



Poziom



Ciśnienie



Przepływ



Temperatura



Analiza  
cieczy



Rejestracja



Komponenty  
systemów



Usługi

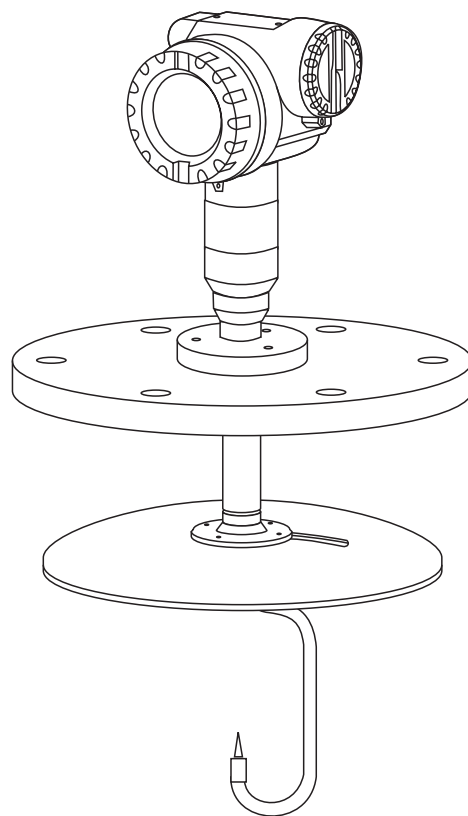
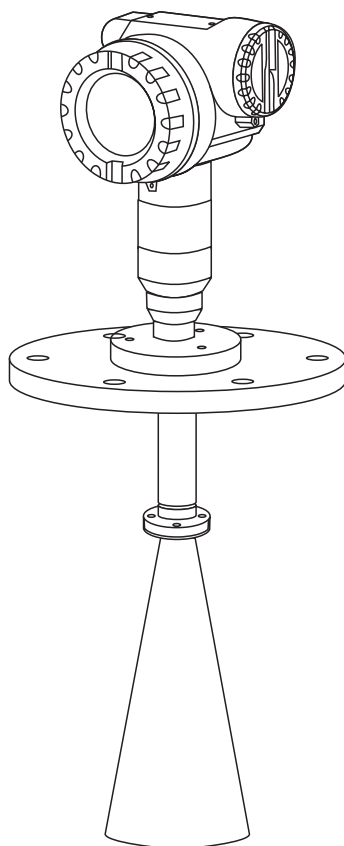


Rozwiązania

Instrukcja obsługi

# Micropilot M FMR250

Radarowy przetwornik poziomu

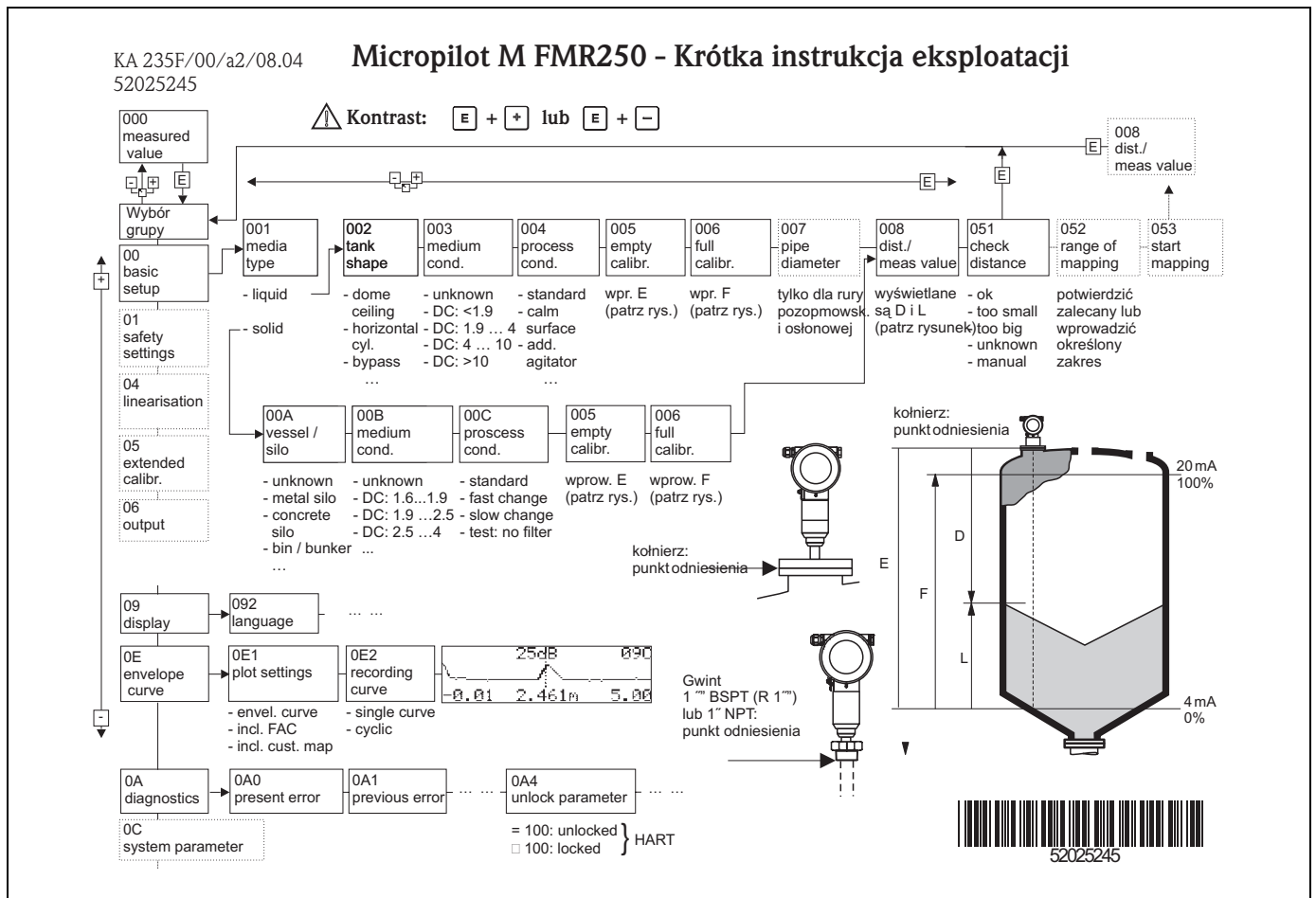


## Skrócony przegląd instrukcji obsługi

Aby szybko i sprawnie uruchomić przyrząd, wystarczy zapoznać się z:

<b>Zalecenia dotyczące bezpieczeństwa</b>	
Wyjaśnienia dotyczące symboli związanych z bezpieczeństwem W miejscach oznaczonych tymi symbolami podane są szczególnie ważne informacje. Pozycje są oznaczone następującymi symbolami: Ostrzeżenie ⚠, Uwaga ⚠ i Wskazówka 📌.	→ Strona 6 ff.
<b>Montaż</b>	
Opis etapów oraz warunków montażu urządzenia (np. wymiary i odległości).	→ Strona 11 ff.
<b>Podłączenie elektryczne</b>	
Po podłączeniu zasilania urządzenie jest gotowe do pracy.	→ Strona 25 ff.
<b>Wskaźnik i elementy obsługi</b>	
Ogólny przegląd ekranów wskaźnika i elementów obsługi.	→ Strona 33 ff.
<b>Uruchomienie</b>	
Opis sposobu uruchomienia urządzenia i sprawdzenia jego funkcjonowania.	→ Strona 41 ff.
<b>Uruchomienie przy pomocy wskaźnika VU 331</b>	
Elementy obsługi i możliwe nastawy przetwornika.	→ Strona 31 ff.
Konfiguracja podstawowa przy pomocy panelu operatorsko-odczytowego.	→ Strona 44 ff.
<b>Uruchamianie przy pomocy programu narzędziowego ToF Tool</b>	
Konfiguracja podstawowa przy pomocy ToF Tool. Dodatkowe informacje dotyczące obsługi ToF Tool można znaleźć w instrukcji obsługi BA224F/00, która znajduje się na załączonej płycie CD-ROM.	→ Strona 59 ff.
<b>Wykrywanie i usuwanie usterek</b>	
Do ustalenia przyczyny błędu należy wykorzystać załączoną listę kontrolną. Zamieszczono zalecenia postępowania, aby usunąć przyczynę błędu.	→ Strona 66 ff.
<b>Indeks</b>	
W indeksie zebrano ważne terminy i słowa kluczowe. Indeks słów kluczowych umożliwia szybkie wyszukanie potrzebnej informacji.	→ Strona 92 ff.

## Skrócona instrukcja obsługi



### Wskazówka!

Niniejsza Instrukcja obsługi opisuje sposób montażu i uruchomienia przetwornika poziomu. Uwzględnione zostały wszystkie funkcje wymagane do realizacji standardowych zadań pomiarowych. Przetwornik Micropilot M oferuje również wiele dodatkowych funkcji, nie przedstawionych w niniejszej instrukcji, umożliwiających optymalizację punktu pomiarowego oraz przetwarzanie wartości mierzonych.

**Wszystkie funkcje urządzenia** przedstawiono na str. 86.

W Instrukcji obsługi BA291F/00/en "Description of the instrument functions for Micropilot M" (Opis funkcji przetwornika Micropilot M") przedstawiono **szczegółowy opis wszystkich funkcji urządzenia**. Instrukcja ta znajduje się na załączonej płycie CD-ROM.



## Spis treści

<b>Zalecenia dotyczące bezpieczeństwa .. 6</b>	9.6 Części zamienne .. 77
1.1 Zastosowanie przyrządu .. 6	9.7 Zwrot przyrządu .. 83
1.2 Montaż uruchomienie i obsługa .. 6	9.8 Utylizacja przyrządu .. 83
1.3 Bezpieczeństwo użytkowania .. 6	9.9 Weryfikacja oprogramowania .. 83
1.4 Uwagi i symbole związane z bezpieczeństwem .. 7	9.10 Adres kontaktowy Endress+Hauser .. 83
<b>2 Identyfikacja przyrządu .. 8</b>	<b>10 Dane techniczne .. 84</b>
2.1 Oznaczenie przyrządu .. 8	10.1 Przegląd danych technicznych .. 84
2.2 Zakres dostawy .. 12	<b>11 Dodatek .. 88</b>
2.3 Certyfikaty i dopuszczenia .. 12	11.1 Menu obsługi HART (wskaźnik), ToF Tool .. 88
2.4 Zastrzeżone znaki towarowe .. 12	11.2 Opis funkcji .. 90
<b>3 Montaż .. 13</b>	11.3 Budowa systemu pomiarowego .. 91
3.1 Skrócona instrukcja montażu .. 13	<b>Indeks .. 94</b>
3.2 Odbiór dostawy, transport i składowanie .. 13	
3.3 Wskazówki montażowe .. 14	
3.4 Instrukcja montażu .. 21	
3.5 Kontrola po wykonaniu montażu .. 26	
<b>4 Podłączenie elektryczne .. 27</b>	
4.1 Skrócona instrukcja podłączenia elektrycznego .. 27	
4.2 Podłączenia elektryczne .. 29	
4.3 Zalecenia producenta przyrządu .. 32	
4.4 Stopień ochrony .. 32	
4.5 Kontrola po wykonaniu podłączeń elektrycznych .. 32	
<b>5 Obsługa .. 33</b>	
5.1 Skrócona instrukcja obsługi .. 33	
5.2 Wskaźnik i elementy obsługi .. 35	
5.3 Obsługa lokalna .. 37	
5.4 Wyświetlanie i potw. komunikatów błędów .. 40	
5.5 Komunikacja HART .. 41	
<b>6 Uruchomienie .. 43</b>	
6.1 Kontrola funkcjonalna .. 43	
6.2 Włączanie przyrządu pomiarowego .. 43	
6.3 Konfiguracja podstawowa .. 44	
6.4 Podstawowa konfiguracja za pomocą modułu wskaźnika VU331 .. 46	
6.5 Podstawowa konfiguracja przy pomocy ToF Tool .. 61	
<b>7 Konserwacja .. 65</b>	
<b>8 Akcesoria .. 66</b>	
<b>9 Wykrywanie i usuwanie usterek .. 68</b>	
9.1 Sposób wykrywania i usuwania usterek .. 68	
9.2 Komunikaty błędów .. 69	
9.3 Błędy aplikacji pomiarowych cieczy .. 71	
9.4 Błędy aplikacji pomiarowych materiałów sypkich .. 73	
9.5 Pozycja pracy przetwornika Micropilot .. 75	

# 1 Zalecenia dotyczące bezpieczeństwa

## 1.1 Zastosowanie przyrządu

Micropilot M FMR250 jest radarowym przetwornikiem poziomym do ciągłego, bezkontaktowego pomiaru poziomu materiałów sypkich. Urządzenie pracuje z częstotliwością roboczą 26 GHz, a maksymalna wypromieniowana energia wynosi 1 mW (średnia moc wyjściowa 1 mW). Dzięki temu urządzenie można również montować na zewnątrz zamkniętych, metalowych zbiorników. Urządzenie jest całkowicie nieszkodliwe dla ludzi i zwierząt.

## 1.2 Montaż uruchomienie i obsługa

Micropilot M został skonstruowany do bezpiecznej pracy zgodnie z aktualnie obowiązującymi wymaganiami dotyczącymi techniki pomiaru i bezpieczeństwa oraz właściwymi normami Unii Europejskiej. Jednak w przypadku nieprawidłowej instalacji lub użycia przyrządu w sposób niezgodny z przeznaczeniem, w zależności od aplikacji mogą zaistnieć zagrożenia, np. przelania produktu wskutek nieprawidłowego montażu lub kalibracji. W związku z powyższym montaż, podłączenie elektryczne, uruchomienie, obsługa i konserwacja przyrządu mogą być wykonywane wyłącznie przez personel odpowiednio wykwalifikowany i uprawniony przez służby obiektowe. Personel ten zobowiązany jest przeczytać ze zrozumieniem niniejszą Instrukcję obsługi i przestrzegać zawartych w niej zaleceń. Modyfikacje i naprawy przyrządu dopuszczalne są tylko wówczas, jeśli w podręczniku wyraźnie na nie zezwolono.

## 1.3 Bezpieczeństwo użytkowania

### 1.3.1 Strefy zagrożone wybuchem

Systemy pomiarowe do stosowania w środowiskach zagrożonych wybuchem posiadają oddzielną "Dokumentację Ex", która jest integralną częścią Instrukcji Obsługi. Obowiązkiem użytkownika jest ściśle przestrzeganie instrukcji montażu i wartości znamionowych zgodnie z załączoną dokumentacją.

- Należy się upewnić, że cały personel jest odpowiednio przeszkolony.
- Należy przestrzegać charakterystyk podanych w certyfikacie, krajowych oraz lokalnych norm i przepisów.

### 1.3.2 Certyfikat 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!

Jakiegolwiek 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 związane z bezpieczeństwem

W celu wskazania istotnych informacji związanych z bezpieczeństwem lub alternatywnych procedur obsługi, w niniejszym podręczniku zastosowano przedstawione poniżej konwencje. Każda z wyróżnionych instrukcji wskazywana jest na marginesie odpowiednim symbolem.

Symbole bezpieczeństwa	
	<p><b>Ostrzeżenie!</b> Ostrzeżenie wskazuje działania lub procedury, których nieprawidłowe wykonanie może prowadzić do doznania obrażeń, zagrożenia bezpieczeństwa lub nieodwracalnego uszkodzenia przyrządu.</p>
	<p><b>Uwaga!</b> Ostrzeżenie wskazuje działania lub procedury, których nieprawidłowe wykonanie może prowadzić do doznania obrażeń lub nieprawidłowego działania przyrządu.</p>
	<p><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.</p>
Ochrona przed zagrożeniem wybuchem	
	<p><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.</p>
	<p><b>Strefa zagrożona wybuchem</b> Symbol stosowany na rysunkach do wskazania stref zagrożonych wybuchem. Przyrządy i podłączenia stosowane w strefach zagrożonych wybuchem muszą posiadać odpowiedni typ ochrony przeciwwybuchowej.</p>
	<p><b>Strefa bezpieczna (nie zagrożona wybuchem)</b> Symbol stosowany na rysunkach do wskazania stref bezpiecznych (w razie potrzeby). Przyrządy podłączone do układów pracujących w strefach zagrożonych wybuchem muszą posiadać odpowiednie dopuszczenie.</p>
Symbole elektryczne	
	<p><b>Napięcie stałe</b> Oznaczenie zacisk WE/WY stałego prądu lub napięcia.</p>
	<p><b>Napięcie zmienne</b> Oznaczenie zacisku WE/WY zmiennego (sinusoidalnego) prądu lub napięcia</p>
	<p><b>Zacisk uziemienia roboczego (uziemienie elektroniki)</b> Zacisk uziemiony tj. z punktu widzenia użytkownika jest już uziemiony przez system uziemiający.</p>
	<p><b>Zacisk uziemienia ochronnego (uziemienie obudowy)</b> Zacisk, który musi być podłączony do uziemienia zanim wykonane zostaną jakiegokolwiek inne podłączenia przyrządu.</p>
	<p><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 na danym obiekcie.</p>
	<p><b>Odporność temperaturowa kabli podłączeniowych</b> Oznacza, że kable podłączeniowe powinny być odporne na temperaturę co najmniej 85 °C.</p>

## 2 Identyfikacja przyrządu

### 2.1 Oznaczenie przyrządu

#### 2.1.1 Tabliczka znamionowa

Na tabliczce znamionowej przyrządu przedstawiono następujące dane:

L00-FMR2xxxx-18-00-00-es-001

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

#### 2.1.2 Kod zamówieniowy

##### Kod zamówieniowy Micropilot M FMR250

10	Certyfikaty:									
	A Do zastosowań w strefie niezagrożonej wybuchem 1 ATEX II 1/2G EEx ia IIC T6 4 ATEX II 1/2G EEx d [ia] IIC T6 G ATEX II 3G EEx nA II T6 B ATEX II 1/2GD EEx ia IIC T6, Aluminiowa pokrywa jednorodna (bez wziernika) C ATEX II 1/2G EEx ia IIC T6, ATEX II 1/3D D ATEX II 1/2D, Aluminiowa pokrywa jednorodna (bez wziernika) E ATEX II 1/3D S FM IS-Cl.I/II/III Div.1 Gr.A-G T FM XP-Cl.I/II/III Div.1 Gr.A-G N CSA ogólnego stosowania U CSA IS-Cl.I/II/III Div.1 Gr.A-G V CSA XP-Cl.I/II/III Div.1 Gr.A-G Y Wykonanie specjalne									
20	Typ i rozmiary anteny:									
	4 Stożkowa 80mm 5 Stożkowa 100mm 6 Paraboliczna 200mm 9 Wykonanie specjalne									
<b>FMR250-</b>	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse; border: none;"> <tr> <td style="width: 10%; border: 1px solid black;"> </td> <td style="width: 10%; border: 1px solid black;"> </td> <td style="width: 10%; border: 1px solid black;"> </td> <td style="width: 10%; border: 1px solid black;"> </td> <td style="width: 10%; border: 1px solid black;"> </td> <td style="width: 10%; border: 1px solid black;"> </td> <td style="width: 10%; border: 1px solid black;"> </td> <td style="width: 10%; border: 1px solid black;"> </td> <td style="width: 10%; border: 1px solid black;"> </td> </tr> </table> <div style="border: none; margin-top: 5px;">Kod zamówieniowy produktu (część 1)</div>									



**Kod zamówieniowy Micropilot M FMR250 (ciąg dalszy)**

<b>30</b>								<b>Uszczelnienie anteny; temperatura:</b>
				E	FKM Viton GLT; -40...200°C/-40...392 °F			
				Y	Wykonanie specjalne			
<b>40</b>								<b>Wydłużenie anteny:</b>
				1	Bez wydłużenia			
				2	250mm			
				3	450mm			
				9	Wykonanie specjalne			
<b>50</b>								<b>Przyłącze technologiczne:</b>
								– Króciec gwintowy–
				GGJ	Gwint wg DIN2999 R1-1/2, stal k.o. 316L			
				GNJ	Gwint wg ANSI NPT1-1/2, stal k.o. 316L			
								– Kołnierze uniwersalne–
				X3J	Kołnierz UNI wg DN200/8"/200A, stal k.o. 316L maks. PN1/14.5LBS/1K, zg. z DN200 PN10/16, 8" 150LBS, 10K 200A			
				XCJ	Pozycjoner czujnika, kołnierz UNI DN100/4"/100A, 316L maks. PN1/14.5LBS/1K, zg. z DN100 PN10/16, 4" 150LBS, 10K 100A			
				XEJ	Pozycjoner czujnika, kołnierz UNI DN200/8"/200A, 316L maks. PN1/14.5LBS/1K, zg. z DN200 PN10/16, 8" 150LBS, 10K 200A			
								– Kołnierze wg EN –
				CMJ	DN80 PN10/16 B1, 316L			
				CQJ	DN100 PN10/16 B1, 316L			
								– Kołnierze wg ANSI –
				ALJ	3" 150LBS RF, stal k.o. 316/316L			
				APJ	4" 150LBS RF, stal k. o. 316/316L			
								–Kołnierze JIS –
				KLJ	10K 80A RF, 316L			
				KPJ	10K 100A RF, 316L			
				YY9	Wykonanie specjalne			
<b>60</b>								<b>Wyjście; obsługa:</b>
				A	4-20mA HART; 4-wierszowy wyświetlacz VU331, lokalna analiza krzywej obwiedni echa			
				B	4-20mA HART; bez wyświetlacza, interfejs cyfrowy			
				K	4-20mA HART; wersja do podłączenia zdalnego modułu operatorsko-odczytowego FHX40 (Akcesoria)			
				Y	Wykonanie specjalne			
<b>70</b>								<b>Obudowa:</b>
				A	F12 aluminium powlekane proszkowo, IP65 NEMA4X			
				B	stal k.o. F23 316L IP65 NEMA4X			
				C	T12 aluminium powlekane proszkowo, IP65 NEMA4X, oddzielny przedział podłączeniowy			
				D	T12 aluminium powlekane proszkowo, IP65 NEMA4X + OVP, oddzielny przedział podłączeniowy, OVP =zabezpieczenie przeciwprzepięciowe			
				Y	Wykonanie specjalne			
<b>80</b>								<b>Wprowadzenie przewodu:</b>
				2	Dławik M20			
				3	Gwint G1/2			
				4	Gwint NPT1/2			
				9	Wykonanie specjalne			
<b>90</b>								<b>Opcje dodatkowe:</b>
				K	Złącze do czyszczenia sprężonym powietrzem, gwint G1/4			
				M	Złącze do czyszczenia sprężonym powietrzem, gwint NPT1/4			
				Y	Wykonanie specjalne			
<b>FMR250-</b>								Kompletny kod zamówieniowy

## 2.2 Zakres dostawy



Uwaga!

Należy ściśle przestrzegać instrukcji dotyczących rozpakowania, transportu i składowania przyrządów pomiarowych podanych w rozdziale "Odbiór dostawy, transport i składowanie" str. 11!

W zakres dostawy wchodzi:

- Zmontowany radarowy przetwornik poziomu Micropilot M FMR250 wraz z anteną
- Dyski CDROM z 2 częściami pakietu ToF Tool - FieldTool®
  - CD 1: ToF Tool - FieldTool® Program
    - Oprogramowanie diagnostyczne wraz ze sterownikami urządzeń pomiarowych, które są obsługiwane przez oprogramowanie ToF Tool
  - CD 2: ToF Tool - FieldTool® Documentation
    - Dokumentacja urządzeń pomiarowych, które są obsługiwane przez oprogramowanie ToF Tool
    - Programy narzędziowe (np. Adobe Acrobat Reader, MS Internet Explorer)
- Akcesoria (→ Rozdz. 8)

Dokumentacja dostarczana z przyrządem:

- Skrócona Instrukcja obsługi (podstawowe ustawienia/wykrywanie i usuwanie usterek):
  - wewnątrz obudowy przyrządu
- Niniejsza Instrukcja obsługi
- Dopuszczenia: o ile nie znajdują się w Instrukcji obsługi.



Wskazówka!

Instrukcja obsługi "Description of Instrument Functions" (Opis funkcji przyrządu) znajduje się na załączonej płycie 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®, VITON®, TEFLON®

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

TRI-CLAMP®

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

HART®

jest zastrzeżonym znakiem towarowym HART Communication Foundation, Austin, USA

ToF®

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

PulseMaster®


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

PhaseMaster®

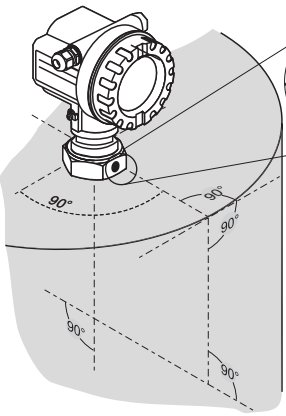
jest zastrzeżonym znakiem towarowym Endress+Hauser GmbH+Co. KG, Maulburg, Germany

## 3 Montaż

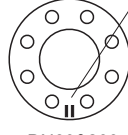
### 3.1 Skrócona instrukcja montażu

 Podczas montażu w Ba[ciw]ie ustaw i orientacj[ę] znaku na przyB[ie]żu urządzenia!


Montaż swobodny w zbiorniku:  
Znak na przyB[ie]żu technologicznym naprzeciwko najbliższej ścianki zbiornika!



znak na koBnierzu przyrządu lub przyB[ie]żu gwintowym



DN80&200  
ANSI 3&8



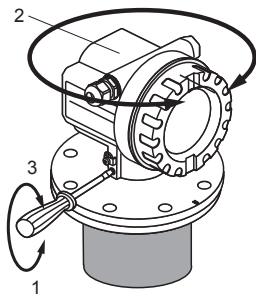
1 1/2 BSPT(R 1 1/2)  
lub  
1 1/2 NPT

**Wskazówka!**  
W wersji z pozycjonerem anteny, znak znajduje si[ę] na adapterze obudowy (naprzeciwko zB[ie]ża ci[n]ieniowego czyszczenia pneumatycznego anteny).

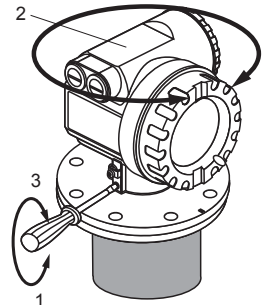
**Obróci obudow**

Aby uBatwi[ć] dost[ę]p do wywietlacza i przedziaBu podB[ie]żeniowej, można obraca[ć] obudow[ę] o 350°.

Obudow a F12/F23



Obudow a T12



Wkr[ę]t z Bbem walcowym o gniezzdzie sze[ści]okrotnym 4 mm

L00-FMR250xx-17-00-00-en-011

## 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!**

Przestrzegać zaleceń dotyczących bezpieczeństwa i transportu przyrządu o wadze powyżej 18 kg.  
Nie podnosić przyrządu pomiarowego do transportu chwytając za jego obudowę.

### 3.2.3 Składowanie

Opakowanie przyrządu pomiarowego powinno zapewniać ochroną przed uszkodzeniem podczas transportu i składowania. Najlepszą ochronę zapewnia oryginalne opakowanie.  
Temperatura składowania wynosi -40...80 °C.

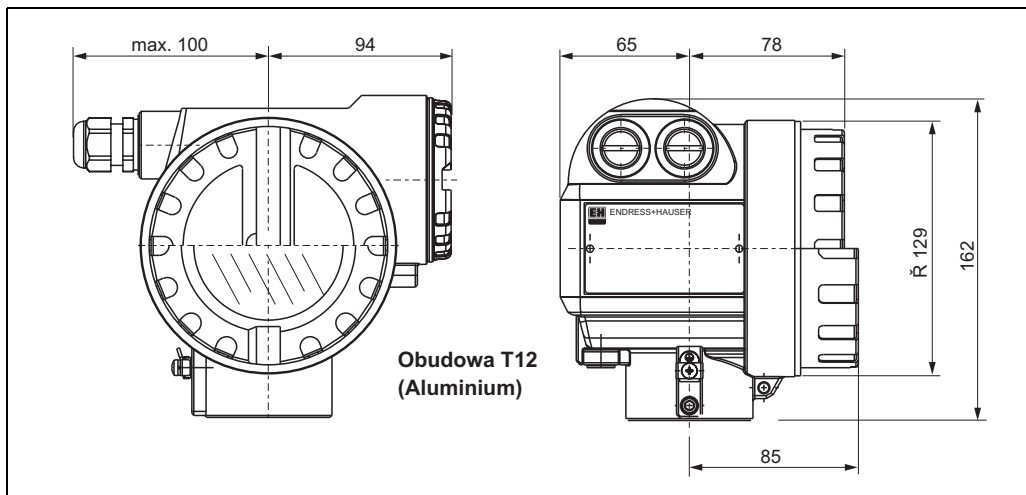
Endress + Hauser

11

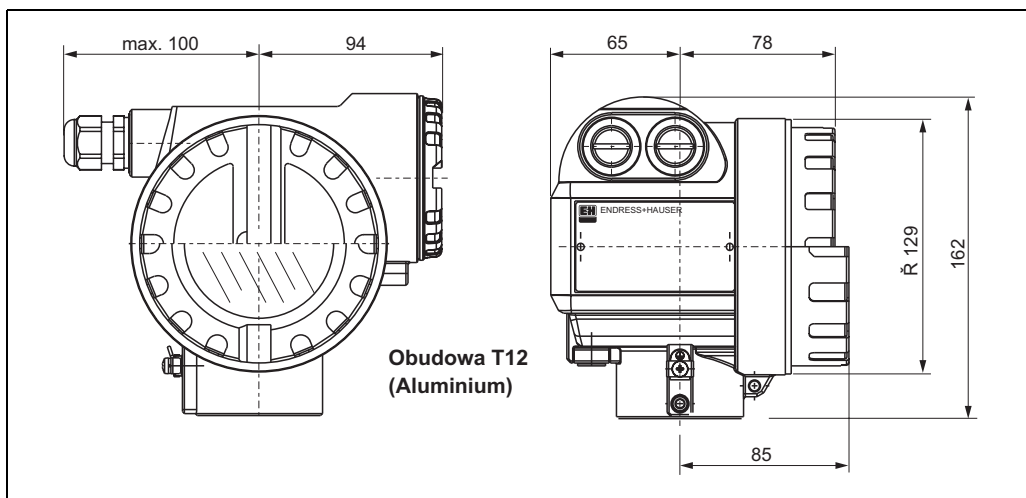
### 3.3 Wskazówki montażowe

#### 3.3.1 Wymiary

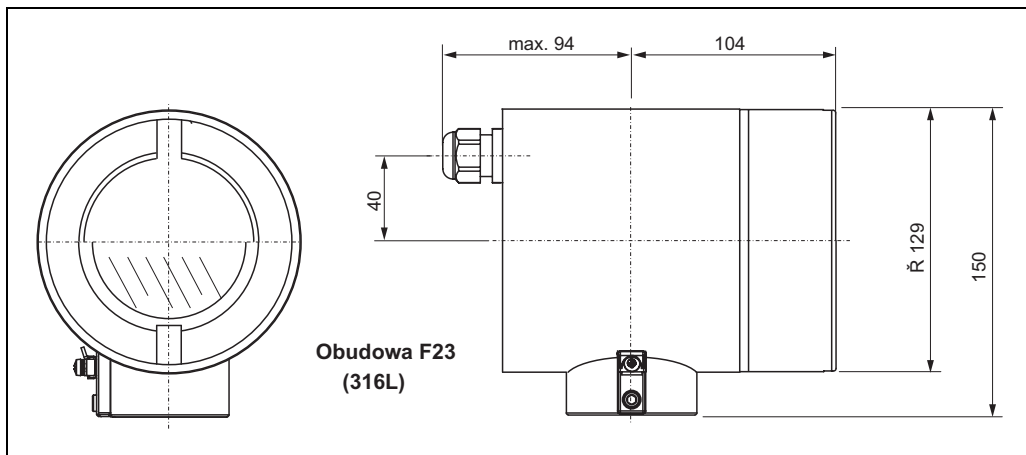
##### Wymiary obudowy



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

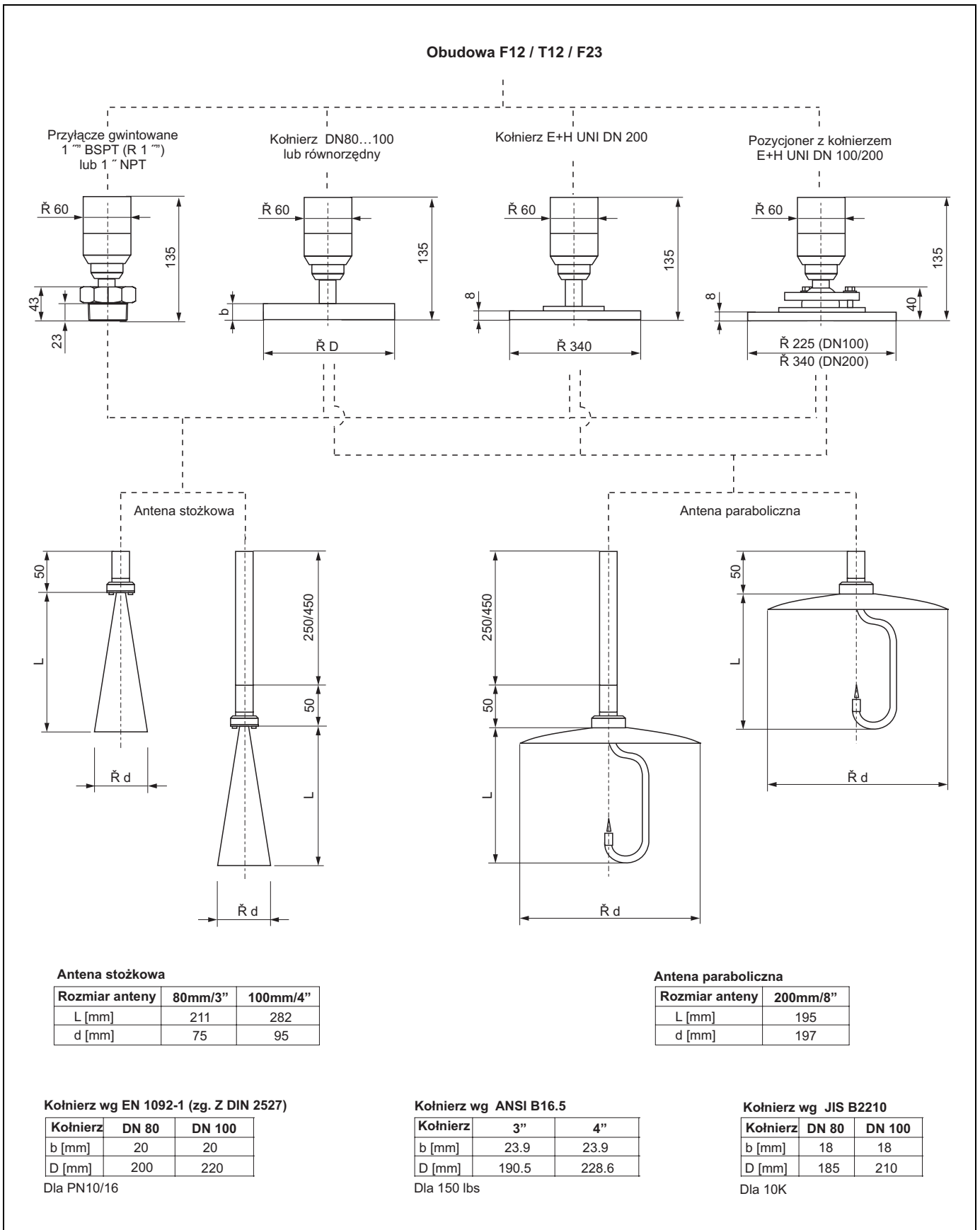


L00-T12xxxx-06-00-00-es-001



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

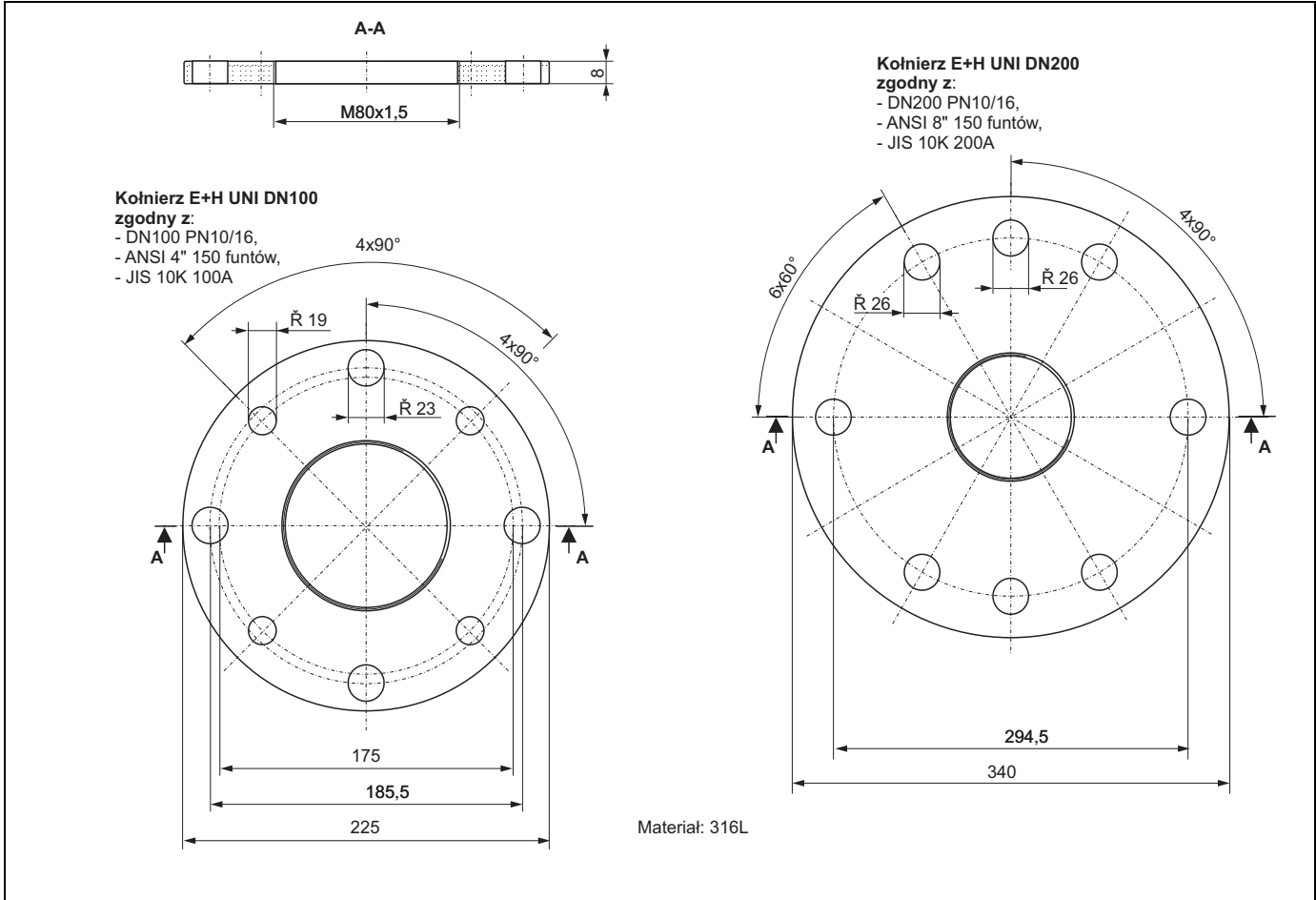
Micropilot M FMR250 - przyłącze technologiczne, rodzaj anteny



L00-FMR250zx-06-00-00-en-005

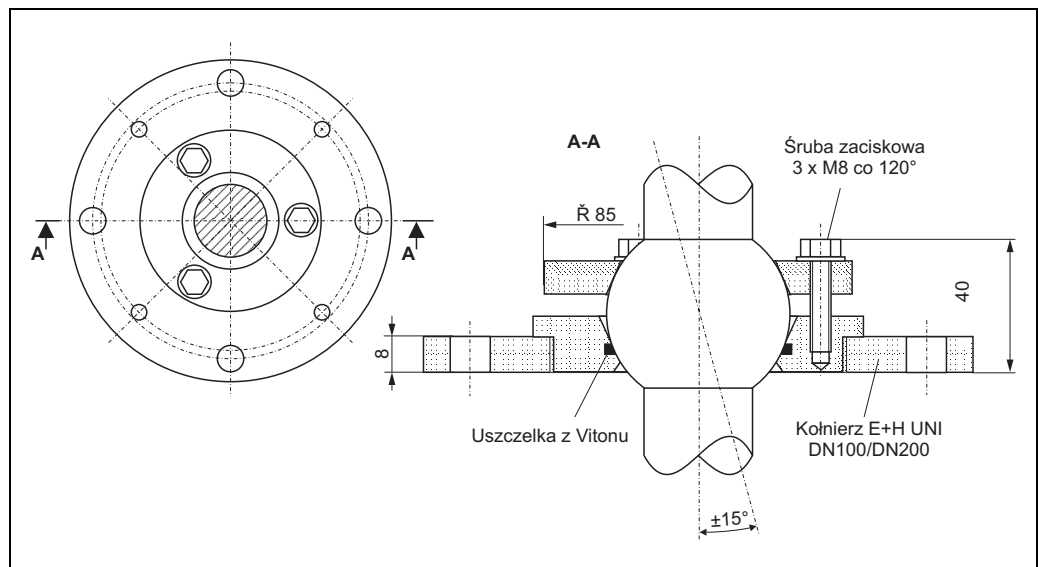
### Kołnierz E+H UNI

W niektórych przypadkach ilość wymaganych śrub może być mniejsza od liczby otworów w kołnierzu. Otwory pod śruby zostały powiększone celem łatwiejszego dopasowania wymiarów, w związku z czym przed przykręceniem śrub kołnierz należy ustawić prawidłowo względem przeciwnoślizka.



L00-FMR250xx-06-00-00-es-006

### Pozycjoner anteny z kołnierzem E+H UNI

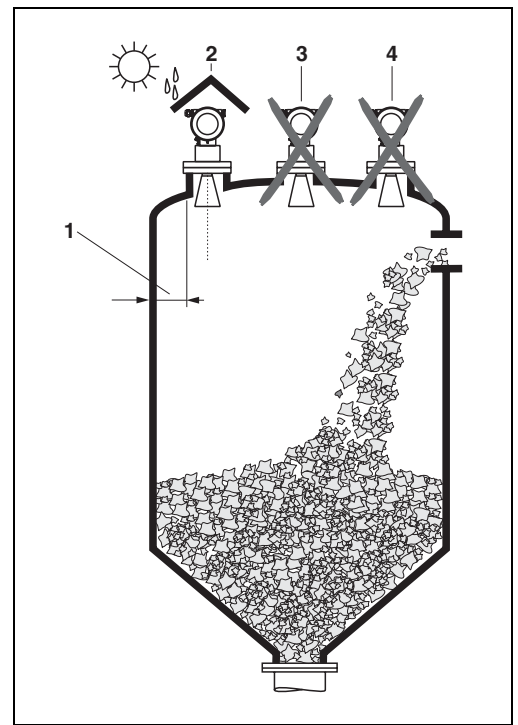


L00-FMR250xx-06-00-00-es-007

### 3.3.2 Warunki pracy: montaż

#### Wybór miejsca montażu

- Zalecana odległość pomiędzy ścianą zbiornika (1) a **zewnątrzną płaszczyzną** króćca wynosi :  $\sim 1/6$  średnicy zbiornika. Jednakże przyrząd w żadnym wypadku nie powinien być montowany w odległości mniejszej niż 20 cm od ściany zbiornika.
- Należy unikać montażu w osi zbiornika (3), ponieważ powstające zakłócenia mogą prowadzić do zaniku echa.
- Nie montować nad strumieniem wlotowym(4).
- W przypadku montażu na otwartej przestrzeni sugerujemy stosowanie osłony pogodowej (2). Zabezpiecza ona przyrząd przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych i opadów atmosferycznych. Prosty montaż i demontaż osłony zapewnia dostępna obejma zaciskowa ( $\rightarrow$  Rozdz. 8 str. 64).
- W przypadku aplikacji w warunkach całkowitego zapylenia, zintegrowane złącze do czyszczenia sprężonym powietrzem pozwala zapobiec zabrudzeniu anteny.



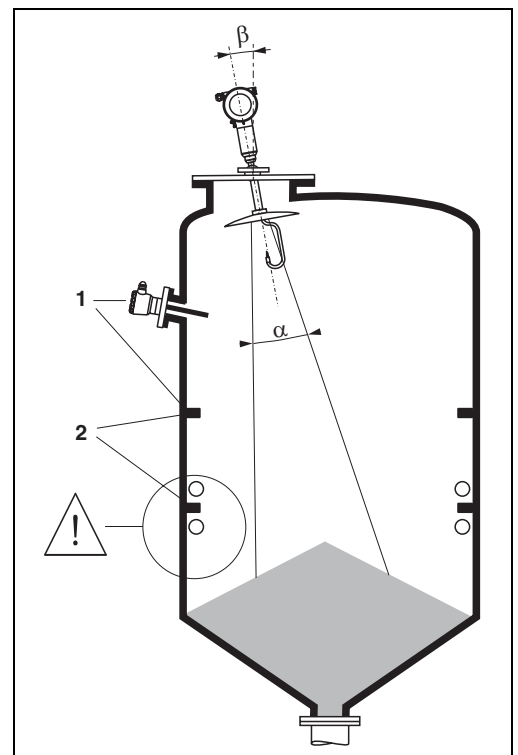
L00-FMR250xx-17-00-00-xx-003

#### Montaż w zbiornikach

- Jeżeli jest to możliwe, należy unikać montażu elementów (1) takich, jak np. sygnalizatory poziome, temperatury, itd. wewnątrz wiązki sygnałowej (kąt wiązki patrz "K't wi'zki" str. 16).
- Wiązka pomiarowa może być również zakłócona przez symetryczne elementy konstrukcji zbiornika (2), tj. pierścienie wzmacniające, węzownice, itp.

#### Metody optymalizacji pomiaru

- 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 pomijane.
- Ustawienie anteny: patrz "Optymalna pozycja montażowa"
- W przyrządach wyposażonych w pozycjoner anteny, istnieje możliwość optymalnego ukierunkowania wiązki pomiarowej i eliminacji niepożądanych echa od elementów wewnętrznych zbiornika. Maksymalny kąt  $\beta$  wynosi  $\pm 15^\circ$ .



L00-FMR250xx-17-00-00-xx-002

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

**Kąt wiązki**

Kąt wiązki (kąt połowy mocy) jest kątem wierzchołkowym stożka, wewnątrz którego gęstość promieniowania fali elektromagnetycznej jest większa od połowy gęstości maksymalnej (szerokość 3 dB). 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 (kąt wiązki  $\alpha$ ) i odległość pomiarowa **D**:

Rozmiar anteny FMR250	Antena stożkowa		Antena paraboliczna
		80 mm	100 mm
Kąt wiązki $\alpha$	10°	8°	4°

Odległość pomiarowu (D)	Średnica wiązki (W)		
	80 mm	100 mm	200 mm
5 m	0.87 m	0.70 m	0.35 m
10 m	1.75 m	1.40 m	0.70 m
15 m	2.62 m	2.10 m	1.05 m
20 m	3.50 m	2.80 m	1.40 m
30 m	5.25 m	4.20 m	2.10 m
40 m	7.00 m	5.59 m	2.79 m
50 m	8.75 m	6.99 m	3.50 m

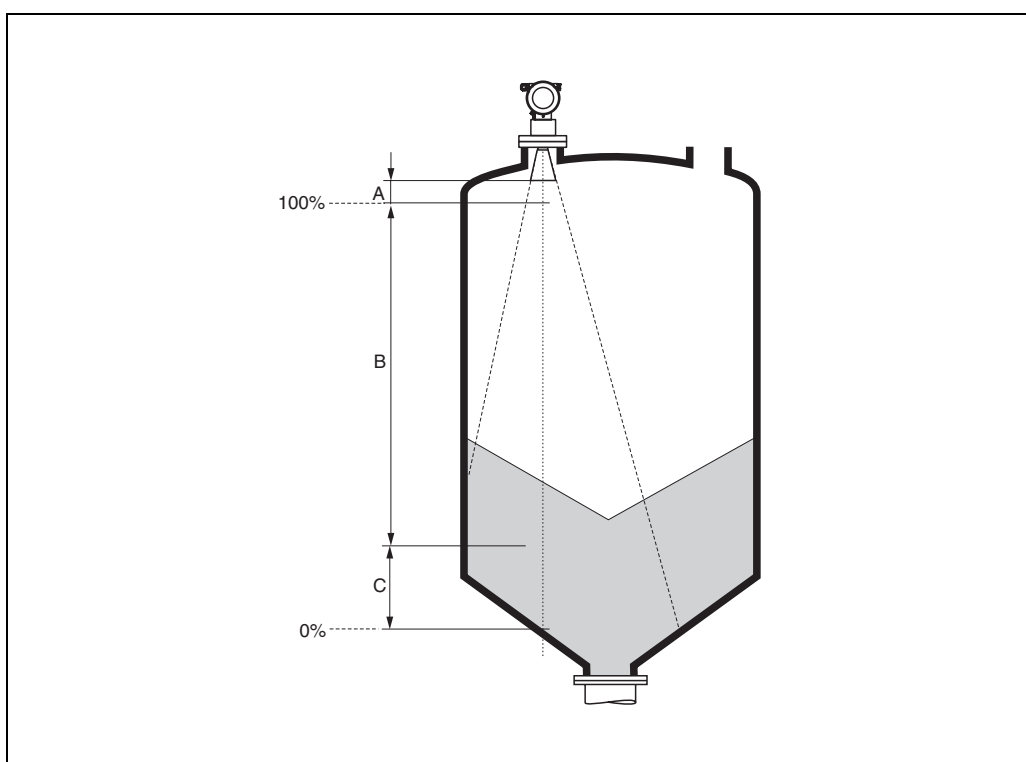
  

L00-FMR2xxxx-14-00-06-de-027



### Warunki pracy

- Początkiem zakresu pomiarowego jest miejsce na dnie zbiornika, od którego odbija się fala elektromagnetyczna. W zbiornikach z dnem cylindrycznym lub stożkowym, pomiar poziomu produktu poniżej tego punktu nie jest możliwy.
- W przypadku mediów o niewielkiej stałej dielektrycznej (grupa A i B), przy niskim poziomie produktu echo pochodzące od dna zbiornika może być silniejsze od sygnału odbitego od powierzchni produktu. W celu zagwarantowania wymaganej dokładności, zalecane jest ustawienie punktu zerowego w odległości **C** = 50...150 mm powyżej dna zbiornika (patrz rysunek poniżej).
- Teoretycznie pomiar poziomu może być realizowany dopóki medium nie zetknie się z krawędzią anteny FMR250. Jednak z uwagi na ewentualność negatywnego oddziaływania medium (m.in. ścierność i korozyjność) i tworzenia się na antenie osadów zalecamy, aby maksymalny poziom medium (koniec zakresu pomiarowego) znajdował się w odległości co najmniej **A** = 400 mm (patrz rysunek poniżej) od zakończenia anteny.
- Najmniejsza możliwa rozpiętość zakresu pomiarowego wynosi **B** = 500 mm (patrz rysunek).



L00-FMR250xx-17-00-00-en-001

### Zakres pomiarowy

Efektywny zakres pomiarowy zależy od średnicy anteny, stałej dielektrycznej medium, miejsca montażu oraz nasilenia ewentualnych ech zakłócających. W przypadku Micropilot M FMR250 maksymalny zakres pomiarowy wynosi 70 m.

W celu zapewnienia optymalnego poziomu sygnału, zalecane jest stosowanie anteny o możliwie jak największej średnicy (antena paraboliczna DN200/8", antena stożkowa DN100/4").

Maksymalny zakres pomiarowy może ulec ograniczeniu ze względu na:

- produkt o małej zdolności odbicia fali elektromagnetycznej (= mała wartość stałej dielektrycznej DK). Przykłady patrz Tabela 1.
- kształt powierzchni usypowej medium
- wyjątkowo trudną do zdefiniowania powierzchnię produktu (np. podczas aeracji lub fluidyzacji powietrzem).
- występowanie osadów, przede wszystkim w przypadku wilgotnych produktów.

Tabela 1:

Podana niżej tabela przedstawia grupy mediów wraz ze stałą dielektryczną  $\epsilon_r$ .

Grupa produktu	DC ( $\epsilon_r$ )	Przykłady	Tłumienie sygnału
<b>A</b>	1.6...1.9	– granulaty tworzyw sztucznych – wapna do bielienia, cement specjalny – cukier	19...16 dB
<b>B</b>	1.9...2.5	– cement portlandzki, sucha zaprawa	16...13 dB
<b>C</b>	2.5...4	– zboża, nasiona – kamień podkładowy – piasek	13...10 dB
<b>D</b>	4...7	– kruszywa mineralne, rudy metali – sól	10...7 dB
<b>E</b>	> 7	– pył metaliczny – sadza – węgiel	< 7 dB

W przypadkach materiałów sypkich w stanie spulchnionym (mała gęstość usypowa), należy przyjąć parametry odpowiadające najniższej grupie (A).

## 3.4 Instrukcja montażu

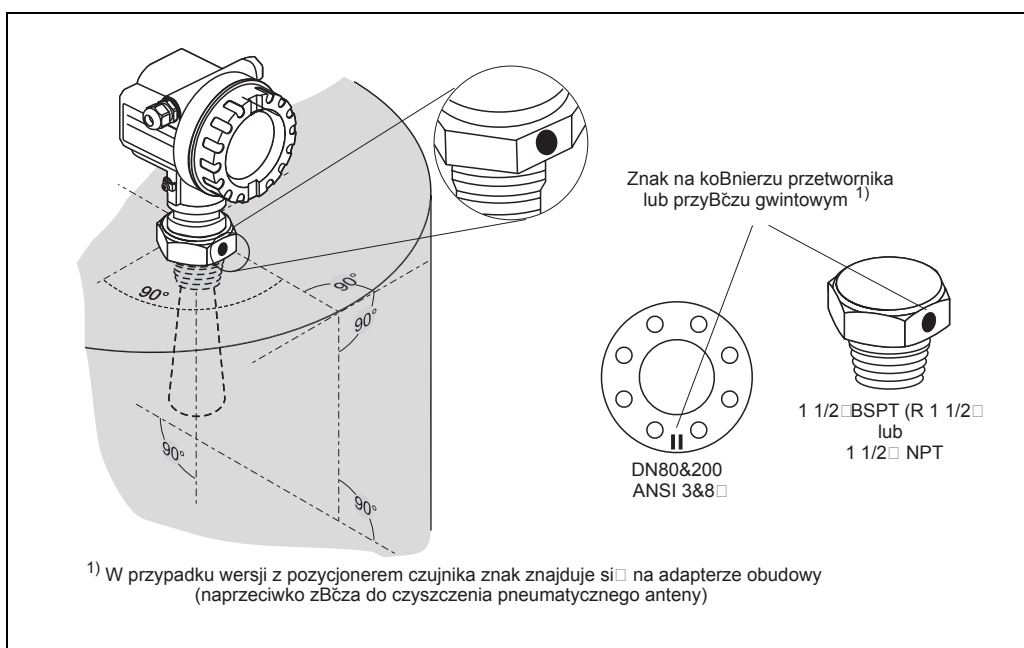
### 3.4.1 Zestaw montażowy

Do montażu urządzenia niezbędne są następujące narzędzia:

- narzędzie do montażu kołnierza lub
- klucz AF60 do króćca gwintowanego
- klucz do wkrętów z sześciokątnym gniazdem 4 mm/0.1" do obracania obudowy.

### 3.4.2 Montaż swobodny w zbiorniku

Optymalna pozycja montażowa



L00-FMR250xx-17-00-00-en-009

### Montaż standardowy FMR250 z anteną stożkową

- Prosimy przestrzegać wskazówek na str. 15.
- Kołnierz należy ustawić, aby wybity na nim znak był ustawiony w kierunku najbliższej ściany zbiornika.
- Znak znajduje się zawsze dokładnie w połowie odległości pomiędzy dwoma sąsiadującymi otworami kołnierza.
- Po zamontowaniu, obudowa przetwornika może obrócić się o 350°, co umożliwia wygodny dostęp do wskaźnika oraz przedziału podłączeniowego.
- Dolna krawędź anteny stożkowej powinna znajdować się wewnątrz zbiornika. Jeśli króciec montażowy jest zbyt wysoki, polecamy zastosowanie wydłużenia anteny (patrz strona 13).

Jeśli nie jest to możliwe ze względów mechanicznych, dopuszczalna wysokość króćca wynosi maks. 500 mm.

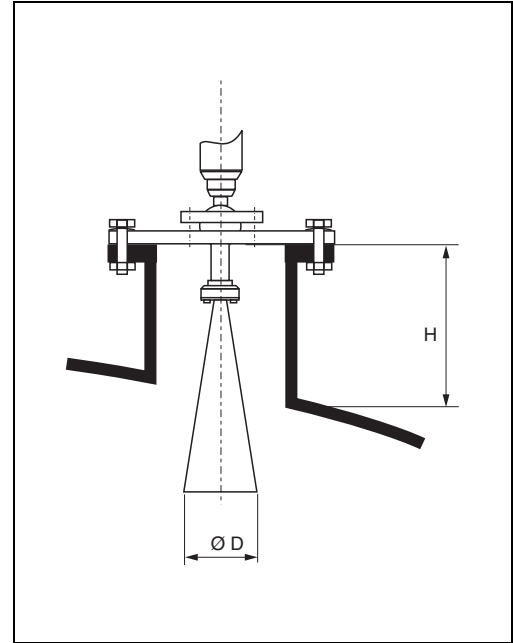
Wskazówka!

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

#### ■ Montaż pionowy anteny stożkowej.

W idealnym przypadku antena stożkowa powinna być zamontowana w pozycji pionowej.

FMR250 z opcjonalnym pozycjonerem umożliwiającym obrót czujnika o 15° we wszystkich kierunkach, pozwala na wyeliminowanie niepożądanych ech zakłócających lub optymalne ustawienie anteny wewnątrz zbiornika.



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

Rozmiar anteny	80 mm	100 mm
D [mm]	75	95
H [mm] (bez wydłużenia anteny)	< 260	< 330

### Montaż standardowy FMR250 z anteną paraboliczną

- Prosimy przestrzegać wskazówek podanych na str. 15.
- Kołnierz należy ustawić tak, aby wybity na nim znak był ustawiony w kierunku najbliższej ściany zbiornika.
- Znak znajduje się zawsze w połowie odległości pomiędzy dwoma sąsiadującymi otworami kołnierza.
- Po zamontowaniu, obudowę przetwornika można obrócić o 350° co umożliwi wygodny dostęp do wskaźnika oraz przedziału podłączeniowego.
- W idealnym przypadku, dolna krawędź anteny parabolicznej powinna znajdować się wewnątrz zbiornika (1). Jeśli króciec montażowy jest zbyt wysoki, polecamy zastosowanie wydłużenia anteny (patrz strona 13).

W przypadku stosowania pozycjonera czujnika, antenę paraboliczną należy umieścić poniżej króćca/zadaszenia zbiornika tak, aby nie utrudniać pozycjonowania.

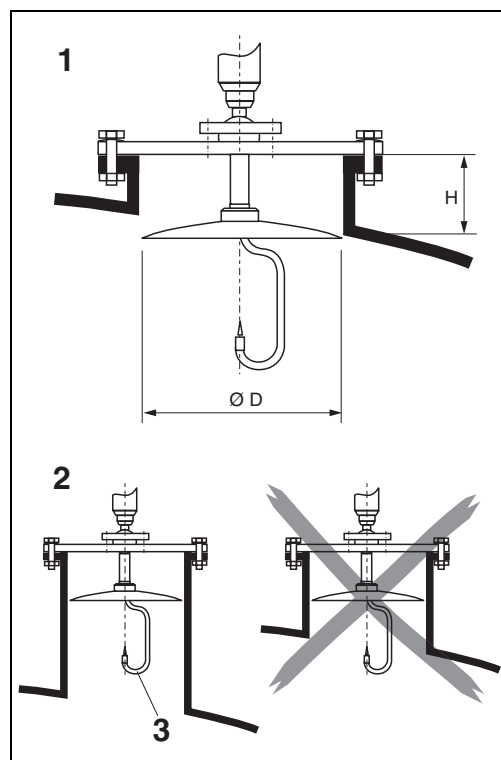
Wskazówka!

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

### ■ Montaż pionowy anteny parabolicznej

W idealnym przypadku antena paraboliczna powinna być zamontowana w pozycji pionowej.

FMR250 z opcjonalnym pozycjonowaniem czujnika umożliwiającym odchylenie go o 15° we wszystkich kierunkach, pozwala na wyeliminowanie niepożądanych ech zakłócających lub optymalne ustawienie anteny wewnątrz zbiornika.

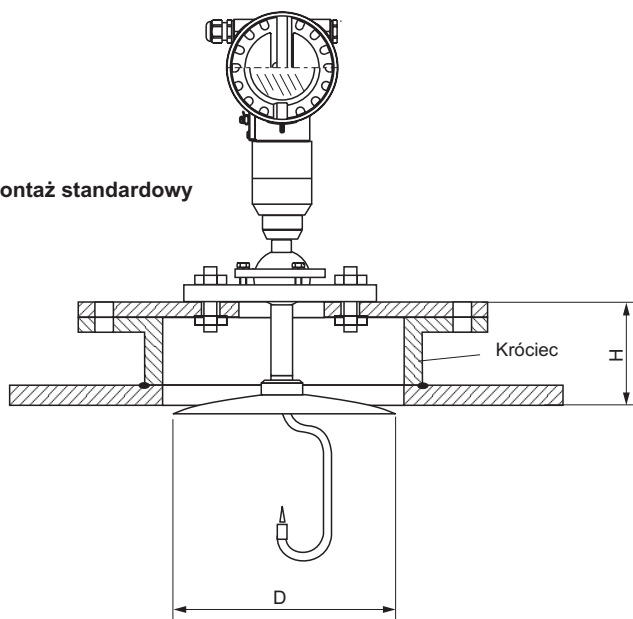


L00-FMR250zx-17-00-00-en-005

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

## Przykłady montażu za pomocą kołnierzy o małych rozmiarach (antena paraboliczna)

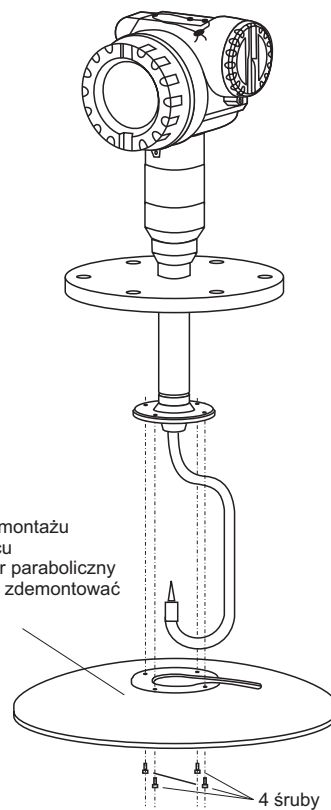
## Montaż standardowy



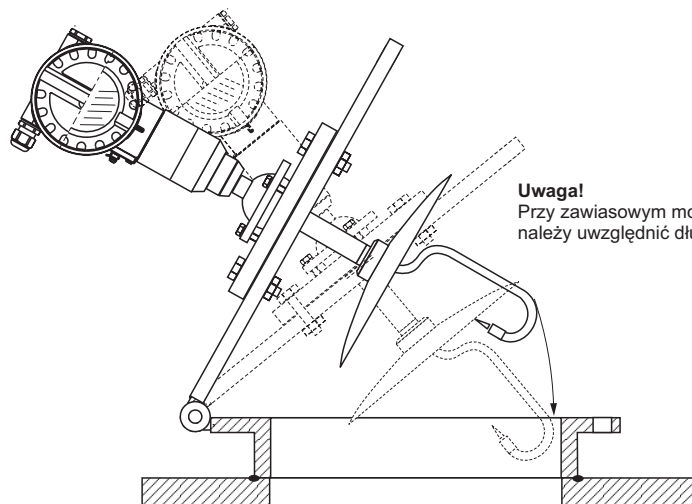
<b>Wielkość anteny</b>	<b>200mm</b>
D [mm]	197
H [mm] <sup>1)</sup>	< 50

<sup>1)</sup> bez wydłużenia anteny

Celem montażu w króćcu reflektor paraboliczny montaż zdemontować



4 śruby

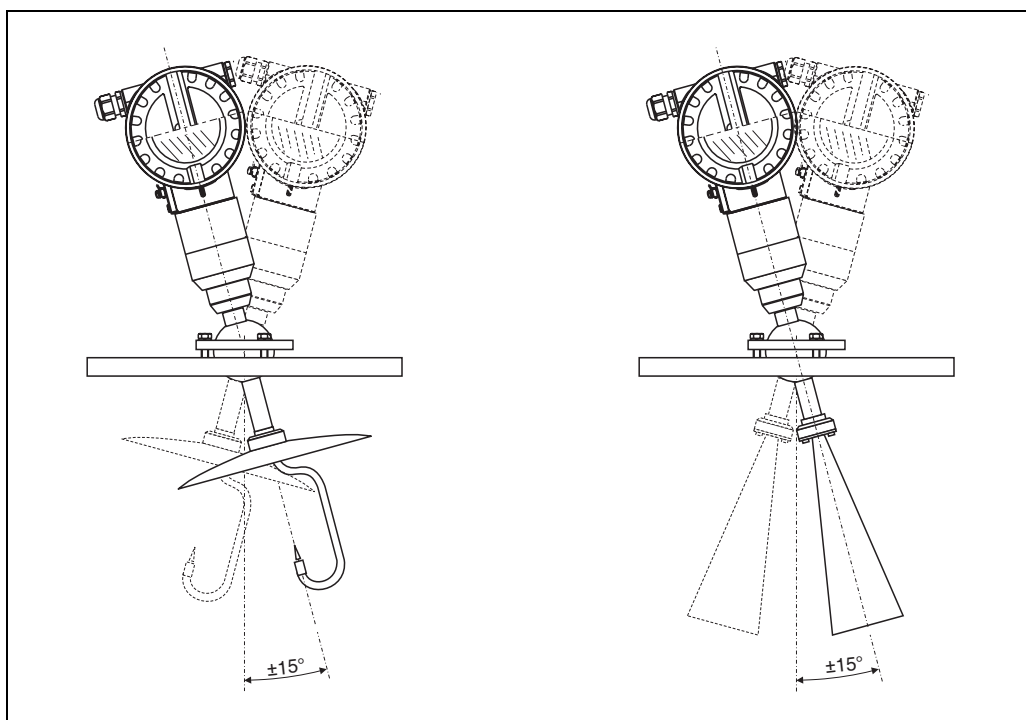


**Uwaga!**  
Przy zawiasowym mocowaniu kołnierza, należy uwzględnić długość anteny!

L00-FMR250zx-17-00-00-es-007

### FMR250 z pozycjonerem anteny

Opcjonalny pozycjoner czujnika umożliwia ustawienie osi anteny pod kątem odchylonym do  $15^\circ$  we wszystkich kierunkach. Jest on przydatny do optymalnego ukierunkowania emitowanej wiązki względem nierównej powierzchni usypu materiału mierzzonego.



L00-FMR250xx-17-00-00-de-008

Pozycjonowanie osi anteny:

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

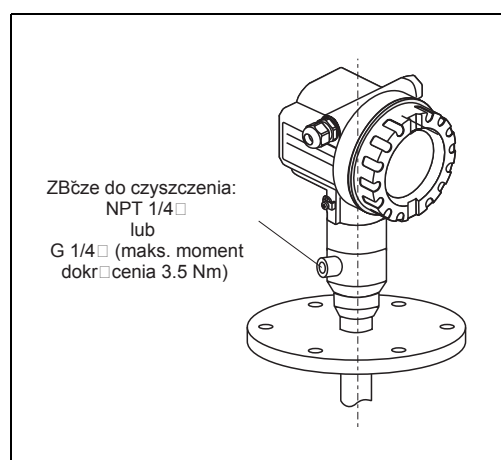
### Zintegrowane złącze do czyszczenia pneumatycznego

Przy pracy w warunkach całkowitego zapylenia, zintegrowane złącze do czyszczenia powietrzem pozwala zapobiec zabrudzeniu anteny.

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

#### Uwaga!

Do czyszczenia należy zapewnić suche powietrze.

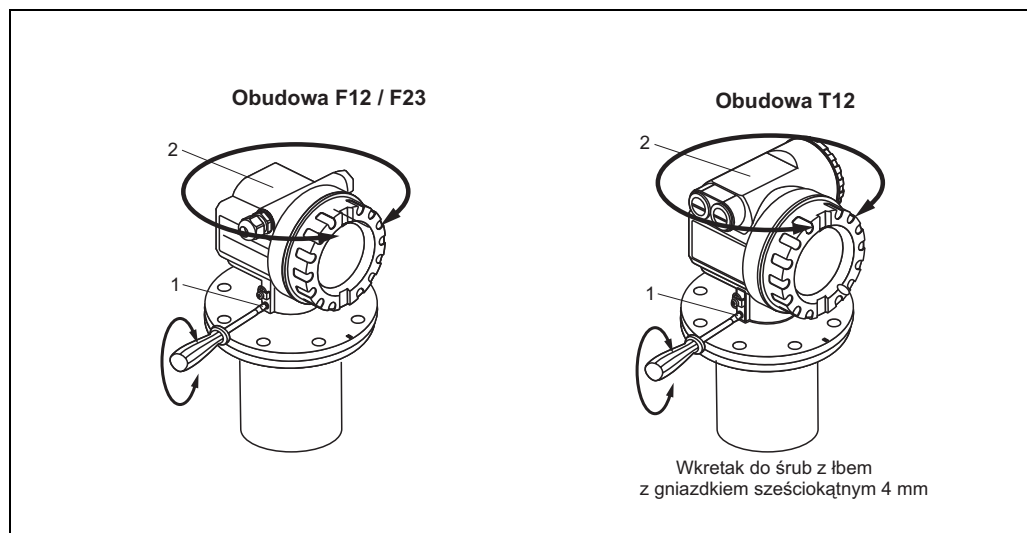


L00-FMR250xx-17-00-00-en-010

### 3.4.3 Obracanie obudowy

Po zamontowaniu, obudowę przetwornika można obrócić o 350° co umożliwi wygodny dostęp do wskaźnika oraz przedziału podłączeniowego. Aby obrócić obudowę do wymaganego położenia, należy postępować w następujący sposób:

- 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 wykonaniu montażu należy sprawdzić:

- Czy przyrząd nie jest uszkodzony (sprawdzenie wzrokowe)?
- Czy charakterystyki przyrządu są zgodne z parametrami punktu pomiarowego, takimi jak temperatura i ciśnienie procesowe, temperatura otoczenia, zakres pomiarowy, itd.?
- Czy znak na przyłączy procesowym został ustawiony poprawnie? (→ str. 11)
- Czy wszystkie śruby kołnierzowe zostały dokręcone z z odpowiednim momentem dokręcania?
- Czy wszystkie numery i etykiety punktów pomiarowych są poprawne (sprawdzenie wzrokowe)?
- Czy przyrząd jest odpowiednio zabezpieczony przed deszczem i bezpośrednim oddziaływaniem promieniowania słonecznego. (→ str. 64)?



## 4 Podłączenie elektryczne

### 4.1 Szybkie podłączenie elektryczne

#### Podłączenie w obudowie F12/F23



#### Uwaga!

Przed przystąpieniem do realizacji podłączeń należy:

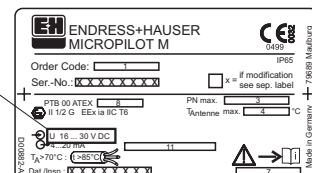
Sprawdzić, czy parametry zasilania są zgodne z danymi na tabliczce znamionowej (1).

Wyłączyć zasilanie.

Zacisk uziemienia roboczego przyrządu podłączyć do sieci ochronnej (wyrównanie potencjałów).

Dokręcić śrubę zabezpieczającą:

W ten sposób następuje wyrównanie potencjałów między anteną i uziemieniem obudowy.



W przypadku stosowania systemu pomiarowego w strefie zagrożonej wybuchem, podczas instalacji obowiązują krajowe normy i przepisy oraz Zalecenia dotyczące bezpieczeństwa (XA), Stosować odpowiednie dławiki.

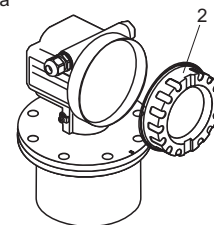


Przyrząd dopuszczony do pracy w strefach zagrożonych wybuchem został zaprojektowany w następujący sposób:

Obudowa F12/F23 - EEx ia:

Zasilanie powinno być iskrobezpieczne.

Elektronika i wyjście prądowe izolowane galwanicznie od obwodu anteny.



Procedura podłączenia przyrządu jest następująca:

Odkręcić pokrywę obudowy (2).

Usunąć wskaźnik (3) jeśli zamontowany.

Zdjąć pokrywę przedziału podłączeniowego (4).

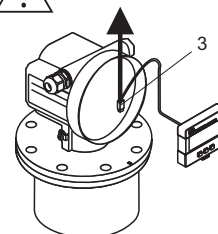
Pociągając za pętlę wysunąć moduł podłączeniowy.

Włożyć przewód (5) przez dławik (6).

Standardowy przewód instalacyjny wystarcza tylko wtedy, gdy wykorzystywany jest sygnał analogowy. Podczas pracy z sygnałem HART należy stosować przewody ekranowane.



Wyciągnąć złącze wskaźnika



Uziemić ekran linii (7) po stronie czujnika.

Wykonać podłączenia (patrz przyporządkowanie styków).

Ponownie włożyć moduł zaciskowy.

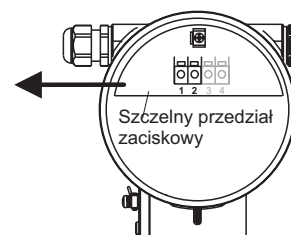
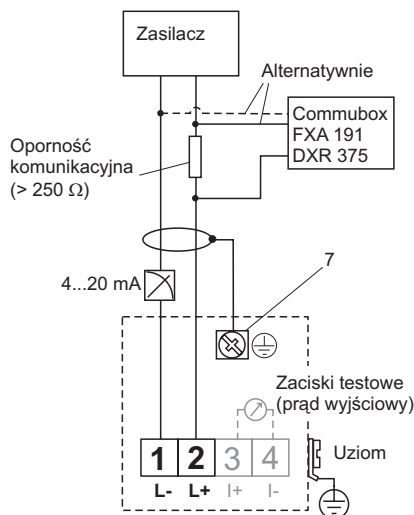
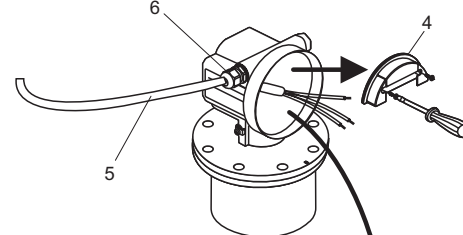
Dokręcić dławik (6).

Dokręcić śruby na płycie pokrywy (4).

Włożyć wskaźnik jeśli dostarczony.

Wkręcić pokrywę obudowy (2).

Włączyć zasilanie.

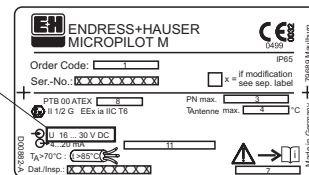


## Podłączenie w obudowie T12

**Uwaga!**

Przed przystąpieniem do realizacji połączeń należy::

- Sprawdzić, czy parametry zasilania są zgodne z danymi na tabliczce znamionowej (1).
- Wyłączyć zasilanie.
- Zacisk uziemienia robocznego przyrządu podłączyć do sieci ochronnej (wyrównanie potencjałów).
- Dokręcić śrubę zabezpieczającą:  
W ten sposób następuje wyrównanie potencjałów między anteną i uziemieniem obudowy.



W przypadku stosowania systemu pomiarowego w strefie zagrożonej wybuchem, podczas instalacji obowiązują krajowe normy i przepisy oraz Zalecenia dotyczące bezpieczeństwa (XA). Stosować odpowiednie dławiki.



Procedura podłączenia przyrządu jest następująca:

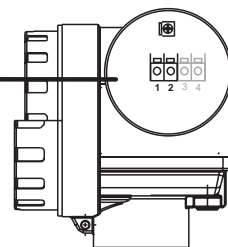
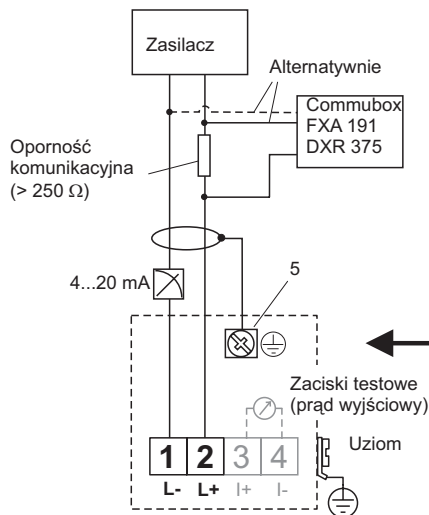
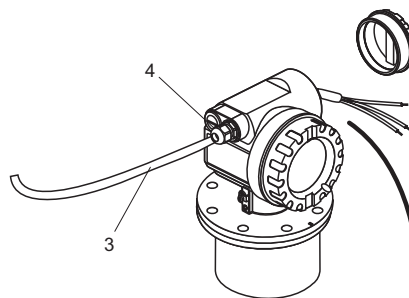
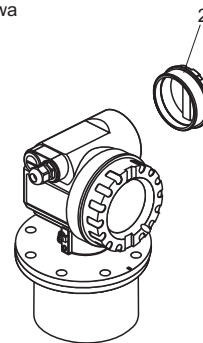
Przed odkręceniem obudowy (2) w oddzielnym pomieszczeniu podłączeniowym wyłączyć zasilanie!

- Włożyć przewód (3) przez dławik (4).  
Standardowy przewód instalacyjny wystarcza tylko wtedy, gdy wykorzystywany jest sygnał analogowy.  
Podczas pracy z sygnałem HART należy stosować przewody ekranowane



Uziemić ekran linii (5) po stronie czujnika.

- Wykonać podłączenia (patrz przyporządkowanie styków).
- Dokręcić dławik (4).
- Wkręcić pokrywę obudowy (2).
- Włączyć zasilanie.



L00-FMR2xxxx-04-00-00-es-014

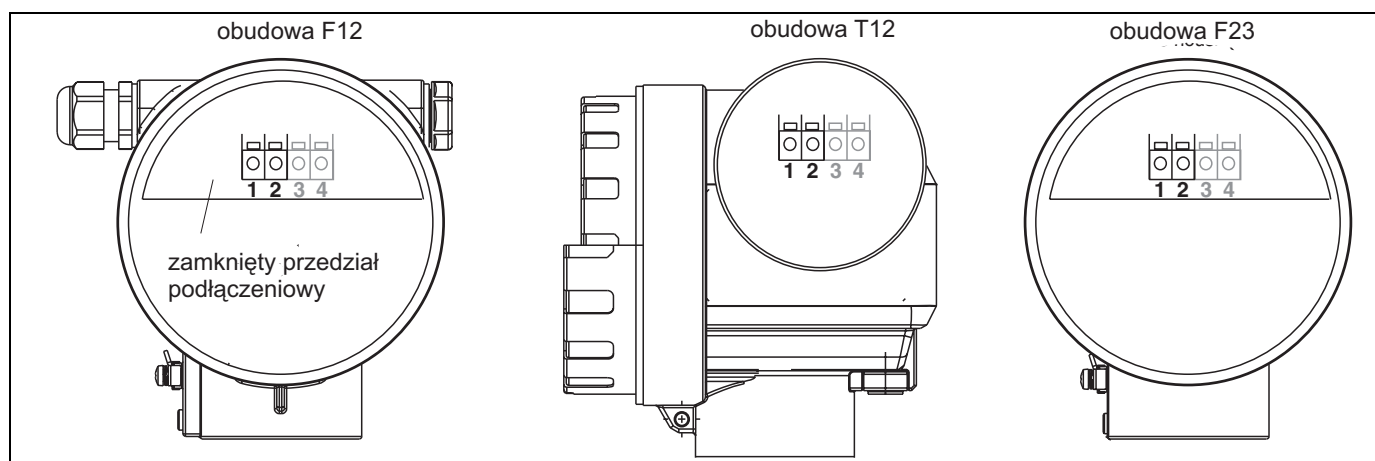
## 4.2 Podłączenia elektryczne

### Przedział podłączeniowy

Dostępne są trzy wersje obudowy przetwornika:

- Obudowa aluminiowa F12 z listwą podłączeniową w przedziale elektroniki, dla wersji:
  - standardowej,
  - EEx ia,
  - z dopuszczeniem do pracy w strefach zagrożonych wybuchem pyłów.
- Obudowa aluminiowa T12 z oddzielnym przedziałem podłączeniowym, dla wersji:
  - standardowej,
  - EEx d,
  - EEx ia (z ochroną przeciwprzepięciową),
  - z dopuszczeniem do pracy w strefach zagrożonych wybuchem pyłów.
- Obudowa F23 ze stali kwasoodpornej 316L dla wersji:
  - standardowej,
  - EEx ia,
  - z dopuszczeniem do pracy w strefach zagrożonych wybuchem pyłów.

Układ elektroniki oraz wyjścia prądowe są izolowane galwanicznie od obwodu anteny.



Na tabliczce znamionowej przyrządu podano ważne informacje dotyczące wyjścia analogowego i napięcia zasilania. Orientacja obudowy w zależności od podłączenia (→ str. 24).

### Obciążenie (HART)

Minimalna rezystancja obciążenia linii przy wykorzystaniu protokołu HART wynosi 250 Ω

### Wprowadzenie przewodów

Wprowadzenie przewodu: M20x1.5

Wprowadzenie przewodu: G ½ lub ½ NPT

**Napięcie zasilające**

Wartości napięcia pomiędzy zaciskami przetwornika:

Komunikacja		Pobór prądu	Napięcie pomiędzy zaciskami	
			minimalne	maksymalne
HART	standard	4 mA	16 V	36 V
		20 mA	7.5 V	36 V
	EEx ia	4 mA	16 V	30 V
		20 mA	7.5 V	30 V
	EEx d	4 mA	16 V	30 V
		20 mA	11 V	30 V
	dopuszcz. Ex	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 dla HART Tryb wielopunktowy	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.

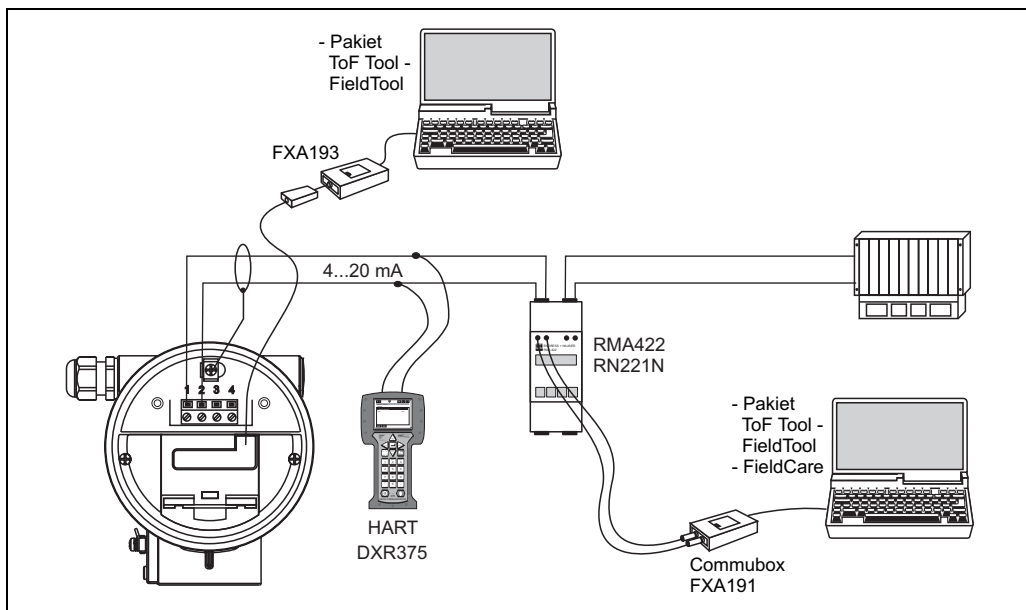
**Pobór mocy**

Zwykła praca: min. 60 mW, max. 900 mW

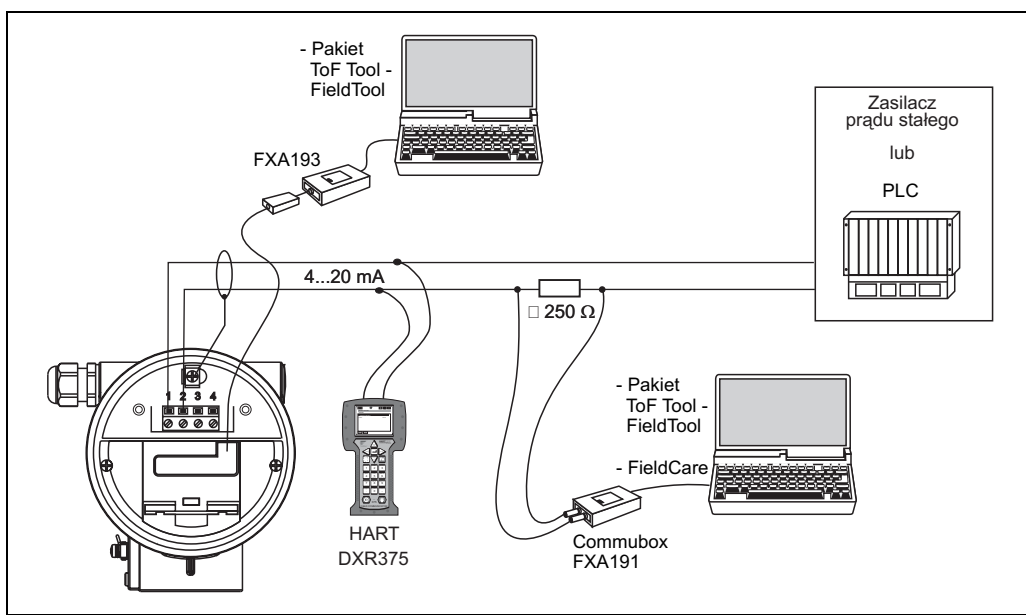
**Pobór prądu**

Komunikacja	Pobór prądu
HART	3.6...22 mA

### 4.2.1 Połączenie HART z zasilaczami E+H RMA422 / RN221N



### 4.2.2 Połączenie HART z innymi zasilaczami



**Uwaga!**

Jeśli zasilacz nie zawiera rezystora komunikacyjnego HART, wówczas w przewodzie dwużyłowym należy zamontować rezystor komunikacyjny 250 Ω.

## 4.3 Zalecenia producenta przyrządu

### 4.3.1 Wyrównywanie potencjałów

Linie wyrównania potencjału przyłączyć do zewnętrznego uziomu przetwornika.

### 4.3.2 Przewody ekranowane



Uwaga!

Aplikacja Ex: ekran należy uziemić po stronie przyrządu. Dalsze instrukcje dotyczące zasad zachowania bezpieczeństwa można znaleźć w oddzielnej dokumentacji dostarczanej wraz z każdym przyrządem przeznaczonym do pracy w strefie zagrożonej wybuchem.

## 4.4 Stopień ochrony

- obudowa: IP 65/68, NEMA 4X (otwarta obudowa i wyjmowany wskaźnik: IP20, NEMA 1)
- antena: IP 68 (NEMA 6P)

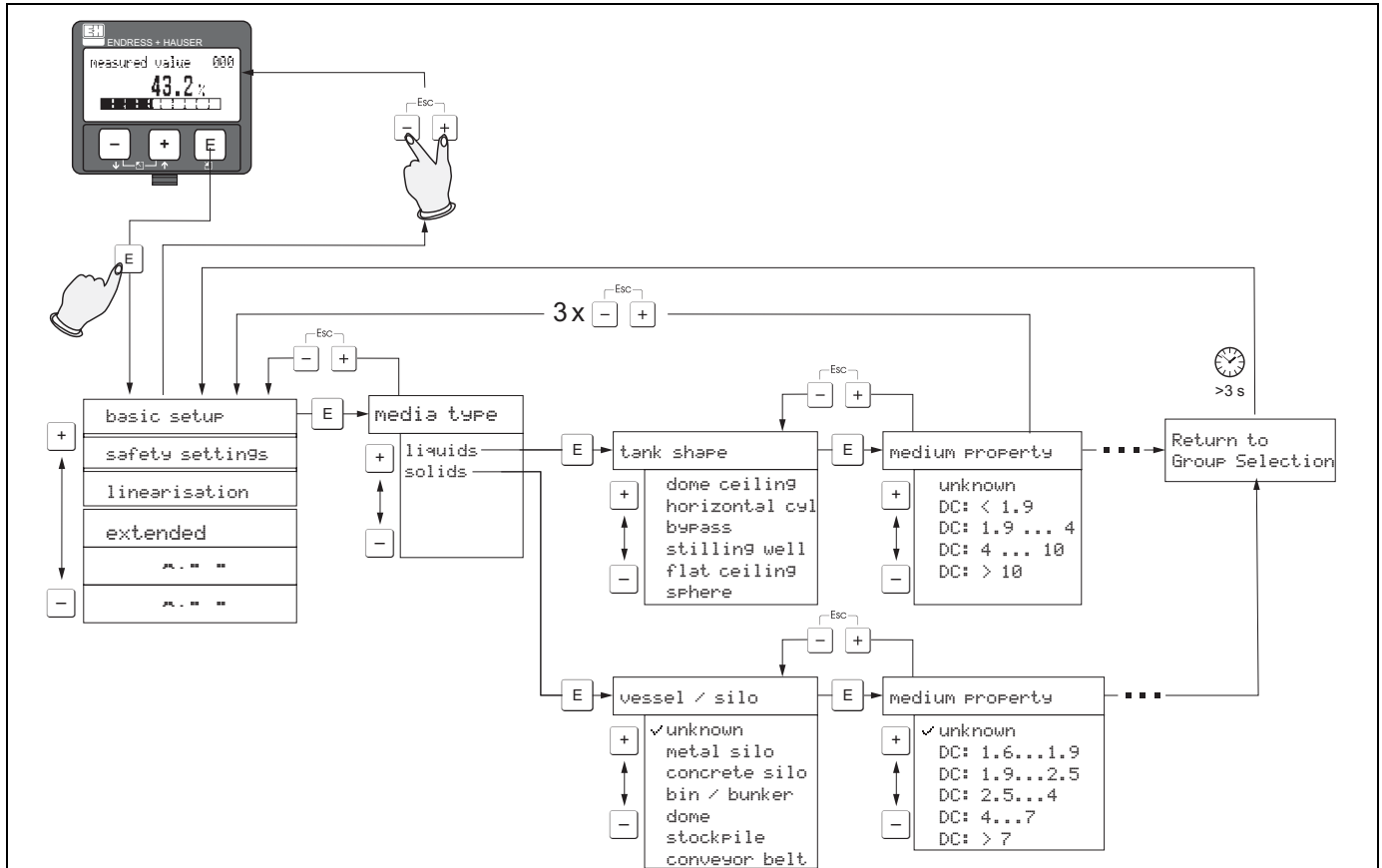
## 4.5 Kontrola po wykonaniu podłączeń elektrycznych

Po wykonaniu podłączenia elektrycznego przyrządu należy sprawdzić:

- Czy przyporządkowanie styków w złączu jest właściwe" (→ str. 25 i str. 26)?
- Czy dławiki kablowe są szczelne?
- Czy pokrywa obudowy jest dokręcona?
- Czy zasilanie jest dostępne:  
Czy przyrząd jest gotowy do pracy oraz czy na wyświetlaczu ciekłokrystalicznym wyświetlana jest jakakolwiek wartość?

## 5 Obsługa

### 5.1 Skrócona instrukcja obsługi



#### Przykład - Wybór i konfiguracja w menu Operation (obsługa):

- 1.) Wciskając **E** przejść od wyświetlania wartości mierzonej do **wyboru grupy**
- 2.) Wciskając **-** lub **+** wybrać wymaganą **grupę funkcji** (np. "basic setup (00)"(ustawienie podstawowe) i potwierdzić wciskając **E** → Zostanie wybrana pierwsza **funkcja** (np. "tank shape (002)"(kształt zbiornika)).

#### Wskazówka!

Aktywna opcja zostanie oznaczona symbolem **✓** przed opisem.

- 3.) Przy pomocy przycisku **+** lub **-** uaktywnić tryb edycji.

#### Wybieranie menu:

- a) Przy pomocy przycisku **-** lub **+** w wybranej **funkcji** wybrać wymagany **Parametr** (np. "tank shape (002)").
- b) Potwierdzić wybór wciskając **E** → przed wybranym parametrem zostanie wyświetlony symbol **✓**
- c) Potwierdzić edytowaną wartość **E** → system opuści trybu edycji
- d) Aby przerwać procedurę wyboru wcisnąć **+** + **-** (= **Esc**) → system opuści tryb edycji

#### Wprowadzanie liczb i tekstów:

- a) Wcisnąć **+** lub **-** i przejść do edycji pierwszego znaku **liczby/tekstu** (np. "empty calibr. (005)")
  - b) Wcisnąć **E**. Kursor przesuwa się do kolejnego znaku → Powtórzyć (a), aż do zakończenia wprowadzania.
  - c) Jeśli przy kursorze pojawi się symbol **⌫**, wówczas należy zapisać wprowadzoną wartość oraz wyjść z trybu edycji wciskając **E**
  - d) Wcisnięcie **+** + **-** (= **Esc**) spowoduje przerwanie wprowadzania i wyjście z trybu edycji
- 4) Aby powrócić do **funkcji** wcisnąć **E** (np. "medium property (003)"(właściwości medium))
  - 5) Aby powrócić do **wyboru funkcji** wcisnąć raz **+** + **-** (= **Esc**) (np. "tank shape (002)"(kształt zbiornika))  
Aby powrócić do **wyboru grupy** wcisnąć dwukrotnie **+** + **-** (= **Esc**)
  - 6) Aby powrócić do **wyświetlania mierzonej wartości** wcisnąć **+** + **-** (= **Esc**)

### 5.1.1 Ogólna struktura menu obsługi

Menu obsługi posiada strukturę dwupoziomową:

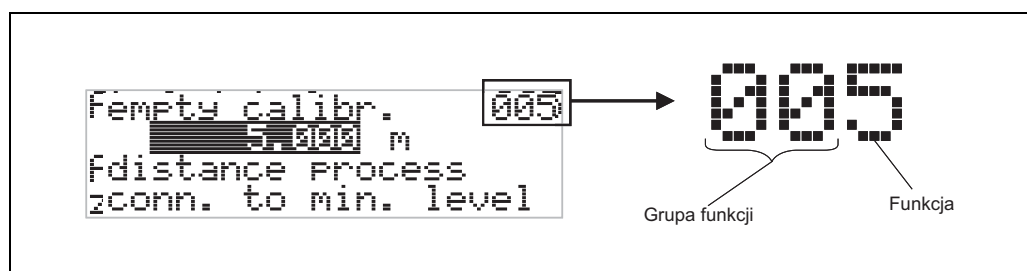
- **Grupy funkcji (00, 01, 03, ..., 0C, 0D):** Poszczególne opcje obsługi przyrządu uporządkowane zostały w grupy funkcji. Dostępne są grupy, takie jak np.: "**basic setup** [ustawienia podstawowe]", "**safety settings**. [ustawienia bezpieczeństwa]", "**output** [wyjście]", "**display** [wskaźnik]", 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** [typ 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 "**media type** [typ medium]" (001) (od wersji oprogramowania 01.05.00)
3. Wybrać funkcję "**tank shape** [typ zbiornika]" (002) (gdzie definiowany jest typ zbiornika, w którym aktualnie będzie dokonywany pomiar).

### 5.1.2 Identyfikacja funkcji

Oznaczenie każdej funkcji trzycyfrowym kodem pokazywanym na wyświetlaczu (QUERVERWEIS) ułatwia obsługę.



L00-FMRxxxx-07-00-00-en-005

Pierwsze dwie cyfry identyfikują grupę funkcji:

- **basic setup**            00 (konfiguracja podstawowa)
- **safety settings**      01 (ustawienia bezpieczeństwa)
- **linearisation**        04 (linearyzacja)

...

Numery trzycyfrowe identyfikują funkcję w grupie funkcji:

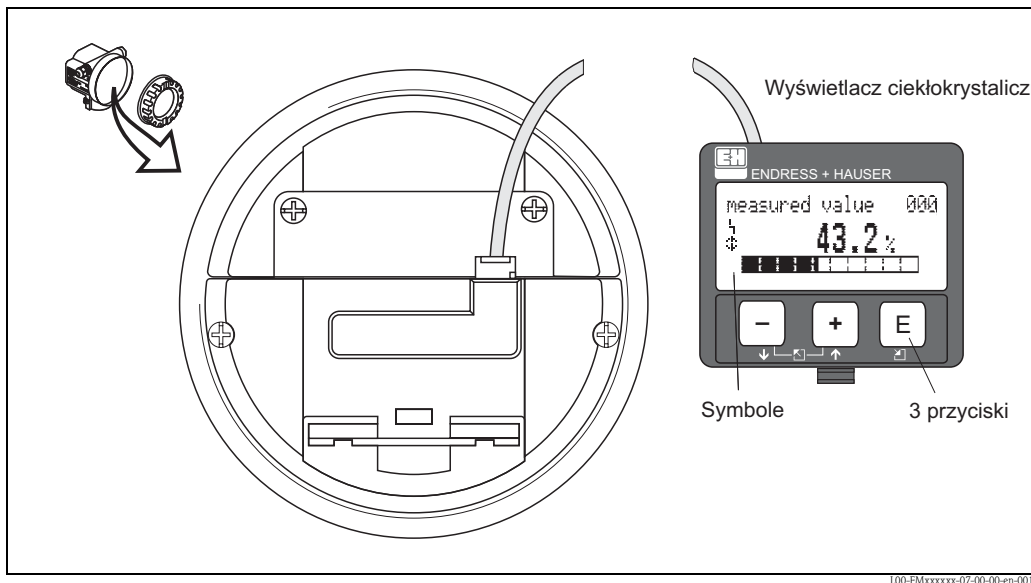
- |                         |   |                              |
|-------------------------|---|------------------------------|
| ■ <b>basic setup</b> 00 | → | ■ <b>tank shape</b> 002      |
| ■ (konfig. podst.)      |   | ■ (kształt zbiornika)        |
|                         |   | ■ <b>medium property</b> 003 |
|                         |   | ■ (własności medium)         |
|                         |   | ■ <b>process cond.</b> 004   |
|                         |   | ■ (parametry procesowe)      |

...

Po opisie funkcji zawsze w nawiasach podane jest jej położenie (np. "**tank shape**" (002)).



## 5.2 Wskaźnik i elementy obsługi



Rys. 2: Wskaźnik i elementy obsługowe



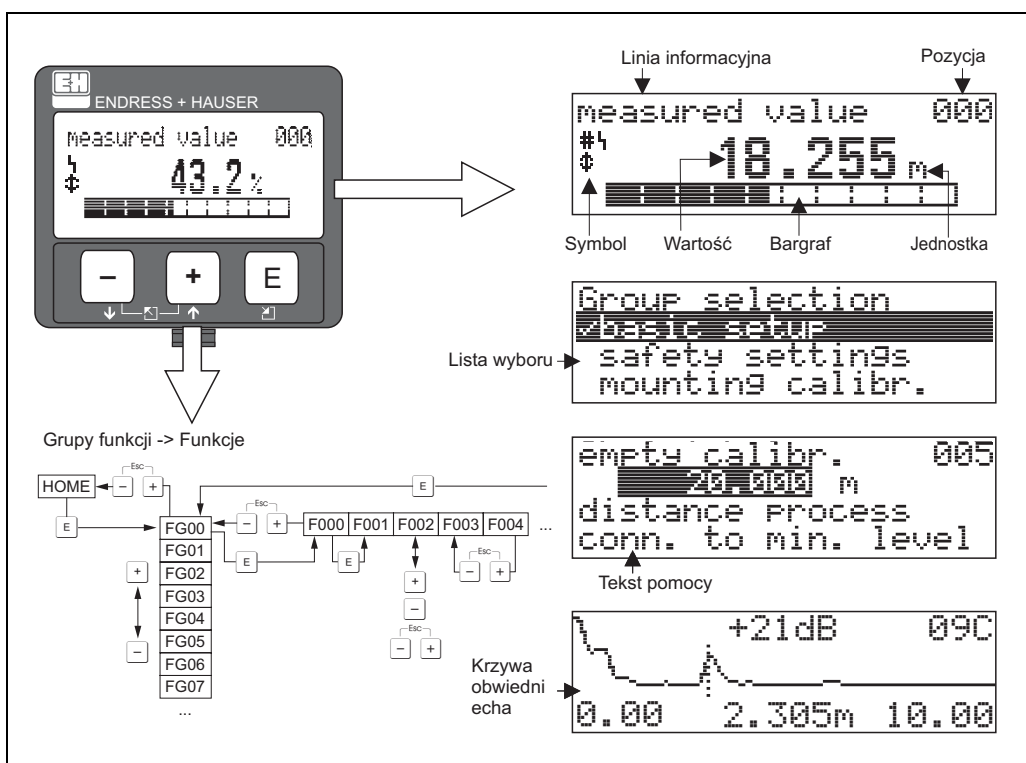
Wskazówka!

Nawet w obszarze niebezpiecznym dostęp do wskaźnika jest możliwy po usunięciu pokrywy przedziału elektroniki (IS iXP).

### 5.2.1 Wskaźnik

#### Wyświetlacz ciekłokrystaliczny (LCD):




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



Rys. 3: Wskaźnik

## 5.2.2 Symbole na wskaźniku

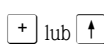
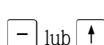
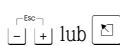

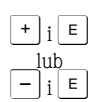
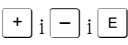
W tabeli poniżej opisano symbole pojawiające się na wskaźniku ciekłokrystalicznym:

Symbol	Znaczenie
	<b>SYMBOL ALARMU</b> Symbol ten ukazuje się wówczas, gdy przyrząd znajduje się w stanie alarmu. Jeśli symbol pulsuje, oznacza to ostrzeżenie
	<b>SYMBOL BLOKADY</b> Symbol ten ukazuje się wówczas, gdy zablokowane są przyciski przyrządu, tzn. wprowadzony jest kod zabezpieczający, uniemożliwiający dokonywanie zmian nastaw urządzenia.
	<b>SYMBOL KOMUNIKACJI</b> Symbol ten, sygnalizujący aktywną komunikację, ukazuje się wówczas, gdy realizowana jest transmisja danych przy użyciu protokołu HART, PFOFIBUS-PA lub Foundation Fieldbus.

## 5.2.3 Elementy obsługi

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

### Funkcje przycisków


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

## 5.3 Obsługa lokalna








### 5.3.1 Blokowanie trybu konfiguracji

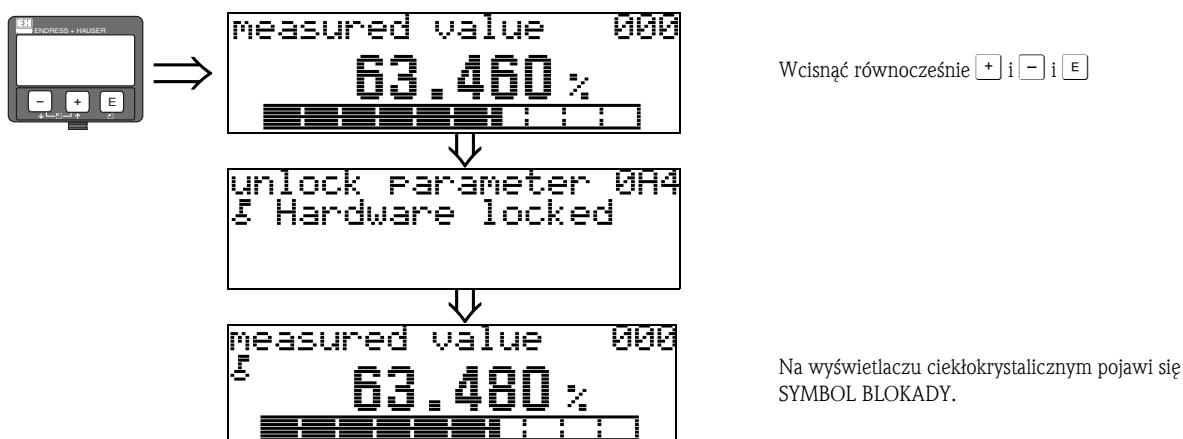
Przetwornik Micropilot M można zabezpieczyć przed nieuprawnioną zmianą danych przyrządu, wartości numerycznych lub ustawień fabrycznych na jeden z dwóch sposobów:

#### "kod dostępu" (0A4):

Wybrać parametr "**unlock parameter**" (0A4) (parametr odblokowania) w grupie funkcji "**diagnostics**" (0A) (diagnostyka) i wprowadzić wartość  $\leftrightarrow$  100 (np. 99). Na wskaźniku zostanie wyświetlony symbol . Tryb konfiguracji można odblokować lokalnie lub zdalnie.

#### blokada sprzętowa:

Tryb konfiguracji można zablokować wciskając równocześnie przyciski  i  i . Na wskaźniku zostanie wyświetlony symbol blokady . Tryb konfiguracji można odblokować **wyłącznie** lokalnie, wciskając równocześnie przyciski  i  i . **Nie** ma możliwości zdalnego zdjęcia blokady sprzętowej. Wszystkie parametry są wyświetlane nawet, gdy przyrząd jest zablokowany.



### 5.3.2 Odblokowanie trybu konfiguracji

W przypadku próby zmiany parametrów na wskaźniku przy zablokowanym przyrządzie, użytkownik jest automatycznie proszony o odblokowanie przyrządu:

#### kod dostępu" (0A4):

Aby odblokować tryb konfiguracji, należy wprowadzić kod dostępu (na wskaźniku lub zdalnie)

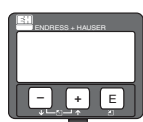
100 = dla urządzeń HART

Micropilot zostanie odblokowany.

#### blokada sprzętowa:

Po równoczesnym wciśnięciu przycisków  $\boxed{+}$  i  $\boxed{-}$  i  $\boxed{E}$ , użytkownik jest proszony o wprowadzenie kodu dostępu.

100 = dla urządzeń HART



measured value 000  
63.480 %

Wcisnąć równocześnie  $\boxed{+}$  i  $\boxed{-}$  i  $\boxed{E}$

unlock Parameter 0A4  
000

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)

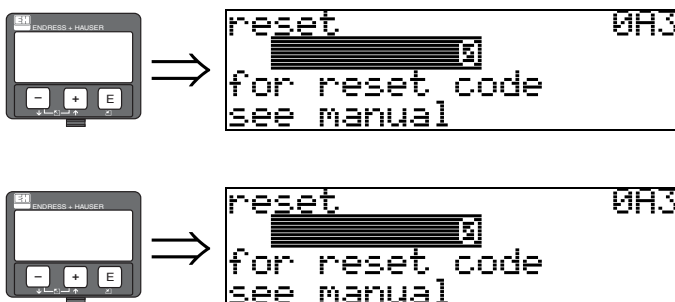


Uwaga!

Funkcja zerowania przywraca ustawienia fabryczne przyrządu. Może to prowadzić do nieprawidłowego działania przyrządu. Ogólnie należy przyjąć zasadę, że po restowaniu należy przeprowadzić podstawową konfigurację przyrządu.

Przywracanie ustawień fabrycznych przyrządu jest niezbędne:

- jeśli przyrząd nie działa
- jeśli przyrząd jest przenoszony z jednego punktu pomiarowego do innego
- jeśli przyrząd zostanie zdemontowany/przekazany do magazynu/zamontowany



**Wpis użytkownika ("reset" (0A3)):**

- 333 = parametry użytkownika

**333 = reset parametrów definiowanych przez użytkownika**

Ten rodzaj resetu jest zalecany zawsze wtedy, gdy w zastosowaniu ma być użyty przyrząd o nieznannej "historii":

- Opcja reset powoduje przywrócenie wartości domyślnych przyrządu.
- Mapa zbiornika zdefiniowana przez użytkownika nie zostanie skasowana.
- Linearyzacja jest ustawiana jako **"liniowa"**, aczkolwiek wartości tabeli zostaną zachowane. Tabelę można ponownie uaktywnić poprzez grupę funkcji **"linearisation" (04)**.

Resetowanie wpływa na następujące funkcje:

- |   |                          |
|---|--------------------------|
| ■ tank shape (002) - tylko ciecz            | ■ diameter vessel (047)  |
| ■ vessel / silo (00A) - tylko subst. sypkie | ■ range of mapping (052) |
| ■ empty calibr. (005)                       | ■ pres. Map dist (054)   |
| ■ full calibr. (006)                        | ■ offset (057)           |
| ■ pipe diameter (007) - tylko ciecze        | ■ low output limit (062) |
| ■ output on alarm (010)                     | ■ fixed current (063)    |
| ■ output on alarm (011)                     | ■ fixed cur. value (064) |
| ■ outp. echo loss (012)                     | ■ simulation (065)       |
| ■ ramp %span/min (013)                      | ■ simulation value (066) |
| ■ delay time (014)                          | ■ 4mA value (068)        |
| ■ safety distance (015)                     | ■ 20mA value (069)       |
| ■ in safety dist. (016)                     | ■ format display (094)   |
| ■ level/ullage (040)                        | ■ distance unit (0C5)    |
| ■ linearisation (041)                       | ■ download mode (0C8)    |
| ■ customer unit (042)                       |                          |

Mapę zbiornika można także resetować przy pomocy funkcji **"mapping" (055)** (mapowanie) w grupie **"extended calibr." (05)** (kalibracja rozszerzona).

Ten rodzaj resetu jest zalecany zawsze wtedy, gdy w zastosowaniu ma być użyty przyrząd o nieznannej "historii" lub jeśli rozpoczęto błędne mapowanie:




- Mapa zbiornika została skasowana. Należy rozpocząć mapowanie.

## 5.4 Wyświetlanie i potwierdzanie komunikatów błędów

### Typ błędu

Błędy występujące podczas uruchamiania lub pomiaru są natychmiast sygnalizowane na wskaźniku lokalnym. W przypadku wystąpienie dwóch lub więcej błędów systemowych lub procesowych, na wskaźniku wyświetlany jest błąd o najwyższym priorytecie.



#### System pomiarowy rozróżnia dwa rodzaje błędów:

- **A (Alarm):**  
Przyrząd osiągnął zdefiniowany stan (np. MAX 22 mA)  
Symbol  jest wyświetlany w sposób ciągły.  
(Opis kodów patrz strona 67)
- **W (Ostrzeżenie):**  
Przyrząd w dalszym ciągu wykonuje pomiary, wyświetlany jest komunikat błędu.  
Symbol  miga.  
(Opis kodów patrz strona 67)
- **E (Alarm / Ostrzeżenie):**  
Typ błędu konfigurowalny: A lub W (np. zanik echa, poziom w bezpiecznej odległości)  
Symbol  jest wyświetlany w sposób ciągły lub miga.  
(Opis kodów patrz strona 67)



### 5.4.1 Komunikaty błędów

Komunikaty błędów są wyświetlane na czterowierszowym wskaźniku w formie tekstowej. Dodatkowo wyprowadzany jest niepowtarzalny kod błędu. Opisy kodów błędów zostały podane na str. 67.

- Przy pomocy funkcji z grupy "**diagnostics**" (**0A**) (diagnostyka) można wyświetlić błędy aktualne oraz błędy, które ostatnio wystąpiły.
- W przypadku wystąpienia kilku błędów równocześnie, komunikaty błędów można przewijać przy pomocy przycisku  lub .
- Ostatni błąd można skasować przy pomocy funkcji "**clear last error**" (**0A2**) (kasowanie ostatniego błędu) z grupy "**diagnostics**" (**0A**) (diagnostyka)

## 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 strona 29).

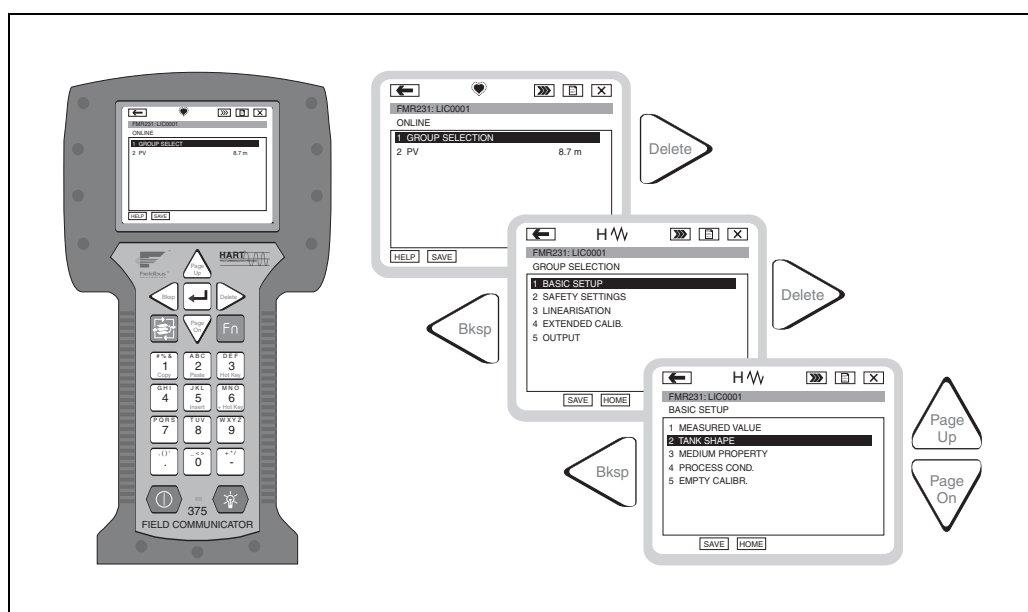


Wskazówka!

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

Przy użyciu komunikatora ręcznego DXR375 można ustawić wszystkie funkcje urządzenia.



Rys. 4: Struktura menu komunikatora ręcznego DXR375



Wskazówka!

- Dalsze informacje o komunikatorze ręcznym HART można znaleźć w instrukcji obsługi znajdującej się w torbie transportowej przyrządu.

### 5.5.2 Oprogramowanie diagnostyczne ToF Tool

ToF Tool jest programem graficznym współpracującym z systemami WinNT4.0, Win2000 i WinXP. Przeznaczony jest do obsługi m.in. przetworników pomiarowych Endress+Hauser, bazujących na zasadzie pomiaru czasu przelotu. Program umożliwia uruchomienie, zabezpieczenie danych, analizę sygnału i tworzenie dokumentacji przyrządu.

ToF Tool oferuje następujące funkcje:

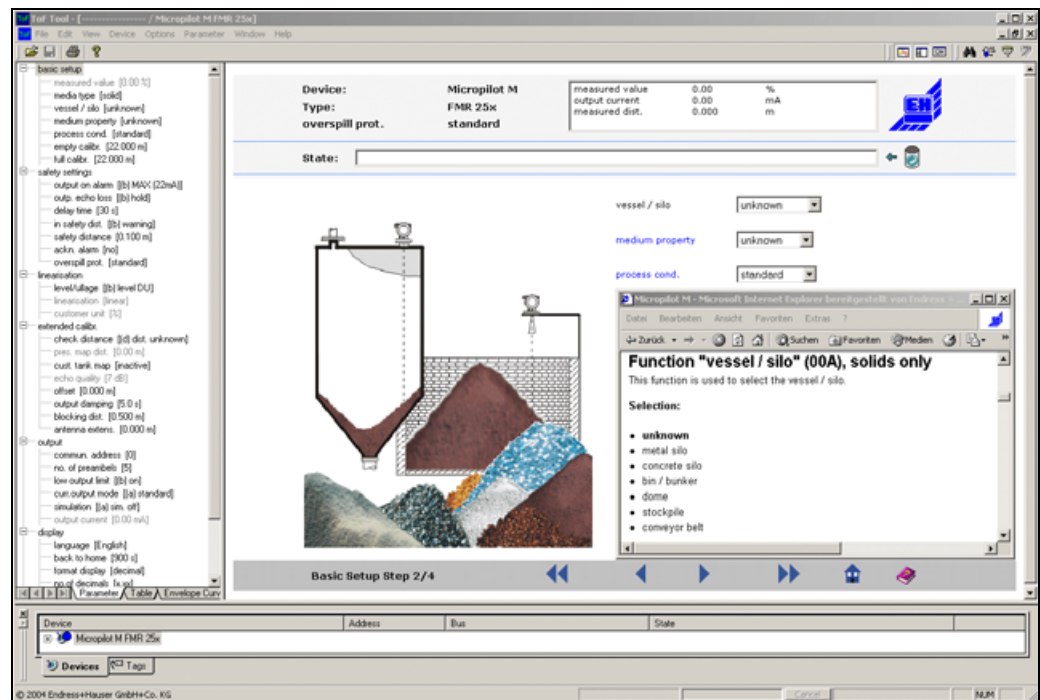
- Konfiguracja przetworników w trybie online
- Analiza sygnału przy pomocy krzywej obwiedni echa
- Linearyzacja zbiornika
- Przesyłanie nastaw z i do przetwornika (Upload/Download)
- Tworzenie dokumentacji punktu pomiarowego



Wskazówka!

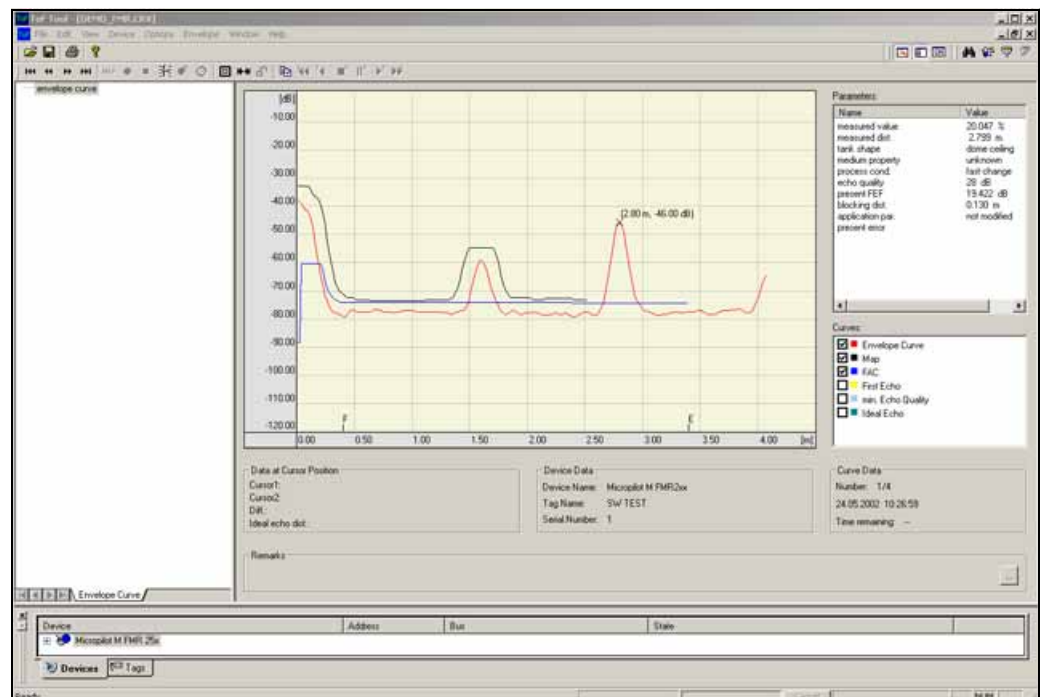
Dalsze informacje na ten temat można znaleźć na dysku CD-ROM dostarczanym z przyrządem.

## Menu uruchomienia przyrządu w ToF-Tool



100-FMR250xx-20-00-00-en-011

## Analiza sygnału przy pomocy krzywej obwiedni echa



100-FMR250xx-20-00-00-en-008

## Opcje podłączenia

- Interfejs serwisowy z adapterem FXA193 (patrz strona 29)
- HART przez Commubox FXA191 (patrz strona 29)



## 6 Uruchomienie

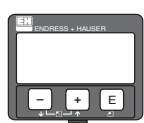
### 6.1 Kontrola funkcjonalna

Przed uruchomieniem punktu pomiarowego należy upewnić się, że wszystkie działania kontrolne zostały zakończone:

- Wykaz czynności kontrolnych po wykonaniu montażu (patrz strona 24).
- Wykaz czynności kontrolnych po wykonaniu podłączeń (patrz strona 30).

### 6.2 Włączanie przyrządu pomiarowego

Po włączeniu przyrządu pierwszy raz na wskaźniku pojawiają się następujące komunikaty:



```
initialization /
VU 331 01.01.02
```

Po 5 s zostanie wyświetlony następujący komunikat

```
FMR250
V01.01.00 HART
```

Po 5 s pojawia się następny komunikat (np. urz. HART)

```
HART
FIELD COMMUNICATION
PROTOCOL
```

Po 5 s lub po wciśnięciu przycisku [E] zostanie wyświetlony następujący komunikat

```
language 092
English
Deutsch
Français
```

Wybrać język (ten komunikat pojawi się podczas pierwszego załączenia przyrządu)

```
distance unit 0C5
in
ft
mm
```

Wybrać podstawowe jednostki (ten komunikat pojawi się podczas pierwszego włączenia przyrządu)

```
measured value 000
63.460 %
```

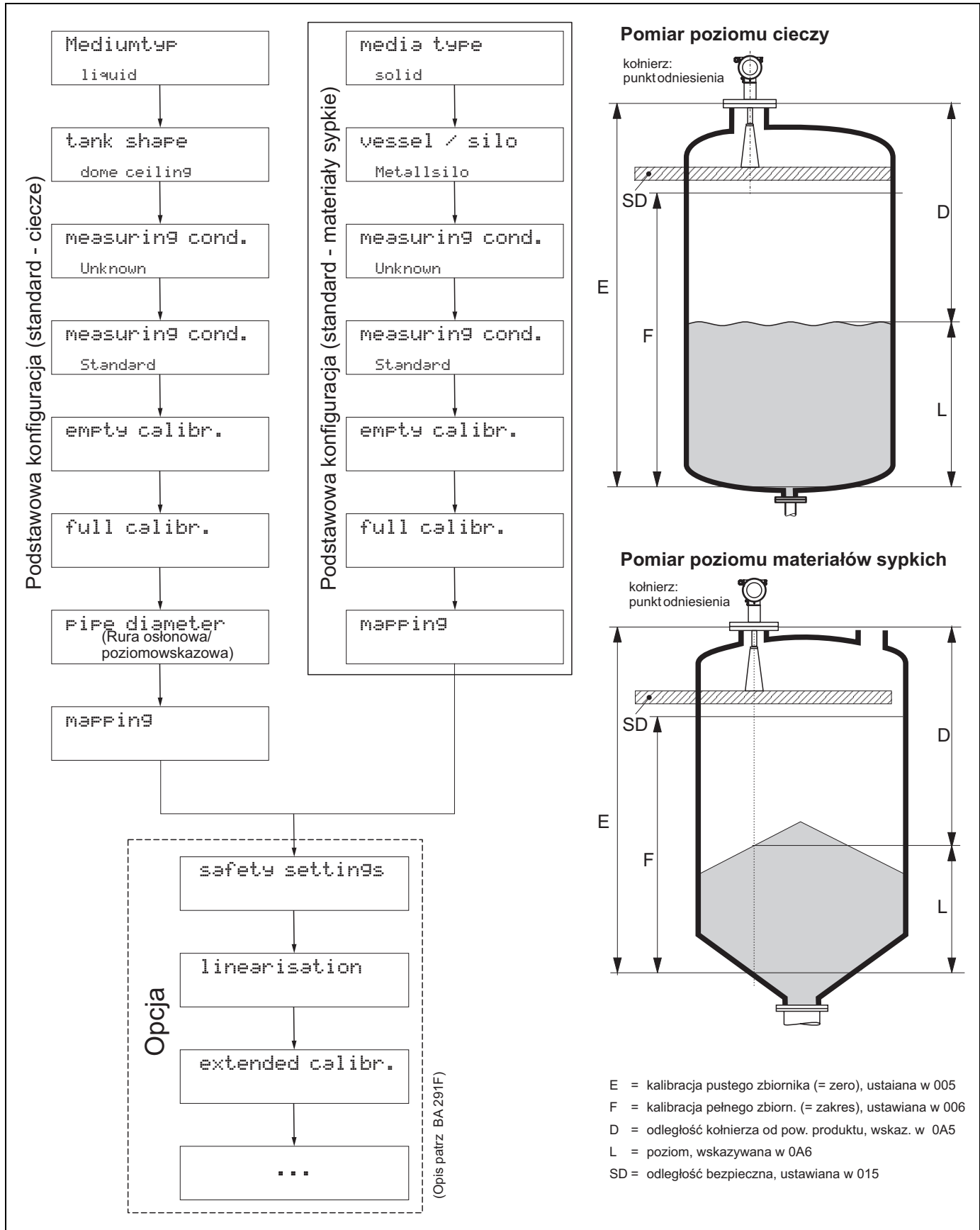
Wyświetlana jest aktualnie mierzona wartość

Po wciśnięciu [E] nastąpi przejście do wyboru grupy.

```
Group selection 000
basic setup
safety settings
linearisation
```

Wybranie tej opcji umożliwia wykonanie konfiguracji podstawowej

### 6.3 Konfiguracja podstawowa



W większości zastosowań podstawowa konfiguracja wystarcza do uruchomienia przyrządu. Złożone operacje pomiarowe wymagają dodatkowych funkcji niezbędnych użytkownikowi do przystosowania przetwornika Micropilot do specyficznych wymagań. Funkcje te zostały opisane szczegółowo w Instrukcji BA291F.

Podczas konfiguracji funkcji w opcji "**basic setup**" (00) (podstawowa konfiguracja) należy przestrzegać następujących zaleceń:

- Funkcje należy wybierać zgodnie z opisem na str. 31.
- Niektóre funkcje mogą być używane jedynie przy odpowiednim ustawieniu przyrządu. Na przykład, średnicę ruru osłonowej tylko po uprzednim wybraniu opcji "**stilling well**" (rura osłonowa) funkcji "**tank shape**" (002) (kształt zbiornika).
- Niektóre funkcje (np. uruchomienie mapowanie echa zakłócającego (053)) wymagają potwierdzenie wprowadzonych danych. W takim przypadku należy przy pomocy przycisku  lub  wybrać opcję "**YES**" (tak) i potwierdzić wybór wciskając przycisk . Funkcja staje się aktywna.
- Jeśli w określonym czasie (→ grupa funkcji "**display**" (09)(wskaźnik)) nie zostanie wciśnięty żaden przycisk, nastąpi powrót do stanu domyślnego (wyświetlanie wartości mierzonej).



Wskazówka!

- Podczas wprowadzania danych przyrząd cały czas prowadzi pomiary tj. aktualne wartości pomiarowe są wyprowadzane w zwykły sposób poprzez wyjście sygnałowe.
- Jeśli na wyświetlaczu aktywny jest tryb krzywej obwiedni echa, cykl uaktualniania mierzonej wartości jest dłuższy. W związku z tym po zoptymalizowaniu punktu pomiarowego wskazane jest opuszczenie trybu obwiedni echa.
- W przypadku awarii zasilania wszystkie nastawy i sparametryzowane wartości pozostają niezmienione w pamięci EEPROM.



Uwaga!

Wszystkie funkcje zostały opisane szczegółowo w opisie funkcji przyrządu "**Description of the instrument functions - BA291F**" (Opis funkcji przyrządu - BA291F), którą można znaleźć na załączonym do przyrządu dysku CD-ROM.



Wskazówka!

Wartości domyślne parametrów zostały **wyłączane**.

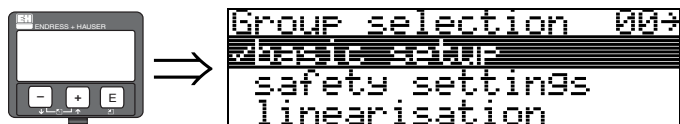
## 6.4 Podstawowa konfiguracja za pomocą wskaźnika VU331

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



Funkcja wyświetla aktualnie mierzoną wartość w wybranych jednostkach (patrz funkcja "**customer unit**" (042) (jednostki użytkownika)). Funkcja "**no.of decimals**" (095) (liczba miejsc dziesiętnych) umożliwia zadanie ilości miejsc po kropce dziesiętnej.

### 6.4.1 Grupa funkcji "basic setup" (00) (nastawy podstawowe)



### Funkcja "media type" (001) (typ medium mierzonego)



Funkcja umożliwia wybór typu medium.

#### Opcje:

- liquid (ciecz)
- solid (materiał sypki)

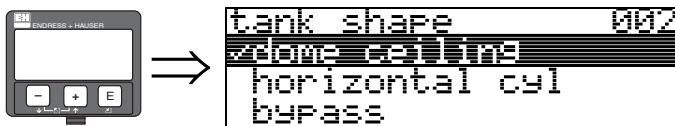
#### Po wyborze opcji "liquid" można konfigurować tylko następujące funkcje:

- tank shape 002
- medium property 003
- process cond. 004
- empty calibr. 005
- full calibr. 006
- pipe diameter 007
- check distance 051
- range of mapping 052
- start mapping 053
- ...

#### Po wyborze opcji "solid" można konfigurować tylko następujące funkcje:

- vessel / silo 00A
- medium property 00B
- process cond. 00C
- empty calibr. 005
- full calibr. 006
- check distance 051
- range of mapping 052
- start mapping 053
- ...

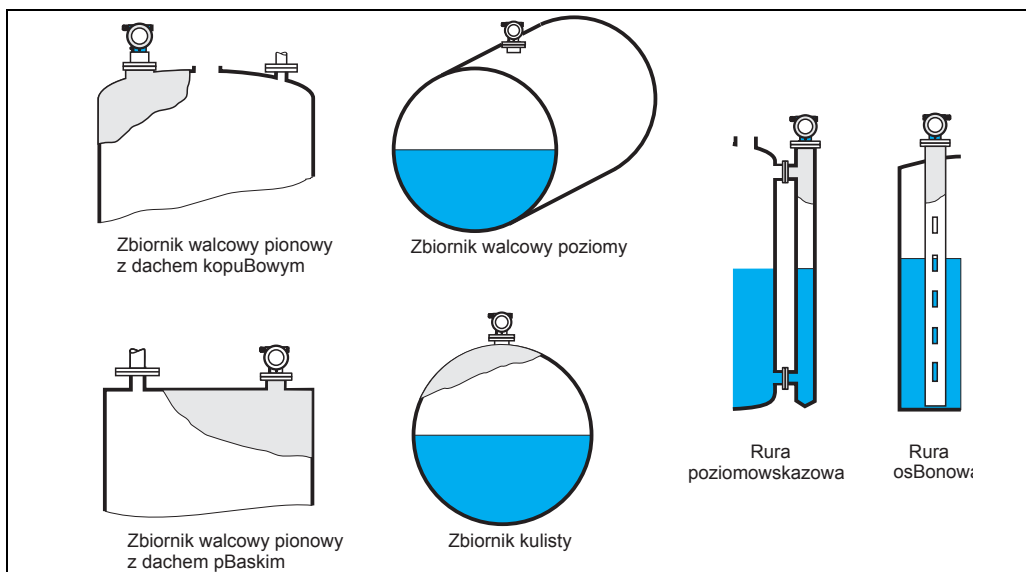
Funkcja "tank shape" (002) (kształt zbiornika), tylko ciecze



Funkcja umożliwia wybór kształtu zbiornika.

**Opcje:**

- **dome ceiling (zbiornik walcowy pionowy z dachem kopułowym)**
- horizontal cyl (zbiornik walcowy poziomy)
- bypass (rura poziomowskazowa)
- stilling well (rura osłonowa)
- flat ceiling (zbiornik walcowy pionowy z dachem płaskim)
- sphere (zbiornik kulisty)



L00-FMR2xxxx-14-00-06-en-007

## Funkcja "medium property" (003) (właściwość medium)



Funkcja umożliwia wybór stałej dielektrycznej.

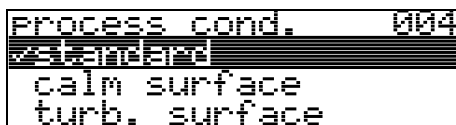
**Opcje:**

- unknown (nieznana)
- DC: < 1.9
- DC: 1.9 ... 4
- DC: 4 ... 10
- DC: > 10

Grupa cieczy	Stała dielektryczna ( $\epsilon_r$ )	Przykłady
A	1,4...1,9	ciecze nie przewodzące, np. płynny gaz <sup>1</sup>
B	1,9...4	ciecze nie przewodzące, np. benzen, olej, toluen, ...
C	4...10	np. stężone kwasy, rozpuszczalniki organiczne, estry, anilina, alkohol, aceton, ...
D	>10	ciecze przewodzące, np. roztwory wodne, rozcieńczone kwasy i ługi

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


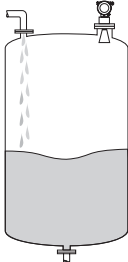
**Funkcja "process cond." (004) (stan zbiornika), tylko ciecze**

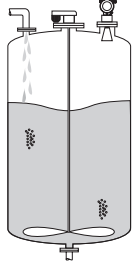
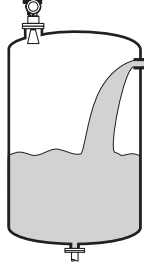


Funkcja służy do wyboru warunków technologicznych.

**Opcja:**

- **standard**
- calm surface (powierzchnia spokojna)
- turb. surface (powierzchnia turbulentna)
- agitator (mieszadło)
- fast change (szybkie zmiany)
- test:no filter (test: bez filtru)

standard	calm surface (pow. spokojna)	turb. surface (pow. turbulentna)
Dla wszystkich zastosowań, które nie mieszczą się w żadnej z poniższych grup	Zbiorniki magazynowe z rurą wciągającą lub z napełnianiem od dołu	Zbiorniki magazynowe/buforowe o powierzchni zaburzonej na skutek ciągłego napełniania lub dysz mieszających
		
Filtr i tłumienie wyjściowe są ustawione na średnim poziomie	Filtry uśredniające i tłumienie wyjściowe jest ustawione na wysokim poziomie. → stabilne wartości pomiarowe → dokładny pomiar → dłuższy czas reakcji	Kładzie się nacisk na specjalne filtry do wygładzania sygnałów wyjściowych. → wygładzone wartości pomiarowe → średnio krótki czas reakcji

agitator (mieszadło)	fast change (szybkie zmiany)	test:no filter (test: bez filtru)
Powierzchnie wzburzone (możliwe występowanie wirów) na skutek mieszania	Gwałtowna zmiana poziomu, szczególnie w małych zbiornikach	Do celów diagnostycznych/obserwacyjnych można wyłączyć wszystkie filtry.
		
Specjalne filtry do wygładzania sygnałów wejściowych są ustawione na wysokim poziomie. → wygładzane wartości pomiarowe → średni czas reakcji → zminimalizowanie wpływu łopatek mieszadła	Filtry uśredniające są ustawione na niskie wartości. Tłumienie wyjściowe jest ustawione na 0. → krótki czas reakcji → możliwe niestabilne wartości pomiarowe	Wszystkie filtry wyłączone.

### Funkcja "vessel / silo" (00A) (zbiornik/silos), tylko produkty sypkie

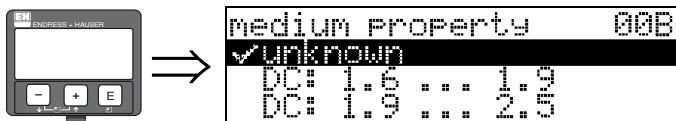


Funkcja ta umożliwia wybór rodzaju zbiornika/ silosu.

#### Opcje:

- **unknown (nieznany)**
- metal silo (silos metalowy)
- concrete silo (silos betonowy)
- bin / bunker (kosz załadunkowy/zasobnik)
- dome (zwałowisko)
- stockpile (skład)
- conveyor belt (przenośnik taśmowy)

### Funkcja "medium property" (00B) (właściwości medium), tylko produkty sypkie



Funkcja umożliwia wybór stałej dielektrycznej.

#### Opcje:

- **unknown (nieznana)**
- DC: 1.6 ... 1.9
- DC: 1.9 ... 2.5
- DC: 2.5 ... 4
- DC: 4 ... 7
- DC: > 7

Grupa produktu	Stała dielektryczna (Er)	Przykłady
A	1.6...1.9	- Granulaty tworzyw sztucznych - Wapno palone, cement specjalny - Cukier
B	1.9...2.5	- Cement portlandzki, sucha zaprawa
C	2.5...4	- Zboża, nasiona - Kamień podkładowy - Piasek
D	4...7	- Kruszywa mineralne, rudy metali - Sól
E	> 7	- Pył metaliczny - Sadza - Węgiel

W przypadkach materiałów sypkich w stanie spulchnionym (mała gęstość usypowa), należy przyjąć parametry odpowiadające najniższej grupie.



**Funkcja "process cond." (00C) (warunki procesowe), tylko produkty sypkie**

Funkcja umożliwia wybór warunków procesowych.

**Opcja:**

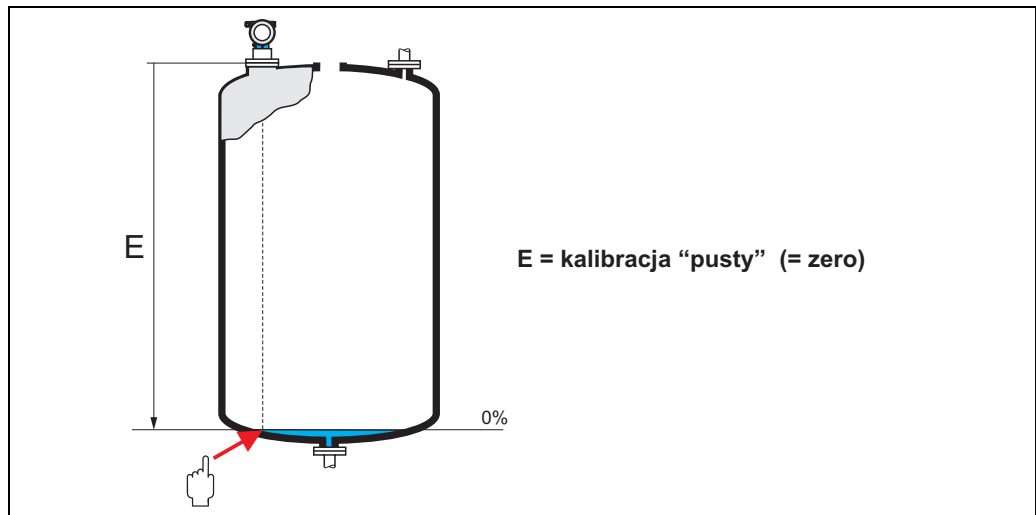
- **standard**
- fast change (szybka zmiana)
- slow change (wolna zmiana)
- test: no filter (test: bez filtra)

## Funkcja "empty calibr."(kalibracja "pusty") (005)



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

Funkcja jest wykorzystywana do wprowadzenia odległości od kołnierza (punkt odniesienia pomiaru) do poziomemu minimum (=zero).



L00-FMR2xxxx-14-00-06-en-008



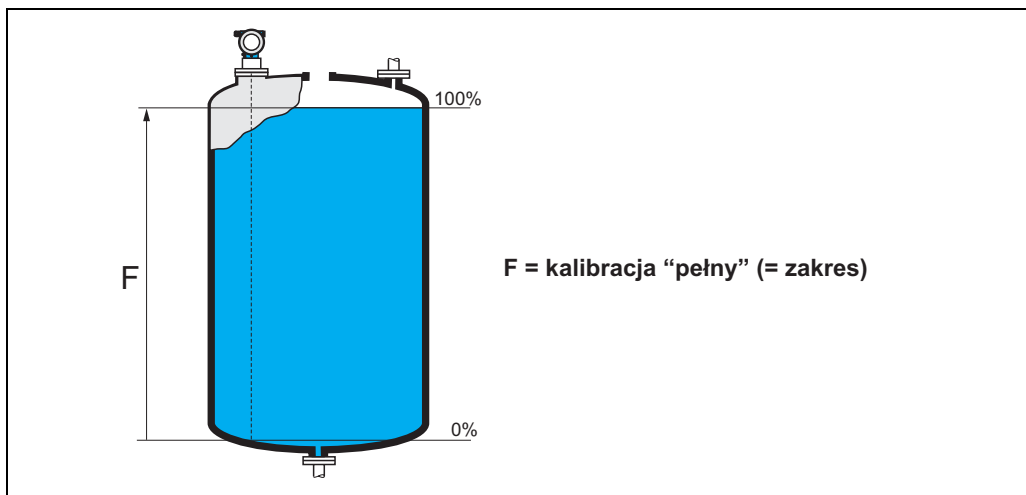
## Uwaga!

W zbiornikach z cylindrycznym lub stożkowym dnem punkt zerowy pomiaru nie powinien znajdować się niżej niż miejsce, w którym fala elektromagnetyczna odbija się od dna zbiornika.

### Funkcja "full calibr." (kalibracja "pełny") (006)



Funkcja umożliwia wprowadzenie odległości o poziomie minimalnego do maksymalnego (=zakres).



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

W zasadzie pomiar poziomu może być realizowany dopóki medium nie zetknie się z zakończeniem anteny. Jednakże ze względu na ewentualną możliwość występowania korozji, ścierania lub tworzenia się na antenie osadów zalecamy, aby maksymalny poziom cieczy znajdował się min. 50 mm poniżej zakończenia anteny.



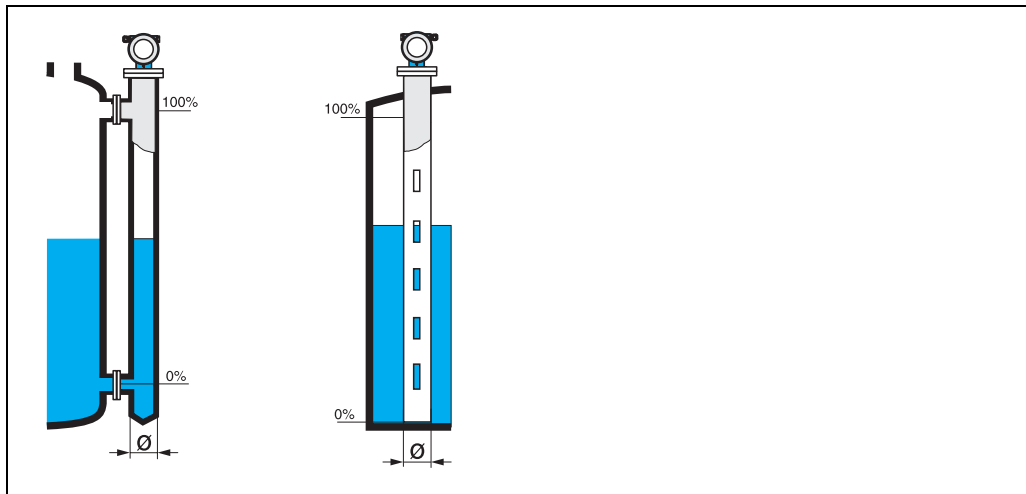
Wskazówka!

Jeśli w funkcji "**tank shape**" (002) (kształt zbiornika) wybrano opcję **bypass** (rura poziomowskazowa) lub **stilling well** (rura osłonowa) wówczas w następnym kroku należy podać średnicę rury.

### Funkcja "pipe diameter" (007) (średnica rury)



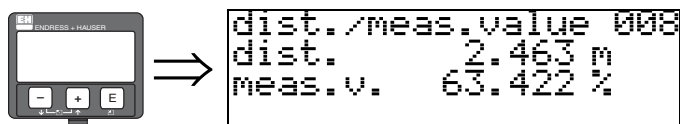
Funkcja jest wykorzystywana do wprowadzania średnicy rury osłonowej lub poziomowskazowej.



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

Promieniowanie elektromagnetyczne w rurach rozchodzi się wolniej niż w otwartej przestrzeni. Zakres tego zjawiska zależy od średnicy wewnętrznej rury i jest automatycznie uwzględniane przez przetwornik Micropilot. Dlatego w przypadku stosowania rury poziomowskazowej lub osłonowej należy wprowadzić średnicę rury.

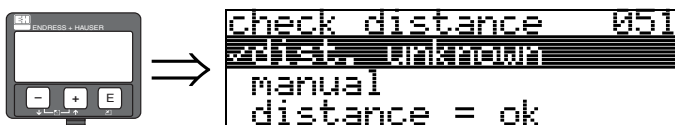
### display (008) (wskaźnik)



Umożliwia wyświetlenie **odległości** mierzonej od punktu odniesienia do powierzchni produktu i **poziomu** obliczonego przy pomocy ustawienia "pusty". Sprawdzić, czy wartości odpowiadają rzeczywistemu poziomowi lub rzeczywistej odległości. Możliwe są następujące przypadki:

- Poprawna odległość - poprawny poziom → przejść do następnej funkcji, "**check distance**" (051) (**sprawdzenie odległości**)
- Poprawna odległość - niepoprawny poziom → Sprawdzić "**empty calibr.**" (005) (**kalibracja "pusty"**)
- Niepoprawna odległość - niepoprawny poziom → przejść do następnej funkcji, "**check distance**" (051) (**sprawdzić odległość**)

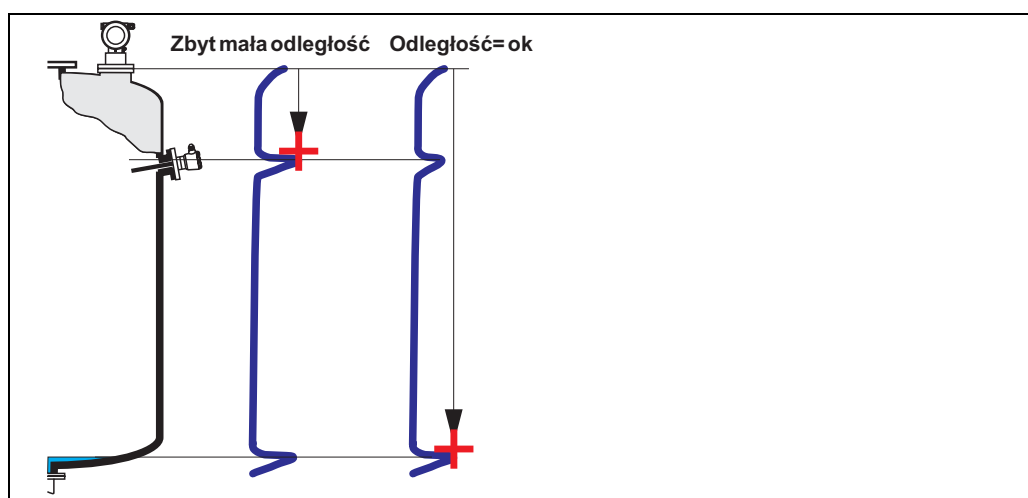
### Funkcja "check distance" (sprawdzenie odległości) (051)



Funkcja powoduje mapowanie ech zakłócających. W tym celu należy mierzoną odległość porównać z rzeczywistą odległością do powierzchni produktu. Możliwe są następujące opcje:

#### Opcje:

- distance = ok (odległość poprawna)
- dist. too small (zbyt mała odległość)
- dist. too big (zbyt duża odległość)
- **dist. unknown (odległość nieznana)**
- manual (ręcznie)



L00\_FMR2xxxx-14-00-06-en-010

#### distance = ok (odległość poprawna)

- Wykonywane jest mapowanie aktualnie mierzonych odbić
- Zakres tłumienia jest zalecany w funkcji "**range of mapping**" (052) (zakres mapowania)

W każdym przypadku, celem jest wykonanie mapowania nawet w tym przypadku.

#### dist. too small (zbyt 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 (zbyt 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 (odległość nieznana)

Jeśli rzeczywista odległość jest nieznana, nie można wykonać mapowania.

#### manual (ręcznie)

Mapowanie jest również możliwe poprzez ręczne wprowadzenie zakresu tłumienia. Parametr ten jest wprowadzany przy pomocy funkcji "**range of mapping**" (052) (zakres mapowania).

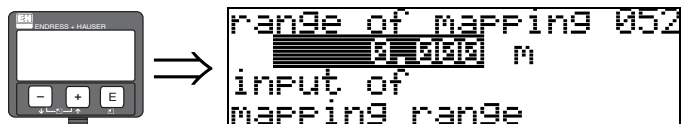


Uwaga!

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" (052) (zakres mapowania)



Funkcja umożliwia wyświetlenie zalecanego zakresu mapowania. Punkt odniesienia jest zawsze punktem odniesienia pomiaru na przyłączy procesowym przyrządu (patrz str 42 ff.).

Wartość może być edytowana przez operatora.

Wartość domyślna mapowania wynosi 0 m.

### Funkcja "start mapping" (początek mapowania) (053)



Funkcja umożliwia rozpoczęcie mapowania odbić zakłócających do odległości określonej w **"range of mapping" (052)** (zakres mapowania)

#### Opcje:

- off → (wył) nie jest wykonywane żadne mapowanie
- on → rozpoczęcie mapowania

W trakcie procesu mapowania na wskaźniku wyświetlany jest komunikat **"record mapping"** (mapowanie w toku).



Uwaga!

Mapowanie jest rejestrowane jeśli przyrząd nie znajduje się w stanie alarmowym.

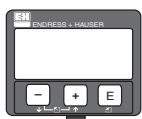
**display (008) (wskaźnik)**

```

dist./meas.value 008
dist.      2.463 m
meas.v.    63.422 %
  
```

Wyświetlane są: **odległość** mierzona od punktu odniesienia do powierzchni produktu i **poziom** obliczony z wykorzystaniem ustawienia pustego zbiornika. Sprawdzić, czy wartości odpowiadają rzeczywistemu poziomowi lub rzeczywistej odległości. Możliwe są następujące przypadki:

- Poprawna odległość - poprawny poziom → przejść do następnej funkcji, "**check distance**" (051) (**sprawdzenie odległości**)
- Poprawna odległość - niepoprawny poziom → sprawdzić "**empty calibr.**" (005) (**kalibracja "pusty"**)
- Niepoprawna odległość - niepoprawny poziom → przejść do następnej funkcji, "**check distance**" (051) (**sprawdzenie odległości**)



```

Return to
Group Selection
  
```

```

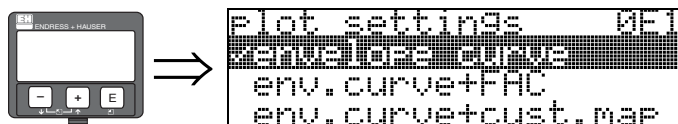
Group selection 007
basic setup
safety settings
linearisation
  
```

Po 3 s, zostanie wyświetlony następujący komunikat.

## 6.4.2 Wizualizacja krzywej obwiedni echa na wskaźniku VU331

Po zakończeniu podstawowej konfiguracji, zaleca się dokonanie oceny jakości pomiaru przy pomocy krzywej obwiedni echa ("**envelope curve**" (OE) (krzywa obwiedni)).

### Funkcja "plot settings" (OE1) (ustawienia kreślenia wykresu)



Wybór informacji wyświetlanej na wskaźniku:

- **envelope curve (krzywa obwiedni)**
- env.curve+FAC (krzywa obwiedni+FAC) (FAC patrz BA291F)
- env.curve+cust.map (krzywa obwiedni+mapowanie użytkownika) (tj. wyświetlana jest mapa użytkownika)

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

Funkcja umożliwia sposób odczytu krzywej obwiedni

- **single curve** (pojedyncza krzywa)  
lub
- **cyclic** (cyklicznie)



Wskazówka!

Jeśli na wskaźniku jest uaktywniona cykliczna krzywa obwiedni, mierzona wartość jest odświeżana wolniej. Dlatego po zoptymalizowaniu punktu pomiarowego zaleca się zaprzestanie wyświetlania krzywej obwiedni.



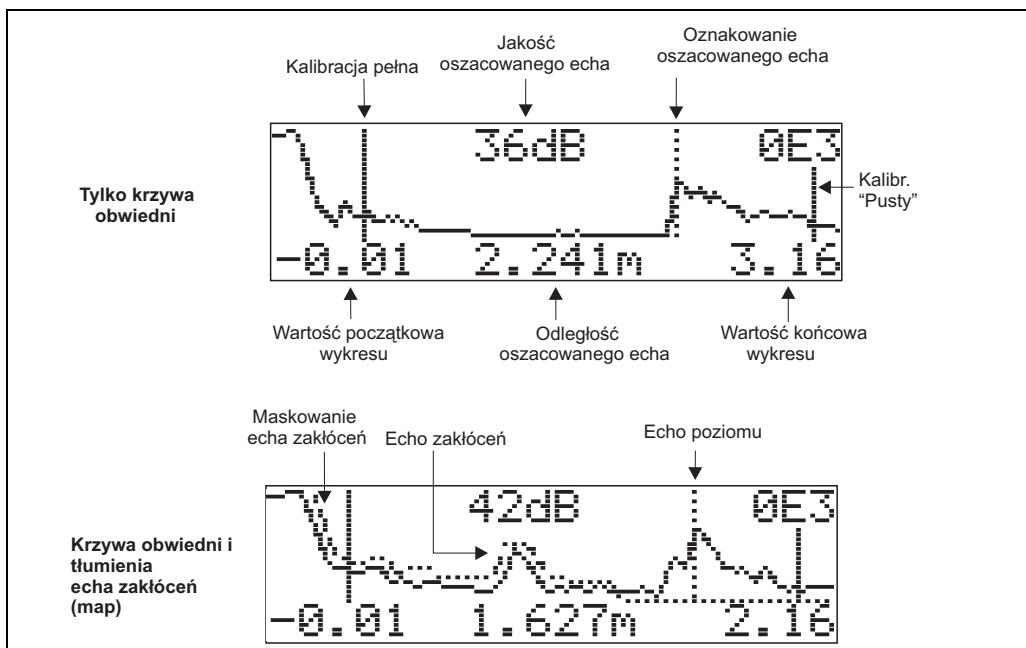
Wskazówka!

W zastosowaniach w których odbicia od poziomów są bardzo słabe lub odbicia zakłócające są silne, odpowiednia **orientacja** przyrządu może pomóc zoptymalizować pomiar poprzez zwiększenie odbicia użytkowego/zmniejszenie odbić zakłócających (patrz "Pozycja pracy przetwornika Micropilot" na str. 73).



### Funkcja "envelope curve display" (OE3) (wyświetlania krzywej obwiedni)

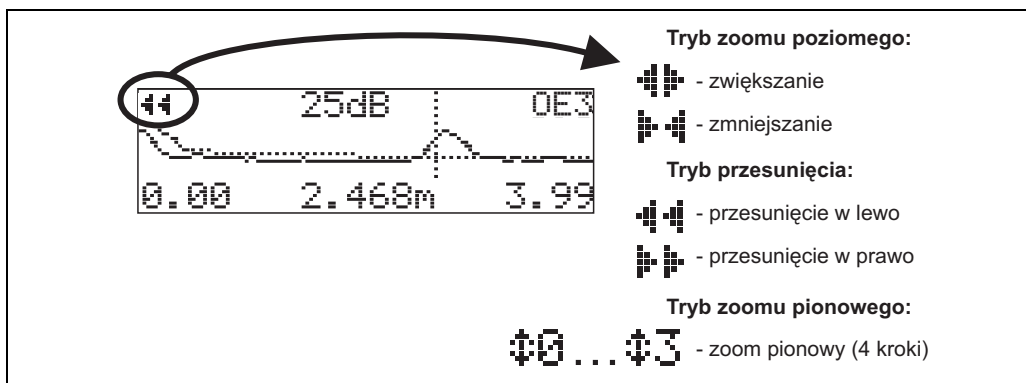
Funkcja ta pozwala na wyświetlenie krzywej obwiedni. Umożliwia ona uzyskanie następujących informacji:



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

### Nawigacja na wyświetlaczu krzywej obwiedni

Przy pomocy odpowiednich przycisków nawigacyjnych krzywą obwiedni można skalować w pionie i w poziomie oraz przesuwać w lewo lub w prawo. Tryb aktywnej nawigacji jest sygnalizowany przez odpowiedni symbol w lewym górnym rogu wskaźnika.

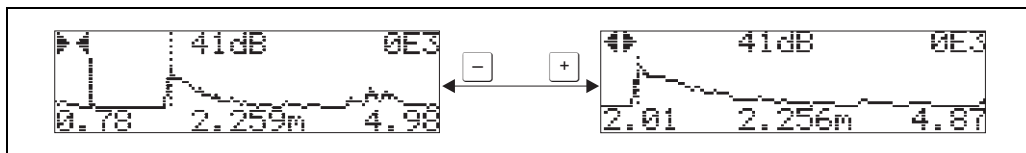


L00-FMxxxxxx-07-00-00-en-004

### Tryb zoomu poziomego

Po pierwsze, przejść na wskaźnik krzywej obwiedni. Następnie w celu przejścia do opcji nawigacji krzywej obwiedni wciskając  $\oplus$  lub  $\ominus$ . Nastąpi przejście do trybu zoomu poziomego. Wyświetlany jest symbol  $\oplus$  lub  $\ominus$ .

- $\oplus$  zwiększanie skali poziomej.
- $\ominus$  zmniejszenie skali pionowej.

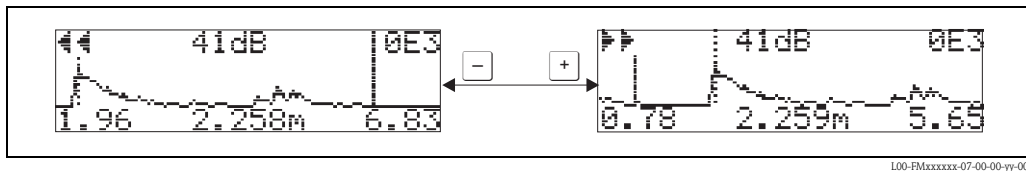


L00-FMxxxxxx-07-00-00-yy-007

### Tryb przesunięcia

Aby przejść do trybu przesunięcia wcisnąć **[E]**. Zostanie wyświetlony symbol **⚡** lub **⚡**.

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



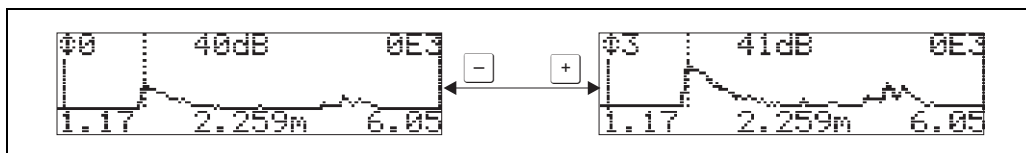
L00-FMxxxxxx-07-00-00-yy-008

### Tryb zoomu pionowego

Ponowne wciśnięcie **[E]** spowoduje przejście do trybu zoomu pionowego. Wyświetlany jest symbol **⚡**. Możliwe są następujące opcje.

- **+** zmniejszanie skali pionowej.
- **-** zmniejszanie skali pionowej.

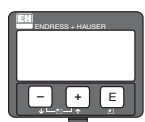
Aktualne powiększenie (zoom) jest pokazane przy pomocy ikon (**⚡** do **⚡**).



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

### Opuszczanie trybu nawigacji

- Aby przejść różne tryby nawigacji krzywej obwiedni należy ponownie wcisnąć **[E]**.
- Aby opuścić tryb nawigacji należy wcisnąć **+** i **-**. Ustawione powiększenia i przesunięcia zostają zachowane. Dopiero po ponownej aktywacji funkcji "recording curve" (**0E2**) (zapis krzywej) Micropilot ponownie wyświetla wartość mierzoną.



Return to  
Group Selection

Powrócić do wyboru grupy



Group selection 0E2  
~~recording curve~~  
 display  
 diagnostics

Po 3 s, pojawia się następujący komunikat

## 6.5 Podstawowa konfiguracja przy pomocy ToF Tool

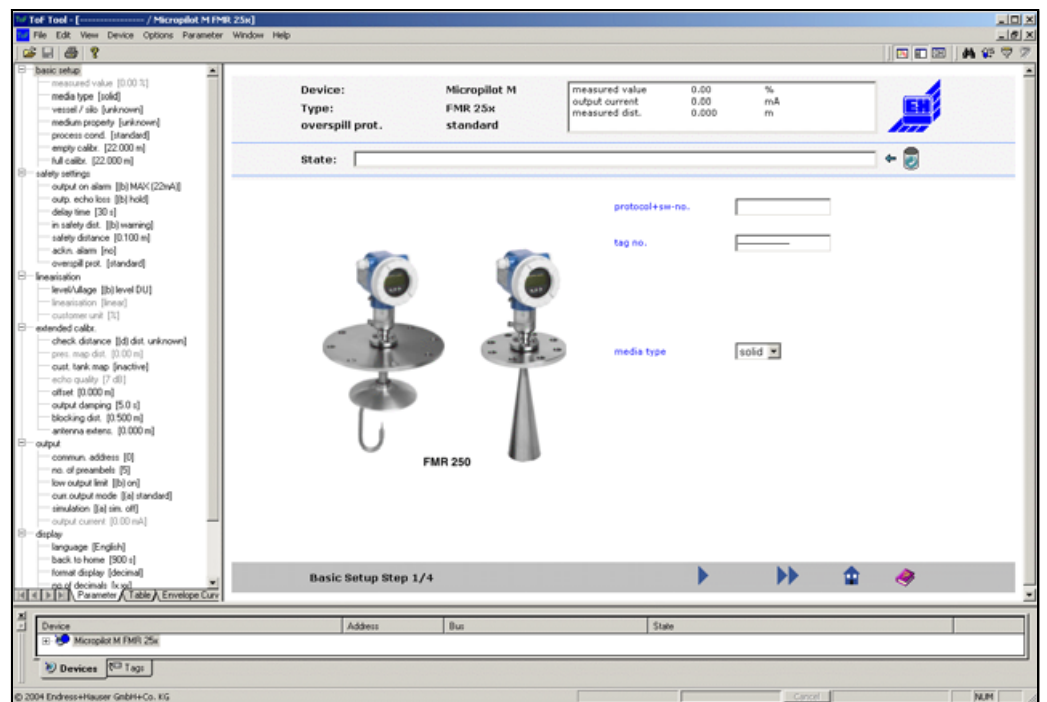
Aby wykonać podstawową konfigurację przy pomocy programu narzędziowego ToF Tool, należy postępować w następujący sposób:

- Uruchomić program użytkowy ToF Tool i nawiązać połączenie
- Wybrać grupę funkcji "**basic setup**" (konfiguracja podstawowa) w oknie nawigacji

Na ekranie zostanie wyświetlony następujący obraz:

### Konfiguracja podstawowa krok 1/4:

- Widok statusu
- Wprowadzić opis punktu pomiarowego (numer TAG).



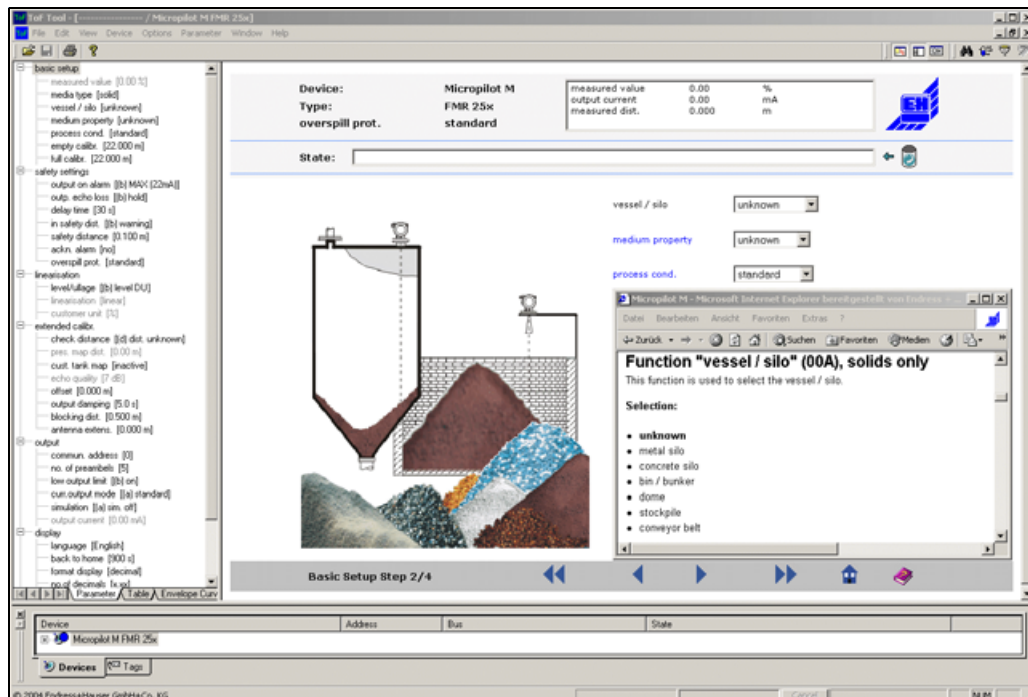
Wskazówka!

Każdy zmieniany parametr należy potwierdzić wciskając przycisk **ENTER**!

- Jeśli w celu pomiaru poziomu produktów sypkich w funkcji "**media type**" (typ medium) wybrano opcję "**solid**" (materiał sypki) (opis, patrz strona 44).
- Wciśnięcie przycisku "**Next**" (następny) spowoduje przejście do kolejnego ekranu:

### Konfiguracja podstawowa krok 2/4:

- Wprowadzić parametry aplikacji:
  - zbiornik / silos (opis, patrz strona 48)
  - właściwości medium (opis, patrz strona 48)
  - stan zbiornika (opis, patrz strona 49)

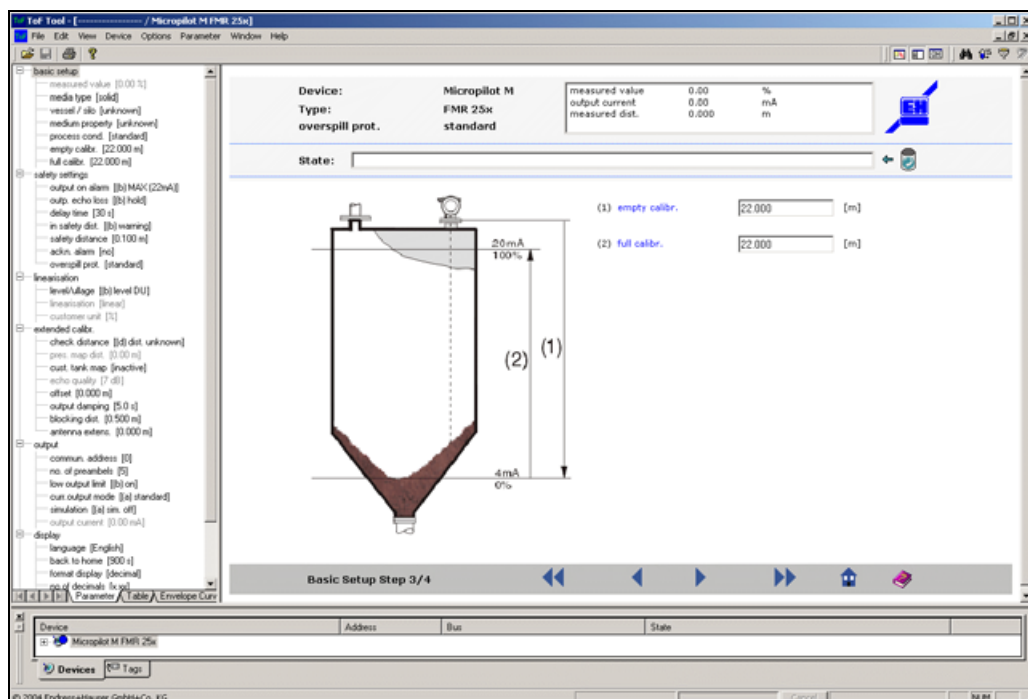


100-FMR250zx-20-00-00-es-011

### Konfiguracja podstawowa krok 3/4:

Jeśli w funkcji "vessel / silo" (zbiornik/silos) wybrano opcję "metal silo" (silos metalowy), "concrete silo" (silos betonowy), "...", wówczas na ekranie zostaną wyświetlone opcje:

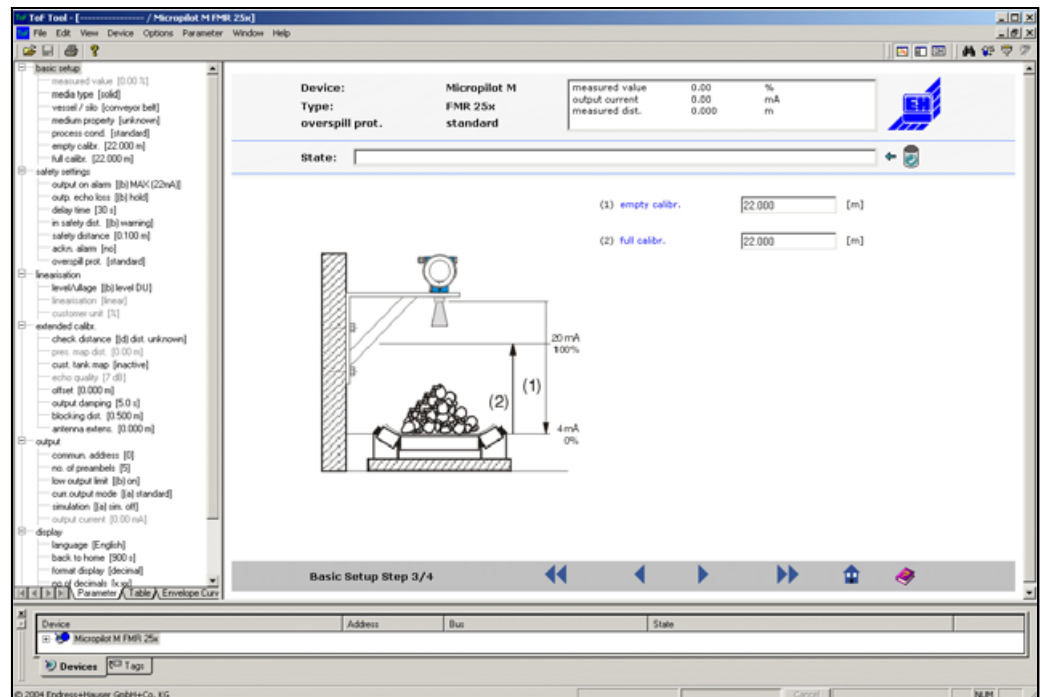
- kalibracja "pusty" (opis, patrz strona 50)
- kalibracja "pełny" (opis, patrz strona 51)



100-FMR250zx-20-00-00-es-012

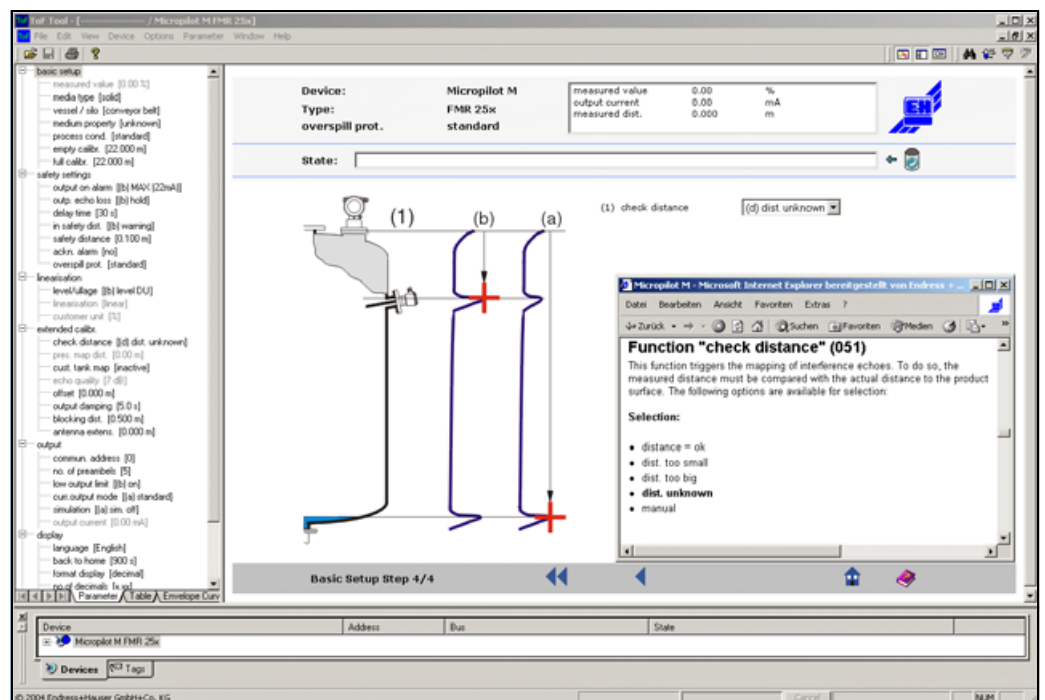
Jeśli w funkcji "vessel / silo"(zbiornik/silos) zostanie wybrana opcja "conveyor belt" (przenośnik taśmowy) na ekranie zostaną wyświetlone następujące opcje:

- empty calibr. (kalibracja "pusty")(opis, patrz strona 50)
- full calibr. (kalibracja "pełny")(opis, patrz strona 51)



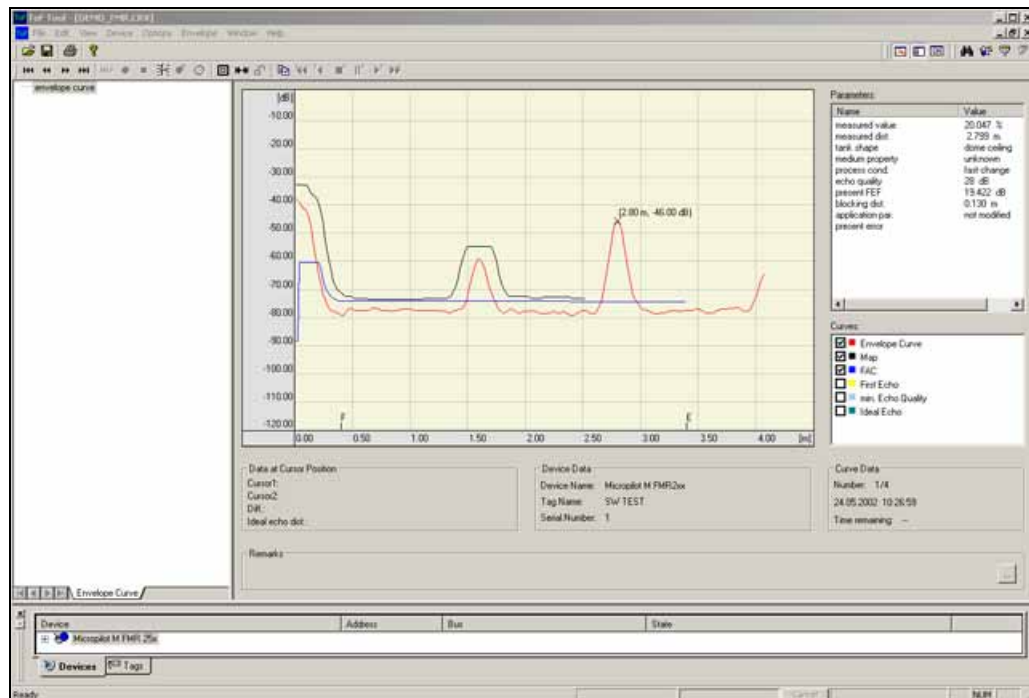
**Konfiguracja podstawowa krok 4/4:**

- W tym kroku rozpocznie się mapowanie zbiornika
- W nagłówku zawsze wyświetlana jest mierzona odległość i aktualnie mierzona wartość poziomu
- Opis podano na str. 52



### 6.5.1 Krzywa obwiedni echa w programie ToF Tool

Po podstawowej konfiguracji, zaleca się ocenę jakości pomiaru przy pomocy krzywej obwiedni.



L00-FMR250xx-20-00-00-en-008



#### 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).

### 6.5.2 Aplikacje użytkownika (obsługa)

Szczegóły dotyczące ustawienia parametrów aplikacji użytkownika, patrz oddzielna dokumentacja BA291F/00/en "Description of the instrument functions for Micropilot M" (Opis funkcji przyrządu Micropilot M) na dołączonym 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 BA291F dostępna na załączonym dysku CD-ROM)
- Może być wymagany ponowny zapis mapy zbiornika (patrz rozdz. Konfiguracja podstawowa)

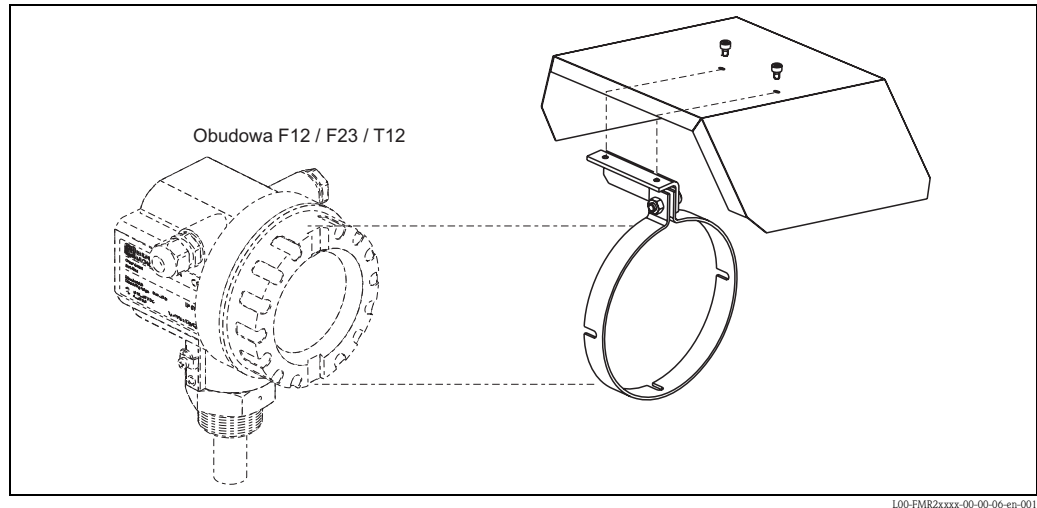
Po wymianie anteny lub modułu elektroniki, konieczne jest ponowne wykonanie kalibracji. Odpowiednie informacje znajdują się w instrukcjach naprawy.

## 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 wykonanej ze stali nierdzewnej osłony pogodowej. (kod zam. : 543199-0001). W zestawie znajduje się również obejmka zaciskowa.



### Interfejs serwisowy FXA193

Interfejs serwisowy FXA 193 umożliwia połączenie przetwornika przez złącze serwisowe do 9-pinowego interfejsu RS 232C komputera PC. (w przypadku złącza USB wymagany jest standardowy adapter USB/RS 232.)

### Kod zamówieniowy

Certyfikaty	
A	Do zastosowań w strefie niezagrożonej wybuchem
B	ATEX II (1) GD
C	CSA/FM Class I Div. 1
D	ATEX, CSA, FM
9	inne
Przewód podłączeniowy	
B	Przewód podłączeniowy ToF
E	Przewód podłączeniowy dla przetworników Proline i ToF
H	Przewód podłączeniowy dla przetworników Proline i ToF oraz przewód podłączeniowy dla 2-przewodowych przetworników w wykonaniu Ex
X	bez przewodu podłączeniowego
9	inne
<b>FXA193-</b>	Kompletny kod zamówieniowy

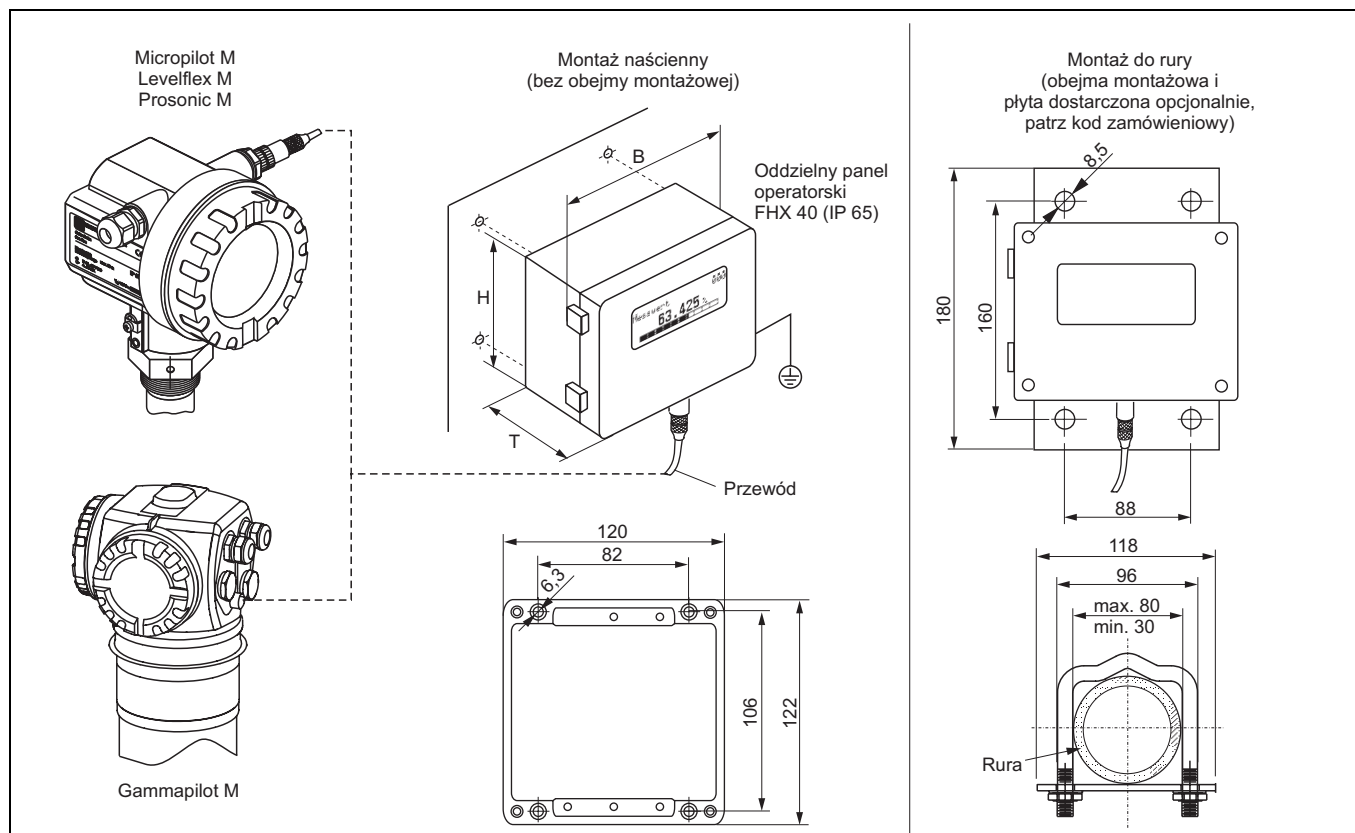
### Dokumentacja

- Karta katalogowa: TI063D
- Zalecenia dotyczące bezpieczeństwa dla wersji z dopuszczeniem ATEX II (1) GD: XA077D
- Dokumentacja uzupełniająca dla adapterów przewodów: SD092D



### Zdalny panel operatoro-odczytowy FHX40

#### Wymiary



L00-FMxxxxxx-00-00-06-en-003

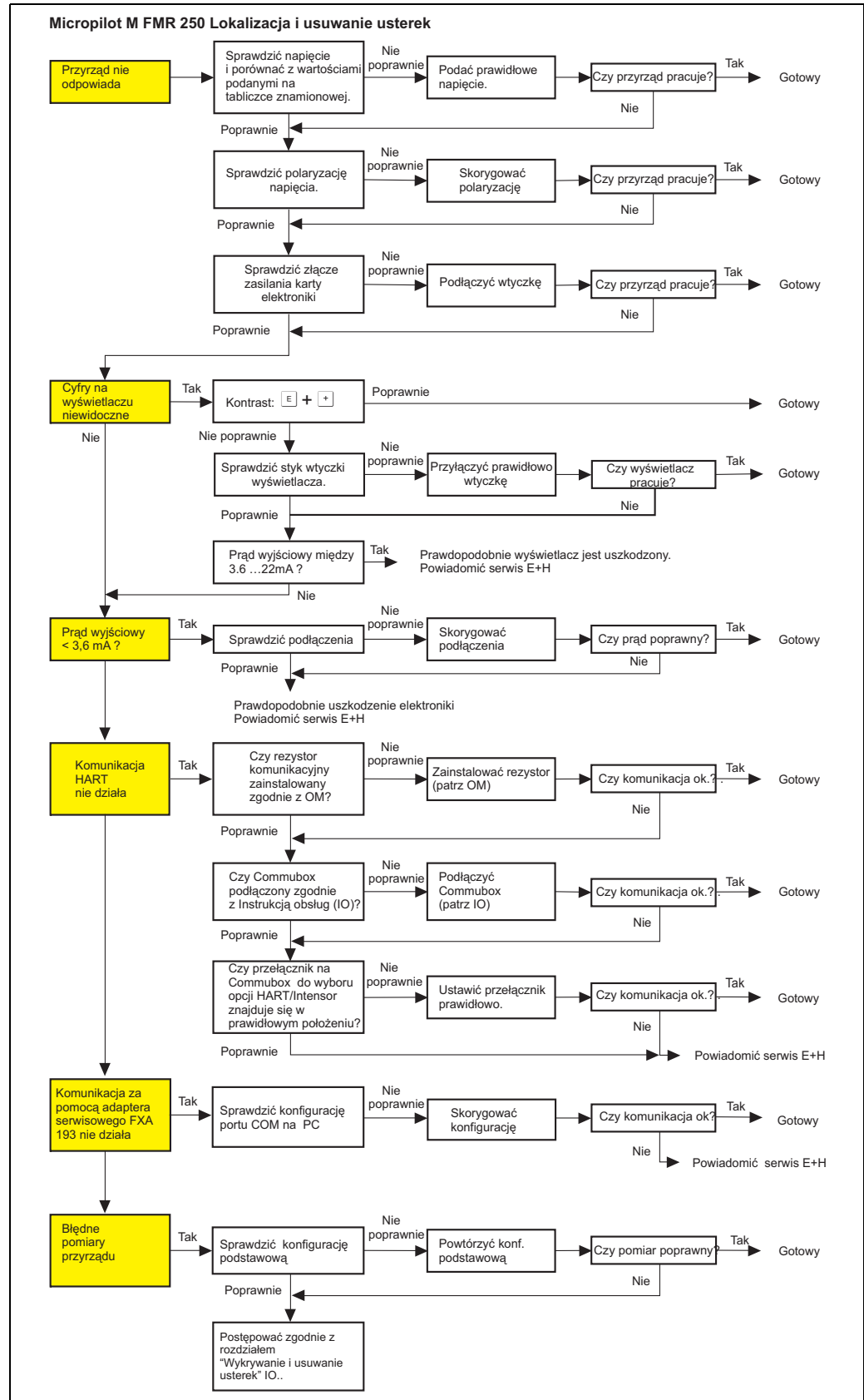
#### Dane techniczne i kod zamówieniowy:

Maks. długość przewodu	20 m
Temperatura otoczenia	-30 °C...+70 °C
Stopień ochrony	IP65 wg. EN 60529 (NEMA 4)
Materiał obudowy	Stop aluminium AL Si 12
Wymiary [mm]	122x150x80 (wys. x szer. x głęb.)

<b>Certyfikaty:</b>	
A	Do zastosowań w strefie niezagrożonej wybuchem
I	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 przeznaczenia
<b>Długość przewodu:</b>	
1	20m
<b>Opcje dodatkowe:</b>	
A	Wersja podstawowa
B	Obejma do montażu rury 1" / 2"
<b>FHX40 -</b>	Kompletny kod zamówieniowy

## 9 Wykrywanie i usuwanie usterek

### 9.1 Sposób wykrywania i usuwania usterek



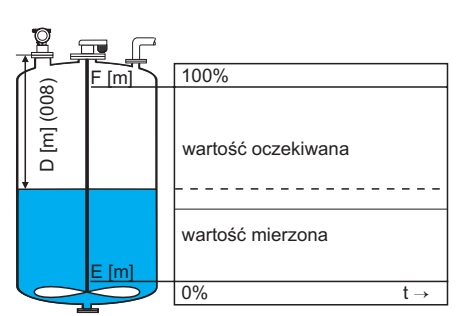
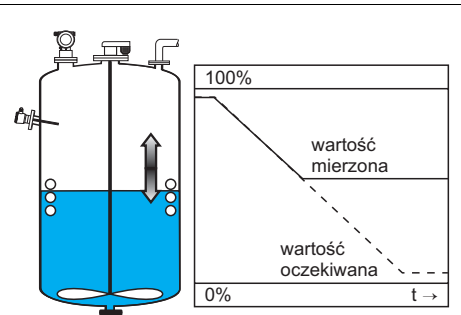
L00-FMR250xx-19-00-00-es-003

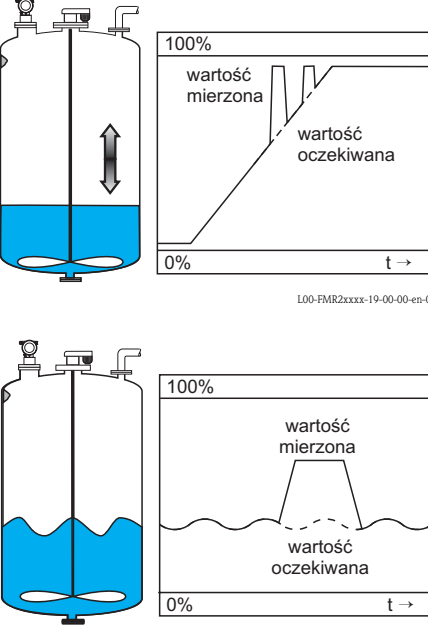
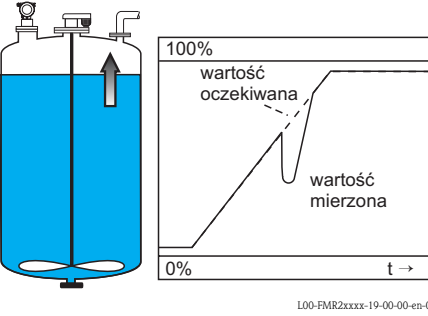
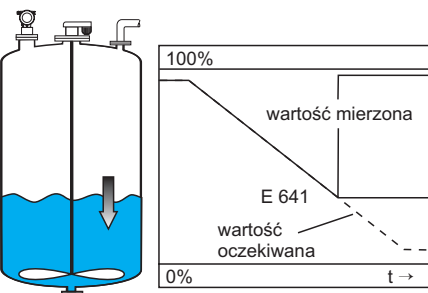
## 9.2 Komunikaty błędów

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

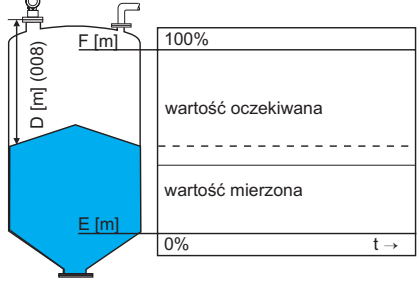
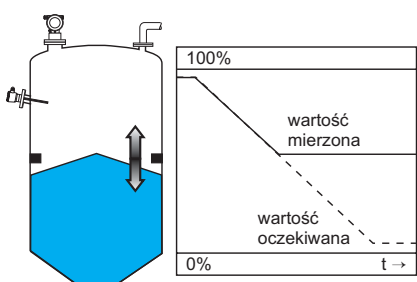
Kod	Opis	Możliwe przyczyny	Rozwiązanie
A512	Zapis mapy zbiornika proszę czekać	Trwa mapowanie	Odczekać kilka sekund aż zniknie alarm
A601	Przebieg krzywej linearyzacji kanału 1 nie jest monotoniczny	Krzywa linearyzacji nie narasta monotonicznie	Skorygować tabelę linearyzacji
W611	Mniej niż 2 punkty linearyzacji 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

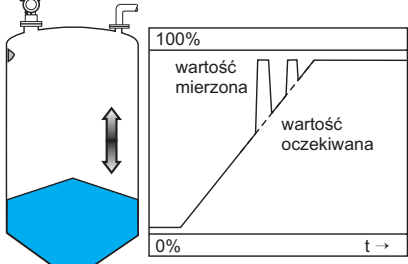
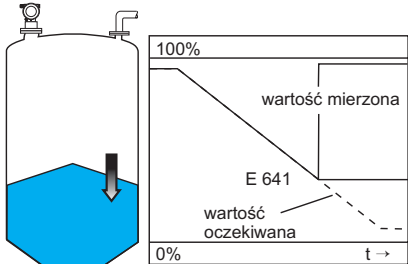
### 9.3 Błędy aplikacji pomiarowych cieczy

Błąd	Wyjście	Możliwa przyczyna	Rozwiązanie
Wystąpił komunikat ostrzeżenia lub alarmu	W zależności od konfiguracji	Patrz tabela komunikatów błędów (patrz strona 67)	1. Patrz tabela komunikatów błędów (patrz strona 67)
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>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>Wykonać mapowanie zbiornika → konfiguracja podstawowa</li> </ol>
Wartość mierzona nie zmienia się podczas napełniania/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</li> </ol>

Błąd	Wyjście	Możliwa przyczyna	Rozwiązanie
<p>Podczas, gdy powierzchnia jest niespokojna (np. przy napełnianiu, opróżnianiu, pracy mieszadła), sporadycznie następują skokowe zmiany wartości mierzonej do wyższego poziomu</p>	 <p>L00-FMR2xxxx-19-00-00-en-015</p> <p>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 procesowe] (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 strona 73)</li> <li>W razie potrzeby, wybrać lepszą pozycję montażową i/lub dłuższą antenę</li> </ol>
<p>Podczas napełniania/oprózniczenia zbiornika następują skokowe zmiany wartości mierzonej do niższego poziomu</p>	 <p>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</li> <li>Zastosować rurę osłonową</li> </ol>
<p>E 641 (zagubienie echa)</p>	 <p>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/oprózniczenia</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 strona 73)</li> <li>W razie potrzeby, wybrać lepszą pozycję montażową i/lub dłuższą antenę</li> </ol>

## 9.4 Błędy aplikacji pomiarowych materiałów sypkich

Błąd	Wyjście	Możliwa przyczyna	Rozwiązanie
Wystąpił komunikat ostrzeżenia lub alarmu	W zależności od konfiguracji	Patrz tabela komunikatów błędów (patrz strona 67)	1. Patrz tabela komunikatów błędów (patrz strona 67)
Wartość mierzona (00) jest nieprawidłowa	 <p>L00-FMR250zx-19-00-00-en-019</p>	<p>Czy odległość mierzona (008) jest prawidłowa?</p> <p>tak →</p> <p>nie ↓</p> <p>Istnieje możliwość, że błędnie zinterpretowane zostało fałszywe echo.</p>	<p>1. Sprawdzić wartość kalibracyjną "pusty" (005) i wartość kalibracyjną "pełny" (006).</p> <p>2. Sprawdzić parametry linearyzacji:                      → poziom/rezerwa eksp. (040)                      → maks. zakres (046)                      → tabela linearyzacji</p>
Wartość mierzona nie zmienia się podczas napełniania/oprózniczenia zbiornika	 <p>L00-FMR250zx-19-00-00-en-014</p>	<p>Echo zakłócające pochodzące od stałych elementów montażowych, króćców lub osadu na antenie</p>	<p>1. Wykonać mapowanie zbiornika → konfiguracja podstawowa</p> <p>2. W razie potrzeby zastosować wersję z pozycjonerem anteny umożliwiającym optymalne ukierunkowanie wiązki pomiarowej względem powierzchni produktu (eliminacja niepożądanych ech zakłócających) (patrz strona 73)</p> <p>3. W razie potrzeby oczyścić antenę</p> <p>4. W razie potrzeby wybrać lepszą pozycję montażową</p>

Błąd	Wyjście	Możliwa przyczyna	Rozwiązanie
<p>Podczas napełniania lub opróżniania zbiornika sporadycznie następują skokowe zmiany wartości mierzonej do wyższego poziomu</p>	 <p style="text-align: right; font-size: small;">L00-FMR250xx-19-00-00-en-015</p>	<p>Oslabienie sygnału (np. powodowane zjawiskiem fluidyzacji na powierzchni produktu, intensywnym zapyleniem) – sygnał ech zakłócających jest chwilami silniejszy</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wykonać mapowanie zbiornika → konfiguracja podstawowa</li> <li>2. Zwiększyć wartość ustawienia w funkcji output damping [tłumienie wyjściowe] (058)</li> <li>3. Wybrać optymalną pozycję pracy (patrz strona 73)</li> <li>4. W razie potrzeby, wybrać lepszą pozycję montażową i/lub dłuższą antenę</li> </ol>
<p>E 641 (zagubienie echa)</p>	 <p style="text-align: right; font-size: small;">L00-FMR250xx-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>■ fluidyzacja na powierzchni produktu</li> <li>■ intensywne zapylenie</li> <li>■ kąt usypu</li> </ul>	<p>tak →</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sprawdzić parametry aplikacji (002), (003) i (004)</li> <li>2. Wybrać optymalną pozycję pracy (patrz strona 73)</li> <li>3. W razie potrzeby, wybrać lepszą pozycję montażową i/lub dłuższą antenę</li> </ol>



## 9.5 Pozycja pracy przetwornika Micropilot

Punktem odniesienia dla ustalenia pozycji pracy Micropilot jest znak znajdujący się na kołnierzu lub przyłączy gwintowym przyrządu. Podczas montażu przyłączy należy ustawić tak, aby znak ten był zorientowany w następujący sposób (patrz strona 11):

- 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.

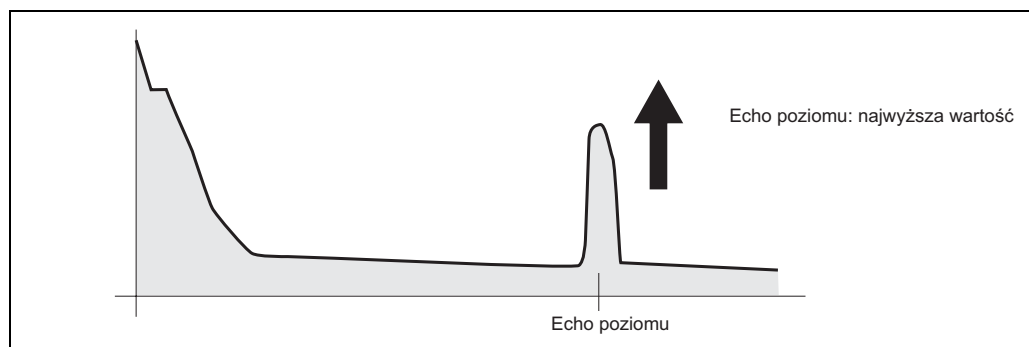
Procedura pozycjonowania:



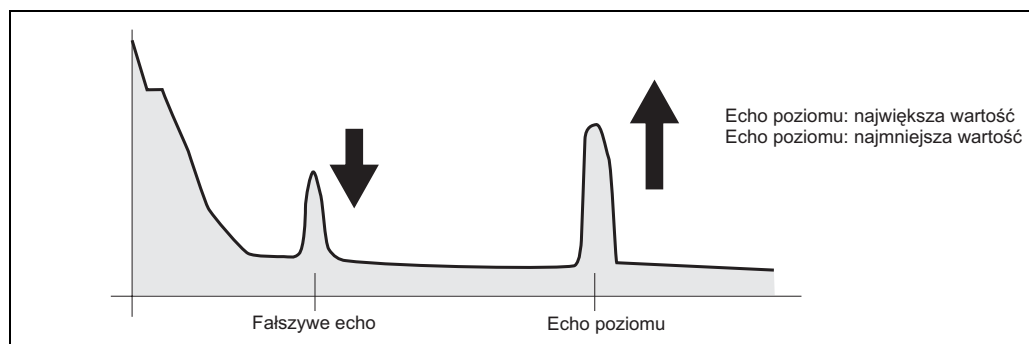
**Ostrzeżenie!**

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.

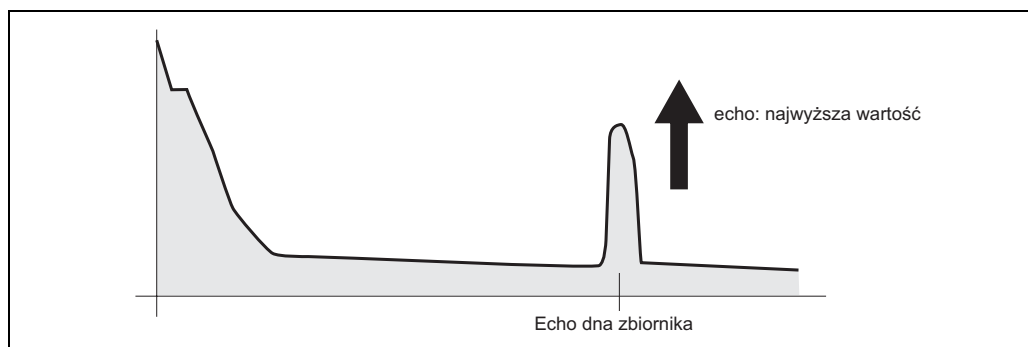
1. Zalecane jest opróżnienie zbiornika do takiego poziomu, aby dno było minimalnie zakryte. Jednak pozycjonowanie przyrządu jest możliwe również wówczas, gdy zbiornik jest całkowicie pusty.
2. Wybór najbardziej optymalnej pozycji pracy ułatwia jednoczesna wizualizacja krzywej obwiedni echa (na wskaźniku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



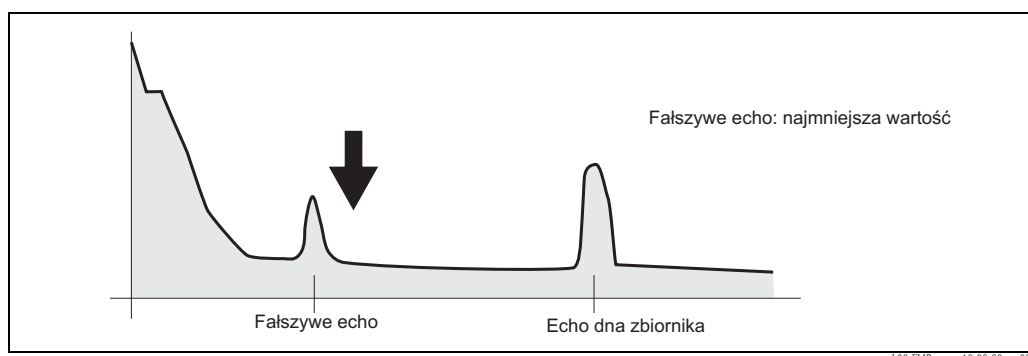
Rys. 5: Zbiornik częściowo pełny, bez echa zakłócającego



Rys. 6: Zbiornik częściowo pełny, występuje echo zakłócające



Rys. 7: Zbiornik pusty, bez echa zakłócającego



Rys. 8: Zbiornik pusty, występuje echo zakłócające

7. Zamocować kołnierz lub przyłącze gwintowe w ustalonej pozycji.  
W razie potrzeby wymienić uszczelkę.
8. Wykonać mapowanie zbiornika, patrz strona 53.

### Pozycjoner - opcja

Korzystając z pozycjonera można odchylić antenę o  $15^\circ$  we wszystkich kierunkach. Pozycjoner jest wykorzystywany do optymalnego ustawienia wiązki fal elektromagnetycznych w stosunku do powierzchni produktów sypkich.

## 9.6 Części zamienne

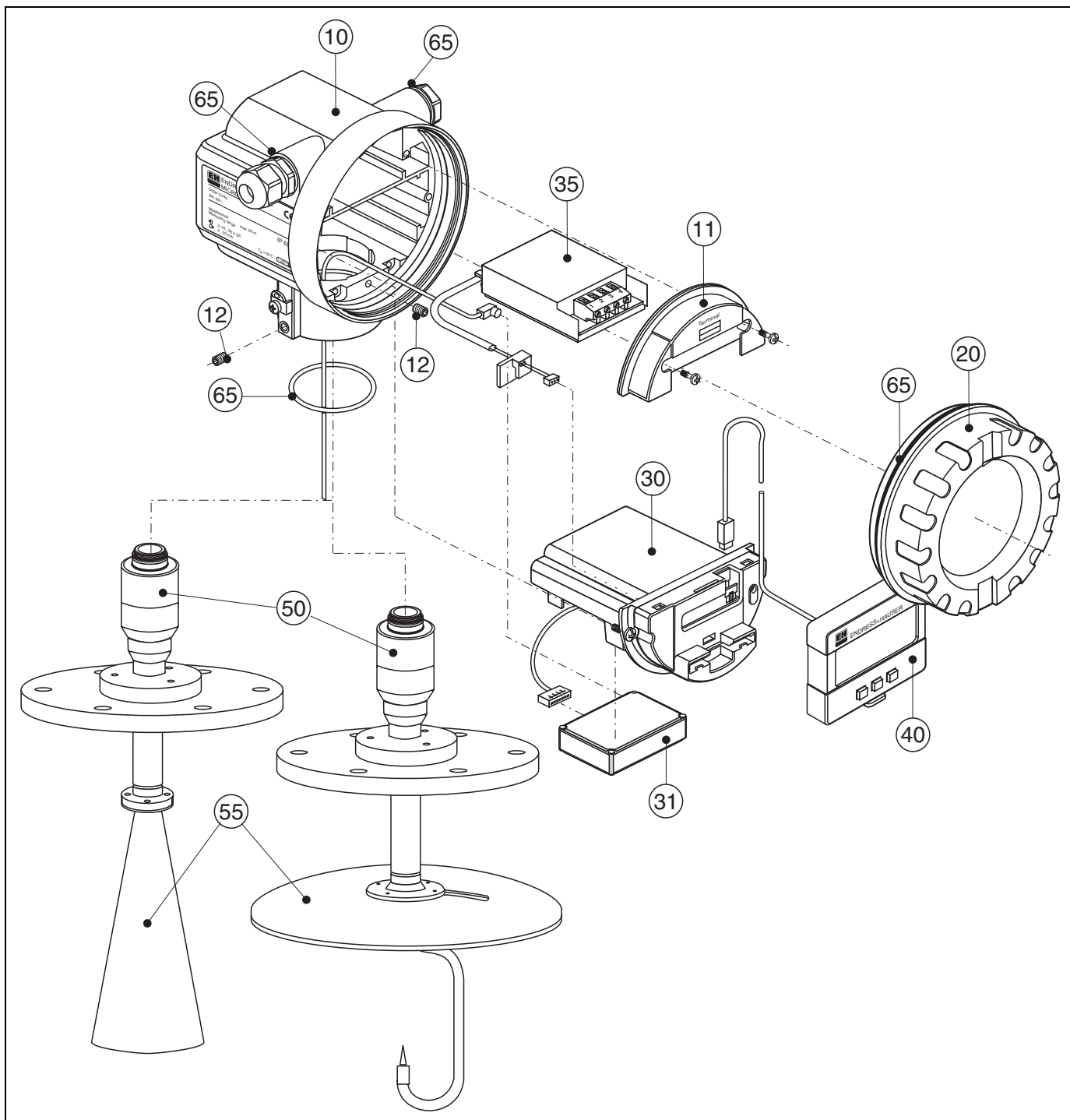


Wskazówka!

Części zamienne można zamawiać bezpośrednio w lokalnym oddziale E+H podając numer zamówieniowy zamieszczony na tabliczce znamionowej przetwornika pomiarowego (patrz strona 8). 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 FMR250 w obudowie F12 z listwą podłączeniową w przedziale elektroniki**



L00-FMR250xx-00-00-06-xx-001

**10 Obudowa**

543120-0022	Obudowa F12, aluminium, G1/2
543120-0023	Obudowa F12, aluminium, NPT1/2
543120-0024	Obudowa F12, aluminium, M20

**11 Osłona listwy zaciskowej**

52006026	Pokrywa przedziału połączeniowego F12
52019062	Pokrywa przedziału połączeniowego F12, FHX40

**12 Zestaw śrub montażowych**

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

**20 Pokrywa obudowy**

52005936	Pokrywa F12/T12 aluminiowa ze wziernikiem i uszczelką
517391-0011	Pokrywa F12/T12 aluminiowa ze wziernikiem i uszczelką

**30 Moduł elektroniki**

52024952	Elektronika FMR250, Ex, HART
----------	------------------------------

**31 Moduł HF**

52024953	Moduł HF FMR250, 26 GHz
----------	-------------------------

**35 Listwa zaciskowa**

52006197	Zacisk 4-polowy, HART, 2-przewodowy z przyłączem kablowym
----------	---

**40 Wskaźnik**

52005585	Moduł wskaźnika VU331
----------	-----------------------

**50 Zespół anteny z przyłączem procesowym na żądanie!****55 Antena stożkowa**

52025230	Antena stożkowa FMR250 80mm/3", VA
52025231	Antena stożkowa FMR250 100mm/4", VA

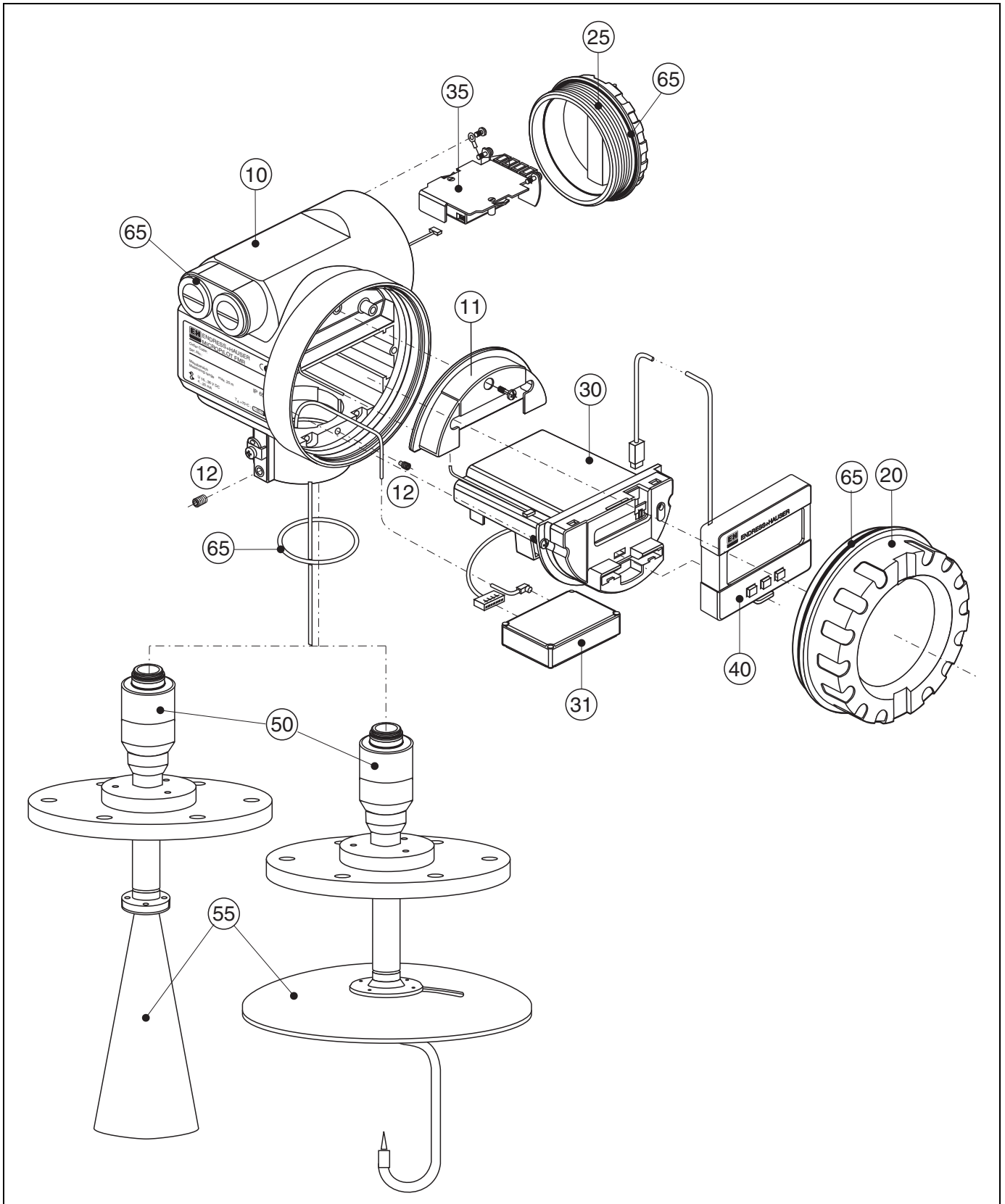
**55 Antena paraboliczna**

52025233	Reflektor paraboliczny 197x25, 316L
----------	-------------------------------------

**65 Zestaw uszczelniający**

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

**Części zamienne dla wersji Micropilot M FMR250 w obudowie T12 z oddzielnym przedziałem podłączeniowym**



L00-FMR250xx-00-00-06-xx-002

**10 Obudowa**

543180-0022	Obudowa T12, aluminium, malowana, G1/2, PAL
543180-0023	Obudowa T12, aluminium, malowana, NPT1/2, PAL
543180-0024	Obudowa T12, aluminium, malowana, M20, PAL
543180-1023	Obudowa T12, aluminium, NPT1/2, PAL, pokrywa, EEx d
52006204	Obudowa T12, aluminium, G1/2, PAL, pokrywa, EEx d
52006205	Obudowa T12, aluminium, M20, PAL, pokrywa, EEx d

**11 Osłona przedziału podłączeniowego**

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

**12 Śruba ustalająca**

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

**20 Pokrywa obudowy**

52005936	Pokrywa F12/T12 aluminiowa z wziernikiem i uszczelką
517391-0011	Pokrywa F12/T12 aluminiowa z wzirnikiem i uszczelką

**25 Pokrywa przedziału podłączeniowego**

518710-0020	Pokrywa T3/T12 aluminiowa malowana i uszczelka
-------------	--

**30 Elektronika**

52024952	Elektronika FMR250, Ex, HART
----------	------------------------------

**31 Moduł HF**

52024953	Moduł HF FMR250, 26 GHz
----------	-------------------------

**35 Listwa zaciskowa**

52013302	Zacisk 4-polowy, 2-przewodowy, HART, EEx d
52018949	Zacisk 4-polowy, 2-przewodowy, HART, EEx ia, ochrona przeciwprzepięciowa

**40 Wskaźnik**

52005585	Wskaźnik VU331
----------	----------------

**50 Zespół anteny z przyłączem procesowym na żądanie!****55 Antena stożkowa**

52025230	Antena stożkowa FMR250 80mm/3", VA
52025231	Antena stożkowa FMR250 100mm/4", VA

**55 Antena paraboliczna**

52025233	Reflektor paraboliczny 197x25, 316L
----------	-------------------------------------

**65 Zestaw uszczelniający:**

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

**Części zamienne dla wersji Micropilot M FMR250 w obudowie F23 z listwą podłączeniową w przedziale elektroniki**

**Obudowa ze stali nierdzewnej na żądanie!**

**20 Pokrywa obudowy**

52018670 Pokrywa F23, 316L z wziernikiem i uszczelką

52018671 Pokrywa F23, 316L z uszczelką



## 9.7 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).
- Czas pracy przyrządu.

## 9.8 Utylizacja przyrządu

W przypadku utylizacji przyrządu, zdemontować wszystkie podzespoły i przygotować do recyklingu, segregując je według klasyfikacji i materiałów, z których są wykonane.

## 9.9 Weryfikacja oprogramowania

Wersja oprogramowania/ obowiązuje od	Zmiany oprogramowania	Zmiany dokumentacji
V 01.01.00 / 09.2004	Pierwsza wersja oprogramowania. Kompatybilna z: – ToF Tool wersja 2.0 lub wyższa – Komunikator HART DXR375 z weryfikacją urządzenia 1, DD 1.	

## 9.10 Adres kontaktowy 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 między punktem odniesienia a powierzchnią odbijającą (tj. powierzchnią medium). Obliczenie poziomu wykonywane jest w oparciu o wprowadzoną wysokość zbiornika. Przy pomocy funkcji linearyzacji, poziom może być konwertowany na inne wielkości (masa, objętość itp.).
------------------	--

#### 10.1.2 Wielkości wyjściowe

Sygnal wyjściowy	4...20 mA z protokołem HART
Sygnal w przypadku usterki	Informacja o wystąpieniu usterki lub nieprawidłowym pomiarze jest dostępna: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ na wskaźniku lokalnym: <ul style="list-style-type: none"> <li>– symbol błędu (patrz strona 34)</li> <li>– prosty komunikat tekstowy</li> </ul> </li> <li>■ na wyjściu prądowym</li> <li>■ poprzez interfejs cyfrowy</li> </ul>
Linearyzacja	Micropilot M posiada funkcję linearyzacji, umożliwiającą konwersję wartości mierzonej poziomu na inną (objętość, długość). Tabele linearyzacji, umożliwiające obliczenie objętości produktu w zbiornikach cylindrycznych są wstępnie zaprogramowane. Pozostałe tabele składające się z maks. 32 par wartości można wprowadzić ręcznie lub półautomatycznie podczas uruchomienia przyrządu.

#### 10.1.3 Zasilanie

Tętnienie sygnału HART	47...125 Hz: $U_{ss} = 200 \text{ mV}$ (dla $500 \Omega$ )
Maks, szum 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 = <math>+20 \text{ }^\circ\text{C} \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}</math></li> <li>■ Ciśnienie bezw. = <math>1013 \text{ mbar}</math> (<math>14.7 \text{ psia}</math>) <math>\pm 20 \text{ mbar}</math> (<math>0.3 \text{ psi}</math>)</li> <li>■ Wilgotność względna (powietrze) = <math>65 \% \pm 20\%</math></li> <li>■ Idealna powierzchnia odbijająca</li> <li>■ Brak elementów zakłócających w obszarze wiązki pomiarowej</li> </ul>
Maksymalny błąd pomiaru	Typowy błąd w warunkach odniesienia, zawierający liniowość, powtarzalność i histerezę: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ pomiar w zakresie do 1 m: <math>\pm 30 \text{ mm}</math></li> <li>■ pomiar powyżej 1 m: <math>\pm 15 \text{ mm}</math> (lub <math>0,04 \%</math> zakresu pomiarowego, przyjmowana jest większa wartość)</li> </ul>
Rozdzielczość	Wyjście cyfrowe/ analogowe w $\%$ zakresu 4...20 mA <ul style="list-style-type: none"> <li>■ FMR250: <math>1 \text{ mm} / 0.03 \%</math> zakresu pomiarowego</li> </ul>
Czas reakcji	Czas reakcji jest uzależniony od konfiguracji przetwornika (min. 1 s). W przypadku szybkich zmian poziomu, przyrząd wskazuje nową wartość po upływie czasu reakcji.

Wpływ temperatury otoczenia	<p>Pomiary są wykonywane zgodnie z EN 61298-3:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ wyjście cyfrowe (HART): <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>FMR250</b> średnia <math>T_K</math>: 5 mm/10 K, maks. 15 mm w całym zakresie temperatury -40 °C...+80 °C</li> </ul> </li> <li>■ Wyjście prądowe (błąd dodatkowy, w odniesieniu do rozpiętości 16 mA): <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>Punkt zero (4 mA)</b> average <math>T_K</math>: 0,03 %/10 K, maks. 0,45 % w całym zakresie temperatury -40 °C...+80 °C</li> <li>– <b>Rozpiętość (20 mA)</b> średnia <math>T_K</math>: 0,09 %/10 K, maks. 0,95 % w całym zakresie temperatury -40 °C...+80 °C</li> </ul> </li> </ul>
-----------------------------	---

### 10.1.5 Warunki pracy (otoczenie)

Temperatura otoczenia	<p>Temperatura otoczenia przetwornika: -40 °C ... +80 °C (-40 °F ... +176 °F), -50 °C (-58 °F) na życzenie.</p> <p>Funkcjonalność wskaźnika ciekłokrystalicznego w zakresie temperatur <math>T_a &lt; -20</math> °C i <math>T_a &gt; +60</math> °C może być ograniczona.</p> <p>Nie należy wystawiać przetwornika na bezpośrednie działanie promieni słonecznych.</p> <p>W przypadku montażu na otwartej przestrzeni zalecamy stosowanie osłony pogodowej.</p>
Temperatura składowania	-40 °C ... +80 °C, -50 °C na życzenie.
Klasa klimatyczna	DIN EN 60068-2-38 (test Z/AD)
Odporność na wibrację	DIN EN 60068-2-64 / IEC 68-2-64: 20...2000 Hz, 1 (m/s <sup>2</sup> ) <sup>2</sup> /Hz
Czyszczenie anteny	<p>Podczas pracy antena może ulec zabrudzeniu. W zależności od charakteru zabrudzeń, a w szczególności ich stałej dielektrycznej <math>\epsilon_r</math>, emisja i odbiór fali elektromagnetycznej mogą ulec osłabieniu. Prowadzi to do dodatkowych błędów pomiarowych. W związku z powyższym, jeśli medium ma tendencję 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, aby nie spowodować uszkodzeń anteny. W przypadku stosowania środków chemicznych, należy bezwzględnie sprawdzać odporność materiału anteny i kołnierza na dany środek czyszczący. Dopuszczalna temperatura kołnierza anteny nie może zostać przekroczona.</p>
Kompatybilność elektromagnetyczna	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Emisja zakłóceń zgodna z EN 61326, urządzenie elektryczne klasy B</li> <li>■ Odporność na zakłócenia zgodna z EN 61326, Dodatek A (strefa przemysłowa) i zaleceniami NAMUR NE 21 (EMC)</li> <li>■ Standardowy przewód instalacyjny jest wystarczający jedynie w przypadku wykorzystywania sygnału analogowego. W przypadku sygnału komunikacyjnego (HART) należy używać przewodów ekranowych.</li> </ul>

### 10.1.6 Warunki pracy (proces)

Uszczelka / Temperatura	E FKM Viton GLT, -40 °C...+200 °C
Ciśnienie	-1 ...16 bar (...232 psi), E+H UNI kołnierz: -1...1 bar
Antena stożkowa	PEEK
Części zwilżone	PEEK, uszczelka i 316 L/1.4404/1.4435
Opcjonalne: pozycjoner	±15°, uszczelka: FKM Viton GLT

Stała dielektryczna ■ w otwartej przestrzeni:  $\epsilon_r \geq 1.6$

### 10.1.7 Budowa mechaniczna

Masa ■ Obudowa F12/T12: około 6 kg + masa kołnierza  
 ■ Obudowa F23: około 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 RF R&TTE, FCC

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 (urządzenie klasy B), kompatybilność elektromagnetyczna (dodatek A - obszar zakłóceń przemysłowych)  
**NAMUR**  
 Organizacja normatywana dla urządzeń kontrolno-pomiarowych stosowanych w przemyśle chemicznym

Dopuszczenie Ex Powiązania instrukcji bezpieczeństwa(XA) i certyfikatów (ZE) z przyrządem:

Przyrząd	Certyfikat	Ochrona przeciwwybuchowa	Wyjście	Interfejs cyfrowy	Obud.	PTB 04 ATEX	XA
FMR250	A	Wersja nie Ex	A, B, K	HART	—	—	—
	1	ATEX II 1/2G EEx ia IIC T6	A, B, K	HART	A, B, D	w przygot.	XA313F-A
	4	ATEX II 1/2G EEx d [ia] IIC T6	A, B, K	HART	C	w przygot.	XA314F-A
	G	ATEX II 3G EEx nA II T6	A, B, K	HART	w przygot.		
	B	ATEX II 1/2GD EEx ia IIC T6, aluminiowa pokrywa jednorodna (bez wżienika)	A, B, K	HART	A, B, D	w przygot.	XA312F-A
	C	ATEX II 1/2G EEx ia IIC T6 ATEX II 1/3D	A, B, K	HART	A, B, D	w przygot.	XA312F-A
	D	ATEX II 1/2D, aluminiowa bez wżienika	A, B, K	HART	C	w przygot.	XA315F-A
	E	ATEX II 1/3D	A, B, K	HART	C	w przygot.	XA315F-A

Rysunki kontrolne

Związek Rysunków kontrolnych (ZD) z przyrządem:

Przyrząd	Certyf.	Ochrona przeciwwybuchowa	Wyjście	Komunikacja	Obud.	ZD
FMR250	S	FM IS	A, B, K	HART	A, B, D	ZD168F/00/en
	T	FM XP	A, B, K	HART	C	ZD169F/00/en
	U	CSA IS	A, B, K	HART	A, B, D	ZD170F/00/en
	V	CSA XP	A, B, K	HART	C	ZD171F/00/en

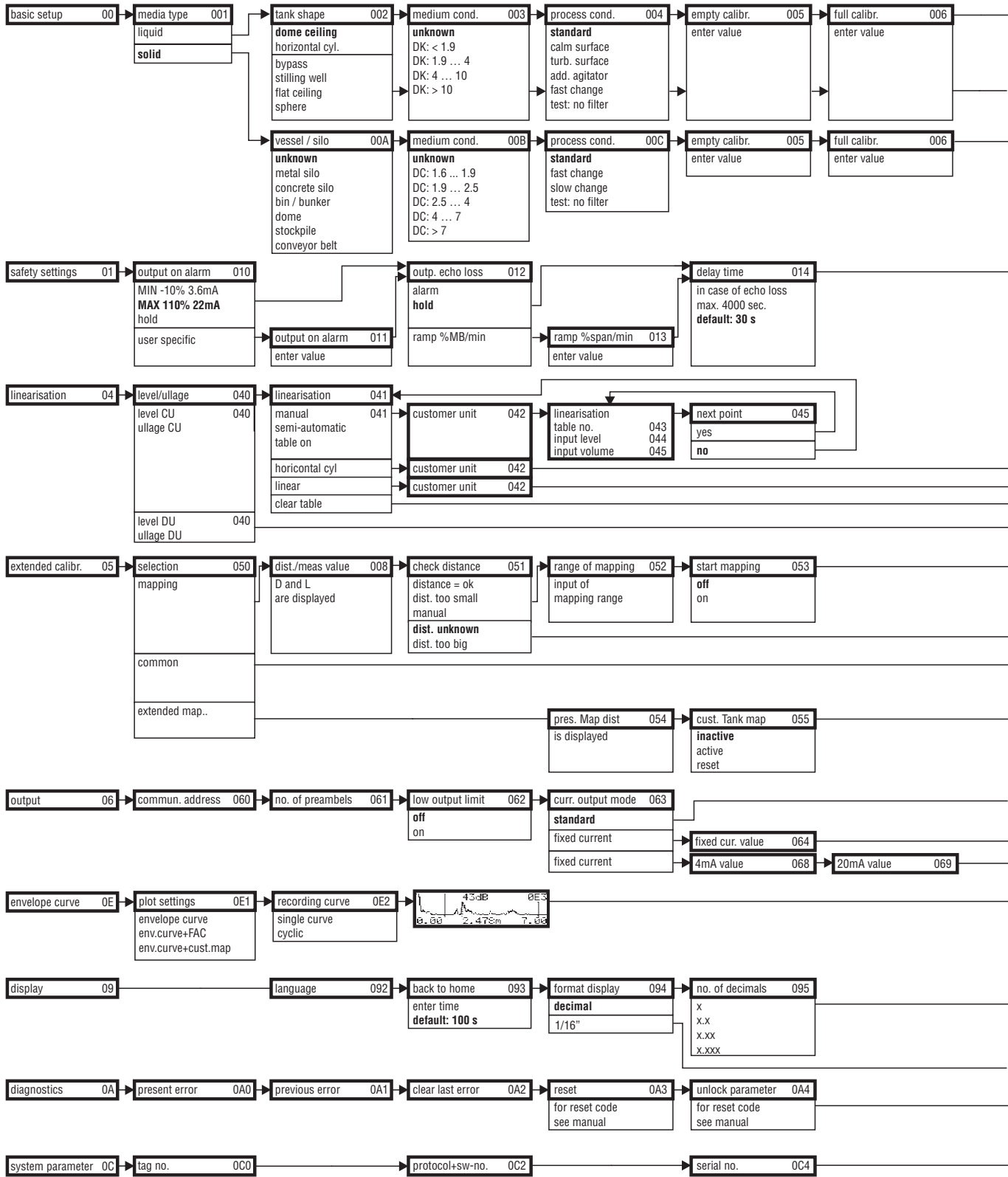
### 10.1.9 Dokumentacja dodatkowa

Dokumentacja dodatkowa

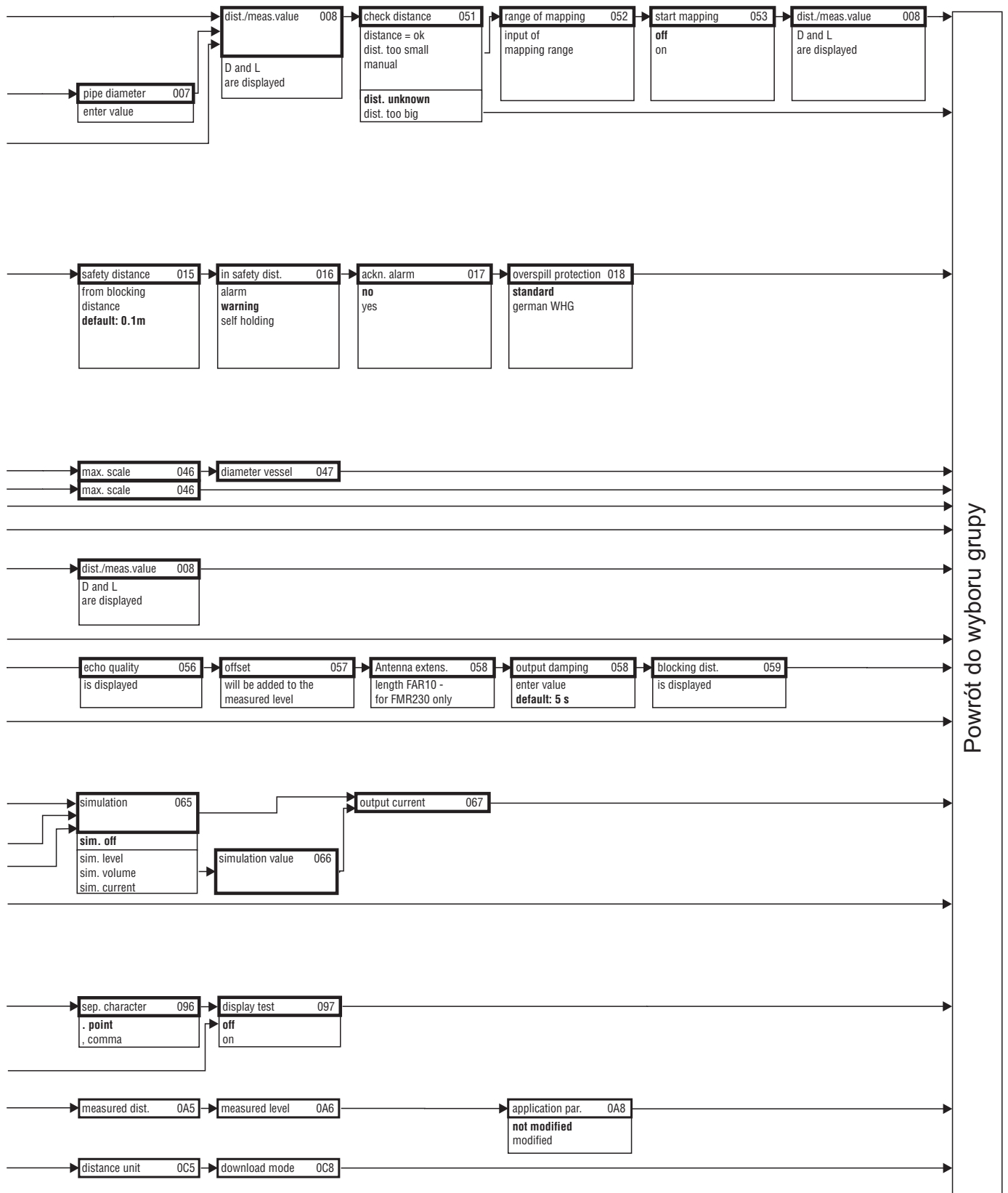
- Karta katalogowa (TI390F/00/en)
- Instrukcja obsługi "Description of instrument functions" (Opis funkcji przyrządu) (BA291F/00/en)

# 11 Dodatek

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



Uwaga: Wartości domyślne parametrów są pogrubione!



## 11.2 Opis funkcji



Wskazówka!

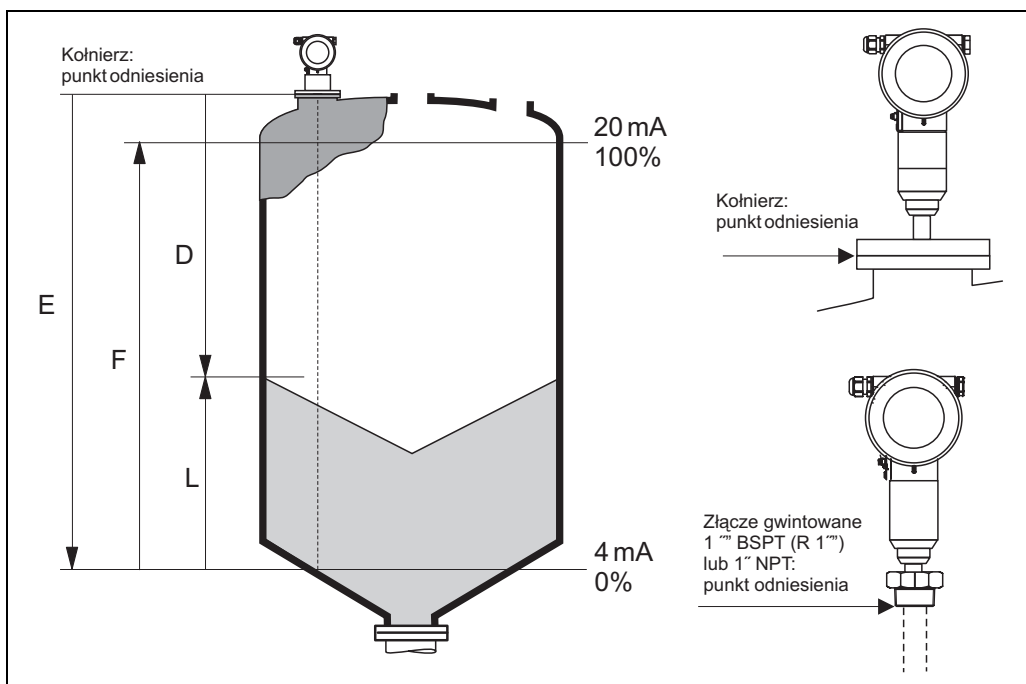
Szczegółowy opis wszystkich funkcji i parametrów podano w dokumentacji BA291F/00/en "Description of the instrument functions of the Micropilot M" (Opis funkcji przyrządu Micropilot M) na dołączonym do urządzenia dysku CD-ROM.



## 11.3 Budowa systemu pomiarowego

### 11.3.1 Zasada pomiaru

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



L00-FMR250xx-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 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 impulsów:

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

gdzie c - prędkość światła.

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

$$L = E - D$$

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

Micropilot posiada funkcję tłumienia ech zakłócających. Zapewnia ona, że echo odbite od stałych elementów wewnętrznych zbiornika, takich jak np. czujnik temperatury, sygnalizator poziomu, występy, drabinki itp. nie jest interpretowane jako echo powstałe od powierzchni produktu.

## Wyjście

Micropilot jest programowany poprzez wprowadzenie odległości E (= zbiornik pusty), odległości F (=zbiornik pełny) oraz parametrów właściwych dla danego zastosowania, które automatycznie dostrajają przyrząd do warunków pomiarowych. W przetwornikach z wyjściem prądowym, odległości "E" i "F" odpowiadają prądom wyjściowym odpowiednio 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.

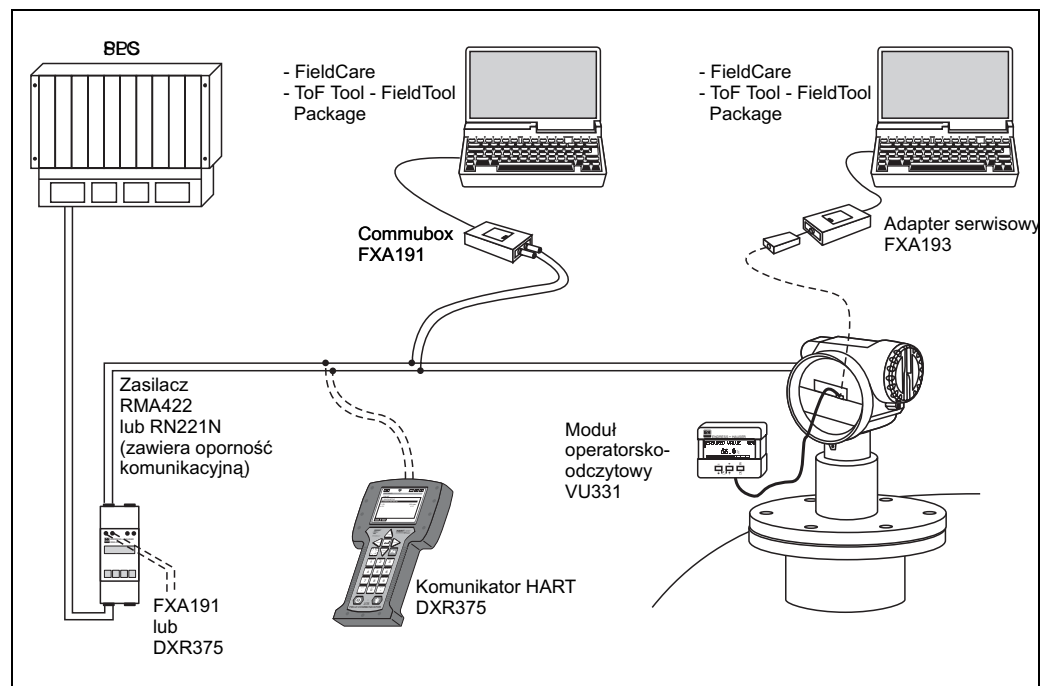
### 11.3.2 Układ pomiarowy

#### Przetwornik pomiarowy

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

#### Wyjście 4...20 mA z protokołem HART

Kompletny układ pomiarowy składa się z:



L00-FMR2xxxx-14-00-06-en-001

Jeśli zasilacz nie posiada wbudowanej oporności komunikacyjnej HART, należy wstawić rezystancję komunikacyjną 250  $\Omega$  do przewodu 2-żyłowego.

### Obsługa lokalna

- za pomocą panelu operatorsko-odczytowego VU331,
- za pomocą komputera PC, modułu FXA193 i programu użytkowego "ToF Tool - FieldTool Package" lub aplikacji "FieldCare".

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

### Obsługa zdalna

- za pomocą komunikatora ręcznego HART DXR375,
- za pomocą komputera PC, modułu Commubox FXA191 i oprogramowania "ToF Tool - FieldTool Package" lub aplikacji "FieldCare".

### 11.3.3 Patenty

Produkt jest chroniony conajmniej jednym z wymienionych poniżej patentów. Dalsze patenty są w toku załatwiania.

- US 5,387,918  $\cong$  EP 0 535 196
- US 5,689,265  $\cong$  EP 0 626 063
- US 5,659,321
- US 5,614,911  $\cong$  EP 0 670 048
- US 5,594,449  $\cong$  EP 0 676 037
- US 6,047,598
- US 5,880,698
- US 5,926,152
- US 5,969,666
- US 5,948,979
- US 6,054,946
- US 6,087,978
- US 6,014,100

## Indeks

### A

akcesoria .....	66
alarm .....	40

### B

bezpieczeństwo użytkowania .....	6
błędy użytkowe dla cieczy .....	71
błędy użytkowe dla substancji sypkich .....	73

### C

certyfiakat RF. ....	86
certyfiakat Ex. ....	86
Commubox .....	31
Commuwin II .....	31
części zamienna .....	77
czyszczenie powietrzem .....	25
czyszczenie zewnętrzne .....	65

### D

deklaracja techniczne .....	84
deklaracja dotycząca skażenia .....	83
deklaracja zgodności .....	12
dostęp .....	37-38
DXR375 .....	31

### E

echa zakłócające .....	55
echo zakłócające .....	75

### F

FHX40 .....	67
funkcje przycisków .....	36
funkcje .....	34
FXA 191 .....	31
FXA 193 .....	31
grupa produktu .....	50
grupa funkcji .....	34

### G

grupa produktu .....	50
grupy funkcji .....	34

### H

HART .....	29, 31, 41
------------	------------

### I

interfejs obsługowy FXA 193 .....	66
-----------------------------------	----

### J

jakość echa .....	75-76
-------------------	-------

### K

kalibracja "pełny" .....	44, 53, 62-63
kalibracja "pusty" .....	44, 52, 62-63
kąt wiązki .....	18
kod zamówieniowy .....	8
komunikator ręczny DXR375 .....	41
komunikaty błędów .....	40

komunikaty błędów systemowych . . . . .	69
konserwacja . . . . .	65
krzywa obwiedni . . . . .	58, 64
kształt zbiornika . . . . .	46-47

**M**

maksymalny błąd pomiaru . . . . .	84
mapowanie . . . . .	55-56, 63-64
mapowanie echa . . . . .	56
menu obsługi . . . . .	34, 38
montaż w rurze osłonowej . . . . .	13
montaż . . . . .	13
montaż w zbiorniku . . . . .	13, 21
montaż zbiornika . . . . .	17

**N**

naprawy . . . . .	65
naprawy urządzeń certyfikowanych . . . . .	65

**O**

obracanie obudowy . . . . .	13, 26
obsługa . . . . .	33, 37
obudowa F12 . . . . .	27, 29
obudowa F23 . . . . .	27, 29
obudowa T12 . . . . .	28-29
odległość . . . . .	44, 54-55
odległość bezpieczna . . . . .	44
optymalizacja . . . . .	75
orientacja . . . . .	13, 75
osłona pogodowa . . . . .	17, 66
ostrzeżenie . . . . .	40

**P**

parametry odblokowania . . . . .	37-38
podłączenie elektryczne . . . . .	27, 31-32
podstawowa konfiguracja . . . . .	44, 46, 61
poziom . . . . .	44
pozycjoner czujnika . . . . .	16, 25
przedział podłączeniowy . . . . .	29

**R**

Reset . . . . .	39
RMA422 . . . . .	31
RN221N . . . . .	31
rozmiar anteny . . . . .	15
rura osłonowa . . . . .	54
rura poziomowskazowa . . . . .	54

**S**

sposób wykrywania i usuwania usterek . . . . .	68
stała dielektryczna . . . . .	48, 50
stan zbiornika . . . . .	49, 51
stopień ochrony . . . . .	32
szybkie podłączenie elektryczne . . . . .	29

**Ś**

średnica rury . . . . .	54
-------------------------	----

**T**

tabliczka znamionowa . . . . .	8
--------------------------------	---

ToF Tool . . . . . 31, 41, 61, 64, 88  
typ medium . . . . . 61

## U

uruchomienie . . . . . 43  
usuwanie przyrządu . . . . . 83  
uwagi i symbole związane z bezpieczeństwem. . . . . 7

## V

VU331 . . . . . 46, 58

## W

warunki pomiaru. . . . . 29  
wersje oprogramowania. . . . . 88  
właściwości medium. . . . . 31, 41, 88  
wskaźnik. . . . . 2  
wskaźniki techniczne . . . . . 16, 2  
wykrywanie i usuwanie usterek. . . . . 68  
wymiana uszczelek . . . . . 68  
wymiana. . . . . 65  
wymiary . . . . . 65  
wyrównanie potencjałów. . . . . 65

## Z

zakres pomiarowy . . . . . 20  
zalecenia dotyczące bezpieczeństwa . . . . . 6  
zasada działania . . . . . 91  
zasada pomiaru . . . . . 91  
zastosowanie przyrządu. . . . . 6  
zbiornik / silos . . . . . 50, 62  
znak CE . . . . . 12  
zwrot . . . . . 83

**Declaration of contamination / Deklaracja dotycząca skażenia**

Dear customer,  
Because of legal determination and for the safety of our employees and operating equipment, we need this "Declaration of contamination" with your signature before your order can be handled. Please, include the completely filled in declaration with the device and the shipping documents in any case. Add also safety sheets and/or specific handling instruction if necessary.

Szanowni Państwo.

Z uwagi na ustalenia prawne oraz bezpieczeństwo naszych pracowników i wyposażenia, warunkiem koniecznym przystąpienia do realizacji Państwa zlecenia jest dostarczenie niniejszej „Deklaracji dotyczącej skażenia”, potwierdzonej Państwa podpisem. Prosimy zatem o dołączenie całkowicie wypełnionej deklaracji do przyrządu oraz dokumentów przewozowych. W razie potrzeby, należy również załączyć karty charakterystyki bezpieczeństwa i/lub specjalne instrukcje obsługi.

Type of instrument /sensor: \_\_\_\_\_ Serial number: \_\_\_\_\_  
Typ przyrządu/czujnik: \_\_\_\_\_ Numer seryjny: \_\_\_\_\_

Medium/concentration: \_\_\_\_\_ Temperature: \_\_\_\_\_  
Medium/stężenie: \_\_\_\_\_ Temperatura: \_\_\_\_\_

Cleaned with: \_\_\_\_\_ Conductivity: \_\_\_\_\_  
Środek czyszczący: \_\_\_\_\_ Przewodność: \_\_\_\_\_

**Warning hints for medium used** (mark the appropriate hints):

**Symbole ostrzegawcze dla stosowanego medium** (zaznaczyć odpowiedni symbol):



radioactive     explosive     caustic     poisonous     harmful to health     biologically hazardous     inflammable     safe

**Reason for return / Przyczyna zwrotu:**

\_\_\_\_\_

**Company data / Dane przedsiębiorstwa:**

Company: Przedsiębiorstwo:	_____	Contact person: Osoba kontaktowa:	_____
	_____		_____
	_____	Department: Dział:	_____
Adress: Adres:	_____	Phone: Telefon:	_____
	_____	Faks / e-mail	_____
	_____	Your order no. Nr zamówienia:	_____

I hereby certify that the returned equipment has been cleaned and decontaminated acc. to good industrial practices and is in compliance with regulations. This equipment poses no health or safety risks due to contamination.  
Niniejszym potwierdzam, że zgodnie z ogólnie obowiązującymi zasadami współpracy, zwrócony przyrząd został oczyszczony i odkażony oraz spełnia wszystkie stosowne przepisy. Przyrząd ten nie stanowi ryzyka skażenia zagrażającego zdrowiu lub bezpieczeństwa.

\_\_\_\_\_  
(Date/data)

\_\_\_\_\_  
(company stamp and legally binding signature)  
(pieczęć przedsiębiorstwa oraz podpis osoby uprawnionej)

Szczegółowe informacje dotyczące serwisu i naprawy:  
www.services.endress.com

**Endress+Hauser**   
People for Process Automation











## 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