



Poziom



Ciśnienie



Przepływ



Temperatura



Analiza
cieczy



Rejestracja



Komponenty
systemów



Usługi

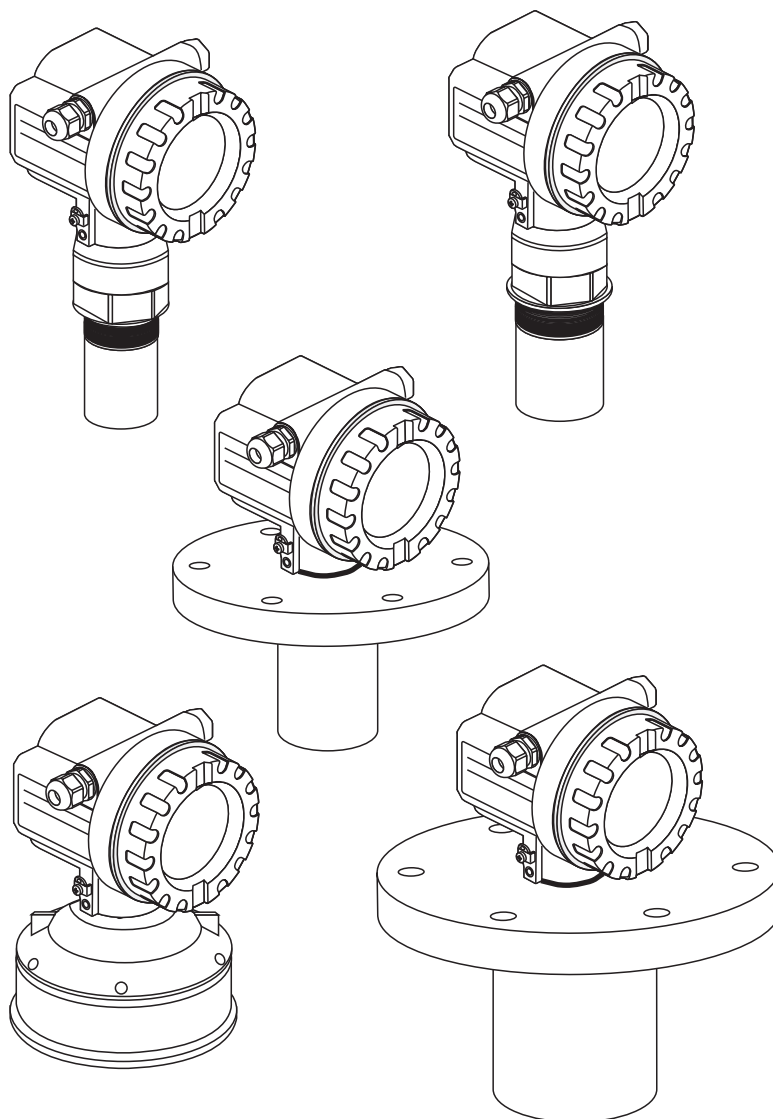


Rozwiązania

Instrukcja obsługi

Prosonic M FMU40/41/42/43/44

Ultradźwiękowy pomiar poziomu



BA237F/31/pl/04.07

Ważne dla wersji oprogramowania:

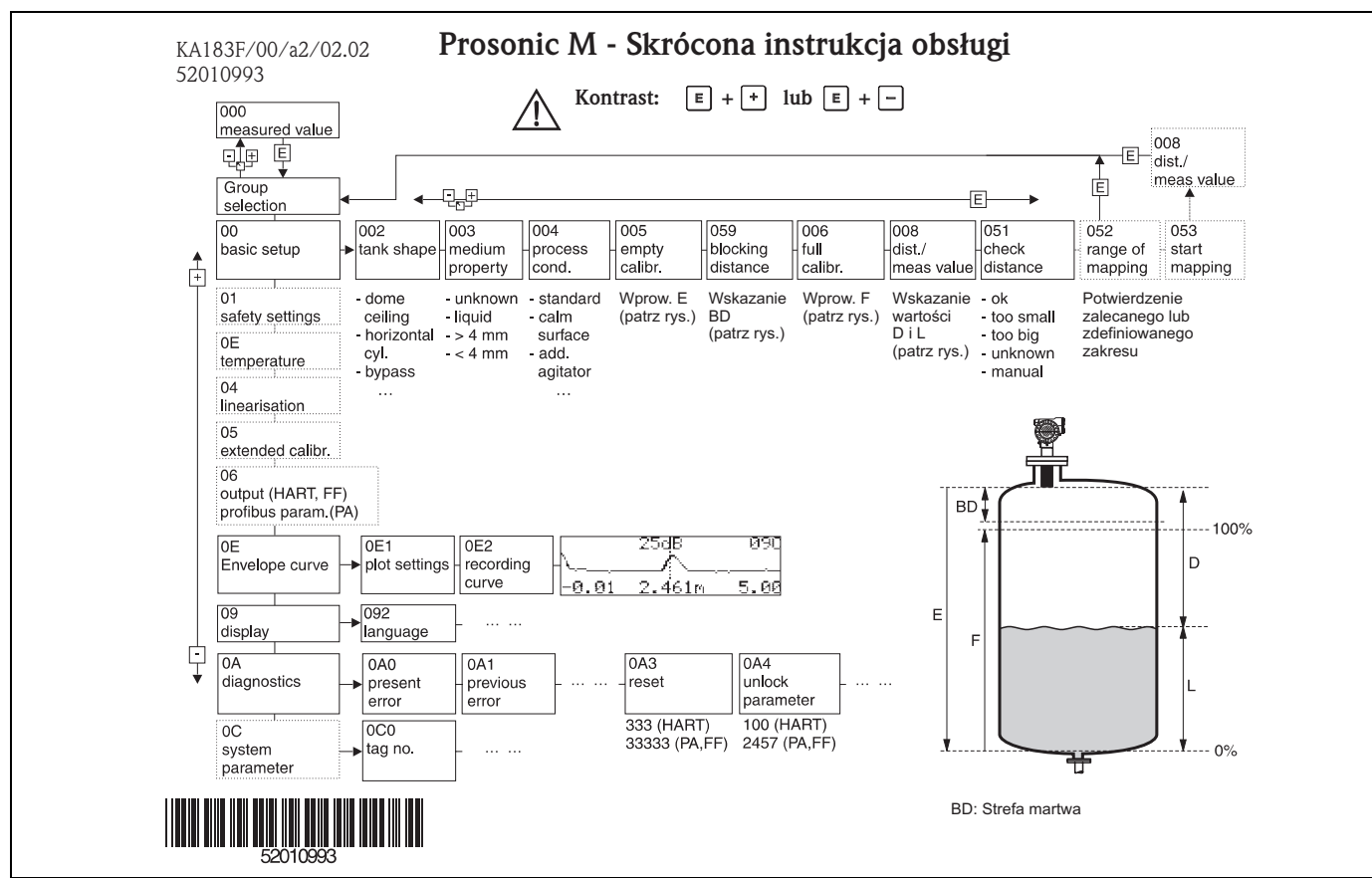
V 01.04.00 (wzmacniacz)

V 01.04.00 (komunikacja)

Endress+Hauser

People for Process Automation

Skrócona instrukcja obsługi



Zawartość Instrukcji obsługi

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

Przegląd wszystkich funkcji przyrządu: patrz "Dodatek" (od str. 72).

Szczegółowy opis wszystkich funkcji przyrządu znajduje się w instrukcji BA 240F/00/pl "Prosonic M – Opis funkcji" dostępnej na załączonym dysku CD-ROM.

Spis treści

1	Zalecenia dotyczące bezpieczeństwa .. 4	7	Wykrywanie i usuwanie usterek 49
1.1	Zastosowanie przyrządu 4	7.1	Komunikaty błędów systemowych 49
1.2	Montaż, uruchomienie i obsługa 4	7.2	Błędy aplikacji 51
1.3	Strefy zagrożone wybuchem 4		
1.4	Uwagi i symbole dotyczące bezpieczeństwa 5	8	Konserwacja i naprawa 53
2	Identyfikacja przyrządu 6	8.1	Czyszczenie zewnętrzne 53
2.1	Tabliczka znamionowa 6	8.2	Naprawa 53
2.2	Kod zamówieniowy FMU40 7	8.3	Naprawa przyrządów z dopuszczeniem Ex 53
2.3	Kod zamówieniowy FMU41 8	8.4	Wymiana przyrządu / modułów 53
2.4	Kod zamówieniowy FMU42 9	8.5	Części zamienne (wersja w obudowie F12) 54
2.5	Kod zamówieniowy FMU43 10	8.6	Części zamienne (wersja w obudowie T12) 57
2.6	Kod zamówieniowy FMU44 11	8.7	Zwrot przyrządu 60
2.7	Zakres dostawy 13	8.8	Usuwanie przyrządu 60
2.8	Certyfikaty i dopuszczenia 13	8.9	Weryfikacja oprogramowania 60
2.9	Zastrzeżone znaki towarowe 13	8.10	Dane kontaktowe Endress+Hauser 60
3	Montaż 14	9	Akcesoria 61
3.1	Konstrukcja / wymiary 14	9.1	Ośłona pogodowa 61
3.2	Wersje montażowe 17	9.2	Uchwyt do montażu naściennego dla FMU40/41 61
3.3	Warunki montażowe 19	9.3	Dodatkowy kołnierz montażowy 62
3.4	Zakres pomiarowy 22	9.4	Wspornik montażowy 63
3.5	Wskazówki montażowe dla FMU40/41 24	9.5	Rama montażowa 64
3.6	Obracanie obudowy 24	9.6	Uchwyt do montażu naściennego ze wspornikiem 64
3.7	Kontrola po wykonaniu montażu 24	9.7	Uchwyt do montażu naściennego dla FMU42/43/44 65
4	Podłączenie elektryczne 25	9.8	Commubox FXA191 HART 65
4.1	Podłączenie elektryczne 25	9.9	Commubox FXA195 HART 65
4.2	Rozmieszczenie zacisków 26	9.10	Commubox FXA291 65
4.3	Napięcie zasilające 27	9.11	ToF Adapter FXA291 66
4.4	Wyrównanie potencjałów 28	9.12	Oddzielny moduł operatorski FHX40 67
4.5	Kontrola po wykonaniu podłączeń elektrycznych .. 28	10	Dane techniczne 68
5	Obsługa 29	10.1	Przegląd danych technicznych 68
5.1	Wskaźnik i elementy obsługi 29	11	Dodatek 72
5.2	Kody funkcji 31	11.1	Menu obsługi 72
5.3	Opcje obsługi 32	11.2	Zasada pomiaru 74
5.4	Obsługa za pomocą wskaźnika lokalnego VU331 .. 33		
5.5	Obsługa za pomocą ToF Tool 34	Indeks 76	
5.6	Obsługa za pomocą Commuwin II 36		
5.7	Obsługa za pomocą komunikatora ręcznego HART DXR 375 36		
5.8	Blokowanie / odblokowywanie trybu konfiguracji .. 37		
5.9	Resetowanie parametrów definiowanych przez użytkownika 37		
5.10	Resetowanie funkcji tłumienia ech zakłócających (mapy zbiornika) 38		
6	Uruchomienie 39		
6.1	Załączenie przyrządu 39		
6.2	Kalibracja podstawowa 40		
6.3	Krzywa obwiedni echa 46		

1 Zalecenia dotyczące bezpieczeństwa

1.1 Zastosowanie przyrządu

Kompaktowy przetwornik ultradźwiękowy Prosonic M jest przeznaczony do ciągłego, bezkontaktowego pomiaru poziomu. W zależności od zastosowanego czujnika, maksymalny zakres pomiarowy wynosi 15 m w przypadku cieczy oraz 7 m w przypadku materiałów sypkich. Dzięki funkcji linearyzacji, Prosonic M może być również stosowany do pomiar przepływu na kanałach otwartych i w korytach pomiarowych.

1.2 Montaż, uruchomienie i obsługa

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

1.3 Strefy zagrożone wybuchem

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

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

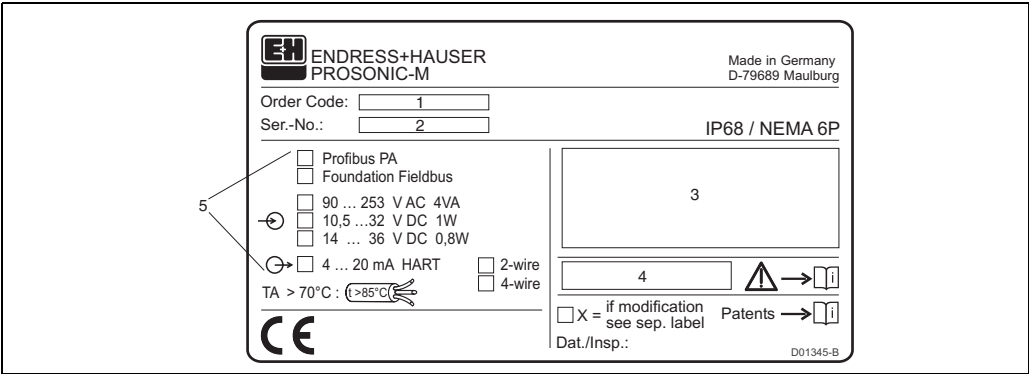
1.4 Uwagi i symbole dotyczące bezpieczeństwa

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

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

2 Identyfikacja przyrządu

2.1 Tabliczka znamionowa



1: Kod zamówieniowy; 2: Numer seryjny; 3: Oznaczenie zgodne z Dyrektywą 94/9/EC oraz oznaczenie typu ochrony (tylko dla wersji przyrządów posiadających dopuszczenia); 4: Odnosnik do dodatkowej dokumentacji zawierającej wytyczne dotyczące bezpieczeństwa (tylko dla wersji przyrządów posiadających dopuszczenia); 5: Wersja interfejsu cyfrowego oraz zasilanie (odpowiednia opcja jest wyróżniona)

2.2 Kod zamówieniowy FMU40

Certyfikaty				
A	Do zastosowań w strefie niezagrożonej wybuchem			
1	ATEX II 1/2 G lub II 2 G; EEX ia IIC T6			
4	ATEX II 1/2 G lub II 2 G; EEX d [ia] IIC T6			
G	ATEX II 3G EEx nA II T6			
2	ATEX II 1/2D, Aluminiowa pokrywa bez wżiernika			
5	ATEX II 1/3D			
S	FM IS Cl. I,II,III Div. 1 Gr. A-G / NI Cl. I Div. 2			
T	FM XP Cl. I,II,III Div. 1 Gr. A-G			
U	CSA IS Cl. I,II,III Div. 1 Gr. A-G / NI Cl. I Div. 2			
V	CSA XP Cl. I,II,III Div. 1 Gr. A-G			
N	CSA Ogólnego stosowania			
K	TIIS Ex ia II C T6			
E	NEPSI Ex nA II T6			
Y	Wykonanie specjalne			
Przylącze technologiczne				
R	Gwint G 1½" ISO 228			
N	Gwint NPT 1½" - 11,5			
Y	Wykonanie specjalne			
Zasilanie / interfejs cyfrowy				
B	2-przewodowe z pętli prądowej / 4...20mA HART			
H	4-przewodowe, 10,5...32VDC / 4-20mA HART			
G	4-przewodowe, 90...253VAC / 4-20mA HART			
D	2-przewodowe, PROFIBUS PA			
F	2-przewodowe, Foundation Fieldbus			
Y	Wykonanie specjalne			
Wskaźnik lokalny				
1	Bez wskaźnika lokalnego			
2	Wskaźnik LCD VU331 z przyciskami obsługi			
3	Wersja do montażu oddzielnego modułu operatorsko-odczytowego FHX40			
9	Wykonanie specjalne			
Obudowa				
A	F12, aluminium powlekane proszkowo, IP68			
C	T12, oddzielny przedział podłączeniowy, aluminium powlekane proszkowo, IP68			
D	T12, oddzielny przedział podłączeniowy, aluminium powlekane proszkowo, IP68; zabezpieczenie przeciwprzepięciowe			
9	Wykonanie specjalne			
Wprowadzenie przewodów				
2	Dławik M20x1.5			
3	Gwint G 1/2"			
4	Gwint NPT 1/2"			
5	Gniazdo PROFIBUS-PA M12			
6	Gniazdo FF 7/8"			
9	Wykonanie specjalne			
FMU40 -				Kod zamówieniowy

2.3 Kod zamówieniowy FMU41

Certyfikaty					
A	Do zastosowań w strefie niezagrożonej wybuchem				
1	ATEX II 1/2 G lub II 2 G; EEX ia IIC T6				
4	ATEX II 1/2 G lub II 2 G; EEX d [ia] IIC T6				
G	ATEX II 3G EEx nA II T6				
2	ATEX II 1/2D, Aluminiowa pokrywa bez wziernika				
5	ATEX II 1/3D				
S	FM IS Cl. I,II,III Div. 1 Gr. A-G / NI Cl. I Div. 2				
T	FM XP Cl. I,II,III Div. 1 Gr. A-G				
U	CSA IS Cl. I,II,III Div. 1 Gr. A-G / NI Cl. I Div. 2				
V	CSA XP Cl. I,II,III Div. 1 Gr. A-G				
N	CSA Ogólnego stosowania				
K	TIIS Ex ia II C T6				
E	NEPSI Ex nA II T6				
Y	Wykonanie specjalne				
Przyłącze technologiczne					
R	Gwint G 2" ISO 228				
N	Gwint NPT 2" - 11,5				
Y	Wykonanie specjalne				
Zasilanie / interfejs cyfrowy					
B	2-przewodowe z pętli prądowej / 4...20mA HART				
H	4-przewodowe, 10,5...32VDC / 4-20mA HART				
G	4-przewodowe, 90...253VAC / 4-20mA HART				
D	2-przewodowe, PROFIBUS PA				
F	2-przewodowe, Foundation Fieldbus				
Y	Wykonanie specjalne				
Wskaźnik lokalny					
1	Bez wskaźnika lokalnego				
2	Wskaźnik LCD VU331 z przyciskami obsługi				
3	Wersja do montażu oddzielnego modułu operatorsko-odczytowego FHX40				
9	Wykonanie specjalne				
Obudowa					
A	F12, aluminium powlekane proszkowo, IP68				
C	T12, oddzielny przedział podłączeniowy, aluminium powlekane proszkowo, IP68				
D	T12, oddzielny przedział podłączeniowy, aluminium powlekane proszkowo, IP68; zabezpieczenie przeciwprzepięciowe				
9	Wykonanie specjalne				
Wprowadzenie przewodów					
2	Dławik M20x1.5				
3	Gwint G 1/2"				
4	Gwint NPT 1/2"				
5	Gniazdo PROFIBUS-PA M12				
6	Gniazdo FF 7/8"				
9	Wykonanie specjalne				
FMU41 -					Kod zamówieniowy

2.4 Kod zamówieniowy FMU42

Certyfikaty									
A	Do zastosowań w strefie niezagrożonej wybuchem								
1	ATEX II 1/2 G EEx ia IIC T6								
4	ATEX II 1/2 G EEx d [ia] IIC T6								
G	ATEX II 3G EEx nA II T6 (w przygotowaniu)								
2	ATEX II 1/2 D, Aluminiowa pokrywa bez wziernika								
5	ATEX II 1/3D								
S	FM IS Cl. I,II,III Div. 1 Gr. A-G / NI Cl. I Div. 2								
T	FM XP Cl. I,II,III Div. 1 Gr. A-G								
U	CSA IS Cl. I,II,III Div. 1 Gr. A-G / NI Cl. I Div. 2								
V	CSA XP Cl. I,II,III Div. 1 Gr. A-G								
N	CSA Ogólnego stosowania								
K	TIIS Ex ia II C T6 (w przygotowaniu)								
E	NEPSI Ex nA II T6								
Y	Wykonanie specjalne								
Przyłącze technologiczne									
M	Uchwyt montażowy FAU20								
P	Uniwersalny kołnierz DN80/ANSI 3"/JIS10K80, PP								
Q	Uniwersalny kołnierz DN80/ANSI 3"/JIS10K80, PVDF								
S	Uniwersalny kołnierz DN80/ANSI 3"/JIS10K80, 316L								
T	Uniwersalny kołnierz DN100/ANSI 4"/JIS16K100, PP								
U	Uniwersalny kołnierz DN100/ANSI 4"/JIS16K100, PVDF								
V	Uniwersalny kołnierz DN100/ANSI 4"/JIS16K100, 316L								
Y	Wykonanie specjalne								
Zasilanie / interfejs cyfrowy									
B	2-przewodowe z pętli prądowej / 4...20mA HART								
H	4-przewodowe, 10,5...32VDC / 4-20mA HART								
G	4-przewodowe, 90...253VAC / 4-20mA HART								
D	2-przewodowe, PROFIBUS PA								
F	2-przewodowe, Foundation Fieldbus								
Y	Wykonanie specjalne								
Wskaźnik lokalny									
1	Bez wskaźnika lokalnego								
2	Wskaźnik LCD VU331 z przyciskami obsługi								
3	Wersja do montażu oddzielnego modułu operatorsko-odczytowego FHX40								
9	Wykonanie specjalne								
Obudowa									
A	F12, aluminium powlekane proszkowo, IP68								
C	T12, oddzielny przedział podłączeniowy, aluminium powlekane proszkowo, IP68								
D	T12, oddzielny przedział podłączeniowy, aluminium powlekane proszkowo, IP68; zabezpieczenie przeciwprzepięciowe								
Y	Wykonanie specjalne								
Wprowadzenie przewodów									
2	Dławik M20x1.5								
3	Gwint G 1/2"								
4	Gwint NPT 1/2"								
5	Gniazdo PROFIBUS-PA M12								
6	Gniazdo FF 7/8"								
9	Wykonanie specjalne								
Uszczelka czujnika / kołnierza									
2	Uszczelka płaska VITON								
3	Uszczelka płaska EPDM								
9	Wykonanie specjalne								
Opcje dodatkowe									
A	Brak								
FMU42 -									Kod zamówieniowy

2.5 Kod zamówieniowy FMU43

Certyfikaty					
	A				Do zastosowań w strefie niezagrożonej wybuchem
	2				ATEX II 1/2 D lub II 2 D, Aluminiowa pokrywa bez wziernika
	5				ATEX II 1/3 D lub II 3 D, Pokrywa z wziernikiem
	M				FM DIP Class II, III, Div. 1, Gr. E,F,G NI
	N				CSA Ogólnego stosowania
	P				CSA DIP, Class II, III, Div. 1, Gr. E,F,G NI
	Y				Wykonanie specjalne
Przyłącze technologiczne / materiał					
	P				Kołnierz DN 100/ANSI 4"/JIS 16K100, PP (uniwersalny wolny kołnierz)
	S				Kołnierz DN 100/ANSI 4"/JIS 16K100, SS 316TI (uniwersalny wolny kołnierz)
	K				Bez kołnierza wolnego / bez uchwytu montażowego (elementy montażowe użytkownika)
	M				Z uchwytem montażowym
	Y				Wykonanie specjalne
Zasilanie / interfejs cyfrowy					
	H				4-przewodowe, 10,5...32VDC / 4-20mA HART
	G				4-przewodowe, 90...253VAC / 4-20mA HART
	D				2-przewodowe, PROFIBUS PA
	F				2-przewodowe, Foundation Fieldbus
	Y				Wykonanie specjalne
Wskaźnik lokalny					
	1				Bez wskaźnika lokalnego
	2				Wskaźnik LCD VU331 z przyciskami obsługi
	3				Wersja do montażu oddzielnego modułu operatorsko-odczytowego FHX40
	9				Wykonanie specjalne
Obudowa					
	A				F12, aluminium powlekane proszkowo, IP68
	9				Wykonanie specjalne
Wprowadzenie przewodów					
	2				Dławik M20x1.5
	3				Gwint G 1/2"
	4				Gwint NPT 1/2"
	5				Gniazdo PROFIBUS-PA M12
	6				Gniazdo FF 7/8"
	9				Wykonanie specjalne
FMU43 -					Kod zamówieniowy

2.6 Kod zamówieniowy FMU44

Certyfikaty			
	A	Do zastosowań w strefie niezagrożonej wybuchem	
	1	ATEX II 1/2G EEx ia IIC T6 (w przygotowaniu)	
	4	ATEX II 1/2G EEx d (ia) IIC T6 (w przygotowaniu)	
	G	ATEX II 3 G EEx nA II T6 (w przygotowaniu)	
	2	ATEX II 1/2 D, Aluminiowa pokrywa bez wziernika (w przygotowaniu)	
	5	ATEX II 1/3 D	
	S	FM IS Cl.I,II,III Div.1 Gr.A-G, NI Cl.I Div.2 (w przygotowaniu)	
	T	FM XP Cl.I,II,III Div.1 Gr.A-G (w przygotowaniu)	
	N	CSA Ogólnego stosowania (w przygotowaniu)	
	U	CSA IS Cl.I,II,III Div.1 Gr.A-G, NI Cl.I Div.2 (w przygotowaniu)	
	V	CSA XP Cl.I,II,III Div.1 Gr.A-G (w przygotowaniu)	
	K	TIIS EEx ia IIC T6 (w przygotowaniu)	
	I	NEPSI Ex ia IIC T6 (w przygotowaniu)	
	J	NEPSI Ex d(ia) IIC T6 (w przygotowaniu)	
	E	NEPSI Ex nA II T6 (w przygotowaniu)	
	Q	NEPSI DIP (w przygotowaniu)	
	Y	Wykonanie specjalne wg specyfikacji	
Przyłącze technologiczne			
	T	Kołnierz UNI 4"/DN100/100, PP, maks. 3bar abs., dla 4" 150lbs / DN100 PN16 / 10K 100	
	U	Kołnierz UNI 4"/DN100/100, PVDF, maks. 3bar abs., dla 4" 150lbs / DN100 PN16 / 10K 100	
	V	Kołnierz UNI 4"/DN100/100, 316L, maks. 3bar abs., dla 4" 150lbs / DN100 PN16 / 10K 100	
	E	Kołnierz UNI 6"/DN150/150, PP, maks. 3bar abs., dla 6" 150lbs / DN150 PN16 / 10K 150	
	F	Kołnierz UNI 6"/DN150/150, PVDF, maks. 3bar abs., dla 6" 150lbs / DN150 PN16 / 10K 150	
	G	Kołnierz UNI 6"/DN150/150, 316L, maks. 3bar abs., dla 6" 150lbs / DN150 PN16 / 10K 150	
	H	Kołnierz UNI DN200/200, PP, maks. 3bar abs., dla DN200 PN16 / 10K 200	
	J	Kołnierz UNI DN200/200, PVDF, maks. 3bar abs., dla DN200 PN16 / 10K 200	
	K	Kołnierz UNI DN200/200, 316L, maks. 3bar abs., dla DN200 PN16 / 10K 200	
	L	8" 150lbs FF, PP, maks. 3bar abs.	
	N	8" 150lbs FF, PVDF, maks. 2bar abs.	
	A	8" 150lbs FF, 316L, maks. 3bar abs.	
	M	Uchwyt mocujący FAU20	
	Y	Wykonanie specjalne wg specyfikacji	
Zasilanie / interfejs cyfrowy			
	B	2-przewodowe / 4-20mA HART	
	D	2-przewodowe / PROFIBUS PA	
	F	2-przewodowe / FOUNDATION Fieldbus	
	G	4-przewodowe 90-250VAC / 4-20mA HART	
	H	4-przewodowe 10.5-32VDC / 4-20mA HART	
	Y	Wykonanie specjalne wg specyfikacji	
Wskaźnik lokalny			
	1	Bez wskaźnika lokalnego, obsługa zdalna	
	2	4-wierszowy wskaźnik VU331, lokalna wizualizacja krzywej obwiedni echa	
	3	Wersja do montażu oddzielnego modułu operatorsko-odczytowego FHX40 (akcesoria)	
	9	Wykonanie specjalne wg specyfikacji	
FMU44 -			Kod zamówieniowy, część 1

Obudowa									
							A	F12, aluminium powlekane proszkowo, IP68 NEMA6P	
							C	T12, oddzielny przedział podłączeniowy, aluminium powlekane proszkowo, IP68 NEMA6P	
							D	T12, oddzielny przedział podłączeniowy, aluminium powlekane proszkowo, IP68 NEMA6P; zabezpieczenie przeciwprzepięciowe	
							9	Wykonanie specjalne wg specyfikacji	
Wprowadzenie przewodów									
							2	Dławik M20 (EEx d > gwint M20)	
							3	Gwint G1/2	
							4	Gwint NPT 1/2	
							5	Gniazdo PROFIBUS-PA M12	
							6	Gniazdo FF 7/8"	
							9	Wykonanie specjalne wg specyfikacji	
Uszczelka czujnika / kołnierza									
							2	Viton	
							3	EPDM	
							9	Wykonanie specjalne wg specyfikacji	
Opcje dodatkowe									
							A	Brak	
							Y	Wykonanie specjalne wg specyfikacji	
FMU44 -								Kompletny kod zamówieniowy	

2.7 Zakres dostawy

2.7.1 Przyrząd pomiarowy i akcesoria

- Przyrząd w wersji zgodnej z zamówieniem
 - Oprogramowanie "ToF Tool - FieldTool Package" (2 dyski CD-ROM)
 - Dla wersji FMU40 *R**** oraz FMU41 *R****: przeciwnakrętka (PC)
 - Dla wersji FMU40/41: pierścień uszczelniający (EPDM)
 - Dla wersji z dławikami M20x1.5:
 - 1 dławik dla wersji 2-przewodowej
 - 2 dławiki dla wersji 4-przewodowej
- Przyrządy dostarczane są z zamontowanymi dławikami.

2.7.2 Dokumentacja dostarczana z przyrządem

Skrócona instrukcja obsługi (KA 183F, w przyrządzie)

Skrócona instrukcja obsługi jest przewidziana jako podręczna instrukcja dla użytkowników znających koncepcję obsługi przyrządów Endress+Hauser, pracujących w oparciu o zasadę pomiaru czasu przelotu.

Instrukcja obsługi (BA 237F, niniejszy podręcznik)

Instrukcja obsługi opisuje sposób montażu oraz uruchomienia przetwornika Prosonic M. Menu obsługi zawiera wszystkie funkcje wymagane w przypadku realizacji typowych zadań pomiarowych. **Nie** uwzględniono tutaj natomiast żadnych dodatkowych funkcji.

Opis funkcji (BA 240F)

Dokumentacja ta zawiera szczegółowy opis wszystkich funkcji przetwornika Prosonic M. Dostępna jest również w postaci pliku pdf na dostarczonym wraz z przyrządem dysku CD-ROM zawierającym oprogramowanie ToF Tool - FieldTool (CD-ROM 1).

Instrukcja dotycząca bezpieczeństwa

Dodatkowe instrukcje dotyczące bezpieczeństwa (XA, ZE, ZD) dostarczane są w przypadku przyrządów posiadających odpowiednie dopuszczenia. Informacja o dokumentacji zawierającej instrukcje dotyczące bezpieczeństwa dla danej wersji przyrządu podana jest na tabliczce znamionowej.

2.8 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.

2.9 Zastrzeżone znaki towarowe

HART®

jest zastrzeżonym znakiem towarowym HART Communication Foundation, Austin, USA

ToF®

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

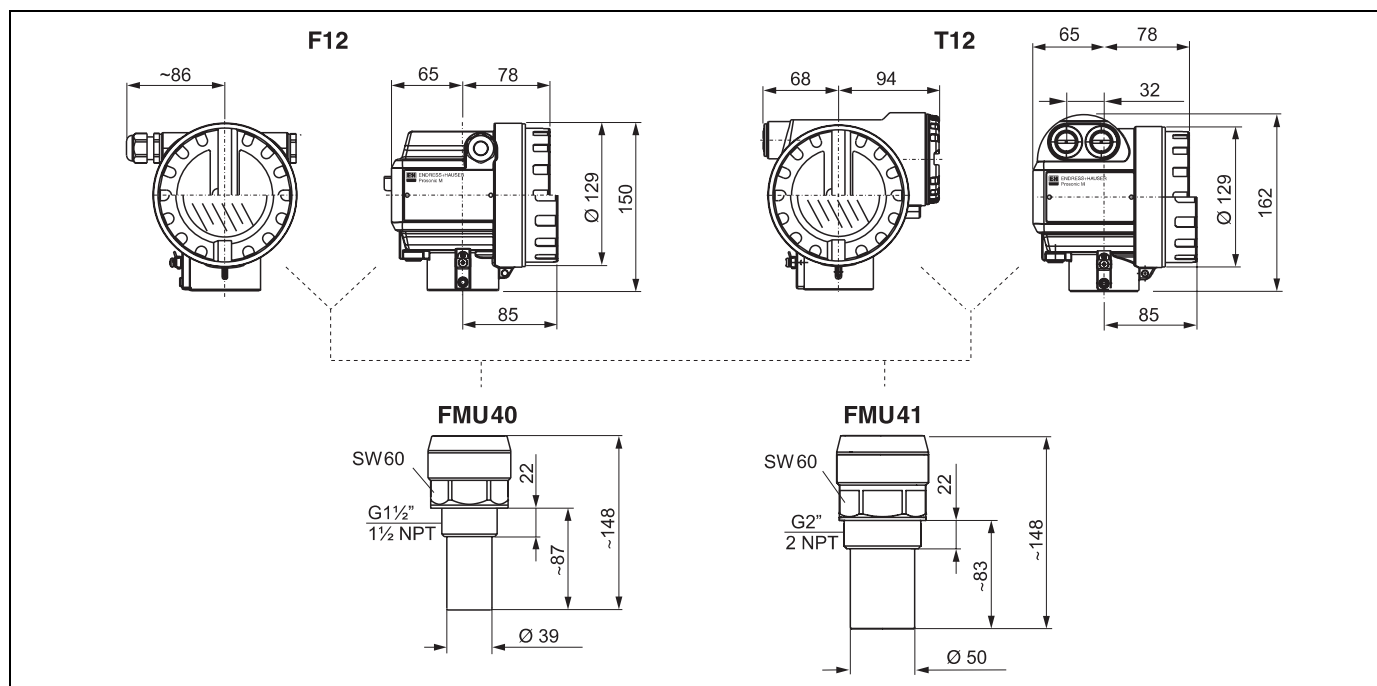
PulseMaster®

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

3 Montaż

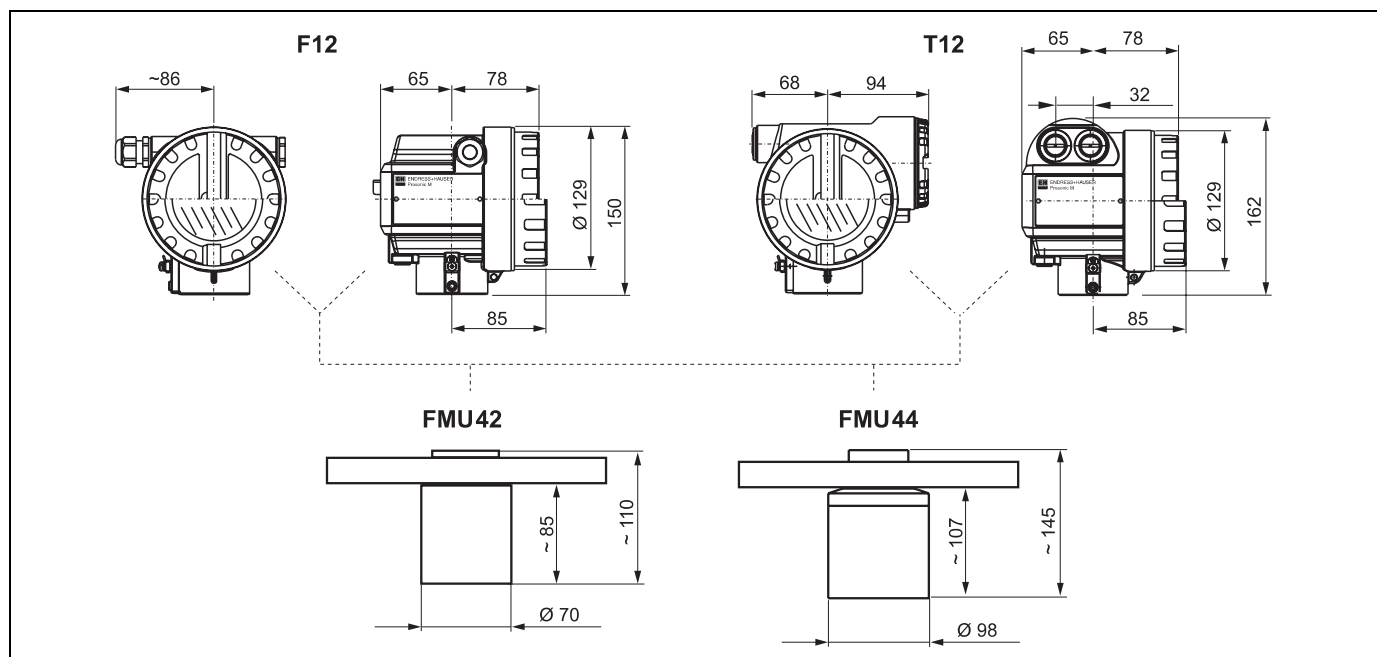
3.1 Konstrukcja / wymiary

3.1.1 FMU40, FMU41



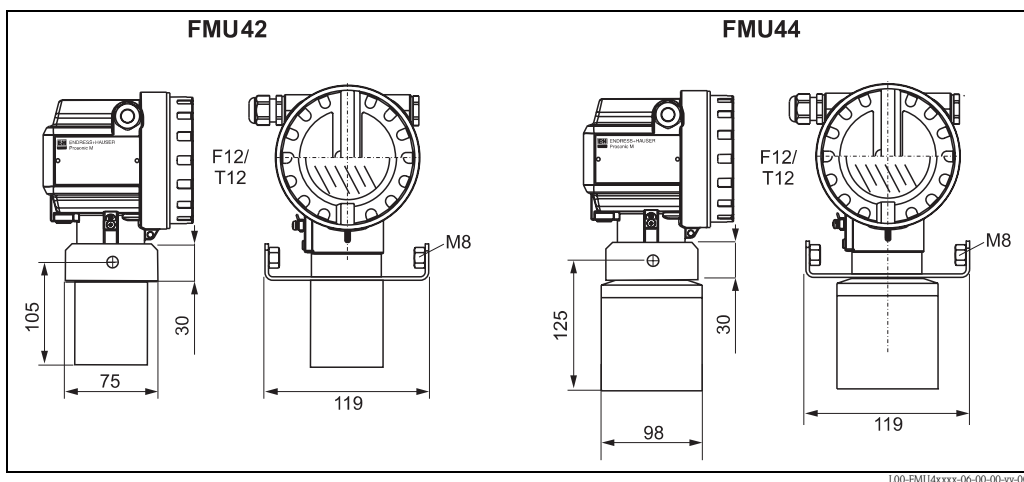
Rys. 1: Wymiary w mm

3.1.2 FMU42, FMU44 do montażu z wolnym kołnierzem



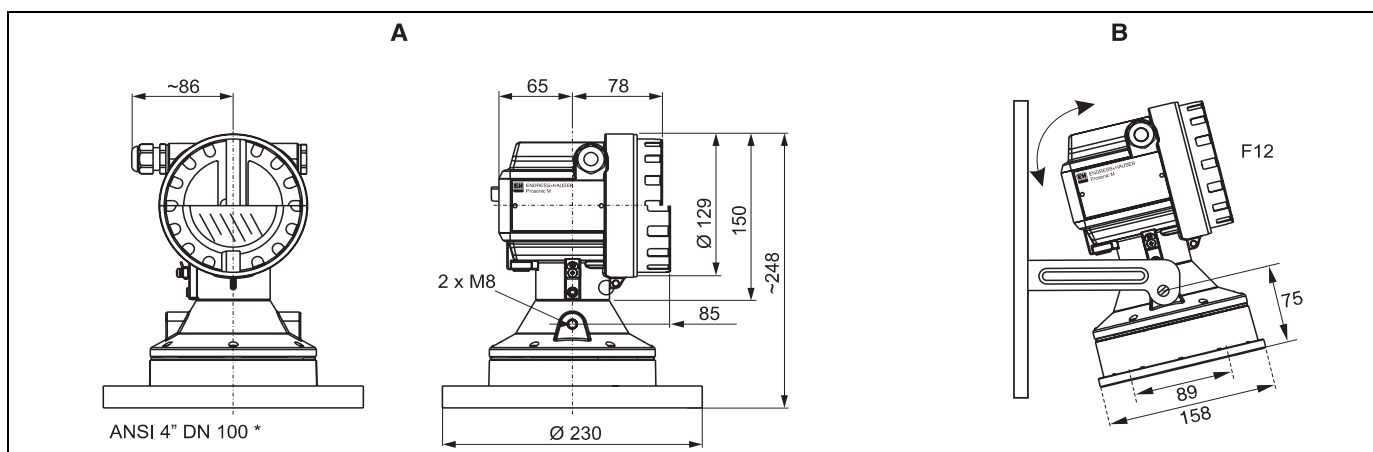
Rys. 2: Wymiary w mm

3.1.3 FMU42, FMU44 w uchwycie mocującym



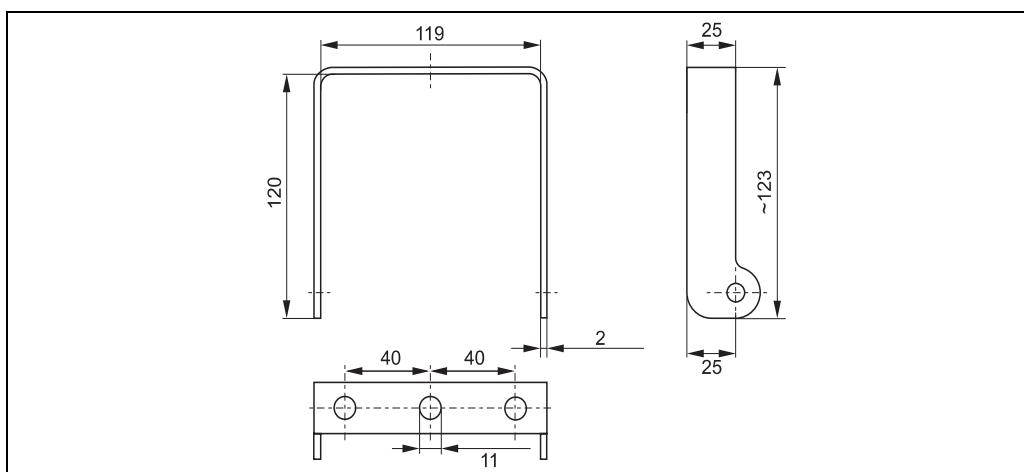
Rys. 3: Wymiary w mm

3.1.4 FMU43



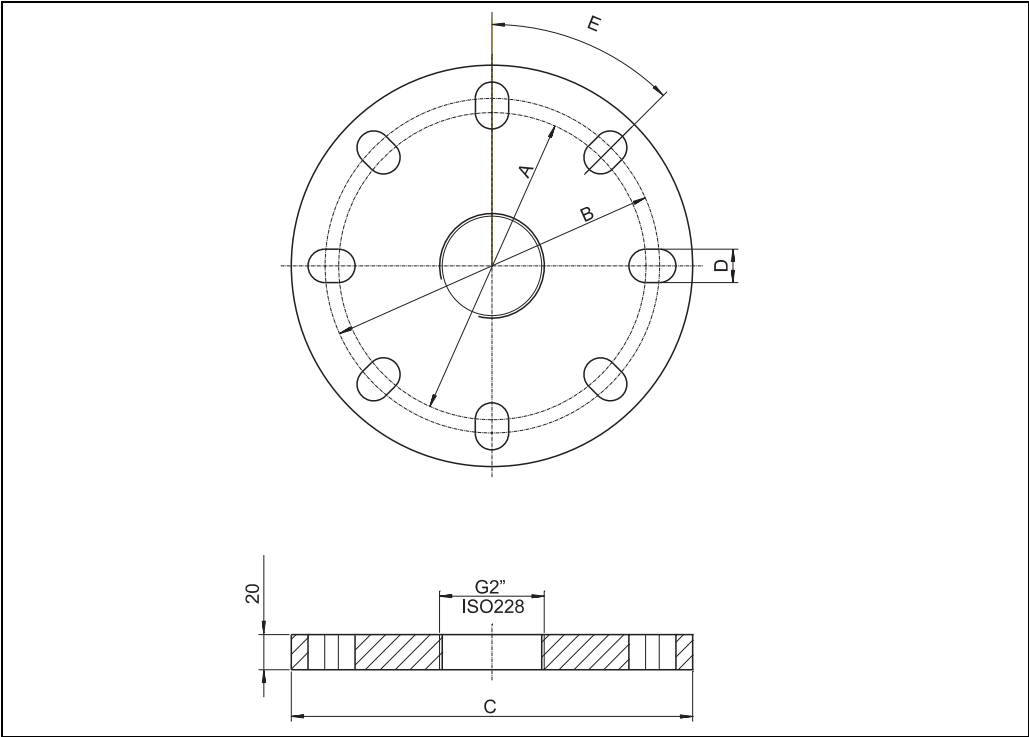
Rys. 4: Wymiary w mm;
A: do montażu z wolnym kołnierzem; B: uchwycie mocującym

3.1.5 Uchwyt mocujący dla FMU42, FMU43 i FMU44



Rys. 5: Wymiary w mm

3.1.6 Kołnierze dla FMU42 i FMU44

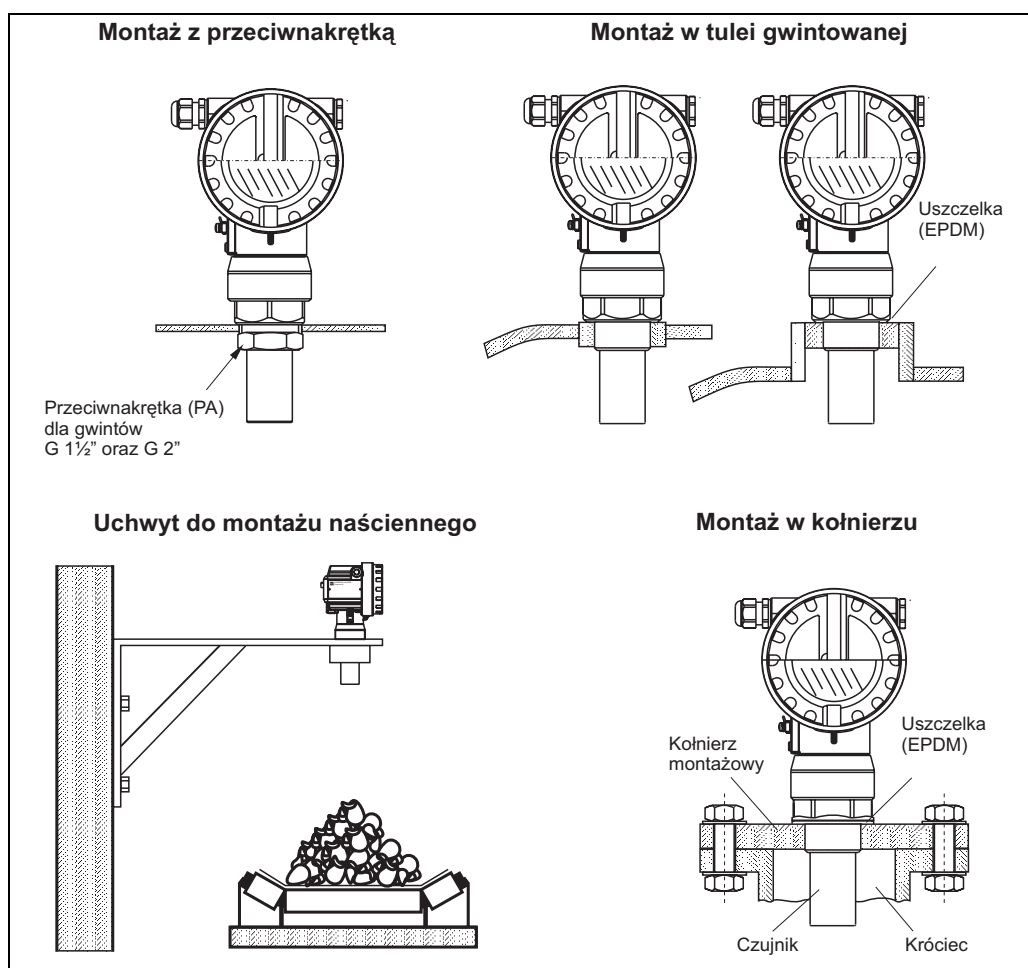


L00-FMU4xxxx-06-00-00-yy-011

Wersja dla	A	B	C	D	E	Ilość otworów
3" 150lbs / DN80 PN16 / 10K 80	150 mm	160 mm	200 mm	19 mm	45°	8
4" 150 lbs / DN100 PN16 / 10K 100	175 mm	190,5 mm	228,6 mm	19 mm	45°	8
6" 150 lbs / DN150 PN16 / 10 K 150	240 mm	241,3 mm	285 mm	23 mm	45°	8
8" 150 lbs	298,5 mm	298,5 mm	342,9 mm	22, 5 mm	45°	8
DN200 PN16 / 10 K 200	290 mm	295 mm	340 mm	23 mm	30°	12

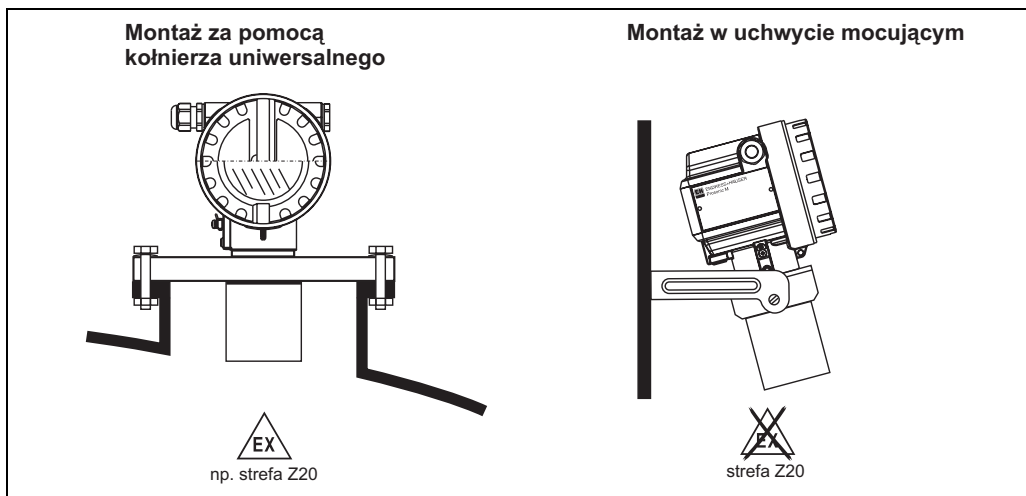
3.2 Wersje montażowe

3.2.1 Wersje montażowe FMU40, FMU41

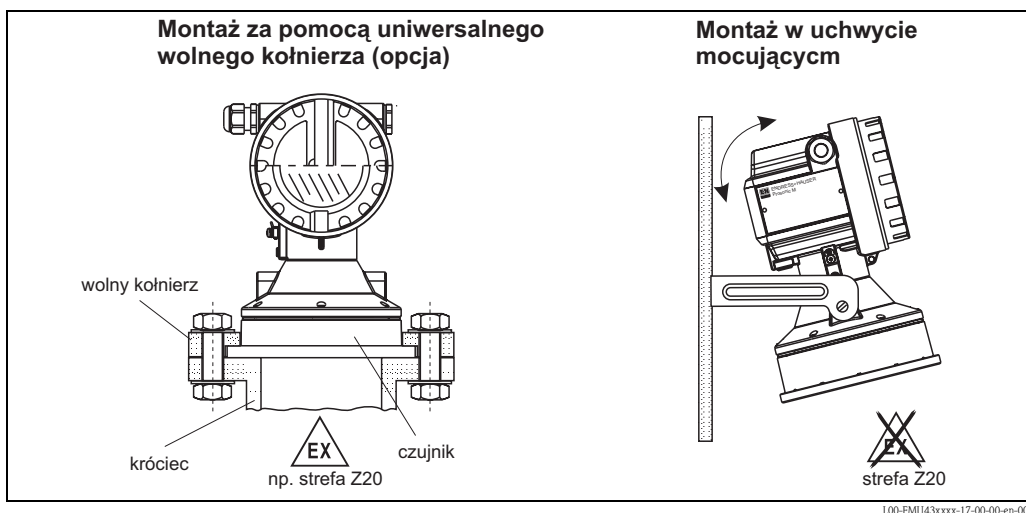


Specyfikacja uchwytu lub kołnierza montażowego: patrz rozdz. "Akcesoria".

3.2.2 Wersje montażowe FMU42, FMU44

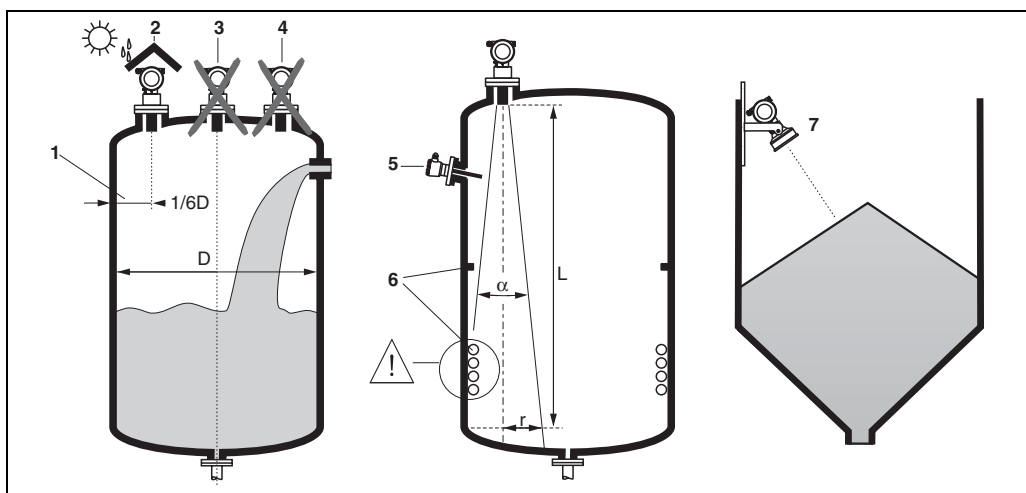


3.2.3 Wersje montażowe FMU 43



3.3 Warunki montażowe

3.3.1 Wskazówki montażowe: pomiar poziomu



L00-FMU4xxxx-17-00-00-de-005

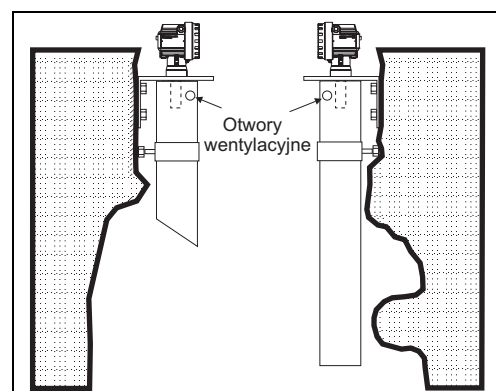
- Należy unikać montażu w osi zbiornika (3), gdyż powstające zakłócenia mogą prowadzić do utraty echa. Zalecana odległość pomiędzy czujnikiem a ścianą zbiornika (1): $1/6$ średnicy zbiornika.
- W przypadku montażu na otwartej przestrzeni sugerujemy stosowanie osłony pogodowej (2). Zabezpiecza ona przyrząd przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych i opadów atmosferycznych.
- Nie montować przyrządu nad strumieniem wlotowym (zasypowym) (4).
- Jeżeli jest to możliwe, należy unikać montażu czujników temperatury, sygnalizatorów poziomu (5), itp. wewnątrz wiązki sygnałowej o kącie α . Pomiar może być również zakłócany przez symetryczne elementy zbiornika (6), takie jak węzownice, uskoki średnicy, itp.
- Oś przetwornika powinna być prostopadła do powierzchni mierzonego produktu (7).
- Nie zaleca się montażu dwóch ultradźwiękowych przyrządów pomiarowych w jednym zbiorniku ze względu na możliwość wzajemnych zakłóceń sygnałów.
- Kąt α określa stożek, poza którym energia wiązki spada więcej niż o 3 dB.

Prosonic M	α	L_{maks}	r_{maks}
FMU40	11°	5 m	0.48 m
FMU41	11°	8 m	0.77 m
FMU42	9°	10 m	0.79 m
FMU43	6°	15 m	0.79 m
FMU44	11°	20 m	1.93 m

3.3.2 Wskazówki montażowe: pomiar w wąskich szybach

W wąskich szybach, ze względu na interferencje fal odbitych, zalecamy stosowanie rur osłonowych (np. z PE lub PVC) o min. średnicy 100 mm.

Należy zwrócić uwagę na zarastanie rury i jeżeli taki proces występuje, regularnie ją czyścić.

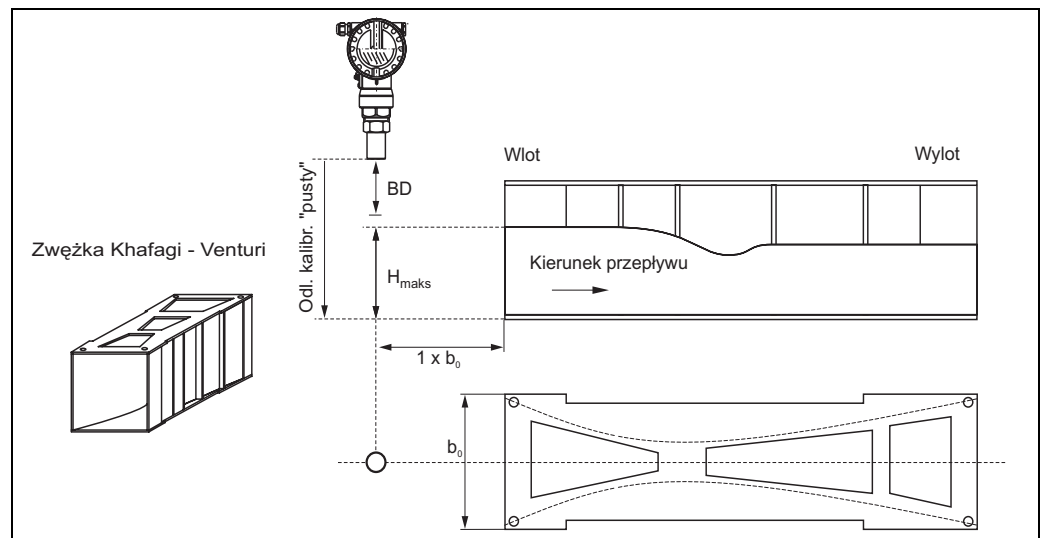


L00-FMU4xxxx-17-00-00-en-010

3.3.3 Wskazówki montażowe: pomiar przepływu

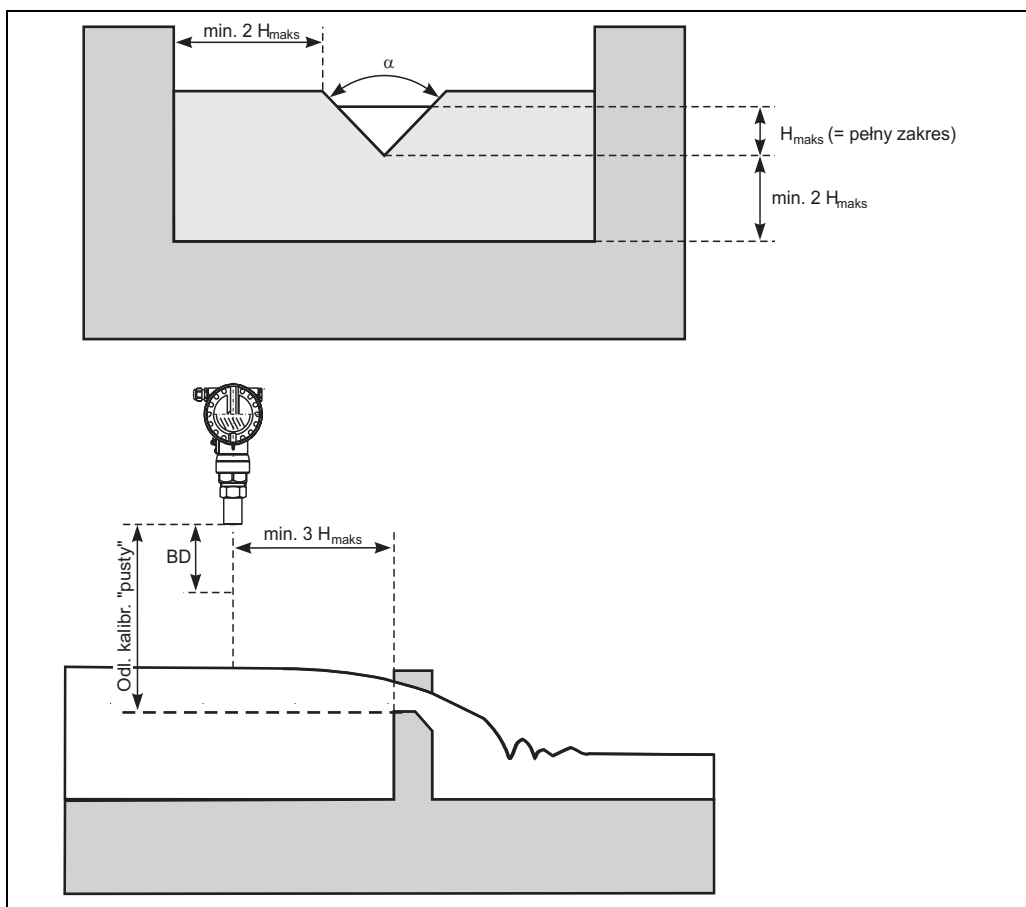
- Dla uzyskania najwyższej dokładności, czujnik powinien być zainstalowany na wysokości odpowiadającej maksymalnemu poziomowi medium H_{maks} , powiększonej o strefę martwą BD.
- Prosonic M należy usytuować nad środkową częścią kanału lub koryta pomiarowego.
- Membrana czujnika powinna być ustawiona równoległe do powierzchni medium.
- Należy zapewnić odpowiedni dystans, w zależności od rodzaju elementu spiętrzającego.
- Program ToF Tool ułatwia wprowadzenie krzywej linearyzacji "poziom na przepływ" (Q/h). Operację tą można przeprowadzić ręcznie za pomocą wskaźnika lokalnego.

Przykład: zwężka Khafagi-Venturi



L00-FM14xxxx-17-00-00-es-003

Przykład: Koryto pomiarowe z dnem stożkowym

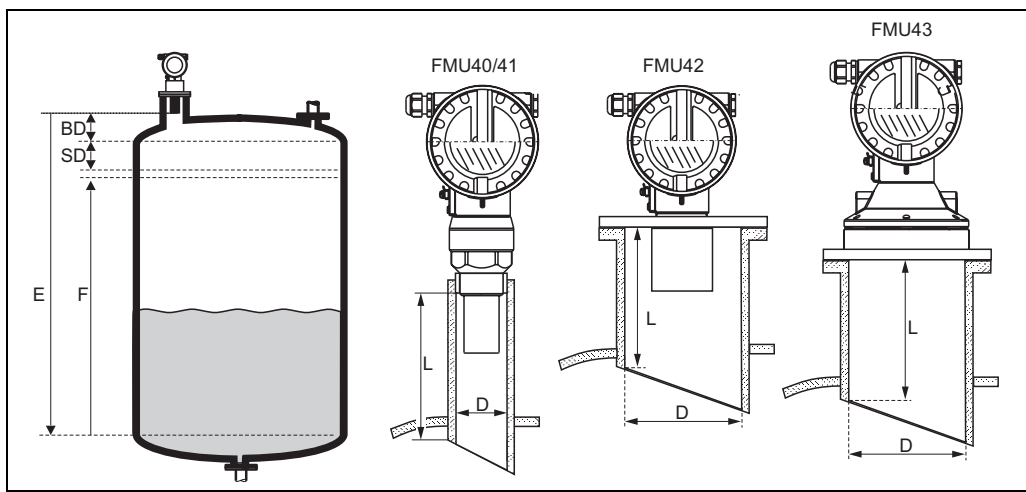


L00-FM14xxxx-17-00-00-en-012

3.4 Zakres pomiarowy

3.4.1 Strefa martwa przy montażu w króćcu

Prosonic M powinien być zamontowany na tyle wysoko aby poziom medium nie osiągał strefy martwej BD nawet przy maksymalnym napełnieniu zbiornika. Czujnik może być montowany w króćcu jedynie wówczas, jeżeli maksymalny poziom medium wypada w strefie martwej. Wewnętrzna powierzchnia króćca powinna być możliwie gładka, bez krawędzi i szwów spawalniczych. Należy wybrać króciec o możliwie największej średnicy d i odpowiedniej długości (patrz tabela). Dla zmniejszenia wpływu zakłóceń, wprowadzanych przez króciec, zaleca się zakończyć go ścięciem, najlepiej pod kątem 45° .



BD: Strefa martwa; **SD:** Strefa bezpieczeństwa; **E:** Wysokość zbiornika; **F:** Pełny zakres pomiaru; **D:** Średnica króćca; **L:** Długość króćca

Prosonic M	BD	Maks. zakres dla cieczy	Maks. zakres dla materiałów sypkich	Średnica króćca	Maks. długość króćca
FMU40	0.25 m	5 m	2 m	50 mm	ok. 80 mm
				80 mm	ok. 240 mm
				100 mm	ok. 300 mm
FMU41	0.35 m	8 m	3.5 m	80 mm	ok. 240 mm
				100 mm	ok. 300 mm
FMU42	0.4 m	10 m	5 m	80 mm	ok. 250 mm
				100 mm	ok. 300 mm
FMU43	0.6 m	15 m	7 m	min. 100 mm	ok. 300 mm
FMU44	0.5 m	20 m	10 m	min. 150 mm	ok. 400 mm



Uwaga!

Maksymalny poziom medium nie powinien znajdować się w strefie martwej czujnika, gdyż może to powodować nieprawidłową pracę urządzenia.

3.4.2 Strefa bezpieczeństwa

Jeśli maksymalny poziom medium znajduje się blisko strefy martwej czujnika, można określić strefę bezpieczeństwa (SD). Gdy produkt osiągnie ten poziom, Prosonic M zareaguje sygnałem ostrzegawczym lub alarmowym.

Zakres strefy bezpieczeństwa SD może być dowolnie ustawiony w funkcji **"Safety distance [strefa bezpieczeństwa]" (015)**. W funkcji **"in safety distance [w strefie bezpieczeństwa]" (016)** definiowana jest reakcja przyrządu w przypadku, gdy poziom produktu znajduje się w strefie bezpieczeństwa.

Dostępne są trzy opcje wyboru:

- **Warning [ostrzeżenie]:** Przyrząd generuje komunikat błędu lecz pomiar jest kontynuowany.
- **Alarm:** Przyrząd generuje komunikat błędu. Sygnał wyjściowy przyjmuje wartość zdefiniowaną w funkcji **"Output on alarm [sygnalizacja alarmu]" (011)** (MAX, MIN, wartość def. przez użytkownika lub zamrożenie ostatniej wartości). Po spadku poziomowi produktu poniżej strefy bezpieczeństwa, komunikat alarmu znika i przyrząd powraca do normalnego trybu pomiarowego.
- **Self holding [autom. zamrożenie wartości]:** Reakcja przyrządu jest analogiczna jak dla opcji "alarm". Jednak w tym przypadku, pomiar jest kontynuowany tylko wówczas, gdy po spadku poziomu produktu poniżej strefy bezpieczeństwa zresetowane zostanie automatyczne zamrożenie wartości (poprzez funkcję: **"ackn. alarm [potwierdz. alarmu]" (017)**).

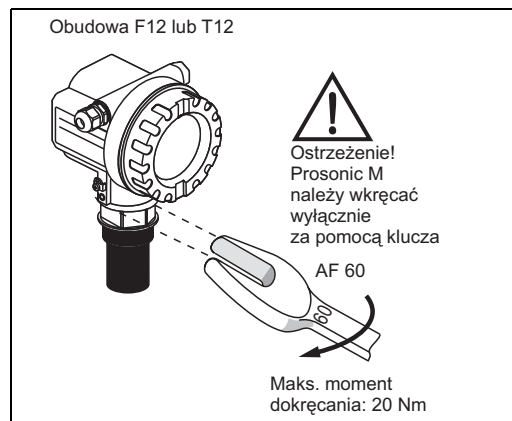
3.4.3 Zakres pracy czujnika

Zakres pracy czujnika jest zależny od warunków pomiarowych. Sposób określania aktualnego zakresu pomiarowego jest wyjaśniony w Karcie katalogowej TI 365F/00/pl. Maksymalny zakres dla poszczególnych wersji przyrządu jest podany w poniższej tabeli (dane ważne dla odpowiednich warunków pomiarowych).

Prosonic M	Maksymalny zakres
FMU40	5 m
FMU41	8 m
FMU42	10 m
FMU43	15 m
FMU44	20 m

3.5 Wskazówki montażowe dla FMU40/41

Dokręcić wkręcane przyłącze gwintowe Prosonic M za pomocą klucza 60 AF.
Maks. moment dokręcania: 20 Nm.



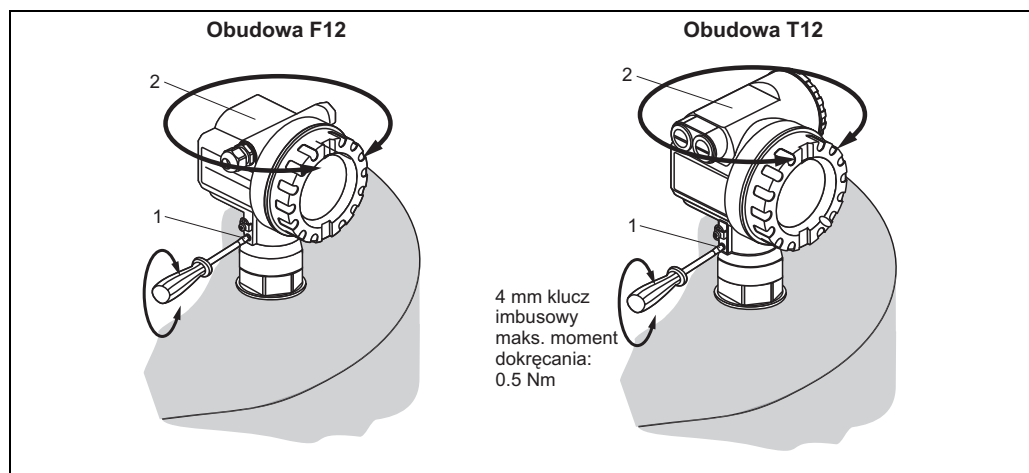
L00-FMU4xxxx-17-00-00-en-009

3.6 Obracanie obudowy

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

Procedura pozycjonowania:

- Odkręcić śruby mocujące (1).
- Obrócić obudowę (2) w wymaganym kierunku.
- Dokręcić śruby mocujące (1). Maks. moment dokręcania: 0.5 Nm.
- Gwinty można zabezpieczyć preparatem Loctite.



L00-FMU4xxxx-17-00-00-en-013

3.7 Kontrola po wykonaniu montażu

Po zakończeniu montażu przyrządu, należy sprawdzić:

- Czy przyrząd nie jest uszkodzony (kontrola wzrokowa)
- Czy warunki techniczne w danym punkcie pomiarowym, włączając temperaturę i ciśnienie pracy, temperaturę otoczenia oraz zakres pomiarowy, itd. spełniają wymagania określone dla przyrządu
- Czy numer i oznaczenie punktu pomiarowego są prawidłowe (kontrola wzrokowa)
- Czy przyrząd pomiarowy jest zabezpieczony przed wilgocią i bezpośrednim działaniem promieniowania słonecznego
- Czy wprowadzenia przewodów są prawidłowo dokręcone
- Czy ułożenie uszczelki przyłącza gwintowego lub kołnierзовego jest prawidłowe (po ustawieniu obudowy w wymaganej pozycji)

4 Podłączenie elektryczne

4.1 Podłączenie elektryczne



Uwaga!

Przed wykonaniem połączeń elektrycznych prosimy zapoznać się z poniższymi zaleceniami:

- Wartość napięcia zasilania musi być zgodna z podaną na tabliczce znamionowej.
- Przed przystąpieniem do wykonania połączeń elektrycznych, wyłączyć zasilanie.
- Przed wykonaniem jakichkolwiek innych połączeń, podłączyć linię wyrównania potencjałów do zacisku uziemienia przetwornika (patrz rozdz. "Wyrównanie potencjałów").



Ostrzeżenie!

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

4.1.1 Podłączenie wersji w obudowie F12

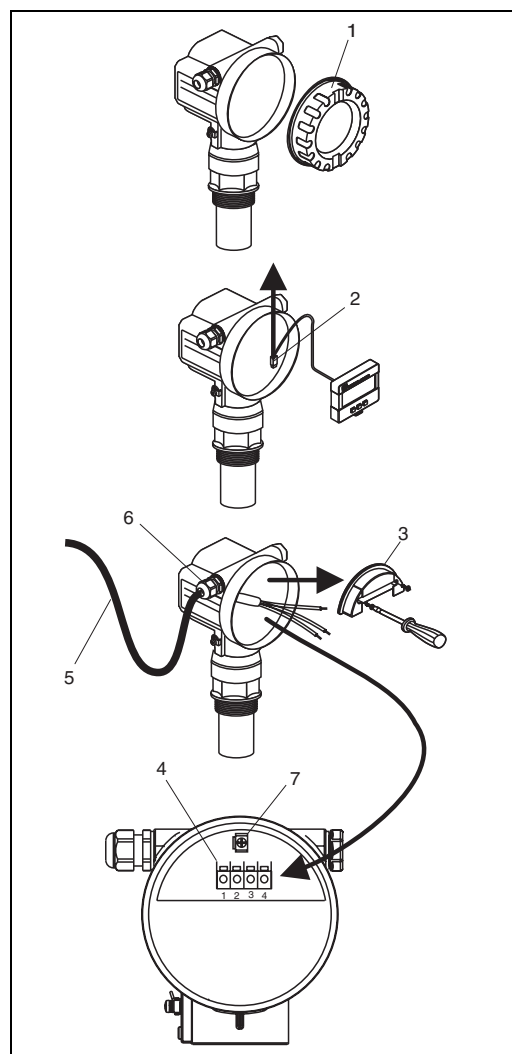
1. Odkręcić pokrywę (1) obudowy.
2. Wyjąć i odłączyć wskaźnik (2), jeśli występuje.
3. Zdjąć osłonę (3) przedziału podłączeniowego.
4. Lekko wyciągnąć moduł zacisków (4) za pomocą uchwyty pętlowego.
5. Wprowadzić przewód (5) przez dławik (6).



Uwaga!

Jeśli jest to możliwe, wprowadzić przewód od góry pozostawiając lekki zwis przy dławiku, w celu uniknięcia penetracji wilgoci do wnętrza obudowy.

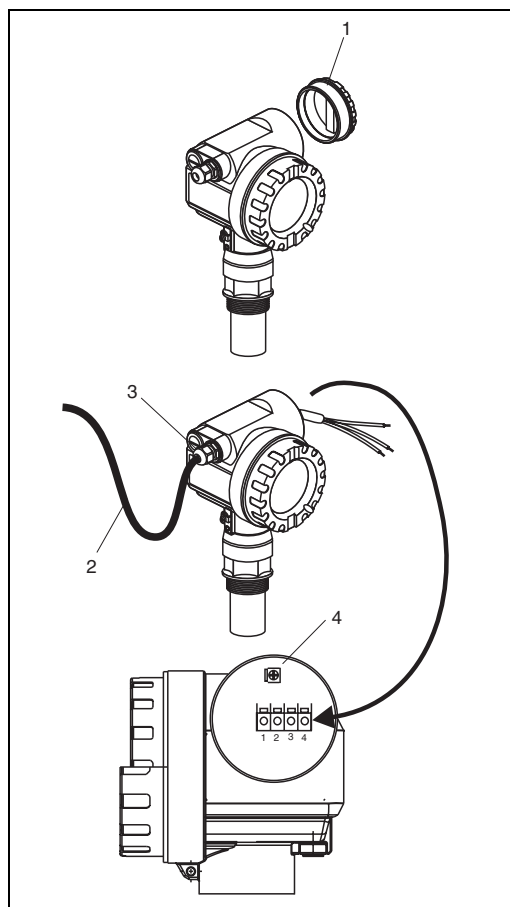
6. Podłączyć ekran przewodu do zacisku uziemienia (7) w przedziale podłączeniowym.
7. Wykonać połączenie zgodnie z rozmieszczeniem zacisków (patrz następna strona).
8. Ponownie włożyć moduł zacisków (4).
9. Dokręcić dławik (6).
10. Dokręcić śruby osłony (3) przedziału podłączeniowego.
11. Podłączyć i włożyć wskaźnik (2), jeśli występuje.
12. Przykręcić pokrywę (1) obudowy.
13. Załączyć zasilanie.



L00-FMU4xxxx-04-00-00-yy-008

4.1.2 Podłączenie wersji w obudowie T12

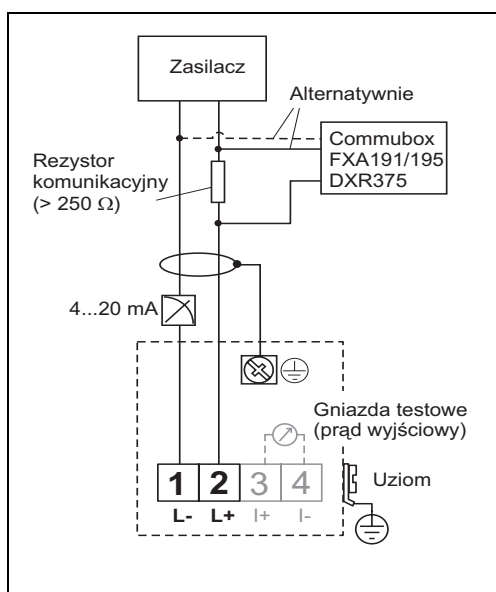
1. Odkręcić pokrywę (1) oddzielnego przedziału podłączeniowego.
2. Wprowadzić przewód (2) przez dławik (3).
 **Uwaga!**
 Jeśli jest to możliwe, wprowadzić przewód od góry pozostawiając lekki zwis przy dławiku, w celu uniknięcia penetracji wilgoci do wnętrza obudowy.
3. Podłączyć ekran przewodu do zacisku uziemienia (4) w przedziale podłączeniowym.
4. Wykonać połączenie zgodnie z rozmieszczeniem zacisków (patrz poniżej).
5. Dokręcić dławik (3).
6. Przykręcić pokrywę (1) oddzielnego przedziału podłączeniowego.
7. Załączyć zasilanie.



L00-FM14xxxx-04-00-00-yy-009

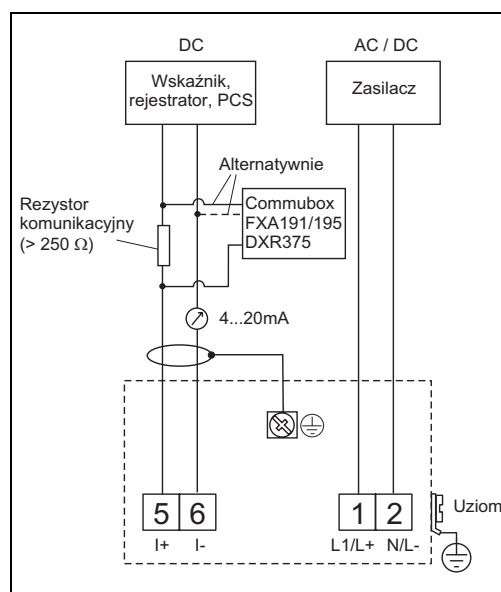
4.2 Rozmieszczenie zacisków

Wersja zasilana z pętli



L00-FMxxxxxx-04-00-00-en-015

Wersja 4-przewodowa (aktywna)



L00-FMxxxxxx-04-00-00-en-011

4.3 Napięcie zasilające

4.3.1 Wersja HART, 2-przewodowa

Wartości napięcia pomiędzy zaciskami przetwornika:

Wersja		Pobór prądu	Min. napięcie pomiędzy zaciskami	Maks. napięcie pomiędzy zaciskami
2-przewodowa HART	Standard	4 mA	14 V	36 V
		20 mA	8 V	36 V
	EEx ia	4 mA	14 V	30 V
		20 mA	8 V	30 V
	EEx d	4 mA	14 V	30 V
		20 mA	11 V	30 V
Stała wartość prądu, ustawiana np. przy zasilaniu z fotoogniw (wartość mierzona przesyłana jest przez HART)	Standard	11 mA	10 V	36 V
	EEx ia	11 mA	10 V	30 V
Stała wartość prądu w trybie HART Multidrop (wielopunktowym)	Standard	4 mA ¹⁾	14 V	36 V
	EEx ia	4 mA ¹⁾	14 V	30 V

1) Chwilowy pobór prądu podczas załączania zasilania: 11 mA

4.3.2 Wersja HART, 4-przewodowa, aktywna

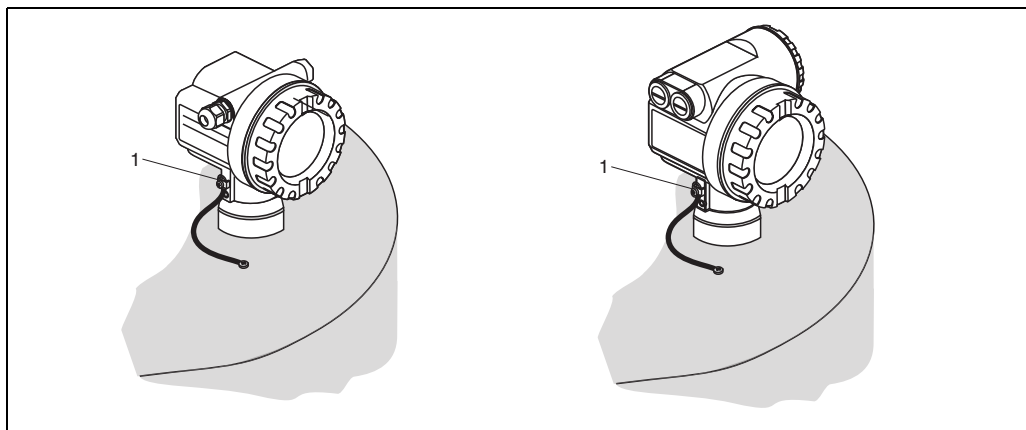
Wersja	Napięcie	Maks. obciążenie
DC	10,5 ... 32 V	600 Ω
AC 50/60 Hz	90 ... 253 V	600 Ω



Uwaga!

W przypadku podłączenia do źródła zasilania sieciowego, w pobliżu przyrządu należy zainstalować łatwo dostępny wyłącznik zasilania, oznakowany jako wyłącznik przyrządu (IEC/EN 61010).

4.4 Wyrównanie potencjałów



L00-FMU4xxxx-17-00-00-yy-014

1: Zewnętrzny zacisk uziemienia przetwornika

Podłączyć linię wyrównania potencjałów do zewnętrznego zacisku uziemienia przetwornika.



Uwaga!

W przypadku aplikacji w strefach zagrożonych wybuchem, przyrząd należy uziemić tylko po stronie czujnika. Dalsze zalecenia dotyczące bezpieczeństwa zawarte są w odrębnej dokumentacji dla aplikacji w strefach zagrożonych wybuchem.



Wskazówka!

Obudowa przetwornika jest izolowana od zbiornika poprzez czujnik z tworzywa sztucznego.

W związku z tym, w przypadku nieprawidłowego podłączenia linii wyrównania potencjałów mogą występować sygnały zakłócające.

W celu zapewnienia optymalnej kompatybilności elektromagnetycznej, linia wyrównania potencjałów powinna być jak najkrótsza i posiadać przekrój poprzeczny co najmniej 2,5 mm².

Jeśli z uwagi na warunki montażowe przewidywany jest podwyższony poziom zakłóceń elektromagnetycznych, zalecamy stosowanie taśmy uziemiającej.

4.5 Kontrola po wykonaniu połączeń elektrycznych

Po wykonaniu połączeń elektrycznych należy sprawdzić:

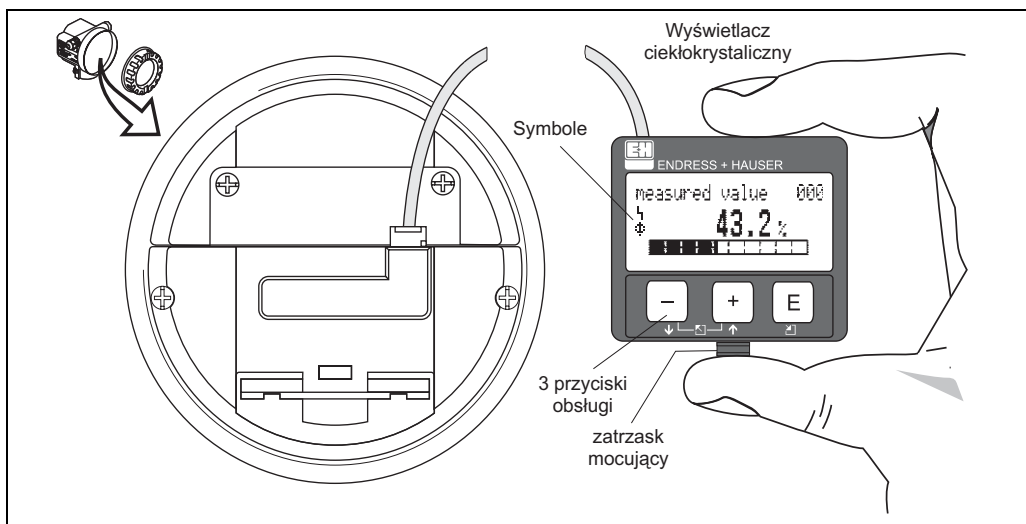
- Czy połączenie jest wykonane zgodnie z oznaczeniem zacisków
- Czy dławik kablowy jest prawidłowo dokręcony
- Czy pokrywa obudowy jest prawidłowo dokręcona
- Przy załączonym zasilaniu: czy na wskaźniku widoczne jest wskazanie

5 Obsługa

5.1 Wskaźnik i elementy obsługi

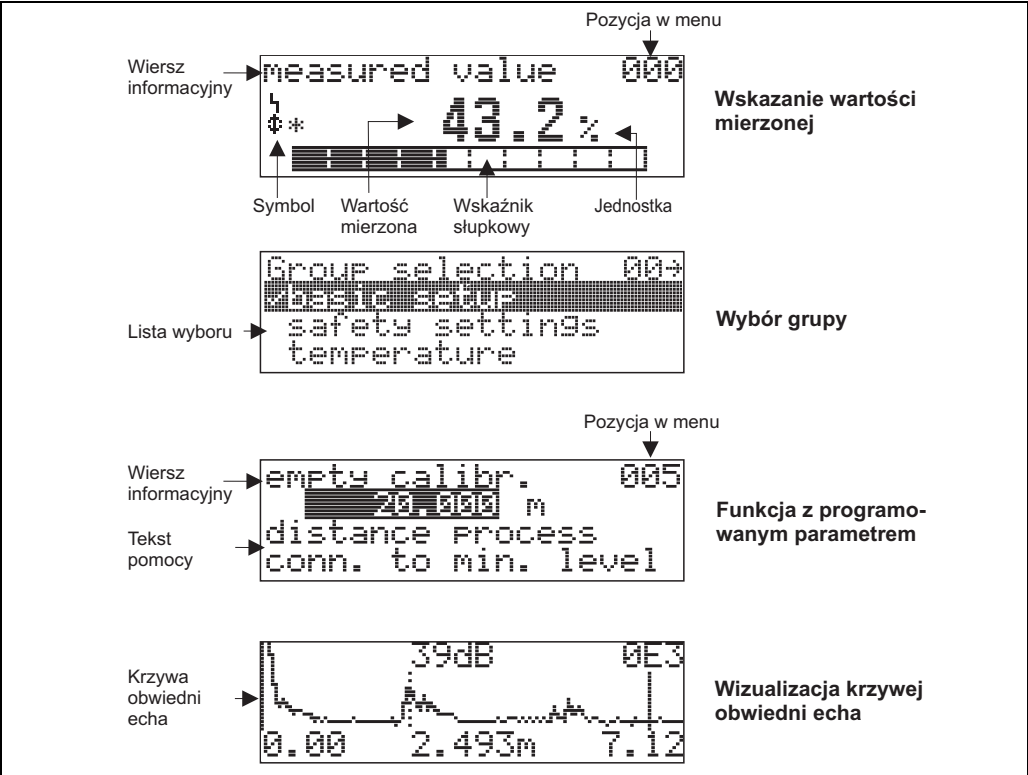
5.1.1 Wskaźnik lokalny VU331

Obsługa lokalna i wizualizacja wartości mierzonych odbywa się za pomocą modułu wyświetlacza ciekłokrystalicznego VU331, wyposażonego w przyciski. Znajdują się one na module wyświetlacza wewnątrz obudowy przetwornika. Dostępne są po odkręceniu pokrywy z wziernikiem.



L00-FMxxxxxx-07-00-00-en-001

5.1.2 Wskazanie



L00-FMxxxxxx-07-00-00-en-002

Na poziomie wskazania wartości mierzonej, wskaźnik słupkowy odwzorowuje sygnał wyjściowy. Wskaźnik ten jest podzielony na 10 segmentów. Każdy podświetlony segment reprezentuje zmianę poziomu sygnału o 10% ustawionego zakresu pomiarowego.

5.1.3 Wyświetlane symbole

W poniższej tabeli przedstawione zostały symbole ukazujące się na wskaźniku:

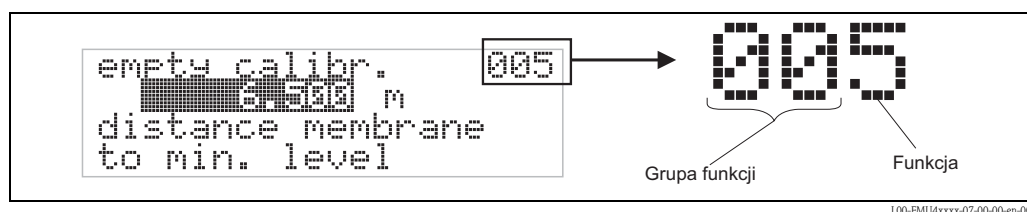
Symbol	Znaczenie
	SYMBOL ALARMU Symbol ten ukazuje się wówczas, gdy przyrząd znajduje się w stanie alarmu. Jeżeli symbol miga oznacza to ostrzeżenie.
	SYMBOL BLOKADY Symbol ten ukazuje się wówczas, gdy zablokowane są przyciski przyrządu, tzn. wprowadzony jest kod zabezpieczający, uniemożliwiający dokonywanie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

5.1.4 Funkcje przycisków

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

5.2 Kody funkcji

W celu ułatwienia lokalizacji funkcji w obrębie menu, pozycja każdej funkcji jest wskazywana na wyświetlaczu.



L00-FMU4xxxx-07-00-00-en-001

Pierwsze dwie cyfry identyfikują grupę funkcji:

basic setup [ustawienia podstawowe] **00**

safety settings [ustawienia bezpieczeństwa] **01**

linearisation [linearyzacja] **04**

...

Trzecia cyfra identyfikuje poszczególne funkcje w obrębie danej grupy:

■ basic setup 00	→	■ tank shape 002
[ustawienia podstawowe]		[typ zbiornika]
		■ medium property 003
		[typ medium]
		■ process cond. 004
		[warunki procesowe]

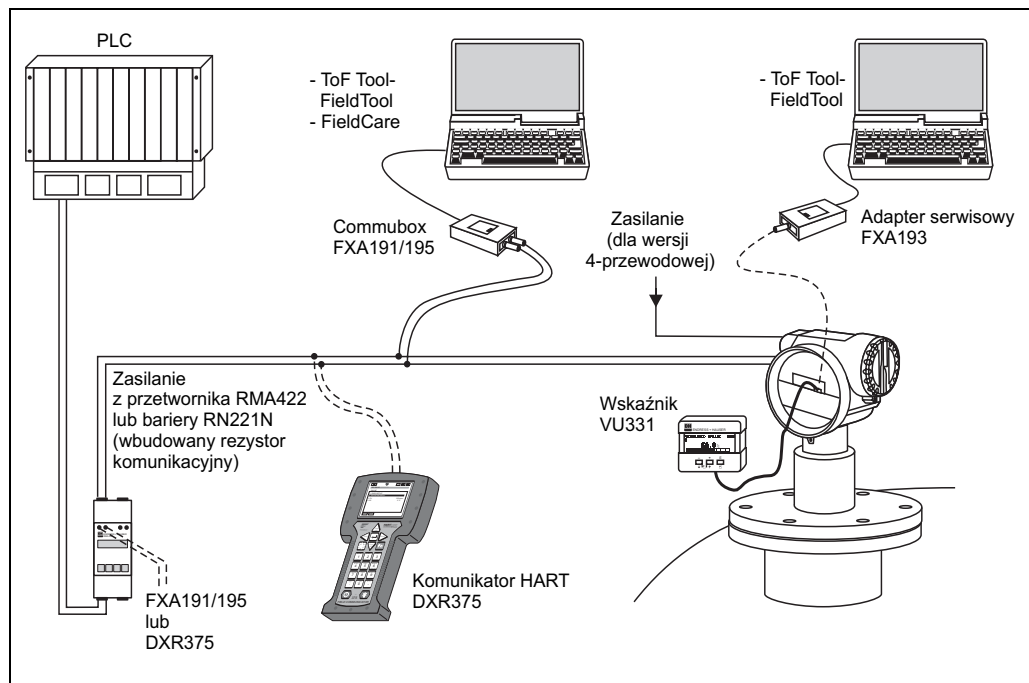
...

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

5.3 Opcje obsługi

5.3.1 Wyjście 4...20 mA z protokołem HART

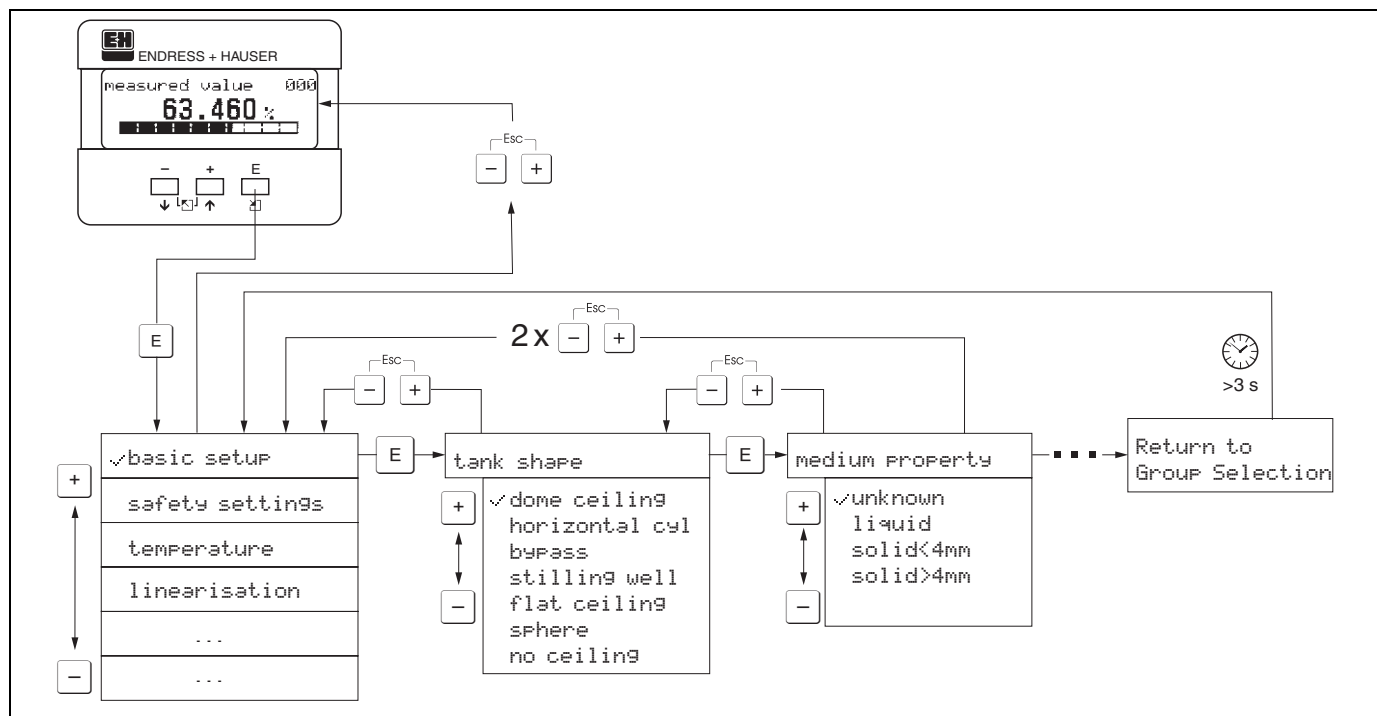
Kompletny układ pomiarowy składa się z:



L00-FMxxxxxx-14-00-06-en-007

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

5.4 Obsługa za pomocą wskaźnika lokalnego VU331



L00-FM14xxxx-19-00-00-en-018

1. Przejść z poziomu wskazania wartości mierzonej do poziomu **wyboru grupy** wciskając $\boxed{E}$.
2. Za pomocą $\boxed{-}$ lub $\boxed{+}$ wybrać wymaganą **grupę funkcji** i potwierdzić wciskając $\boxed{E}$. Wybrana opcja jest zaznaczona znakiem $\checkmark$, poprzedzającą daną pozycję menu.
3. Za pomocą $\boxed{+}$ lub $\boxed{-}$ uaktywnić tryb edycji.

Menu wyboru

- a. Za pomocą $\boxed{-}$ lub $\boxed{+}$ wybrać wymagany **parametr** w uprzednio wybranej **funkcji**.
- b. Wciśnięcie $\boxed{E}$: potwierdzenie dokonanego wyboru; wybrany parametr zostaje poprzedzony znakiem $\checkmark$.
- c. Wciśnięcie $\boxed{E}$: potwierdzenie edytowanej wartości; wyjście z trybu edycji.
- d. Wciśnięcie $\boxed{+}$ i $\boxed{-}$ (= $\boxed{\text{Esc}}$): anulowanie wyboru; wyjście z trybu edycji.

Wprowadzanie wartości liczbowych oraz tekstu

- a. W celu dokonania edycji pierwszego znaku ciągu **liczbowego / tekstowego** wcisnąć $\boxed{+}$ lub $\boxed{-}$.
 - b. Wciśnięcie $\boxed{E}$ powoduje przemieszczenie kursora na kolejną pozycję; należy kontynuować edycję w opisany sposób (a) aż do wprowadzenia całego wymaganego ciągu.
 - c. Po pojawieniu się przy kursorze symbolu ↵ , w celu potwierdzenia wprowadzonej wartości należy wcisnąć $\boxed{E}$; następuje wyjście z trybu edycji.
 - d. Po pojawieniu się przy kursorze symbolu ← , w celu powrotu do poprzedniego znaku należy wcisnąć $\boxed{E}$ (np. w celu korekcji dokonanego wprowadzenia).
 - e. Wciśnięcie $\boxed{+}$ i $\boxed{-}$ (= $\boxed{\text{Esc}}$): przerwanie wprowadzania; wyjście z trybu edycji.
4. Wcisnąć $\boxed{E}$ w celu dokonania wyboru kolejnej **funkcji**.
 5. Jednokrotne wciśnięcie $\boxed{+}$ i $\boxed{-}$ (= $\boxed{\text{Esc}}$): powrót do poprzedniej **funkcji**.
Dwukrotne wciśnięcie $\boxed{+}$ i $\boxed{-}$ (= $\boxed{\text{Esc}}$): powrót do poziomu **wyboru grupy**.
 6. Wcisnąć $\boxed{+}$ i $\boxed{-}$ (= $\boxed{\text{Esc}}$) w celu powrotu do poziomu **wskazania wartości mierzonej**.

5.5 Obsługa za pomocą ToF Tool

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

ToF Tool oferuje następujące funkcje:

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



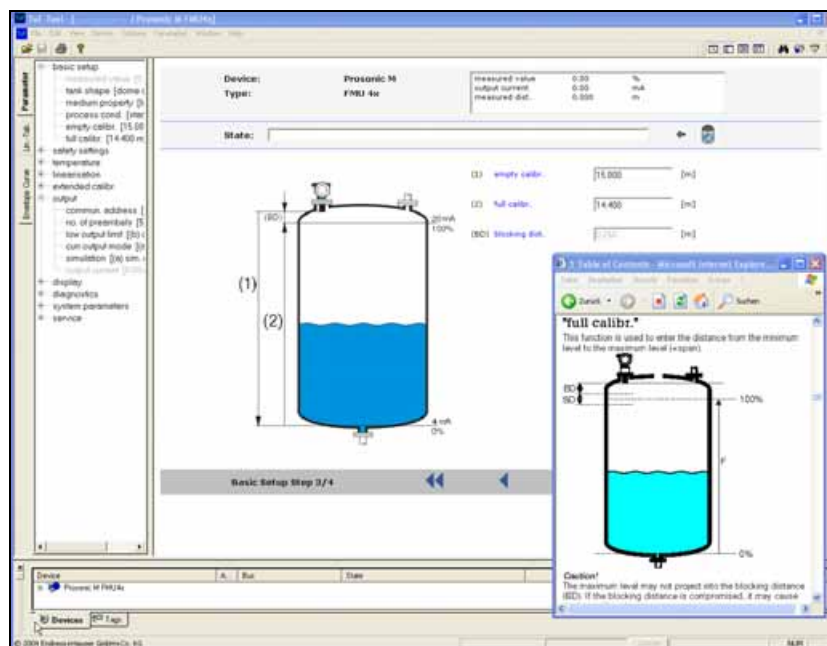
Wskazówka!

Dalsze informacje są dostępne na dysku CD-ROM dostarczany wraz z przyrządem.

5.5.1 Opcje podłączenia

- HART z modułem Commubox FXA 191
- Interfejs serwisowy z adapterem FXA 193

5.5.2 Programowanie przetwornika z wizualizacją wprowadzanych parametrów

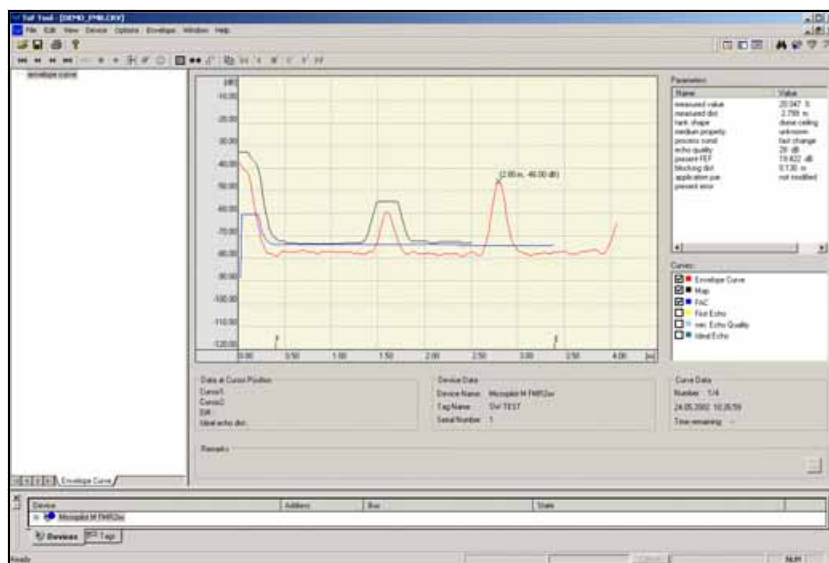


100-FMU4xxxx-19-00-00-en-003

- Grupy funkcji oraz funkcje przyrządu są dostępne na **pasku nawigacyjnym**.
- Pola wprowadzania parametrów są dostępne w **oknie głównym**.
- Kliknięcie nazwy parametru powoduje otwarcie **okna pomocy** zawierającego szczegółowe wyjaśnienie danej pozycji.

5.5.3 Wizualizacja krzywej obwiedni echa

Program ToF Tool oferuje możliwość łatwej analizy krzywej obwiedni echa poprzez menu "Envelope [Obwiednia echa]":



L00-FMU4xxxx-19-00-00-en-004

5.6 Obsługa za pomocą Commuwin II

Commuwin II jest programem narzędziowym do konfiguracji i diagnostyki inteligentnych przetworników pomiarowych wyposażonych w protokół Rackbus, Rackbus RS 485, INTENSOR, HART lub PROFIBUS PA. Program pracuje w środowisku MS Windows.

Commuwin II oferuje następujące funkcje:

- Konfiguracja przetworników w trybie on-line
- Przesyłanie nastaw z i do przetwornika (upload/download)
- Wizualizacja wartości mierzonych i wartości granicznych
- Wizualizacja i zapis wartości mierzonych za pomocą rejestratora



Wskazówka!

Dalsze informacje na temat Commuwin II są dostępne w następującej dokumentacji E+H:

- Informacja o systemie: SI 018F/00 "Commuwin II"
- Instrukcja obsługi: BA 124F/00 "Oprogramowanie narzędziowe Commuwin II"

5.6.1 Konfiguracja ustawień

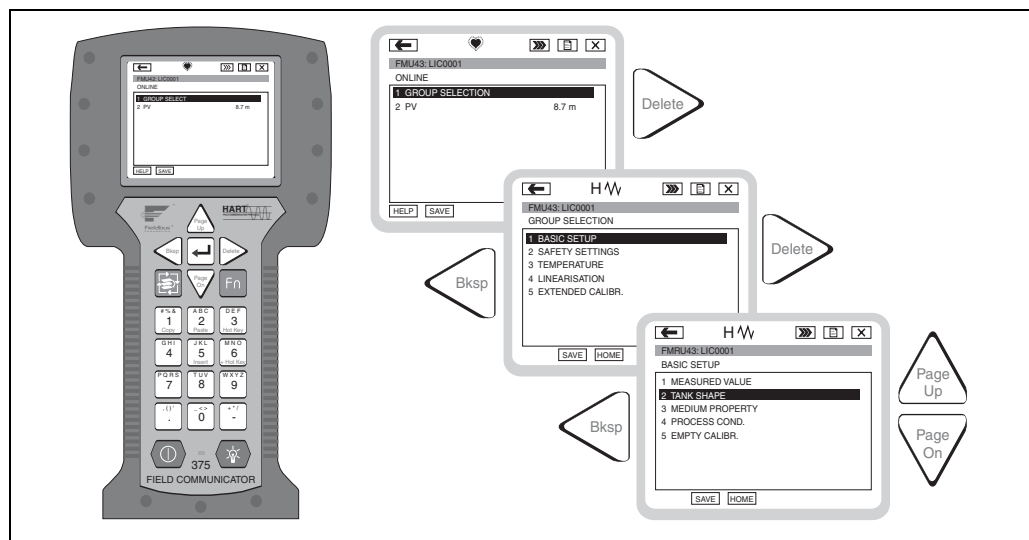
Konfiguracja ustawień przyrządu odbywa się za pomocą menu obsługi lub poprzez interfejs graficzny. Oprogramowanie Commuwin II nie umożliwia wizualizacji krzywej obwiedni echa.

5.6.2 Podłączenie

Podłączenie komputera z oprogramowaniem Commuwin II do linii komunikacyjnej HART jest realizowane poprzez moduł Commubox FXA191.

5.7 Obsługa za pomocą komunikatora ręcznego HART DXR375

Wszystkie funkcje przyrządu mogą być zaprogramowane za pomocą komunikatora DXR375.



L00-FMU4xxxx-07-00-00-de-005

Komunikator ręczny jest podłączany bezpośrednio do linii komunikacyjnej HART.

5.8 Blokowanie / odblokowywanie trybu konfiguracji

5.8.1 Blokowanie programowe

W funkcji "unlock parameter" (0A4) dostępnej w grupie "diagnostics [diagnostyka]" (0A) należy wprowadzić wartość ≤ 100 .

Na wyświetlaczu ukazuje się symbol . Edycja ustawień przyrządu nie jest wówczas możliwa.

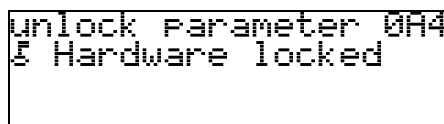
W przypadku próby zmiany parametru następuje automatyczne przejście do funkcji "unlock parameter [kod dostępu]" (0A4). Należy wówczas wprowadzić liczbę "100".

Edycja parametrów jest ponownie możliwa.

5.8.2 Blokowanie za pomocą przycisków

Tryb konfiguracji jest blokowany poprzez jednoczesne wciśnięcie przycisków ,  i . Edycja ustawień przyrządu nie jest wówczas możliwa.

W przypadku próby zmiany parametru pojawia się następujące wskazanie:



L00-fmrz0a4-20-00-00-de-001

Wcisnąć jednocześnie przyciski ,  i . Ukazuje się funkcja "unlock parameter [kod dostępu]" (0A4).

Należy wówczas wprowadzić liczbę "100".

Edycja parametrów jest ponownie możliwa.



Wskazówka!

Ponowne odblokowanie trybu konfiguracji możliwe jest **tylko** poprzez jednoczesne wciśnięcie przycisków  i  i . W tym przypadku, wyłączenie blokady poprzez zdalną obsługę **nie** jest możliwe.

5.9 Reset parametrów definiowanych przez użytkownika

Wykonanie resetu parametrów definiowanych przez użytkownika jest zalecane w przypadku, gdy stosowany ma być przyrząd o nieznannej "historii".

Rezultat wykonania resetu:

- Przywrócone zostają ustawienia domyślne wszystkich parametrów definiowanych przez użytkownika.
- Mapa zbiornika zdefiniowana przez użytkownika nie jest kasowana.
- W funkcji linearyzacji następuje zmiana ustawienia na "linear [liniowa]", przy czym wartości wprowadzonej przez użytkownika tabeli zostają zachowane. Ponowne uaktywnienie tabeli jest możliwe w funkcji "linearisation [linearyzacja]" (041), w grupie funkcji "linearisation [linearyzacja]" (04).

W celu wykonania funkcji reset, w funkcji "reset" (0A3) w grupie funkcji "diagnostics [diagnostyka]" (0A) należy wprowadzić liczbę "333".



Uwaga!

Wykonanie funkcji reset może mieć ujemny wpływ na jakość pomiaru. Zasadniczo, po przywróceniu ustawień domyślnych powinna być ponownie dokonana podstawowa konfiguracja.



Wskazówka!

Ustawienia domyślne parametrów podane w przeglądzie menu (patrz Dodatek) są wyróżnione pogrubioną czcionką.

5.10 Reset funkcji tłumienia ech zakłócających (mapy zbiornika)

Wykonanie resetu funkcji tłumienia ech zakłócających (mapy zbiornika) zalecane jest zawsze, gdy:

- stosowany jest przyrząd o nieznanej historii
- wprowadzone zostało nieprawidłowe tłumienie.

Procedura:

1. Przejść do grupy funkcji "**extended calibr.** *[kalibr. rozszerzona]*" (05) i wybrać funkcję "**selection** *[opcje wyboru]*" (050).
2. Wybrać opcję "**extended map.** *[map. rozszerzone]*"
3. Następnie przejść do funkcji "**cust. tank map** *[mapa zbiornika użytk.]*" (055).
4. Wybrać opcję
 - "**reset**" – aby skasować aktualnie ustawione tłumienie fałszywego echa.
 - "**inactive** *[nieaktywne]*" – aby wyłączyć aktualnie ustawione tłumienie fałszywego echa, przy czym ustawienie pozostaje zachowane.
 - "**active** *[aktywne]*" – aby ponownie uaktywnić aktualnie ustawione tłumienie fałszywego echa.

6 Uruchomienie

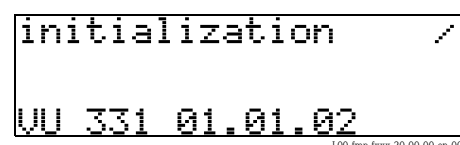
Uruchomienie przetwornika Prosonic M obejmuje następujące etapy:

- Sprawdzenie montażu i podłączenia elektrycznego
- Załączenie przyrządu
- Kalibracja podstawowa
- Analiza sygnału pomiarowego na podstawie krzywej obwiedni echa

W rozdziale tym została opisana procedura uruchomienia za pomocą wskaźnika lokalnego. Uruchomienie za pomocą programu ToF Tool odbywa się w identyczny sposób. Sposób uzyskania dostępu do funkcji przyrządu za pomocą ToF Tool jest opisany na str. 21. Szczegółowe informacje są dostępne w Instrukcji obsługi ToF Tool (BA 224F/00) zawartej na dostarczonym z przyrządem dysku CD-ROM.

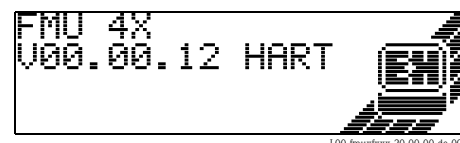
6.1 Załączenie przyrządu

Po załączeniu zasilania następuje procedura inicjalizacji przyrządu.



Następnie przez ok. 5 s ukazuje się wskazanie zawierające następujące informacje:

- Typ przyrządu
- Wersja oprogramowania
- Typ interfejsu cyfrowego



Wyjście z poziomu tego wskazania następuje poprzez wciśnięcie **[E]**.

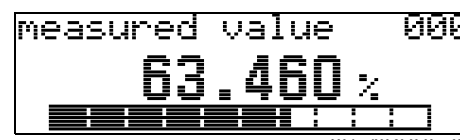
W przypadku pierwszego załączenia przyrządu, pojawia się zapytanie o język dialogowy.



Następnie pojawia się zapytanie o jednostkę długości, która ma być stosowana podczas pomiarów.

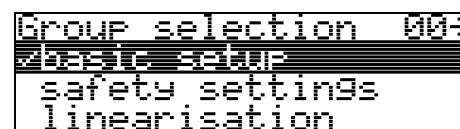


Wskazywana jest wartość mierzona. NIE stanowi ona wiarygodnego odwzorowania poziomu medium w zbiorniku. Najpierw należy wykonać kalibrację podstawową.



Wcisnąć **[E]** w celu przejścia do poziomu wyboru grupy.

Ponownie wcisnąć **[E]** w celu rozpoczęcia kalibracji podstawowej.



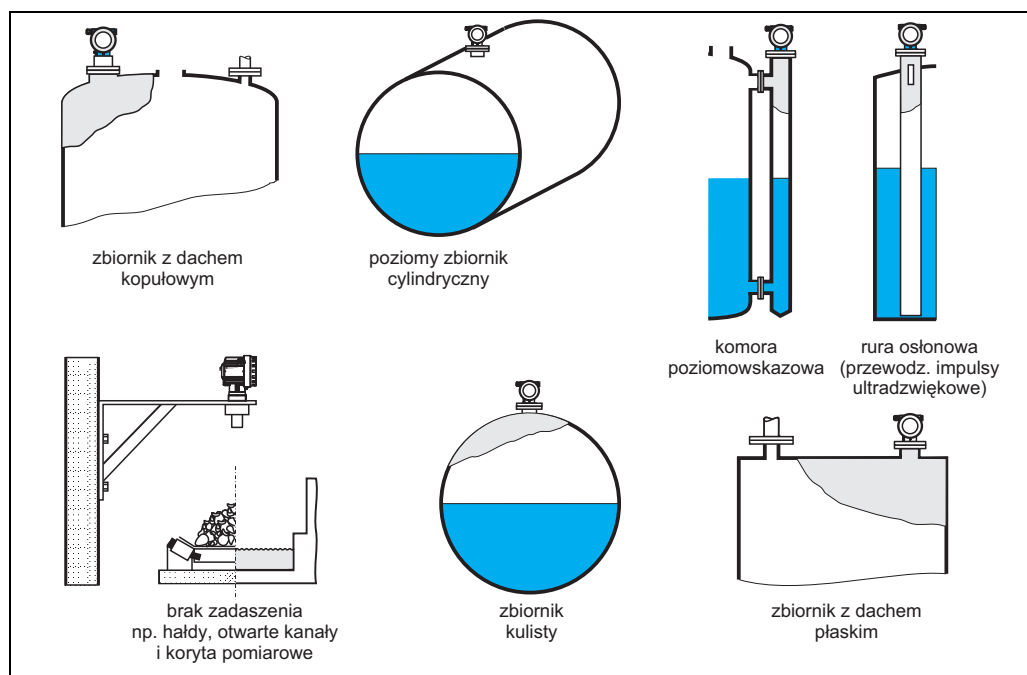
6.2 Kalibracja podstawowa

Grupa funkcji "**Basic setup** [ustawienia podstawowe]" (00) zawiera wszystkie funkcje wymagane do uruchomienia przetwornika Prosonic M, w przypadku typowych zadań pomiarowych. Po skonfigurowaniu danej funkcji, automatycznie ukazuje się następna funkcja. W ten sposób użytkownik prowadzony jest przez całą procedurę kalibracji.

6.2.1 Ustawienia punktu pomiarowego

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

W funkcji tej należy wybrać jedną z poniższych opcji:



L00-FMU4xxxx-14-00-06-en-001

Funkcja "medium property [typ medium]" (003)

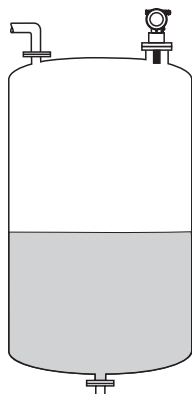
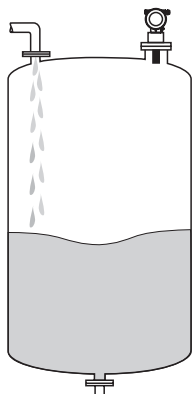
Funkcja ta służy do wyboru opcji określającej typ medium.

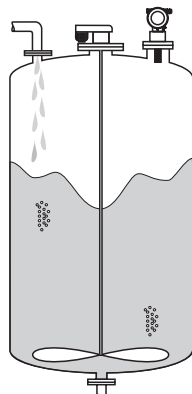
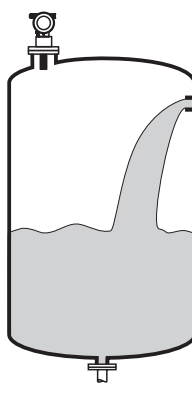
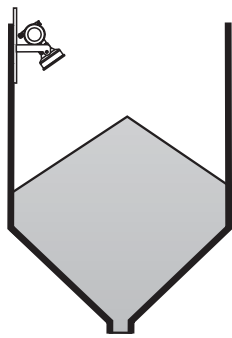
Opcje wyboru:

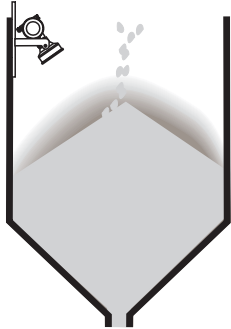
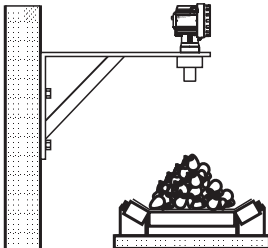
- unknown [nieznany] (np. maziste media, takie jak tłuszcze, kremy, żele, itd.)
- liquid [ciecz]
- solid, grain size < 4 mm [materiał sypki, granulacja < 4mm] (drobnoziarnisty)
- solid, grain size > 4 mm [materiał sypki, granulacja > 4mm] (gruboziarnisty)

Funkcja "process conditions [warunki procesowe]" (004)

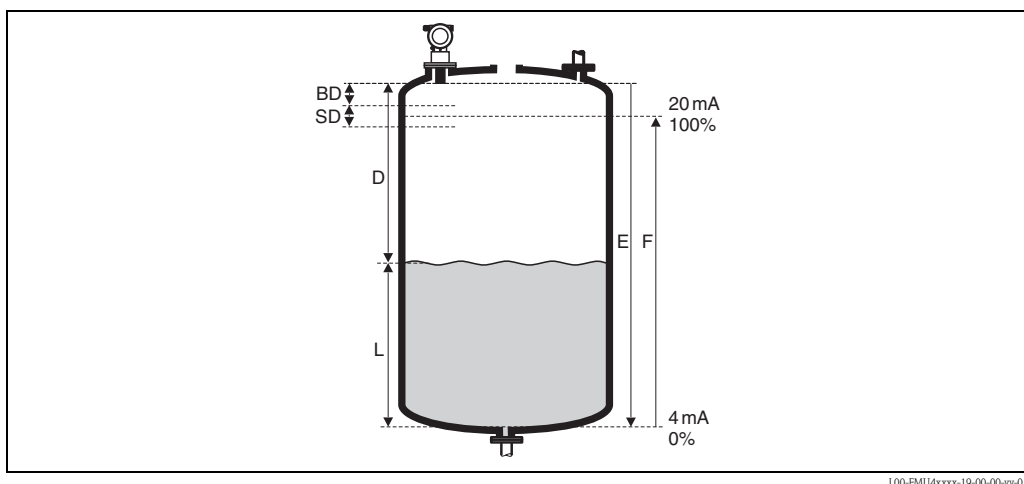
W funkcji tej są dostępne następujące opcje wyboru:

standard liquids [standardowe ciecze]	calm surface [powierzchnia spokojna]	turb. surface [powierzchnia turbulentna]
Wszystkie typowe aplikacje pomiarowe cieczy, które nie są kwalifikowane do żadnej z pozostałych grup.	Zbiorniki magazynowe z rurą zanurzeniową lub napełnianiem dolnym.	Zbiorniki magazynowe / buforowe z burzliwą powierzchnią w wyniku swobodnego napełniania lub pracy mieszadeł wlotowych.
	 L00-FMU4xxxx-14-00-00-xx-001	 L00-FMU4xxxx-14-00-00-xx-002
Dla filtru i tłumienia wyjściowego ustawiane są średnie wartości.	Dla filtrów uśredniających i tłumienia wyjściowego ustawiane są wysokie wartości. → stabilna wartość mierzona → dokładny pomiar → wydłużony czas reakcji	Wykorzystanie specjalnych filtrów do stabilizacji sygnałów wejściowych. → stabilizowana wartość mierzona → średni czas reakcji

add. agitator [zbiornik z mieszadłem]	fast change [szybkie zmiany]	standard solid [standardowe materiały sypkie]
Powierzchnie burzliwe (z możliwością powstawania wirów) w wyniku pracy mieszadeł.	Szybkie zmiany poziomu, w szczególności w małych zbiornikach.	Wszystkie typowe aplikacje pomiarowe materiałów sypkich, które nie są kwalifikowane do żadnej z pozostałych grup.
 L00-FMU4xxxx-14-00-00-xx-003	 L00-FMU4xxxx-14-00-00-xx-004	 L00-FMU4xxxx-14-00-00-xx-006
Dla specjalnych filtrów do stabilizacji sygnałów wejściowych ustawiane są wysokie wartości. → stabilizowana wartość mierzona → średni czas reakcji	Dla filtrów uśredniających ustawiane są niskie wartości. Dla tłumienia wyjściowego ustawiana jest wartość 0. → krótki czas reakcji → wartość mierzona może być niestabilna	Dla filtru i tłumienia wyjściowego ustawiane są średnie wartości.

solid dusty <i>[pyliste materiały sypkie]</i>	conveyor belt <i>[taśma przenośnika]</i>	Test: no filter <i>[test: brak filtrowania]</i>
Pyliste materiały sypkie	Materiały sypkie, szybkie zmiany poziomu	Możliwość wyłączenia wszystkich filtrów w celach serwisowych / diagnostycznych.
 L00-FMU4xxxx-14-00-00-xx-007	 L00-FMU4xxxx-14-00-00-xx-005	
Dla filtrów ustawiane są wartości umożliwiające detekcję nawet stosunkowo słabych sygnałów.	Dla filtrów uśredniających ustawiane są niskie wartości. → krótki czas reakcji → wartość mierzona może być niestabilna	Wszystkie filtry są wyłączone.

6.2.2 Kalibracja "pusty" i "pełny"



L00-FM14xxxx-19-00-00-yy-019

Funkcja "empty calibration [kalibr. "pusty"]" (005)

Funkcja ta służy do wprowadzenia odległości E od membrany czujnika do poziomu minimalnego (= zero).



Uwaga!

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

Funkcja "blocking distance [strefa martwa]" (059)

W funkcji tej jest wyświetlany zakres strefy martwej (BD) czujnika.



Uwaga!

Podczas wprowadzania odległości kalibracyjnej "pełny" (zakres), prosimy mieć na uwadze, że maksymalny poziom medium nie może znajdować się w strefie martwej (BD) czujnika.



Wskazówka!

Po dokonaniu kalibracji podstawowej, można zdefiniować strefę bezpieczeństwa (SD) ustawianą w funkcji "**safety distance [strefa bezpieczeństwa]" (015)**. Gdy produkt osiągnie ten poziom, Prosonic M zareaguje sygnałem ostrzegawczym lub alarmowym (w zależności od ustawienia w funkcji "**in safety distance [w strefie bezpieczeństwa]" (016)**).

Funkcja "full calibration [kalibr. "pełny"]" (006)

Funkcja ta służy do wprowadzenia zakresu F, tj. odległości od poziomu minimalnego do poziomu maksymalnego.

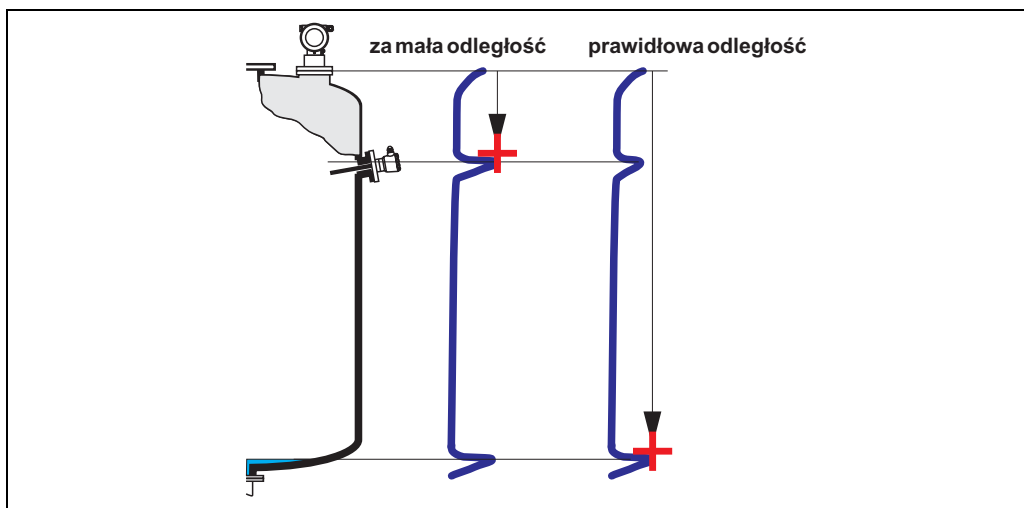
6.2.3 Tłumienie ech zakłócających (mapowanie zbiornika)

Funkcja "dist./measured value [odległość/wartość mierzona]" (008)

W funkcji "dist./meas.value" (008) odległość mierzona D od membrany czujnika do powierzchni produktu jest wyświetlana jednocześnie z wartością poziomą L. Należy sprawdzić wskazywane wartości.

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

Funkcja ta służy do uruchomienia mapowania fałszywego echa.



L00-FMR2xxx-14-00-06-en-010

Należy wybrać:

- **"distance=ok [prawidłowa odległość]"** - jeśli jest wskazywana prawidłowa odległość. Jakiegolwiek echa występujące bliżej czujnika zostaną wyeliminowane poprzez funkcję tłumienia ech zakłócających.
- **"dist. too small [za mała odległość]"** - jeśli jest wskazywana za mała odległość. W tym przypadku, sygnał pochodzi od fałszywego echa, które zostanie stłumione.
- **"dist. too big [za duża odległość]"** - jeśli jest wskazywana za duża odległość. Błąd ten nie może być wyeliminowany poprzez mapowanie echa zakłócającego. Oznacza to, że dwie następne funkcje są pomijane. Sprawdzić parametry aplikacji **"tank shape [typ zbiornika]"** (002), **"medium proerty [typ medium]"** (003) i **"process cond. [warunki procesowe]"** (004) oraz funkcję **"empty calibr. [kalibr. "pusty]"** (005) w grupie funkcji **"basic setup [ustawienia podstawowe]"** (00).
- **"dist. unknown [nieznana odległość]"** - jeśli aktualna odległość nie jest znana. Oznacza to, że dwie następne funkcje są pomijane.
- **"manual [ręczne wprowadzenie]"** jeśli tłumienie ma być zdefiniowane przez użytkownika w następnej funkcji.

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

W funkcji tej jest wyświetlany sugerowany zakres mapowania. Punktem odniesienia pomiaru jest zawsze membrana czujnika. Wartość ta może być edytowana przez użytkownika. W przypadku mapowania z wprowadzeniem ręcznym, wartością domyślną jest 0 m.



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.

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

W funkcji tej możliwe są dwie opcje wyboru:

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



Wskazówka!

Jeśli mapa zbiornika już istnieje, zostanie ona zapisana ponownie (kasując poprzedni zapis) w zakresie zdefiniowanym w funkcji **"range of mapping [zakres mapowania]" (052)**. Poza tym zakresem mapa pozostaje niezmieniona.

Funkcja "dist./measured value [odległość/wartość mierzona] (008)

Po wykonaniu mapowania, odległość mierzona D od membrany czujnika do powierzchni produktu jest ponownie wyświetlana jednocześnie z wartością poziomu L. Należy sprawdzić czy wartości te zgodne są z rzeczywistym poziomem i/lub odległością.

Mogą zaistnieć następujące przypadki:

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

Powrót do poziomu wyboru grupy

Zakończenie mapowania ech zakłócających jest równoważne z zakończeniem kalibracji podstawowej. Następuje automatyczny powrót do poziomu wyboru grupy.

6.3 Krzywa obwiedni echa

Po zakończeniu konfiguracji podstawowej, zalecane jest dokonanie analizy sygnału za pomocą krzywej obwiedni echa (grupa funkcji **"envelope curve [krzywa obwiedni echa]" (0E1)**).

6.3.1 Funkcja "plot settings [ustawienia wykresu]" (0E1)

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

- krzywa obwiedni echa
- krzywa obwiedni echa i dynamiczna krzywa uśredniona FAC
- krzywa obwiedni echa i mapa tłumienia ech zakłócających



Wskazówka!

Sposób interpretacji dynamicznej krzywej uśrednionej FAC i mapy tłumienia ech zakłócających jest wyjaśniony w instrukcji BA 240F "Prosonic M – Opis funkcji"

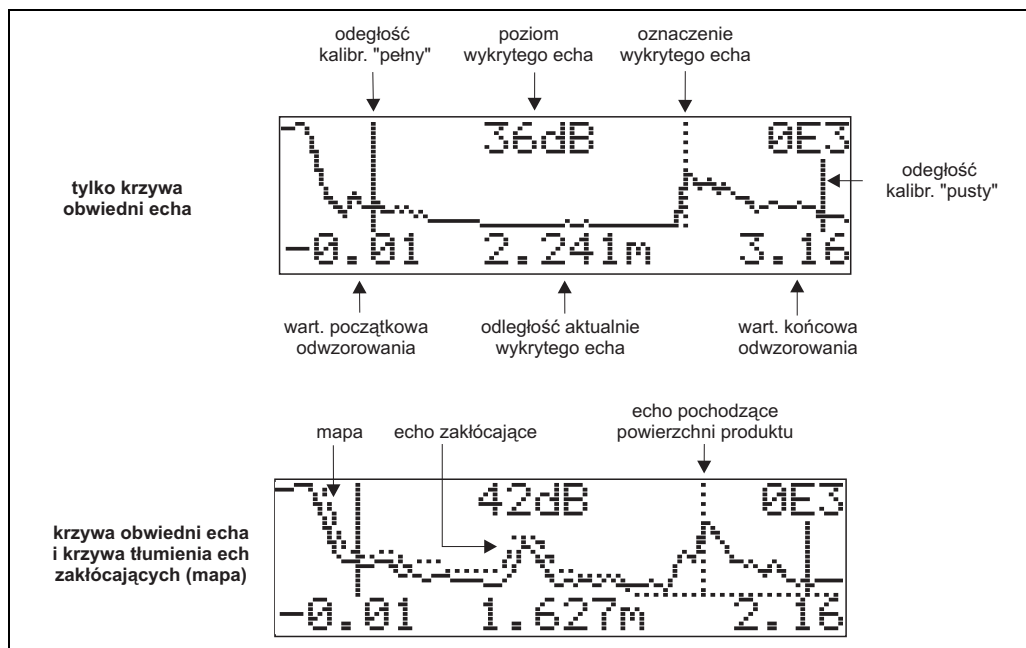
6.3.2 Funkcja "recording curve [zapis krzywej]" (0E2)

Funkcja ta określa czy krzywa ma być wyświetlana jako

- pojedyncza krzywa obwiedni echa
- krzywa obwiedni echa z cyklicznym odświeżaniem.

6.3.3 Funkcja "envelope curve display [wizualizacja krzywej obwiedni echa]" (0E3)

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



Sprawdzić czy spełnione są następujące zalecenia:

- Dla maksymalnej wartości zakresu pomiarowego poziom echa powinien wynosić przynajmniej 10dB.
- Przed sygnałem poziomu praktycznie nie powinny występować żadne echa zakłócające.
- Jeśli uniknięcie ech zakłócających nie jest możliwe, muszą one leżeć poniżej krzywej tłumienia.

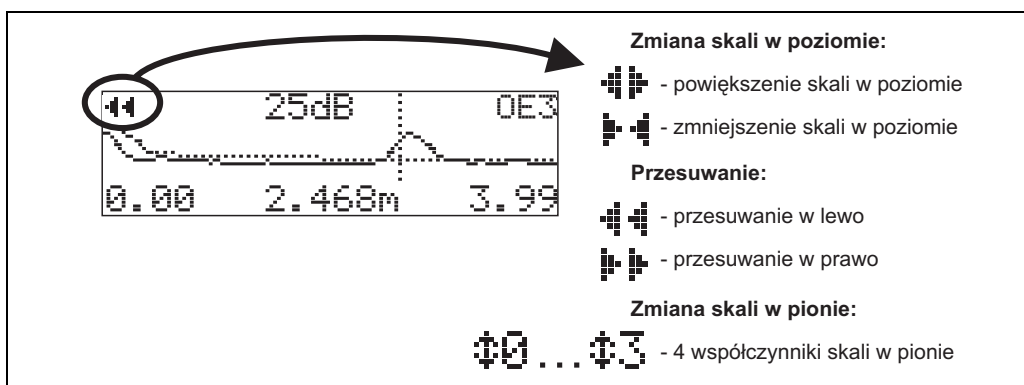


Wskazówka!

Jeśli aktywny jest tryb cyklicznego wyświetlania krzywej obwiedni echa, cykl aktualizacji wartości mierzonych jest wolniejszy. W związku z tym, po zoptymalizowaniu punktu pomiarowego zalecane jest wyjście z trybu wizualizacji krzywej. Należy w tym celu wcisnąć **[E]**. (Wyjście z trybu wizualizacji krzywej obwiedni echa nie następuje automatycznie.)

6.3.4 Operowanie wskazaniem krzywej obwiedni echa

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

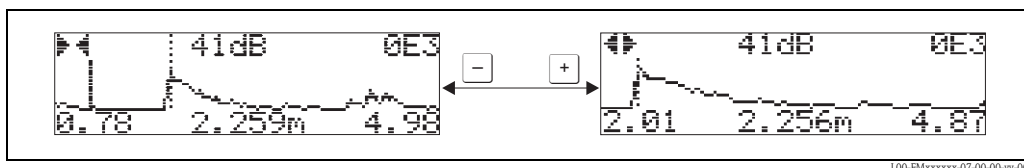


Tryb zmiany skali w poziomie

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

Dostępne są następujące opcje:

- zwiększenie skali w poziomie.
- zmniejszenie skali w poziomie.

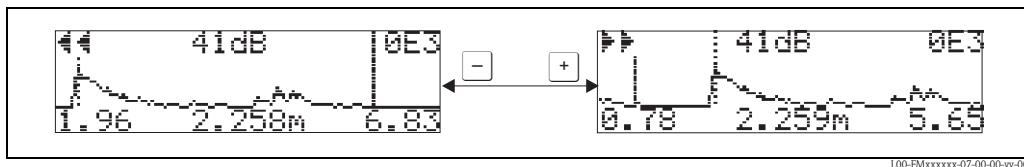


Tryb przesuwania

W celu uaktywnienia trybu przesuwania, należy wcisnąć . Pojawia się wskazanie lub .

Dostępne są następujące opcje:

- przesunięcie krzywej w prawo.
- przesunięcie krzywej w lewo.



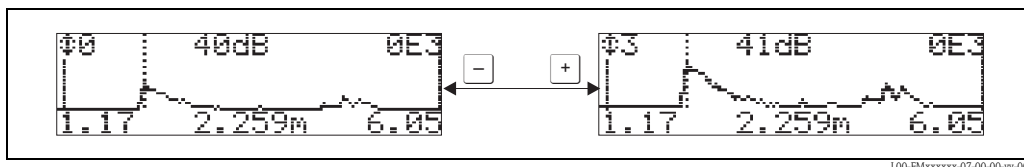
Tryb zmiany skali w pionie

W celu uaktywnienia trybu zmiany skali w pionie należy ponownie wcisnąć . Pojawia się wskazanie .

Dostępne są następujące opcje:

- zwiększenie skali w pionie.
- zmniejszenie skali w pionie.

Wskazywany jest aktualny współczynnik skali (od do .



Wyjście z trybu nawigacji

Przełączanie pomiędzy różnymi trybami nawigacji krzywej obwiedni echa odbywa się poprzez wciskanie .

W celu wyjścia z trybu nawigacji, wcisnąć  i . Dokonane ustawienia skali i przesunięcia zostają zachowane. Jedynie w przypadku ponownego uaktywnienia funkcji "**recording curve** [*zapis krzywej*]" (**0E2**) automatycznie przywracane są standardowe ustawienia wskazania.

7 Wykrywanie i usuwanie usterek

7.1 Komunikaty błędów systemowych

7.1.1 Aktualny błąd

Błędy wykrywane przez Prosonic M podczas uruchomienia i pracy przyrządu są wyświetlane:

- w funkcji **"measured value [wartość mierzona]" (000)**
- w funkcji **"present error [aktualny błąd]" (0A0)** w grupie funkcji **"diagnostics [diagnostyka]" (0A)**

Wyświetlany jest tylko błąd o najwyższym priorytecie. W przypadku występowania kilku błędów, ich komunikaty można przewijać za pomocą przycisków  i .

7.1.2 Poprzedni błąd

Poprzednio występujący błąd jest wyświetlany w funkcji **"previous error [poprzedni błąd]" (0A1)** w grupie funkcji **"diagnostics [diagnostyka]" (0A)**. Wskazanie tego błędu można skasować za pomocą funkcji **"clear last error [Kasuj poprzedni błąd]" (0A2)**.

7.1.3 Typ błędu

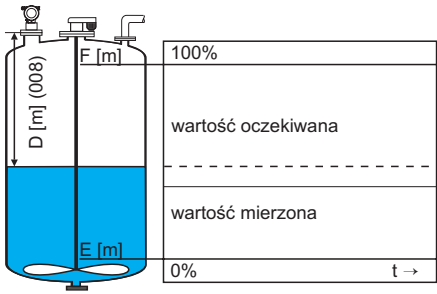
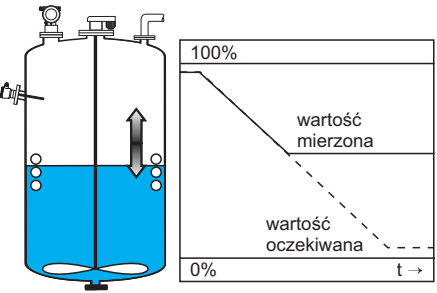
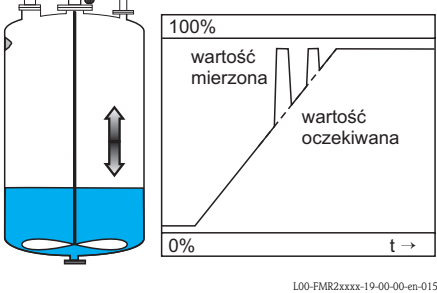
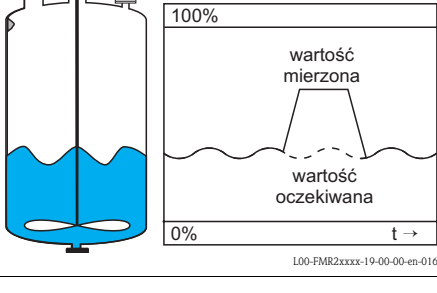
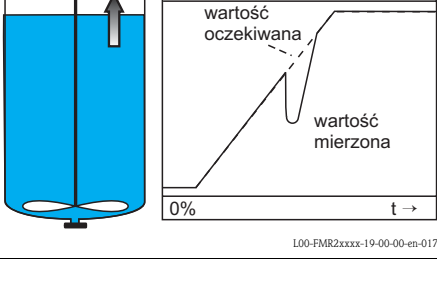
Typ błędu	Symbol	Znaczenie
Alarm (A)	 wyświetlany w sposób ciągły	Sygnał wyjściowy przyjmuje wartość, która może być definiowana w funkcji "output on alarm [sygnalizacja alarmu]" (010) : ■ MAX: 110%, 22mA ■ MIN: -10%, 3,8mA ■ Hold: zachowywana jest ostatnia wartość ■ wartość definiowana przez użytkownika
Ostrzeżenie (W)	 pulsujący	Przyrząd kontynuuje pomiar. Wyświetlany jest komunikat błędu (naprzemiennie z wartością mierzoną).
Alarm/Ostrzeżenie (E)	Użytkownik może zdefiniować czy dany błąd ma powodować generowanie alarmu czy ostrzeżenia.	

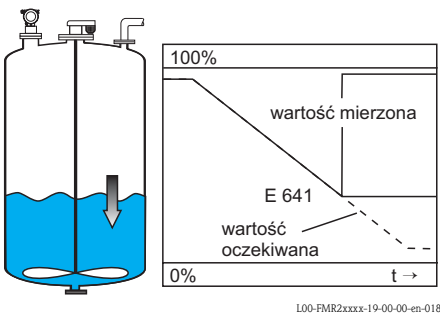
7.1.4 Kody błędów

Kod	Opis błędu	Rozwiązanie
A102 A110 A152 A160	Błąd sumy kontrolnej	Funkcja reset; Jeśli po wykonaniu funkcji reset alarm nadal występuje: wymienić moduł elektroniki
W103	Inicjalizacja	Jeśli komunikat nie znika po upływie kilku sekund: wymienić moduł elektroniki
A106	Zapis danych do przetwornika	Proszę czekać; komunikat znika po zakończeniu procedury transmisji danych do przetwornika
A111 A113 A114 A115 A121 A125 A155 A164 A171	Błąd modułu elektroniki	Funkcja reset; Sprawdzić czy nie występują zakłócenia elektromagnetyczne i i wyeliminować ich ewentualne przyczyny Jeśli alarm nadal występuje: wymienić moduł elektroniki
A116	Błąd zapisu danych do przetwornika	Sprawdzić połączenie; powtórzyć procedurę transmisji danych do przetwornika

Kod	Opis błędu	Rozwiązanie
W153	Inicjalizacja	Odczekać kilka sekund; jeśli ostrzeżenie utrzymuje się nadal, wyłączyć i ponownie załączyć przyrząd
A231	Błąd czujnika	Sprawdzić połączenie, w razie potrzeby wymienić moduł HF lub moduł elektroniki
A281	Błąd czujnika temperatury	Wymienić czujnik
A502	Nie rozpoznany typ czujnika	Wymienić typ czujnika i/lub moduł elektroniki
W511	Brak ustawień kalibracji fabrycznej	Wykonać kalibrację fabryczną
A512	Zapis mapy zbiornika	Komunikat alarmu znika po kilku sekundach
A521	Rozpoznany nowy typ czujnika	Funkcja reset
W601	Przebieg krzywej linearyzacji nie jest monotoniczny	Skorygować tabelę linearyzacji (wprowadzić wartości wzrastające monotonicznie)
W611	Mniej niż 2 punkty linearyzacji	Wprowadzić dodatkowe pary wartości
W621	Załączona funkcja symulacji	Wyłączyć tryb symulacji [grupa funkcji "output /wyjście" (06), funkcja "simulation [symulacja]" (065)]
E641	Brak echa od powierzchni produktu	Sprawdzić kalibrację podstawową
E651	Poziom w strefie bezpieczeństwa - ryzyko przelania	Komunikat alarmu znika natychmiast, gdy poziom opada poniżej strefy bezpieczeństwa. Istnieje możliwość skasowania błędu. (grupa funkcji "safety settings [ustawienia bezpieczeństwa]" (01), funkcja "ackn. alarm [potwierdz. alarmu]" (017))
A661	Przekroczenie temperatury pracy czujnika	
A671	Niezakończona procedura linearyzacji	Uaktywnić tabelę linearyzacji
W681	Wartość prądu poza zakresem	Wykonać podstawową kalibrację; sprawdzić linearyzację
W691	Wykryto zakłócenia napełniania, aktywna funkcja liniowej charakterystyki przełączania	

7.2 Błędy aplikacji

Błąd	Przykład	Rozwiązanie
Wartość mierzona (000) jest nieprawidłowa lecz odległość mierzona jest prawidłowa (008)	 L00-FMR2xxxx-19-00-00-en-019	1. Sprawdzić wartość kalibracyjną "pusty" (005) i wartość kalibracyjną "pełny" (006). 2. Sprawdzić parametry linearyzacji: – poziom/rezerwa eksp. (040) – maks. zakres (046) – średnica zbiornika (047) – tabela linearyzacji
Wartość mierzona (000) i odległość mierzona (008) są nieprawidłowe	 L00-FMR2xxxx-19-00-00-en-014	1. W przypadku stosowania rury osłonowej lub poziomowskazowej: Wybrać odpowiednią opcję w funkcji "tank shape [typ zbiornika]" (002). 2. Wykonać mapowanie zbiornika.
Wartość mierzona nie zmienia się podczas napełniania/oprózniczenia zbiornika	 L00-FMR2xxxx-19-00-00-en-014	1. Wykonać mapowanie zbiornika. 2. W razie potrzeby oczyścić czujnik 3. W razie potrzeby wybrać lepszą pozycję montażową 4. Jeśli jest to wymagane z uwagi na szeroki zakres ech zakłócających, wybrać w funkcji detection window [okno detekcji] (0A7) ustawienie "off [wył.]".
Podczas, gdy powierzchnia jest niespokojna (np. przy napełnianiu, opróżnianiu, pracy mieszadła), sporadycznie następują skokowe zmiany wartości mierzonej do wyższego poziomu	 L00-FMR2xxxx-19-00-00-en-015	1. Wykonać mapowanie zbiornika 2. W funkcji process cond. [warunki procesowe] (004) wybrać ustawienie "turb. surface [powierzchnia turb.]" lub "agitator [mieszadło]" 3. Zwiększyć wartość ustawienia w funkcji output damping [tłumienie wyjściowe] (058). 4. W razie potrzeby, wybrać lepszą pozycję montażową i/lub większy czujnik
Podczas napełniania/oprózniczenia zbiornika następują skokowe zmiany wartości mierzonej do niższego poziomu	 L00-FMR2xxxx-19-00-00-en-017	1. Sprawdzić ustawienie w funkcji tank shape [typ zbiornika], np. "dome ceiling [z dachem kopułowym]" lub "horizontal cyl [poziomy zb. cylindryczny]" 2. Jeśli jest to możliwe, nie montować czujnika w osi zbiornika 3. Zastosować rurę osłonową

Błąd	Przykład	Rozwiązanie
E 641 (zagubienie echa)	 The diagram shows a vertical probe in a tank of liquid. To the right is a graph with a vertical axis from 0% to 100% and a horizontal axis labeled 't'. A solid line labeled 'wartość mierzona' (measured value) starts at 100% and drops sharply to a low level, labeled 'E 641'. A dashed line labeled 'wartość oczekiwana' (expected value) starts at 100% and drops more gradually. The text 'L00-FMR2xxxx-19-00-00-en-018' is at the bottom of the graph area.	1. Sprawdzić parametry aplikacji (002), (003) i (004) 2. W razie potrzeby, wybrać lepszą pozycję montażową i/lub większy czujnik 3. Ustawić czujnik tak, aby membrana była równoległa do powierzchni medium (w szczególności w przypadku aplikacji pomiarowych materiałów sypkich)

8 Konserwacja i naprawy

8.1 Czyszczenie zewnętrzne

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

8.2 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 jest podany w rozdziale "Części zamienne".

W celu uzyskania dalszych informacji dotyczących obsługi serwisowej i części zamiennych, prosimy o kontakt z lokalnym oddziałem serwisowym Endress+Hauser.

8.3 Naprawa przyrządów z dopuszczeniem Ex

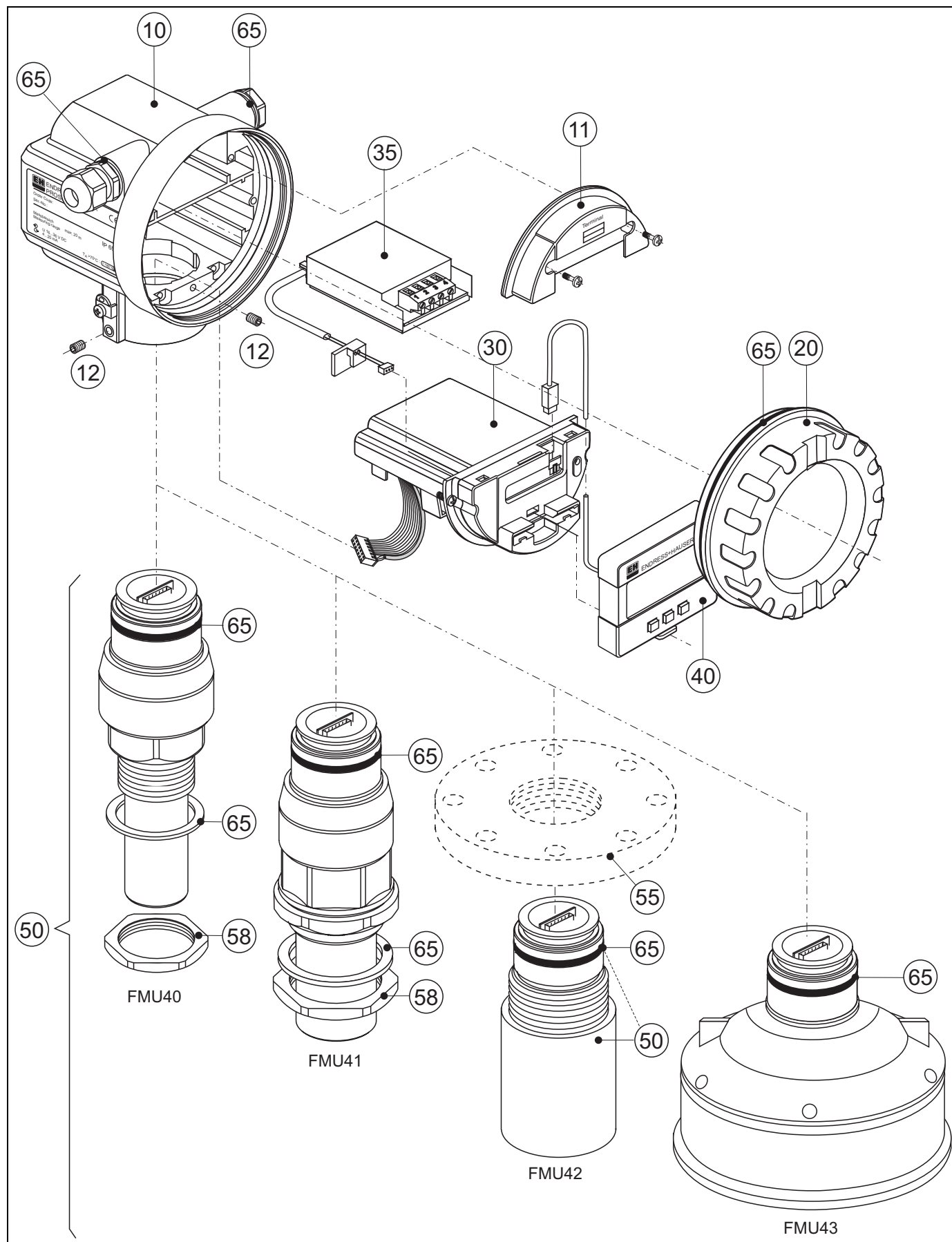
W przypadku naprawy przyrządów w wykonaniu Ex, prosimy o uwzględnienie następujących zaleceń:

- 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.

8.4 Wymiana przyrządu / modułów

W przypadku wymiany przyrządu 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. Pomiar może być wówczas kontynuowany bez konieczności wykonywania ponownej konfiguracji. Wymagane jest jedynie ponowne zaprogramowanie tabeli linearyzacji oraz mapy zbiornika (funkcja tłumienia ech zakłócających).

8.5 Części zamienne (wersja w obudowie F12)



L00-FM14x-00-00-00-yy-007

10 Obudowa

543120-0022 Obudowa F12, aluminiowa, gwint G1/2
543120-0023 Obudowa F12, aluminiowa, gwint NPT1/2
543120-0024 Obudowa F12, aluminiowa, dławik M20
52001992 Obudowa F12, aluminiowa, dławik M20, wtyk PA
52008556 Obudowa F12, aluminiowa, dławik M20, wtyk FF
52013350 Obudowa F12, aluminiowa, lakierowana, dławik M20, wprowadzenie 4-przewodowe
52013351 Obudowa F12, aluminiowa, lakierowana, dławik M20, metalowa
52013348 Obudowa F12, aluminiowa, lakierowana, gwint G1/2, wprowadzenie 4-przewodowe
52013349 Obudowa F12, aluminiowa, lakierowana, gwint NPT1/2, wprowadzenie 4-przew.

11 Osłona listwy zaciskowej

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

12 Zestaw śrub montażowych

535720-9020 Zestaw śrub do montażu obudowy F12/T12

20 Pokrywa obudowy

52005936 Pokrywa obudowy F12/T12: aluminiowa, z wziernikiem, z uszczelką
517391-0011 Pokrywa obudowy F12/T12: aluminiowa, lakierowana, z uszczelką

30 Moduł elektroniki

71025600 Moduł elektroniki FMU4x, Ex, wersja 2-przewodowa HART, V4.0
71025602 Moduł elektroniki FMU4x, Ex, wersja 4-przewodowa HART, V4.0
71025603 Moduł elektroniki FMU4x, Ex, wersja PROFIBUS PA, V4.0
52023759 Moduł elektroniki Prosonic M, Ex, wersja FF, V2.04

35 Listwa zaciskowa / moduł zasilania

52006197 Listwa zaciskowa 4-biegunowa, HART, wersja 2-przewodowa z przewodem przyłączeniowym
52012156 Listwa zaciskowa 4-biegunowa, PROFIBUS PA, Foundation Fieldbus
52013304 Moduł zasilania: 10.5...32V DC (obudowa F12) dla przetwornika w wersji 4-przewodowej
52013305 Moduł zasilania: 90 ...250V AC (obudowa F12) dla przetwornika w wersji 4-przewodowej
52015585 Moduł zasilania: CSA, 10.5...32V DC (obudowa F12) dla przetwornika w wersji 4-przewodowej
52015586 Moduł zasilania: CSA, 90...250V AC (obudowa F12) dla przetwornika w wersji 4-przewodowej

40 Wskaźnik

52005585 Moduł wskaźnika VU331

50 Czujnik z przyłączem technologicznym

52010509 Czujnik FMU40, gwint G1-1/2
52010507 Czujnik FMU40, gwint NPT1-1/2
52010510 Czujnik FMU41, gwint G2
52010508 Czujnik FMU41, gwint NPT2
52023965 Czujnik FMU42
52013543 Czujnik FMU43 4", uszczelka
71037028 Czujnik FMU44, uszczelka

55 Kołnierze

52023919 Kołnierz Uni-DN80/ANSI 3"/JIS 80A, PP

52023920 Kołnierz Uni-DN80/ANSI 3"/JIS 80A, PVDF

52023921 Kołnierz Uni-DN80/ANSI 3"/JIS 80A, 316L

52023922 Kołnierz Uni-DN100/ANSI 4"/JIS 100A, PP

52023923 Kołnierz Uni-DN100/ANSI 4"/JIS 100A, PVDF

58 Nakrętki sześciokątne

52000599 Nakrętka sześciokątna SW60, gwint G1-1/2, czarny poliwęglan (PC)

52000598 Nakrętka sześciokątna SW70, gwint G2, czarny poliwęglan (PC)

65 Zestaw uszczelek

52010526 Zestaw uszczelek dla FMU4x

Elementy dodatkowe

52010545 Tabliczka znamionowa Prosonic M, dla przyrządu po modyfikacji

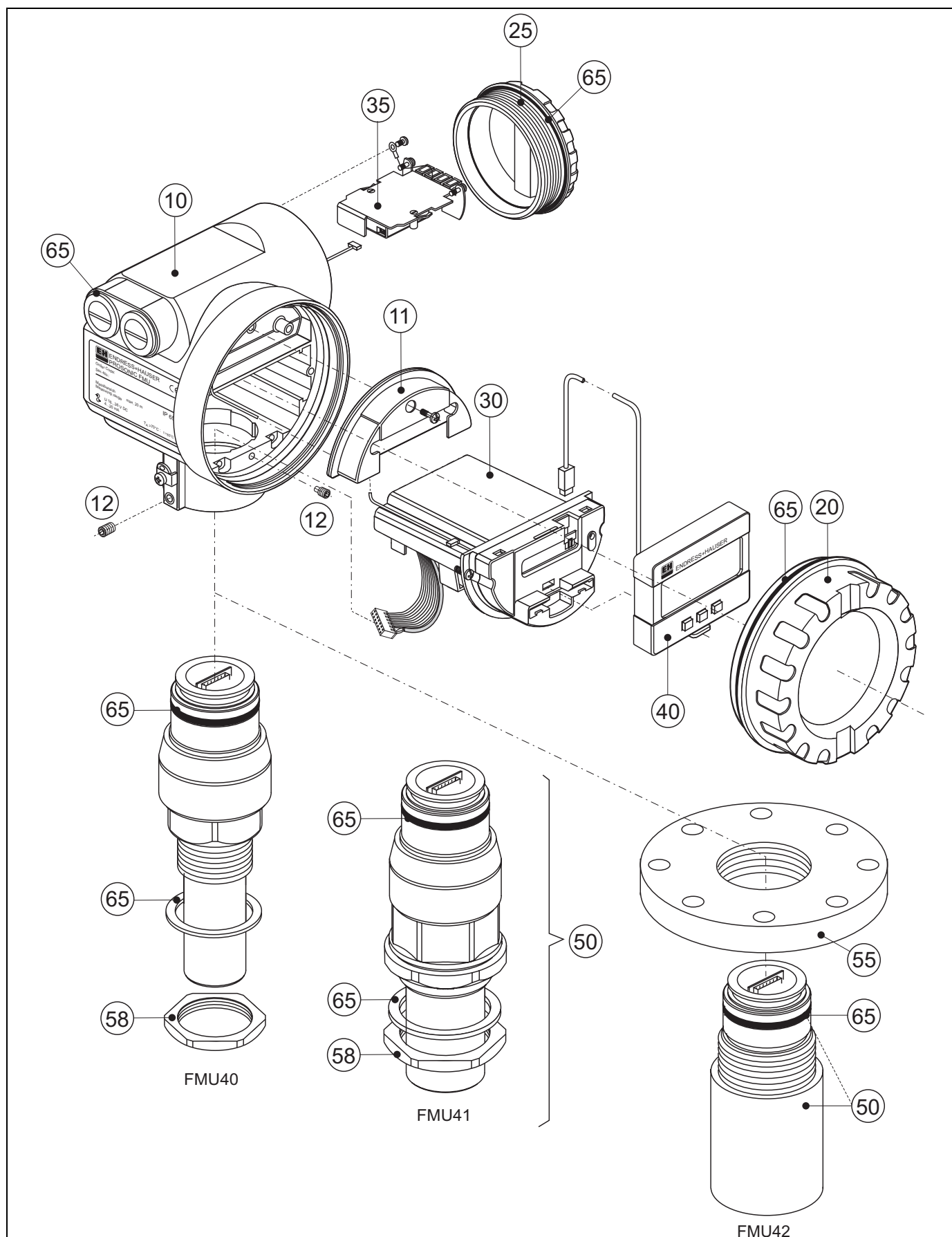
Części zamienne dla modułu operatorsko-odczytowego FHX40

52018204 Zestaw adaptacyjny do obudowy F12, wersja 2-przewodowa, FHX40

52018205 Zestaw adaptacyjny do obudowy F12, wersja 4-przewodowa, FHX40

52016334 Przewód przyłączeniowy FHX40, 20m

8.6 Części zamienne (wersja w obudowie T12)



10 Obudowa

543180-1023 Obudowa T12, aluminiowa, gwint NPT1/2 z tworzywa sztucznego (PEL)
52006204 Obudowa T12, aluminiowa, gwint G1/2 z tworzywa sztucznego (PEL), pokrywa
52006205 Obudowa T12, aluminiowa, dławik M20 z tworzywa sztucznego (PEL), pokrywa

11 Osłona przedziału podłączeniowego

52005643 Osłona przedziału podłączeniowego T12

12 Zestaw śrub montażowych

535720-9020 Zestaw śrub do montażu obudowy F12/T12

20 Pokrywa obudowy

52005936 Pokrywa obudowy F12/T12: aluminiowa, szklany wziernik do wskaźnika, pierścień uszczelniający
517391-0011 Pokrywa obudowy F12/T12: aluminiowa, lakierowana, pierścień uszczelniający

25 Pokrywa przedziału podłączeniowego

518710-0020 Pokrywa T3/T12: aluminiowa, lakierowana, pierścień uszczelniający

30 Moduł elektroniki

71025600 Moduł elektroniki FMU4x, Ex, wersja 2-przewodowa HART, V4.0
71025603 Moduł elektroniki FMU4x, Ex, wersja PROFIBUS PA, V4.0
52023759 Moduł elektroniki Prosonic M, Ex, wersja FF, V2.04

35 Listwa zaciskowa / moduł zasilania

52013302 Listwa zaciskowa Ex d, 4-biegunowa, wersja 2-przewodowa, HART, T12
52013303 Listwa zaciskowa Ex d, 2-biegunowa, wersja 2-przewodowa, PROFIBUS PA, Foundation Fieldbus, T12
52018949 Listwa zaciskowa EEx ia, 4-biegunowa, wersja HART, T12, zabezpieczenie przeciwprzepięciowe
52018950 Listwa zaciskowa EEx ia, 4-biegunowa, wersja PROFIBUS PA, Foundation Fieldbus, T12, zabezpieczenie przeciwprzepięciowe

40 Wskaźnik

52005585 Moduł wskaźnika VU331

50 Czujnik z przyłączem technologicznym

52010509 Czujnik FMU40, gwint G1-1/2
52010507 Czujnik FMU40, gwint NPT1-1/2
52010510 Czujnik FMU41, gwint G2
52010508 Czujnik FMU41, gwint NPT2
52023965 Czujnik FMU42
71037028 Czujnik FMU44, uszczelka

55 Kołnierze

52023919 Kołnierz Uni-DN80/ANSI 3"/JIS 80A, PP
52023920 Kołnierz Uni-DN80/ANSI 3"/JIS 80A, PVDF
52023921 Kołnierz Uni-DN80/ANSI 3"/JIS 80A, 316L
52023922 Kołnierz Uni-DN100/ANSI 4"/JIS 100A, PP
52023923 Kołnierz Uni-DN100/ANSI 4"/JIS 100A, PVDF
52023924 Kołnierz Uni-DN100/ANSI 4"/JIS 100A, 316L

58 Nakrętki sześciokątne

52000599 Nakrętka sześciokątna SW60, gwint G1-1/2, czarny poliwęglan (PC)

52000598 Nakrętka sześciokątna SW70, gwint G2, czarny poliwęglan (PC)

65 Zestaw uszczelek

52010526 Zestaw uszczelek dla FMU4x

Elementy dodatkowe

52010545 Tabliczka znamionowa Prosonic M, dla przyrządu po modyfikacji

8.7 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.

8.8 Usuwanie przyrządu

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

8.9 Weryfikacja oprogramowania

Wersja / data wydania oprogramowania	Zmiany oprogramowania	Zmiany dokumentacji
V 01.02.00 / 01.2002 V 01.02.02 / 03.2003	Pierwsza wersja oprogramowania Obsługa przez: ■ ToF Tool ■ Commuwin II (od wersji 2.05.03) ■ komunikator HART DXR275 (od OS 4.6) z weryfikacją 1, DD 1	
V 01.02.04/02.2004	■ Wprowadzenie wersji FMU42 ■ Obsługa za pomocą komunikatora HART DXR375	Wprowadzenie wersji FMU42
V 01.04.00/07.2006	■ Wprowadzenie nowej funkcji: "detection window [okno detekcji]" Obsługa przez: ■ ToF Tool od wersji 4.50 ■ komunikator HART DXR275 (od OS 4.6) z weryfikacją 1, DD 1	Wprowadzenie nowej funkcji: "detection window [okno detekcji]" Wersja: 07.06

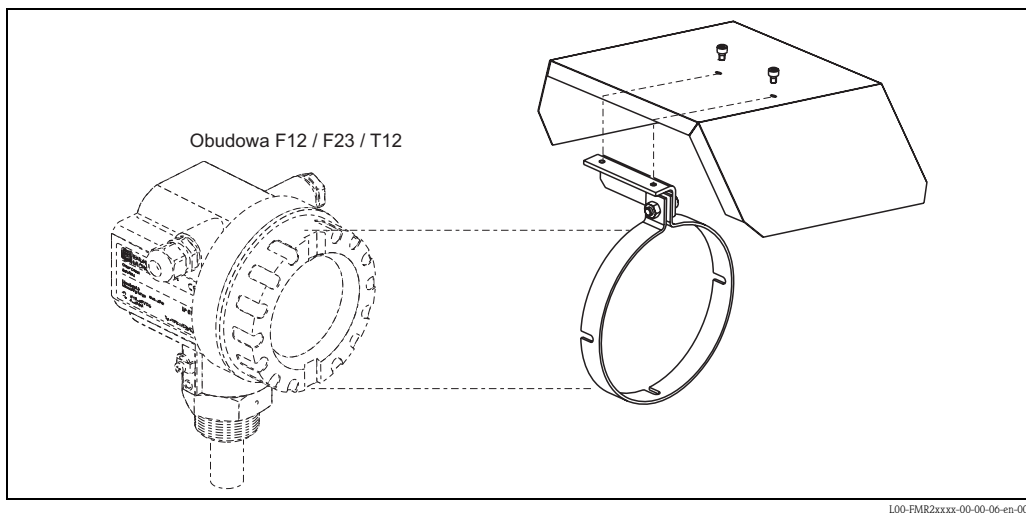
8.10 Dane kontaktowe Endress+Hauser

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

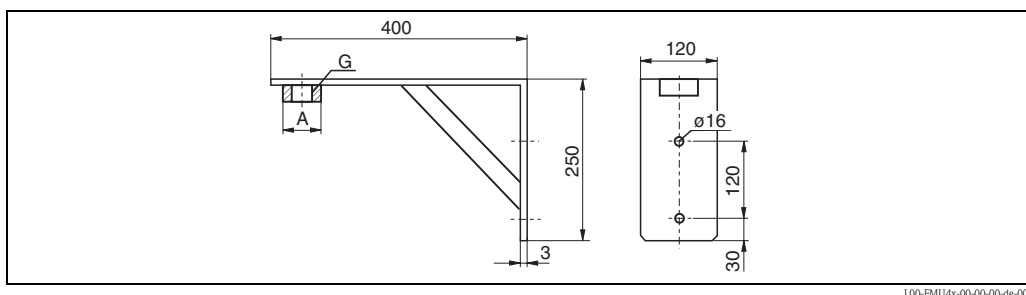
9 Akcesoria

9.1 Osłona pogodowa

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



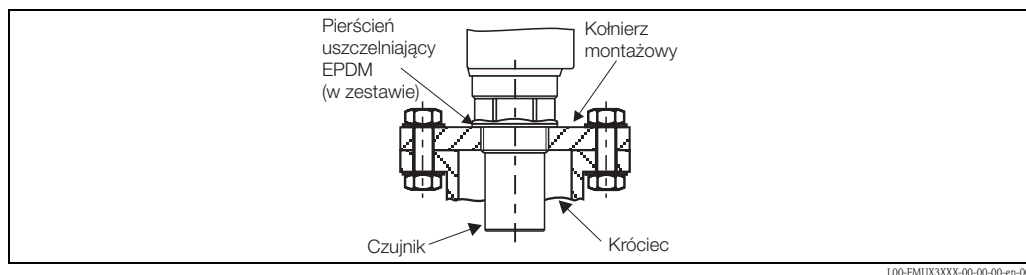
9.2 Uchwyt do montażu ściennego dla FMU40/41



- Dla FMU40, G1½: kod zam. 942669-0000
- Dla FMU41, G2: kod zam. 942669-0001

analogicznie dla gwintu NPT 1½" oraz 2"

9.3 Dodatkowy kołnierz montażowy



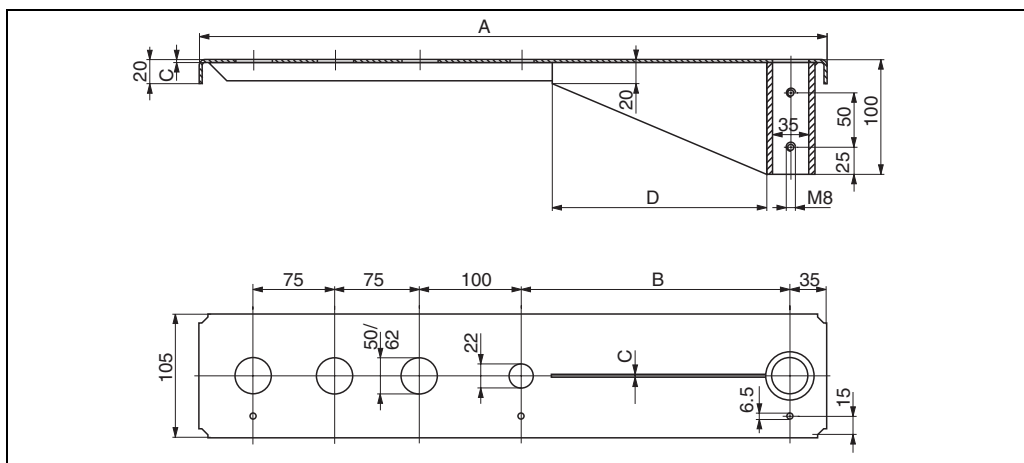
9.3.1 Wersja z gwintem metrycznym (FAU70E)

		Przyłącze technologiczne	
	12	Kołnierz wg EN1092-1 (DIN2527 B), DN 50 PN 16 A	
	14	Kołnierz wg EN1092-1 (DIN2527 B), DN 80 PN 16 A	
	15	Kołnierz wg EN1092-1 (DIN2527 B), DN 100 PN 16 A	
		Przyłącze czujnika	
	3	Gwint G1-1/2 wg ISO228	
	4	Gwint G2 wg ISO228	
		Materiał kołnierza	
	2	Stal 316L	
	7	Polipropylen	
FAU 70 E			Kod zamówieniowy

9.3.2 Wersja z gwintem stożkowym (FAU70A)

		Przyłącze technologiczne	
	22	Kołnierz wg ANSI B16.5, 2" 150lbs FF	
	24	Kołnierz wg ANSI B16.5, 3" 150lbs FF	
	25	Kołnierz wg ANSI B16.5, 4" 150lbs FF	
		Przyłącze czujnika	
	5	Gwint NPT1-1/2	
	6	Gwint NPT2	
		Materiał kołnierza	
	2	Stal 316L	
	7	Polipropylen	
FAU 70 A			Kod zamówieniowy

9.4 Wspornik montażowy

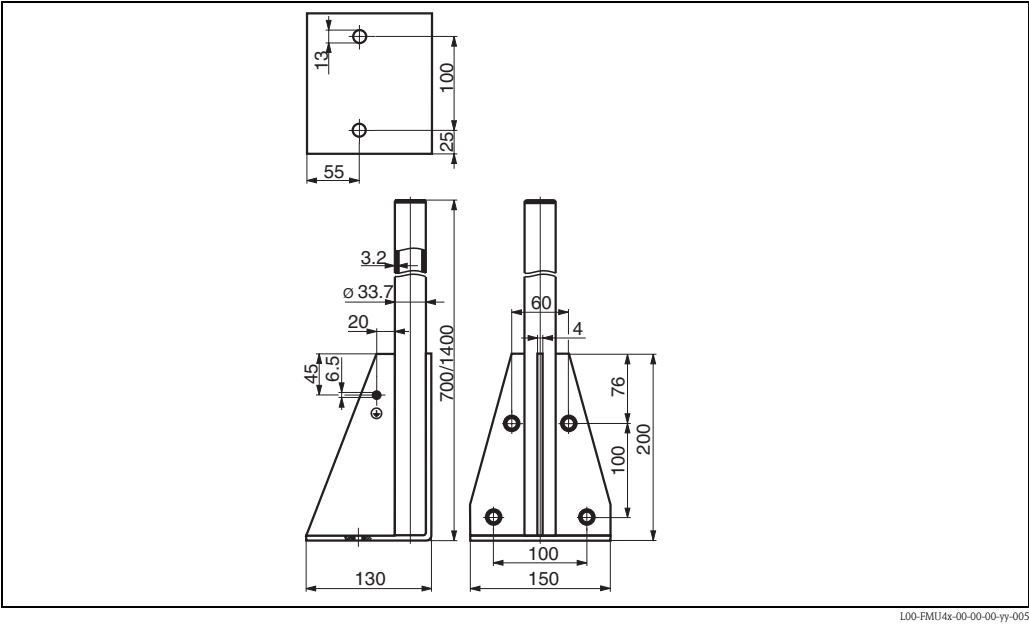


L00-FMU4xxxx-06-00-00-yy-005

A	B	C	D	Prosonic M	Materiał	Kod zam.
585 mm	250 mm	2 mm	200 mm	FMU40	Stal 1.4301	52014132
					stal galwanizowana	52014131
				FMU41	Stal 1.4301	52014136
					stal galwanizowana	52014135
1085 mm	750 mm	3 mm	300 mm	FMU40	Stal 1.4301	52014134
					stal galwanizowana	52014133
				FMU41	Stal 1.4301	52014138
					stal galwanizowana	52014137

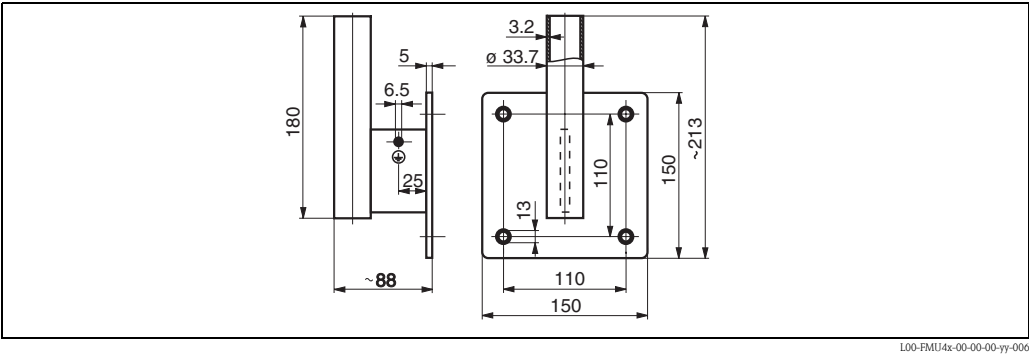
- Otwory 50 mm i 62 mm służą odpowiednio do montażu FMU40 lub FMU41.
- Otwór 22 mm może być wykorzystany dla dodatkowego przyrządu.

9.5 Rama montażowa do wspornika



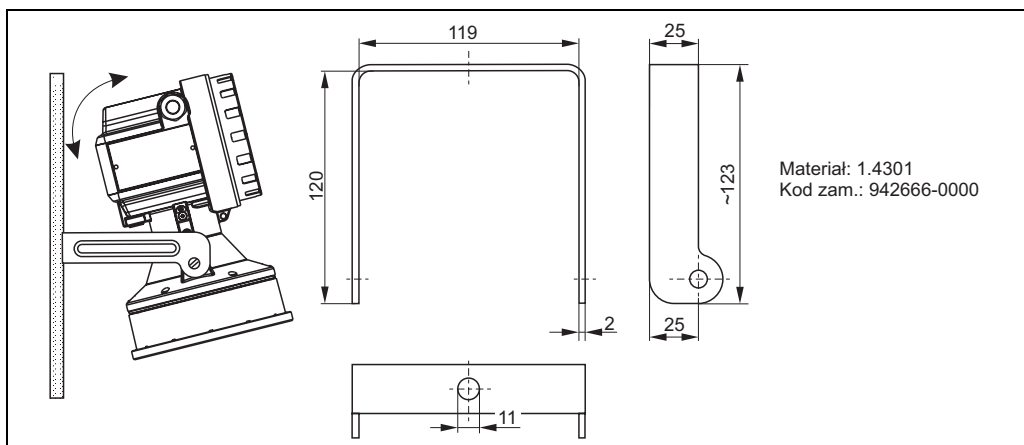
Wysokość	Materiał	Kod zam.
700 mm	Stal galwanizowana	919791-0000
700 mm	Stal 1.4301 (AISI 304)	919791-0001
1400 mm	Stal galwanizowana	919791-0002
1400 mm	Stal 1.4301 (AISI 304)	919791-0003

9.6 Uchwyt do montażu naściennego ze wspornikiem



Materiał	Kod zamówieniowy
Stal galwanizowana	919792-0000
Stal 316Ti/1.4571	919792-0001

9.7 Uchwyt mocujący dla FMU42/43/44



9.8 Commubox FXA191 HART

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

9.9 Commubox FXA195 HART

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

9.10 Commubox FXA291

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



Wskazówka!

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

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

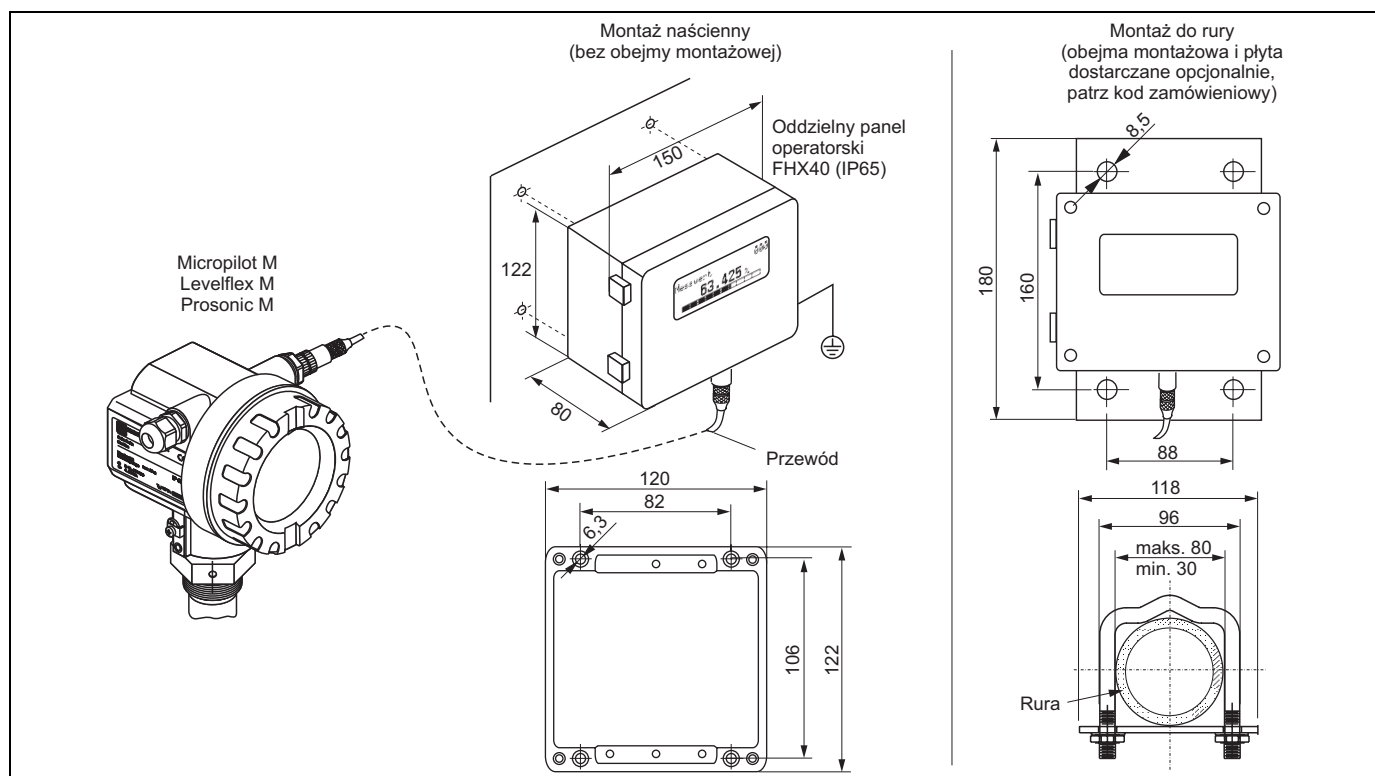
9.11 ToF Adapter FXA291

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

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

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

9.12 Oddzielny moduł operatorsko-odczytowy FHX40



100-FHXxxxx-00-00-06-en-003

9.12.1 Dane techniczne (obudowa i przewód) i kod zamówieniowy:

Maks. długość przewodu	20 m
Temperatura otoczenia	-30 °C...+70 °C
Stopień ochrony	IP65 wg EN 60529 (NEMA 4)
Materiały	Obudowa: stop aluminium AlSi12; wprowadzenia przewodów: niklowany mosiądz
Wymiary [mm]	(wys. x szer. x gł.) 122x150x80

Certyfikaty:	
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 stosowania
K	TIIS ia IIC T6 (w przygotowaniu)
Długość przewodu:	
1	20m; dla wersji HART
5	20m; dla wersji PROFIBUS PA/FOUNDATION Fieldbus
Opcje dodatkowe:	
A	Brak
B	Obejma do montażu do rury 1" / 2"
FHX40 -	Kompletny kod zamówieniowy

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

10 Dane techniczne

10.1 Przegląd danych technicznych

10.1.1 Wielkości wejściowe

Wartość mierzona	Wartością mierzoną jest odległość D pomiędzy membraną czujnika a powierzchnią produktu. Za pomocą funkcji linearyzacji, odległość mierzona D może być przeliczona na inne wielkości: ■ poziom L (w dowolnych jednostkach) ■ objętość V (w dowolnych jednostkach) ■ przepływ Q na kanałach otwartych i w korytach pomiarowych (w dowolnych jednostkach)
------------------	--

Maksymalny zakres /
strefa martwa

Prosonic M	Maks. zakres pomiarowy dla cieczy ¹	Maks. zakres pomiarowy dla materiałów sypkich ¹	Strefa martwa
FMU40	5 m	2 m	0.25 m
FMU41	8 m	3.5 m	0.35 m
FMU42	10 m	5 m	0.4 m
FMU43	15 m	7 m	0.6 m
FMU44	20 m	10 m	0.5 m

¹Rzeczywisty zakres pomiarowy zależy od warunków pomiarowych. Sposób określania zakresu jest opisany w Karcie katalogowej TI 365F/00/pl.

10.1.2 Wyjście

Sygnał wyjściowy	4...20 mA z protokołem HART
------------------	-----------------------------

Sygnalizacja usterki	■ Symbol błędu, kod błędu i komunikat tekstowy ■ Kod błędu przesyłany za pomocą protokołu HART ■ Programowana wartość prądu alarmowego na wyjściu prądowym
----------------------	--

10.1.3 Zasilanie

Zaciski elektryczne	Zaciski dla żył: 0.5 ... 2.5 mm
---------------------	---------------------------------

Wprowadzenie przewodów	■ Dławik M20x1.5 (zalecana średnica przewodu: 6 ... 10 mm) ■ Gwint wewnętrzny G½ lub ½ NPT
------------------------	---

Napięcie zasilające	■ Zasilanie z pętli HART: 14 ... 36 V (w zależności od prądu wyjściowego) ■ Zasilanie z pętli prądem stałym: 10 ... 36 V ■ Zasilanie 4-przewodowe DC: 10.5 ... 32 VDC ■ Zasilanie 4-przewodowe AC: 90 ... 253 VAC
---------------------	--

Dla przyrządów z dopuszczeniem do pracy w strefach zagrożonych wybuchem mogą obowiązywać dodatkowe zalecenia. Informacje na ten temat znajdują się w odpowiedniej Instrukcji dotyczącej bezpieczeństwa (XA).

Pobór mocy

Wersja	Pobór mocy
2-przewodowa	51 mW ... 800 mW
4-przewodowa AC	maks. 4VA
4-przewodowa DC; FMU40/41	330 mW ... 830 mW
4-przewodowa DC; FMU42/43	600 mW ... 1 W

Obciążenie HART

Minimalna rezystancja obciążenia linii przy wykorzystaniu protokołu HART wynosi 250 Ω

Tętnienia sygnału HART

47...125 Hz: $V_{pp} = 200 \text{ mV}$ (dla 500 Ω)

Szum maks. sygnału HART

500 Hz...10 kHz: $V_{rms} = 2.2 \text{ mV}$ (dla 500 Ω)

Separacja galwaniczna

Dla urządzeń 4-przewodowych, obwody sygnału pomiarowego i zasilania są separowane galwanicznie.

10.1.4 Dokładność pomiaru

Czas reakcji

Czas reakcji zależy od ustawień parametrów. Minimalne wartości:

- Przetworniki 2-przewodowe (FMU40/41/42): min. 2 s
- Przetworniki 2-przewodowe (FMU44): min. 3 s
- Przetworniki 4-przewodowe (FMU40/41/42/43/44): 0.5 s

Warunki odniesienia

- Temperatura = +20 °C
- Ciśnienie = 1013 mbar abs.
- Wilgotność = 50 %
- Idealna powierzchnia odbijająca (np. spokojna tafla powierzchni cieczy)
- Brak elementów zakłócających w obszarze wiązki pomiarowej
- Parametry aplikacji:
 - Typ zbiornika = zbiornik z dachem płaskim
 - Typ medium = ciecz
 - Warunki procesowe = spokojna powierzchnia

Rozdzielczość

Prosonic M	Rozdzielczość
FMU40	1 mm
FMU41	1 mm
FMU42	2 mm
FMU43	2 mm
FMU44	2 mm

Błąd pomiaru

Typowy błąd w warunkach odniesienia z uwzględnieniem liniowości, powtarzalności i histerezy:

Prosonic M	Błąd pomiaru
FMU40	$\pm 2 \text{ mm}$ lub 0.2% ustawionej odległości pomiarowej (kalibracja "pusty") ¹
FMU41	$\pm 2 \text{ mm}$ lub 0.2% ustawionej odległości pomiarowej (kalibracja "pusty") ¹
FMU42	$\pm 4 \text{ mm}$ lub 0.2% ustawionej odległości pomiarowej (kalibracja "pusty") ¹
FMU43	$\pm 4 \text{ mm}$ lub 0.2% ustawionej odległości pomiarowej (kalibracja "pusty") ¹
FMU44	$\pm 4 \text{ mm}$ lub 0.2% ustawionej odległości pomiarowej (kalibracja "pusty") ¹

¹należy przyjąć większą wartość

10.1.5 Warunki otoczenia

Temperatura otoczenia

$-40^\circ\text{C} \dots +80^\circ\text{C}$

W zakresie temperatur $T_a < -20^\circ\text{C}$ i $T_a > +60^\circ\text{C}$ funkcjonalność wskaźnika ciekłokrystalicznego może być ograniczona.

Nie należy wystawiać przetwornika na bezpośrednie działanie promieni słonecznych. W przypadku montażu na otwartej przestrzeni zalecamy stosowanie osłony pogodowej.

Temperatura składowania

$-40^\circ\text{C} \dots +80^\circ\text{C}$

Klasa klimatyczna

Zgodna z DIN EN 60068-2-38 (Test Z/AD) DIN/IEC 68 T2-30Db

Stopień ochrony

- Przy zamkniętej obudowie testy zgodne z
 - IP 68, NEMA 6P (24 h przy zanurzeniu na głębokość 1.83 m pod powierzchnią wody)
 - IP 66, NEMA 4x
- Po otwarciu obudowy: IP 20, NEMA 1 (również dla wyświetlacza)

Odporność na drgania

Zgodna z DIN EN 60068-2-64 / IEC 68-2-64: 20...2000 Hz, $1 \text{ (m/s}^2\text{)}^2\text{/Hz}$; 3 x 100 min

Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC)

- Emisja zakłóceń zgodna z EN 61326, urządzenie klasy B
- Odporność na zakłócenia zgodna z EN 61326, dodatek A (strefa przemysłowa) i zaleceniami NAMUR NE 21 (EMC).
- Standardowy przewód przyłączeniowy jest wystarczający w przypadku wykorzystywania sygnału analogowego. Komunikacja z protokołem HART wymaga stosowania przewodów ekranowanych.

10.1.6 Warunki pracy: proces

Temperatura pracy

$-40^\circ\text{C} \dots +80^\circ\text{C}$

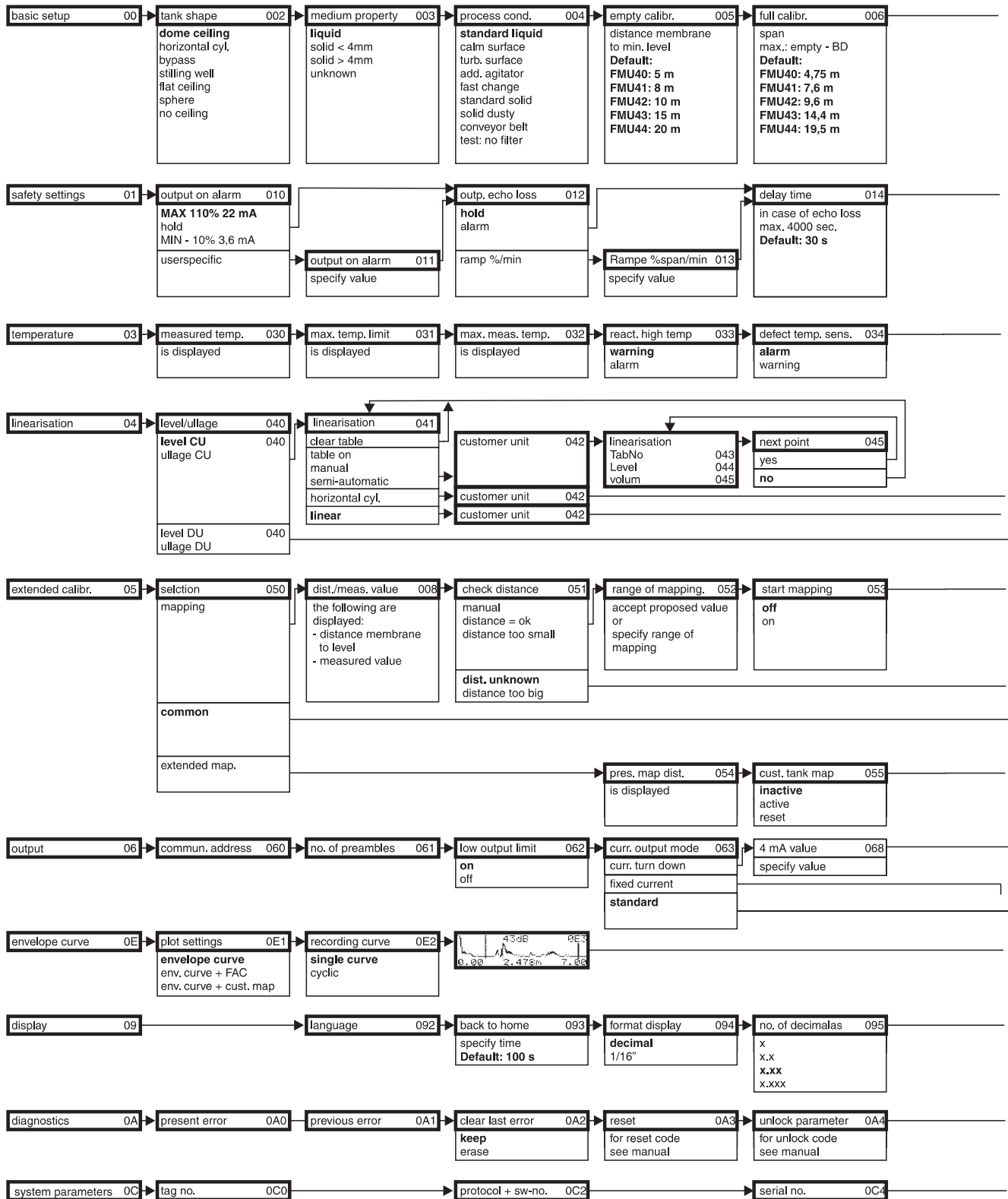
Wbudowany czujnik temperatury, służący do kompensacji zmian prędkości propagacji fali dźwiękowej przy zmianach temperatury.

Ciśnienie pracy

- FMU40/41: 0.7 bar ... 3bar abs.
- FMU42/43/44: 0.7 bar ... 2.5bar abs.

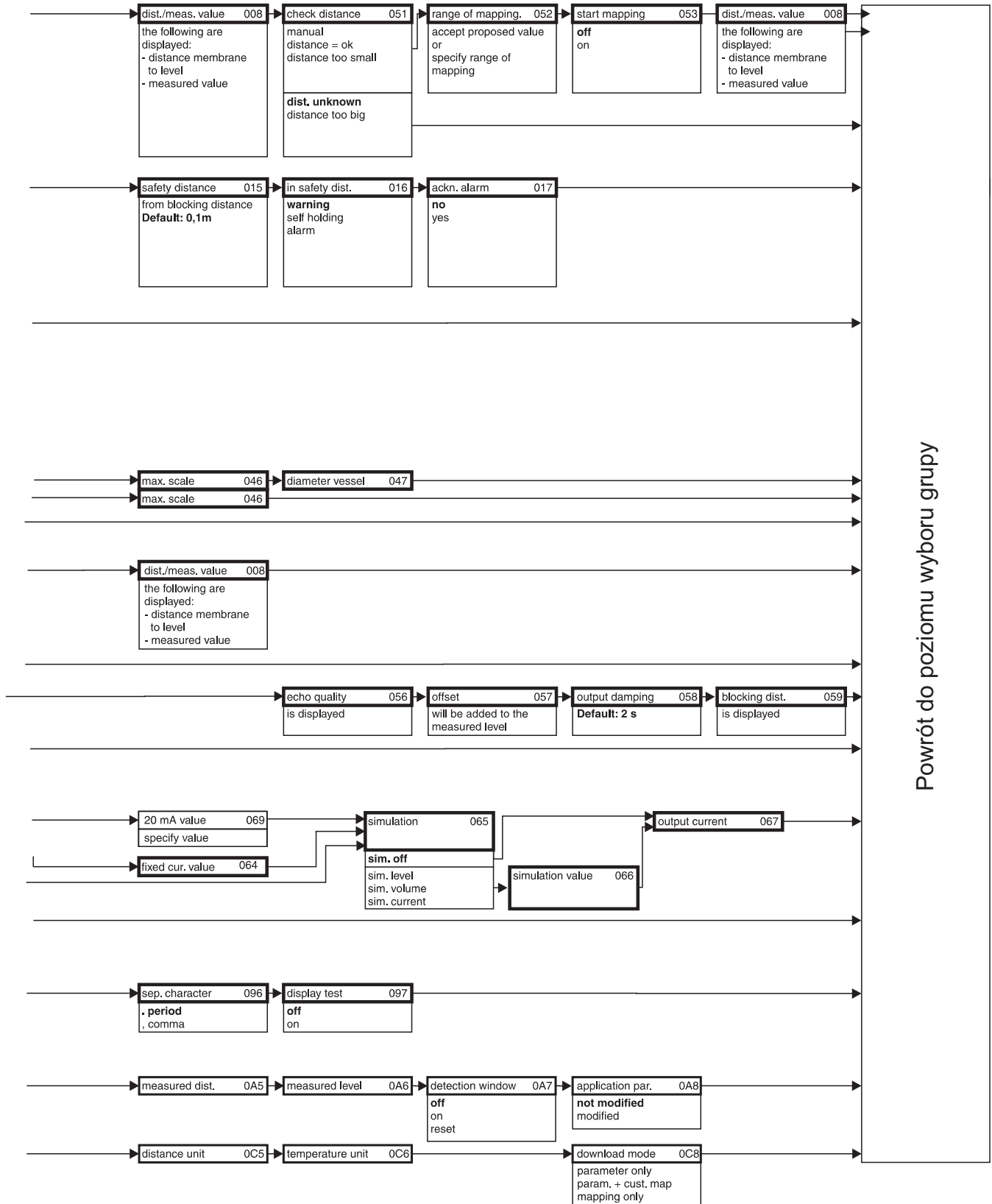
11 Dodatek

11.1 Menu obsługi

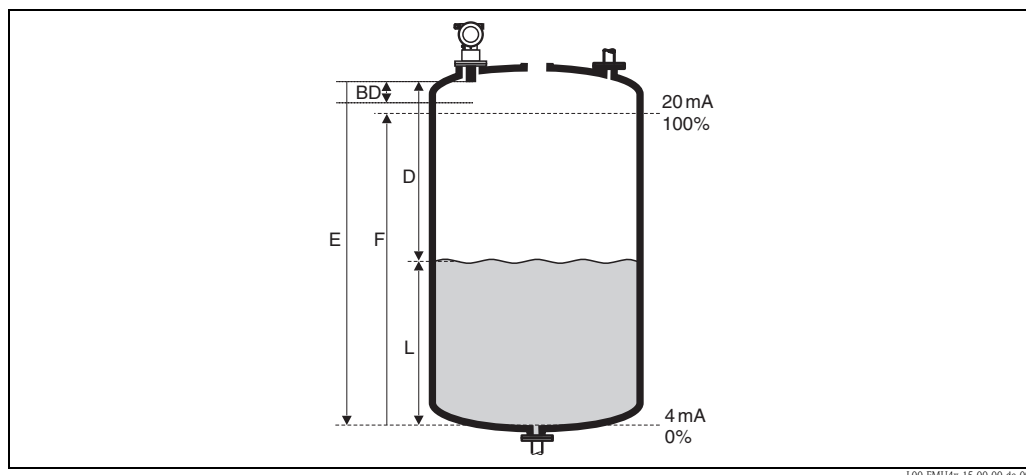


Wskazówka! Ustawienia domyślne parametrów są wyróżnione pogrubioną czcionką.

L00-FMU4xxxx-19-00-01-en-005



11.2 Zasada pomiaru



E: wysokość zbiornika; **F:** pełny zakres pomiaru; **D:** odległość od membrany czujnika do powierzchni produktu; **L:** poziom mierzony; **BD:** strefa martwa

Czujnik	BD	Maks. zakres pomiarowy dla cieczy	Maks. zakres pomiarowy dla materiałów sypkich
FMU40	0.25 m	5 m	2 m
FMU41	0.35 m	8 m	3.5 m
FMU42	0.4 m	10 m	5 m
FMU43	0.6 m	15 m	7 m
FMU44	0.5 m	20 m	10 m

11.2.1 Metoda pomiaru czasu przelotu

Nadajnik czujnika emituje krótkie impulsy ultradźwiękowe, które po odbiciu od powierzchni produktu wracają do odbiornika. Zasada działania urządzenia opiera się na pomiarze czasu przelotu t fali akustycznej pomiędzy czujnikiem a powierzchnią medium.

Prosonic M wykorzystuje zmierzony czas t oraz informację o prędkości dźwięku c do wyliczenia odległości D zgodnie z zależnością:

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

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

$$L = E - D$$

Wbudowany czujnik temperatury służy do kompensacji zmian prędkości rozchodzenia się fali ultradźwiękowej przy zmianach temperatury ośrodka propagacji.

11.2.2 Tłumienie wpływu ech zakłócających

Prosonic M posiada funkcje tłumienia ech zakłócających. Zapewniają one, że echo odbite od stałych elementów znajdujących się w zbiorniku, takich jak np. czujniki temperatury, sygnalizatory poziomu, występy, spawy instalacji itp. nie jest interpretowane jako echo pochodzące od powierzchni produktu.

11.2.3 Kalibracja

Urządzenie programowane jest przez wprowadzenie odległości "E" (zbiornik pusty) i odległości "F" (zbiornik pełny).

11.2.4 Strefa martwa

Ze względu na czas potrzebny do wytłumienia drgań, bezpośrednio poniżej membrany czujnika znajduje się strefa martwa BD, w obrębie której echo akustyczne nie może być odebrane. Określa ona minimalną odległość pomiędzy czujnikiem a maksymalnym poziomem produktu w zbiorniku.

Indeks

A

Alarm..... 49

B

Blokowanie programowe trybu konfiguracji 37

Blokowanie trybu konfiguracji za pomocą przycisków 37

Błędy aplikacji 51

C

Commubox 65

Czyszczenie zewnętrzne 53

D

Deklaracja dotycząca skażenia 60

Deklaracja zgodności 13

F

FHX40..... 67

Funkcje przycisków 31

I

Interfejs serwisowy FXA291 65–66

K

Kalibracja "pełny" 43

Kody błędów 49

Komunikaty błędów 49

M

Menu obsługi..... 72

Montaż w króćcu..... 22

N

Naprawa urządzeń z dopuszczeniem Ex..... 53

O

Obracanie obudowy..... 24

Ośłona pogodowa..... 61

Ostrzeżenie 49

P

Podłączenie elektryczne 25

Pomiar poziomu..... 19

Pomiar przepływu 20

Pomiar w wąskich szybach..... 19

S

Strefa martwa..... 22, 43

Strefa zagrożona wybuchem..... 4

T

Tłumienie ech zakłócających 44

ToF Tool 34

U

Uchwyt do montażu naściennego..... 61

W

Warunki pracy (proces)..... 41

Wskazanie 30

Wskaźnik lokalny 33

Wspornik montażowy..... 63

Wyświetlane symbole 30

Z

Zakres pomiarowy 22

Zakres pracy czujnika 23

Zasada pomiaru 74

Znak CE 13

Zwężka Khafagi-Venturi 20

Zwrot przyrządu..... 60

Declaration of Hazardous Material and De-Contamination

Deklaracja dotycząca substancji niebezpiecznych i dekontaminacji

RA No.

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

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

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

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

Type of instrument / sensor

Typ urządzenia / czujnika

Serial number

Numer seryjny

☐ **Used as SIL device in a Safety Instrumented System /** *Przyrząd stosowany w systemach zapewniających poziom bezpieczeństwa SIL*
Process data/ Dane procesowe

Temperature / Temperatura _____ [°C]

Pressure / Ciśnienie _____ [Pa]

Conductivity / Przewodność _____ [S]

 Viscosity / Lepkość _____ [mm²/s]

Medium and warnings

Medium i ostrzeżenia



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

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

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

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

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

Description of failure / Opis usterki
Company data / Dane firmy

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

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

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

(place, date / miejscowość, data)

 Name, dept./ Nazwisko, dział
(please print / prosimy wypełnić drukiem)

Signature / Podpis

Declaration of Hazardous Material and De-Contamination

Deklaracja dotycząca skażenia i dekontaminacji

RANo.

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

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

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

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

Type of instrument/sensor

Typ urządzenia / czujnika _____

Serial number

Numer seryjny _____

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

Process data/ Dane procesowe

Temperature/ Temperatura _____ [°C]

Pressure/ Ciśnienie _____ [Pa]

Conductivity/ Przewodność _____ [S]

Viscosity/ Lepkość _____ [mm²/s]

Medium and warnings

Medium i ostrzeżenia



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

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

* wybuchowe; utleniające; niebezpieczne dla środowiska, zagrożenie logiczne; radioaktywne

Please tick should one of the above be applicable, in the safe data sheet and, if necessary, specify additional instructions.

Prosimy o zaznaczenie stosownych symboli oraz załączenie karty charakterystyki i instrukcji obsługi.

Description of failure/ Opis usterek _____

Company data/ Dane firmy

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

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

"Niniejszym potwierdzamy, że wszystkie informacje podane w niniejszej deklaracji są zgodne z prawdą i posiadane przez nas świadczą."

Oświadczamy, że zwracane części są dokładnie oczyszczone. Zgodnie z naszą wiedzą nie zawierają one żadnych pozostałości w ilości, która mogłaby stanowić jakiegokolwiek zagrożenie."

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