



Poziom



Ciśnienie



Przepływ



Temperatura



Analiza
cieczy



Rejestracja



Komponenty
systemów



Usługi

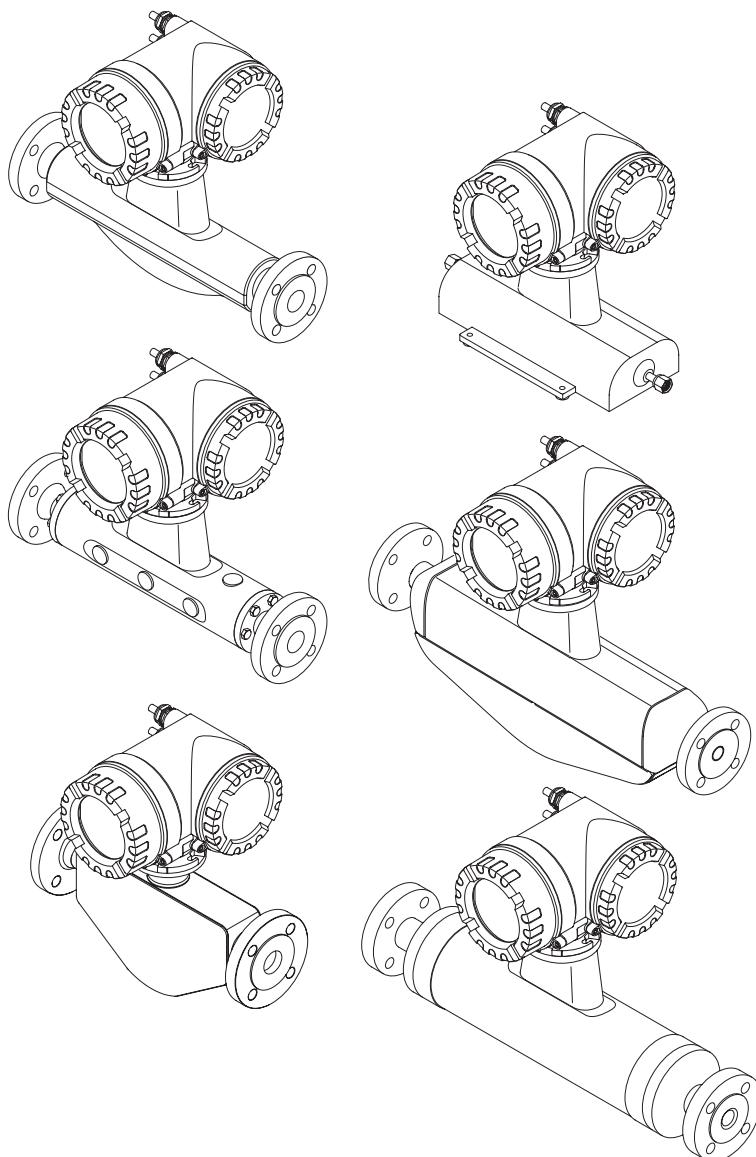


Rozwiązania

Instrukcja obsługi



Proline Promass 83

Przepływomierz masowy Coriolisa



Przegląd podstawowych czynności uruchomieniowych

Przedstawione poniżej zestawienie przeglądowe pozwoli Państwu szybko i bez trudu uruchomić przepływomierz:

Zalecenia dotyczące bezpieczeństwa	str. 7
▼	
Montaż	str. 13
▼	
Podłączenie elektryczne	str. 24
▼	
Wskaźnik i elementy obsługi	str. 31
▼	
Uruchomienie za pomocą menu "SZYBKA KONFIGURACJA"	str. 52
Menu "SZYBKA KONFIGURACJA" pozwala szybko i bez trudu zaprogramować przyrząd pomiarowy. Przy użyciu wskaźnika lokalnego umożliwia ono konfigurację ważnych, podstawowych funkcji, takich jak np. język dialogowy, zmienne mierzone, jednostki pomiarowe, typ sygnału, itp. W razie potrzeby, można niezależnie wykonać następujące regulacje: – Ustawianie zera – Kalibracja gęstości	
▼	
Uruchomienie zoptymalizowane zadaniowo	str. 55
Menu "SZYBKA KONFIGURACJA" zawiera opcje niestandardowego programowania przyrządu - różne menu SK zoptymalizowane zadaniowo, np. dla pomiaru przepływu pulsującego (SK-PRZEPŁYW PULSUJĄCY), itp.	
▼	
Konfiguracja definiowana przez użytkownika	str. 36
Złożone zadania pomiarowe wymagają wykorzystania funkcji dodatkowych, które za pomocą matrycy funkcji można konfigurować zgodnie z indywidualnymi wymogami, zapewniając tym samym dopasowanie do warunków prowadzonego procesu.  Wskazówka! Szczegółowy opis matrycy funkcji oraz wszystkich zawartych w niej funkcji znajduje się w podręczniku "Opis funkcji przyrządu", który jest oddzielną częścią niniejszej Instrukcji obsługi!	
▼	
Pamięć danych	str. 64
Wszystkie dane konfiguracyjne przetwornika mogą zostać zapisane we wbudowanym module pamięci danych T-DAT.  Wskazówka! W poniższych przypadkach, kopiowanie ustawień zapisanych w module T-DAT zapewnia oszczędność czasu przy programowaniu przyrządów: – uruchamianie podobnych punktów pomiarowych (identyczna konfiguracja przetworników) – wymiana przyrządu/modułu elektroniki.	
▼	
Dodatkowe opcje konfiguracji	str. 65
Użytkownik posiada możliwość konfiguracji wejść i wyjść prądowych oraz styków przekaźników (wymienne moduły wejść/wyjść). Poprzez instalację opcjonalnych pakietów oprogramowania zawartych w module F-CHIP, funkcjonalność przetwornika może być rozszerzona o funkcje zaawansowanej diagnostyki oraz funkcje pomiaru gęstości/koncentracji i lepkości.	



Wskazówka!

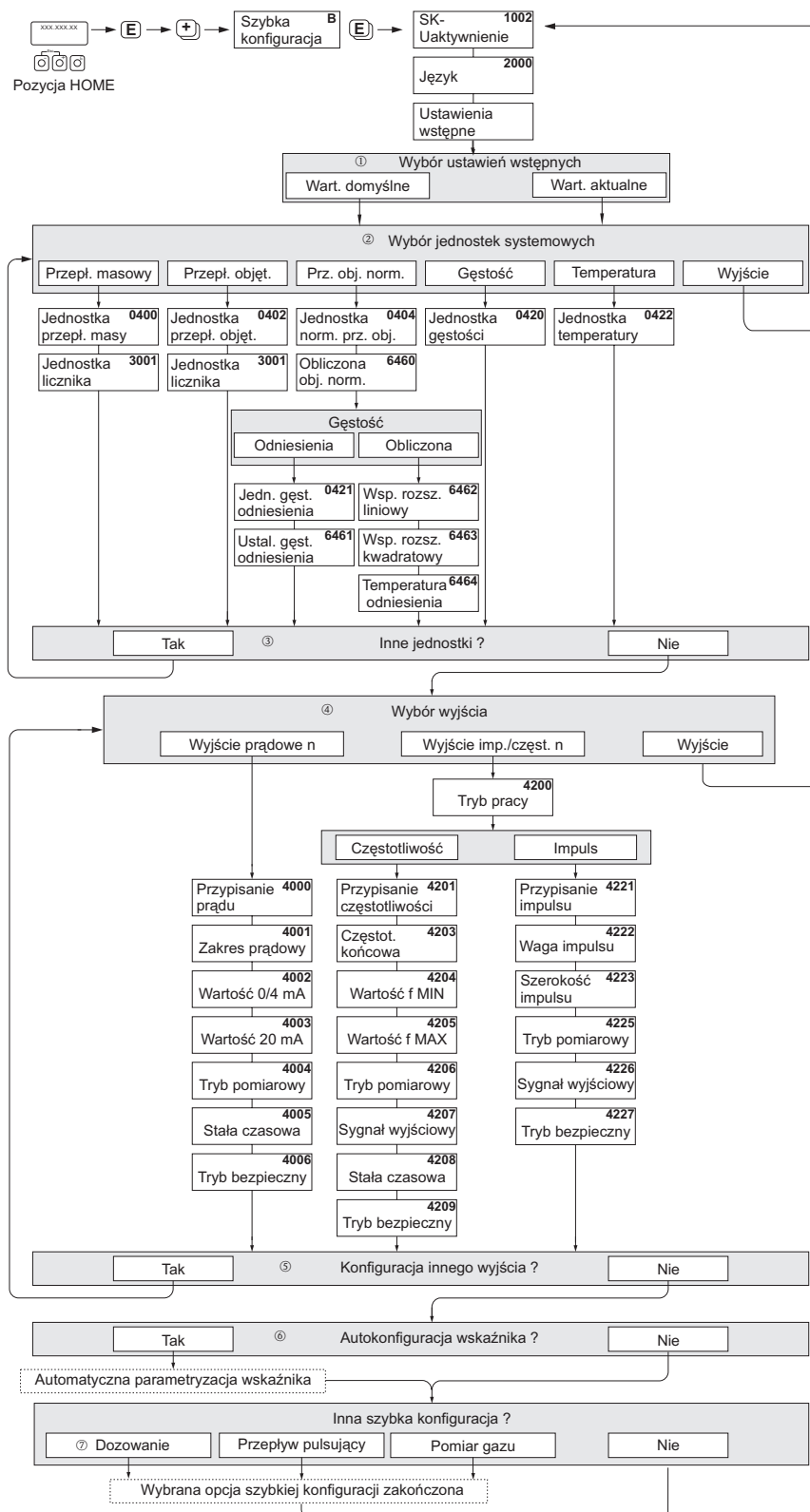
Jeśli po uruchomieniu lub podczas użytkowania przepływomierza pojawią się błędy, przystępując do ich wykrywania i usuwania zawsze należy bazować na wykazie czynności kontrolnych zamieszczonym na **str. 82**. Zawarte w nim rutynowe procedury prowadzą użytkownika bezpośrednio do znalezienia przyczyny usterki i odpowiednich środków zaradczych.

Menu SZYBKA KONFIGURACJA: SK- UAKTYWNIENIE



Wskazówka!

Dokładne informacje dotyczące różnych opcji menu SZYBKA KONFIGURACJA, w szczególności dla przyrządów bez wskaźnika lokalnego, znajdują się w rozdziale "Uruchomienie" → str. 53.



Rys. 1: "SK - UAKTYWNIENIE" - menu umożliwiające bezpośrednią konfigurację podstawowych funkcji przyrządu

Spis treści

1 Zalecenia dotyczące bezpieczeństwa .. 7

1.1	Zastosowanie	7
1.2	Montaż, uruchomienie i obsługa	7
1.3	Bezpieczeństwo użytkowania	7
1.4	Zwrot	8
1.5	Uwagi i symbole dotyczące bezpieczeństwa	8

2 Identyfikacja..... 9

2.1	Oznaczenie przyrządu	9
2.1.1	Tabliczka znamionowa przetwornika	9
2.1.2	Tabliczka znamionowa czujnika	10
2.1.3	Tabliczka znamionowa przedziału podłączeniowego	11
2.2	Certyfikaty i dopuszczenia	12
2.3	Zastrzeżone znaki towarowe	12

3 Montaż..... 13

3.1	Odbiór dostawy, transport i składowanie	13
3.1.1	Odbiór dostawy	13
3.1.2	Transport	13
3.1.3	Składowanie	14
3.2	Warunki montażowe	14
3.2.1	Wymiary	14
3.2.2	Wybór miejsca montażu	14
3.2.3	Pozycja pracy	16
3.2.4	Ogrzewanie	18
3.2.5	Izolacja termiczna	19
3.2.6	Odcinki dolotowe i wylotowe	19
3.2.7	Drgania instalacji	19
3.2.8	Wartości przepływu	19
3.3	Wskazówki montażowe	20
3.3.1	Obracanie obudowy przetwornika	20
3.3.2	Montaż obudowy naściennej przetwornika	21
3.3.3	Obracanie wskaźnika lokalnego	23
3.4	Kontrola po wykonaniu montażu	23

4 Podłączenie elektryczne..... 24

4.1	Podłączenie wersji rozdzielnej	24
4.1.1	Podłączenie czujnika do przetwornika	24
4.1.2	Parametry przewodów	25
4.2	Podłączenie przetwornika pomiarowego	25
4.2.1	Podłączenie przetwornika	25
4.2.2	Oznaczenie zacisków	27
4.2.3	Podłączenie HART	28
4.3	Stopień ochrony	29
4.4	Kontrola po wykonaniu podłączeń	30

5 Obsługa..... 31

5.1	Wskaźnik i elementy obsługi	31
5.1.1	Wyświetlanie wskazań (tryb pracy)	32
5.1.2	Dodatkowe funkcje wskaźnika	32
5.1.3	Symbole	33

5.1.4	Kontrola procesów dozowania za pomocą wskaźnika lokalnego	35
5.2	Skrócona instrukcja obsługi matrycy funkcji	36
5.2.1	Uwagi ogólne	37
5.2.2	Udostępnianie trybu programowania	37
5.2.3	Blokowanie trybu programowania	37
5.3	Komunikaty błędów	38
5.3.1	Typ błędu	38
5.3.2	Typ komunikatu błędu	38
5.3.3	Potwierdzanie komunikatów błędów	39
5.4	Komunikacja	39
5.4.1	Opcje obsługi	40
5.4.2	Aktualne pliki sterowników przyrządu	41
5.4.3	Zmienne przyrządu i zmienne procesowe	42
5.4.4	Komendy HART: uniwersalne i wspólne	43
5.4.5	Status przyrządu / komunikaty błędów	48
5.4.6	Włączanie / wyłączanie ochrony zapisu za pomocą protokołu HART	51

6 Uruchomienie..... 52

6.1	Kontrola funkcjonalna	52
6.2	Załączenie przyrządu pomiarowego	52
6.3	Szybka konfiguracja	53
6.3.1	SK-UAKTYWNIENIE	53
6.3.2	SK-PRZEPŁYW PULSUJĄCY	55
6.3.3	SK-DOZOWANIE	58
6.3.4	SK-POMIAR GAZU	62
6.3.5	Kopiowanie parametrów za pomocą funkcji "T-DAT ZAPIS/ODCZYT"	64
6.4	Konfiguracja	65
6.4.1	Wyjścia prądowe: aktywne / pasywne	65
6.4.2	Wejścia prądowe: aktywne / pasywne	66
6.4.3	Styki przekaźników: normalnie zamknięte/ normalnie otwarte	67
6.4.4	Pomiar koncentracji	68
6.4.5	Funkcje zaawansowanej diagnostyki	73
6.5	Kalibracja	75
6.5.1	Ustawianie punktu zerowego	75
6.5.2	Kalibracja gęstości	76
6.6	Złącza monitorujące ciśnienie w osłonie wtórnej	78
6.7	Moduły pamięci danych (HistoROM), F-CHIP	78
6.7.1	HistoROM/S-DAT (moduł pamięci danych czujnika, ang. sensor-Dat)	78
6.7.2	HistoROM/T-DAT (moduł pamięci danych przetwornika, ang. transmitter-DAT)	78
6.7.3	F-CHIP (moduł z opcjonalnymi pakietami funkcjonalnymi, ang. function-Chip)	78

7 Konserwacja..... 79

7.1	Czyszczenie zewnętrzne	79
7.2	Czyszczenie za pomocą skrobaków (Promass H, I, S, P)	79
7.3	Wymiana uszczelek	79

8 Akcesoria 80

- 8.1 Akcesoria stosowane w zależności od wersji przepływomierza 80
- 8.2 Akcesoria stosowane w zależności od aplikacji 80
- 8.3 Akcesoria do komunikacji 80
- 8.4 Akcesoria do zdalnej konfiguracji, obsługi i diagnostyki 81

9 Wykrywanie i usuwanie usterek 82

- 9.1 Wskazówki diagnostyczne 82
- 9.2 Komunikaty błędów systemowych 83
- 9.3 Komunikaty błędów procesowych 88
- 9.4 Błędy procesowe bez komunikatów 90
- 9.5 Tryb bezpieczny 91
- 9.6 Części zamienne 92
 - 9.6.1 Wymiana kart modułu elektroniki 93
 - 9.6.2 Wymiana bezpiecznika przyrządu 97
- 9.7 Zwrot 97
- 9.8 Usuwanie 97
- 9.9 Weryfikacja oprogramowania 98

10 Dane techniczne 100

- 10.1 Przegląd danych technicznych 100
 - 10.1.1 Zastosowanie 100
 - 10.1.2 Konstrukcja systemu pomiarowego 100
 - 10.1.3 Wielkości wejściowe 100
 - 10.1.4 Wielkości wyjściowe 102
 - 10.1.5 Zasilanie 103
 - 10.1.6 Dokładność pomiaru 103
 - 10.1.7 Warunki pracy: montaż 109
 - 10.1.8 Warunki pracy: środowisko 110
 - 10.1.9 Warunki pracy: proces 111
 - 10.1.10 Budowa mechaniczna 121
 - 10.1.11 Interfejs użytkownika 126
 - 10.1.12 Certyfikaty i dopuszczenia 127
 - 10.1.13 Kody zamówieniowe 128
 - 10.1.14 Akcesoria 128
 - 10.1.15 Dokumentacja uzupełniająca 128

Indeks 129

1 Zalecenia dotyczące bezpieczeństwa

1.1 Zastosowanie

Przepływomierz przeznaczony jest do pomiaru strumienia masy cieczy i gazów. Jednocześnie dokonywany jest również pomiar temperatury i gęstości medium. Na podstawie wartości mierzonych wyznaczane są dodatkowe parametry wyjściowe, takie jak np. przepływ objętościowy. Przyrząd umożliwia pomiar przepływu mediów o znacznie różniących się właściwościach.

Przykłady:

- Czekolada, mleko skondensowane, syrop cukrowy
- Oleje jadalne i tłuszcze
- Kwasy, ługi, lakiery, farby, rozpuszczalniki i środki czyszczące
- Farmaceutyki, katalizatory i inhibitory
- Zawiesiny
- Gazy, ciekłe gazy, itp.

Nieprawidłowe lub niezgodne z przeznaczeniem użytkowanie przepływomierza może prowadzić do powstania zagrożenia lub uszkodzenia przyrządu. Producent nie ponosi żadnej odpowiedzialności za spowodowane w powyższy sposób usterki.

1.2 Montaż, uruchomienie i obsługa

Prosimy o przestrzeganie poniższych zaleceń:

- Montaż, podłączenie elektryczne, uruchomienie, obsługa i konserwacja przepływomierza mogą być wykonywane wyłącznie przez przeszkolony personel techniczny, uprawniony do podejmowania wymienionych prac przez użytkownika obiektu. Personel ten zobowiązany jest zapoznać się z instrukcjami zawartymi w niniejszym podręczniku oraz postępować zgodnie z nimi.
- Przyrząd może być obsługiwany wyłącznie przez personel uprawniony i przeszkolony przez użytkownika obiektu. Obowiązuje bezwzględne przestrzeganie zaleceń zawartych niniejszej Instrukcji obsługi.
- W przypadku mediów o specjalnych właściwościach (włączając ciecze stosowane do czyszczenia), Endress+Hauser oferuje pomoc w zakresie informacji dotyczących odporności chemicznej materiałów części zwilżanych. Jednak niewielkie zmiany warunków procesowych (temperatury, stężenia, lub stopnia zanieczyszczenia) mogą powodować zmianę odporności chemicznej. W związku z tym, odpowiedzialność za prawidłowy dobór materiałów, charakteryzujących się odpowiednią odpornością na korozję w określonych warunkach procesowych, leży wyłącznie po stronie użytkownika.
- W przypadku wykonywania prac spawalniczych w instalacji rurociąkowej, urządzeń spawalniczych nie należy uziemiać poprzez przepływomierz.
- Obowiązkiem instalatora jest sprawdzenie czy układ pomiarowy został podłączony prawidłowo, zgodnie ze schematami podłączeń. Jeżeli źródło zasilania nie jest galwanicznie odseparowane, konieczne jest uziemienie przetwornika.
- Należy przestrzegać krajowych norm dotyczących naprawy i otwierania urządzeń elektrycznych.

1.3 Bezpieczeństwo użytkowania

Prosimy o uwzględnienie poniższych uwag:

- Przyrządy przeznaczone do pracy w strefach zagrożonych wybuchem dostarczane są z oddzielną "Dokumentacją Ex", która stanowi integralną część niniejszej Instrukcji. Obowiązuje bezwzględne przestrzeganie zawartych w niej instrukcji montażowych oraz wartości znamionowych. Na przedniej okładce Dokumentacji Ex zamieszczony jest symbol wskazujący odpowiednie dopuszczenie oraz ośrodek certyfikacyjny (E Europe, F USA, K Kanada).
- Przepływomierz spełnia ogólne wymagania bezpieczeństwa zgodnie z normą EN 61010, wymagania dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej wg EN 61326/A1 oraz zalecenia NAMUR NE 21, NE 43 i NE 53.

- Jeżeli przepływomierz stosowany jest w aplikacji zapewniającej poziom nienaruszalności bezpieczeństwa SIL 2, obowiązuje przestrzeganie zaleceń zawartych w odrębnym podręczniku dotyczącym bezpieczeństwa funkcjonalnego.
- Producent zastrzega sobie prawo dokonywania zmian danych technicznych bez uprzedniego powiadomienia. Lokalny oddział Endress+Hauser, na życzenie powiadomi Państwa o wszelkich aktualnie wprowadzanych zmianach i aktualizacjach niniejszej Instrukcji obsługi.

1.4 Zwrot

Przed zwrotem przepływomierza do Endress+Hauser w celu naprawy lub kalibracji, należy wykonać następujące działania:

- Do odsyłanego przyrządu zawsze należy załączyć prawidłowo wypełniony formularz “Deklaracja dotycząca skażenia”. Tylko wówczas możliwa jest realizacja przez Endress+Hauser transportu, sprawdzenia i naprawy zwracanego przyrządu.
- W razie potrzeby załączyć specjalne instrukcje, np. karty bezpieczeństwa substancji, zgodnie z wytycznymi zawartymi w dyrektywach europejskich 91/155/EEC.
- Usunąć wszystkie pozostałości. Szczególną uwagę zwrócić na rowki dla uszczelnień oraz szczeliny, w których mogą się znajdować pozostałości. Jest to szczególnie istotne w przypadku substancji stanowiących zagrożenie dla zdrowia, np. łatwopalnych, toksycznych, żrących, rakotwórczych, itp.

W przypadku czujników Promass A i Promass M, przed przystąpieniem do czyszczenia gwintowych przyłączy technologicznych należy je odkręcić od korpusu przepływomierza.



Wskazówka!

Wzór formularza “Deklaracja dotycząca skażenia” znajduje się na końcu niniejszego podręcznika obsługi.



Ostrzeżenie!

- Przepływomierza nie należy odsyłać, jeśli nie ma absolutnej pewności, że usunięte zostały wszystkie ślady niebezpiecznych substancji, np. substancji, które wniknęły w szczeliny lub przeniknęły przez tworzywo.
- Kosztami poniesionymi w związku z usuwaniem odpadów i obrażeniami (oparzenia, itp.) wskutek nieodpowiedniego oczyszczenia, obciążony zostanie użytkownik obiektu.

1.5 Uwagi i symbole dotyczące bezpieczeństwa

Przepływomierz został skonstruowany i przetestowany zgodnie z aktualnym stanem wiedzy technicznej i opuścił zakład producenta w stanie gwarantującym bezpieczną i niezawodną eksploatację. Przyrząd spełnia odpowiednie normy oraz przepisy zgodnie z normą EN 61010 “Metody zabezpieczeń przyrządów elektrycznych przeznaczonych do pomiarów, sterowania, regulacji i pomiarów laboratoryjnych”. Jednakże, w przypadku nieprawidłowego lub niezgodnego z przeznaczeniem użytkowania przyrządu, może on stanowić źródło zagrożenia.

W związku z powyższym, zawsze należy zwracać szczególną uwagę na instrukcje dotyczące bezpieczeństwa, wskazywane w niniejszej Instrukcji obsługi przez następujące symbole:



Ostrzeżenie!

“Ostrzeżenie” wskazuje czynności lub procedury, których nieprawidłowe wykonanie może powodować doznanie obrażeń lub zagrożenie bezpieczeństwa. Należy ściśle przestrzegać instrukcji i postępować ze szczególną ostrożnością.



Uwaga!

“Uwaga” wskazuje czynności lub procedury, których niewłaściwe wykonanie może powodować nieprawidłowe działanie lub nawet zniszczenie przyrządu. Należy ściśle przestrzegać instrukcji.



Wskazówka!

“Wskazówka” sygnalizuje czynności lub procedury, których nieprawidłowe wykonanie może mieć bezpośredni wpływ na działanie lub wyzwać nieoczekiwana reakcję przyrządu.

2 Identyfikacja

2.1 Oznaczenie przyrządu

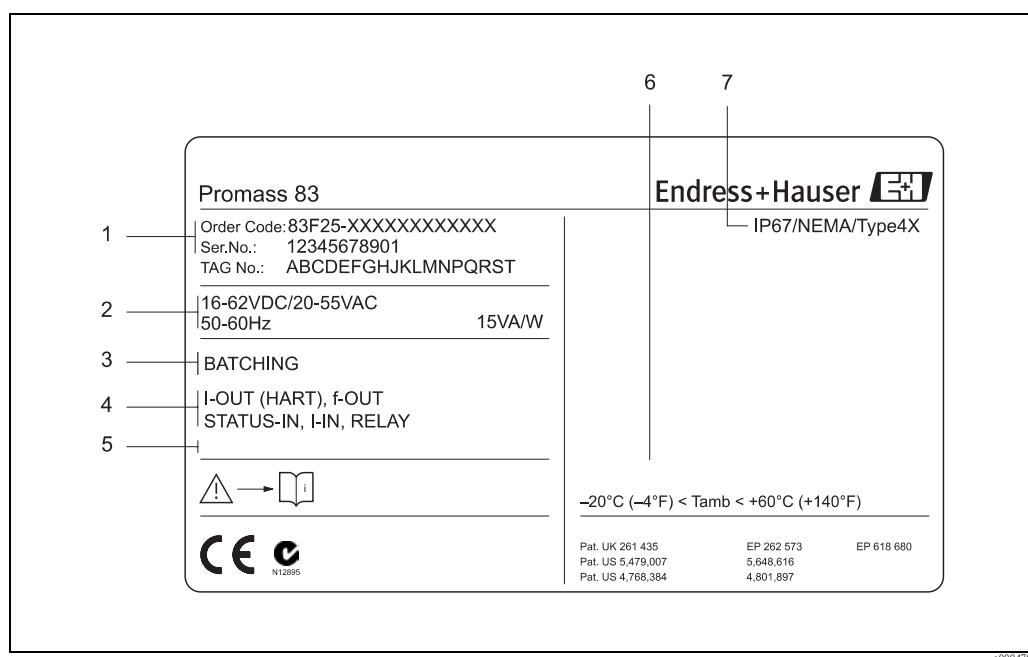
Przepływomierz Promass 80/83 składa się z:

- przetwornika pomiarowego Promass 80 lub 83,
- czujnika przepływu Promass F, Promass M, Promass E, Promass A, Promass H, Promass I, Promass S lub Promass P.

Dostępne są dwie wersje przepływomierza:

- kompaktowa: czujnik przepływu i przetwornik tworzą mechanicznie jedną całość,
- rozdzielna: przetwornik jest montowany w innym miejscu niż czujnik przepływu.

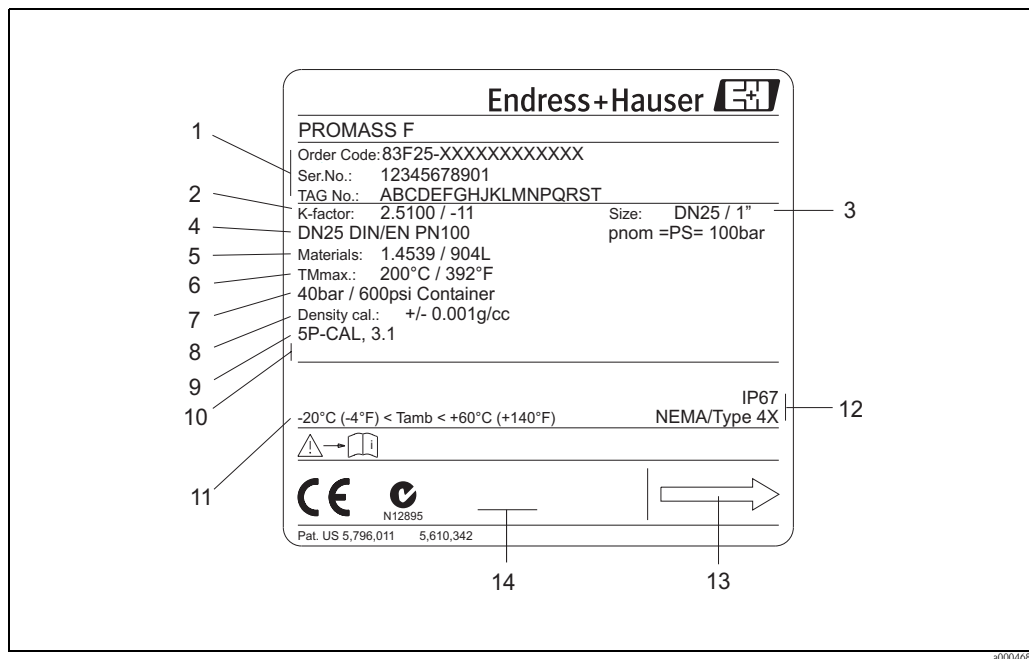
2.1.1 Tabliczka znamionowa przetwornika



Rys. 2: Tabliczka znamionowa zawierająca specyfikację przetwornika Promass 83 (przykład)

- 1 Kod zamówieniowy / numer seryjny, znaczenie poszczególnych liter i cyfr: patrz specyfikacja na potwierdzeniu zamówienia.
- 2 Zasilanie / częstotliwość: 20...55 V AC / 16...62 V DC / 50...60 Hz
Pobór mocy: 15 VA / 15 W
- 3 Opcjonalne oprogramowanie rozszerzające funkcjonalność
- 4 Dostępne wejścia / wyjścia:
I-OUT (HART): z wyjściem prądowym (HART)
f-OUT: z wyjściem impulsowym / częstotliwościowym
RELAY: z wyjściem przekaźnikowym
I-IN: z wejściem prądowym
STATUS-IN: z wejściem statusu (wejście pomocnicze)
- 5 Zarezerwowane dla informacji o produktach specjalnych
- 6 Temperatura otoczenia
- 7 Stopień ochrony

2.1.2 Tabliczka znamionowa czujnika



Rys. 3: Tabliczka znamionowa zawierająca specyfikację czujnika Promass F (przykład)



- 1 Kod zamówieniowy / numer seryjny, znaczenie poszczególnych liter i cyfr: patrz specyfikacja na potwierdzeniu zamówienia
- 2 Współczynnik kalibracyjny / punkt zerowy
- 3 Średnica nominalna przepływomierza
- 4 Średnica nominalna kołnierza / ciśnienie nominalne
- 5 Materiał rur pomiarowych
- 6 Maks. temperatura medium
- 7 Dopuszczalne ciśnienie dla osłony wtórnej
- 8 Dokładność pomiaru gęstości
- 9 Informacje dodatkowe (przykładowe):
 - Z 5-punktową kalibracją
 - Z certyfikatem jakości 3.1 B dla materiałów części zwilżanych
- 10 Zarezerwowane dla informacji o produktach specjalnych
- 11 Temperatura otoczenia
- 12 Stopień ochrony
- 13 Kierunek przepływu
- 14 Zarezerwowane dla dodatkowych informacji o wersji przyrządu (dopuszczenia, certyfikaty)

2.1.3 Tabliczka znamionowa przedziału podłączeniowego

See operating manual
Betriebsanleitung beachten
Observer manuel d'instruction

A: active
P: passive
NO: normally open contact
NC: normally closed contact

1 Ser.No.: 12345678912

4  Supply / Versorgung / Tension d'alimentation  L1/L+
N/L-
PE

5

I-OUT (HART)	Active: 0/4...20mA, RL max. = 700 Ohm Passive: 4...20mA, max. 30VDC (HART: RL.min. = 250 OHM)								
f-OUT	fmax = 1kHz Active: 24VDC/25mA (max. 250mA/20ms) Passive: 30VDC, 250mA								
STATUS-OUT	Passive: 30VDC, 250mA								
STATUS-IN	3...30VDC, Ri = 5kOhm								

6 Ex-works / ab-Werk / réglages usine

7 Device SW: XX.XX.XX (WEA)

8 Communication: XXXXXXXXX

9 Drivers: ID xxxx (HEX)

Date: DD.MMM.YYYY

Update 1

Update 2

319475-00XX

10

a0000903

Rys. 4: Tabliczka znamionowa zawierająca specyfikację przedziału podłączeniowego przetwornika (przykład)

- 1 Numer seryjny
- 2 Opcje konfiguracji wyjścia prądowego
- 3 Opcje konfiguracji styków przekaźników
- 4 Oznaczenie zacisków, przewód zasilający: 85 ... 260 V AC, 20 ... 55 V AC, 16 ... 62 V DC
Zacisk **nr 1**: L1 dla AC, L+ dla DC
Zacisk **nr 2**: N dla AC, L- dla DC
- 5 Sygnały wejściowe i wyjściowe, możliwa konfiguracja i oznaczenie zacisków (20 ... 27), "Parametry elektryczne wejść/wyjść" → str. 102
- 6 Wersja aktualnie zainstalowanego oprogramowania przetwornika
- 7 Wbudowany moduł komunikacyjny, np.: HART, PROFIBUS PA, itp.
- 8 Informacja o aktualnej wersji oprogramowania komunikacyjnego (Device Revision i Device Description), np.: Dev. 01 / DD 01 dla HART
- 9 Data instalacji
- 10 Aktualizacje danych zawartych w punktach 6 ... 9

2.2 Certyfikaty i dopuszczenia

Przepływomierz został skonstruowany i przetestowany zgodnie z aktualnym stanem wiedzy technicznej i opuścił zakład producenta w stanie gwarantującym bezpieczną eksploatację. Przyrząd spełnia stosowne normy oraz przepisy zgodnie z normą EN 61010 "Metody zabezpieczeń przyrządów elektrycznych przeznaczonych do pomiarów, sterowania, regulacji i pomiarów laboratoryjnych" oraz wymagania dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej zawarte w normie EN 61326/A1.

Przepływomierz opisany w niniejszej Instrukcji Obsługi spełnia więc stosowne wymagania prawne Unii Europejskiej. Endress+Hauser potwierdza wykonanie testów przyrządu z wynikiem pozytywnym poprzez umieszczenie na nim znaku CE.

Przepływomierz spełnia wymagania dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej określone przez Australian Communications and Media Authority (ACMA).

2.3 Zastrzeżone znaki towarowe

KALREZ® i VITON®

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

TRI-CLAMP®

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

SWAGELOK®

jest zastrzeżonym znakiem towarowym Swagelok & Co., Solon, USA

HART®

jest zastrzeżonym znakiem towarowym HART Communication Foundation, Austin, USA

HistoROM™, S-DAT®, T-DAT™, F-CHIP®, FieldCare®, ToF Tool - Fieldtool® Package, Fieldcheck®, Applicator®

są zastrzeżonymi lub będącymi w trakcie procedury rejestracyjnej znakami towarowymi Endress+Hauser Flowtec AG, Reinach, CH

3 Montaż

3.1 Odbiór dostawy, transport i składowanie

3.1.1 Odbiór dostawy

Podczas odbioru dostawy należy sprawdzić:

- Czy opakowanie oraz zawartość dostawy nie uległy uszkodzeniu.
- Czy dostawa jest kompletna oraz zgodna z zamówieniem.

3.1.2 Transport

Podczas rozpakowywania i transportu przyrządu do punktu pomiarowego, prosimy uwzględnić poniższe zalecenia:

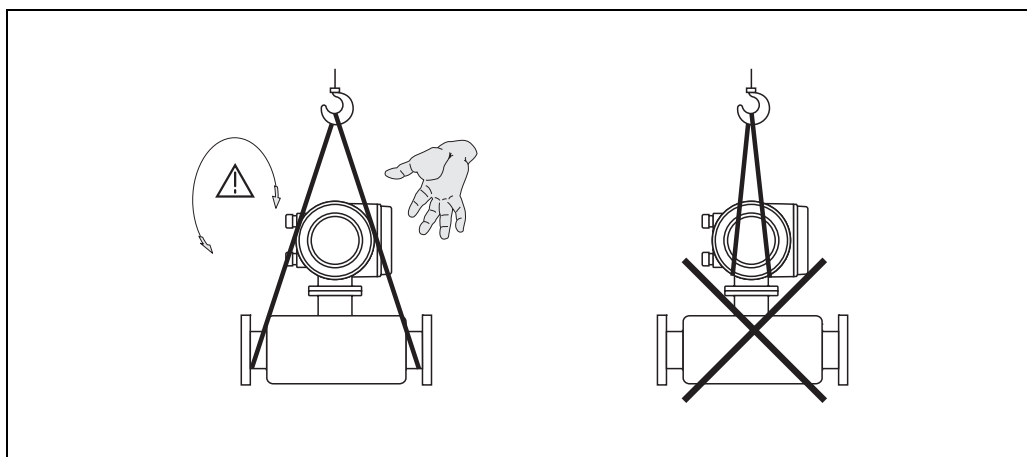
- Urządzenia należy transportować w opakowaniach, w których zostały dostarczone.
- Osłony i zaślepki zamocowane na przyłączach procesowych, zapobiegają podczas transportu i przechowywania mechanicznemu uszkodzeniu powierzchni uszczelki oraz dostaniu się ciał obcych do rury pomiarowej. W związku z tym nie należy ich zdejmować aż do momentu bezpośrednio poprzedzającego montaż.
- Nie podnosić przyrządów pomiarowych o średnicach nominalnych $> \text{DN } 40$ ($> 1\frac{1}{2}"$) za obudowę przetwornika ani za obudowę przedziału podłączeniowego w przypadku wersji rozdzielnej (Rys. 5). Używać zawiesi pasowych, oplatając je wokół obydwóch przyłączy procesowych. Nie stosować łańcuchów, gdyż mogą one uszkodzić obudowę.
- W przypadku czujnika Promass M / DN 80, do podnoszenia przyrządu należy używać wyłącznie oczek metalowych znajdujących się na kołnierzach!



Ostrzeżenie!

Możliwość ześlizgnięcia się przyrządu stanowi ryzyko doznania obrażeń. Środek ciężkości zamocowanego przyrządu pomiarowego może się znaleźć wyżej niż punkty, wokół których zawieszono są pasy.

W związku z tym, cały czas należy kontrolować, aby przyrząd nie obrócił się lub nie ześlizgnął nieoczekiwanie.



Rys. 5: Sposób transportowania czujników o średnicach $> \text{DN } 40$

a0004294

3.1.3 Składowanie

Należy uwzględnić następujące wskazówki:

- Zapakować przyrząd pomiarowy w taki sposób, aby podczas składowania (transportu) zapewniona była trwała ochrona przed uderzeniem. Optymalne zabezpieczenie stanowi oryginalne opakowanie.
- Dopuszczalny zakres temperatur składowania wynosi $-40...+80\text{ }^{\circ}\text{C}$ (zalecana temperatura: $+20\text{ }^{\circ}\text{C}$).
- Nie usuwać osłon ochronnych ani zaślepek z przyłączy procesowych aż do momentu bezpośrednio poprzedzającego montaż przepływomierza.
- Podczas składowania, urządzenie nie powinno być narażone na bezpośrednie działanie promieni słonecznych, aby uniknąć nagrzewania powierzchni do temperatur przekraczających dopuszczalne wartości.

3.2 Warunki montażowe

Należy uwzględnić następujące wskazówki:

- Przyrząd nie wymaga żadnych konstrukcji wsporczych. Siły zewnętrzne absorbowane są całkowicie przez elementy konstrukcyjne przepływomierza, np. ciśnieniową osłonę wtórną.
- Wysoka częstotliwość drgań rur pomiarowych zapewnia niewrażliwość przepływomierza na typowe drgania instalacji, pochodzące na przykład od elementów napędowych.
- Nie istnieje konieczność stosowania jakichkolwiek odcinków prostych przed przepływomierzem nawet wtedy, gdy występują elementy powodujące turbulencje medium (zawory, kolana, trójniki). Warunkiem jest jednak, aby wyżej wymienione elementy nie powodowały kawitacji.
- W przypadku stosowania ciężkich czujników, z uwagi na obciążenie mechaniczne rurociągu zalecane jest ich podparcie.

3.2.1 Wymiary

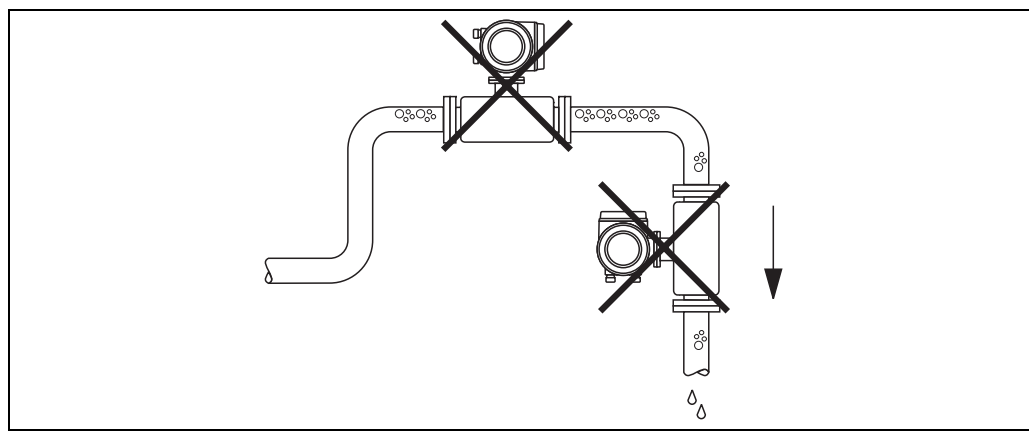
Wszystkie wymiary i długości zabudowy czujników i przetworników podane są w Kartach katalogowych odpowiednich wersji przepływomierza.

3.2.2 Wybór miejsca montażu

Powietrze lub pęcherze gazu znajdujące się w cieczy mogą zwiększyć błąd pomiaru.

Z tego względu, **należy unikać** montażu przepływomierza w następujących miejscach:

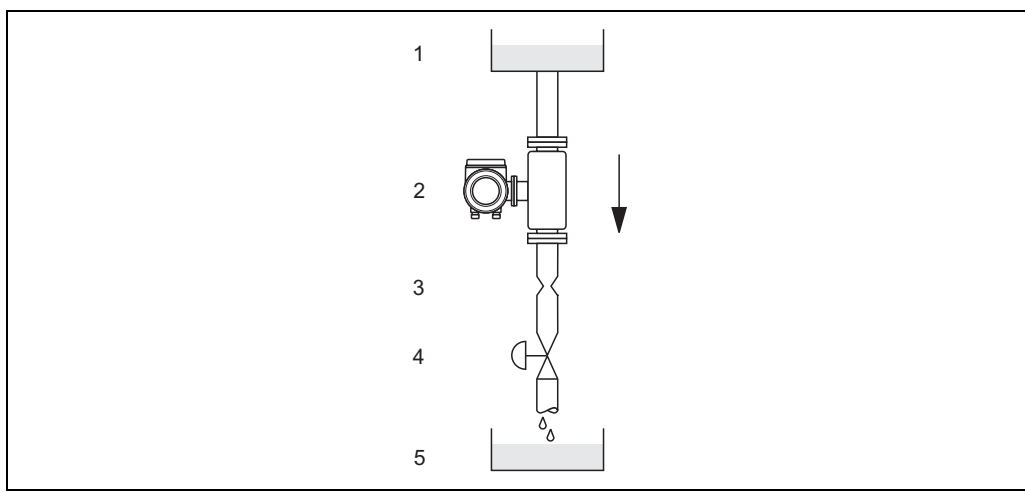
- w najwyższym punkcie rurociągu (ryzyko gromadzenia się powietrza lub innych gazów),
- bezpośrednio przed wylotem z rury w przypadku wypływu swobodnego.



Rys. 6: Miejsce montażu

a0003605

Propozycja przedstawiona na poniższym rysunku pozwala na montaż przepływomierza na rurociągu opadowym z wypływem swobodnym. Za przepływomierzem należy zamontować zawór lub kryzę o przekroju mniejszym niż średnica rurociągu, co zapobiegnie wnikanii powietrza do wnętrza rury pomiarowej.



Rys. 7: Montaż na rurociągu opadowym (np. w układzie dozowania)

1 = Zbiornik magazynowy, 2 = Czujnik przepływu, 3 = Kryza, przewężenie (patrz tabela), 4 = Zawór, 5 = Zbiornik docelowy

DN		Ø kryzy / przewężenia	
		mm	cale
1	1/24"	0.8	0.03"
2	1/12"	1.5	0.06"
4	1/8"	3.0	0.12"
8	3/8"	6	0.24"
15	1/2"	10	0.40"
15 FB	1/2"	15	0.60"
25	1"	14	0.55"
25 FB	1"	24	0.95"

FB = wersja Promass I o pełnym przekroju rury pomiarowej

DN		Ø kryzy / przewężenia	
		mm	cale
40	1 1/2"	22	0.87"
40 FB	1 1/2"	35	1.38"
50	2"	28	1.10"
50 FB	2"	54	2.00"
80	3"	50	2.00"
100	4"	65	2.60"
150	6"	90	3.54"
250	10"	150	5.91"

Ciśnienie w instalacji

Bardzo istotne jest, aby nie dopuścić do powstania kawitacji mogącej zakłócić częstotliwość rezonansową rury pomiarowej. W normalnych warunkach, dla cieczy o właściwościach podobnych do wody nie ma konieczności stosowania jakichkolwiek środków zapobiegawczych.

W przypadku cieczy o niskiej temperaturze wrzenia (węglowodory, rozpuszczalniki, ciekłe gazy) lub jeśli przepływomierz zamontowany jest po stronie ssącej pompy, należy zwrócić uwagę, aby w instalacji nie spadło poniżej ciśnienia cząsteczkowego medium. W przeciwnym przypadku ciecz zacznie wrzeć, zakłócając pomiar. Ważne jest również, aby nie dopuścić do gazowania, w efekcie naturalnego występowania pęcherzy gazu w wielu cieczach. Można temu zapobiec zapewniając odpowiednio wysokie ciśnienie w instalacji.

W konsekwencji, najlepiej jest montować czujnik następujących miejscach:

- po stronie tłoczącej pompy (nie występuje podciśnienie),
- w najniższym punkcie pionowego rurociągu.

3.2.3 Pozycja pracy

Należy upewnić się, że kierunek wskazywany przez strzałkę na tabliczce znamionowej czujnika jest zgodny z kierunkiem przepływu medium przez rurę pomiarową.

Pozycja pracy Promass A

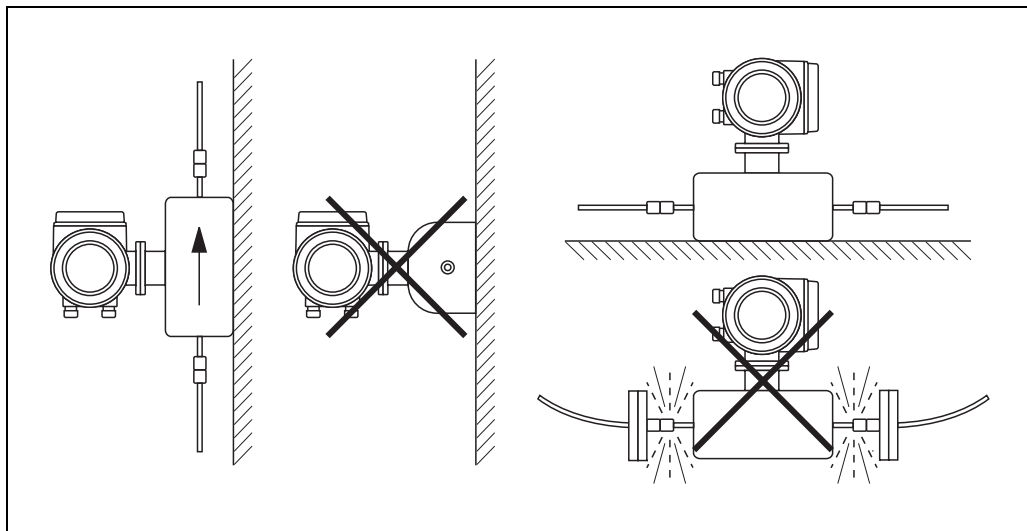
Pozycja pionowa:

Zalecany jest kierunek przepływu w górę. Gdy ciecz nie płynie, gazy unoszą się do góry i opuszczają przestrzeń rury pomiarowej. W tej pozycji rura pomiarowa może być całkowicie opróżniona, co zapobiega tworzeniu się osadów na jej ścianach.

Pozycja pozioma:

Przy prawidłowym montażu obudowa przetwornika znajduje się nad lub pod rurociągiem. Takie ustawienie zapobiega gromadzeniu się pęcherzy gazu oraz cząstek stałych w zakrzywionych odcinkach rury pomiarowej (czujnik jednorurowy).

Czujnika nie należy montować w taki sposób, aby był podwieszony na rurociągu (tj. bez podparcia lub zamocowania), w celu uniknięcia nadmiernych naprężeń przy przyłączu procesowym. Obudowa czujnika przystosowana jest do montażu do płyty, ściany lub stojaka.



Rys. 8: Pionowa i pozioma pozycja pracy (Promass A)

Pozycja pracy Promass F, M, E, H, I, S, P

Należy upewnić się, że kierunek wskazywany przez strzałkę na tabliczce znamionowej czujnika jest zgodny z kierunkiem przepływu medium przez rurę pomiarową.

Pozycja pionowa:

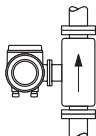
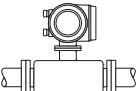
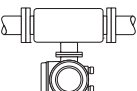
Zalecany jest kierunek przepływu w górę (Rys. V). Gdy ciecz nie płynie, gazy unoszą się do góry i opuszczają przestrzeń rury pomiarowej. W tej pozycji rura pomiarowa może być całkowicie opróżniona, co zapobiega tworzeniu się osadów na jej ścianach.

Pozycja pozioma (Promass F, M, E):

Rury pomiarowe czujników Promass F, M i E muszą leżeć jedna obok drugiej w płaszczyźnie poziomej. Przy prawidłowym montażu obudowa przetwornika znajduje się nad lub pod rurociągiem (Rys. H1/H2). Należy unikać pozycji, w której obudowa przetwornika znajduje się w jednej płaszczyźnie poziomej z rurociągiem.

Pozycja pozioma (Promass H, I, S, P):

Przepływomierze Promass H i Promass I mogą być montowane na poziomym odcinku rurociągu w dowolnej pozycji.

	Promass F, M, E, H, I, S, P wersja standardowa, kompaktowa	Promass F, M, E, H, I, S, P wersja standardowa, rozdzielna	Promass F wersja wysokotempera- turowa, kompaktowa	Promass F wersja wysokotempera- turowa, rozdzielna
Rys. V: Pozycja pionowa  a0004572	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓
Rys. H1: Pozycja pozioma Przetwornik nad rurociągiem  a0004576	✓✓	✓✓	✗ TM > 200 °C	✓ TM > 200 °C
Rys. H2: Pozycja pozioma Przetwornik pod rurociągiem  a0004580	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓
✓✓ = Zalecana pozycja pracy ✓ = Pozycja pracy zalecana w pewnych warunkach ✗ = Niedopuszczalna pozycja pracy				

Aby nie dopuścić do przekroczenia dopuszczalnych temperatur otoczenia przetwornika (−20...+60 °C, opcjonalnie −40...+60 °C), zalecamy montaż zgodny z poniższymi zaleceniami:

= W przypadku mediów o bardzo wysokich temperaturach (> 200 °C), zalecamy pozycję pracy poziomą z przetwornikiem zamontowanym pod rurociągiem (Rys. H2) lub pozycję pionową (Rys. V).

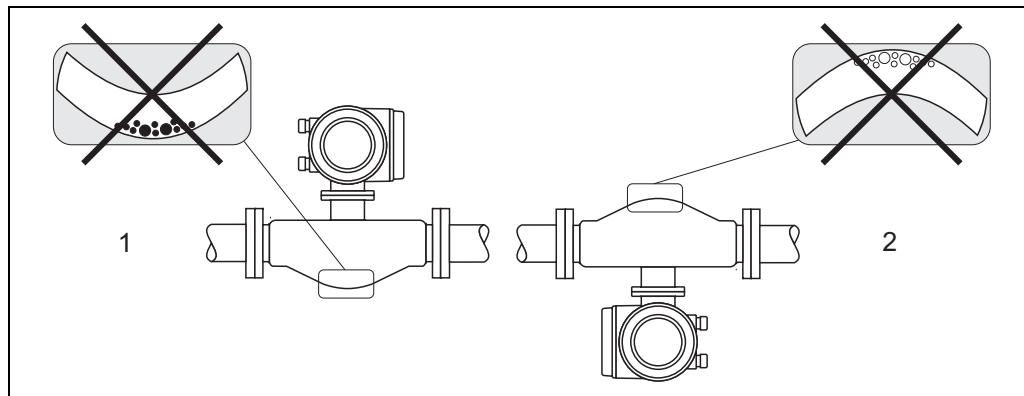
= W przypadku mediów o niskich temperaturach, zalecamy pozycję pracy poziomą z przetwornikiem zamontowanym nad rurociągiem (Rys. H1) lub pozycję pionową (Rys. V).

Specjalne zalecenia montażowe dla Promass F, E, H, S i P



Uwaga!

W przypadku czujników z lekko zakrzywionymi rurami pomiarowymi, przy montażu w pozycji poziomej położenie czujnika pomiarowego musi być dostosowane do właściwości mierzonego medium (tworzenie się pęcherzy gazowych, gromadzenie się cząstek stałych w rurach pomiarowych).



Rys. 9: Pozioma pozycja pracy czujnika z zakrzywioną rurą pomiarową

1 Nieodpowiednia pozycja dla mediów z zawartością ciał stałych. Ryzyko gromadzenia się osadów.

2 Nieodpowiednia pozycja dla cieczy odgazowywujących. Ryzyko gromadzenia się pęcherzy powietrza.

3.2.4 Ogrzewanie

W przypadku niektórych mediów należy zapobiegać stratom ciepła w obrębie czujnika pomiarowego. Jako izolację można stosować różnorodne materiały. Ogrzewanie może być elektryczne (taśmy grzewcze) lub za pomocą rurek miedzianych z przepływającą nimi gorącą wodą lub parą.



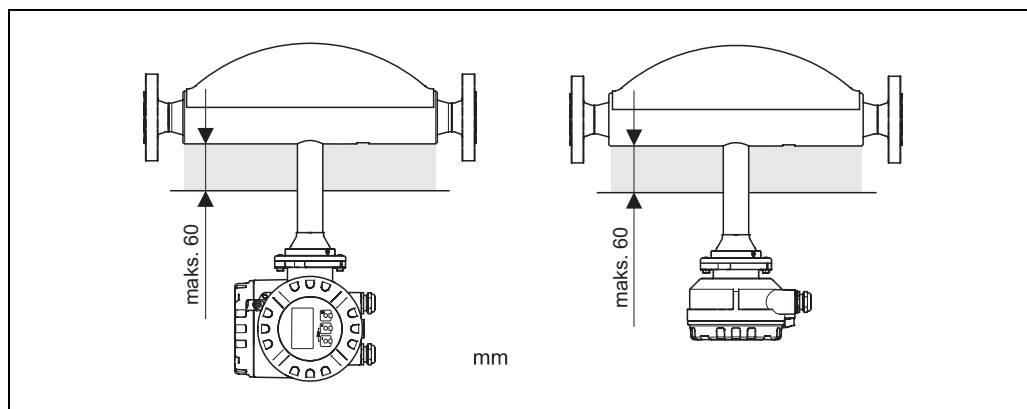
Uwaga!

- Niebezpieczeństwo przegrzania układów elektroniki! Nie należy izolować podpory wspornika łączącego obudowę przetwornika (lub przedziału podłączeniowego wersji rozdzielnej) z czujnikiem pomiarowym. Należy zwrócić uwagę, że w zależności od temperatury medium może być wymagana określona pozycja pracy, patrz → str. 16
- Przy temperaturach medium od 200 do 350 °C, ogrzewanie kompaktowej wersji wysokotemperaturowej nie jest dopuszczalne.
- Jeśli stosowane są elektryczne przewody grzejne, w których moc grzewcza sterowana jest poprzez regulację kąta fazowego lub generator impulsów, występujące pola magnetyczne mogą mieć wpływ na wartość mierzoną (jeżeli natężenie pola magnetycznego przekracza dopuszczalną wartość określoną przez normę EN (30 A/m)). W takich przypadkach, konieczne jest ekranowanie czujnika przed polem magnetycznym (z wyjątkiem czujnika Promass M).
Możliwym rozwiązaniem jest zastosowanie ekranu osłony wtórnej wykonanego z blachy stalowej ocynkowanej lub z cienkiej blachy elektroprowadzącej (np. V330-35A) o następujących właściwościach:
 - względna przenikalność magnetyczna $\mu_r \geq 300$
 - grubość płyty $d \geq 0.35$ mm
- Dopuszczalna temperatura medium: patrz → str. 111

Płaszczce grzewcze dla wszystkich czujników Promass dostępne są w Endress+Hauser jako akcesoria.

3.2.5 Izolacja termiczna

W przypadku mediów, dla których należy zapobiegać stratom ciepła w obrębie czujnika pomiarowego możliwa jest również izolacja termiczna. Jako izolację można stosować różnorodne materiały.



Rys. 10: W przypadku wersji wysokotemperaturowej Promass F, w obrębie przetwornika / podpory wspornika łączącego obudowę przetwornika (lub przedziału podłacz. wersji rozdzielnej) z czujnikiem grubość izolacji nie może przekraczać 60 mm.

W przypadku poziomej pozycji pracy wersji wysokotemperaturowej Promass F (z przetwornikiem nad rurociągiem), celem zminimalizowania konwekcji zalecana jest grubość izolacji min. 10 mm. Nie należy stosować izolacji o grubości przekraczającej 60 mm.

3.2.6 Odcinki dolotowe i wylotowe

Przepływomierz nie wymaga stosowania żadnych odcinków prostych rurociągu w części dolotowej i wylotowej. Jeżeli jest to możliwe, nie zaleca się montażu czujnika w pobliżu elementów armatury, takich jak zawory, trójniki, kolana, itp.

3.2.7 Drgania instalacji

Wysoka częstotliwość drgań rur pomiarowych zapewnia niewrażliwość przepływomierza na typowe drgania instalacji. W konsekwencji przyrząd nie wymaga żadnych konstrukcji wsporczych.

3.2.8 Wartości przepływów

Odpowiednie informacje znajdują się w Kartach katalogowych odpowiednich wersji przepływomierza oraz w niniejszej Instrukcji w punkcie "Zakres pomiarowy" → str. 100 i "Wartości przepływów" → str. 112.

3.3 Wskazówki montażowe

3.3.1 Obracanie obudowy przetwornika

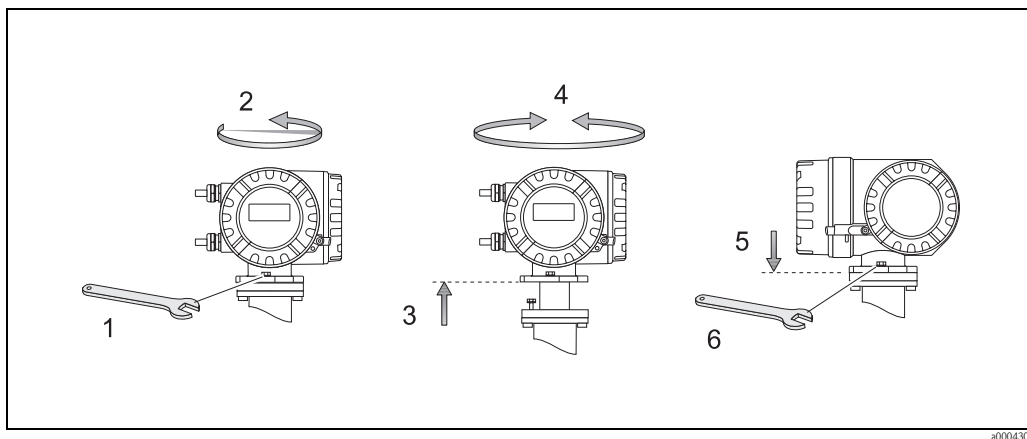
Obracanie aluminiowej obudowy obiektowej



Ostrzeżenie!

Opisany tutaj mechanizm obracania nie dotyczy urządzeń z dopuszczeniem ATEX do pracy w strefie Z1 zagrożenia wybuchem lub FM/CSA Class I Div. 1. Procedura obracania obudów w wykonaniu przeciwwybuchowym opisana jest w specjalnej Dokumentacji Ex.

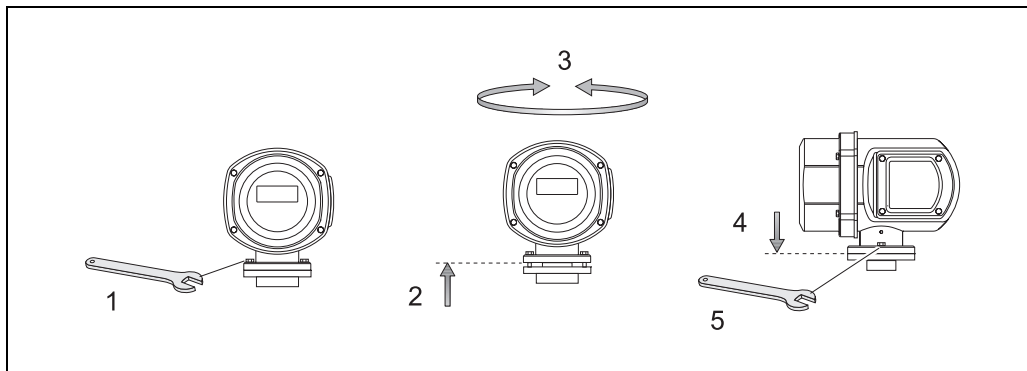
1. Odkręcić dwie śruby mocujące.
2. Obrócić zaczep bagnetowy tak daleko jak to tylko możliwe.
3. Ostrożnie unieść obudowę przetwornika, tak wysoko jak to tylko możliwe.
4. Obrócić obudowę przetwornika do wymaganego położenia (maks. 2 x 90° w obu kierunkach).
5. Opuścić obudowę na właściwą pozycję i ponownie zamknąć zaczep bagnetowy.
6. Ponownie dokręcić dwie śruby mocujące.



Rys. 11: Obracanie obudowy przetwornika (aluminiowa obudowa obiektowa)

Obracanie obudowy obiektowej ze stali kwasoodpornej

1. Odkręcić dwie śruby mocujące.
2. Ostrożnie unieść obudowę przetwornika, tak wysoko jak to tylko możliwe.
3. Obrócić obudowę przetwornika do wymaganego położenia (maks. 2 x 90° w obu kierunkach).
4. Opuścić obudowę na właściwą pozycję i ponownie zamknąć zaczep bagnetowy.
5. Ponownie dokręcić dwie śruby mocujące.



Rys. 12: Obracanie obudowy przetwornika (obudowa obiektowa ze stali kwasoodpornej)

3.3.2 Montaż obudowy naściennej przetwornika

Istnieją różne możliwości montażu obudowy naściennej przetwornika:

- Montaż bezpośrednio do ściany
- Zabudowa w tablicy (wymagany oddzielny zestaw montażowy dostępny jako akcesoria) → str. 22
- Montaż do rury (wymagany oddzielny zestaw montażowy dostępny jako akcesoria) → str. 22

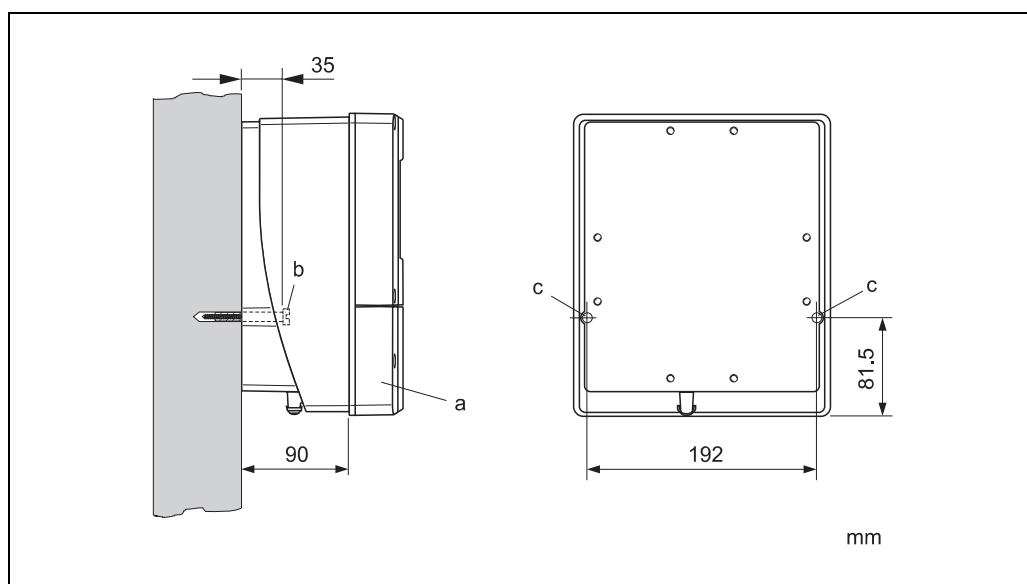


Uwaga!

- Należy przestrzegać dopuszczalnych temperatur otoczenia ($-20\text{ °C} \dots +60\text{ °C}$, opcjonalnie: $-40\text{ °C} \dots +60\text{ °C}$). Wybrać miejsce montażu, w którym przetwornik nie jest narażony na bezpośrednie działanie promieni słonecznych.
- Obudowa naścienna powinna być zawsze zamontowana w taki sposób, aby wprowadzenia przewodów skierowane były do dołu.

Montaż bezpośrednio do ściany

1. Przygotować otwory montażowe według poniższego rysunku.
2. Zdjąć pokrywę przedziału podłączeniowego (a).
3. Umieścić obydwie śruby mocujące (b) w przygotowanych dla nich otworach (c) w obudowie.
 - śruby mocujące (M6): maks. $\varnothing 6.5\text{ mm}$
 - łeb śruby: otwór maks. $\varnothing 10.5\text{ mm}$
4. Zamontować obudowę przetwornika do ściany w sposób pokazany na rysunku.
5. Mocno przykręcić pokrywę przedziału podłączeniowego (a) do obudowy.

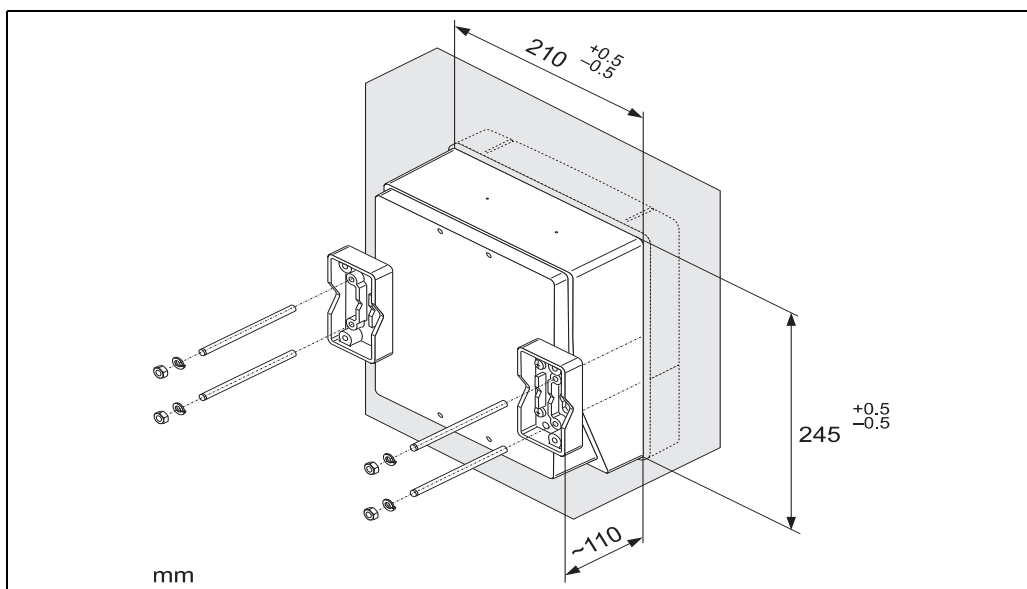


Rys. 13: Montaż bezpośrednio do ściany

a0001130

Zabudowa w tablicy

1. Przygotować wycięcie montażowe w tablicy według poniższego rysunku.
2. Włożyć obudowę do przygotowanego wycięcia od przodu.
3. Przykręcić śruby do obudowy naściennej.
4. Wkręcić pręty gwintowane do wsporników i dokręcać aż do momentu, gdy obudowa będzie solidnie zamocowana w tablicy. Przykręcić nakrętki blokujące. Żadne dodatkowe podparcie nie jest wymagane.



Rys. 14: Zabudowa w tablicy (obudowa naścienna)

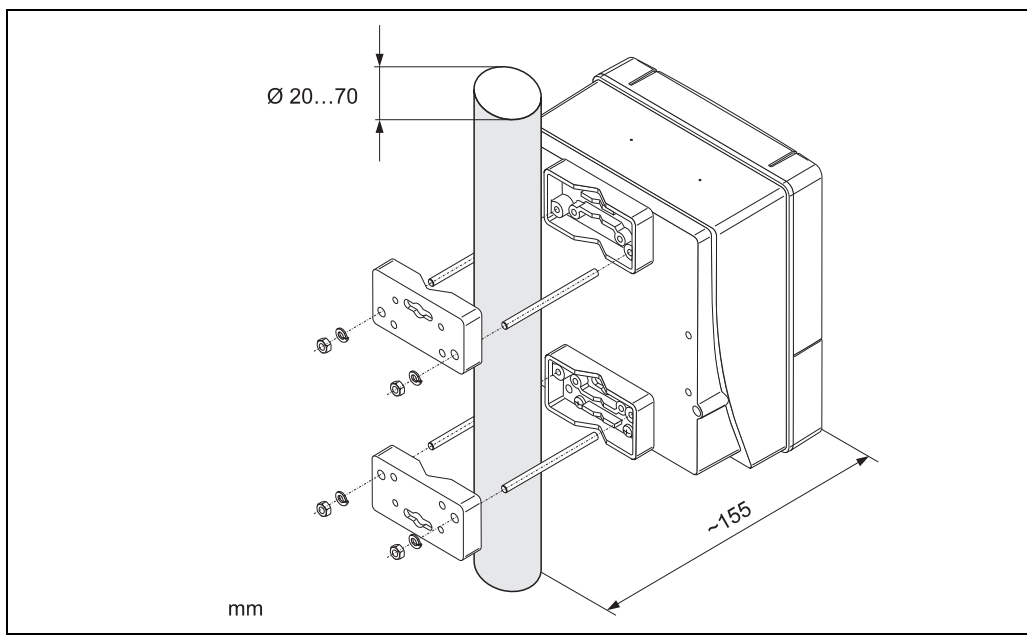
Montaż do rury

Montaż należy wykonać według poniższego rysunku.



Uwaga!

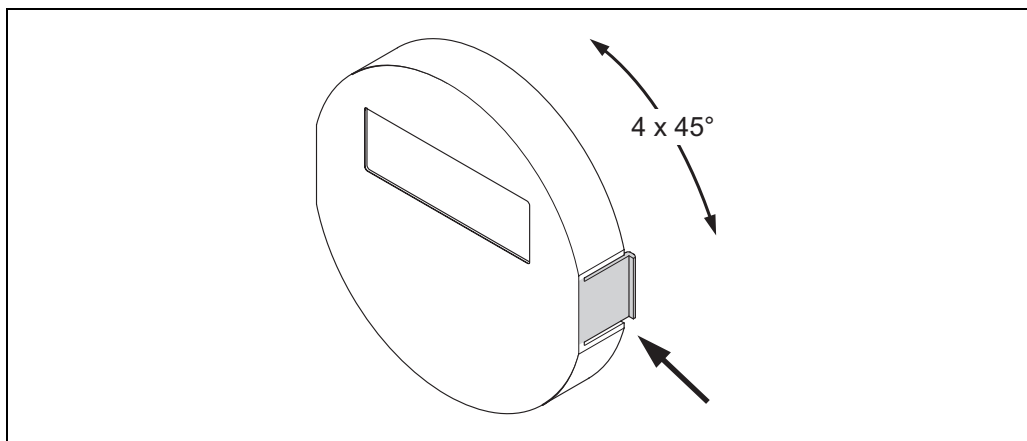
W przypadku montażu przetwornika do rury ogrzewanej lub transportującej gorące medium, upewnić się, że temperatura obudowy nie przekracza maksymalnej dopuszczalnej wartości, tj. +60 °C.



Rys. 15: Montaż do rury (obudowa naścienna)

3.3.3 Obracanie wskaźnika lokalnego

1. Odkręcić pokrywę przedziału elektroniki z obudowy przetwornika.
2. Wcisnąć boczne zatrzaski na module wskaźnika i wyjąć go z pokrywy przedziału elektroniki.
3. Obrócić wskaźnik do wymaganego położenia (maks. $4 \times 45^\circ$ w obu kierunkach) i ponownie zamocować go na pokrywie przedziału elektroniki.
4. Mocno przykręcić pokrywę przedziału elektroniki do obudowy przetwornika.



Rys. 16: Obracanie wskaźnika lokalnego (obudowa obiektowa)

3.4 Kontrola po wykonaniu montażu

Wykaz czynności kontrolnych wymaganych po wykonaniu montażu:

Stan przyrządu i warunki techniczne	Uwagi
Czy przyrząd nie jest uszkodzony (kontrola wzrokowa)?	-
Czy warunki techniczne w danym punkcie pomiarowym, włączając temperaturę i ciśnienie pracy, temperaturę otoczenia oraz zakres pomiarowy, itp. spełniają warunki określone dla przyrządu?	→ str. 7
Montaż	Uwagi
Czy kierunek wskazywany przez strzałkę na czujniku jest zgodny z kierunkiem przepływu medium w rurociągu?	-
Czy numer i oznaczenie punktu pomiarowego są prawidłowe (kontrola wzrokowa)?	-
Czy prawidłowo wybrana została pozycja pracy czujnika, tj. odpowiednio dla wersji czujnika, właściwości (medium z zawartością ciał stałych, odgazowywujące) i temperatury medium?	→ str. 14
Warunki procesowe / środowiskowe	Uwagi
Czy przyrząd pomiarowy jest zabezpieczony przed wilgocią i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych?	-

4 Podłączenie elektryczne



Ostrzeżenie!

Podłączając przyrządy z dopuszczeniem do pracy w strefach zagrożonych wybuchem, należy zapoznać się z zaleceniami oraz schematami podłączeń zawartymi w specjalnej Dokumentacji Ex stanowiącej uzupełnienie niniejszej Instrukcji obsługi. W przypadku jakichkolwiek pytań prosimy o kontakt z lokalnym biurem Endress+Hauser.

4.1 Podłączenie wersji rozdzielnej

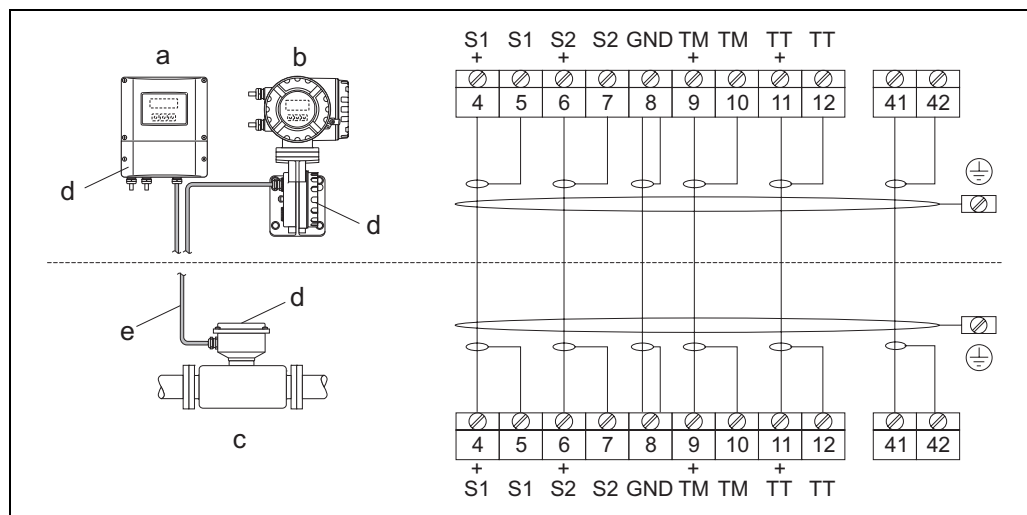
4.1.1 Podłączenie czujnika do przetwornika



Ostrzeżenie!

- Ryzyko porażenia prądem elektrycznym. Przed otwarciem obudowy przyrządu należy odłączyć zasilanie. Nie przystępować do montażu i podłączania przewodów, podczas gdy urządzenie jest podłączone do zasilania. Niezastosowanie się do powyższego zalecenia może spowodować nieodwracalne uszkodzenie układów elektroniki.
- Ryzyko porażenia prądem elektrycznym. Przed włączeniem zasilania podłączyć przewód ochronny do zacisku uziemiającego na obudowie przetwornika.
- Czujnik może być podłączony wyłącznie do przetwornika o tym samym numerze rewizyjnym oprogramowania. W przeciwnym przypadku mogą wystąpić błędy komunikacyjne.

1. Odkręcić śruby mocujące i zdjąć pokrywę (a) z przedziałów podłączeniowych przetwornika i czujnika.
2. Wprowadzić przewód podłączeniowy (b) przez odpowiednie wprowadzenia przewodów.
3. Wykonać podłączenia pomiędzy czujnikiem i przetwornikiem zgodnie ze schematem:
 - patrz Rys. 17
 - patrz schemat podłączeń wewnątrz pokrywy
4. Ponownie przykręcić pokrywę (a) przedziałów podłączeniowych przetwornika i czujnika.



Rys. 17: Podłączenie elektryczne wersji rozdzielnej

- a Obudowa naścienna: wersja standardowa i z atestem ATEX II3G (strefa Z2) → patrz oddzielna "Dokumentacja Ex"
- b Obudowa naścienna: wersja z atestem ATEX II2G / strefa Z1 /FM/CSA → patrz oddzielna "Dokumentacja Ex"
- c Czujnik w wersji rozdzielnej z przyłączem kołnierzym

Zacisk nr: 4/5 = szary; 6/7 = zielony; 8 = żółty; 9/10 = różowy; 11/12 = biały; 41/42 = brązowy

4.1.2 Parametry przewodów

Parametry przewodu łączącego czujnik z przetwornikiem w wersji rozdzielnej:

- 6 x 0.38 mm² ze wspólnym ekranem oraz oddzielnie ekranowanymi żyłami, izolowany PCV
- Rezystancja żyły: $\leq 50 \Omega/\text{km}$
- Pojemność żyła/ekran: $\leq 420 \text{ pF/m}$
- Długość przewodu: maks. 20 m
- Temperatura otoczenia: maks. +105 °C



Wskazówka!

Przewód należy prawidłowo zamocować, aby uniemożliwić jakiekolwiek przemieszczenie.

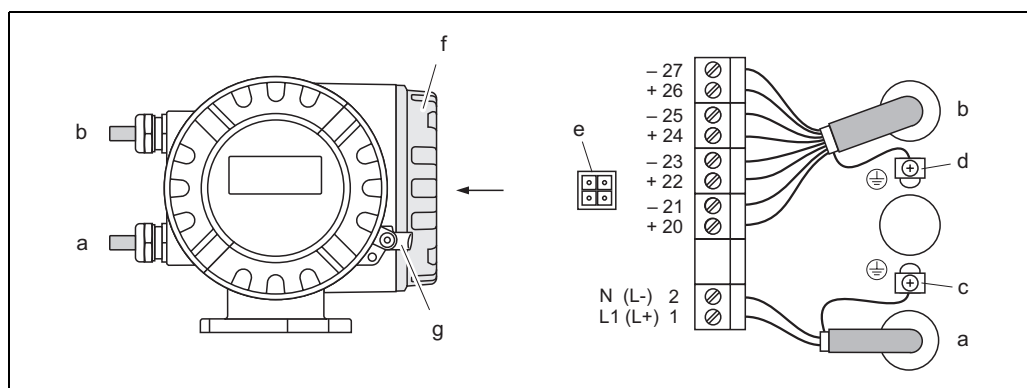
4.2 Podłączenie przetwornika pomiarowego

4.2.1 Podłączenie przetwornika



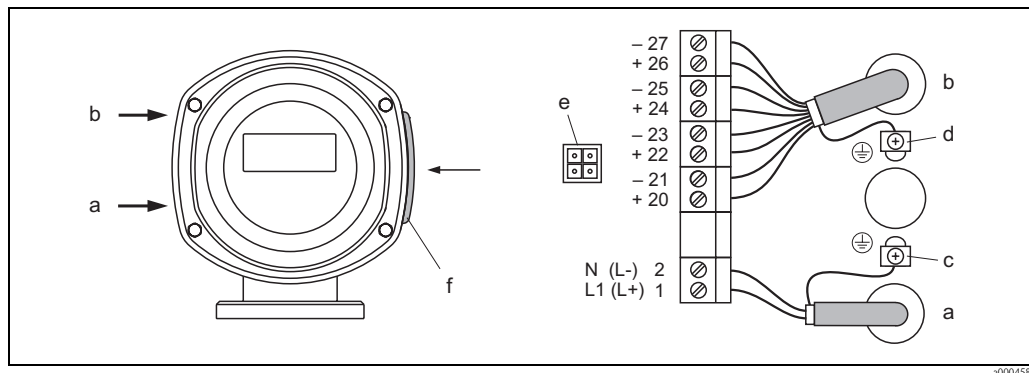
Ostrzeżenie!

- Ryzyko porażenia prądem elektrycznym. Przed otwarciem obudowy przyrządu należy odłączyć zasilanie. Nie przystępować do montażu i podłączania przewodów podczas gdy urządzenie jest podłączone do zasilania. Niezastosowanie się do powyższego zalecenia może spowodować nieodwracalne uszkodzenie układów elektroniki.
 - Ryzyko porażenia prądem elektrycznym. Przed włączeniem zasilania podłączyć przewód ochronny do zacisku uziemiającego na obudowie przetwornika, chyba że ochrona przeciwporażeniowa zapewniona jest poprzez zastosowanie odseparowanego galwanicznie źródła zasilania).
 - Porównać parametry podane na tabliczce znamionowej z wartościami lokalnego napięcia i częstotliwości źródła zasilania. Ponadto należy przestrzegać krajowych przepisów dotyczących instalacji urządzeń elektrycznych.
1. Odkręcić pokrywę (f) przedziału podłączeniowego z obudowy przetwornika
 2. Wprowadzić przewód zasilający (a) i przewód sygnałowy (b) przez odpowiednie dławiki.
 3. Podłączyć żyły przewodów:
 - Schemat połączeń (obudowa obiektowa aluminiowa) → Rys. 18
 - Schemat połączeń (obudowa obiektowa ze stali kwasoodpornej) → Rys. 19
 - Schemat połączeń (obudowa naścienna) → Rys. 20
 - Oznaczenie zacisków → str. 27
 4. Ponownie przykręcić pokrywę przedziału podłączeniowego (f) do obudowy przetwornika.



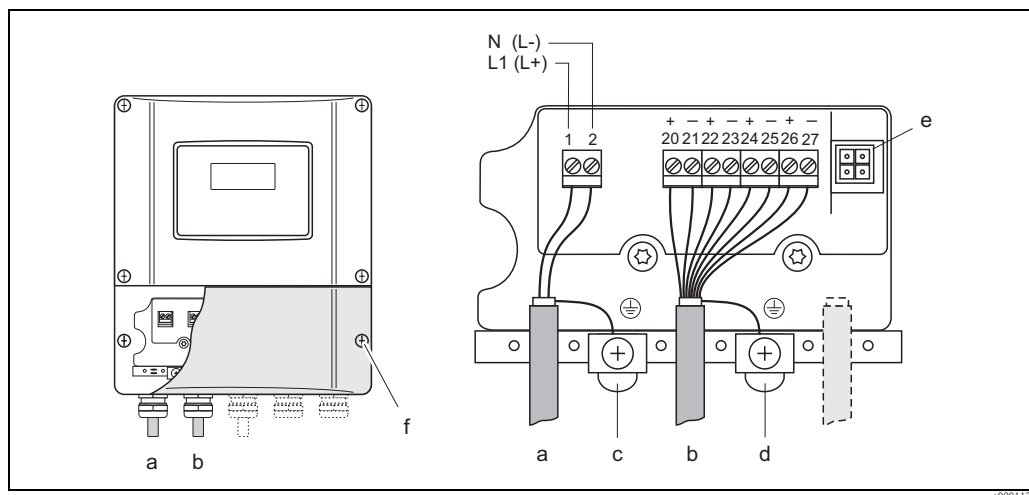
Rys. 18: Podłączenie przetwornika (aluminiowa obudowa obiektowa). Przekrój poprzeczny przewodu: maks. 2.5 mm²

- a Przewód zasilający: 85 ... 260 V AC, 20 ... 55 V AC, 16 ... 62 V DC
Zacisk nr 1: L1 dla AC, L+ dla DC
Zacisk nr 2: N dla AC, L- dla DC
- b Przewód sygnałowy: zaciski nr 20-27 → str. 27
- c Zacisk uziemiający dla przewodu zasilającego
- d Zacisk uziemiający dla ekranu przewodu sygnałowego
- e Gniazdo serwisowe do podłączenia interfejsu serwisowego FXA291 (FieldCheck, ToF Tool - Fieldtool Package)
- f Pokrywa przedziału podłączeniowego
- g Zacisk zabezpieczający pokrywę



Rys. 19: Podłączenie przetwornika (obudowa obiektowa ze stali kwasoodpornej). Przekrój poprzeczny przewodu: maks. 2,5 mm

- a Przewód zasilający: 85...260 V AC, 20...55 V AC, 16...62 V DC
Zacisk **nr 1**: L1 dla AC, L+ dla DC
Zacisk **nr 2**: N dla AC, L- dla DC
- b Przewód sygnałowy: zaciski **nr 20-27** → str. 27
- c Zacisk uziemiający dla przewodu zasilającego
- d Zacisk uziemiający dla ekranu przewodu sygnałowego
- e Gniazdo serwisowe do podłączenia interfejsu serwisowego FXA291 (FieldCheck, ToF Tool - Fieldtool Package)
- f Pokrywa przedziału podłączeniowego



Rys. 20: Podłączenie przetwornika (obudowa ścienna); przekrój poprzeczny przewodów: maks. 2,5 mm²

- a Przewód zasilający: 85...260 V AC, 20...55 V AC, 16...62 V DC
Zacisk **nr 1**: L1 dla AC, L+ dla DC
Zacisk **nr 2**: N dla AC, L- dla DC
- b Przewód sygnałowy: zaciski **nr 20-27** → str. 27
- c Zacisk uziemiający dla przewodu zasilającego
- d Zacisk uziemiający dla ekranu przewodu sygnałowego
- e Gniazdo serwisowe do podłączenia interfejsu serwisowego FXA291 (FieldCheck, ToF Tool - Fieldtool Package)
- f Pokrywa przedziału podłączeniowego

4.2.2 Oznaczenie zacisków

Parametry elektryczne wejść → str. 102

Parametry elektryczne wyjść → str. 102

Kod zamówieniowy	Numer zacisku (wejścia / wyjścia)			
	20 (+) / 21 (-)	22 (+) / 23 (-)	24 (+) / 25 (-)	26 (+) / 27 (-)
<i>Moduły wejść / wyjść na płycie komunikacyjnej zamontowane na stałe (stałe przyporządkowanie zacisków)</i>				
83***_*****A	-	-	Wyjście impulsowe	Wyjście prądowe, HART
83***_*****B	Wyjście przekaźnikowe	Wyjście przekaźnikowe	Wyjście impulsowe	Wyjście prądowe, HART
83***_*****F	-	-	-	PROFIBUS-PA, Ex i
83***_*****G	-	-	-	FOUNDATION Fieldbus, Ex i
83***_*****H	-	-	-	PROFIBUS-PA
83***_*****J	-	-	-	PROFIBUS-DP
83***_*****K	-	-	-	FOUNDATION Fieldbus
83***_*****R	-	-	Wyjście prądowe 2, Ex i, aktywne	Wyjście prądowe 1, Ex i, aktywne, HART
83***_*****S	-	-	Wyjście impulsowe Ex i, pasywne	Wyjście prądowe, Ex i, aktywne, HART
83***_*****T	-	-	Wyjście impulsowe, Ex i, pasywne	Wyjście prądowe, Ex i, pasywne, HART
83***_*****U	-	-	Wyjście prądowe 2, Ex i, pasywne	Wyjście prądowe 1, Ex i, pasywne, HART
83***_*****Q	-	-	Wejście statusu	MODBUS RS485
<i>Wymienne moduły wejść / wyjść na płycie komunikacyjnej</i>				
83***_*****C	Wyjście przekaźnikowe 2	Wyjście przekaźnikowe 1	Wyjście impulsowe	Wyjście prądowe, HART
83***_*****D	Wejście statusu	Wyjście przekaźnikowe	Wyjście impulsowe	Wyjście prądowe, HART
83***_*****E	Wejście statusu	Wyjście przekaźnikowe	Wyjście prądowe 2	Wyjście prądowe 1, HART
83***_*****L	Wejście statusu	Wyjście przekaźnikowe 2	Wyjście przekaźnikowe 1	Wyjście prądowe, HART
83***_*****M	Wejście statusu	Wyjście impulsowe 2	Wyjście impulsowe 1	Wyjście prądowe, HART
83***_*****N	Wyjście prądowe	Wyjście impulsowe	Wejście statusu	MODBUS RS485
83***_*****W	Wyjście przekaźnikowe	Wyjście prądowe 3	Wyjście prądowe 2	Wyjście prądowe 1, HART
83***_*****0	Wejście statusu	Wyjście prądowe 3	Wyjście prądowe 2	Wyjście prądowe 1, HART
83***_*****2	Wyjście przekaźnikowe	Wyjście prądowe 2	Wyjście impulsowe	Wyjście prądowe 1, HART
83***_*****3	Wejście prądowe	Wyjście przekaźnikowe	Wyjście prądowe 2	Wyjście prądowe 1, HART
83***_*****4	Wejście prądowe	Wyjście przekaźnikowe	Wyjście impulsowe	Wyjście prądowe, HART
83***_*****5	Wejście statusu	Wejście prądowe	Wyjście impulsowe	Wyjście prądowe, HART
83***_*****6	Wejście statusu	Wejście prądowe	Wyjście prądowe 2	Wyjście prądowe, HART
83***_*****7	Wyjście przekaźnikowe 2	Wyjście przekaźnikowe 1	Wejście statusu	MODBUS RS485

4.2.3 Podłączenie interfejsu HART

Możliwe są następujące opcje podłączenia:

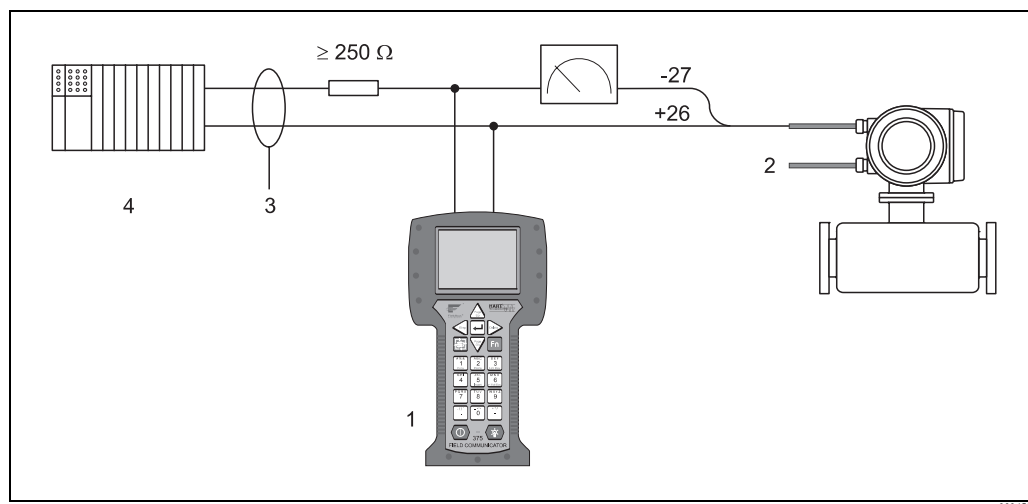
- bezpośrednie podłączenie do przetwornika poprzez zaciski 26(+) / 27(-)
- podłączenie w dowolnym miejscu linii sygnałowej 4...20 mA



Wskazówka!

- Minimalna rezystancja obciążenia linii przy wykorzystaniu protokołu HART wynosi 250Ω .
- W funkcji ZAKRES PRĄDOWY należy wybrać ustawienie "4-20 mA" (dostępne opcje: patrz opis funkcji przyrządu).
- Prosimy zapoznać się także z dokumentacją wydaną przez HART Communication Foundation, a w szczególności ze Skróconym opisem technicznym HCF LIT 20: "HART, a technical summary".

Podłączenie komunikatora ręcznego HART

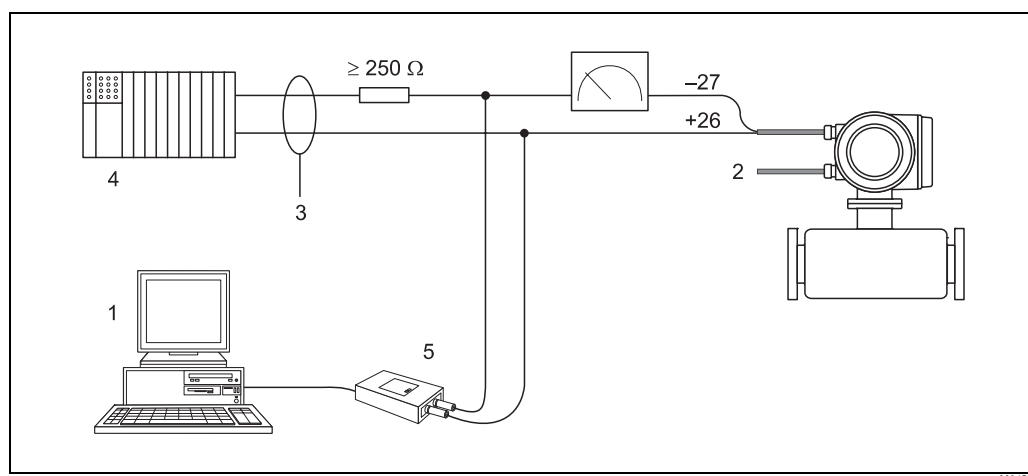


Rys. 21: Podłączenie elektryczne komunikatora ręcznego HART

1 = Komunikator ręczny HART, 2 = Zasilacz, 3 = Ekran, 4 = Inne urządzenia lub PLC z wejściem pasywnym

Podłączenie komputera PC z oprogramowaniem narzędziowym

W celu podłączenia komputera PC z oprogramowaniem narzędziowym (np. "ToF Tool - Fieldtool Package"), wymagany jest modem HART (np. "Commubox FXA195").



Rys. 22: Podłączenie elektryczne komputera PC z oprogramowaniem narzędziowym

1 = Komputer PC z oprogramowaniem narzędziowym, 2 = Zasilacz, 3 = Ekran, 4 = Inne urządzenia lub PLC z wejściem pasywnym, 5 = Modem HART, np. Commubox FXA195

4.3 Stopień ochrony



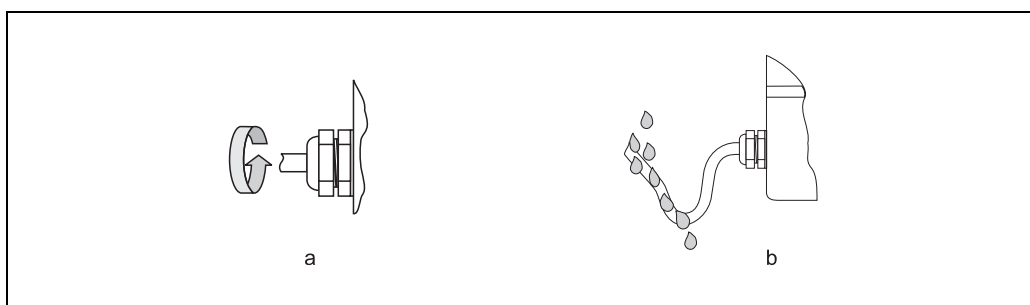
Przepływomierz spełnia wymagania stopnia ochrony IP 67.

Uwaga!

Nie odkręcać śrub obudowy czujnika, gdyż spowoduje to utratę gwarantowanego przez Endress+Hauser stopnia ochrony.

W celu zachowania posiadanego stopnia ochrony, podczas instalacji w punkcie pomiarowym oraz wszelkich prac obsługowych należy przestrzegać poniższych zaleceń:

- Uszczelki obudowy wprowadzane do przeznaczonych dla nich rowków muszą być czyste i nieuszkodzone. Ponadto muszą być suche i w razie potrzeby oczyszczone lub wymienione.
- Wszystkie śruby oraz pokrywy gwintowe muszą być mocno dokręcone.
- Przewody podłączeniowe muszą posiadać wymagane średnice zewnętrzne → str. 103, "Wprowadzenie przewodów".
- Należy mocno dokręcić wprowadzenia przewodów (punkt **a** → Rys. 23).
- Przewody muszą tworzyć pętle skierowane do dołu przed wprowadzeniem do dławików (punkt **b** → Rys. 23). Ułożenie to zapobiega penetracji wilgoci do dławików i obudowy. Przyrząd powinien być zawsze montowany w taki sposób, aby wprowadzenia przewodów nie były skierowane do góry.
- Zdemontować wszystkie niewykorzystywane dławiki kablowe i zamiast nich umieścić zaślepki.
- Nie usuwać pierścieni uszczelniających z dławików kablowych.



Rys. 23: Wskazówki montażowe: wprowadzenie przewodów

a0001914

4.4 Kontrola po wykonaniu podłączeń elektrycznych

Wykaz czynności kontrolnych wymaganych po wykonaniu podłączeń elektrycznych:

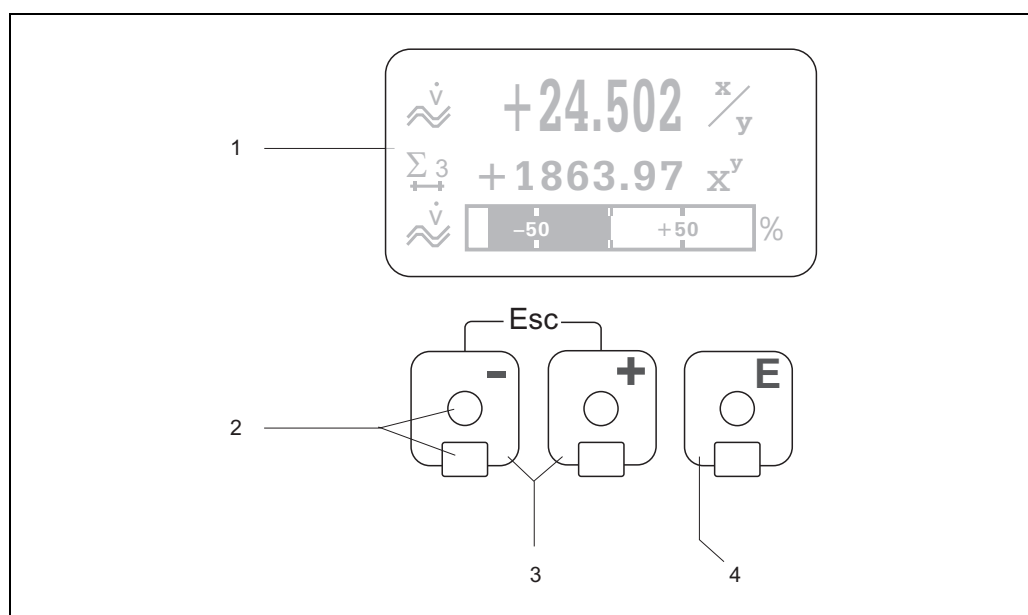
Stan przyrządu i warunki techniczne	Uwagi
Czy przyrząd lub przewody nie są uszkodzone (kontrola wzrokowa)?	–
Podłączenie elektryczne	Uwagi
Czy parametry napięcia zasilającego są zgodne z podanymi na tabliczce znamionowej?	85...260 V AC (45...65 Hz) 20...55 V AC (45...65 Hz) 16...62 V DC
Czy zastosowane przewody są zgodne ze specyfikacją?	→ str. 25
Czy przewody są odpowiednio odciążone?	–
Czy przewody zostały prawidłowo posegregowane (według typu)? Czy prowadzone są bez zapętleń i skrzyżowań?	–
Czy przewody zasilające i sygnałowe zostały prawidłowo podłączone?	Patrz schemat podłączeń wewnątrz pokrywy przedziału podłączeniowego
Czy wszystkie zaciski śrubowe są mocno dokręcone?	–
Czy wszystkie wprowadzenia przewodów zostały zainstalowane, dokręcone i zapewniają wymaganą szczelność? Czy przewody są wyprowadzone do dołu, w sposób uniemożliwiający penetrację wilgoci do dławików?	→ str. 29
Czy wszystkie pokrywy obudowy są założone i mocno dokręcone?	–

5 Obsługa

5.1 Wskaźnik i elementy obsługi

Wskaźnik lokalny umożliwia odczyt wszystkich ważnych parametrów oraz konfigurację przepływomierza za pomocą menu SZYBKA KONFIGURACJA oraz matrycy funkcji, bezpośrednio w punkcie pomiarowym.

Wskaźnik zawiera cztery wiersze, w których wyświetlane są wartości mierzone i / lub zmienne stanu (np. kierunek przepływu, sygnalizacja pustej rury, wskazanie słupkowe, itd.). Przypisanie zmiennych do wierszy wskaźnika można zmieniać, dostosowując je do własnych wymagań (→ patrz podręcznik "Opis funkcji przyrządu").



Rys. 24: Wskaźnik i elementy obsługi

- 1 Wyświetlacz ciekłokrystaliczny
Czterowierszowy, podświetlany wyświetlacz ciekłokrystaliczny wskazuje wartości mierzone, teksty dialogowe, komunikaty błędów oraz komunikaty informacyjne. Wyświetlenie, które ukazuje się podczas trwania normalnego pomiaru określone jest jako pozycja HOME (tryb pracy).
Wyświetlanie wskazań: patrz następna strona.
- 2 Przyciski optyczne "Touch Control" (sterowanie dotykowe)
- 3 Przyciski plus/minus
 - Pozycja HOME → Bezpośredni dostęp do wartości licznika i aktualnych wartości na wejściach/wyjściach
 - Wprowadzanie wartości liczbowych, wybór parametrów
 - Wybór różnych bloków, grup i grup funkcji w obrębie matrycy funkcji
 Równoczesne wciśnięcie przycisków +/- (↵) powoduje uaktywnienie następujących funkcji:
 - Wyjście z matrycy funkcji, krok po kroku → pozycja HOME
 - Wciśnięcie i przytrzymanie przycisków +/- przez ponad 3 sekundy → powrót bezpośrednio do pozycji HOME
 - Anulowanie wprowadzonych danych
- 4 Przycisk Enter
 - Pozycja HOME → wejście do matrycy funkcji
 - Zapis wprowadzonych wartości liczbowych lub zmian dokonanych w ustawieniach

5.1.1 Wyświetlanie wskazań (tryb pracy)

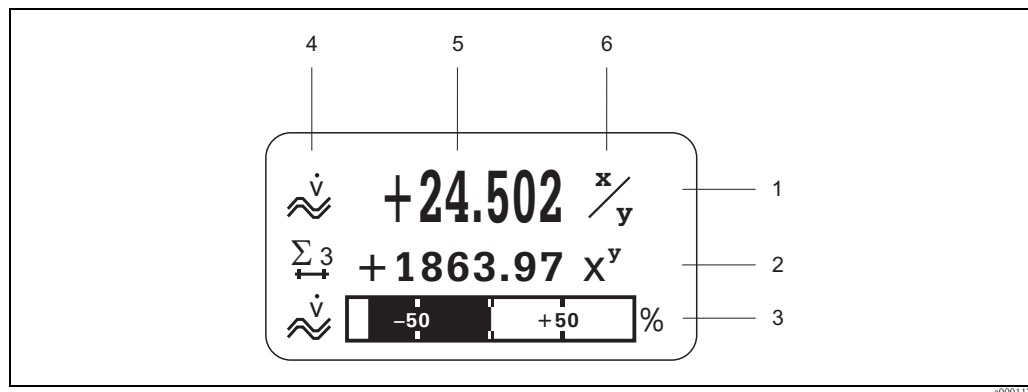
Wskaźnik zawiera trzy wiersze, w których wyświetlane są wartości mierzone i / lub zmienne stanu (np. kierunek przepływu, wskazanie słupkowe, itd.). Przypisanie zmiennych do wierszy wskaźnika można zmieniać, dostosowując je do własnych wymagań (→ patrz podręcznik "Opis funkcji przyrządu").

Tryb multipleksowy:

Do każdego wiersza wskaźnika można przypisać dwie zmienne, wyświetlane w tym przypadku na przemian. Parametry wskazywane w trybie multipleksowym zmieniają się co 10 sekund.

Komunikaty błędów:

Opis prezentacji błędów systemowych / procesowych → str. 38



Rys. 25: Typowe wskazanie w normalnym trybie pracy (pozycja HOME)

- 1 Wiersz główny: Wskazuje główne wartości mierzone
- 2 Wiersz dodatkowy: Wskazuje dodatkowe wartości mierzone i zmienne stanu
- 3 Wiersz informacyjny: Wskazuje informacje dodatkowe dotyczące wartości mierzonych lub zmiennych stanu, np. wskazanie słupkowe
- 4 Pole "Symbole informacyjne": W polu tym wskazywane są symbole przedstawiające dodatkowe informacje dotyczące wartości mierzonych. Wykaz symboli oraz ich znaczenia: patrz → str. 33
- 5 Pole "Wartości mierzone": W polu tym wskazywane są aktualne wartości mierzone
- 6 Pole "Jednostki pomiarowe": W polu tym wskazywane są jednostki pomiarowe i jednostki czasu zdefiniowane dla aktualnych wartości mierzonych

5.1.2 Dodatkowe funkcje wskaźnika

W zależności od zamówionej wersji przyrządu (F-CHIP*), wskaźnik posiada różne funkcje dodatkowe.

Wersja bez pakietu oprogramowania DOZOWANIE:

Wciśnięcie przycisków $\left[\begin{smallmatrix} + \\ - \end{smallmatrix} \right]$ z poziomu pozycji HOME powoduje otwarcie menu INFO zawierającego następujące informacje:

- Wartość licznika (łącznie z nadmiarem)
- Aktualne wartości lub stany na skonfigurowanych wejściach/wyjściach
- Numer punktu pomiarowego przypisany do przepływomierza (definiowany przez użytkownika)

$\left[\begin{smallmatrix} + \\ - \end{smallmatrix} \right]$ → Przeglądanie poszczególnych wartości w obrębie menu INFO

$\left[\begin{smallmatrix} \text{Esc} \\ \text{Esc} \end{smallmatrix} \right]$ (przycisk Esc) → Powrót do pozycji HOME





















Wersja z pakietem oprogramowania DOZOWANIE










W przypadku przyrządów z zainstalowanym pakietem oprogramowania DOZOWANIE (F-Chip*) i odpowiednio skonfigurowanym wierszem wskazań, kontrola procesów dozowania możliwa jest bezpośrednio z poziomu wyświetlacza lokalnego. Szczegółowy opis: patrz → str. 35.

*F-CHIP → str. 78

5.1.3 Symbole

Symbole ukazujące się w polu po lewej stronie wskaźnika ułatwiają odczyt oraz identyfikację zmiennych mierzonych, stanu przyrządu oraz komunikatów błędów.

Symbol	Znaczenie	Symbol	Znaczenie
S	Błąd systemowy	P	Błąd procesowy
⚡	Komunikat błędu (z wpływem na stan wyjść)	!	Ostrzeżenie (bez wpływu na stan wyjść)
I 1 ... n	Wyjście prądowe 1...n	P 1 ... n	Wyjście impulsowe 1...n
F 1 ... n	Wyjście częstotliwościowe	S 1 ... n	Wyjście statusu / przekaźnikowe 1 ... n
Σ 1 ... n	Licznik 1 ... n		
 a0001181	Tryb pomiaru; PRZEPŁYW PULSUJĄCY	 a0001182	Tryb pomiaru; SYMETRYCZNY (dwukierunkowy)
 a0001183	Tryb pomiaru; STANDARD	 a0001184	Tryb licznika = BILANS (zliczanie przepływu w przód i w tył)
 a0001185	Tryb licznika = W PRZÓD	 a0001186	Tryb licznika = W TYŁ
 a0001187	Wejście statusu	 a0001188	Przepływ objętościowy
 a0001189	Przepływ objętościowy fazy mierzonej	 a0001190	Przepływ objętościowy normalizowany fazy mierzonej
 a0001191	Przepływ objętościowy fazy nośnej	 a0001192	Przepływ objętościowy normalizowany fazy nośnej
 a0001193	% przepływ objętościowy fazy mierzonej	 a0001194	% przepływ objętościowy fazy nośnej
 a0001195	Przepływ masowy	 a0001196	Przepływ masowy fazy mierzonej
 a0001197	% przepływ masowy fazy mierzonej	 a0001198	Przepływ masowy fazy nośnej
 a0001199	% przepływ masowy fazy nośnej	 a0001200	Gęstość medium

Symbol	Znaczenie	Symbol	Znaczenie
 a0001208	Gęstość odniesienia	 a0001209	Wejście prądowe
 a0001201	Dozowanie rosnąco	 a0001202	Dozowanie malejąco
 a0001203	Ilość dozowana	 a0001204	Suma dozowań
 a0001205	Licznik dozowań (x razy)	 a0001207	Temperatura medium
 a0001206	Zdalna obsługa Aktywna obsługa poprzez protokół: ■ HART, np. za pomocą ToF Tool - Fieldtool Package, DXR375		

5.1.4 Kontrola procesów dozowania z poziomu wskaźnika lokalnego

Opcjonalny pakiet oprogramowania DOZOWANIE (F-CHIP, akcesoria → str. 80) umożliwia kontrolę procesów dozowania bezpośrednio z poziomu wskaźnika lokalnego. W tym przypadku, przepływomierz może pełnić funkcję "sterownika dozowania" w instalacji obiektowej.

Procedura:

1. Skonfigurować wszystkie wymagane funkcje dozowania i przypisać do wiersza informacyjnego wskaźnika (= PRZYCISKI DOZOWANIA) za pomocą menu SK-DOZOWANIE (→ str. 58) lub poprzez matrycę funkcji (→ str. 36).
W dolnym wierszu wskaźnika lokalnego (patrz → Rys. 26) ukazują się wówczas następujące przyciski programowalne:
 - START = lewy przycisk wskaźnika (◻)
 - USTAW. WSTĘPNE = środkowy przycisk wskaźnika (◻)
 - MATRIX = prawy przycisk wskaźnika (◻)
2. Wcisnąć przycisk "USTAW. WSTĘPNE (◻)". Na wskaźniku ukazały się wówczas różne funkcje kontroli procesu dozowania, wymagające konfiguracji:

"USTAW. WSTĘPNE" → Wstępne ustawienia kontroli procesu dozowania		
Nr	Funkcja	Konfiguracja
7200	WYBÓR DOZY	◻ → Wybór cieczy dozowanej (DOZA #1 ... 6)
7203	ILOŚĆ DOZOWANA	Jeżeli w menu SK-DOZOWANIE w funkcji UST. WSTĘPNE - ILOŚĆ DOZOWANA wybrana została opcja "DOSTĘP UŻYTKOWNIK", wówczas istnieje możliwość zmiany ilości dozowanej z poziomu wskaźnika lokalnego. W przypadku wyboru opcji "ZABLOKOWANY", możliwy jest jedynie odczyt wskazania ustawionej ilości dozowanej, a jej zmiana jest możliwa dopiero po wprowadzeniu kodu użytkownika.
7265	KASOWANIE SUMY / LICZNIKA DOZOWAŃ	Kasowanie licznika dozowań lub sumy dozowań (ustawienie wartości "0").

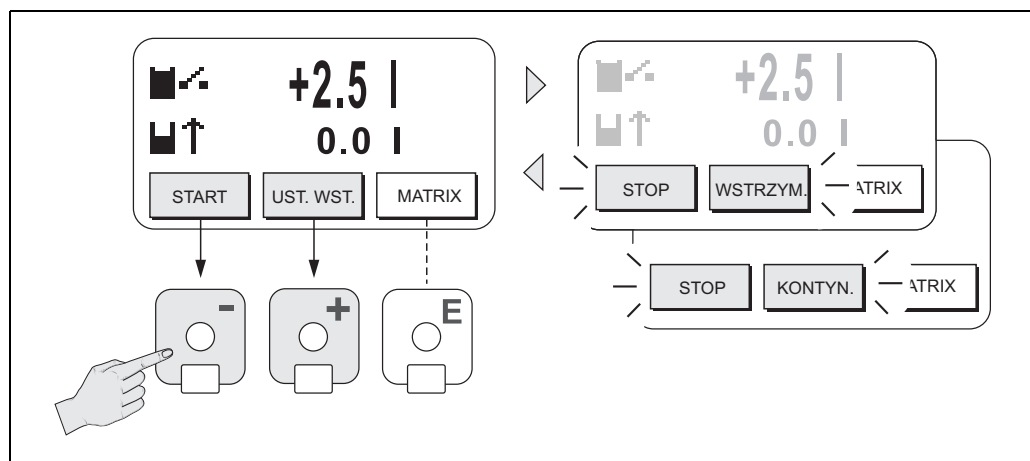
3. Po wyjściu z poziomu menu USTAWIENIA WSTĘPNE, możliwe jest uruchomienie procesu dozowania poprzez wciśnięcie przycisku "START (◻)". Na wyświetlaczu ukazują się wówczas nowe przyciski programowalne (STOP / WSTRZYMANIE lub KONTYNUACJA). Pozwalają one na przerwanie / kontynuację lub zatrzymanie procesu dozowania w dowolnym czasie.
→ Rys. 26

STOP (◻) → Zatrzymanie procesu dozowania

WSTRZYMANIE (◻) → Przerwanie procesu dozowania (zmiana funkcji przycisku programowalnego na "KONTYNUACJA")

KONTYNUACJA (◻) → Kontynuacja procesu dozowania (zmiana funkcji przycisku programowalnego na "WSTRZYMANIE")

Po osiągnięciu zdefiniowanej ilości dozowanej, na wyświetlaczu ponownie ukazują się przyciski programowalne "START" lub "USTAWIENIA WSTĘPNE".



Rys. 26: Kontrola procesów dozowania z poziomu wskaźnika lokalnego (za pomocą przycisków programowalnych)

5.2 Skrócona instrukcja obsługi matrycy funkcji

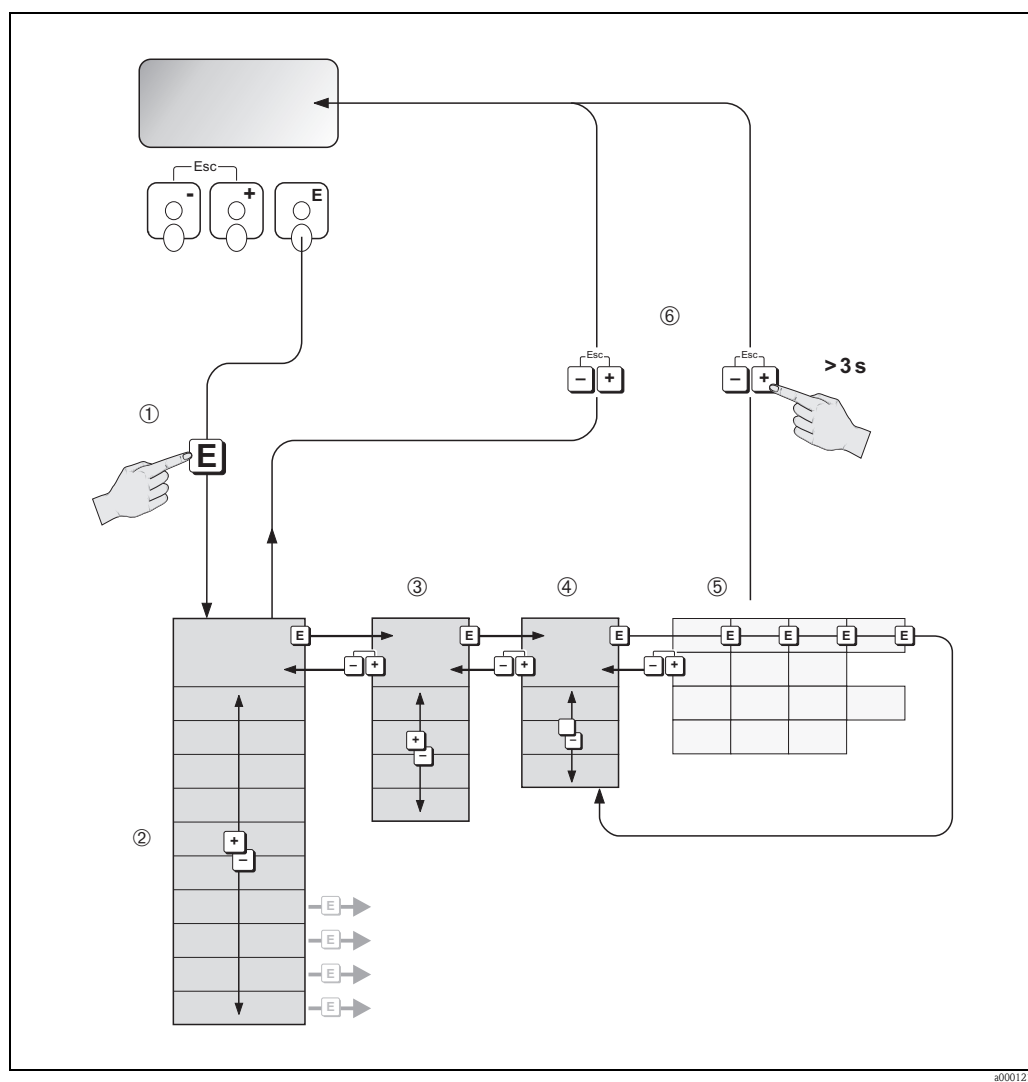


Wskazówka!

■ Patrz uwagi ogólne → str. 37

■ Opis funkcji → patrz podręcznik "Opis funkcji przyrządu"

1. Pozycja HOME → → wejście do matrycy funkcji
2. Wybór bloku (np. WYJŚCIA)
3. Wybór grupy (np. WYJŚCIE PRĄDOWE 1)
4. Wybór grupy funkcji (np. KONFIGURACJA)
5. Wybór funkcji (np. STAŁA CZASOWA)
Zmiana parametru / wprowadzenie wartości liczbowej:
 → wybór lub wprowadzanie kodu dostępu, parametrów, wartości liczbowych
 → zapis dokonanych wprowadzeń
6. Wyjście z matrycy funkcji:
 - Wciśnięcie i przytrzymanie przycisku Esc () przez ponad 3 sekundy → pozycja HOME
 - Kilkakrotne wciśnięcie przycisku Esc () → powrót krok po kroku do pozycji HOME




Rys. 27: Wybór funkcji i konfiguracja parametrów (matryca funkcji)

5.2.1 Uwagi ogólne

Menu SZYBKA KONFIGURACJA zawiera wszystkie podstawowe ustawienia wystarczające do uruchomienia przepływomierza dla standardowych aplikacji. Złożone zadania pomiarowe wymagają konfiguracji funkcji dodatkowych, pozwalających na zoptymalizowane zadaniowo zaprogramowanie przepływomierza, zapewniające dopasowanie do specyficznych warunków danego procesu. W związku z tym, matryca zawiera różnorodne funkcje dodatkowe, uporządkowane dla przejrzystości w kilka poziomów menu (bloki, grupy i grupy funkcji).

Podczas konfiguracji funkcji należy postępować zgodnie z poniższymi wskazówkami:

- Wybrać funkcje zgodnie z wcześniej zamieszczonym opisem → str. 36.
Każde pole matrycy funkcji identyfikowane jest na wskaźniku przez kod alfanumeryczny.
- Istnieje możliwość wyłączenia pewnych funkcji (WYŁ.). W tym przypadku, niektóre funkcje w innych grupach, związane z wyłączonymi funkcjami przestaną być wyświetlane.
- W przypadku niektórych funkcji żądane jest potwierdzenie przez użytkownika, że wprowadzone dane mają zostać zapisane w pamięci przetwornika. Aby wybrać "JESTEŚ PEWIEN (TAK)" należy wcisnąć , a następnie w celu potwierdzenia wcisnąć F. Powoduje to zapisanie wprowadzonych ustawień lub uaktywnienie określonej funkcji, w zależności od typu edytowanego parametru.
- Jeżeli w ciągu 5 minut nie zostanie wcisnięty żaden przycisk, następuje automatyczny powrót do pozycji HOME.
- Jeżeli w ciągu 60 sekund od momentu powrotu do pozycji HOME nie zostanie wcisnięty żaden przycisk, następuje automatyczne zablokowanie trybu programowania.



Uwaga!

Struktura matrycy oraz jej wszystkie funkcje są szczegółowo opisane w podręczniku "Opis funkcji przyrządu", który stanowi uzupełnienie niniejszej Instrukcji obsługi.




Wskazówka!

- Podczas wprowadzania danych, pomiar jest kontynuowany, tj. aktualne wartości mierzone generowane są na wyjściach sygnałowych w normalny sposób.
- W przypadku zaniku zasilania, wszystkie nastawy i zaprogramowane wartości zostają bezpiecznie zachowane w pamięci EEPROM.

5.2.2 Udostępnianie trybu programowania

Dostęp do matrycy funkcji może być blokowany. Pozwala to wykluczyć możliwość przypadkowego wprowadzania zmian konfiguracji funkcji, wartości liczbowych lub ustawień fabrycznych. Programowanie funkcji możliwe jest po wprowadzeniu kodu dostępu (ustawienie fabryczne = 83). Zdefiniowanie własnego kodu eliminuje możliwość dostępu do danych przez osoby nieuprawnione (→ patrz podręcznik "Opis funkcji przyrządu").

Wskazówki dotyczące wprowadzania kodu dostępu:

- Jeżeli tryb programowania jest zablokowany, wcisnięcie  z poziomu dowolnej funkcji powoduje automatyczne pojawienie się na wyświetlaczu zgłoszenia gotowości do wprowadzenia kodu.
- Jeśli jako kod użytkownika wprowadzone zostanie "0" tryb programowania dostępny jest zawsze!
- W razie utraty zdefiniowanego kodu użytkownika, pomoc można uzyskać w lokalnym oddziale Endress+Hauser.



Uwaga!

Zmiana niektórych ustawień, np. parametrów czujnika, wpływa na liczne funkcje całego systemu pomiarowego, zwłaszcza na dokładność pomiarową.

W normalnych warunkach nie ma potrzeby zmiany tych parametrów, w związku z czym są one zabezpieczone specjalnym kodem dostępu, znanym tylko pracownikom Endress+Hauser. W przypadku jakichkolwiek pytań w tym zakresie, prosimy o kontakt z naszym oddziałem lokalnym.

5.2.3 Blokowanie trybu programowania

Tryb programowania zostaje zablokowany, jeśli w ciągu 60 sekund od momentu powrotu do pozycji HOME nie zostanie wcisnięty żaden przycisk.

Możliwość programowania można również zablokować poprzez funkcję "KOD DOSTĘPU", wprowadzając dowolną liczbę, różną od zdefiniowanego kodu użytkownika.

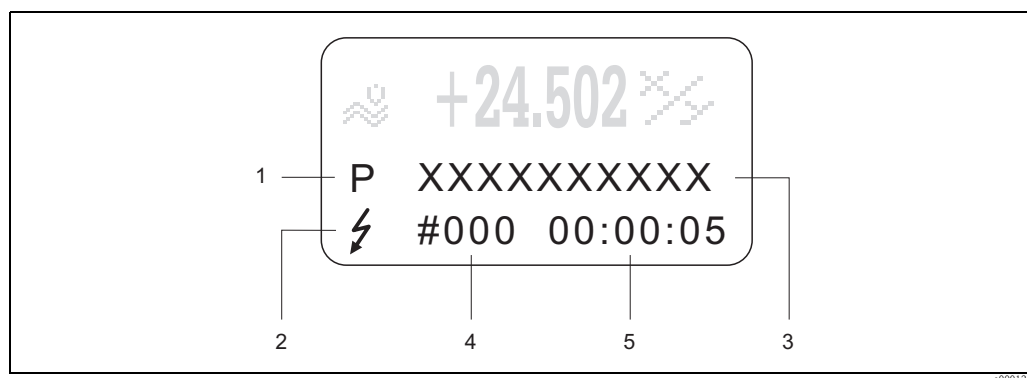
5.3 Komunikaty błędów

5.3.1 Typ błędu

Błędy, które pojawiają się podczas uruchomienia lub pomiaru, wyświetlane są natychmiast. W przypadku jednoczesnego wystąpienia dwóch lub większej ilości błędów systemowych lub procesowych, na wyświetlaczu wskazywany jest zawsze błąd o najwyższym priorytecie.

System pomiarowy rozróżnia dwa typy błędów:

- **Błędy systemowe:** grupa ta obejmuje wszystkie błędy przyrządu, np. błędy komunikacyjne, sprzętowe, itp. → str. 83
- **Błędy procesowe:** grupa ta obejmuje wszystkie błędy związane z aplikacją, np. osiągnięcie wartości granicznej przepływu, itp. → str. 88



Rys. 28: Wskazanie komunikatu błędu na wyświetlaczu (przykład)

- 1 Typ błędu: P = błąd procesowy, S = błąd systemowy
- 2 Typ komunikatu błędu: ⚡ = komunikat usterki, ! = ostrzeżenie (definicja patrz poniżej)
- 3 Opis błędu: np. MEDIUM NIEHOM. = medium jest niehomogeniczne
- 4 Numer błędu: np. #702
- 5 Czas trwania błędu, który pojawił się najpóźniej (w godzinach, minutach i sekundach)

5.3.2 Typ komunikatu błędu

Użytkownik posiada możliwość nadania różnego znaczenia poszczególnym błędom systemowym i procesowym, poprzez przypisanie do nich **Komunikatów usterek** lub **Ostrzeżeń**. Definiowanie typu komunikatu odbywa się za pomocą odpowiedniej funkcji w matrycy (patrz podręcznik “Opis funkcji przyrządu”).

Poważne błędy systemowe, np. usterki modułów przepływomierza, zawsze są jednoznacznie identyfikowane przez przyrząd jako błędy sygnalizowane przez “komunikaty usterki”.

Ostrzeżenie (!)

- Omawiany błąd nie ma wpływu na stan wyjść przyrządu pomiarowego.
- Wyświetlane jako → Znak wykrzyknika (!), oznaczenie błędu (S: błąd systemowy, P: błąd procesowy).

Komunikat usterki (⚡)



- Omawiany błąd ma bezpośredni wpływ na stan wyjść przyrządu pomiarowego. Odpowiedzi wyjść (reakcja na usterkę) mogą być zdefiniowane za pomocą odpowiednich funkcji w matrycy → str. 91.
- Wyświetlane jako → znak błyskawicy (⚡), oznaczenie błędu (S: błąd systemowy, P: błąd procesowy).



Wskazówka!


- Komunikaty błędów mogą być sygnalizowane na wyjściach przełącznikowych.
- W przypadku wystąpienia komunikatu błędu, możliwa jest również sygnalizacja usterki zgodnie z NAMUR 43, poprzez ustawienie na wyjściu prądowym górnego lub dolnego poziomu alarmowego.

5.3.3 Potwierdzanie komunikatów błędów

Z uwagi na bezpieczeństwo instalacji oraz prowadzonego procesu, istnieje możliwość konfiguracji przyrządu wymuszającej korygowanie i potwierdzanie (poprzez wciśnięcie ) każdego wyświetlanego komunikatu błędu (). Jest to jedyny sposób skasowania wskazania komunikatu błędu. Omawiana opcja jest włączana i wyłączana za pomocą funkcji "POTWIERDZANIE BŁĘDÓW" (patrz podręcznik "Opis funkcji przyrządu").



Wskazówka!

- Komunikaty błędów () mogą być potwierdzane i kasowane również poprzez wejście statusu.
- Ostrzeżenia (!) nie wymagają potwierdzania. Prosimy jednak zwrócić uwagę, że są one wyświetlane aż do momentu usunięcia przyczyny błędu.

5.4 Komunikacja

Poza możliwością obsługi lokalnej, istnieje również opcja konfiguracji przepływomierza oraz odczytu wartości mierzonych za pomocą protokołu HART. Komunikacja cyfrowa odbywa się poprzez wyjście prądowe 4-20 mA HART → str. 28.

Protokół HART umożliwia transmisję wartości mierzonych i parametrów przyrządu pomiędzy jednostką HART pełniącą funkcję master a urządzeniami obiektowymi, pozwalając tym samym na ich zdalną konfigurację i diagnostykę. Jednostka nadrzędna HART, np. komunikator ręczny lub komputer PC z oprogramowaniem narzędziowym (np. ToF Tool – Fieldtool Package, FieldCare) wymaga plików sterowników urządzeń (DD), umożliwiających uzyskanie dostępu do wszystkich danych zapisanych w urządzeniach HART. Dane przesyłane są wyłącznie za pomocą komend.

Wyróżniane są trzy klasy komend:

■ **Komendy uniwersalne:**

Komendy te są obsługiwane i wykorzystywane przez wszystkie urządzenia z protokołem HART. Zapewniają następującą funkcjonalność:

- Identyfikacja urządzeń HART
- Odczyt cyfrowych wartości mierzonych (przepływ masowy, stan licznika, itd.)

■ **Komendy wspólne:**

Komendy te oferują funkcje wspierane oraz wykonywane przez większość, ale nie przez wszystkie urządzenia obiektowe.

■ **Komendy specyficzne:**

Komendy te umożliwiają dostęp do funkcji specyficznych dla pewnych urządzeń, wykraczających poza standard HART. Pozwalają na odczyt informacji występujących wyłącznie w określonej grupie urządzeń obiektowych, takich jak np. wartości kalibracyjne pusta/pełna rura, ustawienia progu odcięcia pomiaru przy niskim przepływie, itd.



Wskazówka!

Przepływomierz Promass 83 wspiera wszystkie trzy klasy komend.

Lista wszystkich obsługiwanych "Komend uniwersalnych" i "Komend wspólnych": → str. 43

5.4.1 Opcje obsługi

Pełna obsługa przepływomierza, włączając funkcje realizowane poprzez komendy specyficzne, możliwa jest dzięki dostępnym plikom sterowników urządzenia (DD). Pozwalają one na współpracę z poniższymi akcesoriami oraz oprogramowaniem narzędziowym.



Wskazówka!

- W przypadku wykorzystywania protokołu HART, w funkcji ZAKRES PRĄDOWY (wyjście prądowe 1) należy wybrać ustawienie "4-20 mA" lub "4-20 mA (25 mA) HART".
- Ochrona zapisu poprzez protokół HART jest włączana lub wyłączana za pomocą zworki na karcie WE/WY (I/O) → str. 51.

Komunikator ręczny HART DXR375

Wybór funkcji przyrządu za pomocą komunikatora HART jest procesem wymagającym dostępu do wielu poziomów menu i specjalnej matrycy funkcji HART.

Szczegółowe informacje zawiera Instrukcja obsługi HART znajdująca się w przenośnym futerale komunikatora.

Program narzędziowy "ToF Tool - Fieldtool Package"

Pakiet oprogramowania zawierający aplikacje narzędziowe:

"ToF Tool" – do konfiguracji, obsługi i diagnostyki przyrządów do pomiaru poziomu bazujących na pomiarze czasu przelotu i przetworników ciśnienia

oraz "Fieldtool" – do konfiguracji, obsługi i diagnostyki przepływomierzy Proline.

Komunikacja z przepływomierzami Proline możliwa jest poprzez gniazdo serwisowe i interfejs serwisowy FXA291 lub poprzez protokół HART.

Funkcje oferowane przez "ToF Tool - Fieldtool Package":

- Uruchomienie, analiza diagnostyczna
- Konfiguracja przepływomierzy
- Funkcje serwisowe
- Wizualizacja danych procesowych
- Zaawansowana diagnostyka
- Odczyt danych weryfikacyjnych i aktualizacja oprogramowania testera/symulatora przepływomierzy "Fieldcheck"

FieldCare

FieldCare jest oprogramowaniem Endress+Hauser do zarządzania aparaturą obiektową (Plant Asset Management Tool), opartym na standardzie FDT. Narzędzie to umożliwia konfigurację wszystkich inteligentnych urządzeń obiektowych w danej instalacji oraz wspiera zarządzanie nimi. Dzięki komunikatom statusu zapewnia również prostą a jednocześnie efektywną kontrolę ich stanu funkcjonalnego. Komunikacja z przepływomierzami Proline możliwa jest poprzez gniazdo serwisowe i interfejs serwisowy FXA291.

Program narzędziowy "SIMATIC PDM" (Siemens)

SIMATIC PDM jest uniwersalnym oprogramowaniem narzędziowym do obsługi, konfiguracji i diagnostyki inteligentnych urządzeń obiektowych wyposażonych w standaryzowane protokoły komunikacyjne, niezależnie od producenta.

Program zarządzania aparaturą obiektową "AMS" (Emerson Process Management)

AMS (Asset Management Solutions): program do obsługi i konfiguracji urządzeń obiektowych.

5.4.2 Aktualne pliki sterowników przyrządu

W poniższej tabeli przedstawione zostały pliki sterowników przyrządu wymagane w przypadku poszczególnych narzędzi obsługi oraz możliwości ich uzyskania.

Obsługa poprzez protokół HART:

Ważne dla wersji oprogramowania:	2.01.XX	→ Funkcja "OPROGRAMOWANIE" (8100)
Dane przyrządu HART		
ID producenta:	11 _{hex} (ENDRESS+HAUSER)	→ Funkcja ID PRODUCENTA (6040)
ID przyrządu:	51 _{hex}	→ Funkcja ID PRZYRZĄDU (6041)
Wersja danych przyrządu HART:	Device Revision 6/ DD Revision 1	
Data wydania oprogram.:	11.2005	
Narzędzie obsługi:	Możliwość uzyskania sterownika urządzenia:	
Komunikator ręczny DXR 375	■ Poprzez funkcję aktualizacji oprogramowania komunikatora	
ToF Tool - Fieldtool Package	■ www.tof-fieldtool.endress.com (→ Download → Software → Device driver) ■ CD-ROM (Endress+Hauser, kod zamówieniowy: 50097200)	
Fieldcare / DTM	■ www.endress.com (→ Download → Software → Device driver) ■ CD-ROM (Endress+Hauser, kod zamówieniowy: 50097200)	
AMS	■ www.endress.com (→ Download → Software → Device driver) ■ CD-ROM (Endress+Hauser, kod zamówieniowy: 50097200)	
SIMATIC PDM	■ www.endress.com (→ Download → Software → Device driver) ■ CD-ROM (Endress+Hauser, kod zamówieniowy: 50097200)	

Obsługa poprzez protokół serwisowy:

Ważne dla wersji oprogramowania:	2.01.XX	→ Funkcja "OPROGRAMOWANIE" (8100)
Data wydania oprogram.:	11.2005	
Narzędzie obsługi:	Możliwość uzyskania sterownika urządzenia:	
ToF Tool - Fieldtool Package	■ www.tof-fieldtool.endress.com (→ Download → Software → Device driver) ■ CD-ROM (Endress+Hauser, kod zamówieniowy: 50097200)	

Tester/symulator:	Możliwość uzyskania sterownika urządzenia:
Fieldcheck	■ Aktualizacja za pomocą oprogramowania ToF Tool - Fieldtool Package poprzez moduł Fieldflash

5.4.3 Zmienne przyrządu i zmienne procesowe

Zmienne przyrządu:

W przypadku transmisji poprzez protokół HART dostępne są następujące zmienne przyrządu:

Kod (zapis dziesiętny)	Zmienna przyrządu	Kod (zapis dziesiętny)	Zmienna przyrządu
0	WYŁ. (nieprzypisane)	26	°PLATO
2	Przepływ masowy	27	°BALLING
5	Przepływ objętościowy	28	°BRIX
6	Przepływ objętościowy normalizowany	29	INNE
7	Gęstość	52	Dozowanie rosnąco
8	Gęstość odniesienia	53	Dozowanie malejąco
9	Temperatura	58	Odchyłka przepływu masowego
12	Przepływ masowy fazy mierzonej	59	Odchyłka gęstości
13	% przepływ masowy fazy mierzonej	60	Odchyłka gęstości odniesienia
14	Przepływ objętościowy fazy mierzonej	61	Odchyłka temperatury
15	% przepływ objętościowy fazy mierzonej	62	Odchyłka tłumienia drgań
16	Przepływ objętościowy normalizowany fazy mierzonej	63	Odchyłka czujnika elektrodynamicznego
17	Przepływ masowy fazy nośnej	64	Lepkość dynamiczna
18	% przepływ masowy fazy nośnej	65	Lepkość kinematyczna
19	Przepływ objętościowy fazy nośnej	81	Lepkość dynamiczna z kompensacją temperaturową
20	% przepływ objętościowy fazy nośnej	82	Lepkość kinematyczna z kompensacją temperaturową
21	Przepływ objętościowy normalizowany fazy nośnej	86	Fluktuacja częstotliwości pracy
22	%-BLACK LIQUOR	87	Fluktuacja tłumienia drgań
23	°BAUME >1kg/l	250	Licznik 1
24	°BAUME <1kg/l	251	Licznik 2
25	°API	252	Licznik 3

Zmienne procesowe:

Fabrycznie zmienne procesowe przypisane są do następujących zmiennych przyrządu:

- Główna zmienna procesowa (PV) → Przepływ masowy
- Druga zmienna procesowa (SV) → Licznik 1
- Trzecia zmienna procesowa (TV) → Gęstość
- Czwarta zmienna procesowa (FV) → Temperatura








Wskazówka!

Zdefiniowanie lub zmiana przypisania zmiennych procesowych do zmiennych przyrządu możliwe jest za pomocą komendy 51 → str. 46

5.4.4 Komendy HART: uniwersalne i wspólne




Poniższa tabela zawiera wykaz wszystkich uniwersalnych komend HART obsługiwanych przez przyrząd.

Numer komendy Komenda HART / Tryb dostępu		Dane zawarte w komendzie (dane numeryczne w formacie dziesiętnym)	Dane zawarte w odpowiedzi (dane numeryczne w formacie dziesiętnym)
Komendy uniwersalne			
0	Odczyt niepowtarzalnego identyfikatora przyrządu Tryb dostępu = odczyt	brak	Identyfikator przyrządu dostarcza informacji o przyrządzie i producencie; jego zmiana nie jest możliwa. Odpowiedź zawiera 12-bajtowy numer identyfikacyjny (ID) przyrządu: <ul style="list-style-type: none"> – Bajt 0: stała wartość 254 – Bajt 1: ID producenta, 17 = E+H – Bajt 2: ID przyrządu, np. 81 = Promass 83 lub 80 = Promass 80 – Bajt 3: liczba preambuła – Bajt 4: nr weryf. komend uniwersalnych – Bajt 5: nr weryf. komend specyficznych – Bajt 6: nr weryf. oprogramowania – Bajt 7: nr weryf. sprzętu – Bajt 8: dodatkowe informacje o przyrządzie – Bajt 9-11: identyfikacja przyrządu
1	Odczyt głównej zmiennej procesowej Tryb dostępu = odczyt	brak	<ul style="list-style-type: none"> – Bajt 0: kod jednostki HART głównej zmiennej procesowej – Bajty 1-4: główna zmienna procesowa <p><i>Ustawienie fabryczne:</i> Główna zmienna procesowa = Przepływ masowy</p> <p> Wskazówka!</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Przypisanie zmiennych przyrządu do zmiennych procesowych można zmienić za pomocą komendy 51. ■ Jednostki określone przez producenta są reprezentowane przez kod jednostki HART "240".
2	Odczyt głównej zmiennej procesowej jako wartości prądu w mA i procentowej wartości ustawionego zakresu pomiarowego Tryb dostępu = odczyt	brak	<ul style="list-style-type: none"> – Bajty 0-3: Bajt 0-3: aktualna wartość prądu w mA odpowiadająca głównej zmiennej procesowej – Bajty 4-7: procentowa wartość ustawionego zakresu pomiarowego <p><i>Ustawienie fabryczne:</i> Główna zmienna procesowa = Przepływ masowy</p> <p> Wskazówka!</p> <p>Przypisanie zmiennych przyrządu do zmiennych procesowych można zmienić za pomocą komendy 51.</p>
3	Odczyt głównej zmiennej procesowej jako wartości prądu w mA oraz czterech dynamicznych zmiennych procesowych (ustawianych za pomocą komendy 51) Tryb dostępu = odczyt	brak	<p>Jako odpowiedź wysyłane są 24 bajty:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Bajty 0-3: wart. prądu w mA odp. gł. zmiennej proces. – Bajt 4: kod jednostki HART dla gł. zmiennej proces. – Bajty 5-8: główna zmienna procesowa – Bajt 9: kod jednostki HART dla 2-giej zmiennej proc. – Bajty 10-13: druga zmienna procesowa – Bajt 14: kod jednostki HART dla 3-ciej zmiennej proc. – Bajty 15-18: trzecia zmienna procesowa – Bajt 19: kod jednostki HART dla 4-tej zmiennej proc. – Bajty 20-23: czwarta zmienna procesowa <p><i>Ustawienie fabryczne:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Główna zmienna procesowa = Przepływ masowy ■ Druga zmienna procesowa = Licznik 1 ■ Trzecia zmienna procesowa = Gęstość ■ Czwarta zmienna procesowa = Temperatura <p> Wskazówka!</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Przypisanie zmiennych przyrządu do zmiennych procesowych można zmienić za pomocą komendy 51. ■ Jednostki określone przez producenta są reprezentowane przez kod jednostki HART "240".



Numer komendy Komenda HART / Tryb dostępu		Dane zawarte w komendzie (dane numeryczne w formacie dziesiętnym)	Dane zawarte w odpowiedzi (dane numeryczne w formacie dziesiętnym)
6	Ustawienie adresu HART Tryb dostępu = zapis	Bajt 0: wymagany adres (0...15) Ustawienie fabryczne: 0  Wskazówka! Dla adresu > 0 (tryb wielopunktowy), na wyjściu prądowym przypisanym do głównej zmiennej procesowej ustawiana jest wartość 4 mA.	Bajt 0: aktywny adres
11	Odczyt niepowtarzalnego identyfikatora przyrządu poprzez TAG (oznaczenie punktu pomiarowego) Tryb dostępu = odczyt	Bajty 0-5: TAG	Identyfikator przyrządu dostarcza informacji o przyrządzie i producencie. Jego zmiana nie jest możliwa. Jeżeli dany TAG zgodny jest z zapisanym w przyrządzie, odpowiedź zawiera 12-bajtowy ID przyrządu: – Bajt 0: stała wartość 254 – Bajt 1: ID producenta, 17 = E+H – Bajt 2: ID przyrządu, 81 = Promass 83 lub 80 = Promass 80 – Bajt 3: liczba preambułu – Bajt 4: nr weryf. komend uniwersalnych – Bajt 5: nr weryf. komend specyficznych – Bajt 6: nr weryf. oprogramowania – Bajt 7: nr weryf. sprzętu – Bajt 8: dodatkowe informacje o przyrządzie – Bajt 9-11: identyfikacja przyrządu
12	Odczyt komunikatu użytkownika Tryb dostępu = odczyt	brak	Bajty 0-24: komunikat użytkownika  Wskazówka! Komunikat użytkownika można zapisać za pomocą komendy 17.
13	Odczyt TAG (numer punktu pomiarowego), opisu TAG i daty Tryb dostępu = odczyt	brak	– Bajty 0-5: TAG – Bajty 6-17: opis TAG – Bajt 18-20: data  Wskazówka! TAG, opis TAG i datę można zapisać za pomocą komendy 18.
14	Odczyt danych czujnika głównej zmiennej procesowej	brak	– Bajty 0-2: numer seryjny czujnika – Bajt 3: kod jednostki HART dla parametrów granicznych czujnika i zakresu pom. gł. zmiennej procesowej – Bajty 4-7: górny parametr graniczny czujnika – Bajty 8-11: dolny parametr graniczny czujnika – Bajty 12-15: minimalny zakres  Wskazówka! ■ Dane związane z główną zmienną procesową (= Przepływ masowy). ■ Jednostki określone przez producenta są reprezentowane przez kod jednostki HART "240".
15	Odczyt danych dotyczących wyjścia głównej zmiennej procesowej Tryb dostępu = odczyt	brak	– Bajt 0: ID wyboru alarmu – Bajt 1: ID funkcji transmisji – Bajt 2: kod jednostki HART dla ustawionego zakresu pomiarowego głównej zmiennej procesowej – Bajty 3-6: maks. wart. zakr. pom., wart. dla 20 mA – Bajty 7-10: min. wart. zakr. pom., wart. dla 4 mA – Bajty 11-14: wartość tłumienia w [s] – Bajt 15: ID ochrony zapisu – Bajt 16: ID dostawcy OEM, 17 = E+H <i>Ustawienie fabryczne:</i> Główna zmienna procesowa = Przepływ masowy  Wskazówka! ■ Przypisanie zmiennych przyrządu do zmiennych procesowych można zmienić za pomocą komendy 51. ■ Jednostki określone przez producenta są reprezentowane przez kod jednostki HART "240".

Numer komendy Komenda HART / Tryb dostępu		Dane zawarte w komendzie (dane numeryczne w formacie dziesiętnym)	Dane zawarte w odpowiedzi (dane numeryczne w formacie dziesiętnym)
16	Odczyt numeru seryjnego przyrządu Tryb dostępu = odczyt	brak	Bajty 0-2: numer seryjny
17	Zapis komunikatu użytkownika Tryb dostępu = zapis	Komenda ta umożliwia zapisanie w przyrządzie 32-znakowego tekstu: Bajty 0-23: wymagany komunikat użytkownika	Wskazanie aktualnie zapisanego w przyrządzie komunikatu użytkownika: Bajty 0-23: aktualnie zapisany w przyrządzie komunikat użytkownika
18	Zapis TAG (numer punktu pomiarowego), opisu TAG i daty Tryb dostępu = zapis	Komenda ta umożliwia zapis: 8-znakowego TAG, 16-znakowego opisu TAG i daty: – Bajty 0-5: TAG – Bajty 6-17: opis TAG – Bajt 18-20: data	Wskazanie informacji aktualnie zapisanych w przyrządzie: – Bajty 0-5: TAG – Bajty 6-17: opis TAG – Bajt 18-20: data

Poniższa tabela zawiera wykaz wszystkich wspólnych komend HART obsługiwanych przez przyrząd.

Numer komendy Komenda HART / Tryb dostępu		Dane zawarte w komendzie (dane numeryczne w formacie dziesiętnym)	Dane zawarte w odpowiedzi (dane numeryczne w formacie dziesiętnym)
Komendy wspólne			
34	Zapis wartości tłumienia dla głównej zmiennej procesowej Tryb dostępu = zapis	Bajty 0-3: wartość tłumienia głównej zmiennej procesowej w sekundach <i>Ustawienie fabryczne:</i> Główna zmienna procesowa = Przepływ masowy	Wskazanie aktualnie zapisanej w przyrządzie wartości tłumienia: Bajty 0-3: wartość tłumienia w sekundach
35	Zapis zakresu pomiarowego głównej zmiennej procesowej Tryb dostępu = zapis	Zapis wymaganego zakresu pomiarowego: – Bajt 0: kod jednostki HART głównej zmiennej procesowej – Bajty 1-4: maks. wart. zakr. pom., wart. dla 20 mA – Bajty 5-8: min. wart. zakr. pom., wart. dla 4 mA <i>Ustawienie fabryczne:</i> Główna zmienna procesowa = Przepływ masowy  Wskazówka! ■ Przypisanie zmiennych przyrządu do zmiennych procesowych można zmienić za pomocą komendy 51. ■ Jeśli kod jednostki HART nie odpowiada zmiennej procesowej, przyjmowana jest ostatnio obowiązująca jednostka.	W odpowiedzi wskazywany jest aktualnie ustawiony zakres pomiarowy: – Bajt 0: kod jednostki HART dla ustawionego zakresu pomiarowego głównej zmiennej procesowej – Bajty 1-4: maks. wart. zakr. pom., wart. dla 20 mA  Wskazówka! Jednostki określone przez producenta są reprezentowane przez kod jednostki HART "240".
38	Reset statusu przyrządu (zmieniona konfiguracja) Tryb dostępu = zapis	brak	brak
40	Symulacja prądu wyjściowego odpowiadającego głównej zmiennej procesowej Tryb dostępu = zapis	Symulacja wymaganego prądu wyjściowego odpowiadającego głównej zmiennej procesowej. Wprowadzenie wartości 0 powoduje wyjście z trybu symulacji: Bajt 0-3: prąd wyjściowy w mA <i>Ustawienie fabryczne:</i> Główna zmienna procesowa = Przepływ masowy  Wskazówka! Przypisanie zmiennych przyrządu do zmiennych procesowych można zmienić za pomocą komendy 51.	W odpowiedzi wskazywana jest aktualna wartość prądu odp. głównej wartości procesowej: Bajt 0-3: prąd wyjściowy w mA
42	Wykonanie resetu jednostki master Tryb dostępu = zapis	brak	brak

Numer komendy Komenda HART / Tryb dostępu		Dane zawarte w komendzie (dane numeryczne w formacie dziesiętnym)	Dane zawarte w odpowiedzi (dane numeryczne w formacie dziesiętnym)
44	Zapis jednostki głównej zmiennej procesowej Tryb dostępu = odczyt	<p>Ustawienie jednostki głównej zmiennej procesowej.</p> <p>Przyrząd akceptuje wyłącznie jednostki odpowiednie dla zmiennej procesowej:</p> <p>Bajt 0: kod jednostki HART</p> <p><i>Ustawienie fabryczne:</i></p> <p>Główna zmienna procesowa = Przepływ masowy</p> <p> Wskazówka!</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Jeśli kod jednostki HART nie odpowiada zmiennej procesowej, przyjmowana jest ostatnio obowiązująca jednostka. ■ Zmiana jednostki głównej zmiennej procesowej nie ma wpływu na jednostki systemowe. 	<p>W odpowiedzi wskazywany jest aktualny kod jednostki głównej zmiennej procesowej</p> <p>Bajt 0: kod jednostki HART</p> <p> Wskazówka!</p> <p>Jednostki określone przez producenta są reprezentowane przez kod jednostki HART "240".</p>
48	Odczyt rozszerzonego statusu przyrządu Tryb dostępu = odczyt	brak	<p>W odpowiedzi wskazywany jest aktualny status przyrządu w postaci rozszerzonej:</p> <p>Kodowanie: patrz tabela → str. 48</p>
50	Odczyt przypisania zmiennych przyrządu do czterech zmiennych procesowych Tryb dostępu = odczyt	brak	<p>Wskazanie aktualnego przypisania zmiennych procesowych:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Bajt 0: kod zmiennej przyrządu przypisanej do głównej zmiennej procesowej – Bajt 1: kod zmiennej przyrządu przypisanej do drugiej zmiennej procesowej – Bajt 2: kod zmiennej przyrządu przypisanej do trzeciej zmiennej procesowej – Bajt 3: kod zmiennej przyrządu przypisanej do czwartej zmiennej procesowej <p><i>Ustawienie fabryczne:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Główna zmienna procesowa: kod 1 dla przepływu masowego ■ Druga zmienna procesowa: kod 250 dla licznika 1 ■ Trzecia zmienna procesowa: kod 7 dla gęstości ■ Czwarta zmienna procesowa: kod 9 dla temperatury <p> Wskazówka!</p> <p>Przypisanie zmiennych przyrządu do zmiennych procesowych można zmienić za pomocą komendy 51.</p>
51	Zapis przypisania zmiennych przyrządu do czterech zmiennych procesowych Tryb dostępu = zapis	<p>Przypisanie zmiennych przyrządu do czterech zmiennych procesowych:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Bajt 0: kod zmiennej przyrządu przypisanej do głównej zmiennej procesowej – Bajt 1: kod zmiennej przyrządu przypisanej do drugiej zmiennej procesowej – Bajt 2: kod zmiennej przyrządu przypisanej do trzeciej zmiennej procesowej – Bajt 3: kod zmiennej przyrządu przypisanej do czwartej zmiennej procesowej <p><i>Kody obsługiwanych zmiennych przyrządu:</i></p> <p>patrz → str. 42</p> <p><i>Ustawienie fabryczne:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Główna zmienna procesowa = Przepływ masowy ■ Druga zmienna procesowa = Licznik 1 ■ Trzecia zmienna procesowa = Gęstość ■ Czwarta zmienna procesowa = Temperatura 	<p>Wskazanie aktualnego przypisania zmiennych procesowych:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Bajt 0: kod zmiennej przyrządu przypisanej do głównej zmiennej procesowej – Bajt 1: kod zmiennej przyrządu przypisanej do drugiej zmiennej procesowej – Bajt 2: kod zmiennej przyrządu przypisanej do trzeciej zmiennej procesowej – Bajt 3: kod zmiennej przyrządu przypisanej do czwartej zmiennej procesowej

Numer komendy Komenda HART / Tryb dostępu		Dane zawarte w komendzie (dane numeryczne w formacie dziesiętnym)	Dane zawarte w odpowiedzi (dane numeryczne w formacie dziesiętnym)
53	Zapis jednostki zmiennej przyrządu Tryb dostępu = zapis	<p>Komenda ta powoduje ustawienie jednostki określonej zmiennej przyrządu. Przesyłane są wyłącznie jednostki odpowiadające zmiennym przyrządu:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Bajt 0: kod zmiennej przyrządu – Bajt 1: kod jednostki HART <p><i>Kody obsługiwanych zmiennych przyrządu:</i> patrz → str. 42</p> <p> Wskazówka!</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Jeśli kod jednostki HART nie odpowiada zmiennej procesowej, przyjmowana jest ostatnio obowiązująca jednostka. ■ Zmiana jednostki głównej zmiennej procesowej nie ma wpływu na jednostki systemowe. 	<p>W odpowiedzi wskazywana jest aktualna jednostka danej zmiennej przyrządu:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Bajt 0: kod zmiennej przyrządu – Bajt 1: kod jednostki HART <p> Wskazówka!</p> <p>Jednostki określone przez producenta są reprezentowane przez kod jednostki HART "240".</p>
59	Zapis liczby preambuł (bajtów wstępnych) w komunikatach odpowiedzi Tryb dostępu = zapis	<p>Parametr ten określa liczbę preambuł (bajtów wstępnych) wprowadzanych w odpowiedziach na komunikaty:</p> <p>Bajt 0: liczba preambuł (2...20)</p>	<p>W odpowiedzi wskazywana jest aktualna liczba preambuł występujących w komunikatach odpowiedzi:</p> <p>Bajt 0: liczba preambuł</p>

5.4.5 Status przyrządu / komunikaty błędów

Odczytanie rozszerzonej informacji o stanie przyrządu (w tym przypadku, komunikatów aktualnych błędów) umożliwia komenda "48". Dostarcza ona informacji zakodowanych w poszczególnych bitach (patrz poniższa tabela).



Wskazówka!

Szczegółowe informacje dotyczące komunikatów stanu i błędów oraz sposobu ich usuwania, zawarte są w rozdziale "Komunikaty błędów systemowych": → str. 83

Bajt-bit	Nr błędu	Krótki opis błędu → str. 82
0-0	001	Poważny błąd przyrządu
0-1	011	Wadliwa pamięć EEPROM wzmacniacza pomiarowego
0-2	012	Błąd dostępu do danych w pamięci EEPROM wzmacniacza pomiarowego
1-1	031	S-DAT: wadliwy lub niezainstalowany
1-2	032	S-DAT: błąd dostępu do zapisanych danych
1-3	041	T-DAT: wadliwy lub niezainstalowany
1-4	042	T-DAT: błąd dostępu do zapisanych danych
1-5	051	Niekompatybilność karty WE/WY i karty wzmacniacza
3-3	111	Błąd sumy kontrolnej licznika
3-4	121	Niekompatybilność wersji oprogramowania modułu WE/WY i modułu wzmacniacza
3-6	205	T-DAT: transmisja danych do modułu zakończona niepowodzeniem
3-7	206	T-DAT: transmisja danych z modułu zakończona niepowodzeniem
4-3	251	Wewnętrzny błąd komunikacyjny w module wzmacniacza
4-4	261	Brak komunikacji pomiędzy modulem wzmacniacza i modulem WE/WY
5-7	339	Bufor wyjścia prądowego: Przetworzenie (skasowanie lub wyprowadzenie na wyjściu) chwilowo buforowanych składowych przepływu (tryb pomiaru dla przepływu pulsującego) nie było możliwe w ciągu 60 sekund.
6-0	340	
6-1	341	
6-2	342	
6-3	343	Bufor wyjścia częstotliwościowego: Przetworzenie (skasowanie lub wyprowadzenie na wyjściu) chwilowo buforowanych składowych przepływu (tryb pomiaru dla przepływu pulsującego) nie było możliwe w ciągu 60 sekund.
6-4	344	
6-5	345	
6-6	346	
6-7	347	Bufor wyjścia impulsowego: Przetworzenie (skasowanie lub wyprowadzenie na wyjściu) chwilowo buforowanych składowych przepływu (tryb pomiaru dla przepływu pulsującego) nie było możliwe w ciągu 60 sekund.
7-0	348	
7-1	349	
7-2	350	
7-3	351	Wyjście prądowe: wartość odpowiadająca aktualnej wartości przepływu przekracza ustawiony zakres.
7-4	352	
7-5	353	
7-6	354	
7-7	355	Wyjście częstotliwościowe: wartość odpowiadająca aktualnej wartości przepływu przekracza ustawiony zakres.
8-0	356	
8-1	357	
8-2	358	
8-3	359	Wyjście impulsowe: wartość odpowiadająca aktualnej wartości przepływu przekracza ustawiony zakres.
8-4	360	
8-5	361	
8-6	362	

Bajt-bit	Nr błędu	Krótki opis błędu → str. 82
9-0	379	Częstotliwość drgań rury pomiarowej przekracza dopuszczalny zakres.
9-1	380	
9-2	381	Czujnik temperatury na rurze pomiarowej jest prawdopodobnie wadliwy.
9-3	382	
9-4	383	Czujnik temperatury na osłonie jest prawdopodobnie wadliwy.
9-5	384	
9-6	385	Prawdopodobne uszkodzenie cewek wzbudzających czujnika.
9-7	386	
10-0	387	Błąd wzmacniacza.
10-1	388	
10-2	389	
10-3	390	
11-6	471	Przekroczenie maksymalnego czasu dozowania.
11-7	472	Za mała ilość dozowana: min. dawka nie została osiągnięta. Za duża ilość dozowana: maksymalna dawka została przekroczona.
12-0	473	Przekroczenie określonej ilości dozowanej (wartość definiowana w celu sygnalizacji z wyprzedzeniem, że proces dozowania dobiega końca).
12-1	474	Wprowadzona wartość maks. przepływu przekracza zakres.
12-7	501	Trwa zapis nowej wersji oprogramowania wzmacniacza. Realizacja żadnych innych komend nie jest w tym czasie możliwa.
13-0	502	Transmisja parametrów konfiguracyjnych z lub do przepływomierza za pomocą programu narzędziowego. Realizacja żadnych innych komend nie jest w tym czasie możliwa.
13-2	571	Trwa dozowanie (zawory otwarte)
13-3	572	Wstrzymane dozowanie (zawory zamknięte)
13-5	586	Medium o właściwościach uniemożliwiających normalny pomiar.
13-6	587	Ekstremalne warunki procesowe. Brak możliwości uruchomienia układu pomiarowego.
13-7	588	Przesterowanie wewnętrznego przetwornika analogowo/cyfrowego. Brak możliwości kontynuacji pomiaru!
14-3	601	Aktywna funkcja zerowania wskazań.
14-7	611	Aktywna symulacja prądu wyjściowego.
15-0	612	
15-1	613	
15-2	614	Aktywna symulacja wyjściowego sygnału częstotliwościowego.
15-3	621	
15-4	622	
15-5	623	Aktywna symulacja impulsowego sygnału wyjściowego.
15-6	624	
15-7	631	
16-0	632	Aktywna symulacja działania wyjścia statusu.
16-1	633	
16-2	634	
16-3	641	Aktywna symulacja działania wyjścia statusu.
16-4	642	
16-5	643	
16-6	644	

Bajt-bit	Nr błędu	Krótki opis błędu → str. 82
16-7	651	Aktywna symulacja działania wejścia przekaźnikowego.
17-0	652	
17-1	653	
17-2	654	
17-3	661	Aktywna symulacja działania wejścia prądowego.
17-4	662	
17-5	663	
17-6	664	
17-7	671	Aktywna symulacja działania wejścia statusu.
18-0	672	
18-1	673	
18-2	674	
18-3	691	Aktywna symulacja reakcji wyjść na usterkę.
18-4	692	Aktywna symulacja przepływu objętościowego.
19-0	700	Gęstość medium procesowego przekracza w górę lub w dół zakres ustawiony w funkcji "DPR".
19-1	701	Osiągnięcie maksymalnej wartości prądu sterującego cewkami wzbudzającymi drgania rury pomiarowej, z powodu ekstremalnych parametrów fizycznych medium procesowego.
19-2	702	Niestabilna kontrola częstotliwości z powodu niehomogeniczności cieczy.
19-3	703	LIMIT ZAKŁÓCEŃ K0 Przesterowanie wewnętrznego przetwornika analogowo/cyfrowego. Brak możliwości kontynuacji pomiaru!
19-4	704	LIMIT ZAKŁÓCEŃ K1 Przesterowanie wewnętrznego przetwornika analogowo/cyfrowego. Brak możliwości kontynuacji pomiaru!
19-5	705	Zakres pomiarowy przetwornika zostanie przekroczony. Za wysoka wartość przepływu masowego.
20-5	731	Błąd ustawiania zera: ustawienie niemożliwe lub procedura została przerwana.
22-4	61	Moduł F-CHIP wadliwy lub niezainstalowany na karcie WE/WY.
24-5	363	Wejście prądowe: Aktualna wartość prądu poza zakresem.

5.4.6 Włączanie / wyłączanie ochrony zapisu za pomocą protokołu HART

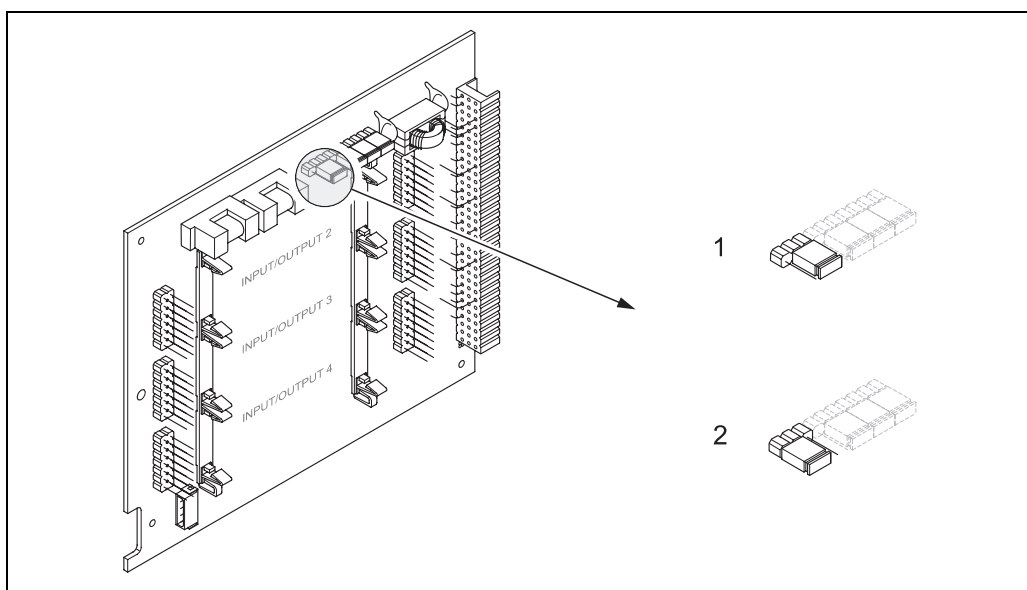
Ochrona zapisu poprzez protokół HART jest włączana i wyłączana za pomocą zworki znajdującej się na karcie WE/WY (I/O).



Ostrzeżenie!

Ryzyko porażenia prądem elektrycznym. Na odsłoniętych podzespołach występują niebezpieczne napięcia. Przed zdjęciem pokrywy przedziału elektroniki należy się upewnić, że wyłączone zostało zasilanie.

1. Wyłączyć zasilanie.
2. Wyjąć kartę WE/WY → str. 93
3. W zależności od wymaganej opcji pracy, włączyć lub wyłączyć ochronę zapisu poprzez HART poprzez odpowiednie ustawienie zworki (→ Rys. 29).
4. Ponownie włożyć kartę WE/WY do przedziału elektroniki.



Rys. 29: Włączanie i wyłączanie ochrony zapisu poprzez protokół HART

- 1 Ochrona zapisu wyłączona (ustawienie domyślne); możliwość zapisu za pomocą protokołu HART
- 2 Ochrona zapisu włączona: zablokowana możliwość zapisu za pomocą protokołu HART

6 Uruchomienie

6.1 Kontrola funkcjonalna

Przed uruchomieniem punktu pomiarowego należy przeprowadzić wszystkie końcowe procedury kontrolne:

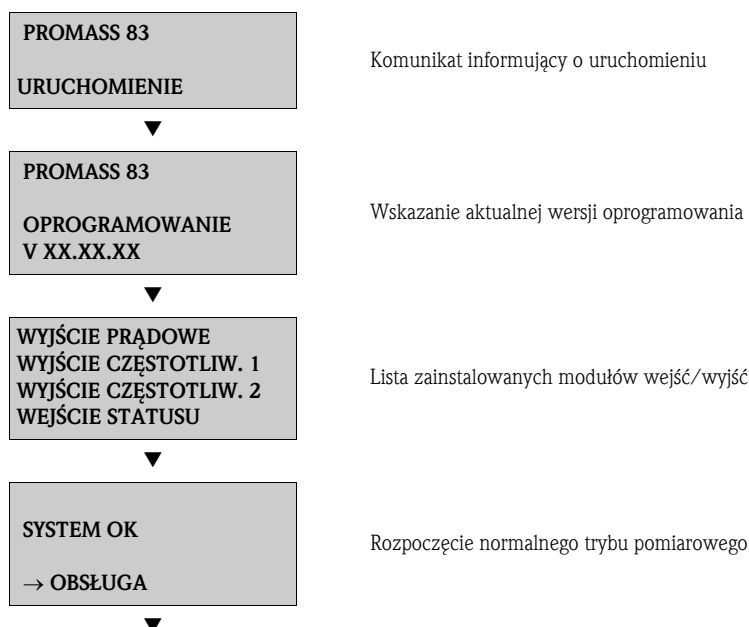
- “Kontrola po wykonaniu montażu”: wykaz czynności kontrolnych → str. 23
- “Kontrola po wykonaniu podłączeń”: wykaz czynności kontrolnych → str. 30

6.2 Załączenie przyrządu pomiarowego

Po pomyślnym zakończeniu procedur kontrolnych, przychodzi kolej na włączenie zasilania.

Od tej chwili przyrząd jest gotowy do pracy.

Po włączeniu przepływomierza, wykonywane są liczne funkcje autokontrolne. Podczas trwania tej procedury, na wskaźniku lokalnym ukazuje się następująca sekwencja komunikatów:



Natychmiast po zakończeniu procedury uruchomieniowej, następuje przejście do normalnego trybu pomiarowego.

Na wskaźniku ukazują się różne wartości mierzone i / lub zmienne stanu (pozycja HOME).



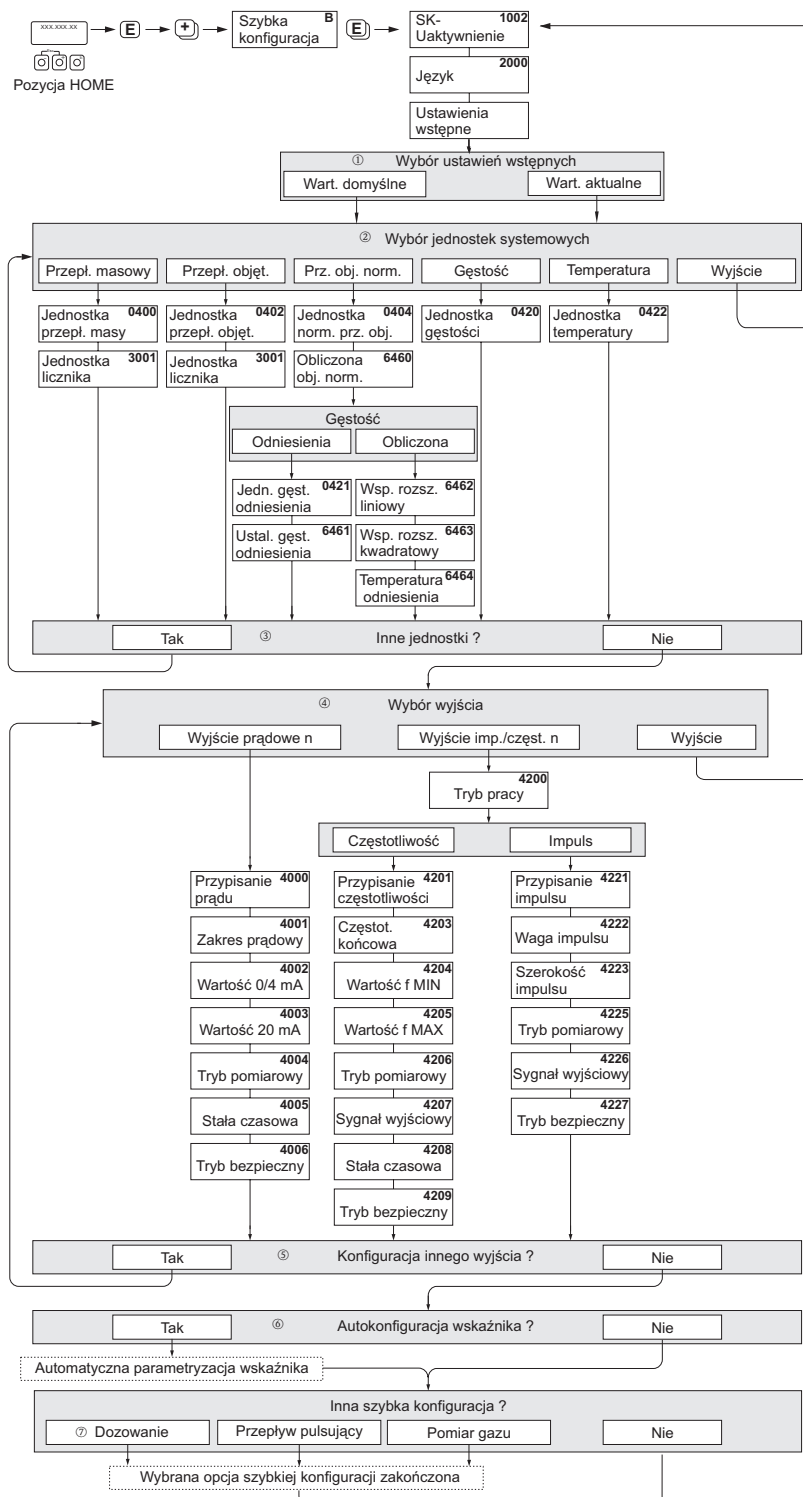
Wskazówka!

Jeżeli procedura uruchomieniowa zakończy się niepowodzeniem, wyświetlany jest komunikat błędu wskazujący przyczynę.

6.3 Szybka konfiguracja


W przypadku, gdy przepływomierz nie posiada wskaźnika lokalnego, konfiguracja poszczególnych parametrów i funkcji musi być dokonana za pomocą programu narzędziowego, np. FieldCare lub ToF Tool – Fieldtool Package. Jeżeli przyrząd wyposażony jest we wskaźnik, wszystkie podstawowe parametry konieczne dla realizacji standardowych zadań pomiarowych mogą być szybko i łatwo skonfigurowane za pomocą różnych menu SZYBKA KONFIGURACJA.

6.3.1 Menu SK-UAKTYWNIENIE



Rys. 30: Menu SK-UAKTYWNIENIE: bezpośrednia konfiguracja podstawowych funkcji przepływomierza

**Wskazówka!**

- Jeżeli podczas programowania dowolnego parametru wciśnięta zostanie kombinacja przycisków , następuje powrót do pola SK-UAKTYWNIENIE (1002). Zapisane uprzednio ustawienia pozostają ważne.
- Przed uaktywnieniem któregośkolwiek z menu zoptymalizowanych zadaniowo (opisanych na kolejnych stronach), konieczne jest wykonanie funkcji SK-UAKTYWNIENIE.

Wybór opcji "WARTOŚCI DOMYŚLNE" powoduje przywrócenie ustawień fabrycznych wszystkich wybranych jednostek.

Wybór opcji "WARTOŚCI AKTUALNE" powoduje akceptację uprzednio skonfigurowanych jednostek.

W każdym kolejnym cyklu SK, możliwy jest wybór tylko tych jednostek, które nie zostały jeszcze skonfigurowane w poprzednim cyklu. Jednostki masy, objętości, i objętości normalizowanej przyjmowane są zgodnie z odpowiednim ustawieniem jednostki przepływu.

Opcja "TAK" wyświetlana jest tak długo, jak długo nie zostaną ustalone wszystkie jednostki.

Jeżeli nie jest już możliwy wybór żadnej z jednostek, jedyną wyświetlaną opcją jest "NIE".

W każdym kolejnym cyklu SK, możliwa jest konfiguracja tylko tych wyjść, które nie zostały jeszcze skonfigurowane w poprzednim cyklu.

Opcja "TAK" wyświetlana jest tak długo, jak długo nie zostaną skonfigurowane wszystkie wyjścia. Jeżeli nie jest już możliwa konfiguracja żadnego z wyjść, jedyną wyświetlaną opcją jest "NIE".

Opcja "automatyczna konfiguracja wskaźnika" pozwala na wybór następujących ustawień podstawowych / ustawień fabrycznych:

TAK: wiersz główny = PRZEPŁYW MASOWY, wiersz dodatkowy = LICZNIK 1;

wiersz informacyjny = STAN SYSTEMU

NIE: aktywne pozostają aktualnie wybrane ustawienia.

Funkcja SK-DOZOWANIE dostępna jest tylko wówczas, gdy zainstalowany jest opcjonalny pakiet oprogramowania DOZOWANIE.

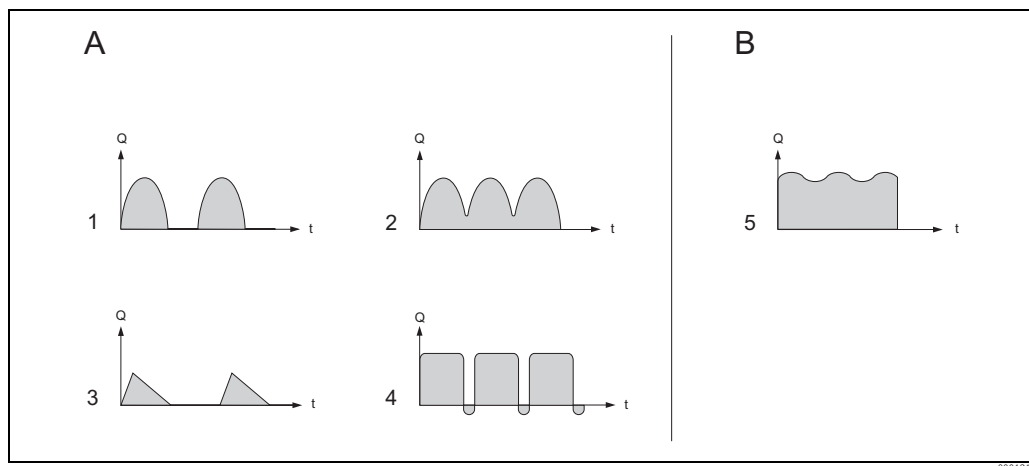
6.3.2 Menu SK-PRZEPŁYW PULSUJĄCY

W efekcie pracy niektórych typów pomp, np. tłokowych, perystaltycznych oraz krzywkowych generowany jest przepływ pulsujący, charakteryzujący się wysokimi okresowymi fluktuacjami. W tym przypadku, na skutek ograniczonej pojemności zaworów i wycieków mogą występować składowe ujemne przepływy.



Wskazówka!

Przed uaktywnieniem menu SK-PRZEPŁYW PULSUJĄCY, najpierw musi być wykonana funkcja SK-UAKTYWNIENIE → str. 53.



Rys. 31: Charakterystyki przepływu w przypadku stosowania różnego typu pomp

A Wysokie pulsacje przepływu

B Niskie pulsacje przepływu

1 1-cylindrowa pompa krzywkowa

2 2-cylindrowa pompa krzywkowa

3 Pompa magnetyczna

4 Pompa perystaltyczna, elastyczny wąż podłączeniowy

5 Wielocylindrowa pompa tłokowa

Wysokie pulsacje przepływu

Odpowiednia konfiguracja funkcji w menu SK-PRZEPŁYW PULSUJĄCY pozwala skompensować wpływ pulsacji w całym zakresie przepływu, a tym samym zapewnić prawidłowy pomiar pulsującego przepływu medium. Szczegółowe wskazówki dotyczące ustawień w omawianym menu przedstawione są na kolejnych stronach.



Wskazówka!

W przypadku jakichkolwiek wątpliwości związanych z przewidywaną charakterystyką przepływu w instalacji, zawsze zalecane jest dokonanie konfiguracji poprzez menu SK-PRZEPŁYW PULSUJĄCY.

Niskie pulsacje przepływu

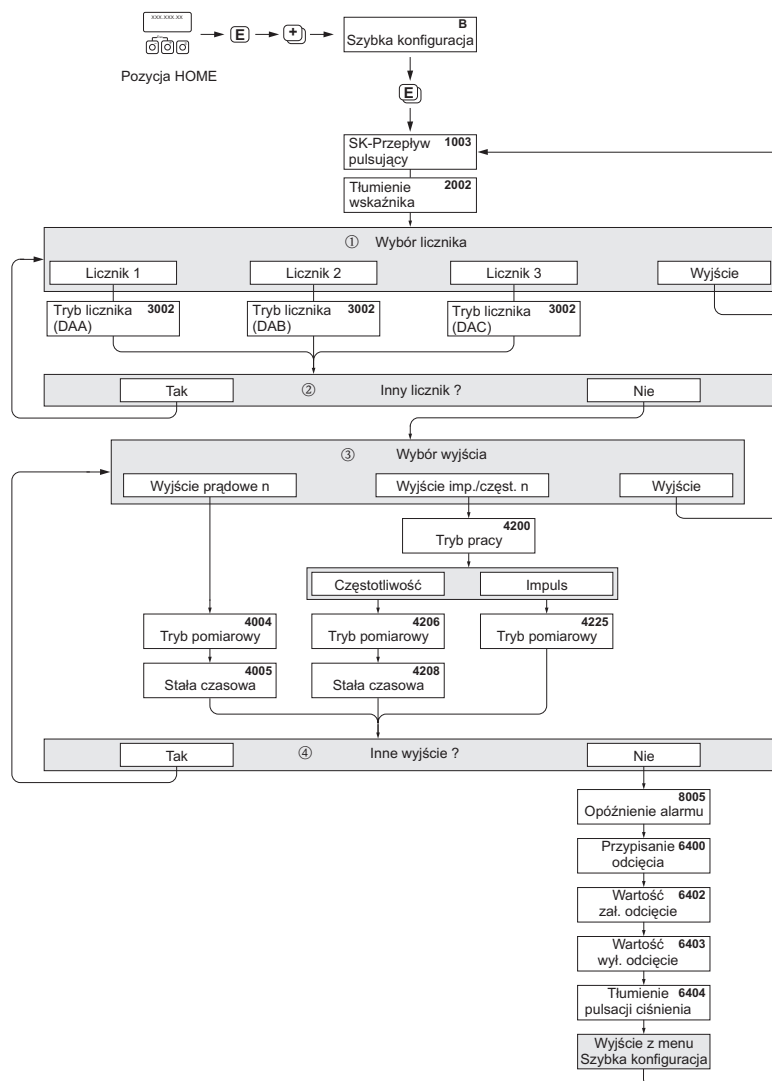
Jeżeli pulsacje nie przekraczają poziomu, którego wpływ na pomiar jest pomijalny (np. w przypadku pracy 1- lub 3-cylindrowych pomp zębatych), wówczas programowanie ustawień poprzez menu SK-PRZEPŁYW PULSUJĄCY nie jest bezwzględnie konieczne.

Jednak w tego typu przypadkach, w celu zapewnienia stabilnego sygnału wyjściowego, zalecane jest dokonanie poniższych ustawień w macierzy funkcji (patrz podręcznik "Opis funkcji przyrządu") zapewniających dopasowanie do warunków prowadzonego procesu:

- Opóźnienie czasu reakcji systemu: funkcja "TŁUMIENIE PRZEPŁYWU" → zwiększyć wartość
- Tłumienie wyjścia prądowego: funkcja STAŁA CZASOWA → zwiększyć wartość

Programowanie poprzez menu SK-PRZEPŁYW PULSUJĄCY

Omawiane menu prowadzi użytkownika krok po kroku przez procedurę programowania wszystkich funkcji przyrządu, których konfiguracja wymagana jest dla zapewnienia prawidłowego pomiaru przepływu pulsującego. Należy zauważyć, że dokonane tu ustawienia nie mają żadnego wpływu na poprzednio zaprogramowane parametry, takie zakres pomiarowy, zakres prądowy lub wartość graniczna przepływu!



Rys. 32: Menu Szybka konfiguracja umożliwiające zdefiniowanie ustawień dla pomiaru przepływu pulsującego. Zalecane ustawienia podane są na następnej stronie.

W każdym kolejnym cyklu SK, możliwy jest wybór tylko tych liczników, które nie zostały jeszcze skonfigurowane w poprzednim cyklu.


Opcja "TAK" wyświetlana jest dopóki nie zostaną skonfigurowane wszystkie liczniki. Jeśli nie jest już możliwy wybór żadnego z liczników, jedyną wyświetlaną opcją jest "NIE".

W każdym kolejnym cyklu SK, możliwa jest konfiguracja tylko tych wyjść, które nie zostały jeszcze skonfigurowane w poprzednim cyklu.








Opcja "TAK" wyświetlana jest dopóki nie zostaną skonfigurowane wszystkie wyjścia. Jeżeli nie jest już możliwa konfiguracja żadnego z wyjść, jedyną wyświetlaną opcją jest "NIE".



Wskazówka!

- Jeżeli podczas programowania dowolnego parametru wciśnięta zostanie kombinacja przycisków , następuje powrót do pola SK-PRZEPŁYW PULSUJĄCY (1003).
- Omawiane menu można wywołać zarówno bezpośrednio z menu SK-UAKTYWNIENIE jak i poprzez funkcję SK-PRZEPŁYW PULSUJĄCY (1003) z matrycy funkcji.

Zalecane ustawienia

Zalecane ustawienia w menu SK-PRZEPŁYW PULSUJĄCY		
Pozycja HOME →  → ZMIENNE MIERZONE (A) ZMIENNE MIERZONE →  → SZYBKA KONFIGURACJA (B) SZYBKA KONFIGURACJA →  → SK-PRZEPŁYW PULSUJĄCY (1003)		
Numer funkcji	Nazwa funkcji	Wybór za pomocą ()
1003	SK-PRZEPŁYW PULSUJĄCY	TAK Po potwierdzeniu wyboru menu przez wciśnięcie  uaktywniona zostaje procedura szybkiej konfiguracji wszystkich zawartych w nim funkcji, wywoływanych automatycznie jedna po drugiej.
Konfiguracja podstawowa		
2002	TŁUMIENIE WSKAŹNIKA	1 s
3002	TRYB LICZNIKA (DAA)	BILANS (Licznik 1)
3002	TRYB LICZNIKA (DAB)	BILANS (Licznik 2)
3002	TRYB LICZNIKA (DAC)	BILANS (Licznik 3)
Wybór typu sygnału w funkcji "WYJŚCIE PRĄDOWE 1...n"		
4004	TRYB POMIAROWY	PRZEPŁYW PULSUJĄCY
4005	STAŁA CZASOWA	1 s
Wybór typu sygnału w funkcji "WYJ. IMP./CZĘST. 1...n" (tryb pracy CZĘSTOLIWOŚĆ)		
4206	TRYB POMIAROWY	PRZEPŁYW PULSUJĄCY
4208	STAŁA CZASOWA	0 s
Wybór typu sygnału w funkcji "WYJ. IMP./CZĘST. 1...n" (tryb pracy IMPULS)		
4225	TRYB POMIAROWY	PRZEPŁYW PULSUJĄCY
Pozostałe ustawienia		
8005	OPÓŹNIENIE ALARMU	0 s
6400	PRZYPISANIE ODCIĘCIA	PRZEPŁYW MASOWY
6402	WARTOŚĆ ZAŁĄCZAJĄCA ODCIĘCIE	Ustawienie zależy od średnicy nominalnej: DN 1 = 0.02 [kg/h] lub [l/h] DN 2 = 0.10 [kg/h] lub [l/h] DN 4 = 0.45 [kg/h] lub [l/h] DN 8 = 2.0 [kg/h] lub [l/h] DN 15 = 6.5 [kg/h] lub [l/h] DN 15 FB = 18 [kg/h] lub [l/h] DN 25 = 18 [kg/h] lub [l/h] DN 25 FB = 45 [kg/h] lub [l/h] DN 40 = 45 [kg/h] lub [l/h] DN 40 FB = 70 [kg/h] lub [l/h] DN 50 = 70 [kg/h] lub [l/h] DN 50 FB = 180 [kg/h] lub [l/h] DN 80 = 180 [kg/h] lub [l/h] DN 100 = 350 [kg/h] lub [l/h] DN 150 = 650 [kg/h] lub [l/h] DN 250 = 1800 [kg/h] lub [l/h] FB = wersja Promass I o pełnym przekroju rury pomiarowej
6403	WARTOŚĆ WYŁĄCZAJĄCA ODCIĘCIE	50%
6404	TŁUMIENIE PULSACJI CIŚNIENIA	0 s
Powrót do pozycji HOME: → Przytrzymać wciśnięty przycisk Esc ( przez ponad trzy sekundy lub → Kilkakrotnie wcisnąć przycisk Esc ( → Wyjście z matrycy funkcji krok po kroku		

6.3.3 Menu SK-DOZOWANIE

Omawiane menu prowadzi użytkownika krok po kroku poprzez wszystkie funkcje przyrządu, wymagające konfiguracji oraz wprowadzenia nastaw w celu realizacji dozowania.

Ustawienia dokonane poprzez menu SK umożliwiają konfigurację jedno-stopniowego (prostego) procesu dozowania.

Ustawienia dodatkowych parametrów, np. dla automatycznej kompensacji dozowania nadmiarowego lub wielostopniowego, muszą być wprowadzone ręcznie poprzez matrycę funkcji (patrz podręcznik "Opis funkcji przyrządu").






Uwaga!

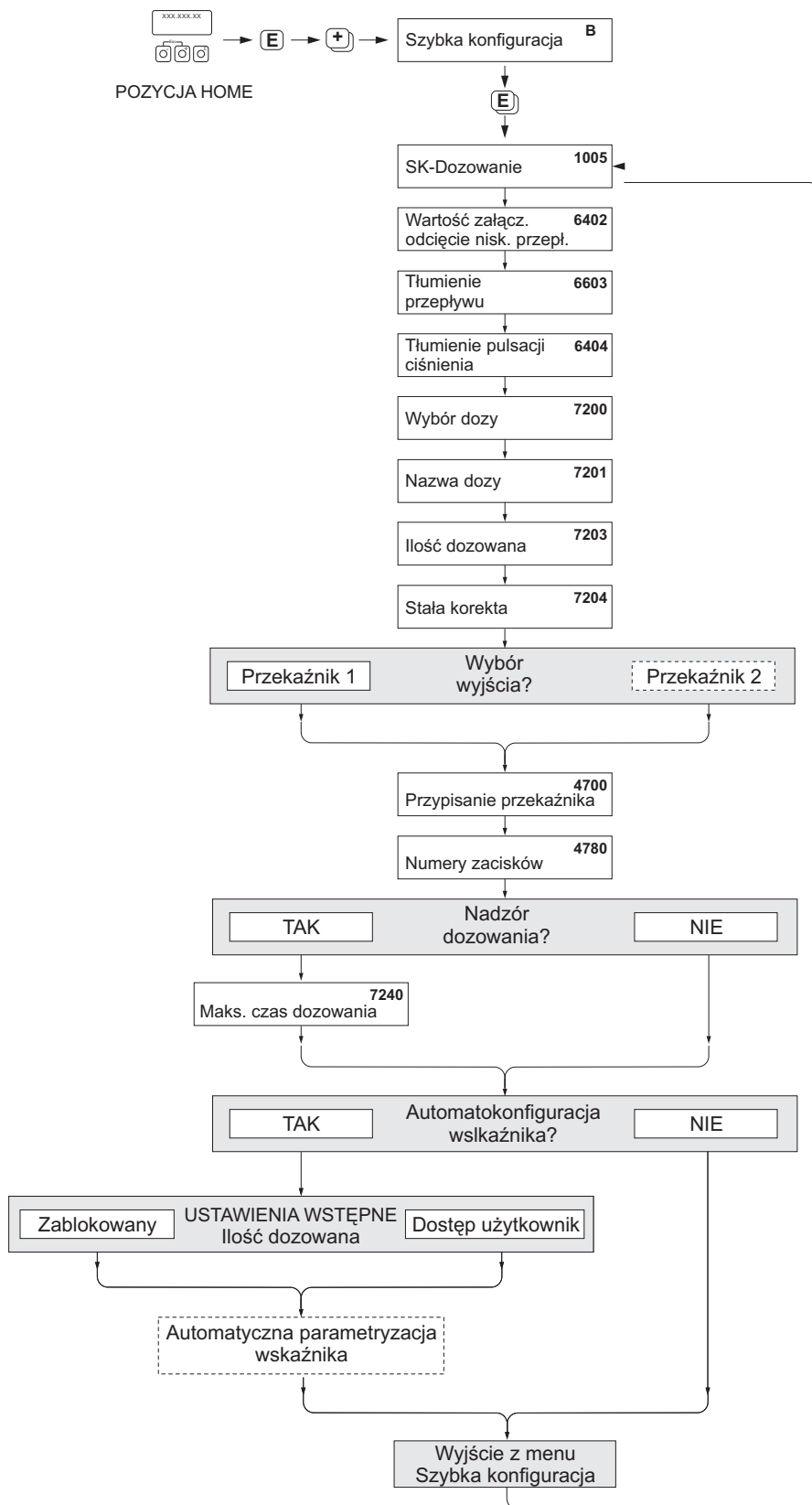
Poprzez uruchomienie omawianego menu SK, pewne parametry przyrządu optymalizowane są dla nieciągłych cykli pracy.

Jeżeli przyrząd pomiarowy miałby być w późniejszym czasie używany do ciągłego pomiaru przepływu, zaleca się ponowne uruchomienie funkcji SK-UAKTYWNIENIE lub SK-PRZEPŁYW PULSUJĄCY.



Wskazówka!

- Przed uaktywnieniem menu SK-DOZOWANIE, najpierw musi być wykonana funkcja SK-UAKTYWNIENIE → str. 53
- Omawiane menu dostępne jest tylko wówczas, jeśli w przyrządzie zainstalowano opcjonalne oprogramowanie DOZOWANIE. Poprzez wybór odp. opcji zamówieniowej, przyrząd może być dostarczony z już zainstalowanym fabrycznie pakietem lub może on być zamówiony z E+H w późniejszym terminie, jako akcesoria → str. 80
- Szczegółowe informacje na temat funkcji dozowania znajdują się w oddzielnym podręczniku "Opis funkcji przyrządu".
- Kontrola procesu dozowania jest również możliwa bezpośrednio z poziomu wskaźnika lokalnego. Podczas procedury szybkiej konfiguracji, pojawia się zapytanie dialogowe czy ma nastąpić automatyczna konfiguracja wskaźnika. Należy wybrać opcję "TAK".
Następuje wówczas przypisanie specjalnych funkcji sterujących procesem dozowania (START, PUSTAW. WSTĘPNE, MATRIX) do dolnego wiersza wskaźnika. Funkcje te mogą być uaktywniane bezpośrednio za pomocą trzech przycisków obsługowych ( /  / ). W tym przypadku, przepływomierz może pełnić funkcję "sterownika dozowania" w instalacji obiektowej → str. 35.












a0004644-en

Rys. 33: SK-Dozowanie

Zalecane ustawienia podane są na następnej stronie.

Zalecane ustawienia

Menu SK-DOZOWANIE		
Pozycja HOME →  → ZMIENNE MIERZONE (A) ZMIENNE MIERZONE →  → SZYBKA KONFIGURACJA (B) SZYBKA KONFIGURACJA →  → SK-DOZOWANIE (1005)		
Numer funkcji	Nazwa funkcji	Wybór za pomocą () (Przejdźcie do następnej funkcji za pomocą )
1005	SK-DOZOWANIE	TAK Po potwierdzeniu wyboru menu przez wciśnięcie  uaktywniona zostaje procedura szybkiej konfiguracji wszystkich zawartych w nim funkcji, wywoływanych automatycznie jedna po drugiej.
▼		
 Wskazówka! Funkcje wyróżnione szarym tłem konfigurowane są automatycznie (przez system pomiarowy).		
6400	PRZYPIS. ODCIĘCIA NISK. PRZEPŁ.	PRZEPŁYW MASOWY
6402	WART. ZAŁ. ODCIĘCIE NISK. PRZEPŁ.	Patrz tabela → str. 61
6403	WART. WYŁ. ODCIĘCIE NISK. PRZEPŁ.	50%
6603	TŁUMIENIE PRZEPŁYWU	0 sekund
6404	TŁUMIENIE PULSACJI CIŚNIENIA	0 sekund
7200	WYBÓR DOZY	DOZA #1
7201	NAZWA DOZY	DOZA #1
7202	PRZYPISANIE ZMIENNEJ DOZOWANIA	MASA
7203	ILOŚĆ DOZOWANA	0
7204	STAŁA KOREKTA	0
7205	TRYB KOMPENSACJI	WYŁ.
7208	STOPNIE DOZOWANIA	1
7209	FORMAT WEJŚCIOWY	WARTOŚĆ WEJŚCIOWA
4700	PRZYPISANIE PRZEPŁYNIKA	ZAWÓR DOZUJĄCY 1
4780	NR ZACISKÓW	Wyjście (tylko wskaźnik)
7220	OTWARCIE ZAWORU 1	0% lub 0 [jednostka]
7240	MAKSYMALNY CZAS DOZOWANIA	0 sekund (wył.)
7241	MINIMALNA ILOŚĆ DOZOWANA	0
7242	MAKSYMALNA ILOŚĆ DOZOWANA	0
2200	PRZYPISANIE (Wiersz główny)	NAZWA DOZY
2220	PRZYPISANIE (Wiersz główny - multipleks)	WYŁ.
2400	PRZYPISANIE (Wiersz dodatkowy)	DOZOWANIE MALEJĄCO
2420	PRZYPISANIE (Wiersz dodatkowy - multip.)	WYŁ.
2600	PRZYPISANIE (Wiersz informacyjny)	PRZYCISKI DOZOWANIA
2620	PRZYPISANIE (Wiersz informac. - multip.)	WYŁ.
▼		
Powrót do pozycji HOME: → Przytrzymać wciśnięty przycisk Esc ( przez ponad trzy sekundy lub → Kilkakrotnie wcisnąć przycisk Esc ( → Wyjście z matrycy funkcji krok po kroku		

DN		Odcięcie niskich przepływów / ustawienie fabryczne ($v \sim 0.04 \text{ m/s}$)	
		System metryczny [kg/h]	System calowy [lb/min]
1	1/24"	0.08	0.003
2	1/12"	0.40	0.015
4	1/8"	1.80	0.066
8	3/8"	8.00	0.300
15	1/2"	26.00	1.000
15 FB	1/2"	72.00	2.600
25	1"	72.00	2.600
25 FB	1"	180.00	6.600
40	1 1/2"	180.00	6.600
40 FB	1 1/2"	300.00	11.000
50	2"	300.00	11.000
50 FB	2"	720.00	26.000
80	3"	720.00	26.000
100	4"	1 200.00	44.000
150	6"	2 600.00	95.000
250	10"	7 200.00	260.000
FB = wersja Promass I o pełnym przekroju rury pomiarowej			

6.3.4 Menu SK-POMIAR GAZU

Przepływomierz nie jest przeznaczony wyłącznie do pomiaru strumienia masy cieczy. Technika bazująca na kontrolowanym generowaniu siły Coriolisa pozwala również na pomiar przepływu gazów.

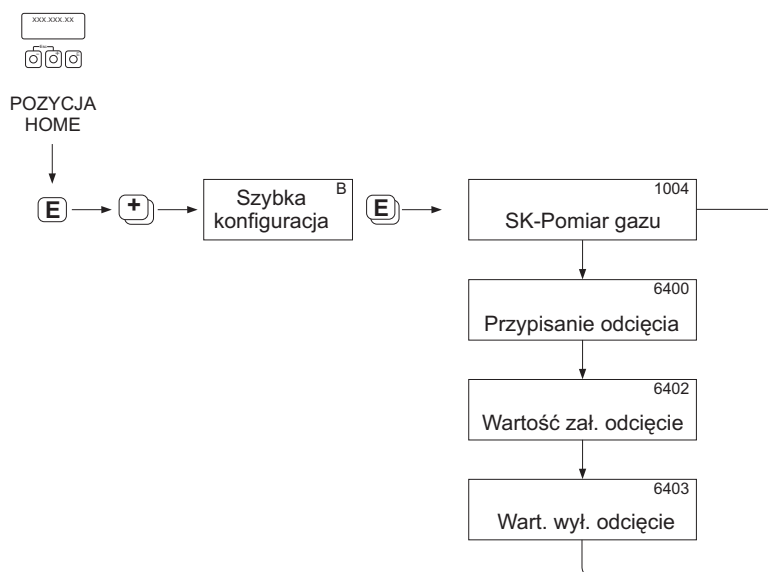


Wskazówka!

- Przed uaktywnieniem menu SK-POMIAR GAZU, najpierw musi być wykonana funkcja SK-UAKTYWNIENIE → str. 53 → str. 56
- W trybie pomiaru gazu jedynymi parametrami mierzonymi i generowanymi na wyjściu mogą być: PRZEPŁYW MASOWY i PRZEPŁYW OBJĘTOŚCIOWY NORMALIZOWANY. Prosimy zwrócić uwagę, że w tym przypadku nie jest możliwy bezpośredni pomiar gęstości i/lub objętości!
- Przy pomiarze gazów zakresy przepływu i dokładność pomiaru są inne niż dla cieczy.
- Jeżeli zamiast przepływu masowego (np. w kg/h) wymagany jest pomiar oraz wyprowadzanie na wyjściu przepływu objętościowego normalizowanego (np. w Nm³/h), wówczas w menu SK-UAKTYWNIENIE w funkcji OBLICZANIE OBJĘTOŚCI NORMALIZOWANEJ należy wybrać ustawienie "USTALONA GĘSTOŚĆ ODNIESIENIA".
Zmienna PRZEPŁYW OBJĘTOŚCIOWY NORMALIZOWANY może być przypisana do:
 - wiersza wskaźnika,
 - wyjścia prądowego,
 - wyjścia impulsowego / częstotliwościowego.

Programowanie poprzez menu SK-POMIAR GAZU

Omawiane menu prowadzi użytkownika krok po kroku przez procedurę programowania wszystkich funkcji przyrządu, których konfiguracja wymagana jest dla zapewnienia prawidłowego pomiaru przepływu gazu.











a0002618-en

Rys. 34: Menu SK-POMIAR GAZU

Zalecane ustawienia podane są na następnej stronie.

Zalecane ustawienia

Menu SK-POMIAR GAZU		
Pozycja HOME →  → ZMIENNE MIERZONE (A) ZMIENNE MIERZONE →  → SZYBKA KONFIGURACJA (B) SZYBKA KONFIGURACJA →  → SK-POMIAR GAZU (1004)		
Numer funkcji	Nazwa funkcji	Wybór za pomocą () (przejdź do następnej funkcji za pomocą )
1004	SK-POMIAR GAZU	TAK Po potwierdzeniu wyboru menu przez wciśnięcie  uaktywniona zostaje procedura szybkiej konfiguracji wszystkich zawartych w nim funkcji, wywoływanych automatycznie jedna po drugiej.
▼		
6400	PRZYPISANIE ODCIĘCIA	W przypadku gazów, z uwagi na pomiar niskich wartości przepływu masowego, zalecane jest nie wykorzystywanie funkcji odcięcia niskich przepływów. Ustawienie: WYŁ.
6402	WARTOŚĆ ZAŁĄCZAJĄCA ODCIĘCIE	Jeśli w funkcji PRZYPISANIE ODCIĘCIA nie zostało wybrane ustawienie "WYŁ.", obowiązują następujące zasady: Ustawienie domyślne: 0.0000 [jednostka] Wprowadzenie: Przy pomiarze gazów wartości przepływów są niskie, w związku z czym zdefiniowana wartość załączająca odciecie musi być odpowiednio niska.
6403	WARTOŚĆ WYŁĄCZAJĄCA ODCIĘCIE	Jeśli w funkcji PRZYPISANIE ODCIĘCIA nie zostało wybrane ustawienie "WYŁ.", obowiązują następujące zasady: Ustawienie domyślne: 50% Wprowadzenie: Wartość wyłączającą odciecie należy zdefiniować jako dodatnią histerezę w %, w odniesieniu do wprowadzonej wartości załączającej.
▼		
Powrót do pozycji HOME: → Przytrzymać wciśnięty przycisk Esc () przez ponad trzy sekundy lub → Kilkakrotnie wcisnąć przycisk Esc () → Wyjście z matrycy funkcji krok po kroku		



Wskazówka!

Uaktywnienie menu SK-POMIAR GAZU powoduje automatyczne wyłączenie funkcji DETEKCJA PUSTEJ RURY (6420), dzięki czemu możliwy jest pomiar przy niskich ciśnieniach gazu.

6.3.5 Kopiowanie / przesyłanie danych

Funkcja T-DAT ZAPIS/ODCZYT umożliwia przesyłanie danych (parametrów i ustawień przyrządu) pomiędzy pamięcią T-DAT (moduł wymienny) i EEPROM (wbudowana pamięć przyrządu).

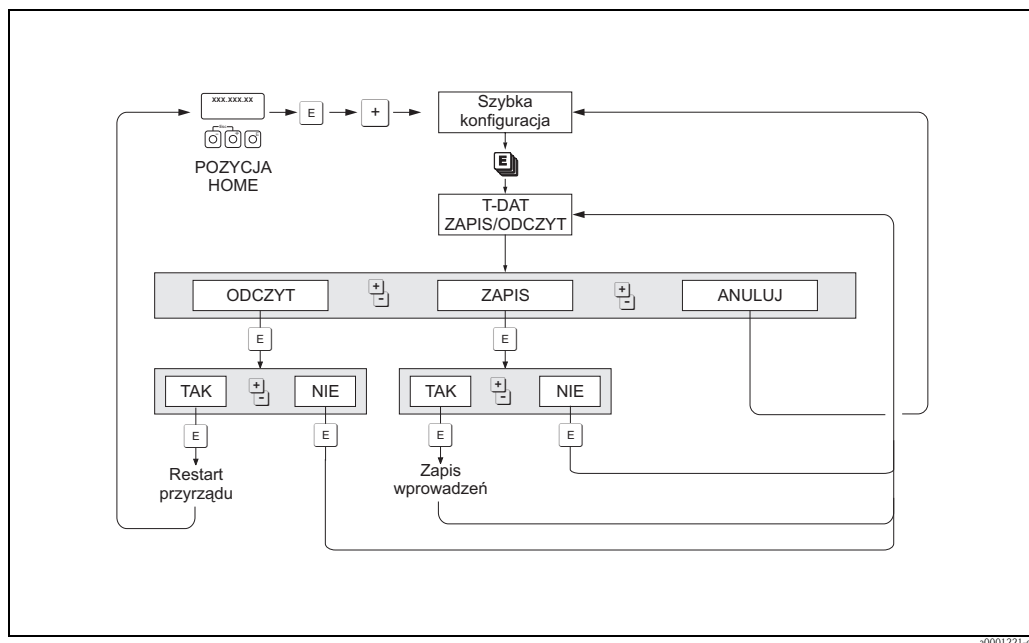
Funkcja ta znajduje zastosowanie w następujących przypadkach:

- Tworzenie kopii zapasowej: aktualne dane są przesyłane z pamięci EEPROM do T-DAT.
- Wymiana przetwornika: aktualne dane są kopiowane z pamięci EEPROM do T-DAT, a następnie do pamięci EEPROM nowego przetwornika.
- Powielanie danych: aktualne dane są przesyłane z pamięci EEPROM do T-DAT, a następnie do pamięci EEPROM przetwornika pracującego w punkcie pomiarowym o identycznej konfiguracji.



Wskazówka!

Informacje na temat instalowania i wyjmowania modułu T-DAT → str. 92



Rys. 35: Kopiowanie / przesyłanie danych za pomocą funkcji T-DAT ZAPIS/ODCZYT

Opcje ODCZYT i ZAPIS:

ODCZYT: Dane z modułu HistoROM/T-DAT kopiowane są do pamięci EEPROM przyrządu.



Wskazówka!

- Wszystkie poprzednie ustawienia zapisane w pamięci EEPROM zostają skasowane.
- Opcja ta jest dostępna tylko wówczas, jeśli moduł T-DAT zawiera ważne dane.
- Wykonanie tej funkcji możliwe jest tylko wówczas, gdy wersja oprogramowania T-DAT jest taka sama lub nowsza jak dla pamięci EEPROM. W przeciwnym wypadku, po wykonaniu restartu pojawia się komunikat błędu "TRANSM. SW-DAT" i opcja ODCZYT przestaje być dostępna.

ZAPIS:

Dane przesyłane są z pamięci EEPROM przyrządu do modułu pamięci T-DAT.

6.4 Konfiguracja

6.4.1 Wyjścia prądowe: aktywne / pasywne

Wyjścia prądowe są konfigurowane jako "aktywne" lub "pasywne" za pomocą różnych zworek na karcie WE/WY lub na dodatkowym module prądowym.



Uwaga!

Konfiguracja wyjść prądowych jako "aktywnych" / "pasywnych" jest możliwa wyłącznie w przypadku kart WE/WY w wersji standardowej. Karty WE/WY w wykonaniu Ex i posiadają zworki ustalające konfigurację "aktywne" / "pasywne" ustawione na stałe. Patrz tabela → str. 27



Ostrzeżenie!

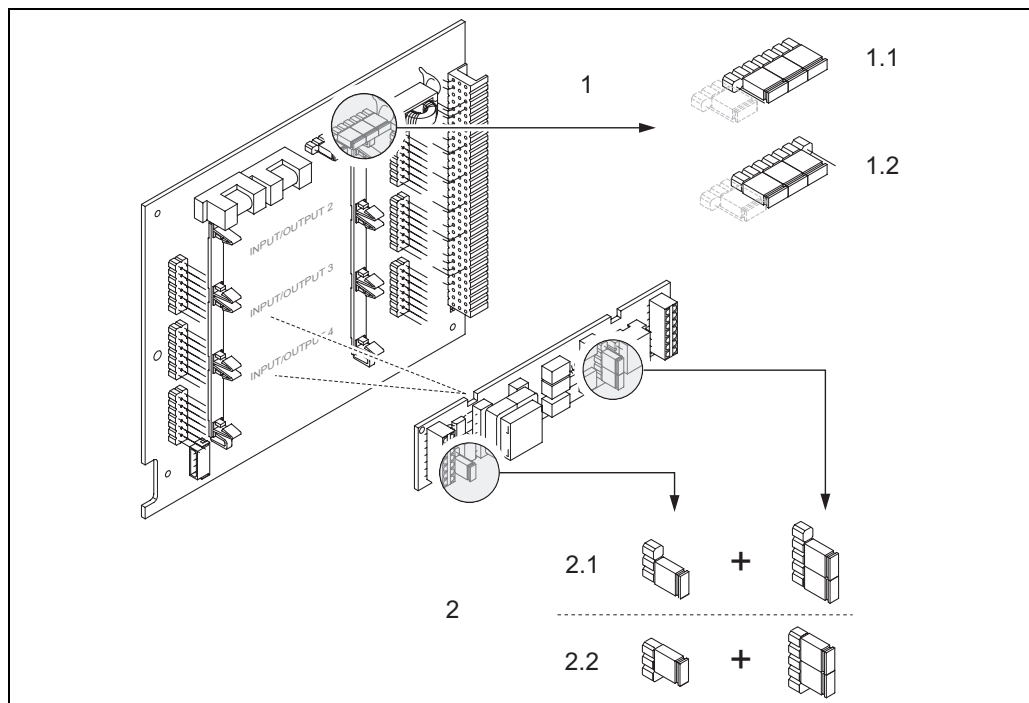
Ryzyko porażenia prądem elektrycznym. Na odsłoniętych podzespołach występują niebezpieczne napięcia. Przed zdjęciem pokrywy przedziału elektroniki upewnić się, że wyłączono zasilanie.

1. Wyłączyć zasilanie.
2. Wyjąć kartę WE/WY → str. 92.
3. Ustawić zworki zgodnie z wymaganą konfiguracją → Rys. 36.



Uwaga!

- Ryzyko uszkodzenia przyrządu pomiarowego. Ustawić zworki dokładnie tak jak przedstawiono na rysunku. Nieprawidłowe rozmieszczenie zworek może spowodować przepływ prądów nadmiarowych, które mogą doprowadzić do uszkodzenia przepływomierza oraz podłączonych do niego urządzeń zewnętrznych.
 - Należy zauważyć, że w zależności od zamówionej wersji, pozycja dodatkowego modułu prądowego na karcie WE/WY może być różna, oraz że odpowiednio zmienia się rozmieszczenie zacisków w przedziale podłączeniowym przetwornika → str. 12
4. Ponownie zainstalować kartę WE/WY w przedziale elektroniki.



Rys. 36: Konfiguracja wyjść prądowych za pomocą zworek (na karcie WE/WY)

- 1 Wyjście prądowe 1 z HART
 - 1.1 Aktywne wyjście prądowe (ustawienie fabryczne)
 - 1.2 Pasywne wyjście prądowe
- 2 Wyjście prądowe 2 (opcjonalne, moduł wtykowy)
 - 2.1 Aktywne wyjście prądowe (ustawienie fabryczne)
 - 2.2 Pasywne wyjście prądowe

6.4.2 Wejścia prądowe: aktywne /pasywne

Wejścia prądowe są konfigurowane jako “aktywne” lub “pasywne” za pomocą różnych zworek na dodatkowym module wejść prądowych.



Ostrzeżenie!

Ryzyko porażenia prądem elektrycznym. Na odsłoniętych podzespołach występują niebezpieczne napięcia. Przed zdjęciem pokrywy przedziału elektroniki należy się upewnić, że wyłączone zostało zasilanie.

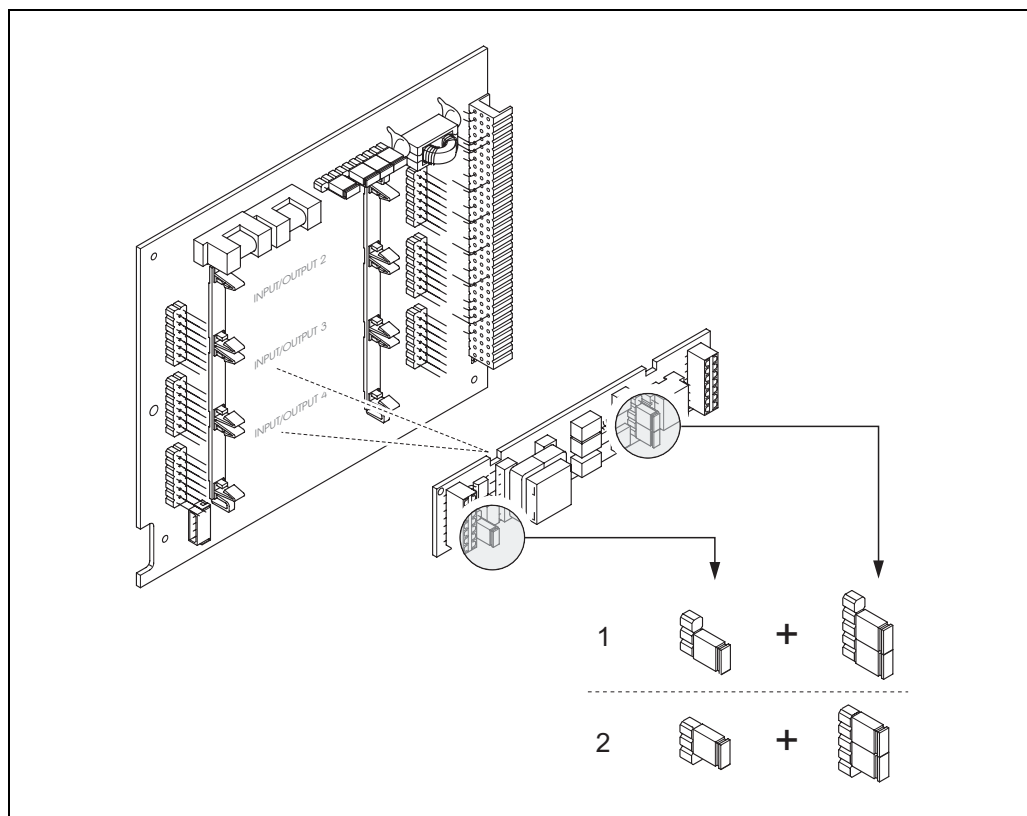
1. Wyłączyć zasilanie.
2. Wyjąć kartę WE/WY → str. 92.
3. Ustawić zworki zgodnie z wymaganą konfiguracją → Rys. 37.



Uwaga!

- Ryzyko uszkodzenia przyrządu pomiarowego. Ustawić zworki dokładnie tak jak przedstawiono na rysunku. Nieprawidłowe rozmieszczenie zworek może spowodować przepływ prądów nadmiarowych, które mogą doprowadzić do uszkodzenia przepływomierza oraz podłączonych do niego urządzeń zewnętrznych.
- Należy zauważyć, że w zależności od zamówionej wersji, pozycja dodatkowego modułu prądowego na karcie WE/WY może być różna, oraz że odpowiednio zmienia się rozmieszczenie zacisków w przedziale połączeniowym przetwornika → str. 27.

4. Ponownie zainstalować kartę WE/WY w przedziale elektroniki.



Rys. 37: Konfiguracja wyjść prądowych za pomocą zworek (na karcie WE/WY)

Wejście prądowe 1 (opcjonalnie, moduł wtykowy)

- 1 Aktywne wejście prądowe (ustawienie fabryczne)
- 2 Pasywne wejście prądowe

6.4.3 Styki przekaźników: normalnie zamknięte / normalnie otwarte

Styk przekaźnika może być skonfigurowany jako normalnie otwarty (NO) lub normalnie zamknięty (NC) za pomocą dwóch zworek na karcie WE/WY lub na dodatkowym module wymiennym. Aktualna konfiguracja może być sprawdzona w dowolnym momencie poprzez wywołanie funkcji STAN PRZekaźNIKA (4740).



Ostrzeżenie!

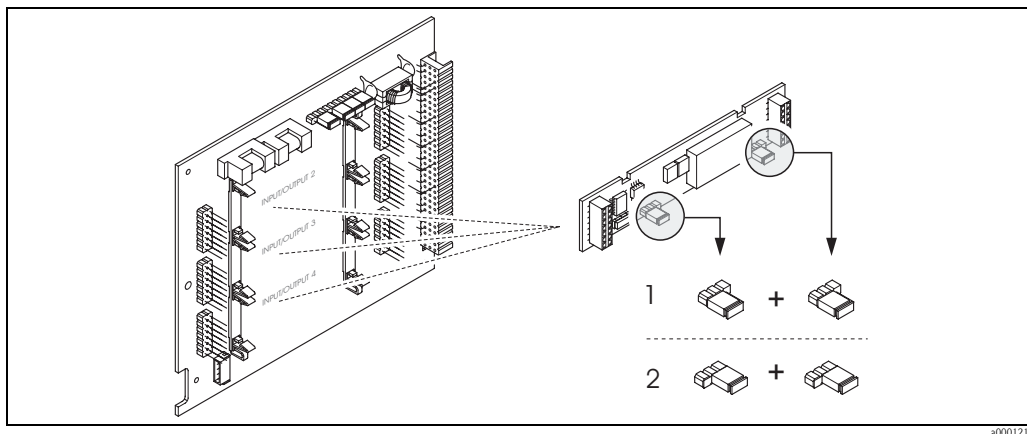
Ryzyko porażenia prądem elektrycznym. Na odsłoniętych podzespołach występują niebezpieczne napięcia. Przed zdjęciem pokrywy przedziału elektroniki upewnić się, że wyłączono zasilanie.

1. Wyłączyć zasilanie.
2. Wyjąć kartę WE/WY → str. 92.
3. Ustawić zworki zgodnie z wymaganą konfiguracją → Rys. 38.



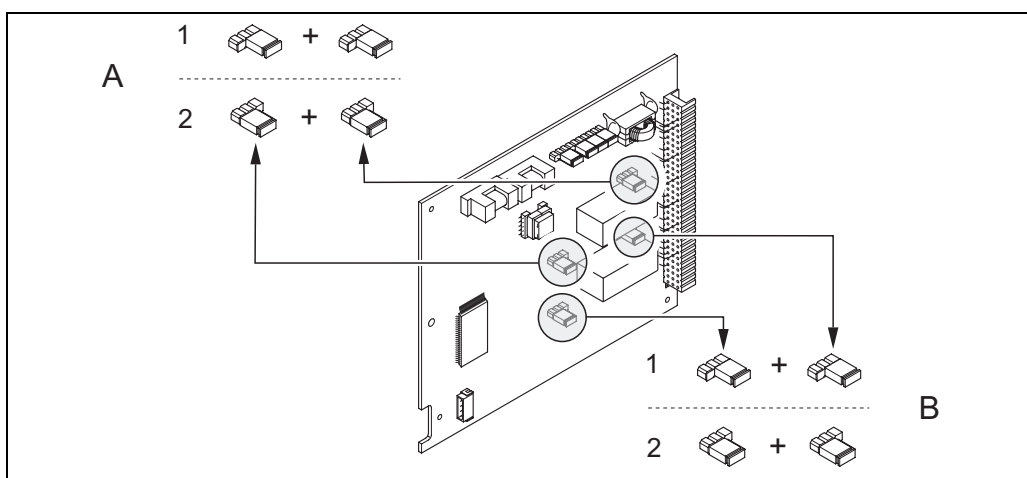
Uwaga!

- Zmieniając konfigurację styku, zawsze należy zmienić położenie **obydwóch** zworek. Ustawić zworki dokładnie tak jak wskazano na rysunku.
 - Należy zauważyć, że w zależności od zamówionej wersji, pozycja dodatkowego modułu przekaźników na karcie WE/WY może być różna, oraz że odpowiednio zmienia się rozmieszczenie zacisków w przedziale podłączeniowym przetwornika → str. 27.
4. Ponownie zainstalować kartę WE/WY w przedziale elektroniki.



Rys. 38: Konfiguracja styków przekaźników (NC / NO) na wymiennym module WE/WY (moduł dodatkowy).

- 1 Styk skonfigurowany jako normalnie otwarty (ustawienie fabryczne dla przekaźnika 1)
- 2 Styk skonfigurowany jako normalnie zamknięty (ustawienie fabryczne dla przekaźnika 2, jeżeli występuje)



Rys. 39: Konfiguracja styków (NC / NO) na niewymiennym module WE/WY.
A = przekaźnik 1; B = przekaźnik 2

- 1 Styk skonfigurowany jako normalnie otwarty (ustawienie fabryczne dla przekaźnika 1)
- 2 Styk skonfigurowany jako normalnie zamknięty (ustawienie fabryczne dla przekaźnika 2)

6.4.4 Pomiar koncentracji

Przepływomierz mierzy jednocześnie trzy główne zmienne procesowe:

- przepływ masowy
- gęstość medium
- temperaturę medium

Powyższe wartości mierzone pozwalają na obliczenie innych zmiennych procesowych, takich jak przepływ objętościowy, gęstość odniesienia (gęstość w temperaturze odniesienia) i przepływ objętościowy normalizowany.

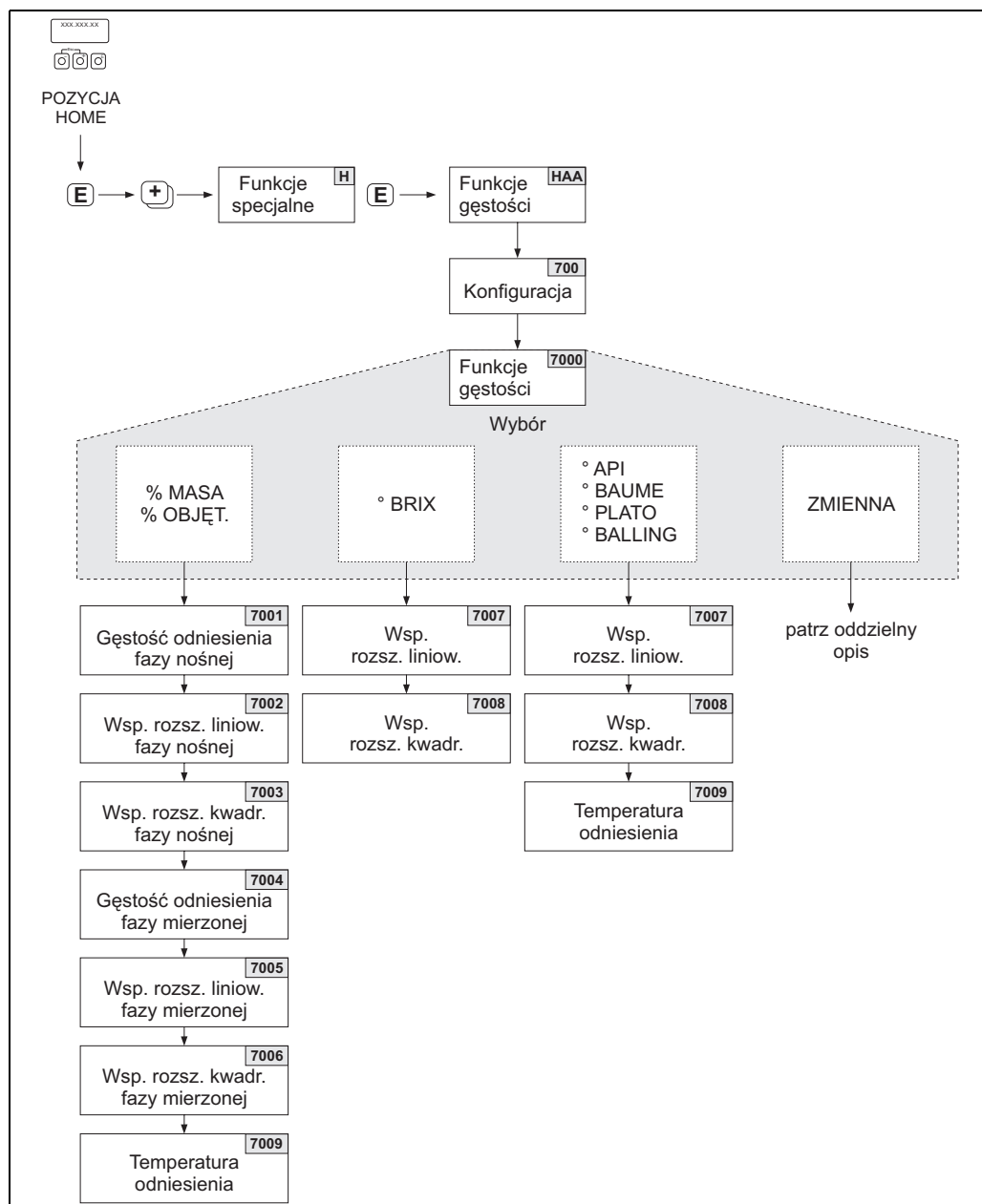
Opcjonalny pakiet oprogramowania "KONCENTRACJA" (F-Chip, akcesoria) oferuje liczne funkcje pomiaru gęstości. Dzięki temu, dostępne są dodatkowe algorytmy, w szczególności dla obliczeń gęstości w każdego rodzaju aplikacji: → str. 80

- Obliczanie % koncentracji, przepływu masowego i objętościowego w mediach dwufazowych (faza mierzona i faza nośna),
- Przeliczanie gęstości medium na wartości wyrażone w specjalnych jednostkach (°Brix, °Baumé, °API, itd.).

Pomiar koncentracji z wykorzystaniem stałej funkcji obliczeniowej

Funkcja FUNKCJE GĘSTOŚCI (7000) pozwala na wybór różnych funkcji gęstości opartych na stałym, określonym algorytmie obliczeniowym umożliwiającym wyznaczenie koncentracji:

Funkcje gęstości	Uwagi
%-MASA %-OBJĘTOŚĆ	<p>W przypadku mediów dwufazowych, funkcje te umożliwiają obliczenie procentowej zawartości masy lub objętości fazy mierzonej lub fazy nośnej.</p> <p>Podstawowe wzory obliczeniowe (bez kompensacji temperaturowej):</p> $\text{Masa [\%]} = \frac{D2 \cdot (\rho - D1)}{\rho \cdot (D2 - D1)} \cdot 100\%$ $\text{Objętość [\%]} = \frac{(\rho - D1)}{(D2 - D1)} \cdot 100\%$ <p style="text-align: right;">a0004610-en a0004619-en</p> <p>D1 = gęstość fazy nośnej (ciecz przenosząca substancję mierzoną, np. woda) D2 = gęstość fazy mierzonej (przenoszona substancja mierzona, np. mączka wapienna lub inna ciekła substancja mierzona) ρ = całkowita gęstość mierzona</p>
°BRIX	<p>Jednostka gęstości używana w przemyśle spożywczym i produkcji napojów, określająca zawartość sacharozy w roztworach wodnych, np. roztworach zawierających cukier, takich jak soki owocowe, itd.</p> <p>Obliczenia dokonywane są w przepływomierzu w oparciu o wbudowaną skalę Brix wg tabeli ICUMSA.</p>
°BAUME	<p>Jednostka (skala) gęstości używana głównie w przypadku roztworów kwaśnych, np. roztworów chlorków żelaza.</p> <p>Zastosowanie skali Baumé w praktyce:</p> <ul style="list-style-type: none"> – BAUME > 1 kg/l: dla roztworów cięższych od wody – BAUME < 1 kg/l: dla roztworów lżejszych od wody
°BALLING °PLATO	<p>Jednostki te są powszechnie używane do obliczania gęstości płynów w przemyśle browarniczym. Ciecz wykazująca wartość 1° BALLING (Plato) posiada taką samą gęstość jak wodny roztwór sacharozy, zawierający 1 kg sacharozy rozpuszczony w 99 kg wody. 1° Balling (Plato) jest więc gęstością roztworu, który zawiera 1% cukru (wagowo).</p>
%-BLACK LIQUOR	<p>Jednostka koncentracji używana w przemyśle papierniczym do określania % zawartości masy ługu czarnego. Wzór stosowany do obliczeń jest identyczny jak w przypadku funkcji %-MASA.</p>
°API	<p>°API (= Amerykański Instytut Naftowy)</p> <p>Jednostka gęstości używana w szczególności w Ameryce Północnej dla ciekłych surowców i produktów naftowych.</p>



Rys. 40: Wybór i konfiguracja różnych funkcji gęstości za pomocą matrycy funkcji

Skala Brix (gęstość wodnego roztworu sacharozy w kg/m ³)								
°Brix	10°C	20°C	30°C	40°C	50°C	60°C	70°C	80°C
0	999.70	998.20	995.64	992.21	988.03	983.19	977.76	971.78
5	1019.56	1017.79	1015.03	1011.44	1007.14	1002.20	996.70	989.65
10	1040.15	1038.10	1035.13	1031.38	1026.96	1021.93	1016.34	1010.23
15	1061.48	1059.15	1055.97	1052.08	1047.51	1042.39	1036.72	1030.55
20	1083.58	1080.97	1077.58	1073.50	1068.83	1063.60	1057.85	1051.63
25	1106.47	1103.59	1099.98	1095.74	1090.94	1085.61	1079.78	1073.50
30	1130.19	1127.03	1123.20	1118.80	1113.86	1108.44	1102.54	1096.21
35	1154.76	1151.33	1147.58	1142.71	1137.65	1132.13	1126.16	1119.79
40	1180.22	1176.51	1172.25	1167.52	1162.33	1156.71	1150.68	1144.27
45	1206.58	1202.61	1198.15	1193.25	1187.94	1182.23	1176.14	1169.70

Skala Brix (gęstość wodnego roztworu sacharozy w kg/m ³)								
°Brix	10°C	20°C	30°C	40°C	50°C	60°C	70°C	80°C
50	1233.87	1229.64	1224.98	1219.93	1214.50	1208.70	1202.56	1196.11
55	1262.11	1257.64	1252.79	1247.59	1242.05	1236.18	1229.98	1223.53
60	1291.31	1286.61	1281.59	1276.25	1270.61	1264.67	1258.45	1251.88
65	1321.46	1316.56	1311.38	1305.93	1300.21	1294.21	1287.96	1281.52
70	1352.55	1347.49	1342.18	1336.63	1330.84	1324.80	1318.55	1312.13
75	1384.58	1379.38	1373.88	1368.36	1362.52	1356.46	1350.21	1343.83
80	1417.50	1412.20	1406.70	1401.10	1395.20	1389.20	1383.00	1376.60
85	1451.30	1445.90	1440.80	1434.80	1429.00	1422.90	1416.80	1410.50
źródło: A. & L. Emmerich, Technical University of Brunswick; oficjalnie zalecane przez ICUMSA, 20 sesja 1990								

Pomiar koncentracji z wykorzystaniem zmiennej funkcji obliczeniowej

W przypadku pewnych aplikacji, stosowanie funkcji gęstości opartych na stałych algorytmach obliczeniowych (% masa, °Brix, itd.) może nie być możliwe. Wówczas, wybór opcji "ZMIENNA" w funkcji FUNKCJE GĘSTOŚCI (7000) pozwala na obliczenia koncentracji dostosowane do specyficznych wymogów użytkownika lub aplikacji.

Funkcja TRYB (7021) umożliwia wybór następujących opcji obliczeń:

- % MASA 3D
- % OBJĘTOŚĆ 3D
- % MASA 2D
- % OBJĘTOŚĆ 2D
- INNE 3D
- INNE 2D

Opcje obliczeń "% MASA 3D" lub "% OBJĘTOŚĆ 3D"

W przypadku tych opcji obliczeń, musi być znany związek pomiędzy trzema zmiennymi – koncentracją, gęstością i temperaturą (3-wymiarowy), np. określony w tabeli. W ten sposób, koncentracja może być obliczona na podstawie wartości mierzonych gęstości i temperatury, za pomocą następującego wzoru (współczynniki A0, A1, itd. muszą być określone przez użytkownika):

$$K = A0 + A1 \cdot \rho + A2 \cdot \rho^2 + A3 \cdot \rho^3 + A4 \cdot \rho^4 + B1 \cdot T + B2 \cdot T^2 + B3 \cdot T^3$$

a0004620

<i>K</i>	Koncentracja
<i>ρ</i>	Aktualna gęstość mierzona
<i>A0</i>	Wartość z funkcji (WSPÓŁCZYNNIK A0 (7032))
<i>A1</i>	Wartość z funkcji (WSPÓŁCZYNNIK A1 (7033))
<i>A2</i>	Wartość z funkcji (WSPÓŁCZYNNIK A2 (7034))
<i>A3</i>	Wartość z funkcji (WSPÓŁCZYNNIK A3 (7035))
<i>A4</i>	Wartość z funkcji (WSPÓŁCZYNNIK A4 (7036))
<i>B1</i>	Wartość z funkcji (WSPÓŁCZYNNIK B1 (7037))
<i>B2</i>	Wartość z funkcji (WSPÓŁCZYNNIK B2 (7038))
<i>B3</i>	Wartość z funkcji (WSPÓŁCZYNNIK B3 (7039))
<i>T</i>	Aktualna temperatura mierzona w °C

Przykład:

Poniżej przedstawiona jest tabela koncentracji ze źródła odniesienia.

Temperatura	10°C	15°C	20°C	25°C	30°C
Gęstość					
825 kg/m ³	93.6%	92.5%	91.2%	90.0%	88.7%
840 kg/m ³	89.3%	88.0%	86.6%	85.2%	83.8%
855 kg/m ³	84.4%	83.0%	81.5%	80.0%	78.5%
870 kg/m ³	79.1%	77.6%	76.1%	74.5%	72.9%
885 kg/m ³	73.4%	71.8%	70.2%	68.6%	66.9%
900 kg/m ³	67.3%	65.7%	64.0%	62.3%	60.5%
915 kg/m ³	60.8%	59.1%	57.3%	55.5%	53.7%

**Wskazówka!**

Współczynniki wymagane do algorytmu obliczeń wykonywanych w przepływomierzu Promass 83 powinny być określone na podstawie gęstości w kg/l, temperatury w °C i koncentracji w formie dziesiętnej (0,50, nie 50%). Współczynniki B1, B2 i B3 muszą być wprowadzone w pozycjach matrycy 7037, 7038 i 7039, w notacji matematycznej jako mantysa z wykładnikiem wyrażającym 10⁻³, 10⁻⁶ lub 10⁻⁹

Przyjmując założenia:

Gęstość (ρ): 870 kg/m³ → 0.870 kg/l

Temperatura (T): 20°C

Współczynniki określone dla powyższej tabeli wynoszą:

A0 = -2.6057

A1 = 11.642

A2 = -8.8571

A3 = 0

A4 = 0

B1 = -2.7747·10⁻³

B2 = -7.3469·10⁻⁶

B3 = 0

Obliczenia:

$$\begin{aligned}
 K &= A0 + A1 \cdot \rho + A2 \cdot \rho^2 + A3 \cdot \rho^3 + A4 \cdot \rho^4 + B1 \cdot T + B2 \cdot T^2 + B3 \cdot T^3 \\
 &= -2.6057 + 11.642 \cdot 0.870 + (-8.8571) \cdot 0.870^2 + 0 \cdot 0.870^3 + 0 \cdot 0.870^4 + (-2.7747) \cdot 10^{-3} \cdot 20 \\
 &\quad + (-7.3469) \cdot 10^{-6} \cdot 20^2 + 0 \cdot 20^3 \\
 &= 0.7604 \\
 &= \mathbf{76.04\%}
 \end{aligned}$$

a0004620

Opcje obliczeń "% MASA 2D" lub "% OBJĘTOŚĆ 2D"

W przypadku tych opcji obliczeń, musi być znany związek pomiędzy dwoma zmiennymi – koncentracją i gęstością odniesienia (2-wymiarowy), np. określony w tabeli. W ten sposób, koncentracja może być obliczona na podstawie wartości mierzonych gęstości i temperatury, za pomocą następującego wzoru (współczynniki A0, A1, itd. muszą być określone przez użytkownika):

$$K = A0 + A1 \cdot \rho_{ref} + A2 \cdot \rho_{ref}^2 + A3 \cdot \rho_{ref}^3 + A4 \cdot \rho_{ref}^4$$

a0004621

<i>K</i>	<i>Koncentracja</i>
<i>ρ_{ref}</i>	<i>Aktualna wartość mierzona gęstości odniesienia</i>
<i>A0</i>	<i>Wartość z funkcji (WSPÓŁCZYNNIK A0 (7032))</i>
<i>A1</i>	<i>Wartość z funkcji (WSPÓŁCZYNNIK A1 (7033))</i>
<i>A2</i>	<i>Wartość z funkcji (WSPÓŁCZYNNIK A2 (7034))</i>
<i>A3</i>	<i>Wartość z funkcji (WSPÓŁCZYNNIK A3 (7035))</i>
<i>A4</i>	<i>Wartość z funkcji (WSPÓŁCZYNNIK A4 (7036))</i>

**Wskazówka!**

Gęstość odniesienia wyznaczana jest w przepływomierzu Promass na podstawie aktualnych wartości mierzonych gęstości i temperatury. W tym celu, konieczne jest wprowadzenie temperatury odniesienia (w funkcji TEMP. ODNIESIENIA) i współczynników rozszerzalności (w funkcji WSP. ROZSZERZAL.).

Konfiguracja parametrów ważnych dla wyznaczenia gęstości odniesienia możliwa jest również bezpośrednio w menu SK-UAKTYWNIENIE.

Opcje obliczeń "INNE 3D" lub "INNE 2D"

W przypadku tych opcji obliczeń, użytkownik może wprowadzić dowolnie zdefiniowane oznaczenie dla specjalnej jednostki koncentracji lub parametru mierzonego (patrz funkcja TEKST POMOCNICZY KONCENTRACJI (0606)).

6.4.5 Funkcje zaawansowanej diagnostyki

Opcjonalny pakiet oprogramowania "Zaawansowana diagnostyka" (F-CHIP, akcesoria → str. 80), zapewnia możliwość wykrywania zmian w systemie pomiarowym w ich fazie początkowej, np. zmian powodowanych przez osady lub korozję i ścieranie rur pomiarowych. Tego typu czynniki, standardowo powodują obniżenie dokładności pomiaru, natomiast w ekstremalnych przypadkach stanowią przyczynę poważnych błędów systemowych.

Funkcje diagnostyczne umożliwiają zapis różnych parametrów procesowych i parametrów przyrządu podczas pracy – np. wartości przepływu masowego, gęstości/gęstości odniesienia, temperatury, tłumienia drgań rury pomiarowej, itd.

Analiza trendów powyższych wartości mierzonych, pozwala na wczesne wykrywanie odchyłek w systemie pomiarowym (w stosunku do "stanu odniesienia") oraz na podjęcie niezbędnych działań.

Wartości odniesienia dla analizy trendów

W celu umożliwienia analizy trendów, wymagane są wartości odniesienia dla odpowiednich parametrów. Wartości te muszą być wyznaczone w stałych, powtarzalnych warunkach. Najpierw, rejestrowane są one podczas kalibracji fabrycznej i zapisywane w przyrządzie.

Dane odniesienia powinny być również zarejestrowane w warunkach procesowych, np. podczas uruchomienia lub pewnych etapów prowadzonego procesu (cykle czyszczenia, itd.).

Dane odniesienia są zawsze rejestrowane i zapisywane w przyrządzie poprzez funkcję WARUNKI ODNIESIENIA UŻYTKOWNIKA (7401).



Uwaga!

Bez wartości odniesienia analiza trendów parametrów procesowych/przyrządu nie jest możliwa. Wartości te powinny być uzyskane wyłącznie w stałych, powtarzalnych warunkach.

Tryb zbierania danych

Parametry diagnostyczne mogą być rejestrowane dwoma różnymi sposobami, definiowanymi poprzez funkcję ZBIERANIE DANYCH (7410):

- Opcja OKRESOWY: Zbieranie danych w przyrządzie odbywa się okresowo. Wymagany przedział czasu ustawiany jest w funkcji OKRES REJESTRACJI (7411).
- Opcja RĘCZNIŁ: Dane gromadzone są ręcznie, w dowolnych wybranych przez użytkownika momentach.

Podczas zbierania danych warunki procesowe muszą być bezwzględnie zgodne ze statusem odniesienia. Tylko w tym przypadku możliwe jest precyzyjne określenie odchyłki od stanu referencyjnego.



Wskazówka!

W systemie pomiarowym zapisanych jest chronologicznie 10 ostatnio zarejestrowanych wartości. Przeszukiwanie "historii" tych parametrów możliwe jest za pomocą następujących funkcji:

Parametry diagnostyczne	Rejestry zapisanych danych (dla każdego parametru)
Przepływ masowy	Wartość odniesienia → funkcja WARTOŚĆ ODNIESIENIA
Gęstość	Najniższa wartość mierzona → funkcja WARTOŚĆ MINIMALNA
Gęstość odniesienia	Najwyższa wartość mierzona → funkcja WARTOŚĆ MAKSYMALNA
Temperatura	Lista ostatnich 10 wartości mierzonych → funkcja HISTORIA
Tłumienie drgań	Odchyłka wartości mierzonej/odniesienia → funkcja AKTUALNA ODCHYLEKA
Symetria czujnika	
Fluktuacja częstotliwości pracy	
Fluktuacja tłumienia drgań	
Dalsze informacje na ten temat dostępne są w podręczniku "Opis funkcji przyrządu".	

Wyzwalanie ostrzeżeń

W razie potrzeby, do każdego parametru procesowego/przyrządu z przyporządkowaną funkcją diagnostyczną może być przypisana wartość graniczna. W przypadku przekroczenia zdefiniowanej wartości granicznej, wyzwalane jest ostrzeżenie → TRYB OSTRZEGANIA (7403).

Wartość graniczna jest wprowadzana do systemu pomiarowego jako bezwzględna (+/-) lub względna odchyłka w stosunku do wartości odniesienia → funkcja OSTRZEŻENIE (74...).

Informacja o występujących odchyłkach, rejestrowanych przez system pomiarowy, może być również dostępna na wyjściu prądowym lub przekaźnikowym.

Interpretacja danych

Interpretacja danych zarejestrowanych przez system pomiarowy w znacznym stopniu zależy od danej aplikacji. Wymagana jest dokładna znajomość warunków procesowych i odpowiednich tolerancji odchyłek w danym procesie, które w każdym przypadku muszą być określone indywidualnie przez użytkownika.

Przykładowo, dla funkcji z przypisaną wartością graniczną szczególnie ważna jest znajomość dopuszczalnej minimalnej i maksymalnej tolerancji odchyłki. W przeciwnym razie, istnieje ryzyko, że ostrzeżenie mogłoby być wyzwalane w niezamierzonych przypadkach, przy "normalnych" fluktuacjach procesu.

Odchyłki od stanu odniesienia mogą być powodowane przez różne czynniki. W poniższej tabeli przedstawione zostały przykłady i uwagi dla każdego z sześciu rejestrowanych parametrów diagnostycznych:

Parametry diagnostyczne	Możliwe przyczyny odchyłek od wartości odniesienia
Przepływ masowy	Odchyłka od wartości odniesienia oznacza możliwość nastąpienia przesunięcia punktu zerowego.
Gęstość	Odchyłka od wartości odniesienia może być powodowana przez zmianę częstotliwości rezonansowej rury pomiarowej, np. na skutek osadów w rurze pomiarowej lub jej korozji czy starcia.
Gęstość odniesienia	<p>Wartości gęstości odniesienia mogą być interpretowane w analogiczny sposób jak wartości gęstości. Jeśli nie jest możliwe utrzymanie bezwzględnie stałej temperatury medium, wówczas zamiast gęstości analizy może być poddana gęstość odniesienia (gęstość w stałej temperaturze, np. 20 °C).</p> <p>Należy się upewnić, że prawidłowo skonfigurowane zostały parametry wymagane przy obliczaniu gęstości odniesienia (funkcje TEMP. ODNIESIENIA i WSP. ROZSZERZAL.).</p>
Temperatura	Ten parametr diagnostyczny służy do kontroli funkcjonalności czujnika temperatury Pt100.
Tłumienie drgań	Odchyłka od wartości odniesienia może być powodowana przez zmianę tłumienia drgań rury pomiarowej, np. na skutek zmian mechanicznych (narastanie osadu, korozja, ścieranie).
Symetria czujnika	Ten parametr diagnostyczny pozwala określić, czy sygnały otrzymywane z czujnika są symetryczne.
Fluktuacja częstotliwości pracy	Odchyłka wskazywana przez ten parametr oznacza możliwość występowania gazu w medium procesowym.
Fluktuacja tłumienia drgań	Odchyłka wskazywana przez ten parametr oznacza możliwość występowania gazu w medium procesowym.

6.5 Kalibracja

6.5.1 Ustawianie punktu zerowego

Każdy przepływomierz Promass jest kalibrowany fabrycznie na stanowisku opartym na najnowszej technologii. Wartość ustawionego punktu zerowego podana jest na tabliczce znamionowej.

Kalibracja wykonywana jest w warunkach odniesienia → str. 103.

W związku z powyższym, przepływomierze Promass generalnie **nie** wymagają ustawiania punktu zerowego!

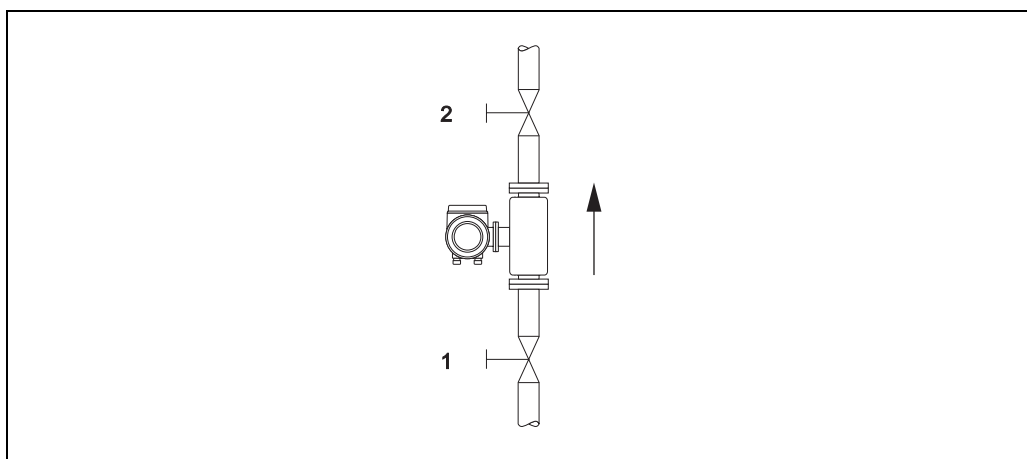
Ustawianie punktu zerowego zalecane jest jedynie w szczególnych przypadkach:

- gdy wymagana jest najwyższa dokładność, również przy bardzo małych wartościach przepływu;
- przy ekstremalnych warunkach procesu (np. bardzo wysokie temperatury lub lepkości medium).

Wymagania początkowe dla procedury ustawiania punktu zerowego

Przed przystąpieniem do ustawiania punktu zerowego należy uwzględnić następujące wskazówki:

- Podczas ustawiania punktu zerowego ciecz nie może zawierać pęcherzy gazu ani cząstek stałych.
- Ustawianie zera wykonuje się przy całkowicie wypełnionych rurach pomiarowych i braku przepływu ($v = 0$ m/s). Można to osiągnąć wykorzystując zawory odcinające umieszczone przed i za przepływomierzem.
 - Normalna praca (pomiar) → zawory 1 i 2 otwarte
 - Ustawianie zera przy pracującej pompie → zawór 1 otwarty / zawór 2 zamknięty
 - Ustawianie zera, gdy pompa nie pracuje → zawór 1 zamknięty / zawór 2 otwarty










Rys. 41: Ustawianie punktu zerowego z wykorzystaniem zaworów odcinających



Uwaga!

- W przypadku trudnych do pomiaru cieczy (np. zawierających cząstki stałe lub pęcherze gazu) ustawienie stabilnego punktu zerowego może się okazać niemożliwe pomimo kilku prób regulacji.
W takiej sytuacji prosimy o kontakt z lokalnym oddziałem serwisowym E+H.
- Aktualnie ustawiona wartość punktu zerowego wskazywana jest za pomocą funkcji PUNKT ZEROWY (patrz podręcznik "Opis funkcji przyrządu").

Procedura ustawiania punktu zerowego

1. Uruchomić proces i odczekać do momentu ustalenia się warunków pracy.
2. Zatrzymać przepływ ($v = 0$ m/s).
3. Sprawdzić szczelność zaworów odcinających.
4. Sprawdzić czy ciśnienie w instalacji jest prawidłowe.
5. Wykorzystując wskaźnik lokalny, wybrać funkcję USTAWIANIE ZERA w matrycy:
FUNKCJE PODSTAWOWE → PARAMETRY PROCESOWE → KALIBRACJA → USTAWIANIE ZERA
6. Po wciśnięciu przycisku  lub  automatycznie pojawia się pole wprowadzania kodu dostępu (jeśli matryca była zablokowana). Należy wprowadzić kod (ustawienie fabryczne = 83).
7. Za pomocą przycisku  lub  wybrać opcję START i potwierdzić wciskając F. Po pojawieniu się pytania JESTEŚ PEWIEN? wybrać opcję TAK i potwierdzić wciskając . W tym momencie rozpoczęta zostaje procedura ustawiania zera.
 - Podczas trwania procedury na wskaźniku ukazuje się przez 30...60 sekund komunikat "TRWA USTAWIANIE ZERA".
 - Jeżeli wartość przepływu w rurociągu przekracza 0.1 m/s, na wskaźniku pojawia się komunikat błędu: "USTAWIENIE ZERA NIEMOŻLIWE".
 - Po zakończeniu procedury ustawiania zera, na wskaźniku ponownie ukazuje się funkcja "USTAWIANIE ZERA".
8. Powrócić do pozycji HOME:
 - przytrzymać wciśnięty przycisk Esc () przez ponad trzy sekundy lub
 - kilkakrotnie wcisnąć przycisk Esc ().

6.5.2 Kalibracja gęstości

Wykonanie kalibracji gęstości zaleca się wówczas, gdy wymagana jest wysoka dokładność obliczeń wartości zależnych od tego parametru. W zależności od wymogów aplikacji, wykonywana jest kalibracja 1- lub 2-punktowa.

1-punktowa kalibracja gęstości (za pomocą jednej cieczy):

Ten typ kalibracji wymagany jest w następujących przypadkach:

- Wartości mierzone gęstości różnią się od charakterystyki uzyskanej na podstawie analizy laboratoryjnej.
- Właściwości cieczy nie są zgodne z parametrami ustawionymi fabrycznie lub warunkami odniesienia podczas kalibracji przepływomierza.
- Zadaniem pomiarowym jest rejestracja pomiaru gęstości dokonywana z wysoką dokładnością, w stałych warunkach.

Przykład: pomiar gęstości soku jabłkowego w skali Brix.

2-punktowa kalibracja gęstości (za pomocą dwóch cieczy):

Jeżeli rury pomiarowe uległy zmianom mechanicznym, np. w wyniku powstania osadów, ścierania lub korozji, zawsze powinna być wykonywana kalibracja 2-punktowa. Pod wpływem wymienionych czynników ulega zmianie częstotliwość rezonansowa rur pomiarowych. W tej sytuacji wartości kalibracyjne ustawione fabrycznie nie zapewniają deklarowanej dokładności pomiaru. 2-punktowa kalibracja gęstości zapewnia uwzględnienie zmian spowodowanych oddziaływaniem mechanicznym i wyznaczenie nowych, prawidłowych wartości kalibracyjnych.











Procedury 1- lub 2-punktowej kalibracji gęstości



Uwaga!





- Lokalna kalibracja gęstości możliwa jest wyłącznie w przypadku szczegółowej znajomości profilu gęstości cieczy, np. opartej na dokładnej analizie laboratoryjnej.
- Określona na ten sposób wartość gęstości zadanej nie może się różnić od gęstości mierzonej cieczy więcej niż o $\pm 10\%$.
- Błąd w zdefiniowaniu gęstości zadanej wpływa na wszystkie obliczane wartości w funkcjach gęstości i objętości.
- Przy 2-punktowej kalibracji różnica pomiędzy dwoma gęstościami zadanymi musi wynosić co najmniej 0.2 kg/l. W przeciwnym wypadku w parametrze "Diag. - Stan systemu" ukazuje się komunikat błędu #731 (błąd kalibracji).

- Wykonanie kalibracji gęstości powoduje zmianę wartości kalibracyjnych gęstości ustawionych fabrycznie (lub przez inżyniera serwisu E+H).
 - Szczegółowy opis funkcji wyszczególnionych w poniższej tabeli znajduje się w podręczniku "Opis funkcji przyrządu".
1. Wypełnić czujnik cieczą. Kalibrację wykonuje się przy całkowicie wypełnionych rurach pomiarowych. Ciecz nie może zawierać pęcherzy gazu.
 2. Odczekać aż nastąpi wyrównanie temperatur cieczy i rury pomiarowej. Wymagany czas zależy od rodzaju cieczy i wartości temperatur.
 3. Wykorzystując wskaźnik lokalny, wybrać funkcję KALIBRACJA w matrycy i wykonać procedurę kalibracji gęstości zgodnie z poniższymi wskazówkami:



Numer funkcji	Nazwa funkcji	Wymagane ustawienie (wybór za pomocą  lub ) (przejdź do następnej funkcji za pomocą )
6482	TRYB KALIBRACJI GĘSTOŚCI	Za pomocą  wybrać tryb kalibracji 1- lub 2-punktowej.  Wskazówka! Po wciśnięciu przycisku  automatycznie pojawia się pole wprowadzania kodu dostępu (jeśli matryca była zablokowana). Należy wprowadzić kod.
6483	GĘSTOŚĆ ZADANA 1	Za pomocą  wprowadzić gęstość zadaną pierwszej cieczy i wcisnąć  w celu jej zapisania (zakres wprowadzeń = znana wartość gęstości cieczy $\pm 10\%$).
6484	POMIAR MEDIUM 1	Za pomocą  wybrać START i wcisnąć  . Na wskaźniku ukazuje się komunikat "TRWA POMIAR MEDIUM", wyświetlany przez ok. 10 sekund. W tym czasie Promass wykonuje pomiar aktualnej gęstości pierwszej cieczy kalibracyjnej (wartość mierzona gęstości).



Tylko w trybie kalibracji 2-punktowej:



6485	GĘSTOŚĆ ZADANA 2	Za pomocą  wprowadzić gęstość zadaną drugiej cieczy i wcisnąć  w celu jej zapisania (zakres wprowadzeń = znana wartość gęstości cieczy $\pm 10\%$).
6486	POMIAR MEDIUM 2	Za pomocą  wybrać START i wcisnąć  . Na wskaźniku ukazuje się komunikat "TRWA POMIAR MEDIUM", wyświetlany przez ok. 10 sekund. W tym czasie Promass wykonuje pomiar aktualnej gęstości drugiej cieczy kalibracyjnej (wartość mierzona gęstości).



6487	KALIBRACJA GĘSTOŚCI	Za pomocą  wybrać funkcję KALIBRACJA GĘSTOŚCI i wcisnąć  . Następuje porównanie wartości mierzonej gęstości z wartością zadaną i wyznaczenie nowego współczynnika kalibracyjnego gęstości.
6488	PRZYWRÓCENIE WARTOŚCI POCZĄTKOWEJ	Jeśli kalibracja gęstości nie zostanie wykonana prawidłowo, poprzez wybór funkcji PRZYWRÓCENIE WARTOŚCI POCZĄTKOWEJ można ponownie uaktywnić domyślną wartość współczynnika gęstości.



Powrót do pozycji HOME:

- Przytrzymać wciśnięty przycisk Esc () przez ponad trzy sekundy lub
- Kilkakrotnie wcisnąć przycisk Esc () → Wyjście z matrycy funkcji krok po kroku

6.6 Złącza monitorujące ciśnienie w osłonie wtórnej

Układy elektroniki oraz mechaniki czujnika zabezpieczone są obudową wypełnioną suchym azotem. Przy wartościach ciśnienia procesowego nieprzekraczających określonej wartości maksymalnej pełni ona funkcję osłony wtórnej.



Ostrzeżenie!

Jeżeli ciśnienie procesowe jest wyższe od dopuszczalnego ciśnienia osłony wtórnej, nie stanowi ona dodatkowego zabezpieczenia układu. W przypadku ryzyka uszkodzenia rury pomiarowej wynikającego np. z korozyjnych właściwości cieczy, zalecamy stosowanie przepływomierza ze specjalnymi przyłączami (opcja specyfikowana w kodzie zamówieniowym), pozwalającymi monitorować ciśnienie wewnątrz osłony wtórnej. Przyłącza te pozwalają także, w przypadku uszkodzenia rury pomiarowej opróżnić osłonę wtórną z medium. Ma to szczególne znaczenie w przypadku wysokociśnieniowych instalacji gazowych. Przyłącza monitorujące mogą służyć także do zapewnienia cyrkulacji lub detekcji gazu wewnątrz osłony.

Wskazówki dotyczące obsługi czujników z przyłączami monitorująco-spustowymi:

- Nie otwierać przyłączy monitorująco-spustowych, jeżeli osłona nie może być natychmiast wypełniona suchym azotem.
- Przedmuchiwanie przeprowadzać wyłącznie suchym gazem o niskim nadciśnieniu (maks. 5 bar).

6.7 Moduły pamięci danych (HistoROM), F-CHIP

Termin HistoROM stosowany jest przez Endress+Hauser jako nazwa różnych modułów pamięci danych, w których przechowywane są dane procesowe oraz parametry przyrządu pomiarowego. Moduły te mogą być instalowane i wyjmowane z modułu elektroniki w dowolnym czasie, umożliwiając w ten sposób np. kopiowanie danych konfiguracyjnych z jednego przetwornika do drugiego.

6.7.1 HistoROM/S-DAT (moduł pamięci danych czujnika, ang. sensor-Dat)

HistoROM/S-DAT jest wymiennym modułem pamięci danych, w którym zapisane są wszystkie parametry związane z czujnikiem, tj. typ rury, średnica, numer seryjny, współczynnik kalibracji, punkt zerowy.

6.7.2 HistoROM/T-DAT (moduł pamięci danych przetwornika, ang. transmitter-DAT)

HistoROM/T-DAT jest wymiennym modułem pamięci danych, w którym zapisane są wszystkie parametry i ustawienia przetwornika.

Zapis określonych ustawień z pamięci EEPROM przetwornika do modułu HistoROM/T-DAT i odwrotnie musi być wykonany przez użytkownika (= ręczna funkcja zapisu). Szczegółowy opis procedur zapisu/odczytu znajduje się na str. 64.

6.7.3 F-CHIP (moduł oprogramowania funkcjonalnego)

F-CHIP jest mikroprocesorowym modułem zawierającym opcjonalne pakiety oprogramowania rozszerzające funkcjonalność przetwornika. W przypadku późniejszego rozszerzenia przyrządu o moduł F-CHIP, może on być zamówiony jako akcesoria i zainstalowany na karcie WE/WY. Po uruchomieniu, oprogramowanie jest bezpośrednio udostępniane w przetworniku.

Akcesoria → str. 80

Instalacja na karcie WE/WY → str. 93 → str. 92



Uwaga!

W celu zapewnienia jednoznacznego przypisania, bezpośrednio po instalacji modułu F-CHIP na karcie WE/WY, zostaje w nim zakodowany numer seryjny przetwornika. Oznacza to, że moduł F-CHIP nie może być ponownie wykorzystywany w innych przyrządach pomiarowych.

7 Konserwacja

Przepływomierz Promass 83 nie wymaga specjalnej konserwacji.

7.1 Czyszczenie zewnętrzne

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

7.2 Czyszczenie za pomocą skrobaków (Promass H, I, S, P)

Jeżeli do czyszczenia używane są skrobaki, konieczne jest uwzględnienie wewnętrznej średnicy rury pomiarowej i przyłącza procesowego. Patrz również Karta katalogowa → str. 128

7.3 Wymiana uszczelki

W normalnych warunkach, uszczelki czujników Promass A i Promass M zwilżane medium procesowym nie wymagają wymiany. Jest ona konieczna tylko w szczególnych przypadkach, np. jeśli materiał uszczelki jest niekompatybilny z agresywnym chemicznym, korozyjnym medium procesowym.



Wskazówka!

- Okres, po którym wymagana jest wymiana uszczelki zależy od właściwości medium oraz w przypadku czyszczenia CIP/SIP - od częstotliwości cykli czyszczenia
- Uszczelki wymienne (Akcesoria)

8 Akcesoria

Dla przetwornika i czujnika pomiarowego dostępne są różnorodne akcesoria, które można zamówić w Endress+Hauser oddzielnie. Szczegółowe informacje dotyczące kodów zamówieniowych wymaganych akcesoriów można uzyskać w lokalnym oddziale E+H.

8.1 Akcesoria stosowane w zależności od wersji przepływomierza

Akcesoria	Opis	Kod zamówieniowy
Przetwornik Proline Promass 83	Przetwornik do wymiany lub rezerwowy. Poprzez kod zamówieniowy specyfikowane są następujące dane techniczne: – Dopuszczenia – Stopień ochrony / wersja – Wprowadzenie przewodów – Wskaźnik / zasilanie / interfejs cyfrowy – Oprogramowanie – Wyjścia / wejścia	83XXX - XXXXX * * * * *
Wejścia / wyjścia	Zestaw odpowiednich modułów wtykowych umożliwiających rozszerzenie konfiguracji wejść/wyjść do nowej wersji, bezpośrednio w miejscu instalacji przepływomierza.	DK8UI - * * * *
Pakiety oprogramowania dla Proline Promass 83	– Zaawansowana diagnostyka – Funkcje dozowania – Pomiar koncentracji	DK8SO - *

8.2 Akcesoria stosowane w zależności od aplikacji

Akcesoria	Opis	Kod zamówieniowy
Zestaw montażowy dla przetwornika	Zestaw montażowy dla wersji rozdzielnej. Odpowiedni do: – montażu naściennego – montażu do rury – zabudowy tablicowej Zestaw montażowy dla obiektowej obudowy aluminiowej: odpowiedni do montażu do rury (od 3/4" do 3")	DK8WM - *
Zestaw do montażu do rury dla czujnika Promass A	Zestaw do montażu do rury dla czujnika Promass A	DK8AS - * *
Zestaw montażowy dla czujnika Promass A	Zestaw montażowy dla czujnika Promass A, zawierający: – 2 przyłącza technologiczne – uszczelki	DK8MS - * * * * *
Zestaw uszczeltek czujnika	Zestaw do okresowej wymiany uszczeltek dla czujników Promass M i Promass A. W zestawie zawarte są dwie uszczelki.	DKS - * * *

8.3 Akcesoria do komunikacji

Akcesoria	Opis	Kod zamówieniowy
Modem HART / USB	Modem łączący port USB komputera z linią sygnałową 4 ... 20 mA przetworników z protokołem HART. Nie stosować dla urządzeń iskrobezpiecznych. Dalsze informacje mogą Państwo uzyskać w lokalnym biurze Endress+Hauser.	DXR375 - * * * *




8.4 Akcesoria do zdalnej konfiguracji, obsługi i diagnostyki

Akcesoria	Opis	Kod zamówieniowy
Applicator	Oprogramowanie wspomagające dobór i konfigurację układów pomiarowych przepływu. Applicator może być pobrany ze strony internetowej lub zamówiony na dysku CD-ROM (instalacja na lokalnym komputerze PC). Dalsze informacje mogą Państwo uzyskać w lokalnym biurze Endress+Hauser.	DXA80 – *
ToF Tool – Fieldtool Package	Modułowy pakiet oprogramowania zawierający aplikacje narzędziowe "ToF Tool" – do konfiguracji i diagnostyki przyrządów do pomiaru poziomu bazujących na pomiarze czasu przelotu (ToF) i do pomiaru ciśnienia (seria Cerabar/Deltabar S) oraz "Fieldtool" – do konfiguracji i diagnostyki przepływomierzy Proline. Komunikacja z przepływomierzami Proline możliwa jest przez interfejs serwisowy i moduł serwisowy Commubox FXA291. Funkcje oferowane przez "ToF Tool – Fieldtool Package": – Uruchomienie, analiza diagnostyczna – Konfiguracja przepływomierzy – Funkcje serwisowe – Wizualizacja danych procesowych – Zaawansowana diagnostyka – Dostęp do danych weryfikacyjnych i aktualizacji oprogramowania dla symulatora przepływu "Fieldcheck". Dalsze informacje mogą Państwo uzyskać w lokalnym biurze Endress+Hauser.	DXS10 – * * * * *
Fieldcheck	Tester/symulator dla przepływomierzy obiektowych. Stosowany w połączeniu z pakietem oprogramowania "ToF Tool – Fieldtool Package" umożliwia importowanie wyników testów do bazy danych oraz ich drukowanie i wykorzystanie do walidacji przyrządu. Dalsze informacje mogą Państwo uzyskać w lokalnym biurze Endress+Hauser.	50098801
FieldCare	FieldCare jest oprogramowaniem Endress+Hauser do zarządzania aparaturą obiektową (Plant Asset Management Tool), opartym na standardzie FDT. Narzędzie to umożliwia konfigurację wszystkich inteligentnych urządzeń obiektowych w danej instalacji oraz wspiera zarządzanie nimi. Dzięki komunikatom statusu zapewnia również prostą a jednocześnie efektywną kontrolę ich stanu funkcjonalnego.	Prosimy o zapoznanie się z informacjami na temat produktu, zamieszczonymi na stronie internetowej Endress+Hauser: www.pl.endress.com
Commubox FXA291	Modem Commubox FXA291 umożliwia podłączenie przyrządów obiektowych Endress+Hauser z interfejsem CDI (= Endress+Hauser Common Data Interface) do złącza USB komputera PC lub laptopa. W ten sposób możliwa jest zdalna obsługa i diagnostyka przyrządów za pomocą oprogramowania narzędziowego Endress+Hauser, np. FieldCare do zarządzania aparaturą obiektową.	51516983 Kabel FXA291 Proline: 71032688

9 Wykrywanie i usuwanie usterek

9.1 Wskazówki diagnostyczne

Jeśli po uruchomieniu lub podczas użytkowania przepływomierza pojawią się błędy, przystępując do ich wykrywania i usuwania zawsze należy bazować na poniższym wykazie czynności kontrolnych. Opisane w nim rutynowe procedury prowadzą użytkownika bezpośrednio do znalezienia przyczyny problemu i odpowiednich środków zaradczych.

Kontrola wskaźnika	
Brak wskazań oraz sygnału wyjściowego.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sprawdzić napięcie zasilające → zaciski 1, 2 2. Sprawdzić bezpiecznik przyrządu → str. 97 85...260 V AC: zwłoczny 0.8 A / 250 V 20...55 V AC i 16...62 V DC: zwłoczny 2 A / 250 V 3. Wadliwy moduł elektroniki → zamówić część zamienną → str. 92
Brak wskazań lecz sygnał na wyjściu występuje.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sprawdzić czy wtyk przewodu taśmowego modułu wskaźnika jest prawidłowo wetknięty do modułu wzmacniacza → str. 92 2. Wadliwy moduł wskaźnika → zamówić część zamienną → str. 92 3. Wadliwy moduł elektroniki → zamówić część zamienną → str. 92
Teksty dialogowe wyświetlane są w niewłaściwym języku.	Wyłączyć zasilanie. Przytrzymać wciśnięte przyciski  i ponownie włączyć przyrząd. Językiem dialogowym będzie angielski (ustawienie domyślne), wyświetlany przy maksymalnym kontraście. Wybrać język polski.
Wartości mierzone są wyświetlane ale brak sygnału na wyjściu prądowym lub impulsowym.	Wadliwy moduł elektroniki → zamówić część zamienną → str. 92
▼	
Wyświetlane komunikaty błędów	
<p>Błędy, które pojawiają się podczas uruchomienia lub pomiaru, wyświetlane są natychmiast. Komunikaty błędów zawierają różne symbole, których znaczenie jest następujące (przykład):</p> <ul style="list-style-type: none"> – Typ błędu: S = błąd systemowy, P = błąd procesowy – Typ komunikatu:  = komunikat usterki, ! = ostrzeżenie – MEDIUM NIEHOM. = opis błędu (np. medium jest niehomogeniczne) – 03:00:05 = czas trwania błędu (w godzinach, minutach, sekundach) – #702 = numer błędu <p> Uwaga!</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Prosimy zapoznać się z informacjami zamieszczonymi na → str. 38 ■ System pomiarowy interpretuje funkcje symulacji i zerowania wskazań jako błędy systemowe lecz sygnalizowane są one tylko poprzez ostrzeżenia. 	
▼	
Inne błędy (bez komunikatów błędów)	
Mogą wystąpić również inne błędy.	Diagnostyka i środki zaradcze → str. 90

9.2 Komunikaty błędów systemowych

Poważne błędy systemowe **zawsze** są identyfikowane przez przyrząd jako błędy sygnalizowane przez “komunikaty usterki”, wskazywane na wyświetlaczu z symbolem błyskawicy (!). Mają one bezpośredni wpływ na stan wejść i wyjść przepływomierza. Funkcje symulacji i zerowania wskaźników interpretowane są przez system pomiarowy jako błędy sygnalizowane poprzez “ostrzeżenia”.



Uwaga!

W przypadku poważnej usterki, może zaistnieć konieczność zwrotu przepływomierza do producenta w celu naprawy. Zanim przyrząd zostanie zwrócony do Endress+Hauser, obowiązuje wykonanie określonych działań → str. 8


Do odsyłanego przyrządu zawsze należy załączyć prawidłowo wypełniony formularz “Deklaracja dotycząca skażenia”. Wzór tego formularza znajduje się na końcu niniejszego podręcznika.



Wskazówka!

- Klasyfikacja błędów (typy komunikatów) zamieszczonych w poniższej tabeli zgodna jest z ich ustawieniami fabrycznymi.
- Prosimy również zapoznać się z informacjami na → str. 38

Nr	Typ / komunikat błędu	Przyczyna	Środki zaradcze (części zamienne → str. 92)
S = błąd systemowy ⚡ = komunikat usterki (błąd wpływa na stan wejść i wyjść przepływomierza) ! = ostrzeżenie (błąd nie wpływa na stan wejść i wyjść przepływomierza)			
Nr # 0xx → błąd sprzętowy			
001	S: BŁĄD KRYTYCZNY ⚡: # 001	Poważny błąd przyrządu	Wymienić kartę wzmacniacza.
011	S: AMP HW EEPROM ⚡: # 011	Wzmacniacz: Wadliwa pamięć EEPROM	Wymienić kartę wzmacniacza.
012	S: AMP SW EEPROM ⚡: # 012	Wzmacniacz pomiarowy: Błąd dostępu do danych w pamięci EEPROM	Bloki danych w pamięci EEPROM, w których wystąpiły błędy wskazywane są w funkcji “KOREKTA BŁĘDÓW”. Poprzez wciśnięcie Enter następuje potwierdzenie omawianego błędu; nieprawidłowe wartości parametrów zostają automatycznie zastąpione wartościami domyślnymi. Wskazówka! Jeżeli pojawi się błąd w bloku licznika (patrz błąd nr 111 / SUMA KONTROLNA LICZNIKA), konieczny jest restart przyrządu.
031	S: SENSOR HW DAT ⚡: # 031	Moduł DAT czujnika: 1. Wadliwy moduł HistoROM/S-DAT. 2. Moduł HistoROM/S-DAT nieprawidłowo wetknięty lub niezainstalowany na karcie wzmacniacza.	1. Sprawdzić czy moduł HistoROM/S-DAT jest prawidłowo wetknięty w kartę wzmacniacza. 2. Wymienić moduł S-DAT jeżeli jest wadliwy. Przed wymianą modułu DAT, sprawdzić czy nowy, zamienny moduł DAT jest kompatybilny z wersją elektroniki pomiarowej. Sprawdzić: – Numer części zamiennej – Kod wersji sprzętowej 3. W razie potrzeby wymienić karty elektroniki pomiarowej. 4. Zainstalować moduł S-DAT na karcie wzmacniacza.
032	S: SENSOR SW DAT ⚡: # 032		
041	S: TRANSM. HW DAT ⚡: # 041	Moduł DAT przetwornika: 1. Moduł HistoROM/T-DAT nieprawidłowo wetknięty lub nie zainstalowany na karcie wzmacniacza. 2. Wadliwy moduł HistoROM/T-DAT.	1. Sprawdzić czy moduł T-DAT jest prawidłowo wetknięty w kartę wzmacniacza. 2. Wymienić moduł HistoROM/T-DAT, jeśli jest wadliwy. Sprawdzić czy nowy, zamienny moduł DAT jest kompatybilny z wersją elektroniki pomiarowej. Sprawdzić: – Numer części zamiennej – Kod wersji sprzętowej 3. W razie potrzeby wymienić karty elektroniki pomiarowej. 4. Prawidłowo zainstalować moduł T-DAT na karcie wzmacniacza.
042	S: TRANSM. SW DAT ⚡: # 042		
051	S: A / C KOMPATYBIL. ⚡: # 051	Niekompatybilność karty WE/WY i karty wzmacniacza.	Stosować tylko kompatybilne moduły i karty. Sprawdzić kompatybilność kart. Sprawdzić: – Numery części zamiennych – Kod weryfikacyjny wersji sprzętowej

Nr	Typ / komunikat błędu	Przyczyna	Środki zaradcze (części zamienne → str. 92)
061	S: HW F-CHIP #: # 061	Moduł F-CHIP przetwornika: 1. Wadliwy moduł F-CHIP. 2. Moduł F-CHIP nieprawidłowo wetknięty lub niezainstalowany na karcie WE/WY.	1. Wymienić moduł F-CHIP. Akcesoria → str. 80 2. Zainstalować moduł F-CHIP na karcie WE/WY.
Nr # 1xx → Błędy software'owe			
111	S: SUMA KON.LICZN #: # 111	Błąd sumy kontrolnej licznika	1. Zrestartować przyrząd pomiarowy. 2. W razie potrzeby wymienić kartę wzmacniacza.
121	S: A / C KOMPATYBIL. !: # 121	Ze względu na różne wersje oprogramowania, karta WE/WY i karta wzmacniacza są tylko częściowo kompatybilne (możliwe ograniczenie funkcjonalności).  Wskazówka! – Komunikat ten zapisywany jest tylko w historii błędów. – Na wyświetlaczu nie pojawia się żadne wskazanie.	Moduł ze starszą wersją oprogramowania musi być zaktualizowany za pomocą ToF Tool - Fieldtool Package do wymaganej wersji oprogramowania lub wymieniony.
Nr # 2xx → Błąd w module DAT / brak komunikacji			
205	S: ODCZYT T-DAT !: # 205	Moduł DAT przetwornika: Błąd kopiowania (zapisu) danych do HistoROM/T-DAT	1. Sprawdzić czy moduł HistoROM/T-DAT jest prawidłowo wetknięty w kartę wzmacniacza → str. 93 → str. 95
206	S: ZAPIS T-DAT !: # 206	lub błąd dostępu (odczytu) do danych kalibracyjnych zapisanych w HistoROM/T-DAT.	2. Wymienić moduł T-DAT jeżeli jest wadliwy. Przed wymianą modułu DAT, sprawdzić czy nowy, zamienny moduł DAT jest kompatybilny z wersją elektroniki pomiarowej. Sprawdzić: – Numer części zamiennej – Kod weryfikacyjny wersji sprzętowej 3. W razie potrzeby wymienić karty elektroniki pomiarowej.
251	S: KOMUNIK. CZUJN. #: # 251	Wewnętrzny błąd komunikacyjny mikroprocesora na karcie wzmacniacza.	Wymienić kartę wzmacniacza.
261	S: KOMUNIK. I/O #: # 261	Brak odbioru danych pomiędzy kartą wzmacniacza i kartą WE/WY lub błąd wewnętrznego transferu danych.	Sprawdzić styki MAGISTRALI.
Nr # 3xx → Przekroczenie ustawionych wartości granicznych			
339 ... 342	S: STOS.WYJ.PRĄD n #: # 339 ... 342	Przetworzenie (skasowanie lub wyprowadzenie na wyjściu) chwilowo buforowanych składowych przepływu (tryb pomiaru dla przepływu pulsującego) nie było możliwe w ciągu 60 sekund.	1. Zmienić odpowiednio ustawienie dolnej lub górnej wartości granicznej. 2. Odpowiednio zwiększyć lub zmniejszyć przepływ
343 ... 346	S: STOS.WYJ.CZĘ. n #: # 343 ... 346		Zalecenia w przypadku przypisania kategorii = KOMUNIKAT BŁĘDU (!): – Jako reakcję wyjścia na błąd wybrać ustawienie "WARTOŚĆ MIERZONA", aby zapewnić możliwość kasowania bufora tymczasowego → str. 92 – Skasować zawartość bufora tymczasowego przez wykonanie czynności opisanych w poz. 1.
347 ... 350	S: STOS. IMPULS. n !: # 347 ... 350	Przetworzenie (skasowanie lub wyprowadzenie na wyjściu) chwilowo buforowanych składowych przepływu (tryb pomiaru dla przepływu pulsującego) nie było możliwe w ciągu 60 sekund.	1. Zwiększyć wagę impulsu 2. Zwiększyć maks. częstotliwość impulsów, jeśli możliwa będzie przy niej prawidłowa praca podłączonego licznika. 3. Odpowiednio zwiększyć lub zmniejszyć przepływ. Zalecenia w przypadku przypisania kategorii = KOMUNIKAT BŁĘDU (!): – Jako reakcję wyjścia na błąd wybrać ustawienie "WARTOŚĆ MIERZONA", aby zapewnić możliwość kasowania bufora tymczasowego → str. 92 – Skasować zawartość bufora tymczasowego przez wykonanie czynności opisanych w poz. 1.
351 ... 354	S: ZAKR.WYJ.PRĄD n !: # 351 ... 354	Wyjście prądowe: Aktualna wartość odpowiadająca przepływowi przekracza ustawiony zakres.	1. Zmienić odpowiednio wprowadzoną maks. wartość zakresu. 2. Zredukować odpowiednio przepływ.
355 ... 358	S: ZAKR.WYJ.CZĘ n !: # 355 ... 358	Wyjście częstotliwościowe: Aktualna wartość odpowiadająca przepływowi przekracza ustawiony zakres.	1. Zmienić wprowadzoną maks. wartość zakresu. 2. Zredukować przepływ.

Nr	Typ / komunikat błędu	Przyczyna	Środki zaradcze (części zamienne → str. 92)
359 ... 362	S: ZAKRES IMPUL !: # 359 ... 362	Wyjście impulsowe: Częstotliwość impulsów wyjściowych przekracza ustawiony zakres.	<ol style="list-style-type: none"> Zwiększyć wagę impulsu. Wprowadzając szerokość impulsu, wybrać wartość, możliwą do przetworzenia przez podłączony licznik (np. licznik mechaniczny, PLC, itp.). <i>Sposób wyznaczania szerokości impulsu:</i> <ul style="list-style-type: none"> Metoda 1: wprowadzić minimalny czas trwania impulsu konieczny dla zarejestrowania impulsu przez podłączony licznik. Metoda 2: wprowadzić maksymalną częstotliwość impulsów wyznaczoną jako połowę "wartości odwrotnej" czasu, przez który impuls musi być obecny na wejściu podłączonego licznika, aby mógł być przez niego zarejestrowany. Przykład: Maksymalna częstotliwość wejściowa podłączonego licznika wynosi 10 Hz. Szerokość impulsu, którą należy wprowadzić wynosi: $\frac{1}{2 \cdot 10 \text{ Hz}} = 50 \text{ ms}$ Zredukować przepływ.
363	S: ZAKRES WEJ.PRĄD. !: # 363	Wejście prądowe: Aktualna wartość prądu poza ustawionym zakresem.	<ol style="list-style-type: none"> Zmienić odpowiednio górną lub dolną wartość graniczną zakresu. Sprawdzić ustawienia czujnika zewnętrznego.
379 ... 380	S: LIM. CZĘSTOTL. !: # 379 ... 380	Częstotliwość drgań rury pomiarowej poza dopuszczalnym zakresem. Przyczyny: – Uszkodzona rura pomiarowa. – Wadliwy czujnik pomiarowy.	Skontaktować się z lokalnym oddziałem Endress+Hauser.
381	S: MIN.TEMP.PŁYNU !: # 381	Czujnik temperatury na rurze pomiarowej prawdopodobnie wadliwy.	Przed zgłoszeniem usterki w lokalnym oddziale E+H należy sprawdzić następujące połączenia elektryczne: – Sprawdzić czy złącze przewodu sygnałowego czujnika jest prawidłowo podłączone do karty wzmacniacza. – Wersja rozdzielna: Sprawdzić podłączenie zacisków czujnika i przetwornika nr 9 i 10. → str. 24
382	S: MAX.TEMP.PŁYNU !: # 382		
383	S: MIN.TEMP.OSŁON !: # 383	Czujnik temperatury na osłonie prawdopodobnie wadliwy.	Przed zgłoszeniem usterki w lokalnym oddziale E+H należy sprawdzić następujące połączenia elektryczne: – Sprawdzić czy złącze przewodu sygnałowego czujnika jest prawidłowo podłączone do karty wzmacniacza. – Wersja rozdzielna: Sprawdzić podłączenie zacisków czujnika i przetwornika nr 11 i 12. → str. 24
384	S: MAX.TEMP.OSŁON !: # 384		
385	S: USZK.CZ.DOLOT. !: # 385	Cewka wzbudzająca rury pomiarowej (dolotowa) prawdopodobnie wadliwa.	Przed zgłoszeniem usterki w lokalnym oddziale E+H należy sprawdzić następujące połączenia elektryczne: – Sprawdzić czy złącze przewodu sygnałowego czujnika jest prawidłowo podłączone do karty wzmacniacza. – Wersja rozdzielna: Sprawdzić podłączenie zacisków czujnika i przetwornika nr 4, 5, 6 i 7. → str. 24
386	S: USZK.CZ.WYLOT. !: # 386	Cewka wzbudzająca rury pomiarowej (wylotowa) prawdopodobnie wadliwa.	
387	S: PRZEKR.ASY.CZ. !: # 387	Cewka wzbudzająca rury pomiarowej prawdopodobnie wadliwa.	
388 ... 390	S: BŁĄD WZMACN. !: # 388 ... 390	Błąd wzmacniacza	Skontaktować się z lokalnym oddziałem Endress+Hauser.
Nr # 5xx → Błąd aplikacji			
501	S: SW.-TRWA UAKT. !: # 501	Trwa aktualizacja wersji oprogramowania modułu wzmacniacza lub WE/WY. Realizacja żadnych innych funkcji nie jest w tym czasie możliwa.	Odczekać aż zapis nowej wersji oprogramowania zostanie zakończony. Nastąpi automatyczny restart przyrządu.
502	S: ZAP/ODCZ. AKT. !: # 502	Trwa zapis lub odczyt danych przyrządu za pomocą programu narzędziowego. Realizacja żadnych innych funkcji nie jest w tym czasie możliwa.	Odczekać aż transmisja zostanie zakończona.
571	S: TRWA DOZOWANIE !: # 571	Dozowanie zostało rozpoczęte i trwa (zawory są otwarte).	Nie jest wymagane podejmowanie żadnych działań (podczas procesu dozowania niektóre inne funkcje nie mogą zostać uaktywnione).

Nr	Typ / komunikat błędu	Przyczyna	Środki zaradcze (części zamienne → str. 92)
572	S: WSTRZY DOZOW. !: # 572	Dozowanie zostało przerwane (zawory są zamknięte).	1. Wznowić dozowanie za pomocą przycisku "KONTYNUACJA". 2. Przerwać dozowanie za pomocą przycisku "STOP".
586	S: LIM.AMPL.DRGAŃ !: # 586	Kontynuacja pomiaru niemożliwa z uwagi na właściwości cieczy. Przyczyny: – Bardzo wysoka lepkość – Wysoka niehomogeniczność medium procesowego (zawartość gazu lub cząstek stałych)	Zmienić warunki procesowe.
587	S: RURA NIE DRGA !: # 587	Ekstremalne warunki procesowe. Brak możliwości uruchomienia układu pomiarowego.	Zmienić warunki procesowe.
588	S: GAIN RED.IMPOS !: # 588	Przesterowanie wewnętrznego przetwornika analogowo-cyfrowego. Przyczyny: – Kawitacja – Wysokie pulsacje ciśnienia – Duża prędkość przepływu gazu Kontynuacja pomiaru nie jest możliwa!	Zmienić warunki procesowe, np. zredukować prędkość przepływu gazu.
Nr # 6xx → Aktywny tryb symulacji			
601	S: ZEROW. WSKAZAŃ. !: # 601	Aktywna funkcja zerowania wskazań.  Uwaga! Komunikat ten posiada najwyższy priorytet ze wszystkich wyświetlanych komunikatów.	Wyłączyć funkcję zerowania wskazań.
611 ... 614	S: SYM. WY.PRĄD n !: # 611 ... 614	Aktywna symulacja prądu wyjściowego.	
621 ... 624	S: SYM. WY.CZĘST. n !: # 621 ... 624	Aktywna symulacja działania wyjścia częstotliwościowego.	Wyłączyć funkcję symulacji.
631 ... 634	S: SYM. IMPULS n !: # 631 ... 634	Aktywna symulacja działania wyjścia impulsowego.	Wyłączyć funkcję symulacji.
641 ... 644	S: SYM.WY.STAT. n !: # 641 ... 644	Aktywna symulacja działania wyjścia statusu.	Wyłączyć funkcję symulacji.
651 ... 654	S: SYM.WY.PRZEK. n !: # 651 ... 654	Aktywna symulacja działania wyjścia przełącznikowego.	Wyłączyć funkcję symulacji.
661 ... 664	S: SYM.WE.PRĄD. n !: # 661 ... 664	Aktywna symulacja działania wejścia prądowego.	Wyłączyć funkcję symulacji.
671 ... 674	S: SYM.WE.STAT. n !: # 671 ... 674	Aktywna symulacja działania wejścia statusu.	Wyłączyć funkcję symulacji.
691	S: SYM.TR.BEZPIE. !: # 691	Aktywna symulacja reakcji wyjść na usterkę.	Wyłączyć funkcję symulacji.
692	S: SYM.WAR.MIERZ. !: # 692	Aktywna symulacja wartości mierzonej (np. przepływu masowego).	Wyłączyć funkcję symulacji.
698	S: AKT.TEST.PRZYRZ. !: # 698	Trwa lokalna kontrola przyrządu za pomocą testera/symulatora.	–
Nr # 8xx → Inne komunikaty błędów w przyrządach z opcjonalnym oprogramowaniem (dla przepływomierzy Coriolisa)			
800	S: LIMIT ODCH.P.MAS. !: # 800	Zaawansowana diagnostyka: Wartość przepływu masowego przekracza wartość graniczną ustawioną w odpowiedniej funkcji diagnostycznej.	–
801	S: LIMIT.ODCH.GĘST. !: # 801	Zaawansowana diagnostyka: Wartość gęstości przekracza wartość graniczną ustawioną w odpowiedniej funkcji diagnostycznej.	–
802	S: LIMIT.ODCH.G.ODN !: # 802	Zaawansowana diagnostyka: Wartość gęstości odniesienia przekracza wartość graniczną ustawioną w odpowiedniej funkcji diagnostycznej.	–

Nr	Typ / komunikat błędu	Przyczyna	Środki zaradcze (części zamienne → str. 92)
803	S: LIMIT ODCH.TEMP. !: # 803	Zaawansowana diagnostyka: Wartość temperatury przekracza wartość graniczną ustawioną w odpowiedniej funkcji diagnostycznej.	—
804	S: T. DAMP DEV. LIM !: # 804	Zaawansowana diagnostyka: Wartość tłumienia drgań rury pomiarowej przekracza wartość graniczną ustawioną w odpowiedniej funkcji diagnostycznej.	—
805	S: LIMIT ODCH.CZ.ED !: # 805	Zaawansowana diagnostyka: Wartość odchyłki czujnika elektrodynamicznego przekracza wartość graniczną ustawioną w odpowiedniej funkcji diagnostycznej.	—
806	S: F. FLUCT. DEV. LI !: # 806	Zaawansowana diagnostyka: Wartość fluktuacji częstotliwości pracy przekracza wartość graniczną ustawioną w odpowiedniej funkcji diagnostycznej.	—
807	S: TD FLUCT. DEV. LI !: # 807	Zaawansowana diagnostyka: Wartość fluktuacji tłumienia drgań rury pomiarowej przekracza wartość graniczną ustawioną w odpowiedniej funkcji diagnostycznej.	—

9.3 Komunikaty błędów procesowych


Błędy procesowe mogą być zdefiniowane jako błędy sygnalizowane poprzez “komunikat usterki” lub “ostrzeżenie”, co w konsekwencji oznacza różną reakcję przyrządu na ich wystąpienie. Status poszczególnych błędów definiowany jest poprzez matrycę funkcji (→ podręcznik “Opis funkcji przyrządu”).



Wskazówka!

- Status komunikatów błędów przedstawionych poniżej zgodny jest z ich ustawieniem fabrycznym.
- Patrz również → str. 38

Nr	Typ / komunikat błędu	Przyczyna	Środki zaradcze (części zamienne → str. 92)
P = błąd procesowy ‡ = komunikat usterki (błąd ma wpływ na stan wejść i wyjść przepływomierza) ! = ostrzeżenie (błąd nie ma wpływu na stan wejść i wyjść przepływomierza)			
471	P: > CZAS DOZOWANIA ‡: # 471	Przekroczenie maksymalnego dopuszczalnego czasu dozowania.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zwiększyć przepływ. 2. Sprawdzić zawór (otwarcie). 3. Dopasować ustawienie czasu do zmienionej ilości dozowanej. <p> Wskazówka!</p> <p>W przypadku wystąpienia wymienionych błędów dozowania, są one wyświetlane na poziomie pozycji HOME poprzez komunikat pulsujący w sposób ciągły.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Zasada ogólna: Komunikaty błędów dozowania mogą być skasowane poprzez konfigurację dowolnego parametru dozowania. Wystarczy go potwierdzić wciskając a następnie . ■ Sterowanie procesem dozowania przez wejście statusu: Komunikat błędu może zostać skasowany za pomocą impulsu. Kolejny impuls powoduje wówczas ponowne rozpoczęcie procesu dozowania. ■ Sterowanie procesem dozowania za pomocą przycisków programowalnych: Komunikat błędu jest kasowany poprzez wciśnięcie przycisku START. Kolejne wciśnięcie przycisku START powoduje wówczas uruchomienie procesu dozowania. ■ Dozowanie za pomocą funkcji PROCES DOZOWANIA (7260): Komunikat błędu może zostać skasowany poprzez wciśnięcie przycisku STOP, START, WSTRZYMANIE lub KONTYNUACJA. Kolejne wciśnięcie przycisku START powoduje wówczas uruchomienie procesu dozowania.
472	P: >< ILOŚĆ DOZOWANA ‡: # 472	Kalibracja DPR nie jest możliwa w przypadku zbyt niskiej lub zbyt wysokiej przewodności medium. <ul style="list-style-type: none"> – Dozowanie niedostatecznej ilości: Minimalna ilość dozowana nie została osiągnięta. – Dozowanie nadmiernej ilości: Maksymalna dopuszczalna ilość dozowana została przekroczona. 	Dozowanie niedostatecznej ilości: <ol style="list-style-type: none"> 1. Wprowadzić dodatnią wartość korekty dozowanej ilości. 2. Zamknięcie zaworu następuje zbyt szybko przy aktywnej funkcji korekty czasu dozowania wyznaczonej na podstawie poprzednio zarejestrowanych ilości dozowanych nadmiarowo. Zdefiniować mniejszą liczbę uwzględnianych dozowań nadmiarowych (w funkcji UŚREDNIANIE NADMIARU). 3. W przypadku zmiany ilości dozowanej, konieczne jest ustalenie adekwatnej minimalnej ilości dozowanej. Dozowanie nadmiernej ilości: <ol style="list-style-type: none"> 1. Wprowadzić ujemną wartość korekty dozowanej ilości. 2. Zamknięcie zaworu następuje zbyt wolno przy aktywnej funkcji korekty czasu dozowania wyznaczonej na podstawie poprzednio zarejestrowanych ilości dozowanych nadmiarowo. Zdefiniować większą liczbę uwzględnianych dozowań nadmiarowych (w funkcji UŚREDNIANIE NADMIARU). 3. W przypadku zmiany ilości dozowanej, konieczne jest ustalenie adekwatnej maksymalnej ilości dozowanej. <p> Wskazówka!</p> <p>Patrz wskazówka w opisie komunikatu błędu nr 471</p>
473	P: POSTĘP ‡: # 473	Osiąganie końca procesu dozowania. W trwającym procesie dozowania osiągnięta została ilość dozowana zdefiniowana jako wartość, przy której wyświetlane ma być ostrzeżenie.	Nie są wymagane żadne działania (w razie potrzeby należy się przygotować do wymiany zbiornika).

Nr	Typ / komunikat błędu	Przyczyna	Środki zaradcze (części zamienne → str. 92)
474	P: MAX. PRZEPL. !: # 474	Przekroczenie zdefiniowanej maksymalnej wartości przepływu.	Zmniejszyć przepływ.  Wskazówka! Patrz wskazówka w opisie komunikatu błędu nr 471.
Nr # 7xx → Inne błędy procesowe			
700	P: PUSTA RURA !: # 700	Gęstość medium procesowego przekracza w górę lub w dół zakres ustawiony w funkcji DPR. Przyczyny: – Powietrze w rurze pomiarowej – Rura pomiarowa wypełniona tylko częściowo	1. Sprawdzić czy ciecz procesowa nie zawiera pęcherzy gazu. 2. Dostosować wartości ustawień w funkcji DPR do aktualnych warunków procesowych.
701	P: LIM. PRĄD WZB. !: # 701	Osiągnięcie maksymalnej wartości prądu sterującego cewkami wzbudzającymi drgania rury pomiarowej, z powodu ekstremalnych parametrów fizycznych medium procesowego (np. zawartość gazu lub cząstek stałych). Przyrząd kontynuuje prawidłowy pomiar.	W przypadku cieczy odgazowywujących / o wysokiej zawartości pęcherzy gazów, zalecane są poniższe rozwiązania montażowe zapewniające podwyższenie ciśnienia w instalacji procesowej: 1. Zamontować przepływomierz po stronie tłoczącej pompy (nie występuje podciśnienie). 2. Zamontować przepływomierz w najniższym punkcie pionowego odcinka rurociągu.
702	P: MEDIUM NIEHOM. !: # 702	Niestabilne sterowanie częstotliwością z powodu niehomogeniczności cieczy (np. zawartość gazu lub cząstek stałych).	3. Za przepływomierzem należy zamontować zawór lub kryzę o przekroju mniejszym niż średnica rurociągu (zapobiega wnikananiu powietrza).
703	P: LIM.ZAKŁÓC.K0 !: # 703	Przesterowanie wewnętrznego przetwornika analogowo/cyfrowego.	Zmienić warunki procesowe, np. zmniejszyć prędkość przepływu.
704	P: LIM.ZAKŁÓC.K1 !: # 704	Przyczyny: – Kawitacja – Wysokie pulsacje ciśnienia – Duża prędkość przepływu gazu Kontynuacja pomiaru nie jest możliwa!	
705	P: LIMIT PRZEPŁYW !: # 705	Za wysoka wartość przepływu masowego. Zakres pomiarowy przetwornika zostanie przekroczony.	Zmniejszyć przepływ.
731	P: BŁĄD.USTAW.ZERA !: # 731	Błąd ustawiania zera: ustawienie niemożliwe lub procedura została przerwana.	Sprawdzić czy procedura ustawiania zera na pewno odbywa się przy braku przepływu ($v = 0 \text{ m/s}$) → str. 75

9.4 Błędy procesowe bez komunikatów

Symptomy	Środki zaradcze
Wskazówka: Może się zdarzyć, że w celu wyeliminowania błędów wymagana będzie zmiana lub skorygowanie ustawień w pewnych funkcjach. Funkcje wymienione poniżej, takie jak np. TŁUMIENIE WSKAŹNIKA opisane są w podręczniku "Opis funkcji przyrządu".	
Niestabilne wskazanie wartości mierzonej, pomimo, że przepływ jest ustalony.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sprawdzić czy ciecz procesowa nie zawiera pęcherzy gazu. 2. Funkcja STAŁA CZASOWA → zwiększyć wartość (→ WYJŚCIA / WYJŚCIE PRĄDOWE / KONFIGURACJA) 3. Funkcja TŁUMIENIE WSKAŹNIKA → zwiększyć wartość (→ WSKAŹNIK / STEROWANIE / KONFIGURACJA PODSTAWOWA)
Na wyświetlaczu wskazywane są ujemne wartości przepływu podczas przepływu cieczy w przód rurociągu.	Zmienić odpowiednio ustawienie w funkcji "KIERUNEK MONTAŻU CZUJNIKA".
Okresowe pulsacje wartości mierzonej wskazywanej lub generowanej na wyjściu, np. w efekcie pracy pompy tłokowej, perystaltycznej, membranowej lub innej pompy o podobnej charakterystyce pracy.	Wykonać konfigurację poprzez menu SK-PRZEPŁYW PULSUJĄCY → str. 55 Jeśli problem utrzymuje się nadal, koniecznym rozwiązaniem jest montaż tłumika pulsacji pomiędzy pompą a przepływomierzem.
Różnica wartości wewnętrznego licznika przepływomierza i zewnętrznego licznika przepływu.	<p>Problem ten występuje zasadniczo z powodu przepływu wstecznego w rurociągu, z uwagi na brak możliwości uwzględnienia składowych ujemnych przepływu na wyjściu impulsowym, w trybie pomiarowym "STANDARD" lub "SYMETRYCZNY".</p> <p>Sposób rozwiązania problemu: Umożliwić pomiar przepływu w obu kierunkach. W funkcji "TRYB POMIAROWY" dla danego wyjścia impulsowego wybrać ustawienie PRZEPŁYW PULSUJĄCY.</p>
Na wyświetlaczu wskazywany jest przepływ pomimo jego braku, przy całkowicie wypełnionej rurze pomiarowej.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sprawdzić czy ciecz procesowa nie zawiera pęcherzy gazu. 2. Uaktywnić funkcję "WARTOŚĆ ODCIĘCIA", wprowadzając lub zwiększając wartość, przy której następuje odcięcie pomiaru przy niskich przepływach (→ FUNKCJE PODSTAWOWE / PARAMETRY PROCESOWE / KONFIGURACJA).
Usunięcie błędu jest niemożliwe lub wystąpił błąd nieopisany powyżej. W takich przypadkach, prosimy o kontakt z lokalnym oddziałem Endress+Hauser.	<p>W przypadku tego typu problemów, możliwe są następujące rozwiązania:</p> <p>Zwrócenie się o pomoc techniczną do lokalnego oddziału serwisowego E+H W przypadku wezwania pomocy serwisowej, przed przybyciem specjalisty prosimy przygotować następujące informacje:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Krótka charakterystyka błędu – Dane techniczne z tabliczki znamionowej: kod zamówieniowy i numer seryjny → str. 9 <p>Zwrot przyrządu do Endress+Hauser Przed zwróceniem przyrządu do Endress+Hauser w celu naprawy lub kalibracji, konieczne jest spełnienie określonych warunków str. 8. Do odesłanego przyrządu zawsze należy załączyć należycie wypełniony formularz "Deklaracja dotycząca skażenia". Wzór tego formularza można znaleźć na końcu niniejsze Instrukcji obsługi.</p> <p>Wymiana modułów elektroniki przetwornika Wadliwe podzespoły elektroniki → zamówić części zamienne → str. 92</p>

9.5 Reakcja wyjść na usterkę



Wskazówka!

Reakcja na usterkę dla wyjść: prądowego, impulsowego i częstotliwościowego może być konfigurowana zgodnie z indywidualnymi wymogami za pomocą różnych funkcji w matrycy. Szczegółowe informacje na ten temat znajdują się w podręczniku "Opis funkcji przyrządu".

Funkcja zerowania wskazań umożliwia ustawienie sygnałów na wyjściach: prądowym, impulsowym i częstotliwościowym na poziomie awaryjnym, np. jeśli pomiar musi zostać przerwany na czas czyszczenia rurociągu. Funkcja ta posiada najwyższy priorytet ze wszystkich funkcji przyrządu. Przykładowo, uaktywnienie tej funkcji spowoduje wyłączenie funkcji symulacji.

Reakcja wyjść na usterkę		
	Występuje błąd procesowy / systemowy	Aktywna jest funkcja zerowania wskazań
Uwaga! Błędy systemowe lub procesowe, których komunikaty zdefiniowano jako "ostrzeżenia" nie mają żadnego wpływu na wejścia ani na wyjścia. Patrz str. 38		
Wyjście prądowe	PRĄD MINIMALNY Na wyjściu prądowym ustawiana jest dolna wartość sygnału zdefiniowana dla poziomu alarmowego, zależna od ustawienia wybranego w funkcji ZAKRES PRĄDOWY (patrz podręcznik "Opis funkcji przyrządu"). PRĄD MAKSYMALNY Na wyjściu prądowym ustawiana jest górna wartość sygnału zdefiniowana dla poziomu alarmowego, zależna od ustawienia wybranego w funkcji ZAKRES PRĄDOWY (patrz podręcznik "Opis funkcji przyrządu"). OSTATNIA WARTOŚĆ Na wyjściu generowana jest ostatnia wartość, zapisana przed pojawieniem się błędu. WARTOŚĆ MIERZONA Na wyjściu generowana jest wartość mierzona, zgodna z aktualnym pomiarem przepływu. Błąd jest ignorowany.	Sygnał wyjściowy odpowiada brakowi przepływu
Wyjście impulsowe	WARTOŚĆ BEZPIECZNA Wyjście sygnałowe → brak impulsów OSTATNIA WARTOŚĆ Na wyjściu generowana jest ostatnio obowiązująca wartość, występująca przed pojawieniem się błędu. WARTOŚĆ MIERZONA Błąd jest ignorowany, tj. na wyjściu generowana jest wartość mierzona, zgodna z aktualnym pomiarem przepływu.	Sygnał wyjściowy odpowiada brakowi przepływu
Wyjście częstotliwościowe	WARTOŚĆ AWARYJNA Wyjście sygnałowe → 0 Hz POZIOM WARTOŚCI BEZPIECZNEJ Na wyjściu generowana jest częstotliwość zdefiniowana w funkcji WARTOŚĆ BEZPIECZNA (4211). OSTATNIA WARTOŚĆ Na wyjściu generowana jest ostatnio obowiązująca wartość, występująca przed pojawieniem się błędu. WARTOŚĆ MIERZONA Błąd jest ignorowany, tj. na wyjściu generowana jest wartość mierzona, zgodna z aktualnym pomiarem przepływu.	Sygnał wyjściowy odpowiada brakowi przepływu
Licznik	STOP Liczniki zostają zatrzymane do momentu usunięcia błędu. WARTOŚĆ MIERZONA Błąd jest ignorowany. Liczniki kontynuują zliczanie przepływu zgodnie z aktualnie mierzoną wartością. OSTATNIA WARTOŚĆ Liczniki kontynuują zliczanie przepływu od ostatniej wartości przepływu, obowiązującej przed pojawieniem się błędu.	Licznik zostaje zatrzymany
Wyjście przekaźnikowe	Błąd lub zanik zasilania: przekaźnik C wyłączony W podręczniku "Opis funkcji przyrządu" znajdują się szczegółowe informacje na temat mechanizmu przełączania prze-kaźnika w przypadku różnych konfiguracji, tj. dla sygnalizacji błędu, kierunku przepływu, DPR, wartości granicznej, itd.	Brak wpływu na wyjście przekaźnikowe

9.6 Części zamienne

Szczegółowe wskazówki diagnostyczne zawarte zostały w poprzednim rozdziale → str. 82.

Ponadto, przyrząd pomiarowy zapewnia dodatkowe wsparcie poprzez ciągłą samodiagnostykę oraz komunikaty błędów.

Naprawa usterki może wymagać wymiany uszkodzonych podzespołów na sprawne (przetestowane) części zamienne. Na poniższym rysunku przedstawiono zakres dostępnych części zamiennych.

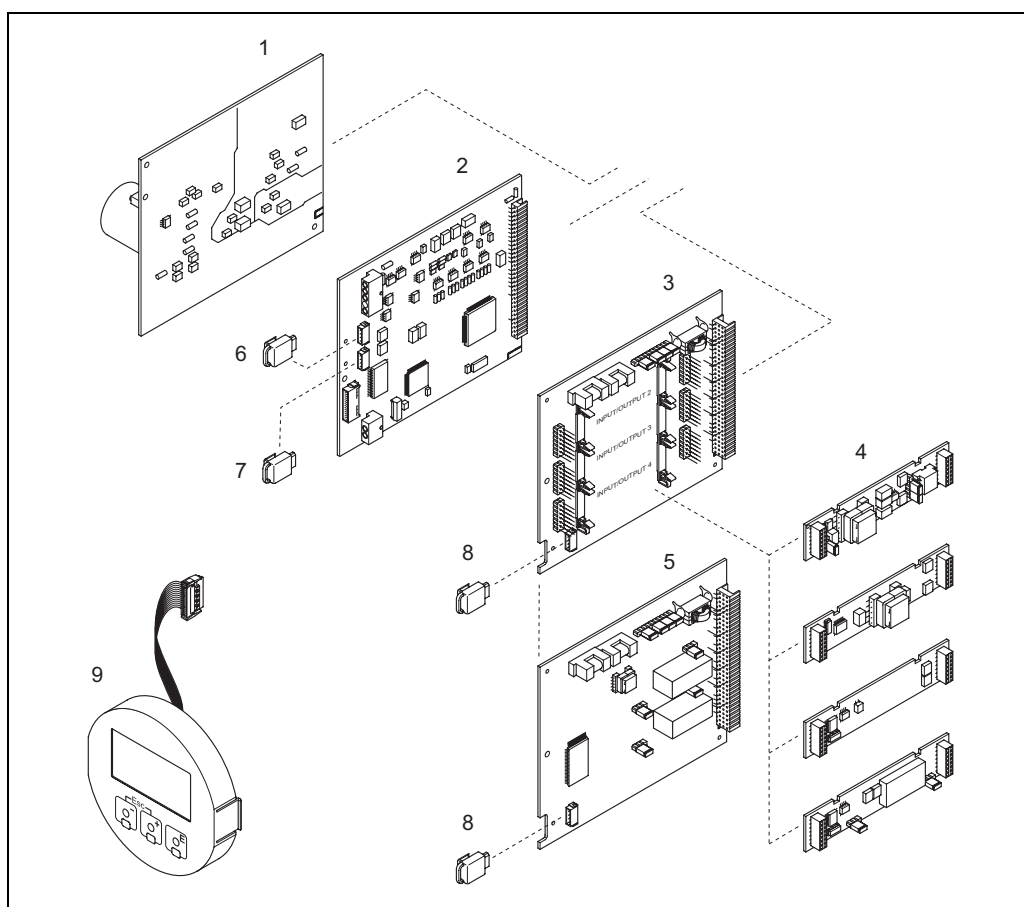


Wskazówka!

Części zamienne mogą być zamawiane bezpośrednio z lokalnego oddziału serwisowego E+H, przez podanie numeru seryjnego znajdującego się na tabliczce znamionowej przetwornika → str. 9

Części zamienne dostarczane są jako zestawy zawierające następujące elementy:

- Część zamienna
- Części dodatkowe, małe elementy (śruby montażowe, itp.)
- Instrukcje montażowe
- Opakowanie



80004601

Rys. 42: Części zamienne dla przetwornika Promass 83 (obudowa obiektowa i naścienna)

- 1 Karta zasilacza (85...260 V AC, 20...55 V AC, 16...62 V DC)
- 2 Karta wzmacniacza
- 3 Karta WE/WY (moduł COM), dodatkowe moduły wymienne
→ str. 80 Dodatkowe moduły wejść/wyjść specyfikowane poprzez kod zamówieniowy
- 4 Karta WE/WY (moduł COM), stała konfiguracja bez wymiennych modułów wejść/wyjść
- 5 Karta WE/WY (moduł COM), stała konfiguracja bez wymiennych modułów wejść/wyjść
- 6 HistoROM/S-DAT (pamięć danych czujnika)
- 7 HistoROM/T-DAT (pamięć danych przetwornika)
- 8 F-CHIP (moduł zawierający opcjonalne oprogramowanie)
- 9 Moduł wskaźnika

9.6.1 Wymiana kart modułu elektroniki

Obudowa obiektowa



Ostrzeżenie!


- Ryzyko porażenia prądem elektrycznym. Na odsłoniętych podzespołach występują niebezpieczne napięcia. Przed zdjęciem pokrywy przedziału elektroniki należy się upewnić, że wyłączone zostało zasilanie.
- Ryzyko uszkodzenia podzespołów elektronicznych (konieczność zabezpieczenia przed wprowadzaniem ładunków elektrostatycznych). Ładunki elektrostatyczne mogą spowodować uszkodzenie elementów elektronicznych lub wpłynąć ujemnie na ich działanie. Zatem wszelkie prace przy podzespołach elektronicznych należy wykonywać na stanowisku z uziemioną powierzchnią roboczą, przygotowaną z myślą o przyrządach wrażliwych na działanie ładunków elektrostatycznych!
- Jeśli podczas wykonywania poniższych czynności nie jest możliwe zagwarantowanie odpowiedniej wytrzymałości dielektrycznej przyrządu, wówczas konieczne jest dokonanie inspekcji zgodnie ze specyfikacją producenta.

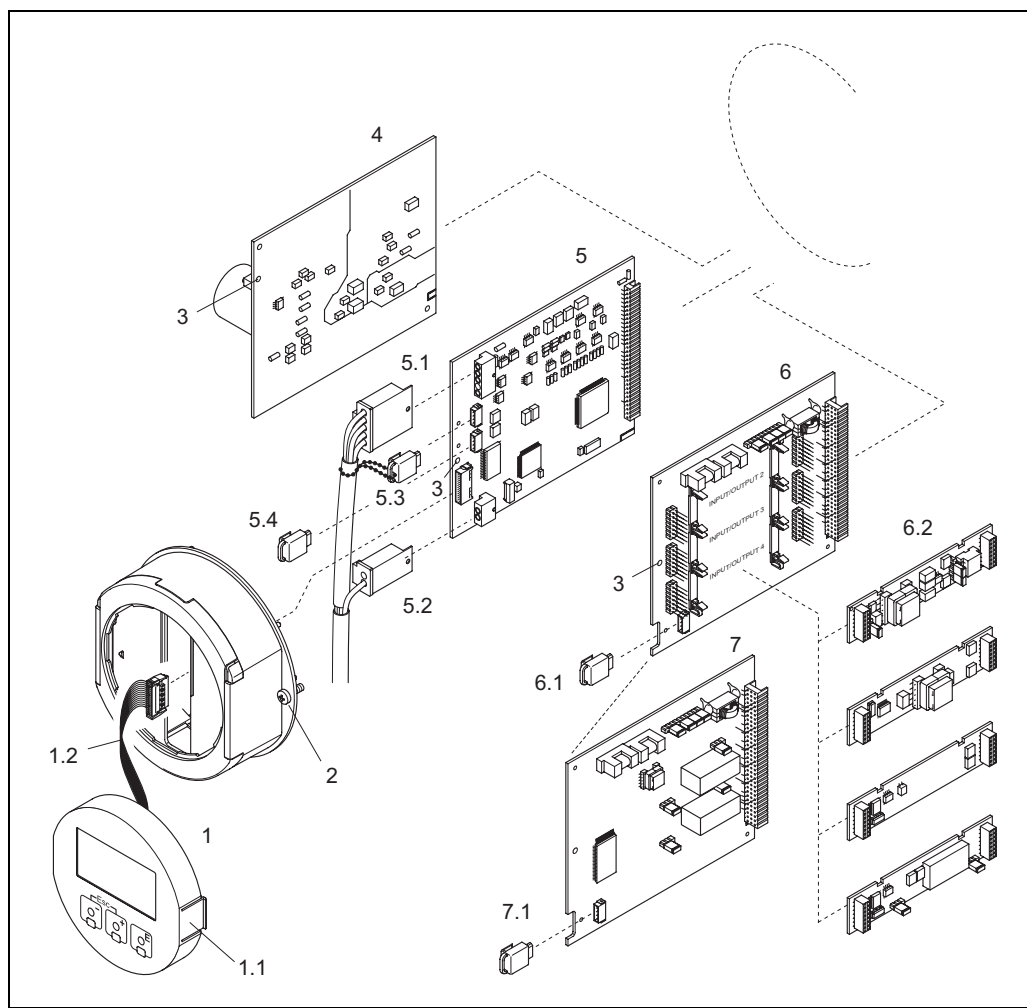


Uwaga!

Stosować tylko oryginalne części Endress+Hauser.

Rys. 43, wymiana kart modułu elektroniki:

1. Odkręcić pokrywę przedziału elektroniki z obudowy przetwornika.
 2. Wyjąć wskaźnik lokalny (1) w następujący sposób:
 - Wcisnąć boczne zatrzaski (1.1) i wyjąć wskaźnik.
 - Odłączyć przewód taśmowy (1.2) modułu wskaźnika od karty wzmacniacza.
 3. Odkręcić śruby i zdjąć pokrywę (2) przedziału elektroniki.
 4. Wyjąć kartę zasilacza (4) i kartę WE/WY (6, 7):
Wprowadzić cienki kołek do przeznaczonego do tego celu otworu (3) i wyciągnąć kartę z jej uchwytu.
 5. Wyjąć moduły dodatkowe (6.1):
Do wyjmowania (i ponownego wkładania) modułów dodatkowych (wejść/wyjść) z karty WE/WY nie są wymagane żadne dodatkowe narzędzia.
-  **Uwaga!**
Dopuszczalne są tylko pewne określone kombinacje instalacji dodatkowych modułów wymiennych na karcie WE/WY → str. 27
Poszczególne sloty są oznaczone i odpowiadają określonym zaciskom w przedziale podłączeniowym przetwornika:
- Slot "INPUT / OUTPUT 2" = zaciski 24 / 25
Slot "INPUT / OUTPUT 3" = zaciski 22 / 23
Slot "INPUT / OUTPUT 4" = zaciski 20 / 21
6. Wyjąć kartę wzmacniacza (5):
 - Odłączyć z karty wtyk przewodu sygnałowego (5.1) czujnika oraz HistoROM/S-DAT (5.3).
 - Ostrożnie (bez odchyłania w różne strony) odłączyć z karty wtyk przewodu doprowadzającego prąd wzbudzania (5.2).
 - Wprowadzić cienki kołek do przeznaczonego do tego celu otworu (3) i wyciągnąć kartę z jej uchwytu.
 7. Ponowna instalacja polega na wykonaniu powyżej opisanej procedury w odwrotnej kolejności.



Rys. 43: Obudowa obiektowa: wymiana kart modułu elektroniki

- 1 Wskaźnik lokalny
- 1.1 Zatrząsk
- 1.2 Przewód taśmowy modułu wskaźnika
- 2 Śruby pokrywy przedziału elektroniki
- 3 Otwór do wprowadzania kołka ułatwiającego wyjmowanie/wkładanie karty
- 4 Karta zasilacza
- 5 Karta wzmacniacza
- 5.1 Przewód sygnałowy czujnika
- 5.2 Przewód doprowadzający prąd wzbudzenia do czujnika
- 5.3 HistoROM/S-DAT (pamięć danych czujnika)
- 5.4 HistoROM/T-DAT (pamięć danych przetwornika)
- 6 Karta WE/WY (z wymiennymi modułami wejść/wyjść)
- 6.1 F-CHIP (moduł zawierający opcjonalne oprogramowanie)
- 6.2 Dodatkowe moduły wymienne (wejście statusu, wejście prądowe, wyjście prądowe, wyjście impulsowe / częstotliwościowe, wyjście przekaźnikowe)
- 7 Karta WE/WY (stała konfiguracja bez wymiennych modułów wejść/wyjść)
- 7.1 F-CHIP (moduł zawierający opcjonalne oprogramowanie)

Obudowa naścienna**Ostrzeżenie!**

- Ryzyko porażenia prądem elektrycznym. Na odsłoniętych podzespołach występują niebezpieczne napięcia. Przed zdjęciem pokrywy przedziału elektroniki należy się upewnić, że wyłączone zostało zasilanie.
- Ryzyko uszkodzenia podzespołów elektronicznych (konieczność zabezpieczenia przed wprowadzaniem ładunków elektrostatycznych). Ładunki elektrostatyczne mogą spowodować uszkodzenie elementów elektronicznych lub wpłynąć ujemnie na ich działanie. Zatem wszelkie prace przy podzespołach elektronicznych należy wykonywać na stanowisku z uziemioną powierzchnią roboczą, przygotowaną z myślą o przyrządach wrażliwych na działanie ładunków elektrostatycznych!
- Jeśli podczas wykonywania poniższych czynności nie jest możliwe zagwarantowanie odpowiedniej wytrzymałości dielektrycznej przyrządu, wówczas konieczne jest dokonanie inspekcji zgodnie ze specyfikacją producenta.

**Uwaga!**

Stosować tylko oryginalne części Endress+Hauser.

Rys. 44, wymiana kart modułu elektroniki:

1. Odkręcić śruby i otworzyć mocowaną zawiasowo pokrywę (1) obudowy.
2. Odkręcić śruby mocujące moduł elektroniki (2). Następnie podnieść moduł elektroniki i wyciągnąć na tyle na ile jest to możliwe na zewnątrz obudowy naściennej.
3. Odłączyć następujące wtyki z karty wzmacniacza (7):
 - wtyk przewodu sygnałowego (7.1) czujnika oraz moduł S-DAT (7.3)
 - wtyk przewodu doprowadzającego prąd wzbudzenia (7.2). Wtyk ten należy odłączyć ostrożnie, tj. nie odchylając go w różne strony.
 - wtyk przewodu taśmowego (3) modułu wskaźnika.
4. Odkręcić śruby i zdjąć pokrywę (4) przedziału elektroniki.
5. Wyjąć karty (6, 7, 8, 9):
Wprowadzić cienki kołek do przeznaczonego do tego celu otworu (5) i wyciągnąć kartę z jej uchwytu.
6. Wyjąć moduły dodatkowe (8.1):
Do wyjmowania (i ponownego wkładania) modułów dodatkowych (wejść/wyjść) z karty WE/WY nie są wymagane żadne dodatkowe narzędzia.

**Uwaga!**

Dopuszczalne są tylko pewne określone kombinacje instalacji dodatkowych modułów wymiennych na karcie WE/WY → str. 27.

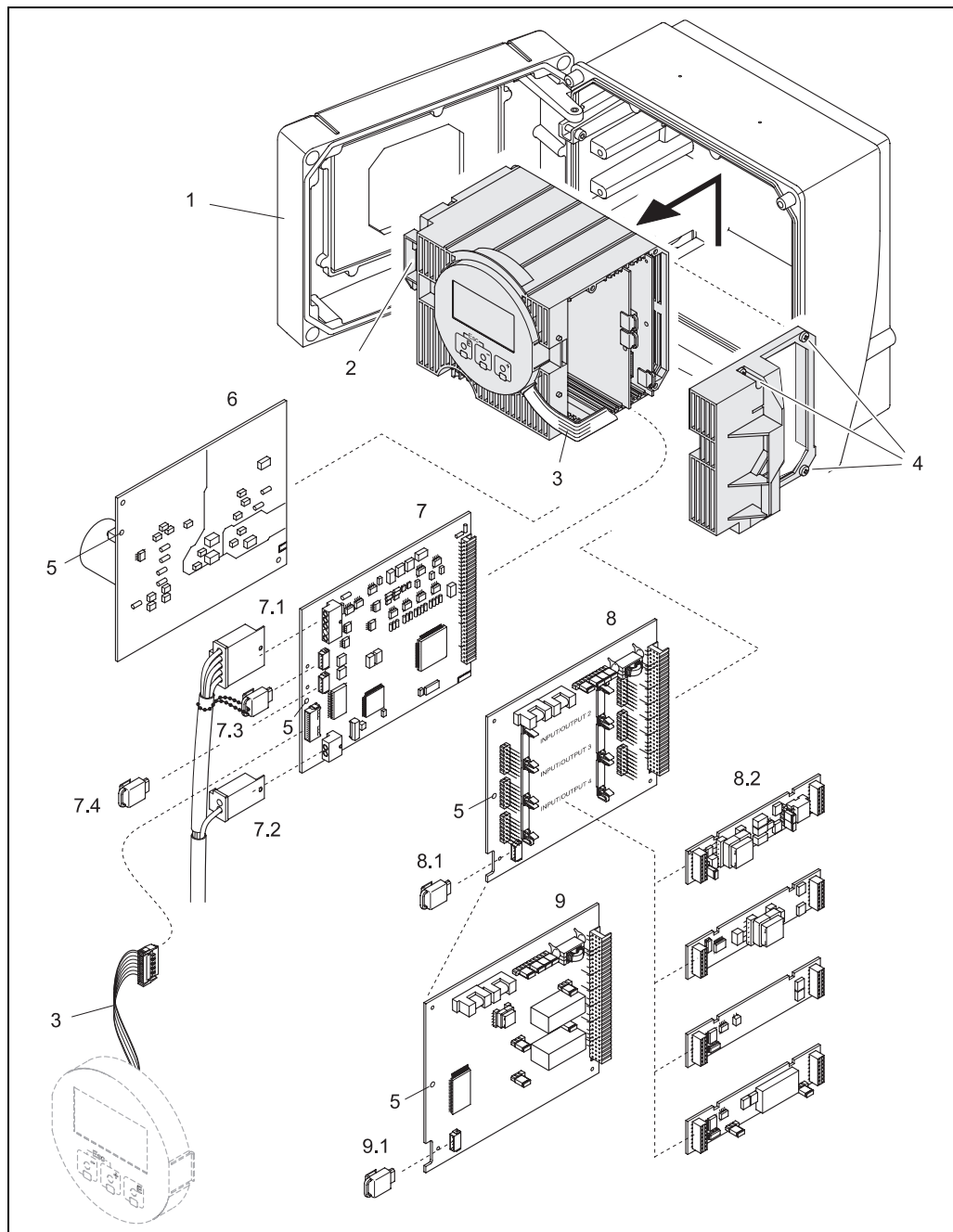
Poszczególne sloty są oznaczone i odpowiadają określonym zaciskom w przedziale podłączeniowym przetwornika:

Slot "INPUT / OUTPUT 2" = zaciski 24 / 25

Slot "INPUT / OUTPUT 3" = zaciski 22 / 23

Slot "INPUT / OUTPUT 4" = zaciski 20 / 21

7. Ponowna instalacja polega na wykonaniu powyżej opisanej procedury w odwrotnej kolejności.



Rys. 44: Obudowa naścienna: wymiana kart modułu elektroniki

- 1 Pokrywa obudowy
- 2 Moduł elektroniki
- 3 Przewód taśmowy modułu wskaźnika
- 4 Śruby pokrywy przedziału elektroniki
- 5 Otwór do wprowadzania kołka ułatwiającego wyjmowanie/wkładanie karty
- 6 Karta zasilacza
- 7 Karta wzmacniacza
 - 7.1 Przewód sygnałowy czujnika
 - 7.2 Przewód doprowadzający prąd wzbudzenia do czujnika
 - 7.3 HistoROM/S-DAT (pamięć danych czujnika)
 - 7.4 HistoROM/T-DAT (pamięć danych przetwornika)
- 8 Karta WE/WY (z wymiennymi modułami wejść/wyjść)
 - 8.1 F-CHIP (moduł z opcjonalnym oprogramowaniem funkcjonalnym)
 - 8.2 Dodatkowe moduły wymienne (wejście statusu, wejście prądowe, wyjście prądowe, wyjście impulsowe / częstotliwościowe, wyjście przełącznikowe)
- 9 Karta WE/WY (stała konfiguracja bez wymiennych modułów wejść/wyjść)
 - 9.1 F-CHIP (moduł z opcjonalnym oprogramowaniem funkcjonalnym)

9.6.2 Wymiana bezpiecznika przyrządu



Ostrzeżenie!

Ryzyko porażenia prądem elektrycznym. Na odsłoniętych podzespołach występują niebezpieczne napięcia. Przed zdjęciem pokrywy przedziału elektroniki należy się upewnić, że wyłączone zostało zasilanie.

Główny bezpiecznik znajduje się na karcie zasilacza → Rys. 45

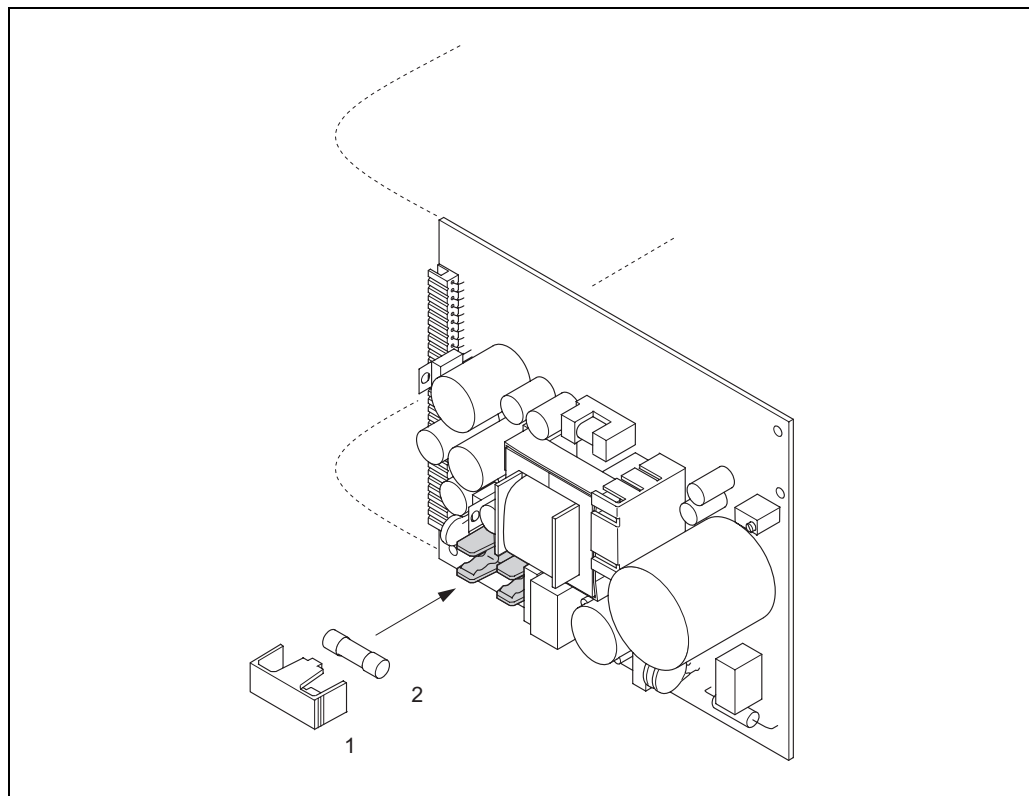
Procedura wymiany bezpiecznika jest następująca:

1. Wyłączyć zasilanie.
2. Wyjąć kartę zasilacza → str. 93 → str. 95
3. Zdjąć nasadkę zabezpieczającą (1) i wymienić bezpiecznik (2).
Stosować wyłącznie następujące typy bezpieczników:
 - zasilacz 20...55 V AC / 16...62 V DC → bezpiecznik zwłoczny 2.0 A / 250 V; 5.2 x 20 mm
 - zasilacz 85...260 V AC → bezpiecznik zwłoczny 0.8 A / 250 V; 5.2 x 20 mm
 - urządzenia z dopuszczeniem Ex → patrz Dokumentacja Ex.
4. Montaż polega na wykonaniu powyżej opisanej procedury w odwrotnej kolejności.



Uwaga!

Stosować tylko oryginalne części Endress+Hauser.



Rys. 45: Wymiana bezpiecznika znajdującego się na karcie zasilacza

- 1 Nasadka zabezpieczająca
2 Bezpiecznik przyrządu

9.7 Zwrot

→ str. 8

9.8 Usuwanie przyrządu

Należy przestrzegać krajowych przepisów dotyczących usuwania urządzeń elektrycznych!

9.9 Weryfikacja oprogramowania



Wskazówka!

W celu zapisu lub odczytu wersji oprogramowania wymagane jest specjalne oprogramowanie narzędziowe.

Data	Wersja oprogramowania	Zmiany oprogramowania	Instrukcja obsługi
12.2006	2.02.00	Nowy czujnik: Promass S Promass P	BA059D/06/pl/12.06 71036077
11.2005	2.01.XX	Rozszerzenie oprogramowania: – Promass I DN80, DN50FB – Dodatkowe funkcje: "Zaawansowana diagnostyka" – Dodatkowe funkcje: "Dozowanie" – Ogólne funkcje przyrządu	BA059D/06/pl/12.05 71008485
11.2004	2.00.XX	Rozszerzenie oprogramowania: – Przypisanie gęstości odniesienia do wejścia prądowego – Komenda HART #3 rozszerzająca funkcjonalność modułu F-Chip (np. funkcje gęstości) – Nowy czujnik DN 250 – Chiński pakiet językowy (chiński i angielski język dialogowy) Nowa funkcjonalność: – Detekcja pustej rury poprzez prąd wzbudzący (PRĄD WZB. DPR (6426)) – Rozszerzenie opcji dozowania: MAX.PRZEPŁ. (7244) → sygnalizacja przekroczenia maks. wartości przepływu podczas dozowania CZAS DOZOWANIA (7283) → sygnalizacja przekroczenia czasu dozowania – OPROGR. PRZYRZ. (8100) → wyświetlanie wersji oprogramowania przyrządu (Zalecenia NAMUR 53) – USUNIĘCIE OPCJI SW (8006) → usunięcie opcji F-CHIP	BA059D/06/pl/11.04 50098469
10.2003	Wzmacniacz: 1.06.XX Moduł komunikacyjny: 1.03.XX	Rozszerzenie oprogramowania: – Grupy językowe – Możliwość sygnalizacji kierunku przepływu poprzez wyjście impulsowe – Adaptacja do Fieldcheck i Simubox – Pomiar koncentracji z 4 rejestrami danych – Pomiar lepkości z kompensacją temperatury – Uaktywnianie funkcji zbierania danych poprzez wejście statusu (zaawansowana diagnostyka) – SIL 2 Nowa funkcjonalność: – Licznik godzin pracy – Regulacja podświetlenia wskaźnika – Symulacja działania wyjścia impulsowego – Licznik uaktywnień trybu programowania poprzez wprowadzenie kodu dostępu – Wejście prądowe Kompatybilne z: – ToF-Tool FieldTool Package (najnowszą wersję oprogramowania można pobrać ze strony: www.tof-fieldtool.endress.com) – Komunikator HART DXR375 z weryfikacją 5, DD Rev. 1	BA059D/06/pl/10.03 50098469

Data	Wersja oprogramowania	Zmiany oprogramowania	Instrukcja obsługi
03.2003	Wzmacniacz: 1.05.XX Moduł komunikacyjny: 1.02.XX	Dopasowanie oprogramowania	BA059D/06/pl/03.03 50098469
08.2002	Wzmacniacz: 1.04.XX Moduł komunikacyjny: 1.02.XX	Rozszerzenie oprogramowania: – Promass H – Promass E	BA059D/06/pl/08.02 50098469
06.2001	Wzmacniacz: 1.02.XX Moduł komunikacyjny: 1.02.XX	Rozszerzenie oprogramowania: – Ogólne funkcje przyrządu – Funkcja "Dozowanie" – Funkcja "Szerokość impulsu" – Funkcja "Pomiar koncentracji" – Funkcja "Zaawansowana diagnostyka" – Obsługa poprzez protokół HART za pomocą komend uniwersalnych i wspólnych	BA059D/06/pl/06.01 50098469
03.2001	Wzmacniacz: 1.01.XX Moduł komunikacyjny: 1.01.XX	Dopasowanie oprogramowania	BA059D/06/pl/11.00 50098469
11.2000	Wzmacniacz: 1.00.XX Moduł komunikacyjny: 1.01.XX	Oryginalne oprogramowanie Kompatybilne z: – Fieldtool – Komunikator HART DXR275 (od OS 4.6) z weryfikacją 1, DD 1.	BA059D/06/pl/11.00 50098469

10 Dane techniczne

10.1 Przegląd danych technicznych

10.1.1 Zastosowanie

→ str. 7

10.1.2 Konstrukcja systemu pomiarowego

Zasada pomiaru	Pomiar przepływu masowego oparty na kontrolowanym generowaniu siły Coriolisa
----------------	--

Układ pomiarowy	→ str. 9
-----------------	----------

10.1.3 Wielkości wejściowe

Wartości mierzone	<ul style="list-style-type: none"> ■ Przepływ masowy – proporcjonalny do przesunięcia fazy drgań rur pomiarowych ■ Gęstość medium – będąca funkcją częstotliwości rezonansowej rury pomiarowej ■ Temperatura medium – mierzona przez czujniki umieszczone na rurach pomiarowych.
-------------------	---

Zakres pomiarowy	Zakresy pomiarowe dla cieczy (Promass F, M):
------------------	--

DN		Zakres pomiarowy (ciecze) $\dot{m}_{\min(F)}$... $\dot{m}_{\max(F)}$	
8	3/8"	0 ... 2000 kg/h	0 ... 73.5 lb/min
15	1/2"	0 ... 6500 kg/h	0 ... 238 lb/min
25	1"	0 ... 18000 kg/h	0 ... 660 lb/min
40	1 1/2"	0 ... 45000 kg/h	0 ... 1 650 lb/min
50	2"	0 ... 70000 kg/h	0 ... 2570 lb/min
80	3"	0 ... 180000 kg/h	0 ... 6 600 lb/min
100*	4"*	0 ... 350000 kg/h	0 ... 12 860 lb/min
150*	6"*	0 ... 800000 kg/h	0 ... 29 400 lb/min
250*	10"*	0 ... 2 200 000 kg/h	0 ... 80 860 lb/min
*) tylko Promass F			

Zakresy pomiarowe dla cieczy (Promass E, H, S, P):

DN		Zakres pomiarowy (ciecze) $\dot{m}_{\min(F)}$... $\dot{m}_{\max(F)}$	
8	3/8"	0 ... 2000 kg/h	0 ... 73.5 lb/min
15	1/2"	0 ... 6500 kg/h	0 ... 238 lb/min
25	1"	0 ... 18000 kg/h	0 ... 660 lb/min
40	1 1/2"	0 ... 45000 kg/h	0 ... 1 650 lb/min
50	2"	0 ... 70000 kg/h	0 ... 2570 lb/min

Zakresy pomiarowe dla cieczy (Promass A):

DN		Zakres pomiarowy (ciecze) $\dot{m}_{\min(F)} \dots \dot{m}_{\max(F)}$	
1	1/24"	0 ... 20 kg/h	0 ... 0.7 lb/min
2	1/12"	0 ... 100 kg/h	0 ... 3.7 lb/min
4	1/8"	0 ... 450 kg/h	0 ... 16.5 lb/min

Zakresy pomiarowe dla cieczy (Promass I):

DN		Zakres pomiarowy (ciecze) $\dot{m}_{\min(F)} \dots \dot{m}_{\max(F)}$	
8	3/8"	0 ... 2000 kg/h	0 ... 73.5 lb/min
15	1/2"	0 ... 6500 kg/h	0 ... 238 lb/min
15 FB	1/2" FB	0 ... 18000 kg/h	0 ... 660 lb/min
25	1"	0 ... 18000 kg/h	0 ... 660 lb/min
25 FB	1" FB	0 ... 45000 kg/h	0 ... 1650 lb/min
40	1 1/2"	0 ... 45000 kg/h	0 ... 1650 lb/min
40 FB	1 1/2" FB	0 ... 70000 kg/h	0 ... 2570 lb/min
50	2"	0 ... 70000 kg/h	0 ... 2570 lb/min
50 FB	2" FB	0 ... 180000 kg/h	0 ... 6600 lb/min
80	3"	0 ... 180000 kg/h	0 ... 6600 lb/min

FB = wersja Promass I o pełnym przekroju rury pomiarowej

Zakresy pomiarowe dla gazów (z wyjątkiem Promass H)

Maksymalny zakres pomiarowy zależy od gęstości gazu i można go wyznaczyć z poniższego wzoru:

$$\dot{m}_{\max(G)} = \dot{m}_{\max(F)} \cdot \rho_{(G)} : x [\text{kg/m}^3]$$

$\dot{m}_{\max(G)}$ = maksymalny zakres pomiarowy dla gazów [kg/h]

$\dot{m}_{\max(F)}$ = maksymalny zakres pomiarowy dla cieczy [kg/h]

$\rho_{(G)}$ = gęstość gazu [kg/m³] w warunkach roboczych

x = 160 (Promass F DN 8 ... 100, M, I)

x = 250 (Promass F DN 150 ... 250)

x = 225 (Promass E);

x = 32 (Promass A)

przy czym wartość $\dot{m}_{\max(G)}$ nigdy nie może być większa od wartości $\dot{m}_{\max(F)}$

Przykład obliczeń (dla gazu):

- Typ czujnika: Promass F, DN 50
- Gaz: powietrze o gęstości 60.3 kg/m³ (20 °C / 50 bar)
- Maksymalny zakres pomiarowy (ciecze): 70000 kg/h
- x = 160 (dla Promass F DN 50)

Obliczony maksymalny zakres pomiarowy dla gazów:

$$\dot{m}_{\max(G)} = \dot{m}_{\min(F)} \cdot \rho_{(G)} : x [\text{kg/m}^3] = 70000 \text{ kg/h} \cdot 60.3 \text{ kg/m}^3 : 160 \text{ kg/m}^3 = 26400 \text{ kg/h}$$

Zalecane zakresy pomiarowe:

Patrz → str. 112 ("Wartości przepływów")

Sygnał wejściowy	<p><i>Wejście statusu (wejście pomocnicze):</i></p> <p>$U = 3 \dots 30 \text{ V DC}$, $R_i = 5 \text{ k}\Omega$, separowane galwanicznie.</p> <p>Funkcje wejścia są programowane: kasowanie licznika (-ów), zerowanie wskazań, kasowanie komunikatu błędu, ustawianie punktu zerowego, rozpoczęcie / zatrzymanie dozowania (opcjonalnie)</p>
------------------	--

Wejście prądowe:

Ustawiane jako aktywne lub pasywne, separowane galwanicznie, rozdzielczość: $2 \mu\text{A}$

- Aktywne: $4 \dots 20 \text{ mA}$, $R_L < 700 \Omega$, $U_{\text{out}} = 24 \text{ V DC}$, odporne na zwarcia
- Pasywne: $0/4 \dots 20 \text{ mA}$, $R_i = 150 \Omega$, $U_{\text{max}} = 30 \text{ V DC}$

10.1.4 Wielkości wyjściowe

Sygnał wyjściowy	<p><i>Wyjście prądowe:</i></p> <p>Ustawiane jako aktywne lub pasywne, separowane galwanicznie, stała czasowa ($0.05 \dots 100 \text{ s}$), programowany zakres pomiarowy, współczynnik temperaturowy: typ. $0.005\% \text{ w.w.}/^\circ\text{C}$, rozdzielczość: $0.5 \mu\text{A}$ (w.w. - wartość wskazywana)</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Aktywne: $0/4 \dots 20 \text{ mA}$, $R_L < 700 \Omega$ (HART: $R_L \geq 250 \Omega$) ■ Pasywne: $4 \dots 20 \text{ mA}$; zasilanie $U_S 18 \dots 30 \text{ V DC}$; $R_i \geq 150 \Omega$
------------------	--

Wyjście impulsowe/częstotliwościowe:

Ustawiane jako aktywne lub pasywne, izolowane galwanicznie

- Aktywne: 24 V DC , 25 mA (maks. 250 mA przez 20 ms), $R_L > 100 \Omega$
- Pasywne: otwarty kolektor, 30 V DC , 250 mA
- Wyjście częstotliwościowe: zakres $2 \dots 10000 \text{ Hz}$ ($f_{\text{max}} = 12500 \text{ Hz}$), stosunek przerwa/wypełnienie 1:1, maksymalna długość impulsu 2 s
- Wyjście impulsowe: ustawiana waga i polaryzacja impulsu, maksymalna długość impulsu programowana ($0.05 \dots 2000 \text{ ms}$).

Sygnalizacja usterki	<p><i>Wyjście prądowe:</i></p> <p>Reakcja na usterkę programowana (np. zgodnie z zaleceniami NAMUR NE 43)</p> <p><i>Wyjście impulsowe / częstotliwościowe:</i></p> <p>Reakcja na usterkę programowana</p> <p><i>Wyjście przekaźnikowe:</i></p> <p>Styk zwolniony przy wystąpieniu usterki lub zaniku zasilania</p>
----------------------	--

Obciążenie	Patrz "Sygnał wyjściowy"
------------	--------------------------

Wyjścia binarne	<p><i>Wyjście przekaźnikowe:</i></p> <p>Ustawiane jako normalnie zamknięte (NC) lub normalnie otwarte (NO). Ustawienie fabryczne: przekaźnik 1 = NO, przekaźnik 2 = NC, maks. $30 \text{ V} / 0.5 \text{ A AC}$; $60 \text{ V} / 0.1 \text{ A DC}$, izolowane galwanicznie.</p> <p>Konfigurowane jako: sygnalizacja usterki, detekcja pustej rury (DPR), wskazanie kierunku przepływu, sygnalizacja osiągnięcia zadanej wartości granicznej, sterowanie pracą pompy lub zaworem odcinającym podczas dozowania (opcjonalnie).</p>
-----------------	--

Odcięcie niskich przepływów	Punkt odcięcia (zerowania) pomiaru przy niskich przepływach (przepływy pełzające) jest ustawiany płynnie.
-----------------------------	---

Separacja galwaniczna	Wszystkie obwody wejść, wyjść i zasilania są między sobą separowane galwanicznie.
-----------------------	---

10.1.5 Zasilanie

Podłączenie elektryczne	→ str. 24
Napięcie zasilające	85 ... 260 V AC, 45 ... 65 Hz 20 ... 55 V AC, 45 ... 65 Hz 16 ... 62 V DC
Wprowadzenie przewodów	<p><i>Przewody zasilające oraz przewody sygnałowe (wejścia / wyjścia):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Dławiki M20 x 1.5 (8 ... 12 mm) ■ Gwinty wewnętrzne dla dławików: 1/2" NPT, G 1/2" <p><i>Przewód łączący czujnik z przetwornikiem (wersja rozdzielna):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Dławiki M20 x 1.5 (8 ... 12 mm) ■ Gwinty wewnętrzne dla dławików: 1/2" NPT, G 1/2"
Parametry przewodów (wersja rozdzielna)	→ str. 25
Pobór mocy	<p>AC: <15 VA (łącznie z czujnikiem przepływu) DC: <15 W (łącznie z czujnikiem przepływu)</p> <p><i>Chwilowy pobór prądu podczas włączenia zasilania:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ■ maks. 13.5 A (< 50 ms) dla 24 V DC ■ maks. 3 A (< 5 ms) dla 260 V AC
Zanik napięcia zasilającego	<p>Awaria zasilania: zanik więcej niż jednego cyklu sieciowego (22ms):</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Dane zachowywane są w pamięci EEPROM lub T-DAT. ■ Wszystkie dane czujnika pomiarowego (średnica nominalna, numer seryjny, współczynnik kalibracji, punkt zerowy, itp.) przechowywane są w module S-DAT. Moduł ten jest wymienny.
Wyrównanie potencjałów	Poza podłączeniem przewodów uziemiających, żadne dodatkowe czynności nie są wymagane.

10.1.6 Dokładność pomiaru

Warunki odniesienia	<p><i>Granice błędów zgodne z ISO/DIS 11631:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 20 ... 30 °C ■ 2 ... 4 bar ■ Stanowisko kalibracyjne zgodne z krajowymi normami ■ Punkt zerowy ustawiony w warunkach roboczych ■ Przeprowadzona lokalna kalibracja pomiaru gęstości (lub specjalna kalibracja gęstości)
Maksymalny błąd pomiaru	<p>Podane niżej wartości odnoszą się do wyjścia impulsowego / częstotliwościowego. Dodatkowa odchyłka wyjścia prądowego wynosi: $\pm 5 \mu A$.</p> <p>w.w. = wartość wskazywana</p> <p><i>Przepływ masowy (ciecze)</i></p> <p><i>Promass F, M, A, S, P:</i></p> <p>$\pm 0.10\% \pm [(stabilność\ zera / \text{mierzony przepływ}) \cdot 100]\% \text{ w.w.}$</p> <p><i>Promass E:</i></p> <p>$\pm 0.30\% \pm [(stabilność\ zera / \text{mierzony przepływ}) \cdot 100]\% \text{ w.w.}$</p>

Promass H, I: $\pm 0.125\% \pm [(stabilność\ zera / \text{mierzony przepływ}) \cdot 100]\% \text{ w.w.}$ ***Przepływ masowy (gazy)****Promass F:* $\pm 0.35\% \pm [(stabilność\ zera / \text{mierzony przepływ}) \cdot 100]\% \text{ w.w.}$ *Promass M, A, I, S, P:* $\pm 0.50\% \pm [(stabilność\ zera / \text{mierzony przepływ}) \cdot 100]\% \text{ w.w.}$ *Promass E:* $\pm 0.75\% \pm [(stabilność\ zera / \text{mierzony przepływ}) \cdot 100]\% \text{ w.w.}$ ***Przepływ objętościowy (ciecze)****Promass F:* $\pm 0.15\% \pm [(stabilność\ zera / \text{mierzony przepływ}) \cdot 100]\% \text{ w.w.}$ *Promass M, A, S, P:* $\pm 0.25\% \pm [(stabilność\ zera / \text{mierzony przepływ}) \cdot 100]\% \text{ w.w.}$ *Promass E:* $\pm 0.45\% \pm [(stabilność\ zera / \text{mierzony przepływ}) \cdot 100]\% \text{ w.w.}$ *Promass H, I:* $\pm 0.50\% \pm [(stabilność\ zera / \text{mierzony przepływ}) \cdot 100]\% \text{ w.w.}$ *Stabilność zera (Promass A):*

DN		Zakres maksymalny		Stabilność zera	
		[kg/h]	[lb/min]	[kg/h]	[lb/min]
1	1/24"	0 ... 20	0 ... 0.7	0.0010	0.00004
2	1/12"	0 ... 100	0 ... 3.7	0.0050	0.0002
4	1/8"	0 ... 450	0 ... 16.5	0.0225	0.0008

Stabilność zera (Promass F, M):

DN		Zakres maksymalny		Stabilność zera					
				Promass F		Promass F (wer. wysokotemp.)		Promass M	
		[kg/h]	[lb/min]	[kg/h]	[lb/min]	[kg/h]	[lb/min]	[kg/h]	[lb/min]
8	3/8"	2000	73.5	0.030	0.001	—	—	0.100	0.004
15	1/2"	6500	238	0.200	0.007	—	—	0.325	0.012
25	1"	18000	660	0.540	0.019	1.80	0.066	0.90	0.033
40	1 1/2"	45000	1650	2.25	0.083	—	—	2.25	0.083
50	2"	70000	2570	3.50	0.129	7.00	0.257	3.50	0.129
80	3"	180000	6600	9.00	0.330	18.00	0.661	9.00	0.330

DN		Zakres maksymalny		Stabilność zera					
		[kg/h]	[lb/min]	Promass F		Promass F (wer. wysokotemp.)		Promass M	
				[kg/h]	[lb/min]	[kg/h]	[lb/min]	[kg/h]	[lb/min]
100	4"	350000	12860	14.00	0.514	–	–	–	–
150	6"	800000	29400	32.00	1.17	–	–	–	–
250	10"	2200000	80860	88.00	3.23	–	–	–	–

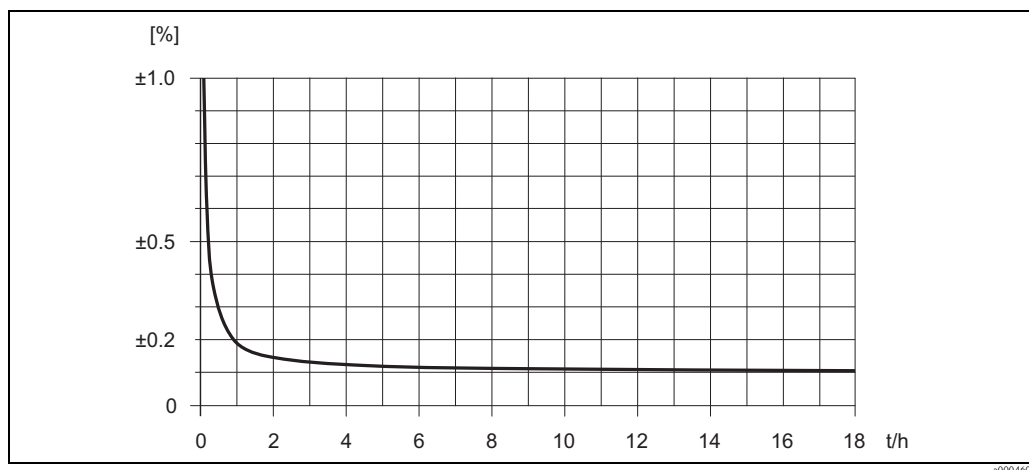
Stabilność zera (Promass E, H, S, P):

DN		Zakres maksymalny		Stabilność zera	
		[kg/h]	[lb/min]	[kg/h]	[lb/min]
8	3/8"	2000	73.5	0.200	0.007
15	1/2"	6500	238	0.650	0.024
25	1"	18000	660	1.80	0.066
40	1 1/2"	45000	1650	4.50	0.165
50	2"	70000	2570	7.00	0.257

Stabilność zera (Promass I):

DN		Zakres maksymalny		Stabilność zera	
		[kg/h]	[lb/min]	[kg/h]	[lb/min]
8	3/8"	2000	73.5	0.20	0.007
15	1/2"	6500	238	0.65	0.024
15 FB	1/2" FB	18000	660	1.8	0.066
25	1"	18000	660	1.8	0.066
25 FB	1" FB	45000	1650	4.5	0.165
40	1 1/2"	45000	1650	4.5	0.165
40 FB	1 1/2" FB	70000	2570	7.0	0.257
50	2"	70000	2570	7.0	0.257
50 FB	2" FB	180000	6600	18.0	0.662
80	3"	180000	6600	18.0	0.662

FB = wersja Promass I o pełnym przekroju rury pomiarowej

Przykład

Rys. 46: Maksymalny błąd pomiaru [% wartości wskazywanej] (przykład dla: Promass 83 F / DN 25)

Przykład obliczeń (przepływ masowy, ciecz):

Dane: Promass 83 F / DN 25, mierzony przepływ = 8000 kg/h

Maks. błąd pomiaru: $\pm 0.10\% \pm [(stabilność\ zera / mierzony\ przepływ) \cdot 100]\% w.w.$

Maks. błąd pomiaru: $\pm 0.10\% \pm 0.54\text{ kg/h} : 8000\text{ kg/h} \cdot 100\% = \pm 0.107\%$

Gęstość (ciecze)

$$1\text{ g/cm}^3 = 1\text{ kg/l}$$

Kalibracja lokalna (po zamontowaniu przepływomierza) lub w warunkach odniesienia:

Promass F, S, P:

$$\pm 0.0005\text{ g/cm}^3$$

Promass M, E, A, H:

$$\pm 0.0010\text{ g/cm}^3$$

Promass I:

$$\pm 0.0020\text{ g/cm}^3$$

Kalibracja specjalna (opcjonalnie), z wyjątkiem wersji wysokotemperaturowej (zakres kalibracji = 0.8 ... 1.8 g/cm³, 5 ... 80 °C):

Promass F:

$$\pm 0.001\text{ g/cm}^3$$

Promass M, A, H, S, P:

$$\pm 0.002\text{ g/cm}^3$$

Promass I:

$$\pm 0.004\text{ g/cm}^3$$

Kalibracja standardowa:

Promass F, S, P:

$\pm 0.01 \text{ g/cm}^3$

Promass M, E, A, H, I:

$\pm 0.02 \text{ g/cm}^3$

Temperatura

$\pm 0.5 \text{ °C} \pm 0.005 \cdot T$ (T = temperatura medium w °C)

Powtarzalność

Przepływ masowy (ciecze):

Promass F, M, A, H, I, S, P:

$\pm 0.05\% \pm [1/2 \cdot (\text{stabilność zera} / \text{mierzony przepływ}) \cdot 100]\% \text{ w.w.}$

Promass E:

$\pm 0.15\% \pm [1/2 \cdot (\text{stabilność zera} / \text{mierzony przepływ}) \cdot 100]\% \text{ w.w.}$

Przepływ masowy (gazy):

Promass F, M, A, I, S, P:

$\pm 0.25\% \pm [1/2 \cdot (\text{stabilność zera} / \text{mierzony przepływ}) \cdot 100]\% \text{ w.w.}$

Promass E:

$\pm 0.35\% \pm [1/2 \cdot (\text{stabilność zera} / \text{mierzony przepływ}) \cdot 100]\% \text{ w.w.}$

Przepływ objętościowy (ciecze):

Promass F:

$\pm 0.05\% \pm [1/2 \cdot (\text{stabilność zera} / \text{mierzony przepływ}) \cdot 100]\% \text{ w.w.}$

Promass M, A:

$\pm 0.10\% \pm [1/2 \cdot (\text{stabilność zera} / \text{mierzony przepływ}) \cdot 100]\% \text{ w.w.}$

Promass E:

$\pm 0.25\% \pm [1/2 \cdot (\text{stabilność zera} / \text{mierzony przepływ}) \cdot 100]\% \text{ w.w.}$

Promass H, I, S, P:

$\pm 0.20\% \pm [1/2 \cdot (\text{stabilność zera} / \text{mierzony przepływ}) \cdot 100]\% \text{ w.w.}$

w.w. = wartość wskazywana

Stabilność zera: patrz "Maksymalny błąd pomiaru" → str. 103

Przykład obliczeń (przepływ masowy, ciecze):

Dane: Promass 83 F / DN 25, przepływ mierzony = 8000 kg/h

Powtarzalność: $\pm 0.05\% \pm [1/2 \cdot (\text{stabilność zera} / \text{mierzony przepływ}) \cdot 100]\% \text{ w.w.}$

Powtarzalność: $\pm 0.05\% \pm 1/2 \cdot 0.54 \text{ kg/h} : 8000 \text{ kg/h} \cdot 100\% = \pm 0.053\%$

Pomiar gęstości (ciecz):

$$1 \text{ g/cm}^3 = 1 \text{ kg/l}$$

Promass F, S, P:

$$\pm 0.00025 \text{ g/cm}^3$$

Promass M, H, E, A:

$$\pm 0.0005 \text{ g/cm}^3$$

Promass I:

$$\pm 0.001 \text{ g/cm}^3$$

Pomiar temperatury

$$\pm 0.25 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 0.0025 \cdot T \text{ (T = temperatura medium w } ^{\circ}\text{C)}$$

Wpływ temperatury medium

Jeżeli temperatura medium jest inna niż ta, w której dokonywano ustawienia punktu zerowego, dodatkowy błąd czujnika Promass wynosi typowo $\pm 0.0002\%$ zakresu maksymalnego / $^{\circ}\text{C}$.
W przypadku czujnika Promass E typowy błąd wynosi $\pm 0.0003\%$ maks. wart. zakresu / $^{\circ}\text{C}$.

Wpływ ciśnienia medium

Poniższa tabela przedstawia wpływ zmian ciśnienia na dokładność pomiaru przepływu masowego wynikający z różnicy pomiędzy ciśnieniem pracy, a ciśnieniem podczas kalibracji.

Promass F, M:

DN		Promass F, Promass F wer. wysokotemp.		Promass M		Promass M, wer. wysokociśn.	
		[% w.w./bar]	[% w.w./psi]	[% w.w./bar]	[% w.w./psi]	[% w.w./bar]	[% w.w./psi]
8	3/8"	pomijalny		0.009	-0.0006	0.006	0.0004
15	1/2"	pomijalny		0.008	-0.0005	0.005	0.0003
25	1"	pomijalny		0.009	-0.0006	0.003	0.0002
40	1 1/2"	-0.003	-0.0002	0.005	-0.0003	–	–
50	2"	-0.008	-0.0005	pomijalny		–	–
80	3"	-0.009	-0.0006	pomijalny		–	–
100	4"	-0.012	-0.0008	–	–	–	–
150	6"	-0.009	-0.0006	–	–	–	–
250	10"	-0.009	-0.0006	–	–	–	–
w.w. = wartość wskazywana							

Promass E:

Dla średnic nominalnych DN 8 ... 40, wpływ różnicy pomiędzy ciśnieniem podczas kalibracji a ciśnieniem pracy na dokładność pomiaru przepływu masowego jest pomijalny.
Dla DN 50, dodatkowy błąd wynosi -0.009% w.w. / bar (w.w. = wartość wskazywana).

Promass A:

Różnica pomiędzy ciśnieniem pracy i ciśnieniem podczas kalibracji nie ma wpływu na dokładność pomiaru.

Promass H:

DN		[% w.w./bar]	[% w.w./psi]
8	3/8"	-0.017	-0.0012
15	1/2"	-0.021	-0.0014
25	1"	-0.013	-0.0008
40	1 1/2"	-0.018	-0.0012
50	2"	-0.020	-0.0014

Promass I:

DN		[% w.w./bar]	[% w.w./psi]
8	3/8"	0.006	0.0004
15	1/2"	0.004	0.0003
15 FB	1/2" FB	0.006	0.0004
25	1"	0.006	0.0004
25 FB	1" FB	pomijalny	
40	1 1/2"	pomijalny	
40 FB	1 1/2" FB	0.006	0.0004
50	2"	0.006	0.0004
50 FB	2" FB	0.003	0.0002
80	3"	0.003	0.0002

FB = wersja Promass I o pełnym przekroju rury pomiarowej

Promass S, P:

DN		[% w.w./bar]	[% w.w./psi]
8	3/8"	- 0.002	- 0.0001
15	1/2"	- 0.006	- 0.0004
25	1"	- 0.005	- 0.0003
40	1 1/2"	- 0.005	- 0.0003
50	2"	- 0.005	- 0.0003

10.1.7 Warunki pracy: montaż


Wskazówki montażowe → str. 14

Odcinki dolotowe i wylotowe Przepływomierz nie wymaga stosowania żadnych odcinków prostych rurociągu w części dolotowej i wylotowej.

Długość przewodów Maks. 20 metrów (wersja rozdzielna)

Ciśnienie w instalacji → str. 15

10.1.8 Warunki pracy: środowisko

Temperatura otoczenia	Standardowo: -20...+60 °C (czujnik i przetwornik) Opcjonalnie: -40...+60 °C (czujnik i przetwornik)
	<p>Wskazówka!</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Należy unikać montażu wystawiającego przetwornik na bezpośrednie działanie promieni słonecznych. Uwaga ta odnosi się szczególnie do ciepłych stref klimatycznych. ■ Temperatuury poniżej -20 °C mogą mieć ujemny wpływ na czytelność wskazań przyrządu.
Temperatura składowania	-40...+80 °C (zalecana +20 °C)
Stopień ochrony	Standard: IP 67 (NEMA 4X) dla czujnika i przetwornika
Odporność na uderzenia	Zgodna z IEC 68-2-31
Odporność na drgania	Przyspieszenia do 1 g, 10...150 Hz, zgodnie z IEC 60068-2-6
CIP (czyszczenie chemiczne)	Tak
SIP (sterylizacja parą)	Tak
Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC)	Zgodna z EN 61326 / A1 i zaleceniami NAMUR NE 21

10.1.9 Warunki pracy: proces

Temperatura medium

Czujnik:

Promass F, A, H, P:

–50 ... +200 °C

Promass F (wersja wysokotemperaturowa):

–50 ... +350 °C

Promass M, I, S:

–50 ... +150 °C

Promass E:

–40 ... +125 °C

Uszczelki:

Promass F, E, H, I, S, P:

Brak uszczelnień wewnętrznych

Promass M:

Viton –15 ... +200 °C

EPDM –40 ... +160 °C

Silikon –60 ... +200 °C

Kalrez –20 ... +275 °C

pokrywane FEP (nieodpowiednie dla pomiaru gazów): –60 ... +200 °C

Promass A

Tylko dla zestawów montażowych z przyłączami gwintowymi:

Viton –15 ... +200 °C

EPDM –40 ... +160 °C

Silikon –60 ... +200 °C

Kalrez –20 ... +275 °C

Ciśnienia nominalne

Diagramy obciążeniowe (zależność ciśnienie / temperatura) dla różnych przyłączy technologicznych znajdują się w Kartach katalogowych poszczególnych wersji przepływomierza, dostępnych w formacie PDF na naszej stronie internetowej: www.pl.endress.com.
Wykaz kart katalogowych znajduje się w punkcie "Dokumentacja uzupełniająca" → str. 128

Wytrzymałość ciśnieniowa osłony wtórnej:

Promass F:

DN 8 ... 50: 40 bar
DN 80: 25 bar
DN 100 ... 150: 16 bar
DN 250: 10 bar

Promass M:

100 bar

Promass E:

Bez osłony wtórnej

Promass A:

25 bar

Promass H, P:

DN 8 ... 15: 25 bar
DN 25 ... 50: 16 bar

Promass I:

40 bar

Promass S:

DN 8 ... 40: 16 bar
DN 50: 10 bar

Wartości przepływów

Patrz "Zakres pomiarowy" → str. 100 → str. 100

Optymalną średnicę przepływomierza należy określić biorąc pod uwagę zakres pomiarowy czujnika i dopuszczalne spadki ciśnienia. W punkcie "Zakres pomiarowy" podane są maksymalne zakresy pomiarowe czujników w zależności od średnicy nominalnej.

- Minimalny, zalecany zakres pomiarowy wynosi 1/20 zakresu pomiarowego czujnika.
- W większości przypadków optymalny jest zakres pomiarowy wynoszący 20...50% zakresu maksymalnego czujnika.
- Jeżeli ciecze posiadają właściwości ściernie, zalecane są mniejsze wartości przepływu (prędkość cieczy < 1 m/s).
- W przypadku gazów obowiązują następujące reguły:
 - Prędkość przepływu nie może być większa niż połowa prędkości dźwięku w danym gazie (0.5 Mach)
 - Maksymalny zakres pomiarowy zależy od gęstości gazu: patrz równania → str. 101

Spadek ciśnienia (system metryczny)

Spadek ciśnienia zależy od właściwości medium i prędkości przepływu. Poniżej podane wzory umożliwiają oszacowanie spadku ciśnienia:

Wzory do obliczania spadku ciśnienia dla Promass F, M, E

Liczba Reynoldsa	$Re = \frac{2 \cdot \dot{m}}{\pi \cdot d \cdot v \cdot \rho}$ a0004623
$Re \geq 2300^{1)}$	$\Delta p = K \cdot v^{0.25} \cdot \dot{m}^{1.85} \cdot \rho^{-0.86}$ a0004626
$Re < 2300$	$\Delta p = K1 \cdot v \cdot \dot{m} + \frac{K2 \cdot v^{0.25} \cdot \dot{m}^2}{\rho}$ a0004628
Δp = spadek ciśnienia [mbar] v = lepkość dynamiczna [m ² /s] m = przepływ masowy [kg/s] ρ = gęstość medium [kg/m ³] d = wewnętrzna średnica rur pomiarowych [m] $K...K2$ = stałe (zależne od średnicy nominalnej czujnika) ¹⁾ Obliczając spadek ciśnienia przy przepływie gazów, należy wykorzystywać wzory dla $Re \geq 2300$.	

Wzory do obliczania spadku ciśnienia dla Promass H, I, S, P

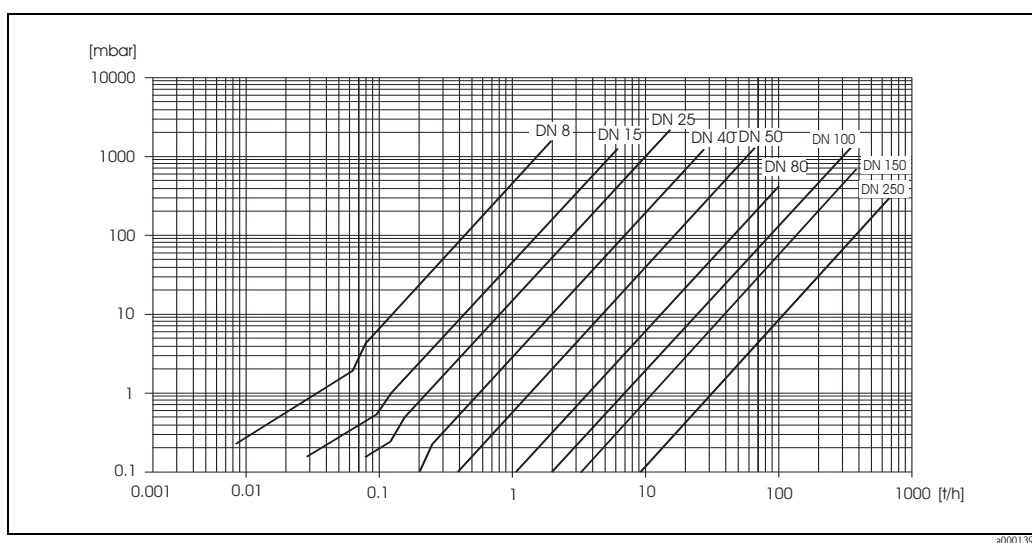
Liczba Reynoldsa	$Re = \frac{4 \cdot \dot{m}}{\pi \cdot d \cdot v \cdot \rho}$ a0003381
$Re \geq 2300^{1)}$	$\Delta p = K \cdot v^{0.25} \cdot \dot{m}^{1.75} \cdot \rho^{-0.75} \cdot \frac{K3 \cdot \dot{m}^2}{\rho}$ a0004631
$Re < 2300$	$\Delta p = K1 \cdot v \cdot \dot{m} \cdot \frac{K3 \cdot \dot{m}^2}{\rho}$ a0004633
Δp = spadek ciśnienia [mbar] v = lepkość dynamiczna [m ² /s] m = przepływ masowy [kg/s] ρ = gęstość medium [kg/m ³] d = wewnętrzna średnica rur pomiarowych [m] $K...K3$ = stałe (zależne od średnicy nominalnej czujnika) ¹⁾ Obliczając spadek ciśnienia przy przepływie gazów, należy wykorzystywać wzory dla $Re \geq 2300$.	

Wzory do obliczania spadku ciśnienia dla Promass A

Liczba Reynoldsa	$Re = \frac{4 \cdot \dot{m}}{\pi \cdot d \cdot v \cdot \rho}$ a0003381
$Re \geq 2300^{1)}$	$\Delta p = K \cdot v^{0.25} \cdot \dot{m}^{1.75} \cdot \rho^{-0.75}$ a0003380
$Re < 2300$	$\Delta p = K1 \cdot v \cdot \dot{m}$ a0003379
Δp = spadek ciśnienia [mbar] v = lepkość dynamiczna [m ² /s] m = przepływ masowy [kg/s] ρ = gęstość medium [kg/m ³] d = wewnętrzna średnica rur pomiarowych [m] $K...K1$ = stałe (zależne od średnicy nominalnej czujnika) ¹⁾ Obliczając spadek ciśnienia przy przepływie gazów, należy wykorzystywać wzory dla $Re \geq 2300$.	

Wzory do obliczania spadku ciśnienia dla Promass F

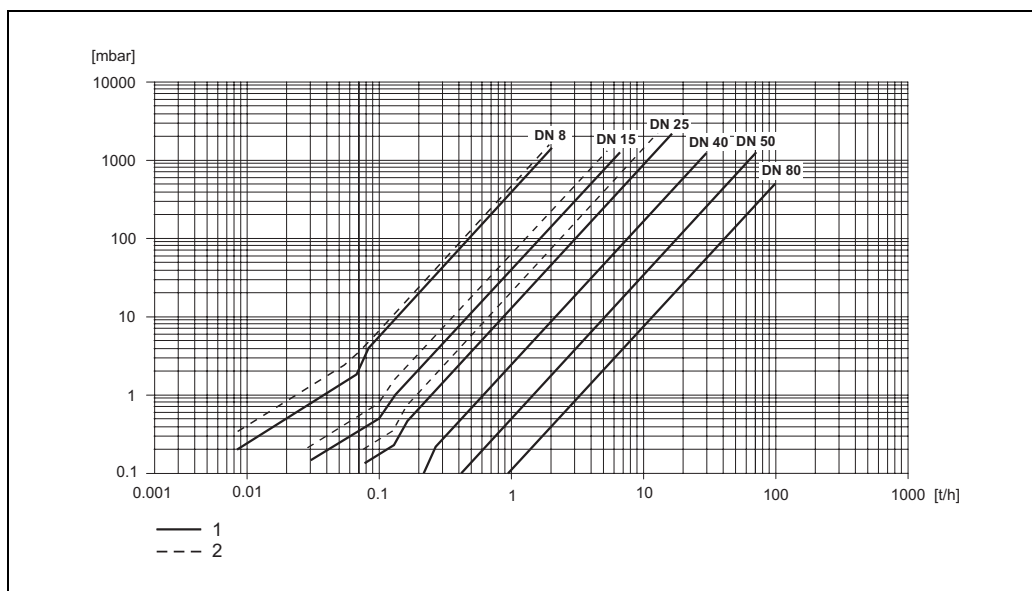
DN	d[m]	K	K1	K2
8	$5.35 \cdot 10^{-3}$	$5.70 \cdot 10^7$	$9.60 \cdot 10^7$	$1.90 \cdot 10^7$
15	$8.30 \cdot 10^{-3}$	$5.80 \cdot 10^6$	$1.90 \cdot 10^7$	$10.60 \cdot 10^5$
25	$12.00 \cdot 10^{-3}$	$1.90 \cdot 10^6$	$6.40 \cdot 10^6$	$4.50 \cdot 10^5$
40	$17.60 \cdot 10^{-3}$	$3.50 \cdot 10^5$	$1.30 \cdot 10^6$	$1.30 \cdot 10^5$
50	$26.00 \cdot 10^{-3}$	$7.00 \cdot 10^4$	$5.00 \cdot 10^5$	$1.40 \cdot 10^4$
80	$40.50 \cdot 10^{-3}$	$1.10 \cdot 10^4$	$7.71 \cdot 10^4$	$1.42 \cdot 10^4$
100	$51.20 \cdot 10^{-3}$	$3.54 \cdot 10^3$	$3.54 \cdot 10^4$	$5.40 \cdot 10^3$
150	$68.90 \cdot 10^{-3}$	$1.36 \cdot 10^3$	$2.04 \cdot 10^4$	$6.46 \cdot 10^2$
250	$102.26 \cdot 10^{-3}$	$3.00 \cdot 10^2$	$6.10 \cdot 10^3$	$1.33 \cdot 10^2$



Rys. 47: Diagram strat ciśnienia w funkcji przepływu dla wody

Wzory do obliczania spadku ciśnienia dla Promass M

DN	d[m]	K	K1	K2
8	$5.53 \cdot 10^{-3}$	$5.2 \cdot 10^7$	$8.6 \cdot 10^7$	$1.7 \cdot 10^7$
15	$8.55 \cdot 10^{-3}$	$5.3 \cdot 10^6$	$1.7 \cdot 10^7$	$9.7 \cdot 10^5$
25	$11.38 \cdot 10^{-3}$	$1.7 \cdot 10^6$	$5.8 \cdot 10^6$	$4.1 \cdot 10^5$
40	$17.07 \cdot 10^{-3}$	$3.2 \cdot 10^5$	$1.2 \cdot 10^6$	$1.2 \cdot 10^5$
50	$25.60 \cdot 10^{-3}$	$6.4 \cdot 10^4$	$4.5 \cdot 10^5$	$1.3 \cdot 10^4$
80	$38.46 \cdot 10^{-3}$	$1.4 \cdot 10^4$	$8.2 \cdot 10^4$	$3.7 \cdot 10^4$
Wersja wysokociśnieniowa				
8	$4.93 \cdot 10^{-3}$	$6.0 \cdot 10^7$	$1.4 \cdot 10^8$	$2.8 \cdot 10^7$
15	$7.75 \cdot 10^{-3}$	$8.0 \cdot 10^6$	$2.5 \cdot 10^7$	$1.4 \cdot 10^6$
25	$10.20 \cdot 10^{-3}$	$2.7 \cdot 10^6$	$8.9 \cdot 10^6$	$6.3 \cdot 10^5$

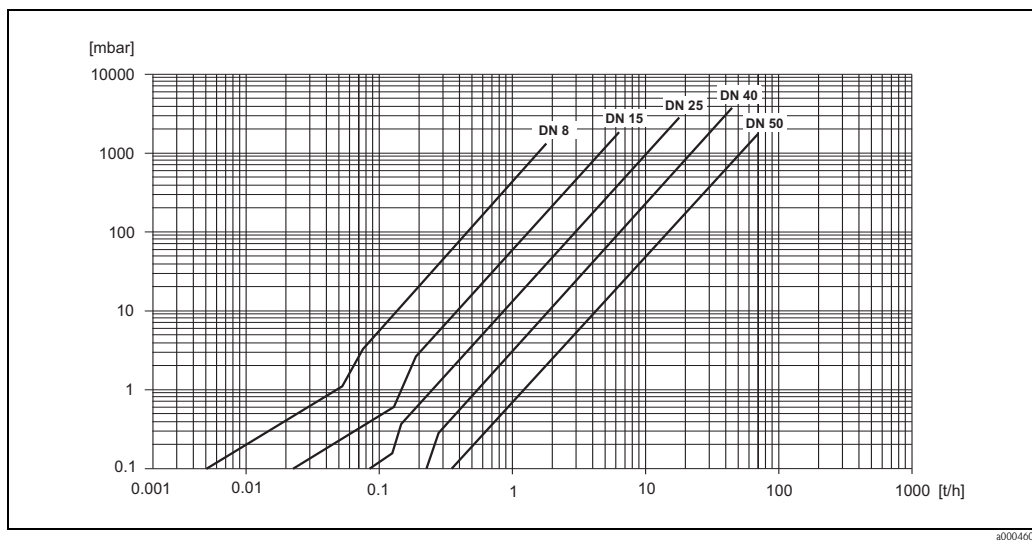


Rys. 48: Diagram strat ciśnienia w funkcji przepływu dla wody

- 1 Promass M
2 Promass M (wersja wysokociśnieniowa)

Współczynnik do obliczania spadku ciśnienia dla Promass E

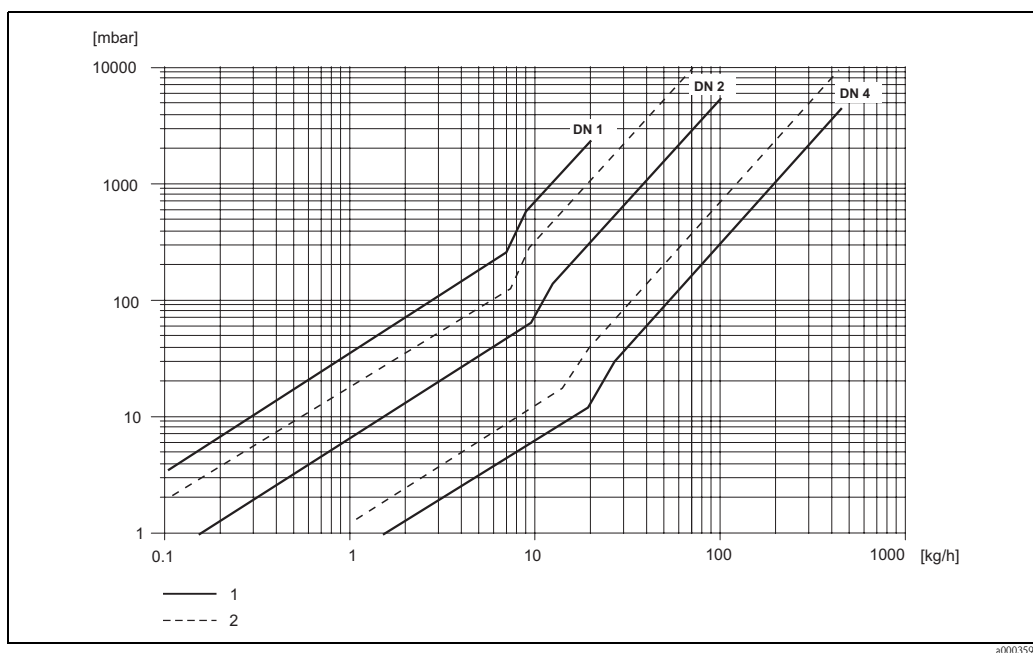
DN	d[m]	K	K1	K2
8	$5.35 \cdot 10^{-3}$	$5.70 \cdot 10^7$	$7.91 \cdot 10^7$	$2.10 \cdot 10^7$
15	$8.30 \cdot 10^{-3}$	$7.62 \cdot 10^6$	$1.73 \cdot 10^7$	$2.13 \cdot 10^6$
25	$12.00 \cdot 10^{-3}$	$1.89 \cdot 10^6$	$4.66 \cdot 10^6$	$6.11 \cdot 10^5$
40	$17.60 \cdot 10^{-3}$	$4.42 \cdot 10^5$	$1.35 \cdot 10^6$	$1.38 \cdot 10^5$
50	$26.00 \cdot 10^{-3}$	$8.54 \cdot 10^4$	$4.02 \cdot 10^5$	$2.31 \cdot 10^4$



Rys. 49: Diagram strat ciśnienia w funkcji przepływu dla wody

Współczynnik do obliczania spadku ciśnienia dla Promass A

DN	d[m]	K	K1
1	$1.1 \cdot 10^{-3}$	$1.2 \cdot 10^{11}$	$1.3 \cdot 10^{11}$
2	$1.8 \cdot 10^{-3}$	$1.6 \cdot 10^{10}$	$2.4 \cdot 10^{10}$
4	$3.5 \cdot 10^{-3}$	$9.4 \cdot 10^8$	$2.3 \cdot 10^9$
Wersja wysokociśnieniowa			
2	$1.4 \cdot 10^{-3}$	$5.4 \cdot 10^{10}$	$6.6 \cdot 10^{10}$
4	$3.0 \cdot 10^{-3}$	$2.0 \cdot 10^9$	$4.3 \cdot 10^9$



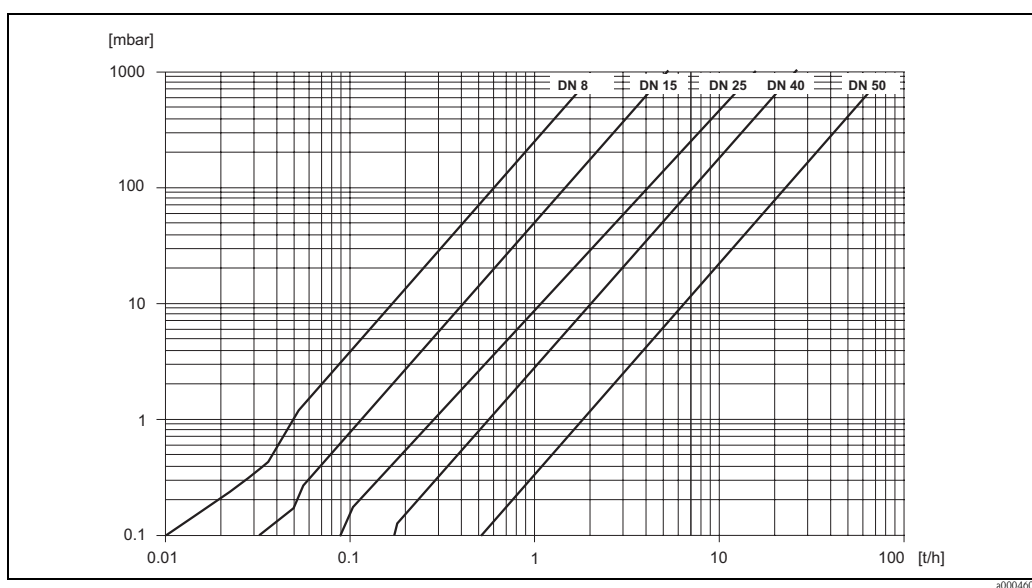
Rys. 50: Diagram strat ciśnienia w funkcji przepływu dla wody

1 Wersja standardowa

2 Wersja wysokociśnieniowa

Współczynnik do obliczania spadku ciśnienia dla Promass H

DN	d[m]	K	K1	K3
8	$8.51 \cdot 10^{-3}$	$8.04 \cdot 10^6$	$3.28 \cdot 10^7$	$1.15 \cdot 10^6$
15	$12.00 \cdot 10^{-3}$	$1.81 \cdot 10^6$	$9.99 \cdot 10^6$	$1.87 \cdot 10^5$
25	$17.60 \cdot 10^{-3}$	$3.67 \cdot 10^5$	$2.76 \cdot 10^6$	$4.99 \cdot 10^4$
40	$25.50 \cdot 10^{-3}$	$8.75 \cdot 10^4$	$8.67 \cdot 10^5$	$1.22 \cdot 10^4$
50	$40.5 \cdot 10^{-3}$	$1.35 \cdot 10^4$	$1.72 \cdot 10^5$	$1.20 \cdot 10^3$
Podane wzory uwzględniają wszystkie straty ciśnienia na odcinku pomiędzy kołnierzami przepływomierza				



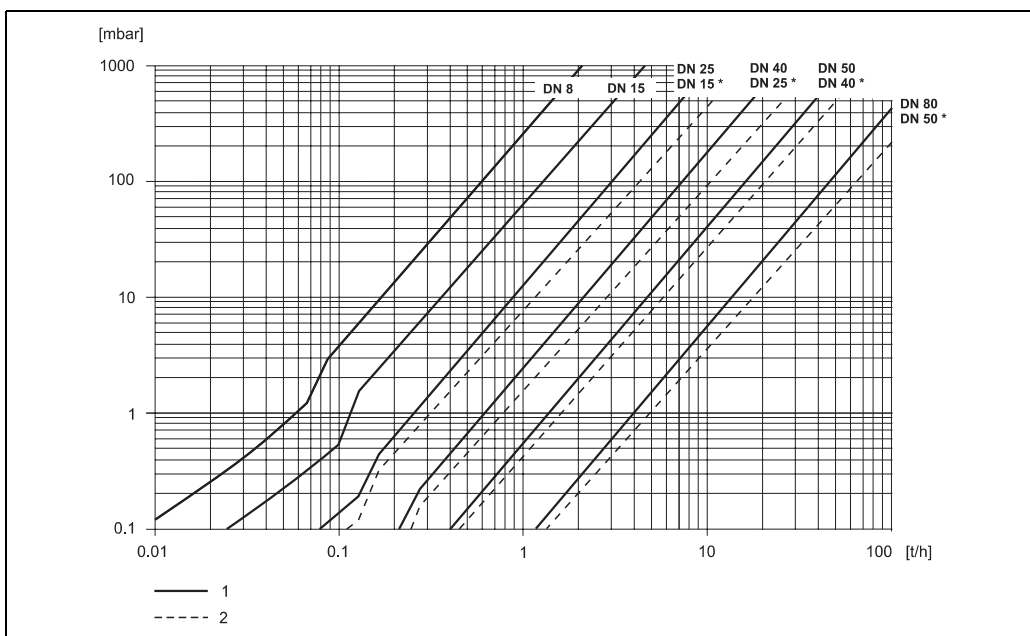
Rys. 51: Diagram strat ciśnienia w funkcji przepływu dla wody

Współczynnik do obliczania spadku ciśnienia dla Promass I

DN	d[m]	K	K1	K3
8	$8.55 \cdot 10^{-3}$	$8.1 \cdot 10^6$	$3.9 \cdot 10^7$	$129.95 \cdot 10^4$
15	$11.38 \cdot 10^{-3}$	$2.3 \cdot 10^6$	$1.3 \cdot 10^7$	$23.33 \cdot 10^4$
15 ¹⁾	$17.07 \cdot 10^{-3}$	$4.1 \cdot 10^5$	$3.3 \cdot 10^6$	$0.01 \cdot 10^4$
25	$17.07 \cdot 10^{-3}$	$4.1 \cdot 10^5$	$3.3 \cdot 10^6$	$5.89 \cdot 10^4$
25 ¹⁾	$25.60 \cdot 10^{-3}$	$7.8 \cdot 10^4$	$8.5 \cdot 10^5$	$0.11 \cdot 10^4$
40	$25.60 \cdot 10^{-3}$	$7.8 \cdot 10^4$	$8.5 \cdot 10^5$	$1.19 \cdot 10^4$
40 ¹⁾	$35.62 \cdot 10^{-3}$	$1.3 \cdot 10^4$	$2.0 \cdot 10^5$	$0.08 \cdot 10^4$
50	$35.62 \cdot 10^{-3}$	$1.3 \cdot 10^4$	$2.0 \cdot 10^5$	$0.25 \cdot 10^4$
50 ¹⁾	$54.8 \cdot 10^{-3}$	$2.3 \cdot 10^3$	$5.5 \cdot 10^4$	$1.0 \cdot 10^2$
80	$54.8 \cdot 10^{-3}$	$2.3 \cdot 10^3$	$5.5 \cdot 10^4$	$3.5 \cdot 10^2$

Podane wzory uwzględniają wszystkie straty ciśnienia na odcinku pomiędzy kołnierzami przepływomierza

¹⁾ DN 15, 25, 40, 50 "FB" = wersja Promass I o pełnym przekroju rury pomiarowej



Rys. 52: Diagram strat ciśnienia w funkcji przepływu dla wody

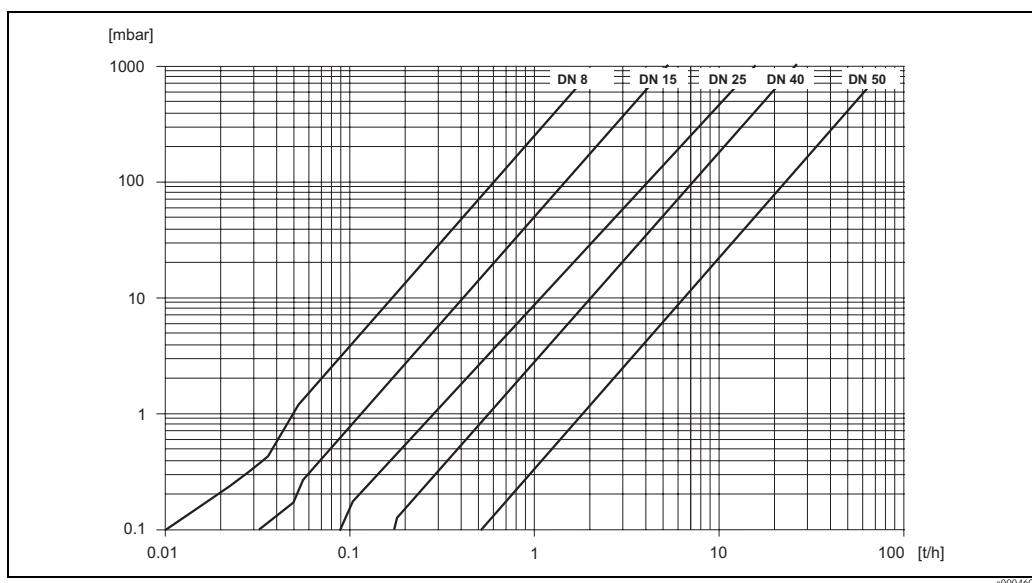
1 Wersje standardowe

2 Wersje o pełnym przekroju rury pomiarowej (*)

Współczynnik do obliczania spadku ciśnienia dla Promass S, P

DN	d[m]	K	K1	K3
8	$8.31 \cdot 10^{-3}$	$8.78 \cdot 10^6$	$3.53 \cdot 10^7$	$1.30 \cdot 10^6$
15	$12.00 \cdot 10^{-3}$	$1.81 \cdot 10^6$	$9.99 \cdot 10^6$	$1.87 \cdot 10^5$
25	$17.60 \cdot 10^{-3}$	$3.67 \cdot 10^5$	$2.76 \cdot 10^6$	$4.99 \cdot 10^4$
40	$26.00 \cdot 10^{-3}$	$8.00 \cdot 10^4$	$7.96 \cdot 10^5$	$1.09 \cdot 10^4$
50	$40.50 \cdot 10^{-3}$	$1.41 \cdot 10^4$	$1.85 \cdot 10^5$	$1.20 \cdot 10^3$

Podane wzory uwzględniają wszystkie straty ciśnienia na odcinku pomiędzy kołnierzami przepływomierza



Rys. 53: Diagram strat ciśnienia w funkcji przepływu dla wody

Spadek ciśnienia (system calowy)

Straty ciśnienia zależą od właściwości medium i średnicy nominalnej. W przypadku calowego systemu jednostek mogą być wyznaczone za pomocą oferowanego oprogramowania komputerowego Applicator (prosimy o konsultację z Endress+Hauser). Program ten zawiera wszystkie ważne dane przyrządów, pozwalające na optymalizację projektu układu pomiarowego. Umożliwia następujące obliczenia:

- Wyznaczenie optymalnej średnicy nominalnej czujnika z uwzględnieniem właściwości medium procesowego, takich jak lepkość, gęstość, itd.
- Określenie spadku ciśnienia za punktem pomiarowym.
- Przeliczenie przepływu masowego na przepływ objętościowy, itd.
- Jednoczesna wizualizacja przepływomierzy o różnych parametrach konstrukcyjnych.
- Określenie zakresu pomiarowego.

Applicator może pracować na dowolnym komputerze kompatybilnym z IBM, z systemem Windows.

10.1.10 Budowa mechaniczna

Konstrukcja / wymiary

Wymiary oraz długości zabudowy przetwornika i czujnika podane są w Kartach katalogowych odpowiednich wersji przepływomierza, dostępnych w formacie PDF na naszej stronie internetowej: www.pl.endress.com.
Wykaz kart katalogowych znajduje się w punkcie "Dokumentacja uzupełniająca" → str. 128.

Masa

- Wersja kompaktowa: patrz poniższa tabela
- Wersja rozdzielna
 - Czujnik: patrz poniższa tabela
 - Obudowa naścienna: 5 kg

Masa (system metryczny)

Wszystkie podane masy odnoszą się do wersji z kołnierzami wg EN/DIN PN 40.
Masy podane są w [kg].

Promass F / DN	8	15	25	40	50	80	100	150	250*
Wersja kompaktowa	11	12	14	19	30	55	96	154	400
Wersja kompaktowa, wysokotemp.	–	–	14.7	–	30.7	55.7	–	–	–
Wersja rozdzielna	9	10	12	17	28	53	94	152	398
Wersja rozdzielna, wysokotemp.	–	–	13.5	–	29.5	54.5	–	–	–
* Z kołnierzami 10" wg ASME B16.5 Cl 300									

Promass M / DN	8	15	25	40	50	80
Wersja kompaktowa	11	12	15	24	41	67
Wersja rozdzielna	9	10	13	22	39	65

Promass E / DN	8	15	25	40	50
Wersja kompaktowa	8	8	10	15	22
Wersja rozdzielna	6	6	8	13	20

Promass A / DN	1	2	4
Wersja kompaktowa	10	11	15
Wersja rozdzielna	8	9	13

Promass H / DN	8	15	25	40	50
Wersja kompaktowa	12	13	19	36	69
Wersja rozdzielna	10	11	17	34	67

Promass I / DN	8	15	15FB	25	25FB	40	40FB	50	50FB	80
Wersja kompaktowa	12	15	19	20	40	41	65	67	120	124
Wersja rozdzielna	10	13	17	18	38	39	63	65	118	122
"FB" = wersja Promass I o pełnym przekroju rury pomiarowej										

Promass S / DN	8	15	25	40	50
Wersja kompaktowa	13	15	21	43	80
Wersja rozdzielna	11	13	19	41	78

Promass P / DN	8	15	25	40	50
Wersja kompaktowa	13	15	21	43	80
Wersja rozdzielna	11	13	19	41	78

Masa (system calowy)

Wszystkie podane masy odnoszą się do wersji z kołnierzami wg EN/DIN PN 40.
Masy podane są w [lb].

Promass F / DN	3/8"	1/2"	1"	1 1/2"	2"	3"	4"	6"	10"*
Wersja kompaktowa	24	26	31	42	66	121	212	340	882
Wersja kompaktowa, wysokotemp.	–	–	32	–	68	123	–	–	–
Wersja rozdzielna	20	22	26	37	62	117	207	335	878
Wersja rozdzielna, wysokotemp.	–	–	30	–	65	120	–	–	–
* Z kołnierzami 10" wg ASME B16.5 Cl 300									

Promass M / DN	3/8"	1/2"	1	1 1/2"	2"	3"
Wersja kompaktowa	24	26	33	53	90	148
Wersja rozdzielna	20	22	29	49	86	143

Promass E / DN	3/8"	1/2"	1	1 1/2"	2"
Wersja kompaktowa	18	18	22	33	49
Wersja rozdzielna	13	13	18	29	44

Promass A / DN	1/24"	1/12"	1/8"
Wersja kompaktowa	22	24	33
Wersja rozdzielna	18	20	29

Promass H / DN	3/8"	1/2"	1	1 1/2"	2"
Wersja kompaktowa	26	29	42	79	152
Wersja rozdzielna	22	24	37	75	148

Promass I / DN	3/8"	1/2"	1/2"FB	1 1/2"	1 1/2"FB	3/8"	3/8"FB	1	1FB	2"
Wersja kompaktowa	26	33	42	44	88	90	143	148	265	273
Wersja rozdzielna	22	29	37	40	84	86	139	143	260	269
"FB" = wersja Promass I o pełnym przekroju rury pomiarowej										

Promass S / DN	3/8"	1/2"	1	1 1/2"	2"
Wersja kompaktowa	29	33	46	95	176
Wersja rozdzielna	24	29	42	90	172

Promass P / DN	3/8"	1/2"	1	1 1/2"	2"
Wersja kompaktowa	29	33	46	95	176
Wersja rozdzielna	24	29	42	90	172

Materiał

Obudowa przetwornika:

- Wersja kompaktowa: stal kwasoodporna 1.4301/304
- Wersja kompaktowa: odlew aluminiowy powlekany proszkowo
- Obudowa naścienna: odlew aluminiowy powlekany proszkowo
- Obudowa obiektowa (wersja rozdzielna): odlew aluminiowy powlekany proszkowo

Czujnik pomiarowy / osłona wtórna:*Promass F:*

Powierzchnia zewnętrzna odporna na kwasy i ługi

DN 8...50: stal kwasoodporna 1.4301/304

DN 80...250: stal kwasoodporna 1.4301/304 i 1.4308/304L

Promass M:

Powierzchnia zewnętrzna odporna na kwasy i ługi

DN 8...50: stal platerowana chemicznie niklem

DN 80: stal kwasoodporna

Promass E, A, H, I, S, P:

- Powierzchnia zewnętrzna odporna na kwasy i ługi
- Stal kwasoodporna 1.4301/304

Obudowa przedziału podłączeniowego (wersja rozdzielna):

- Stal kwasoodporna 1.4301/304 (standard)
- Odlew aluminiowy powlekany proszkowo (wersja wysokotemperaturowa i wersja umożliwiającą instalację ogrzewania)

Przyłącza technologiczne*Promass F:*

- Kołnierze wg EN 1092-1 (DIN 2501) / ASME B16.5 / JIS B2238
→ stal kwasoodporna 1.4404/316L
- Kołnierze wg EN 1092-1 (DIN 2501) / ASME B16.5 / JIS B2238 → Alloy C-22 2.4602/N 06022
- Kołnierze wg DIN 11864-2 Form A (kołnierz płaski) → stal kwasoodporna 1.4404/316L
- Przyłącza higieniczne wg DIN 11851 / SMS 1145 → stal kwasoodporna 1.4404/316L
- Gwinty zewnętrzne wg ISO 2853 / DIN 11864-1 → stal kwasoodporna 1.4404/316L
- Tri-Clamp (dla rur OD) → stal kwasoodporna 1.4404/316L
- Złącze VCO → stal kwasoodporna 1.4404/316L

Promass F (wersja wysokotemperaturowa):

- Kołnierze wg EN 1092-1 (DIN 2501) / ASME B16.5 / JIS B2238 → stal kwasoodporna 1.4404/316L
- Kołnierze wg EN 1092-1 (DIN 2501) / ASME B16.5 / JIS B2238 → Alloy C-22 2.4602 (N 06022)

Promass M:

- Kołnierze wg EN 1092-1 (DIN 2501) / ASME B16.5 / JIS B2238
→ stal kwasoodporna 1.4404/316L, tytan grade 2
- Kołnierze wg DIN 11864-2 Form A (kołnierz płaski) → stal kwasoodporna 1.4404/316L
- Kołnierze PVDF wg DIN / ANSI / JIS
- Przyłącza higieniczne wg DIN 11851 / SMS 1145 → stal kwasoodporna 1.4404/316L
- Gwinty zewnętrzne wg ISO 2853 / DIN 11864-1 → stal kwasoodporna 1.4404/316L
- Tri-Clamp (dla rur OD) → stal kwasoodporna 1.4404/316L

Promass M (wersja wysokociśnieniowa):

- Złącza → stal kwasoodporna 1.4404/316L
- Gwinty → stal kwasoodporna 1.4401/316

Promass E:

- Kołnierze wg EN 1092-1 (DIN 2501) / ASME B16.5 / JIS B2238 → stal kwasoodporna 1.4404/316L
- Kołnierze wg DIN 11864-2 Form A (kołnierz płaski) → stal kwasoodporna 1.4404/316L
- Złącze VCO → stal kwasoodporna 1.4404/316L
- Przyłącza higieniczne wg DIN 11851 / SMS 1145 → stal kwasoodporna 1.4404/316L
- Gwinty zewnętrzne wg ISO 2853 / DIN 11864-1 → stal kwasoodporna 1.4404/316L
- Tri-Clamp (dla rur OD) → stal kwasoodporna 1.4404/316L

Promass A:

- Zestaw montażowy dla kołnierzy wg EN 1092-1 (DIN 2501) / ASME B16.5 / JIS B2238
→ stal kwasoodporna 1.4539/904L, Alloy C-22 2.4602/N 06022.
Wolne kołnierze → stal kwasoodporna 1.4404/316L
- Złącze VCO → stal kwasoodporna 1.4539/904L, Alloy C-22 2.4602/N 06022
- Tri-Clamp (dla rur OD) (1/2") → stal kwasoodporna 1.4539/904L
- Zestaw montażowy dla SWAGELOK (1/4", 1/8") → stal kwasoodporna 1.4401/316
- Zestaw montażowy dla NPT-F (1/4") → stal kwasoodporna 1.4539/904L 1.4539/904L, Alloy C-22 2.4602/N 06022

Promass H:

- Kołnierze wg EN 1092-1 (DIN 2501) / ASME B16.5 / JIS B2238
→ stal kwasoodporna 1.4301/304, części w kontakcie z medium: cyrkon 702

Promass I:

- Kołnierze wg EN 1092-1 (DIN 2501) / ASME B16.5 / JIS B2238 → stal kwasoodporna 1.4301/304
- Kołnierze wg DIN 11864-2 Form A (kołnierz płaski) → tytan grade 2
- Przyłącza higieniczne wg DIN 11851 / SMS 1145 → tytan grade 2
- Gwinty zewnętrzne wg ISO 2853 / DIN 11864-1 → tytan grade 2
- Tri-Clamp (dla rur OD) → tytan grade 2

Promass S:

- Kołnierze wg EN 1092-1 (DIN 2501) / JIS B2238 → stal kwasoodporna 1.4404/316/316L
- Kołnierze wg ASME B16.5 → stal kwasoodporna 1.4404/316/316L
- Kołnierze wg DIN 11864-2 Form A (kołnierz płaski) → stal kwasoodporna 1.4435/316L
- Przyłącza higieniczne wg DIN 11864-1, Form A/ DIN 11851/ SMS 1145 → stal kwasoodporna 1.4435/316L
- Gwinty zewnętrzne wg ISO 2853 / DIN 11864-1 → stal kwasoodporna 1.4435/316L
- Tri-Clamp (dla rur OD) → stal kwasoodporna 1.4435/316L
- Aseptyczne przyłącza zaciskowe wg DIN 11864-3, Form A → stal kwasoodporna 1.4435/316L
- Przyłącza zaciskowe wg DIN 32676/ISO 2852 → stal kwasoodporna 1.4435/316L

Promass P:

- Kołnierze wg EN 1092-1 (DIN 2501) / JIS B2238 → stal kwasoodporna 1.4404/316/316L
- Kołnierze wg ASME B16.5 → stal kwasoodporna 1.4404/316/316L
- Kołnierze wg DIN 11864-2 Form A (kołnierz płaski), BioConnect® → stal kwasoodporna 1.4435/316L
- Przyłącza higieniczne wg DIN 11864-1, Form A → stal kwasoodporna 1.4435/316L
- Gwinty zewnętrzne wg ISO 2853 / DIN 11864-1 → stal kwasoodporna 1.4435/316L
- Tri-Clamp (dla rur OD) → stal kwasoodporna 1.4435/316L
- Aseptyczne przyłącza zaciskowe wg DIN 11864-3, Form A → stal kwasoodporna 1.4435/316L
- Przyłącza zaciskowe wg DIN 32676/ISO 2852, BioConnect® → stal kwasoodporna 1.4435/316L

*Rury pomiarowe:**Promass F:*

- DN 8 ... 100: stal kwasoodporna 1.4539/904L
- DN 150: stal kwasoodporna 1.4404/316L
- DN 250: stal kwasoodporna 1.4404/316L; manifold: CF3M
- DN 8 ... 150: Alloy C-22 2.4602/N 06022

Promass F (wersja wysokotemperaturowa):

- DN 25, 50, 80: Alloy C-22 2.4602/N 06022

Promass M:

- DN 8 ... 50: tytan grade 9
- DN 80: tytan grade 2

Promass M (wersja wysokociśnieniowa):

- Tytan grade 9

Promass E, S:

- Stal kwasoodporna 1.4539/904L

Promass A:

- Stal kwasoodporna 1.4539/904L, Alloy C-22 2.4602/N 06022

Promass H:

- Cyrkon 702/R 60702

Promass I:

- Tytan grade 9
- Tytan grade 2 (pierścienie kołnierzowe)

Promass P:

Stal kwasoodporna 1.4435/316L

Uszczelki:*Promass F, E, H, I, S, P:*

Brak uszczelnień wewnętrznych (czujnik całkowicie spawany)

Promass M:

Viton, EPDM, silikon, Kalrez, pokrywane FEP (nieodpowiednie dla pomiaru gazów)

Promass A:

Brak uszczelnień wewnętrznych (czujnik całkowicie spawany)

Tylko dla zestawów montażowych z przyłączami gwintowymi: Viton, EPDM, Silikon, Kalrez

Diagramy obciążeniowe	Diagramy obciążeniowe (zależność ciśnienie / temperatura) dla różnych przyłączy technologicznych znajdują się w Kartach katalogowych poszczególnych wersji przepływomierza, dostępnych w formacie PDF na naszej stronie internetowej: www.pl.endress.com . Wykaz kart katalogowych znajduje się w punkcie "Dokumentacja uzupełniająca" → str. 128
-----------------------	--

Przyłącza technologiczne	→ str. 124
--------------------------	------------

10.1.11 Interfejs użytkownika

Wskaźnik	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ciekłokrystaliczny, podświetlany, czterowierszowy, 16 znaków w wierszu ■ W zależności od zaprogramowania wskazuje wartości mierzone i status przyrządu ■ 3 liczniki ■ Temperaturowe poniżej -20 °C mogą mieć ujemny wpływ na czytelność wskazań przyrządu
----------	--

Elementy obsługi	<ul style="list-style-type: none"> ■ Obsługa lokalna za pomocą trzech przycisków optycznych "Touch Control" (□/□/□) ■ Zoptymalizowana zadaniowo funkcja SZYBKA KONFIGURACJA umożliwia szybkie zaprogramowanie przetwornika
------------------	--

Wersja językowa	Grupy językowe umożliwiające obsługę w różnych regionach:
-----------------	---

- Europa zachodnia i Ameryka:
angielski, niemiecki, hiszpański, włoski, francuski, holenderski i portugalski
- Europa wschodnia i Skandynawia:
angielski, rosyjski, polski, norweski, fiński szwedzki i czeski
- Azja południowo-wschodnia:
angielski, japoński i indonezyjski
- Chiny:
angielski, chiński

**Wskazówka!**

Zmiana grupy językowej może być dokonana za pomocą oprogramowania obsługowego "ToF Tool - Fieldtool Package".

Interfejs cyfrowy	HART
-------------------	------

10.1.12 Certyfikaty i dopuszczenia

Znak CE	Umieszczając na przyrządzie znak CE, Endress+Hauser potwierdza, że przyrząd spełnia wszystkie stosowne wymagania Unii Europejskiej.
Znak C-tick	Przepływomierz spełnia wymagania dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej określone przez Australian Communications and Media Authority (ACMA).
Dopuszczenia Ex	Informacje na temat aktualnie dostępnych wersji do pracy w strefach zagrożonych wybuchem (ATEX, FM, CSA) można uzyskać w biurach Endress+Hauser. Informacje dotyczące eksploatacji przyrządów w strefach zagrożonych wybuchem znajdują się w odrębnej dokumentacji.
Atesty higieniczne	<ul style="list-style-type: none"> ■ Atest 3A (wszystkie wersje przepływomierza z wyjątkiem Promass H) ■ Pozytywne opinie EHEDG (tylko Promass A, I, S oraz P)
Dyrektywa ciśnieniowa PED	Przepływomierze o średnicy nominalnej mniejszej lub równej DN 25 podlegają pod Artykuł 3(3) Dyrektywy 97/23/EC (PED). Dla większych średnic dostępne są przyrządy spełniające wymagania Kategorii II/III (w zależności od ciśnienia pracy i rodzaju medium).
Bezpieczeństwo funkcjonalne	Poziom nienaruszalności bezpieczeństwa SIL 2: zgodnie z IEC 61508/IEC 61511-1 (FDIS)
Inne normy i zalecenia	<ul style="list-style-type: none"> ■ EN 60529 Stopnie ochrony obudów (kody IP) ■ EN 61010-1 Metody zabezpieczeń przyrządów elektrycznych przeznaczonych do pomiarów, sterowania, regulacji i procedur laboratoryjnych ■ EN 61326/A1 (IEC 1326) "Emisja zakłóceń zgodna z wymogami dla Klasy A". Kompatybilność elektromagnetyczna (wymagania EMC) ■ NAMUR NE 21 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) przemysłowych urządzeń pomiarowych i laboratoryjnych ■ NAMUR NE 43 Standaryzacja poziomu wyjściowych sygnałów analogowych przetworników cyfrowych w przypadku usterki ■ NAMUR NE 53 Standaryzacja oprogramowania urządzeń obiektowych i cyfrowych przetworników sygnałów pomiarowych

10.1.13 Kody zamówieniowe

Na życzenie, pracownicy Endress+Hauser przedstawiają kody zamówieniowe interesujących Państwa przyrządów.

10.1.14 Akcesoria

Dla przetwornika jak i czujnika pomiarowego dostępne są różnorodne akcesoria, które można zamówić w Endress+Hauser oddzielnie → str. 80

10.1.15 Dokumentacja uzupełniająca

- Pomiar przepływu cieczy, pary i gazów (FA005D/06/pl)
- Karta katalogowa Promass 80F, 80M, 83F, 83M (TI053D/06/pl)
- Karta katalogowa Promass 80E, 83E (TI061D/06/pl)
- Karta katalogowa Promass 80A, 83A (TI 054D/06/pl)
- Karta katalogowa Promass 80H, 83H (TI074D/06/pl)
- Karta katalogowa Promass 80I, 83I (TI075D/06/pl)
- Karta katalogowa Promass 80S, 83S (TI076D/06/pl)
- Karta katalogowa Promass 80P, 83P (TI078D/06/pl)
- Opis funkcji przyrządu Promass 83 (BA 060D/06/pl)
- Dokumentacja Ex dla wersji z dopuszczeniem: ATEX, FM, CSA
- Podręcznik dotyczący bezpieczeństwa funkcjonalnego Promass 80, 83 (SD077D/06/en)

Indeks

A

Akcesoria	80
Applicator (oprogramowanie wspomagające dobór i projektowanie układów pomiarowych przepływu)...	81
Atesty higieniczne	127

B

Bezpieczeństwo funkcjonalne	7
Bezpiecznik, wymiana	97
Bloki	36
Błędy procesowe	
Definicja	38
Błędy systemowe	
Definicja	38

C

Certyfikaty	12
Certyfikaty i dopuszczenia	12
Ciśnienie medium	112
Ciśnienie w instalacji	15
Ciśnieniowa osłona wtórna	
Wytrzymałość ciśnieniowa	112
Złącza monitorujące ciśnienie	78
Commubox FXA195 (podłączenie elektryczne)	28
Commubox FXA291	81
Części zamienne	92
Czyszczenie	
Czyszczenie chemiczne CIP	79, 110
Czyszczenie zewnętrzne	79
Sterylizacja parą SIP	79

D

Deklaracja zgodności (znak CE)	12
Diagramy obciążeniowe	112, 126
Długość przewodów	109
Dokładność pomiaru	
Maksymalny błąd pomiaru	103
Powtarzalność	107–108
Warunki odniesienia	103
Wpływ ciśnienia medium	108
Wpływ temperatury medium	108
Dokumentacja Ex	7
Dokumentacja uzupełniająca	128
Dopuszczenia Ex	127
Dozowanie	35
SK-DOZOWANIE	58
Drgania	19, 110
Dynamika pomiaru	101
Dyrektywa ciśnieniowa PED	127

F

F-Chip	78
FieldCare	40
Fieldcheck (tester / symulator)	81
Funkcje	36
Funkcje przyrządu	
patrz: podręcznik "Opis funkcji przyrządu"	

G

Grupy	36
Grupy funkcji	36

H

HART	
Klasy komend	39
Komunikator ręczny	40
Komunikaty błędów	43
Modem HART	28
Podłączenie elektryczne	28
Wykaz komend	43

I

Interfejs cyfrowy	127
Interfejs serwisowy	
Commubox FXA291	81
Izolacja termiczna czujników	19
Izolacja termiczna, informacje ogólne	19

K

Karty modułu elektroniki (instalacja/wymiana)	
Obudowa naścienna	95
Obudowa obiektowa	93
Kierunek przepływu	16–17
Kod zamówieniowy	
Akcesoria	80
Czujnik	11
Przetwornik	9–10
Kody zamówieniowe	128
Komunikacja	39
Komunikaty błędów	
Błędy procesowe (błędy związane z aplikacją)	88
Błędy systemowe (błędy przyrządu)	83
Potwierdzanie komunikatów błędów	38
Komunikaty błędów procesowych	88
Komunikaty błędów systemowych	83
Konserwacja	79
Kontrola funkcjonalna	52
Kontrola po wykonaniu montażu (wykaz czynności)	23
Kopiowanie danych przetwornika (moduł T-DAT)	64

M

Maksymalny błąd pomiaru	
patrz: Dokładność pomiaru	
Masa	121
Materiał	123
Montaż	109
patrz: Warunki montażowe	
Montaż na rurociągu opadowym	15
Montaż obudowy naściennej	21

N

Napięcie zasilające	103
Naprawa	8
Normy i zalecenia	127
Numer seryjny	9–11

O

Obciążenie	102
Obsługa	
FieldCare	40
Komunikator HART	40
Matryca funkcji	36
Pliki sterowników urządzeń	41
ToF Tool - Fieldtool Package	40
Obudowa naścienna, montaż	21
Odbiór dostawy	13
Odcięcie niskich przepływów	102
Odcinki dolotowe	19
Odcinki dolotowe i wylotowe	109
Odcinki wylotowe	19
Odporność na drgania	110
Ogrzewanie czujnika	18
Opis funkcji	
patrz: podręcznik "Opis funkcji przyrządu"	
Oprogramowanie	
Wersje (historia)	98
Wyświetlanie wersji oprogramowania wzmacniacza ..	52
Oznaczenie przyrządu	9

P

Parametry przewodów (wersja rozdzielna)	25
Pliki sterowników przyrządu	41
Pobór mocy	103
Podłączenie elektryczne	
Commubox FXA 191	28
Komunikator HART	28
Parametry przewodów (wersja rozdzielna)	25
Stopień ochrony	29
Pomiar gazu	
SK-POMIAR GAZU	62
Powtarzalność (Dokładność pomiaru)	107–108
Pozycja HOME - poziom wskazań w trybie pracy	31
Przegląd danych technicznych	100
Przepływ pulsujący	
SK-PRZEPŁYW PULSUJĄCY	56
Przetwornik	
Montaż obudowy naściennej	21
Obracanie obudowy obiektowej (aluminiowej)	20
Obracanie obudowy obiektowej (ze stali k.o.)	20
Podłączenie elektryczne	25
Przyłącza technologiczne	126

S

S-DAT (HistoROM)	78
Separacja galwaniczna	102
SIL (bezpieczeństwo funkcjonalne)	8, 127
Składowanie	14
Spadek ciśnienia (obliczenia, diagramy)	113, 120
Sterylizacja parą SIP	79
Stopień ochrony	29, 110
Substancje niebezpieczne	8
Sygnalizacja usterki	102
Sygnał wejściowy	102
Sygnał wyjściowy	102
Symbole dotyczące bezpieczeństwa	8

Szybka konfiguracja	
SK-DOZOWANIE	58
SK-POMIAR GAZU	62
SK-PRZEPŁYW PULSUJĄCY	56
SK-UAKTYWNIENIE	53
Zapis/odczyt danych za pomocą modułu T-DAT	64

T

Tabliczka znamionowa	
czujnika	10
przedziału podłączeniowego	11
T-DAT (HistoROM)	78
zapis/odczyt (kopiowanie danych, np. przy wymianie urządzeń)	64
Temperatura	
medium	111
otoczenia	110
składowania	110
ToF Tool - Fieldtool Package	40, 81
Transportowanie czujników	13
Tryb programowania	
Blokowanie	37
Odblokowywanie	37
Typy błędów (błędy systemowe i procesowe)	38

U

Układ pomiarowy	9
Uruchomienie	
Konfiguracja wyjść prądowych	65
Szybka konfiguracja	53
Ustawianie zera	75
Ustawianie punktu zerowego	75
Usuwanie przyrządu	97
Uszczelki	
Materiał	126
Temperatura medium	111
Wymiana, uszczelki zamienne	79

W

Wartości przepływu	
patrz: Zakres pomiarowy	
Wartość mierzona	100
Warunki montażowe	
Ciśnienie w instalacji	15
Drgania instalacji	19
Montaż na rurociągu opadowym	15
Odcinki dolotowe i wylotowe	19
Pozycja pracy (pionowa, pozioma)	16
Wybór miejsca montażu	14
Wymiary	14
Warunki pracy	109–110
Wejście prądowe	
Dane techniczne	102
Wejście statusu	
Dane techniczne	102
Wersje językowe	126
Wprowadzanie kodu dostępu (matryca funkcji)	37
Wprowadzenia przewodów	
Dane techniczne	103
Stopień ochrony	29

Wskaźnik	
Obracanie wskaźnika	23
Wskaźnik lokalny.	31
Wyjścia prądowe	
Konfiguracja jako aktywne / pasywne	65
Wyjście binarne	
patrz: Wyjście przekaźnikowe	
Wyjście impulsowe / częstotliwościowe	
Dane techniczne	102
Wyjście prądowe	
Dane techniczne	102
Wyjście przekaźnikowe	102
Wykrywanie i usuwanie usterek	82
Wymiana uszczelek	79

Z

Zakres pomiarowy	100–101
Zalecenia dotyczące bezpieczeństwa	7
Zalecenia montażowe	109
Zanik zasilania	103
Zasada pomiaru	100
Zasilanie (napięcie zasilające)	103
Zastosowanie	7
Zastrzeżone znaki towarowe	12
Złącza monitorujące ciśnienie w osłonie wtórnej	78
Znak CE (deklaracja zgodności)	12
Znak C-tick	12
Zwrot przyrządu	8

--

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

* 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 <input type="text"/>	Phone number of contact person /Telefon osoby kontaktowej: <input type="text"/>
Address / Adres <input type="text"/>	Fax / E-Mail <input type="text"/>
Your order No. / Nr zamówienia <input type="text"/>	

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

(place, date / miejscowość, data)

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

Signature / Podpis

Polska

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

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

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

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

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

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