



Poziom



Ciśnienie



Przepływ



Temperatura



Analiza
cieczy



Rejestracja



Komponenty
systemów



Usługi

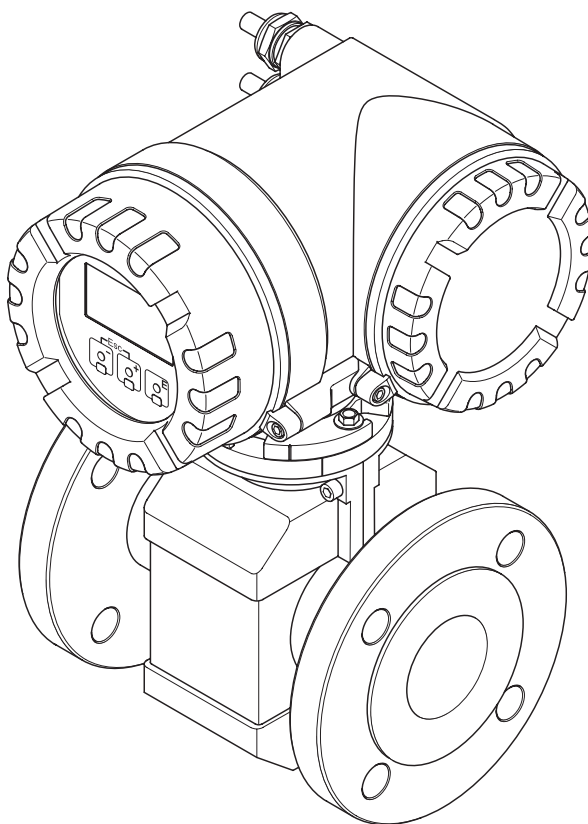


Rozwiązania

Instrukcja obsługi

Proline Promag 55

Przepływomierz elektromagnetyczny



Przegląd podstawowych czynności uruchomieniowych

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

Zalecenia dotyczące bezpieczeństwa	str. 7
W pierwszej kolejności, prosimy o zapoznanie się z zaleceniami dotyczącymi bezpieczeństwa, obejmującymi informacje takie, jak: prawidłowe zastosowanie przepływomierza, bezpieczeństwo użytkowania oraz stosowane w podręczniku symbole i uwagi związane z bezpieczeństwem.	
▼	
Montaż przepływomierza	str. 13
Rozdział "Montaż" zawiera wszelkie informacje niezbędne podczas odbioru dostawy, specyfikację wymaganych warunków montażowych (wybór miejsca montażu, pozycja pracy, wpływ drgań instalacji, itd.) oraz wszystkie dane zapewniające prawidłową zabudowę w instalacji procesowej, włączając informacje o wymaganych uszczelkach, uziemieniu i momentach dokręcania.	
▼	
Podłączenie elektryczne	str. 33
W rozdziale "Podłączenie elektryczne" opisany został sposób podłączenia przepływomierza oraz podłączenia czujnika do przetwornika w wersji rozdzielnej. Zamieszczone zostały również informacje dodatkowe: <ul style="list-style-type: none"> ■ Parametry przewodu przyłączeniowego ■ Oznaczenie zacisków ■ Wyrównanie potencjałów i stopień ochrony 	
▼	
Wskaźnik i elementy obsługi	str. 45
Rozdział ten zawiera opis wskaźnika lokalnego i elementów obsługi oraz sposób obsługi za pomocą matrycy funkcji.	
▼	
Uruchomienie za pomocą menu "SZYBKA KONFIGURACJA"	str. 65
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. Niezależnie, w razie potrzeby można wykonać następującą regulację: – Kalibrację pusta/pełna rura konieczną dla funkcji detekcji pustej rury (DPR) → str. 79	
▼	
Uruchomienie zoptymalizowane zadaniowo	str. 67
Funkcja SK-UAKTYWNIENIE, oferuje opcje innych, zoptymalizowanych zadaniowo menu SZYBKA KONFIGURACJA, np. menu pozwalające zaprogramować przyrząd dla przepływu pulsującego, itd.	
▼	
Konfiguracja definiowana przez użytkownika	str. 48
Złożone zadania pomiarowe wymagają wykorzystania funkcji dodatkowych, które można uaktywniać i konfigurować za pomocą matrycy funkcji, zgodnie z indywidualnymi wymogami, zapewniając dopasowanie do warunków prowadzonego procesu.  Wskazówka! Wszystkie funkcje oraz struktura matrycy opisane są szczegółowo w podręczniku "Opis funkcji przyrządu", który stanowi oddzielną część niniejszej Instrukcji obsługi.	
▼	
Pamięć danych	str. 70
Wszystkie dane konfiguracyjne przetwornika mogą zostać zapisane we wbudowanym module pamięci danych T-DAT, co zapewnia oszczędność czasu przy programowaniu przyrządów, np. w przypadku: <ul style="list-style-type: none"> ■ uruchamiania podobnych punktów pomiarowych (identyczna konfiguracja przetworników) ■ po wymiana przyrządu/modułu elektroniki 	
▼	

Dodatkowe opcje konfiguracji	str. 71 ff.
<p>Dodatkowo, dostępne są następujące opcje konfiguracji:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Konfiguracja wejść i wyjść prądowych (aktywne / pasywne) ■ Konfiguracja styków przekaźników (NC/NO) <p>Poprzez instalację opcjonalnych pakietów oprogramowania F-CHIP, funkcjonalność przetwornika może być rozszerzona, np. o:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ funkcje gęstości / koncentracji ■ funkcje zaawansowanej diagnostyki 	

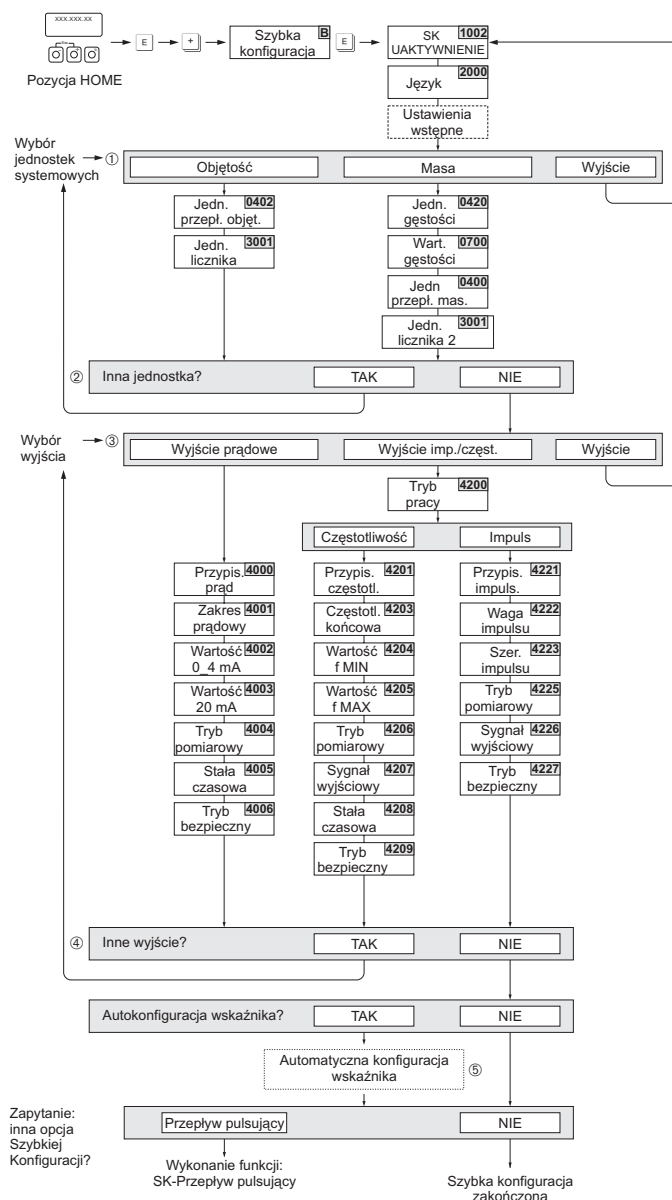
**Wskazówka!**

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. 84**. 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. 65 ff.



a0004280-pl



Wskazówka!

- Jeżeli podczas programowania parametru na dowolnym poziomie menu wciśnięta zostanie kombinacja przycisków ESC (⇐⇐), następuje powrót do pola SK-UAKTYWNIENIE (1002). Zapisane uprzednio ustawienia pozostają ważne.
- Zanim uaktywnione zostanie inne z opisanych w niniejszej instrukcji menu Szybka konfiguracja, najpierw zawsze musi być wykonana funkcja SK-UAKTYWNIENIE.
- ① W każdym kolejnym cyklu SK, możliwy jest wybór tylko tych jednostek, które nie zostały jeszcze skonfigurowane w poprzednim cyklu. Jednostki masy i objętości przyjmowane są zgodnie z odpowiednim ustawieniem jednostki przepływu.
- ② 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".
- ③ Opcja wyboru wyjścia ukazuje się tylko wówczas, jeśli dostępne jest nie wybrane jeszcze wyjście prądowe, impulsowe lub częstotliwościowe. W każdym kolejnym cyklu SK, możliwa jest konfiguracja tylko tych wyjść, które nie zostały jeszcze skonfigurowane w poprzednim cyklu.
- ④ 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".
- ⑤ Opcja "automatyczna konfiguracja wskaźnika" pozwala na wybór następujących ustawień podstawowych / ustawień fabrycznych:

TAK	Wiersz główny = przepływ objętościowy
	Wiersz dodatkowy = licznik 1
	Wiersz informacyjny = stan systemu
NIE	Aktywne pozostają aktualnie wybrane ustawienia.

Spis treści

1 Zalecenia dotyczące bezpieczeństwa .. 7

1.1	Zastosowanie	7
1.2	Montaż, uruchomienie i obsługa	7
1.3	Bezpieczeństwo użytkownika	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	15
3.2.1	Wymiary	15
3.2.2	Wybór miejsca montażu	15
3.2.3	Pozycja pracy	17
3.2.4	Odcinki dolotowe i wylotowe	18
3.2.5	Drgania instalacji	18
3.2.6	Podpory i uchwyty mocujące	19
3.2.7	Armatura podłączeniowa	19
3.2.8	Średnica nominalna i wartość przepływu	20
3.2.9	Długość przewodu podłączeniowego	22
3.3	Montaż	23
3.3.1	Montaż czujnika Promag S	23
3.3.2	Obracanie obudowy przetwornika	29
3.3.3	Obracanie wskaźnika lokalnego	29
3.3.4	Montaż obudowy naściennej	30
3.4	Kontrola po wykonaniu montażu	32

4 Podłączenie elektryczne 33

4.1	Podłączenie wersji rozdzielnej	33
4.1.1	Podłączenie czujnika	33
4.1.2	Parametry przewodów	36
4.2	Podłączenie przetwornika pomiarowego	37
4.2.1	Procedura podłączenia	37
4.2.2	Oznaczenie zacisków	38
4.2.3	Podłączenie HART	39
4.3	Wyrównanie potencjałów	40
4.3.1	Standardowy przypadek	40
4.3.2	Przypadki specjalne	41
4.4	Stopień ochrony	43
4.5	Kontrola po wykonaniu podłączeń elektrycznych	44

5 Obsługa 45

5.1	Wskaźnik i elementy obsługi	45
5.1.1	Wyświetlanie wskazań (tryb pracy)	46

5.1.2	Symbole	47
5.2	Skrócona instrukcja obsługi matrycy funkcji	48
5.2.1	Uwagi ogólne	49
5.2.2	Udostępnianie trybu programowania	49
5.2.3	Blokowanie trybu programowania	49
5.3	Komunikaty błędów	50
5.3.1	Typ błędu	50
5.3.2	Typ komunikatu błędu	50
5.3.3	Potwierdzanie komunikatów błędów	51
5.4	Komunikacja	51
5.4.1	Opcje obsługi	52
5.4.2	Aktualne pliki sterowników przyrządu	53
5.4.3	Zmienne przyrządu i zmienne procesowe	54
5.4.4	Komendy HART: uniwersalne i wspólne	55
5.4.5	Status przyrządu / komunikaty błędów	59
5.4.6	Włączanie / wyłączanie ochrony zapisu za pomocą protokołu HART	63

6 Uruchomienie 64

6.1	Kontrola funkcjonalna	64
6.2	Załączenie przyrządu pomiarowego	64
6.3	Szybka konfiguracja	65
6.3.1	SK-UAKTYWNIENIE	65
6.3.2	SK-PRZEPŁYW PULSUJĄCY	67
6.3.3	Kopiowanie / transmisja parametrów	70
6.4	Konfiguracja	71
6.4.1	Wyjście prądowe: aktywne / pasywne	71
6.4.2	Wejście prądowe: aktywne / pasywne	73
6.4.3	Styki przekaźników: Normalnie zamknięte / normalnie otwarte	74
6.4.4	Pomiar przepływu ciał stałych	75
6.4.5	Funkcje zaawansowanej diagnostyki	77
6.5	Kalibracja	79
6.5.1	Kalibracja stanów: pusta rura / pełna rura	79
6.6	Moduły pamięci danych	80
6.6.1	HistoROM/S-DAT (czujnik DAT)	80
6.6.2	HistoROM/T-DAT (przetwornik DAT)	80
6.6.3	F-CHIP (pakiet oprogramowania funkcjonalnego)	80

7 Konserwacja 81

7.1	Czyszczenie zewnętrzne	81
-----	------------------------------	----

8 Akcesoria 82

8.1	Akcesoria stosowane w zależności od wersji przepływomierza	82
8.2	Akcesoria stosowane w zależności od aplikacji	82
8.3	Akcesoria do komunikacji	82
8.4	Akcesoria do zdalnej konfiguracji, obsługi i diagnostyki	83

9 Wykrywanie i usuwanie usterek 84

9.1	Wskazówki diagnostyczne	84
9.2	Komunikaty błędów systemowych	85
9.3	Komunikaty błędów procesowych	89
9.4	Błędy procesowe bez komunikatów	90
9.5	Tryb bezpieczny	91

9.6	Części zamienne	93
9.6.1	Wymiana kart modułu elektroniki	94
9.6.2	Wymiana bezpiecznika przyrządu	98
9.7	Zwrot	99
9.8	Usuwanie	99
9.9	Weryfikacja oprogramowania	99
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	101
10.1.5	Zasilanie	102
10.1.6	Dokładność pomiaru	103
10.1.7	Warunki pracy: montaż	104
10.1.8	Warunki pracy: środowisko	104
10.1.9	Warunki pracy: proces	105
10.1.10	Budowa mechaniczna	108
10.1.11	Interfejs użytkownika	111
10.1.12	Certyfikaty i dopuszczenia	111
10.1.13	Kody zamówieniowe	112
10.1.14	Akcesoria	112
10.1.15	Dokumentacja uzupełniająca	112
Indeks	113	

1 Zalecenia dotyczące bezpieczeństwa

1.1 Zastosowanie

Przepływomierz Proline Promag 55 należy stosować wyłącznie do pomiaru przepływu cieczy przewodzących w zamkniętych instalacjach rurociągowych.

Przepływomierz przeznaczony jest do pomiaru przepływu wszelkich cieczy (łącznie z wodą demineralizowaną) o przewodności większej niż $5 \mu\text{S}/\text{cm}$:

- kwasów, ługów, past, miazg, pulp, ługu czarnego, ługu zielonego,
- wody pitnej, ścieków, osadów ściekowych,
- mleka, piwa, wina, wody mineralnej, jogurtu, melas, miazg owocowych,
- zaczynu cementowego, mułów płuczkowych surowców kopalnianych (zawierających piasek i żwir), szlamów i mułów.

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.
- Endress+Hauser służy pomocą w zakresie informacji dotyczących odporności chemicznej elementów zwilżanych specjalnymi cieczami, włączając płyny stosowane do czyszczenia. Jednakże, użytkownik jest w pełni odpowiedzialny za prawidłowy dobór materiałów, charakteryzujących się odpowiednią odpornością na korozję w określonych warunkach procesowych. Producent nie ponosi w tym zakresie odpowiedzialności.
- 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. Konieczne jest uziemienie przetwornika, chyba że ochrona przeciwporażeniowa zapewniona jest w inny sposób, np. poprzez zastosowanie odseparowanego galwanicznie źródła zasilania SELV lub PELV! (SELV = obwód napięcia bardzo niskiego bez uziemienia roboczego; PELV = obwód napięcia bardzo niskiego z uziemieniem roboczym).
- Zawsze należy przestrzegać krajowych norm dotyczących obsługi, konserwacji i naprawy urządzeń elektrycznych. Stosowne zalecenia obowiązujące w przypadku przepływomierza podane są w odpowiednich rozdziałach niniejszej Instrukcji obsługi.
- Przepływomierz Promag 55 może być również stosowany dla cieczy o silnych właściwościach ściernych, np. zaczynu cementowego, mułów popłuczkowych surowców kopalnianych. W przypadku tego typu aplikacji, w celu zabezpieczenia wykładziny rury pomiarowej przed nadmiernym ścieraniem zalecamy stosowanie dodatkowych płytek ochronnych wykładziny.

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.
- Przepływomierz spełnia ogólne wymagania bezpieczeństwa zgodnie z normą EN 61010-1, wymagania dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej wg EN 61326 oraz zalecenia NAMUR NE 21, NE 43 i NE 53.

- 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.



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 61010-1 “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

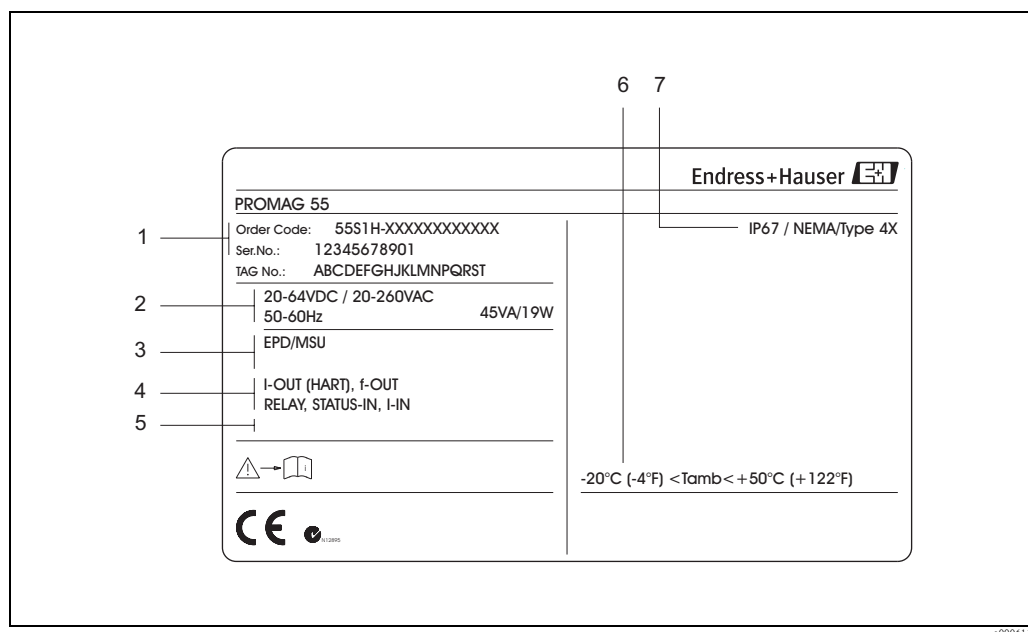
Przepływomierz Promag 55 składa się z:

- przetwornika pomiarowego Promag 55
- czujnika przepływu Promag S

Dostępne są dwie wersje przepływomierza:

- Kompaktowa: czujnik przepływu i przetwornik tworzą mechanicznie jedną całość.
- Rozdzielna: przetwornik jest montowany w innym miejscu niż czujnik przepływu.

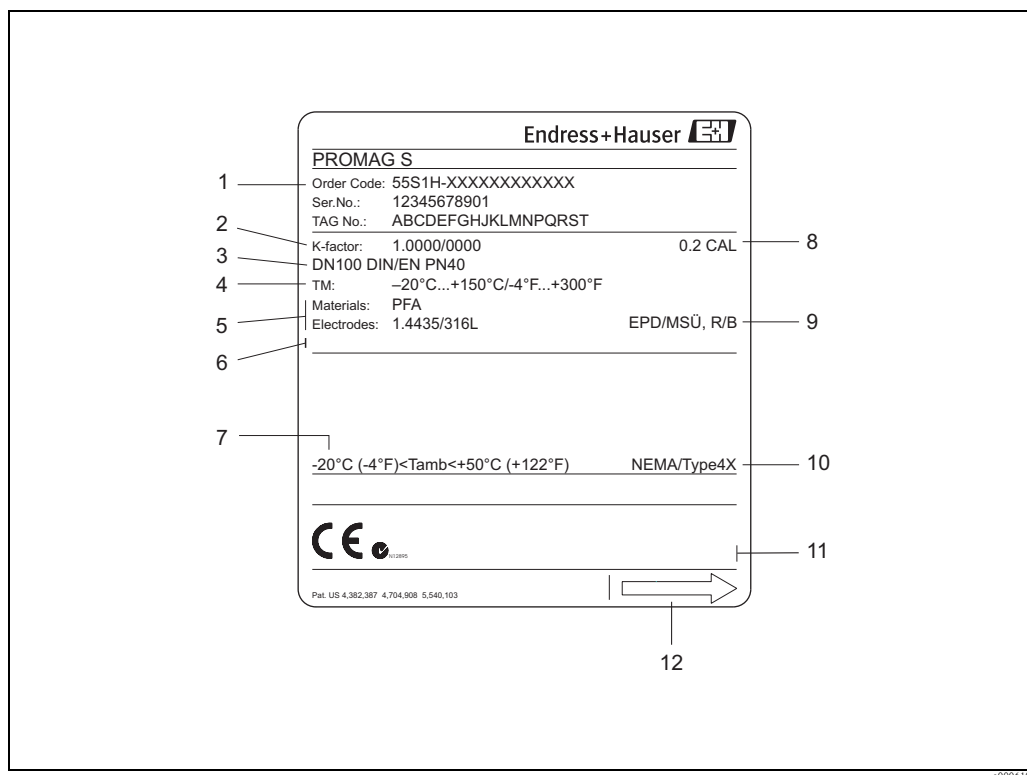
2.1.1 Tabliczka znamionowa przetwornika



Rys. 1: Tabliczka znamionowa zawierająca specyfikację przetwornika "Promag 55" (przykład)

- 1 Kod zamówieniowy / numer seryjny, znaczenie poszczególnych liter i cyfr: patrz specyfikacja na potwierdzeniu zamówienia
- 2 Zasilanie / częstotliwość: 20 ... 260 V AC / 20 ... 64 V DC / 50 ... 60 Hz
Pobór mocy: 45 VA / 19 W
- 3 Funkcje oraz oprogramowanie dodatkowe
 - EPD: z elektrod¹ do detekcji pustej rury
 - ECC: z automatycznym czyszczeniem elektrod
- 4 Dostępne wejścia / wyjścia:
- 5 Zarezerwowane dla informacji o produktach specjalnych
- 6 Zakres temperatury otoczenia
- 7 Stopień ochrony

2.1.2 Tabliczka znamionowa czujnika



Rys. 2: Tabliczka znamionowa zawierająca specyfikację czujnika "Promag" (przykład)



- 1 Kod zamówieniowy / numer seryjny, znaczenie poszczególnych liter i cyfr: patrz specyfikacja na potwierdzeniu zamówienia
- 2 Współczynnik kalibracyjny / punkt zerowy
- 3 Średnica nominalna / ciśnienie nominalne
- 4 Temperatura medium
- 5 Materiały: wykładzina / elektroda pomiarowa
- 6 Zarezerwowane dla informacji o produktach specjalnych
- 7 Zakres temperatury otoczenia
- 8 Dokładność kalibracji
- 9 Informacje dodatkowe
 - EPD: z elektrodą do detekcji pustej rury
 - R/B: z elektrodą referencyjną
- 10 Stopień ochrony
- 11 Zarezerwowane dla dodatkowych informacji o wersji przyrządu (dopuszczenia, certyfikaty)
- 12 Kierunek przepływu

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			X			
STATUS-IN	3...30VDC, Ri = 5kOhm		X				

6 Ex-works / ab-Werk / réglages usine

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

8 Communication: XXXXXXXXXX

9 Drivers: ID xxxx (HEX)

Date: DD.MMM.YYYY

Update 1

Update 2

319475-00XX

10

a0000963

Rys. 3: 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: 20 ... 260 V AC, 20 ... 64 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
- 6 Wersja aktualnie zainstalowanego oprogramowania przetwornika (grupa językowa)
- 7 Wbudowany moduł komunikacyjny
- 8 Informacja o aktualnej wersji oprogramowania komunikacyjnego (Device Revision, Device Description)
- 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 -1 "Metody zabezpieczeń przyrządów elektrycznych przeznaczonych do pomiarów, sterowania, regulacji i pomiarów laboratoryjnych" oraz wymagania dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej zawarte w normie IEC/EN 61326. Przepływomierz opisany w niniejszej Instrukcji Obsługi spełnia zatem 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

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.
- Nie usuwać osłon ochronnych ani zaślepek zabezpieczających przyłącze procesowe, aż do momentu bezpośrednio poprzedzającego montaż. Jest to szczególnie ważne w przypadku przyrządów z wykładziną PTFE.

Szczególna uwaga na przyrządy z przyłączami kołnierzowymi



Uwaga!

- Podczas przechowywania i transportu, obudowy na przyrządach z przyłączami kołnierzowymi są chronione przez drewniane osłony, montowane na kołnierzach zanim przyrząd opuści zakład. Nie należy ich usuwać aż do momentu *bezpośrednio poprzedzającego* montaż przepływomierza w rurociągu.
- Nie podnosić przyrządów z przyłączami kołnierzowymi za obudowę przetwornika ani za obudowę przedziału podłączeniowego w przypadku wersji rozdzielnej.

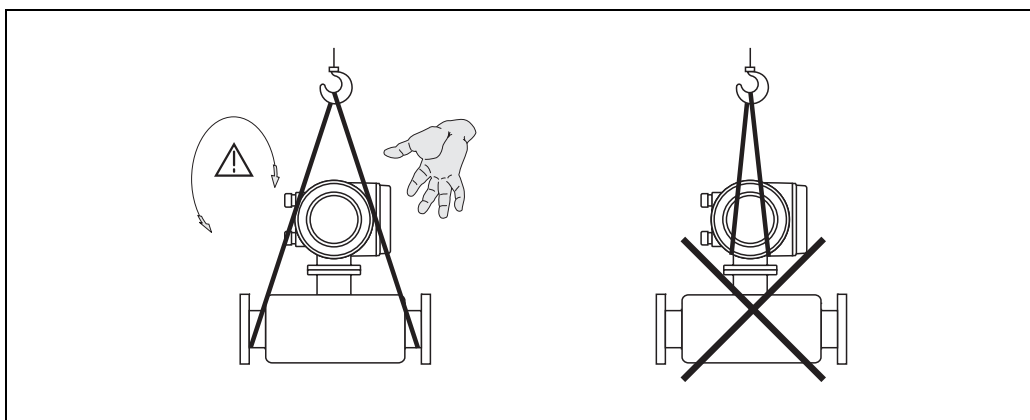
Transportowanie przyrządów z przyłączami kołnierzowymi ($DN \leq 300/12"$)

Używać zawiesi pasowych, oplatając je wokół dwóch przyłączy procesowych. Nie używać łańcuchów, ponieważ mogą one uszkodzić obudowę.



Ostrzeżenie!

Możliwość ześlizgnięcia się przyrządu stanowi ryzyko doznania obrażeń. Środek ciężkości zamocowanego przyrządu pomiarowego może znaleźć się wyżej niż punkty, wokół których zawieszono są pasy. W związku z tym, zawsze należy kontrolować aby przyrząd nie obrócił się nieoczekiwanie wokół osi własnej lub osi zawieszenia.



Rys. 4: Transportowanie przepływomierzy o średnicach $DN \leq 300/12"$

a0004294

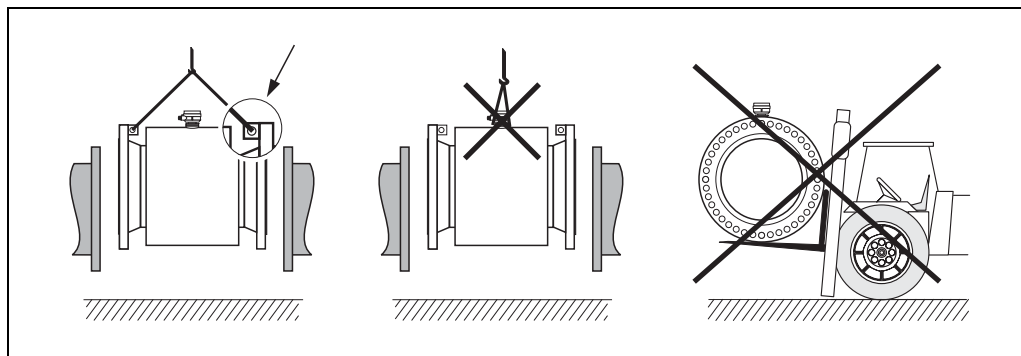
Transportowanie przyrządów z przyłączami kołnierзовymi (DN > 300/12")

Podczas transportowania przyrządu, podnoszenia go oraz ustalania położenia czujnika w rurociągu, należy używać wyłącznie oczek metalowych znajdujących się na kołnierzach.



Uwaga!

Nie należy podejmować prób podniesienia czujnika za pomocą kłów wózka widłowego umieszczonych poniżej metalowej obudowy. Spowodowałoby to skrzywienie obudowy i uszkodzenie znajdujących się wewnątrz cewek magnetycznych.



Rys. 5: Transportowanie przepływomierzy o średnicach DN > 300 (12")

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 jest zgodny z zakresem temperatur otoczenia przetwornika pomiarowego i odpowiednich czujników przepływu → str. 104.
- Podczas składowania, urządzenie nie powinno być narażone na bezpośrednie działanie promieni słonecznych, aby uniknąć nagrzewania powierzchni do temperatur przekraczających dopuszczalne wartości.
- Wybrać miejsce składowania tak, aby nie występowała możliwość penetracji wilgoci do wnętrza przyrządu oraz rozwoju mikroorganizmów mogących uszkodzić wykładzinę.
- Nie usuwać osłon ochronnych ani zaślepek z przyłączy procesowych aż do momentu bezpośredniego poprzedzającego montaż przepływomierza. Jest to szczególnie ważne w przypadku czujników z wykładziną PTFE.

3.2 Warunki montażowe

3.2.1 Wymiary

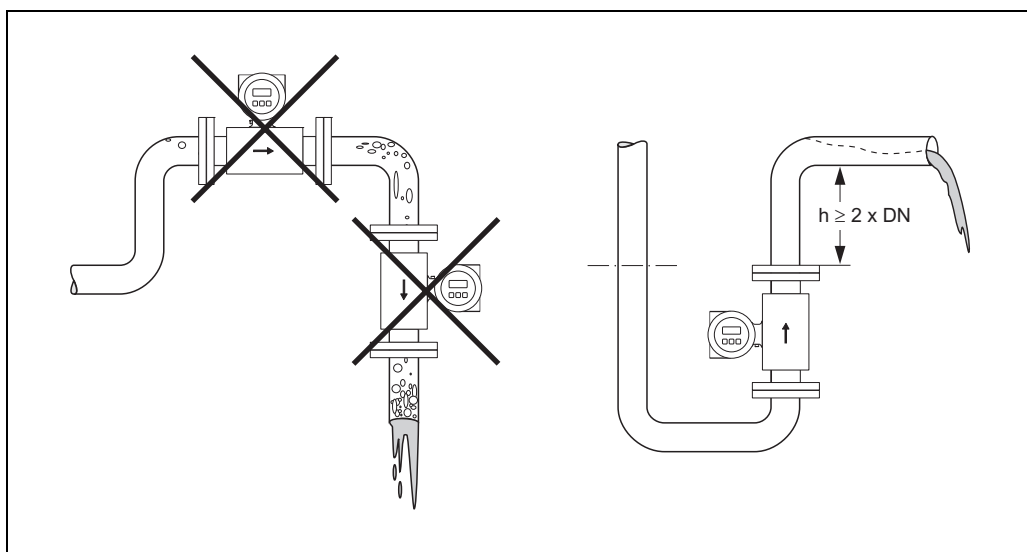
Wszystkie wymiary i długości zabudowy czujników i przetworników podane są w Kartach katalogowych odpowiednich wersji przepływomierza.

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.

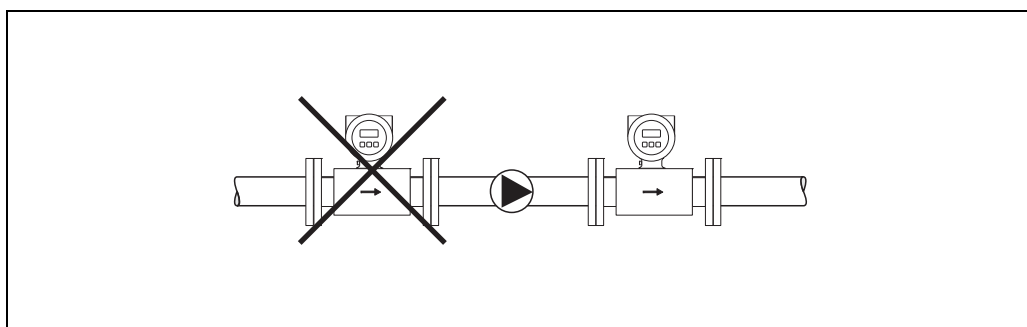


Rys. 6: Miejsce montażu

Montaż za pompami

Nie należy montować czujnika po ssącej stronie pompy. Zapobiegnie to powstawaniu podciśnienia mogącego uszkodzić wykładzinę czujnika przepływu. Informacje na temat odporności wykładziny na podciśnienie: patrz → str. 106

Czasami konieczne jest stosowanie tłumików pulsacji, szczególnie wtedy gdy przepływ wymuszany jest przez pompy tłokowe, membranowe lub perystaltyczne. Informacje o odporności systemu pomiarowego na drgania: patrz → str. 104



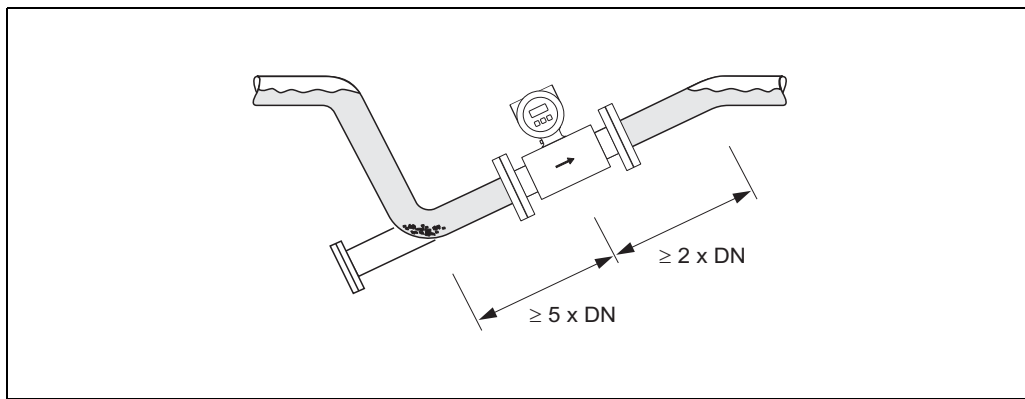
Rys. 7: Montaż za pompami

Rurociągi wypełnione częściowo

Rurociągi wypełnione częściowo wymagają montażu czujnika w syfonie. Funkcja detekcji pustego rurociągu informuje użytkownika o możliwości wystąpienia błędów pomiaru → str. 79.

**Uwaga!**

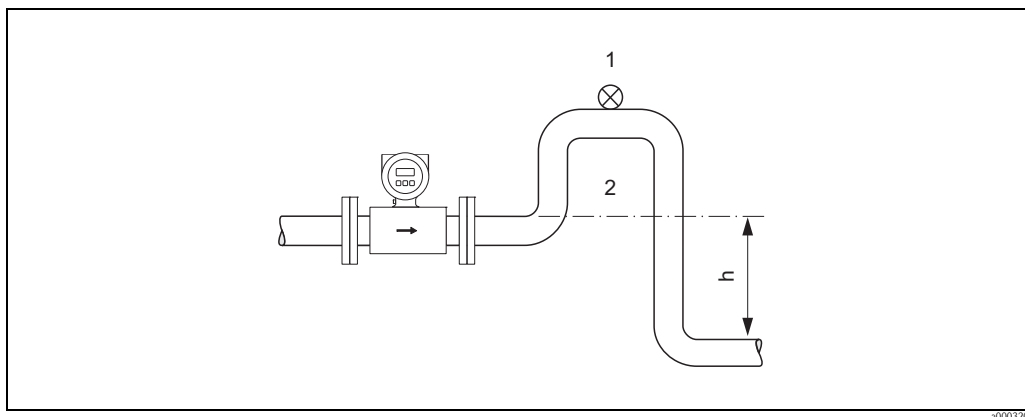
Ze względu na niebezpieczeństwo gromadzenia się osadów, czujnik nie powinien być umieszczany w najniższym punkcie syfonu. Należy rozważyć możliwość montażu korka spustowego.



Rys. 8: Montaż w rurociągu wypełnionym częściowo

Rurociąg ze swobodnym wypływem

Przedstawiony na rysunku poniżej sposób montażu wyklucza możliwość powstawania podciśnienia i zasysania powietrza w przypadku rurociągu opadowego o długości nawet powyżej 5 metrów. Informacje o odporności wykładziny na podciśnienie znajdują się na stronie → str. 106



Rys. 9: Rozwiązanie stosowane w przypadku montażu w rurociągu ze swobodnym wypływem ($h > 5 \text{ m}$)

1 Zawór odpowietrzający

2 Syfon

3.2.3 Pozycja pracy

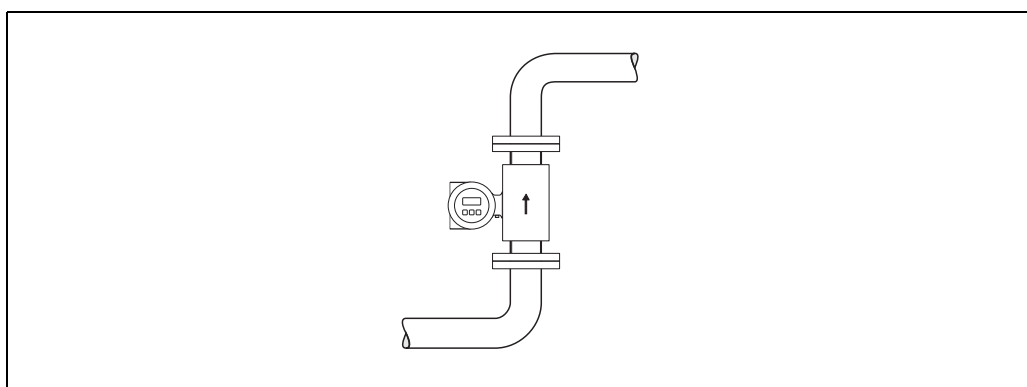
Optymalna pozycja pracy zapobiega zaleganiu powietrza i osadów w rurze pomiarowej czujnika. Dodatkowo, Promag dostępny jest z funkcjami oraz akcesoriami pozwalającymi na prawidłowy pomiar nawet w przypadku problematycznych mediów:

- Układ czyszczenia elektrod (ECE) – dla mediów o tendencji do tworzenia osadów, np. osadów przewodzących elektrycznie → podręcznik "Opis funkcji przyrządu".
- Detekcja pustego rurociągu (DPR) – dla mediów mających tendencję do odgazowywania i przy dużych wahaniami ciśnienia → str. 79

Pozycja pionowa

Pozycja ta jest optymalna w następujących przypadkach:

- w systemach samoopróżniających się, w połączeniu z układem detekcji pustego rurociągu,
- w aplikacjach pomiarowych osadów zawierających piasek i żwir, oraz wszędzie tam gdzie następuje sedimentacja cząstek stałych.



Rys. 10: Pozycja pionowa

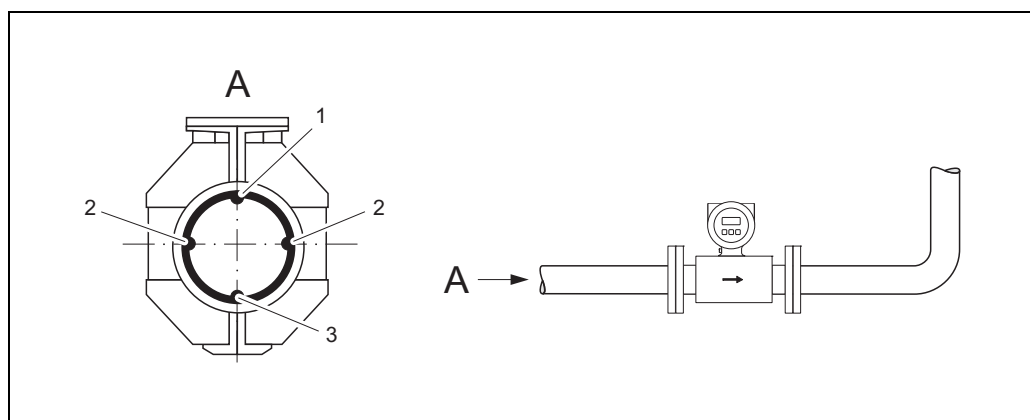
Pozycja pozioma

Oś elektrod musi leżeć w poziomie. Zapobiega to krótkotrwałemu izolowaniu elektrod przez pęcherze powietrza zawarte w przepływającej cieczy.



Uwaga!

Detekcja pustego rurociągu funkcjonuje prawidłowo tylko wtedy, gdy przy montażu poziomym obudowa przetwornika znajduje się nad rurociągiem (patrz rysunek). W przeciwnym wypadku układ detekcji pustego rurociągu może nie wykrywać częściowego wypełnienia rury pomiarowej.



Rys. 11: Pozycja pozioma

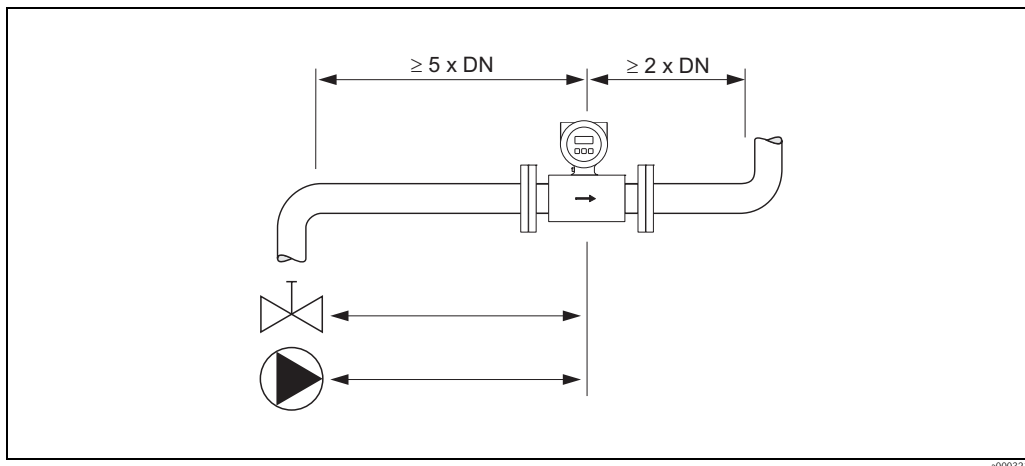
- 1 Elektroda DPR : detekcja pustego rurociągu (niedostępna dla wersji z wykładziną z twardej gumy)
- 2 Elektrody pomiarowe (pomiar prędkości przepływu)
- 3 Elektroda odniesienia: wyrównanie potencjałów (niedostępna dla wersji z wykładziną z twardej gumy)

3.2.4 Odcinki dolotowe i wylotowe

Czujnik pomiarowy należy montować w miarę możliwości przed elementami armatury wywołującymi zaburzenia przepływu (zawory, kolana, trójniki).

Zachowanie prostych odcinków dolotowych i wylotowych o podanych długościach zapobiegnie powstaniu błędów pomiarowych:

- Odcinek dolotowy $\geq 5 \times \text{DN}$
- Odcinek wylotowy $\geq 2 \times \text{DN}$



Rys. 12: Odcinki dolotowe i wylotowe

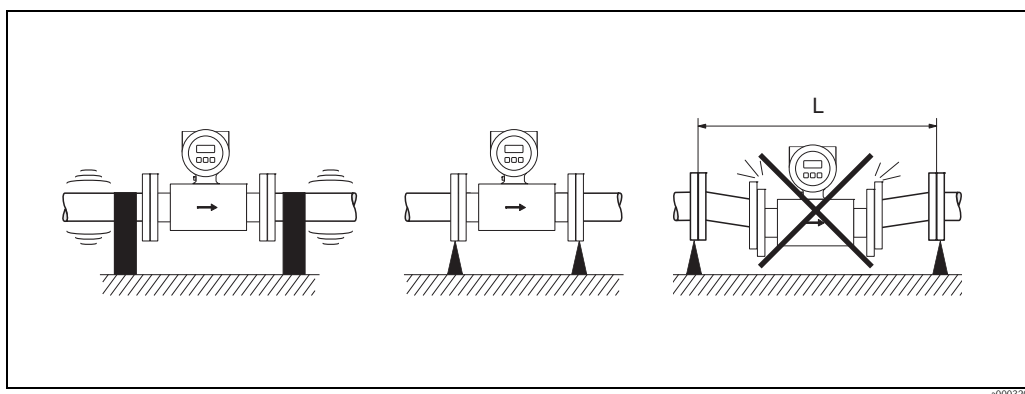
3.2.5 Drgania instalacji

W przypadku występowania silnych drgań instalacji, należy rurociąg usztywnić w miejscach przed i za czujnikiem pomiarowym.



Uwaga!

W przypadku silnych drgań rurociągu, zalecamy stosowanie wersji rozdzielnej. Informacje na temat odporności przepływomierza na drgania: patrz → str. 104



Rys. 13: Rozwiązania pozwalające zapobiec drganiom przyrządu pomiarowego ($L > 10 \text{ m}/33 \text{ ft}$)

3.2.6 Podpory i uchwyty mocujące

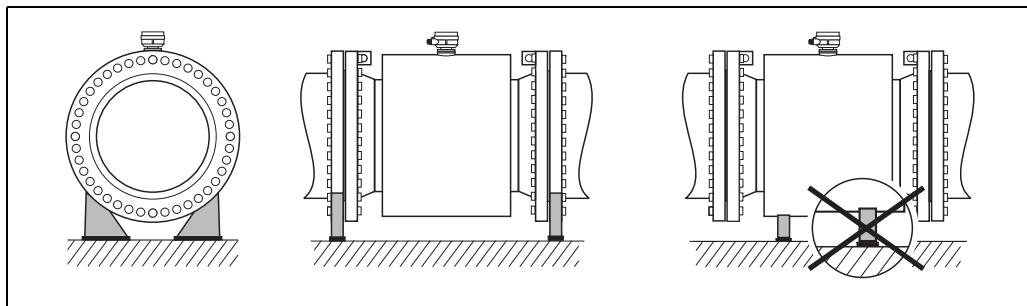
W przypadku rurociągów o średnicach nominalnych $DN \geq 350$, zalecamy podparcie mechaniczne, ograniczające działanie sił zewnętrznych.



Uwaga!

Ryzyko uszkodzenia.

Nie podpieierać obudowy czujnika przepływu! Może to spowodować trwałe jej odkształcenie i uszkodzenie cewek magnetycznych znajdujących się wewnątrz obudowy.



Rys. 14: Prawidłowe podparcie mechaniczne w przypadku dużych średnic nominalnych ($DN \geq 350/14''$)

3.2.7 Armatura podłączeniowa

W rurociągach o większych średnicach, czujniki mogą być instalowane przy użyciu odpowiedniej armatury redukcyjnej (dyfuzory i konfuzory) zgodnej z DIN EN 545. W przypadku cieczy o wolnym przepływie, wywołany w ten sposób wzrost natężenia przepływu, powoduje zwiększenie dokładności pomiarowej.

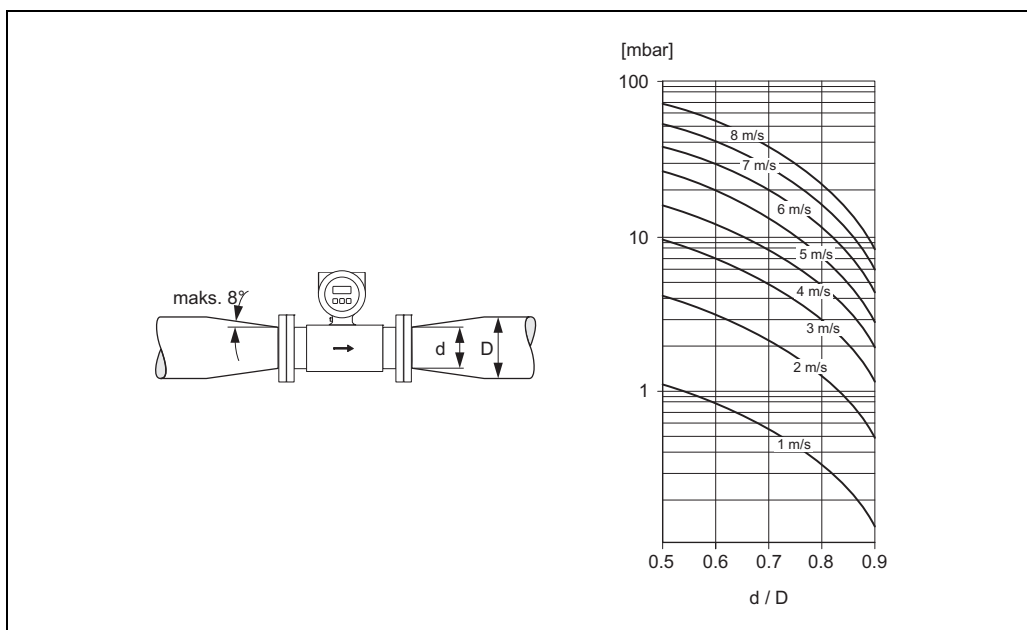
Poniższy nomogram pozwala oszacować stratę ciśnienia wynikającą z zastosowania redukcji średnicy.



Wskazówka!

Poniższy nomogram ma zastosowanie w przypadku cieczy o lepkościach zbliżonych do lepkości wody.

1. Wyznaczyć stosunek średnic d/D .
2. Odczytać z nomogramu wielkość straty ciśnienia w zależności od prędkości cieczy za przepływomierzem i stosunku średnic d/D .



Rys. 15: Spadek ciśnienia wynikający z zastosowania elementów redukcyjnych.

3.2.8 Średnica nominalna i wartości przepływu

O nominalnej średnicy czujnika decydują średnica rurociągu i wartości przepływów. Optymalna prędkość cieczy wynosi zazwyczaj 2 ... 3 m/s. Prędkość przepływu (v) powinna być również dostosowana do fizycznych właściwości mierzonej cieczy:

- $v < 2$ m/s: media o działaniu erozyjnym, w których nie następuje sedimentacja cząstek stałych (np. mleczko wapienne)
- $v > 2$ m/s: media osadotwórcze (np. szlam ściekowy)
- $v > 2$ m/s: media o działaniu erozyjnym, o wysokiej zawartości piasku lub żwiru, w których łatwo następuje sedimentacja cząstek stałych (np. muł płuczkowy)



Wskazówka!

W razie potrzeby prędkość przepływu można zwiększyć poprzez redukcję średnicy nominalnej czujnika, patrz → str. 19.

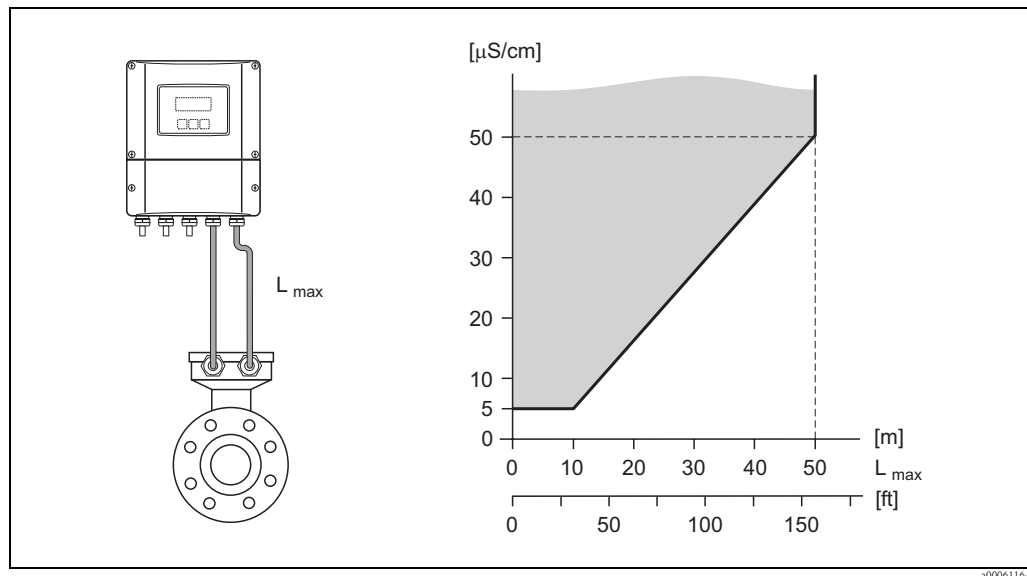
Wartości przepływów - Promag S (układ jednostek SI)				
Średnica nominalna [mm]	Zalecana wartość przepływu min./maks. wartość zakresu ($v \approx 0.3$ lub 10 m/s)	Ustawienia fabryczne		
		Maks. wart. zakresu ($v \approx 2.5$ m/s)	Waga impulsu (≈ 2 impulsy/s)	Odciecie niskich przepływów ($v \approx 0.04$ m/s)
15	4 ... 100 dm ³ /min	25 dm ³ /min	0.20 dm ³	0.5 dm ³ /min
25	9 ... 300 dm ³ /min	75 dm ³ /min	0.50 dm ³	1 dm ³ /min
32	15 ... 500 dm ³ /min	125 dm ³ /min	1.00 dm ³	2 dm ³ /min
40	25 ... 700 dm ³ /min	200 dm ³ /min	1.50 dm ³	3 dm ³ /min
50	35 ... 1100 dm ³ /min	300 dm ³ /min	2.50 dm ³	5 dm ³ /min
65	60 ... 2000 dm ³ /min	500 dm ³ /min	5.00 dm ³	8 dm ³ /min
80	90 ... 3000 dm ³ /min	750 dm ³ /min	5.00 dm ³	12 dm ³ /min
100	145 ... 4700 dm ³ /min	1200 dm ³ /min	10.00 dm ³	20 dm ³ /min
125	220 ... 7500 dm ³ /min	1850 dm ³ /min	15.00 dm ³	30 dm ³ /min
150	20 ... 600 m ³ /h	150 m ³ /h	0.025 m ³	2.5 m ³ /h
200	35 ... 1100 m ³ /h	300 m ³ /h	0.05 m ³	5.0 m ³ /h
250	55 ... 1700 m ³ /h	500 m ³ /h	0.05 m ³	7.5 m ³ /h
300	80 ... 2400 m ³ /h	750 m ³ /h	0.10 m ³	10 m ³ /h
350	110 ... 3300 m ³ /h	1000 m ³ /h	0.10 m ³	15 m ³ /h
400	140 ... 4200 m ³ /h	1200 m ³ /h	0.15 m ³	20 m ³ /h
450	180 ... 5400 m ³ /h	1500 m ³ /h	0.25 m ³	25 m ³ /h
500	220 ... 6600 m ³ /h	2000 m ³ /h	0.25 m ³	30 m ³ /h
600	310 ... 9600 m ³ /h	2500 m ³ /h	0.30 m ³	40 m ³ /h

Wartości przepływów - Promag S (układ jednostek US)				
Średnica nominalna [cale]	Zalecana wartość przepływu	Ustawienia fabryczne		
	min./maks. wartość przepływu ($v \approx 1.0$ lub 33 stóp/s)	Maks. wart. zakresu ($v \approx 8.2$ stóp/s)	Waga impulsu (≈ 2 impulsy/s)	Odciecie niskich przepływów ($v \approx 0.1$ stóp/s)
½"	1.0 ... 27 gal/min	6 gal/min	0.05 gal	0.10 gal/min
1"	2.5 ... 80 gal/min	18 gal/min	0.20 gal	0.25 gal/min
1 ¼"	4 ... 130 gal/min	30 gal/min	0.20 gal	0.50 gal/min
1 ½"	7 ... 190 gal/min	50 gal/min	0.50 gal	0.75 gal/min
2"	10 ... 300 gal/min	75 gal/min	0.50 gal	1.25 gal/min
2 ½"	16 ... 500 gal/min	130 gal/min	1 gal	2.0 gal/min
3"	24 ... 800 gal/min	200 gal/min	2 gal	2.5 gal/min
4"	40 ... 1250 gal/min	300 gal/min	2 gal	4.0 gal/min
5"	60 ... 1950 gal/min	450 gal/min	5 gal	7.0 gal/min
6"	90 ... 2650 gal/min	600 gal/min	5 gal	12 gal/min
8"	155 ... 4850 gal/min	1200 gal/min	10 gal	15 gal/min
10"	250 ... 7500 gal/min	1500 gal/min	15 gal	30 gal/min
12"	350 ... 10600 gal/min	2400 gal/min	25 gal	45 gal/min
14"	500 ... 15000 gal/min	3600 gal/min	30 gal	60 gal/min
16"	600 ... 19000 gal/min	4800 gal/min	50 gal	60 gal/min
18"	800 ... 24000 gal/min	6000 gal/min	50 gal	90 gal/min
20"	1000 ... 30000 gal/min	7500 gal/min	75 gal	120 gal/min
24"	1400 ... 44000 gal/min	10500 gal/min	100 gal	180 gal/min

3.2.9 Długości przewodów podłączeniowych

Celem zapewnienia wysokiej dokładności pomiaru, podczas instalacji wersji rozdzielnej należy przestrzegać poniższych wskazówek:

- Przewody powinny być trwale umocowane lub prowadzone w kanałach kablowych. Ruchy przewodów mogą powodować fałszowanie pomiaru, szczególnie przy pomiarze przepływu cieczy o niskiej przewodności elektrycznej.
- Przewody należy prowadzić z dala od źródeł silnych zakłóceń elektromagnetycznych.
- Jeżeli jest to wymagane, należy zapewnić wyrównanie potencjałów pomiędzy czujnikiem przepływu a przetwornikiem pomiarowym.
- Dopuszczalna długość przewodów L_{max} (uzależniona jest od przewodności cieczy (Rys. 16).



Rys. 16: Dopuszczalne długości przewodów dla wersji rozdzielnej, w zależności od przewodności cieczy

Obszar szary = zakres wymaganej przewodności

L_{max} = długość przewodów pomiędzy przetwornikiem a czujnikiem przepływu

3.3 Montaż

3.3.1 Montaż czujnika Promag S



Wskazówka!

Śruby, nakrętki, uszczelnienia, itp. nie wchodzi w zakres dostaw, w związku z czym muszą być dostarczone przez użytkownika.

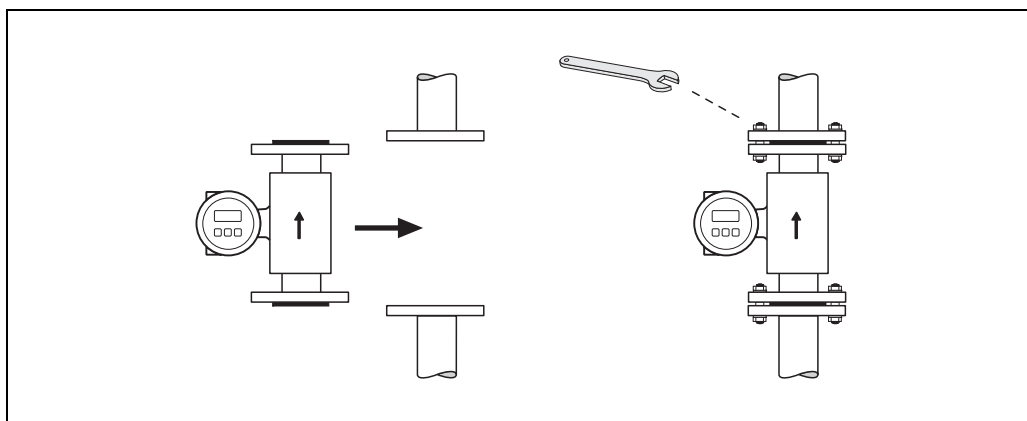


Uwaga!

- Osłony ochronne zamontowane na obydwóch kołnierzach czujnika zabezpieczają wykładzinę teflonową (PTFE), która jest wywinięta na kołnierze. W związku z tym, osłon nie należy usuwać aż do momentu *bezpośrednio poprzedzającego* montaż przepływomierza w rurociągu.
- Podczas przechowywania przepływomierza osłony muszą pozostać na przyłączach.
- Upewnić się, że wykładzina nie została uszkodzona ani zdjeta z kołnierzy.

Czujnik przeznaczony jest do montażu pomiędzy dwoma kołnierzami rurociągu:

- Należy bezwzględnie przestrzegać wymaganych momentów dokręcania śrub, patrz → str. 25 ff.
- Montaż dodatkowych pierścieni uziemiających, patrz → str. 24



a0004296

Rys. 17: Montaż czujnika Promag S

Uszczelnienia

Podczas montażu uszczelnień należy postępować zgodnie z poniższymi wskazówkami:

- W przypadku wykładziny z twardej gumy → uszczelnienia mogą **nie** być stosowane.
- W przypadku wykładziny PFA, PTFE lub PU (poliuretan) → **nie** są wymagane.
- Upewnić się, że uszczelnienia nie wystają poza wewnętrzną średnicę rurociągu.



Uwaga!

Ryzyko zwarcia obwodu! Nie stosować uszczelnień z materiałów przewodzących elektrycznie, takich jak np. grafit. Wewnątrz rury pomiarowej mogłaby wówczas powstawać warstwa przewodząca elektrycznie, powodująca zwarcie sygnału pomiarowego.

Przewód uziemiający (DN 15 ... 600 / ½ ... 24")

W razie potrzeby, przewody uziemiające zapewniające wyrównanie potencjałów mogą być zamówione oddzielnie jako akcesoria:

- Przewód uziemiający zainstalowany na kołnierzu → opcja zamówienia (patrz katalog)
- Przewód uziemiający (oddzielny) jako akcesoria → str. 82

Szczegółowe wskazówki montażowe → str. 41 ff.

Montaż pierścieni uziemiających / płytek ochronnych wykładziny (DN 15 ... 600 / ½ ... 24")

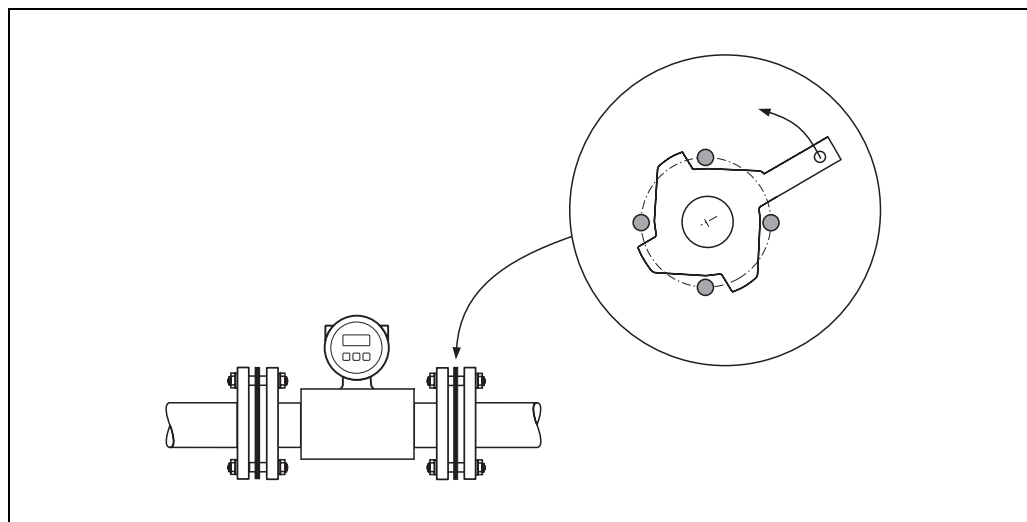
Pierścienie uziemiające / płytki ochronne wykładziny mogą być zamówione w Endress+Hauser jako oddzielne akcesoria → str. 82.

Pierścienie pełnią dwie różne funkcje. Stosowane są w następujących warunkach procesowych:

- Uziemienie zapewniające wyrównanie potencjałów:
W zależności od aplikacji, np. w przypadku rurociągów z wykładzinami lub nieuziemiających (→ str. 41 ff.), dla wyrównania potencjałów może być konieczny montaż pierścieni uziemiających pomiędzy czujnikiem a kołnierzem rurociągu.
- Zabezpieczenie wykładziny rury pomiarowej:
W przypadku cieczy o silnym działaniu erozyjnym, takich jak osady zawierające piasek lub żwir (zaczyn cementowy, muły płuczkowe, itd.), w razie potrzeby, w celu zabezpieczenia wykładziny rury pomiarowej przed ścieraniem powinny być instalowane płytki ochronne.

**Uwaga!**

- W przypadku stosowania pierścieni uziemiających (z uszczelkami), wzrasta długość zabudowy! Wymiary podane są w "Karcie katalogowej" przepływomierza.
 - Wykładzina z twardej gumy → żadne dodatkowe uszczelnienia między kołnierzem czujnika i pierścieniem uziemiającym mogą nie być instalowane.
 - Wykładzina poliuretanowa → dodatkowe uszczelnienia muszą być zainstalowane między pierścieniem uziemiającym i kołnierzem rurociągu.
 - Wykładzina PTFE i PFA → dodatkowe uszczelnienia muszą być zainstalowane między pierścieniem uziemiającym i kołnierzem rurociągu.
1. Umieścić pierścień uziemiający i dodatkowe uszczelnienia pomiędzy kołnierzami przepływomierza i kołnierzami rurociągu (patrz Rys. 18).
 2. Włożyć śruby do otworów w kołnierzach. Lekko dokręcić nakrętki, tak aby regulacja nadal była możliwa.
 3. Następnie obrócić pierścień uziemiający w sposób przedstawiony na Rys. 18 aż do położenia, w którym uchwyt oprze się o śruby. W ten sposób pierścień zostanie prawidłowo wycentrowany.
 4. Dokręcić śruby wymagany momentem → str. 82.
 5. Jeśli pierścień pełni funkcję uziemienia → Podłączyć pierścień do uziemienia → str. 42.



Rys. 18: Montaż pierścieni uziemiających / płytek ochronnych wykładziny (przedstawiona konstrukcja dla DN 15/½" ... 300/12")

Momenty dokręcania połączeń gwintowych

Należy uwzględnić następujące wskazania:

- Przedstawione poniżej momenty dokręcania stosuje się wyłącznie w przypadku gwintów pokrytych smarem.
- Śruby zawsze należy dokręcać równomiernie, zachowując kolejność elementów przeciwnych po przekątnej.
- Przekroczenie dopuszczalnych momentów dokręcania spowoduje deformację powierzchni uszczelniających lub uszkodzenie uszczelnień.
- Przedstawione poniżej wartości momentów dokręcania mają zastosowanie jedynie w przypadku rurociągów, które nie są narażone na napężanie rozciągające.

Promag S Średnica nominalna [mm]	Ciśnienie nominalne wg EN (DIN) [bar]	Połączenia gwintowe	Maks. moment dokręcania [Nm]			
			Twarda guma	Poliuretan	PTFE	PFA
15	PN 40	4 x M 12	–	–	11	–
25	PN 40	4 x M 12	–	15	26	20
32	PN 40	4 x M 16	–	24	41	35
40	PN 40	4 x M 16	–	31	52	47
50	PN 40	4 x M 16	–	40	65	59
65 *	PN 16	8 x M 16	11	27	43	40
65	PN 40	8 x M 16	–	27	43	40
80	PN 16	8 x M 16	13	34	53	48
80	PN 40	8 x M 16	–	34	53	48
100	PN 16	8 x M 16	14	36	57	51
100	PN 40	8 x M 20	–	50	78	70
125	PN 16	8 x M 16	19	48	75	67
125	PN 40	8 x M 24	–	71	111	99
150	PN 16	8 x M 20	27	63	99	85
150	PN 40	8 x M 24	–	88	136	120
200	PN 10	8 x M 20	–	91	141	101
200	PN 16	12 x M 20	28	61	94	67
200	PN 25	12 x M 24	–	92	138	105
250	PN 10	12 x M 20	27	71	110	–
250	PN 16	12 x M 24	–	85	131	–
250	PN 25	12 x M 27	–	134	200	–
300	PN 10	12 x M 20	34	81	125	–
300	PN 16	12 x M 24	–	118	179	–
300	PN 25	16 x M 27	–	138	204	–
350	PN 10	16 x M 20	47	118	188	–
350	PN 16	16 x M 24	–	165	254	–
350	PN 25	16 x M 30	–	252	380	–
400	PN 10	16 x M 24	65	167	260	–
400	PN 16	16 x M 27	–	215	330	–
400	PN 25	16 x M 33	–	326	488	–
450	PN 10	20 x M 24	59	133	235	–
450	PN 16	20 x M 27	–	196	300	–
450	PN 25	20 x M 33	–	253	385	–

Promag S Średnica nominalna [mm]	Ciśnienie nominalne wg EN (DIN) [bar]	Połączenia gwintowe	Maks. moment dokręcania [Nm]			
			Twarda guma	Poliuretan	PTFE	PFA
500	PN 10	20 x M 24	66	171	265	–
500	PN 16	20 x M 30	–	300	448	–
500	PN 25	20 x M 33	–	360	533	–
600	PN 10	20 x M 27	93	219	345	–
600 *	PN 16	20 x M 33	–	443	658	–
600	PN 25	20 x M 36	–	516	731	–
* Konstrukcja wg EN 1092-1 (nie wg DIN 2501)						

Promag S Średnica nominalna [cale]	Ciśnienie nominalne wg ANSI [funty]	Połączenia gwintowe	Maks. moment dokręcania [funt·siła · stopa]			
			Twarda guma	Poliuretan	PTFE	PFA
½"	Class 150	4 x ½"	–	–	4.4	–
½"	Class 300	4 x ½"	–	–	4.4	–
1"	Class 150	4 x ½"	–	5.2	8.1	7.4
1"	Class 300	4 x ⅝"	–	5.9	10	8.9
1 ½"	Class 150	4 x ½"	–	7.4	18	15
1 ½"	Class 300	4 x ¾"	–	11	25	23
2"	Class 150	4 x ⅝"	–	16	35	32
2"	Class 300	8 x ⅝"	–	8.1	17	16
3"	Class 150	4 x ⅝"	15	32	58	49
3"	Class 300	8 x ¾"	–	19	35	31
4"	Class 150	8 x ⅝"	11	23	41	37
4"	Class 300	8 x ¾"	–	30	49	44
6"	Class 150	8 x ¾"	24	44	78	63
6"	Class 300	12 x ¾"	–	38	54	49
8"	Class 150	8 x ¾"	38	59	105	80
10"	Class 150	12 x ⅞"	42	55	100	–
12"	Class 150	12 x ⅞"	58	76	131	–
14"	Class 150	12 x 1"	77	117	192	–
16"	Class 150	16 x 1"	75	111	181	–
18"	Class 150	16 x 1 ⅛"	108	173	274	–
20"	Class 150	20 x 1 ⅛"	105	160	252	–
24"	Class 150	20 x 1 ¼"	161	226	352	–

Promag S Średnica nominalna [mm]	Ciśnienie nominalne wg JIS	Połączenia gwintowe	Maks. moment dokręcania [Nm]			
			Twarda guma	Poliuretan	PTFE	PFA
15	10K	4 x M 12	–	–	16	–
15	20K	4 x M 12	–	–	16	–
25	10K	4 x M 16	–	19	32	–
25	20K	4 x M 16	–	19	32	–
32	10K	4 x M 16	–	22	38	–
32	20K	4 x M 16	–	22	38	–
40	10K	4 x M 16	–	24	41	–
40	20K	4 x M 16	–	24	41	–
50	10K	4 x M 16	–	33	54	–
50	20K	8 x M 16	–	17	27	–
65	10K	4 x M 16	–	45	74	–
65	20K	8 x M 16	–	23	37	–
80	10K	8 x M 16	–	23	38	–
80	20K	8 x M 20	–	35	57	–
100	10K	8 x M 16	–	29	47	–
100	20K	8 x M 20	–	48	75	–
125	10K	8 x M 20	–	51	80	–
125	20K	8 x M 22	–	79	121	–
150	10K	8 x M 20	–	63	99	–
150	20K	12 x M 22	–	72	108	–
200	10K	12 x M 20	–	52	82	–
200	20K	12 x M 22	–	80	121	–
250	10K	12 x M 22	–	87	133	–
250	20K	12 x M 24	–	144	212	–
300	10K	16 x M 22	–	63	99	–
300	20K	16 x M 24	–	124	183	–

Promag S Średnica nominalna [mm]	Ciśnienie nominalne wg AS 2129	Połączenia gwintowe	Maks. moment dokręcania [Nm] PTFE
25	Tabela E	4 x M 12	21
50	Tabela E	4 x M 16	42

Promag S Średnica nominalna [mm]	Ciśnienie nominalne wg AS 4087	Połączenia gwintowe	Maks. moment dokręcania [Nm] PTFE
50	Cl.14	4 x M 16	42

Montaż wersji wysokotemperaturowej (z wykładziną PFA)

Wersja wysokotemperaturowa wyposażona jest w podstawę obudowy zapewniającą separację termiczną czujnika przepływu i przetwornika pomiarowego. Dla aplikacji, w których wysoka temperatura otoczenia występuje *w połączeniu* z wysokimi temperaturami cieczy, zawsze stosowana jest wersja wysokotemperaturowa. Jest to obowiązujące rozwiązanie w przypadku, gdy temperatura cieczy przekracza +150 °C.



Wskazówka!

Informacja na temat dopuszczalnych temperatur → str. 105

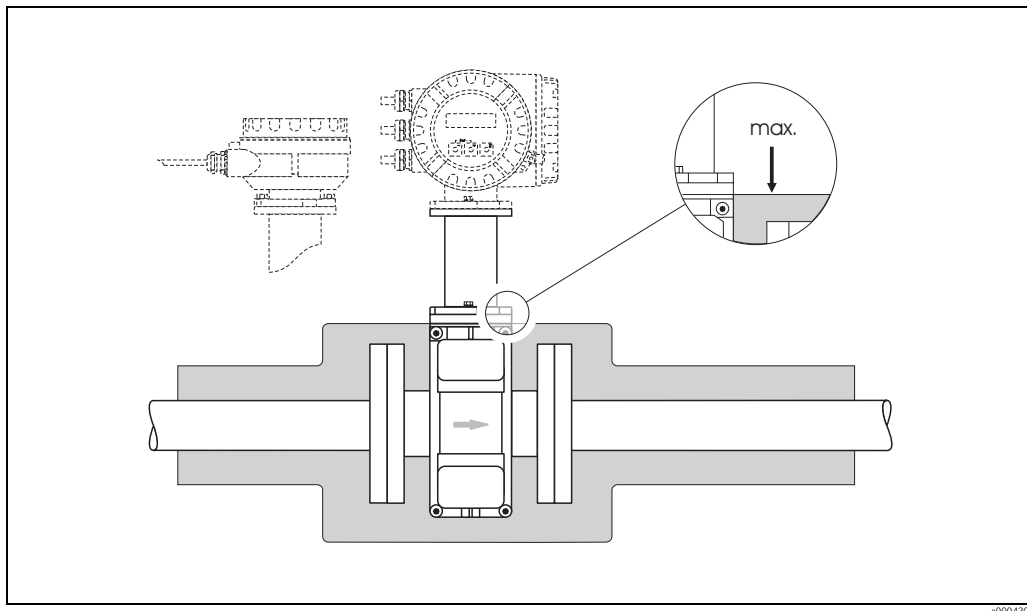
Izolacja

Celem uniknięcia strat energii oraz niedopuszczenia do przypadkowego zetknięcia z rurociągiem przy temperaturach, które mogą powodować obrażenia, generalną zasadą jest izolowanie rurociągu, gdy przenosi on ciecz o wysokiej temperaturze. Należy uwzględnić wytyczne regulujące zasady izolowania rurociągów.



Uwaga!

Ryzyko przegrzania układów elektroniki. Podstawa obudowy rozprasza ciepło i w związku z tym cała jej powierzchnia musi pozostać odsłonięta. Należy się upewnić, że izolacja czujnika nie wystaje poza górne części obojdwóch osłon czujnika.

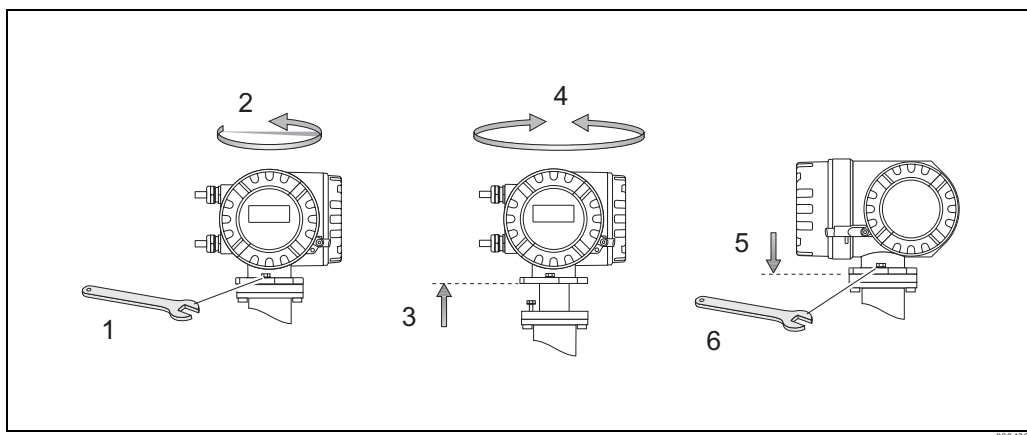


Rys. 19: Promag S (wersja wysokotemperaturowa): Izolacja rurociągu

a0004300

3.3.2 Obracanie obudowy przetwornika

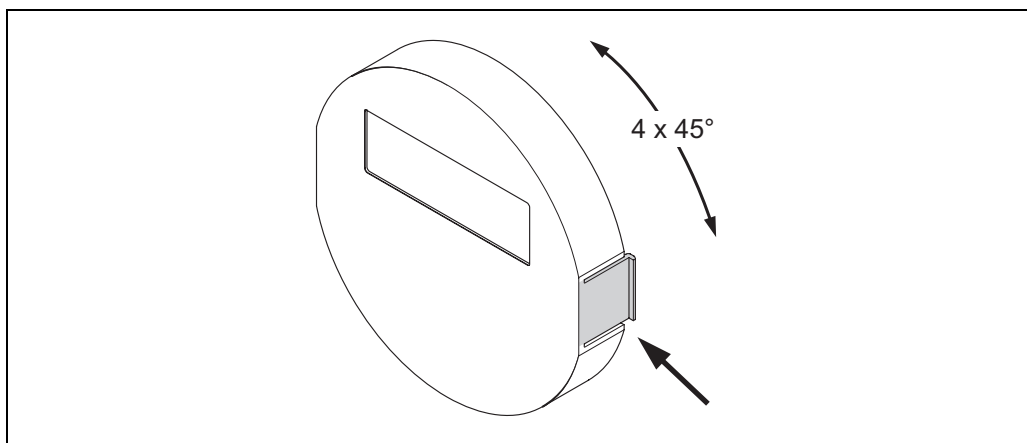
1. Odkręcić dwie śruby mocujące.
2. Obrócić zaczep bagnetowy tak daleko jak to tylko możliwe.
3. Ostrożnie unieść obudowę przetwornika, tak wysoko jak to tylko możliwe.
4. Obrócić obudowę przetwornika do wymaganego położenia (maks. $2 \times 90^\circ$ w obu kierunkach).
5. Opuścić obudowę na właściwą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



Rys. 20: Obracanie obudowy przetwornika (aluminiowa obudowa obiektowa)

3.3.3 Obracanie wskaźnika lokalnego

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



Rys. 21: Obracanie wskaźnika lokalnego (obudowa obiektowa)

3.3.4 Montaż obudowy naściennej

Możliwe są różne opcje montażu obudowy naściennej przetwornika:

- Montaż bezpośrednio do ściany
- Zabudowa w tablicy (za pomocą oddzielnego zestawu montażowego, dostępnego jako akcesoria)
→ str. 31
- Montaż do rury (za pomocą oddzielnego zestawu montażowego, dostępnego jako akcesoria)
→ str. 31

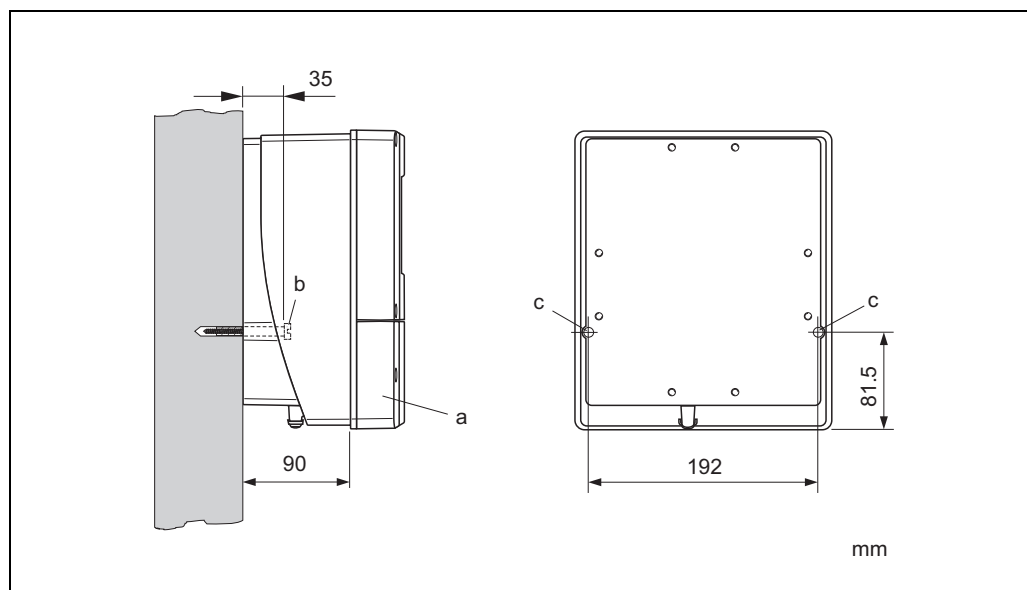


Uwaga!

- Upewnić się, że temperatura otoczenia nie przekracza dopuszczalnego zakresu (patrz tabliczka znamionowa lub str. 104). Unikać montażu wystawiającego przetwornik na bezpośrednie działanie promieni słonecznych.
- Obudowę naścienną zawsze należy montować w taki sposób, aby wprowadzenia przewodów skierowane były do dołu.

Montaż bezpośrednio do ściany

1. Przygotować otwory według rysunku.
2. Zdjąć pokrywę przedziału podłączeniowego (a).
3. Włożyć dwie śruby mocujące (b) do odpowiednich otworów (c) w obudowie.
 - Dokręcić śruby (M6): maks. Ø 6.5 mm (0.24")
 - Dokręcić głowicę: maks. Ø 10.5 mm (0.4")
4. Przykręcić obudowę przetwornika do ściany w sposób wskazany na rysunku.
5. Mocno przykręcić pokrywę przedziału podłączeniowego (a) do obudowy.

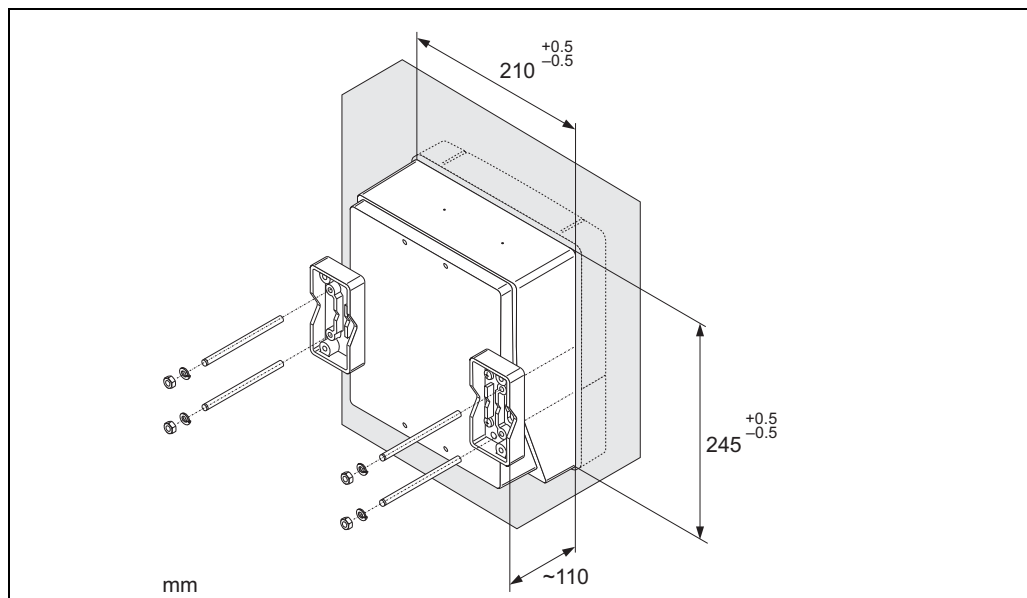


Rys. 22: Montaż bezpośrednio do ściany

a0001130-pl

Zabudowa w tablicy

1. Przygotować otwór montażowy w tablicy, zgodnie z rysunkiem.
2. Wsunąć obudowę do otworu w tablicy od przodu.
3. Przykręcić elementy montażowe do obudowy naściennej.
4. Włożyć pręty gwintowane do elementów montażowych i wkręcać aż do momentu, gdy obudowa zostanie stabilnie osadzona w tablicy. Następnie przykręcić nakrętki zabezpieczające. Żadne dodatkowe podparcie nie jest wymagane.



Rys. 23: Zabudowa w tablicy (obudowa naścienna)

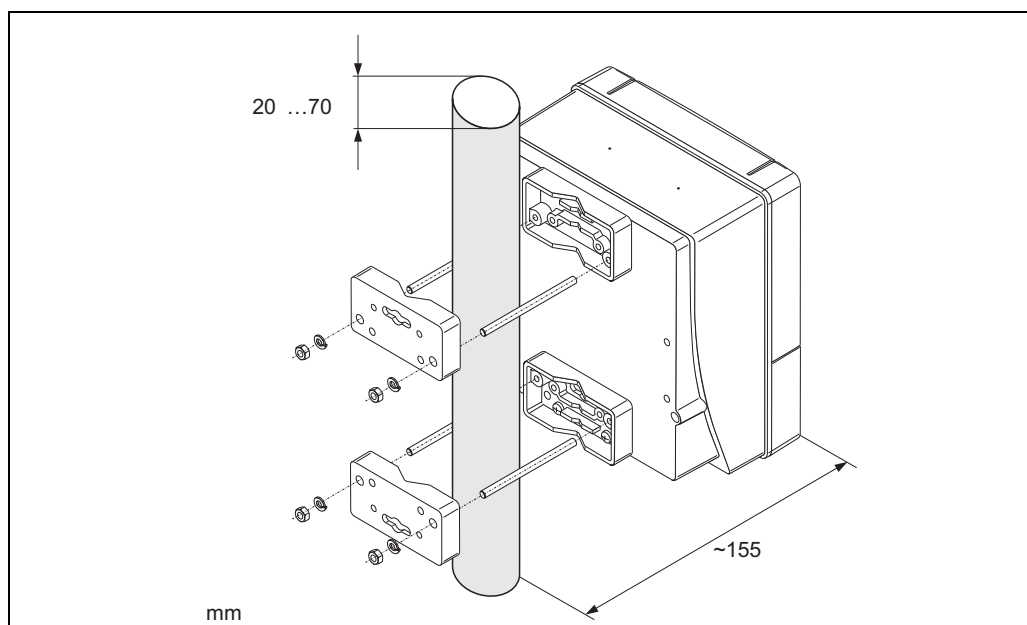
Montaż do rury

Montaż należy wykonać zgodnie z poniższym rysunkiem.



Uwaga!

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



Rys. 24: Montaż do rury (obudowa naścienna)

3.4 Kontrola po wykonaniu montażu

Wykaz czynności kontrolnych wymaganych po wykonaniu montażu przepływomierza w rurociągu:

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, minimalną przewodność cieczy oraz zakres pomiarowy, itp.?	→ str. 100 ff.
Montaż	Uwagi
Czy kierunek wskazywany przez strzałkę na czujniku jest zgodny z kierunkiem przepływu medium w rurociągu?	–
Czy osie elektrod pomiarowych leżą we właściwej płaszczyźnie?	poziomo?
Czy położenie elektrody do detekcji pustego rurociągu (DPR) jest prawidłowe?	→ str. 17
Czy podczas montażu czujnika wszystkie połączenia gwintowe dokręcone zostały prawidłowymi momentami?	→ rozdz. 3.3
Czy zainstalowane zostały prawidłowe uszczelnienia (typ, materiał, montaż)?	→ str. 23
Czy numer i oznaczenie punktu pomiarowego są prawidłowe (kontrola wzrokowa)?	–
Środowisko procesowe / warunki procesowe	Uwagi
Czy spełnione są wymagania dla dolotowych i wylotowych odcinków rurociągu?	Odcinek dolotowy $\geq 5 \times DN$ Odcinek wylotowy $\geq 2 \times DN$
Czy przyrząd pomiarowy jest zabezpieczony przed wilgocią i bezpośrednim działaniem promieniowania słonecznego?	–
Czy czujnik przepływu jest odpowiednio zabezpieczony przed drganiami (mocowanie, podparcie)?	Przyspieszenia do 2 g zgodnie z normą IEC 600 68-2-6 → str. 104

4 Podłączenie elektryczne



Ostrzeżenie!

- Podłączenie przyrządów z dopuszczeniem Ex, należy wykonać zgodnie z zaleceniami oraz schematami zawartymi w specjalnej dokumentacji Ex załączonej do niniejszej Instrukcji obsługi. W przypadku jakichkolwiek pytań, prosimy o kontakt z lokalnym oddziałem Endress+Hauser.
- W przypadku wersji rozdzielnej, każdy z czujników może być podłączony *wyłącznie* do przetwornika posiadającego ten sam numer seryjny. Jeżeli przyrządy podłączone zostaną w inny sposób, mogą pojawić się błędy pomiarowe.



Wskazówka!

Przetwornik nie posiada wbudowanego wyłącznika zasilania. W związku z tym, w pobliżu przyrządu należy zainstalować urządzenie odłączające od sieci zasilającej.

4.1 Podłączenie wersji rozdzielnej

4.1.1 Podłączenie czujnika



Ostrzeżenie!

- Ryzyko porażenia prądem elektrycznym. Przed otwarciem przyrządu należy wyłączyć zasilanie. Nie należy przystępować do montażu ani 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, przewód ochronny należy podłączyć do zacisku uziemiającego, znajdującego się na obudowie.

Procedura (Rys. 25):

1. Przetwornik pomiarowy: odkręcić śruby i zdjąć pokrywę (a) z przedziału podłączeniowego.
2. Czujnik przepływu: zdjąć pokrywę (b) z obudowy przyłączy.
3. Doprowadzić przewód sygnałowy (c) oraz przewód cewki (d) przez odpowiednie wprowadzenia przewodów.



Uwaga!

- Należy się upewnić, że przewody przyłączeniowe są zamocowane → str. 22.
- Ryzyko uszkodzenia modułu sterującego cewką. Przed podłączeniem lub odłączeniem przewodu cewki, zawsze należy wyłączyć zasilanie.

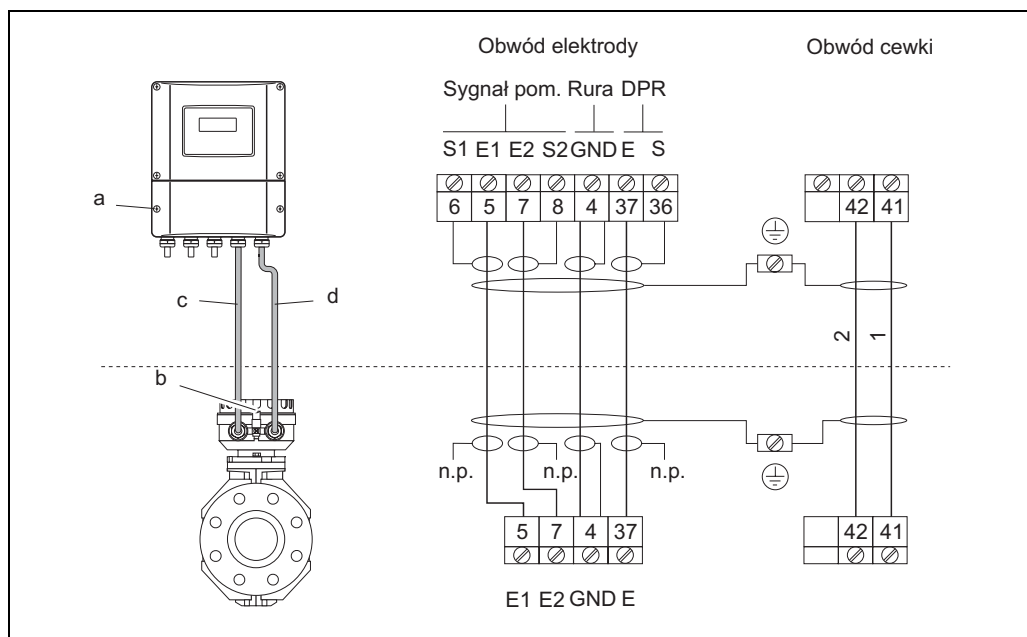
4. Przygotować końcówki przewodu sygnałowego i przewodu cewki → str. 35
5. Podłączyć czujnik do przetwornika pomiarowego zgodnie ze schematem podłączeń:
→ Rys. 25
→ schemat podłączeń wewnątrz pokrywy



Uwaga!

W celu wyeliminowania ryzyka zwarcia ekranów przewodów leżących blisko siebie wewnątrz obudowy przyłączy czujnika, niepodłączone ekrany przewodów należy zaizolować.

6. Przetwornik pomiarowy: przykręcić pokrywę (a) na przedział podłączeniowy.
7. Czujnik przepływu: przykręcić pokrywę (b) do obudowy zacisków.



Rys. 25: Podłączenie wersji rozdzielnej Promag S

a Przedział podłączeniowy, obudowa naścienna przetwornika

b Pokrywa obudowy zacisków, czujnik

c Przewód sygnałowy

d Przewód zasilający cewki

n.p. niepodłączone, zaizolowane ekrany przewodów

Numery zacisków i kolory przewodów: 6/5 = brązowy; 7/8 = biały; 4 = zielony; 36/37 = żółty

Przygotowanie końcówek przewodów dla wersji rozdzielnej Promag S

Przygotować końcówki przewodu sygnałowego i przewodu zasilającego cewki, zgodnie z poniższym rysunkiem (Szczegół A). Cienkodrutowe żyły przewodów zarobić tulejkami zaciskowymi (Szczegół B).



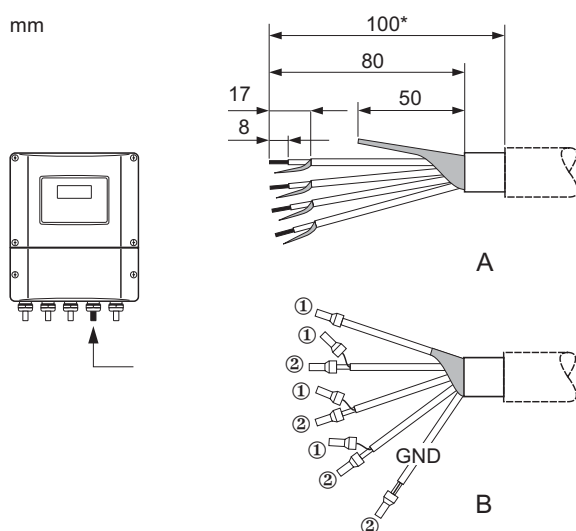
Uwaga!

Podczas wykonywania połączeń, prosimy uwzględnić poniższe zalecenia:

- *Przewód sygnałowy* → Upewnić się, że tulejki zaciskowe na końcach przewodów nie stykają się z ekranami przewodów po stronie czujnika. Minimalna odległość = 1 mm (za wyjątkiem "GND" = zielony przewód).
- *Przewód zasilający cewki* → Zaizolować jedną żyłę 3-żyłowego przewodu na poziomie powłoki wzmacniającej żyły; do podłączenia wymagane są tylko dwie żyły.

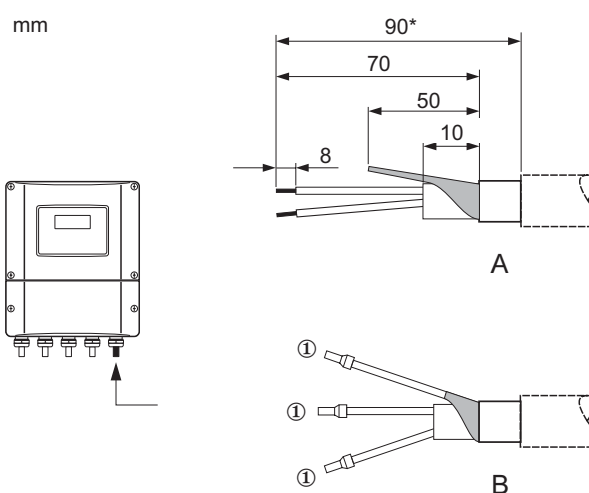
PRZETWORNIK

Przewód sygnałowy



a0002687-pl

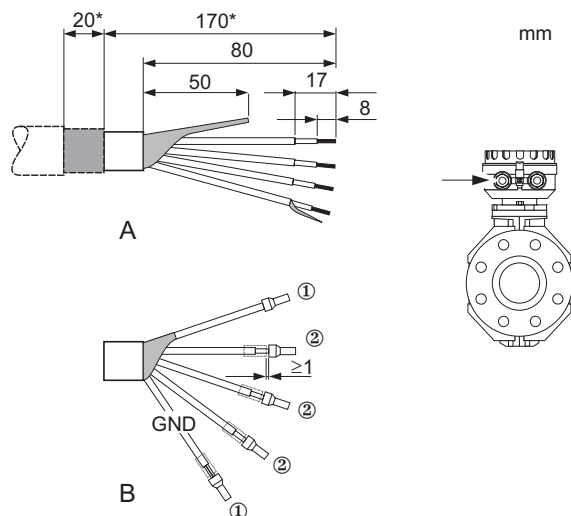
Przewód zasilający cewki



a0002688-pl

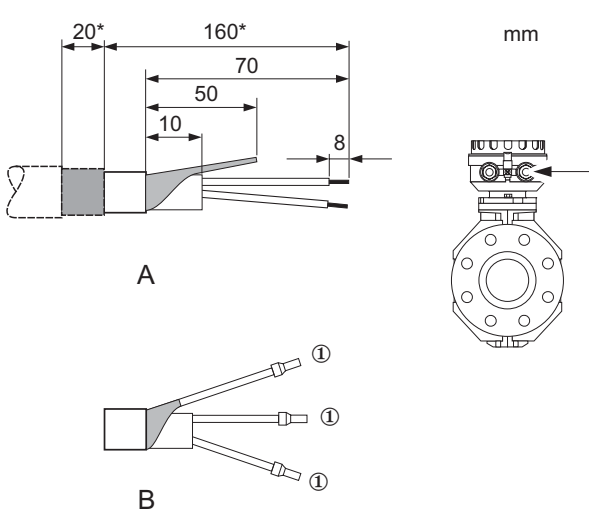
CZUJNIK

Przewód sygnałowy



a0002640-pl

Przewód zasilający cewki



a0002650-pl

- ① = Tuleja zaciskowa przewodu (kolor czerwony), Ø 1.0 mm
 ② = Tuleja zaciskowa przewodu (kolor biały), Ø 0.5 mm
 * = Usuwanie powłoki: tylko przewody we wzmacnionej osłonie

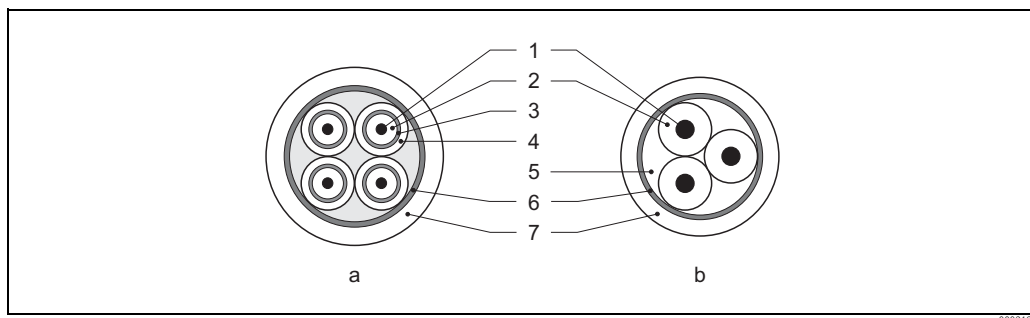
4.1.2 Parametry przewodów

Przewód zasilający cewki

- 2 x 0.75 mm² ze wspólnym, miedzianym ekranem (Ø ~ 7 mm), izolowany PCW
- Rezystancja żyły: ≤ 37 Ω/km
- Pojemność żyła/żyła, przy uziemionym ekranie: ≤ 120 pF/m
- Temperatura otoczenia:
 - Nietrwale umocowany przewód: -20 ... +80 °C
 - Trwale umocowany przewód: -40 ... +80 °C
- Przekrój poprzeczny przewodu: maks. 2.5 mm²

Przewód sygnałowy

- 3 x 0.38 mm² ze wspólnym, miedzianym ekranem (Ø ~ 7 mm) oraz oddzielnie ekranowanymi żyłami, izolowany PCW
- Z detekcją pustego rurociągu (DPR): 4 x 0.38 mm² ze wspólnym, miedzianym ekranem (Ø ~ 7 mm) oraz oddzielnie ekranowanymi żyłami, izolowany PCW
- Rezystancja żyły: ≤ 50 Ω/km
- Pojemność żyła/ekran: ≤ 420 pF/m
- Temperatura otoczenia:
 - Trwale umocowany przewód: -20 ... +80 °C
 - Nietrwale umocowany przewód: -40 ... +80 °C
- Przekrój poprzeczny przewodu: maks. 2.5 mm²



Rys. 26: Przekrój poprzeczny przewodu

- a Przewód sygnałowy
b Przewód zasilający cewki
- 1 Żyła
2 Izolacja żyły
3 Ekran żyły
4 Osłona żyły
5 Powłoka wzmacniająca żyły
6 Ekran przewodu
7 Osłona zewnętrzna

Opcjonalnie Endress+Hauser oferuje wzmocnione przewody podłączeniowe, w dodatkowym oplocie metalowym. Rozwiązanie to zalecane jest w następujących przypadkach:

- Przewody prowadzone bezpośrednio pod ziemią
- Przewody zagrożone przez gryzonie
- Podłączenie przyrządów, które powinny spełniać wymogi stopnia ochrony IP 68 (NEMA 6P)

Praca w obszarze silnych zakłóceń elektrycznych

Przyrząd pomiarowy spełnia ogólne normy bezpieczeństwa zgodnie z normą EN 61010-1 oraz wymagania względem kompatybilności elektromagnetycznej wg IEC/EN 61326 i zaleceniami NAMUR NE 21.



Uwaga!

Uziemienie realizowane jest za pomocą zacisków znajdujących się wewnątrz przedziału podłączeniowego przetwornika. Długość odizolowanych części ekranów powinna być możliwie jak najkrótsza.

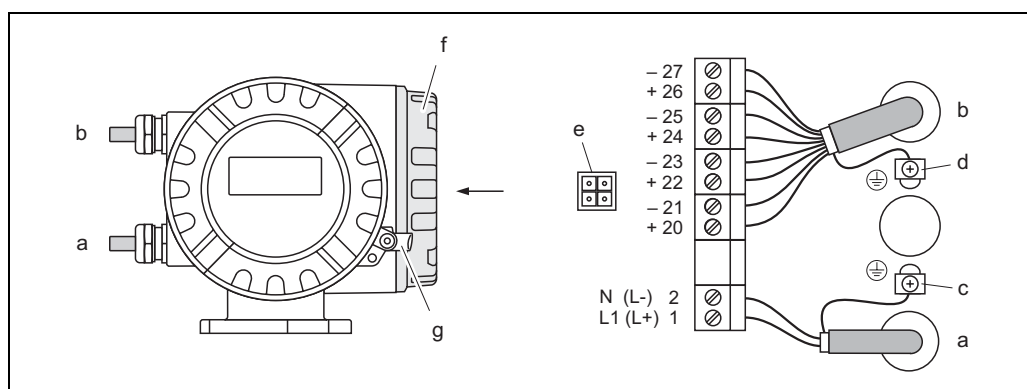
4.2 Podłączenie przetwornika pomiarowego

4.2.1 Procedura podłączenia



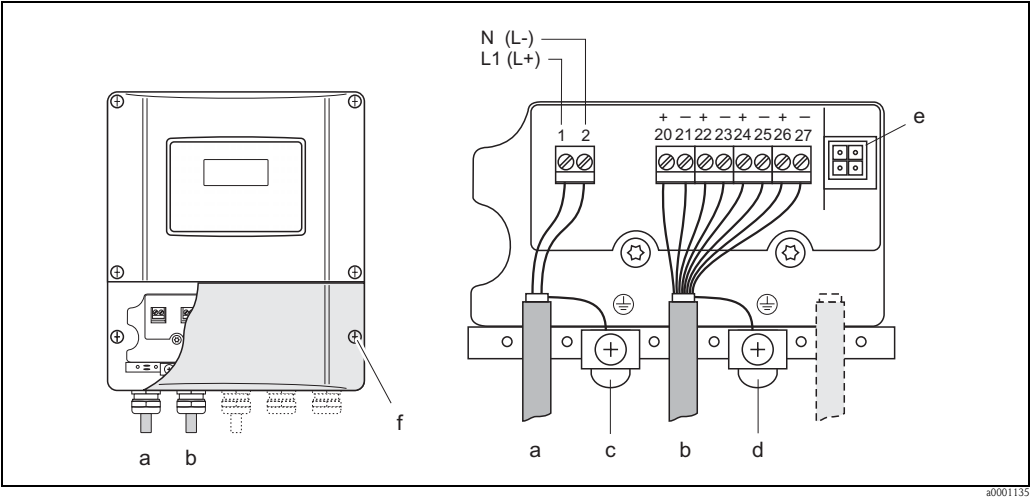
Ostrzeżenie!

- Ryzyko porażenia prądem elektrycznym. Przed otwarciem przyrządu należy wyłączyć zasilanie. Nie należy przystępować do montażu ani 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 w inny sposób (np. poprzez zastosowanie odseparowanego galwanicznie źródła zasilania SELV lub PELV).
 - 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 podłączeń (obudowa obiektowa aluminiowa) → Rys. 27
 - Schemat podłączeń (obudowa naścienna) → Rys. 28
 - Oznaczenie zacisków → str. 38
 4. Ponownie przykręcić pokrywę przedziału podłączeniowego (f) do obudowy przetwornika.



Rys. 27: Podłączenie przetwornika (aluminiowa obudowa obiektowa). Przekrój poprzeczny przewodu: maks. 2.5 mm²

- a Przewód zasilający: 20 ... 260 V AC / 20 ... 64 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. 38
- c Zacisk uziemiający dla przewodu zasilającego
- d Zacisk uziemiający dla ekranu przewodu sygnałowego
- e Gniazdo serwisowe do podłączenia interfejsu serwisowego FXA 193 (Fieldcheck, ToF Tool - Fieldtool Package)
- f Pokrywa przedziału podłączeniowego
- g Zacisk zabezpieczający pokrywę



Rys. 28: Podłączenie przetwornika (obudowa naścienna); przekrój poprzeczny przewodów: maks. 2.5 mm²

a Przewód zasilający: 20 ... 260 V AC / 20 ... 64 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. 38

c Zacisk uziemiający dla przewodu zasilającego

d Zacisk uziemiający dla ekranu przewodu sygnałowego

e Gniazdo serwisowe do podłączenia interfejsu serwisowego FXA 193 (Fieldcheck, ToF Tool - Fieldtool Package)

f Pokrywa przedziału podłączeniowego

4.2.2 Oznaczenie zacisków

Parametry elektryczne wejść → str. 100

Parametry elektryczne wyjść → str. 101

Kod zamówieniowy	Numer zacisku (wejścia / wyjścia)			
	20 (+) / 21 (-)	22 (+) / 23 (-)	24 (+) / 25 (-)	26 (+) / 27 (-)
Moduły zamontowane na stałe				
55***_*****A	-	-	Wyjście impulsowe	Wyjście prądowe HART
55***_*****B	Wyjście przekaźnikowe 2	Wyjście przekaźnikowe 1	Wyjście impulsowe	Wyjście prądowe HART
Moduły wymienne				
55***_*****C	Wyjście przekaźnikowe 2	Wyjście przekaźnikowe 1	Wyjście impulsowe	Wyjście prądowe HART
55***_*****D	Wejście statusu	Wyjście przekaźnikowe	Wyjście impulsowe	Wyjście prądowe HART
55***_*****L	Wejście statusu	Wyjście przekaźnikowe 2	Wyjście przekaźnikowe 1	Wyjście prądowe HART
55***_*****M	Wejście statusu	Wyjście impulsowe 2	Wyjście impulsowe 1	Wyjście prądowe HART
55***_*****2	Wyjście przekaźnikowe	Wyjście prądowe 2	Wyjście impulsowe	Wyjście prądowe 1 HART
55***_*****4	Wejście prądowe	Wyjście przekaźnikowe	Wyjście impulsowe	Wyjście prądowe HART
55***_*****5	Wejście statusu	Wejście prądowe	Wyjście impulsowe	Wyjście prądowe HART

4.2.3 Podłączenie interfejsu HART

Możliwe są następujące opcje podłączenia:

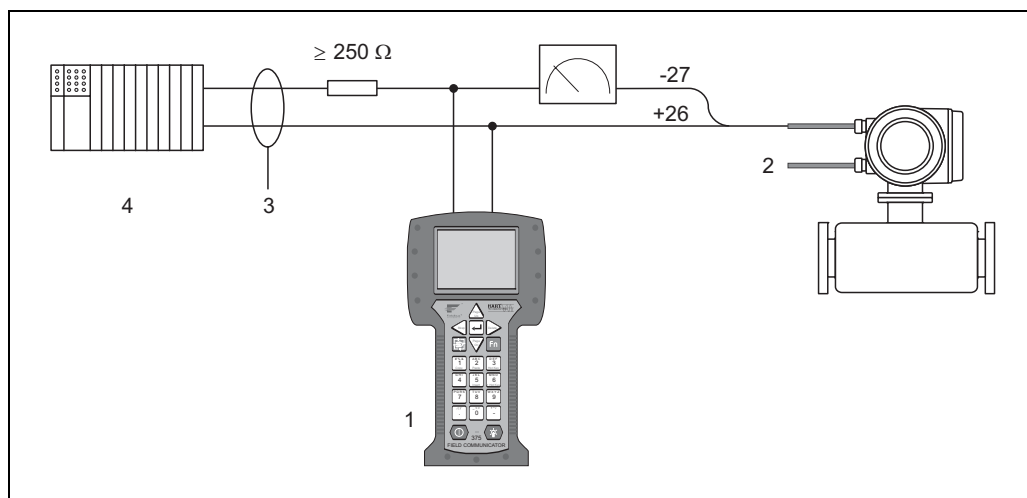
- bezpośrednie podłączenie do przetwornika poprzez zaciski 26(+) / 27(-)
- podłączenie w dowolnym miejscu linii sygnałowej 4...20 mA



Wskazówka!

- Minimalna rezystancja obciążenia linii przy wykorzystaniu protokołu HART wynosi $250\ \Omega$.
- Po uruchomieniu, należy wybrać następujące ustawienia:
 - W funkcji ZAKRES PRĄDOWY → "4–20 mA HART" lub "4–20 mA (25 mA) HART"
 - Włączyć lub wyłączyć ochronę zapisu HART → str. 63
- 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

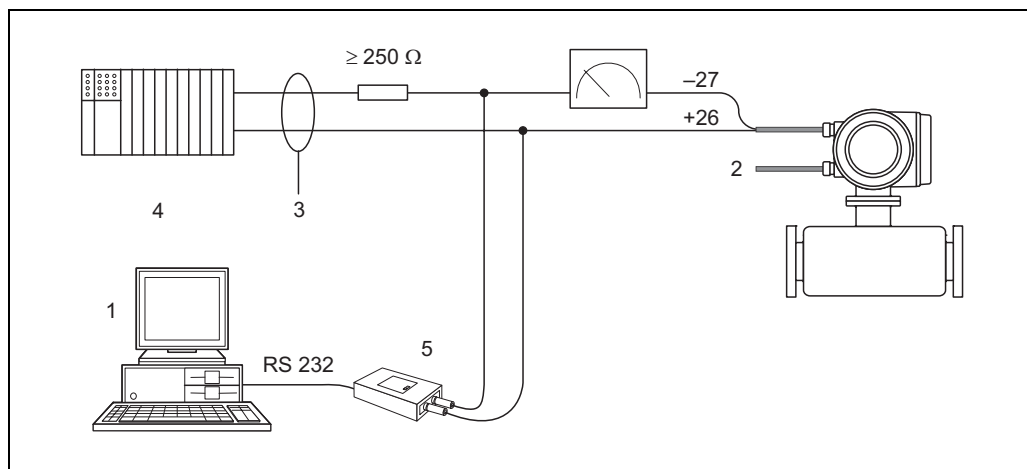


Rys. 29: Podłączenie elektryczne komunikatora ręcznego HART

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 FXA 191").



Rys. 30: 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 FXA 191

4.3 Wyrównanie potencjałów

4.3.1 Standardowy przypadek

W celu zapewnienia dokładnego pomiaru oraz uniknięcia galwanicznej korozji elektrod, czujnik pomiarowy i mierzone medium muszą posiadać jednakowy potencjał elektryczny. Wymagane wyrównanie potencjałów zapewnia zazwyczaj elektroda odniesienia znajdująca się w czujniku pomiarowym.

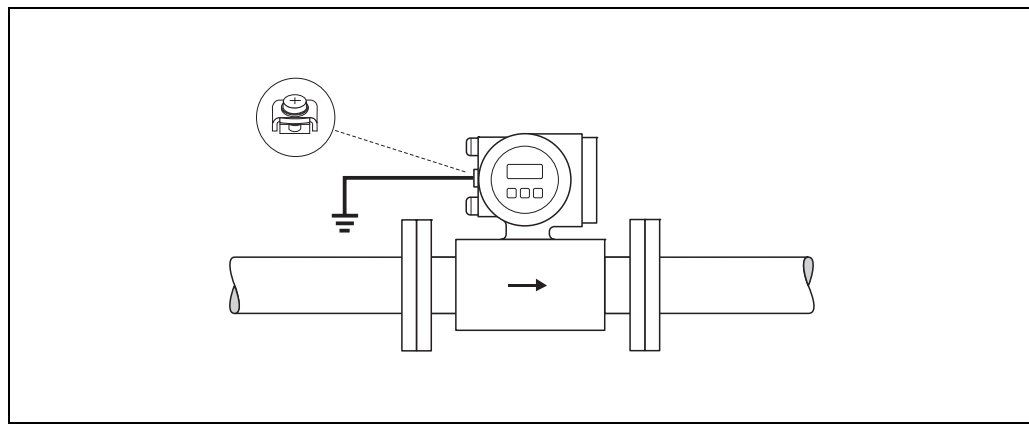
Promag S:

- W przypadku elektrod pomiarowych ze stali 1.4435 (SS 316L), Alloy C-22 i tantalu, czujnik jest standardowo wyposażony w elektrodę odniesienia.
- W przypadku elektrod pomiarowych z Pt/Rh czujnik jest opcjonalnie wyposażony w elektrodę odniesienia.
- W przypadku rur pomiarowych z wykładziną z twardej gumy czujnik nie jest wyposażony w elektrodę odniesienia.



Wskazówka!

Jeżeli przepływ ma miejsce w uziemionej rurze metalowej (bez wewnętrznych wykładzin), wystarczające jest podłączenie zacisku uziemiającego przetwornika do linii wyrównania potencjałów. Dla urządzeń w wersji rozdzielnej podłączenie to realizowane jest za pomocą zacisku uziemiającego czujnika. Prosimy również przestrzegać zaleceń dotyczących lokalnego systemu uziemienia.



a0004375

Rys. 31: Wyrównanie potencjałów poprzez podłączenie do zacisku uziemienia przetwornika



Uwaga!

- W przypadku czujników bez elektrod odniesienia lub bez metalowych przyłączy technologicznych, wyrównanie potencjałów należy realizować zgodnie ze specjalnymi zaleceniami podanymi w kolejnych punktach. Jest to szczególnie ważne, jeżeli mierzone medium nie może być z powodów technologicznych uziemione lub jeżeli spodziewane są znaczne prądy wyrównawcze.
- W przypadku czujników z wykładziną z twardej gumy, z uwagi na brak elektrody odniesienia, w celu zapewnienia odpowiedniego wyrównania potencjałów pomiędzy czujnikiem a cieczą, wymagana jest instalacja pierścieni uziemiających. Odnosi się to szczególnie do aplikacji w nieuziemiających rurociągach metalowych → rozdz. 4.3.2.

4.3.2 Przypadki specjalne

Metalowy, nieziemiony rurociąg

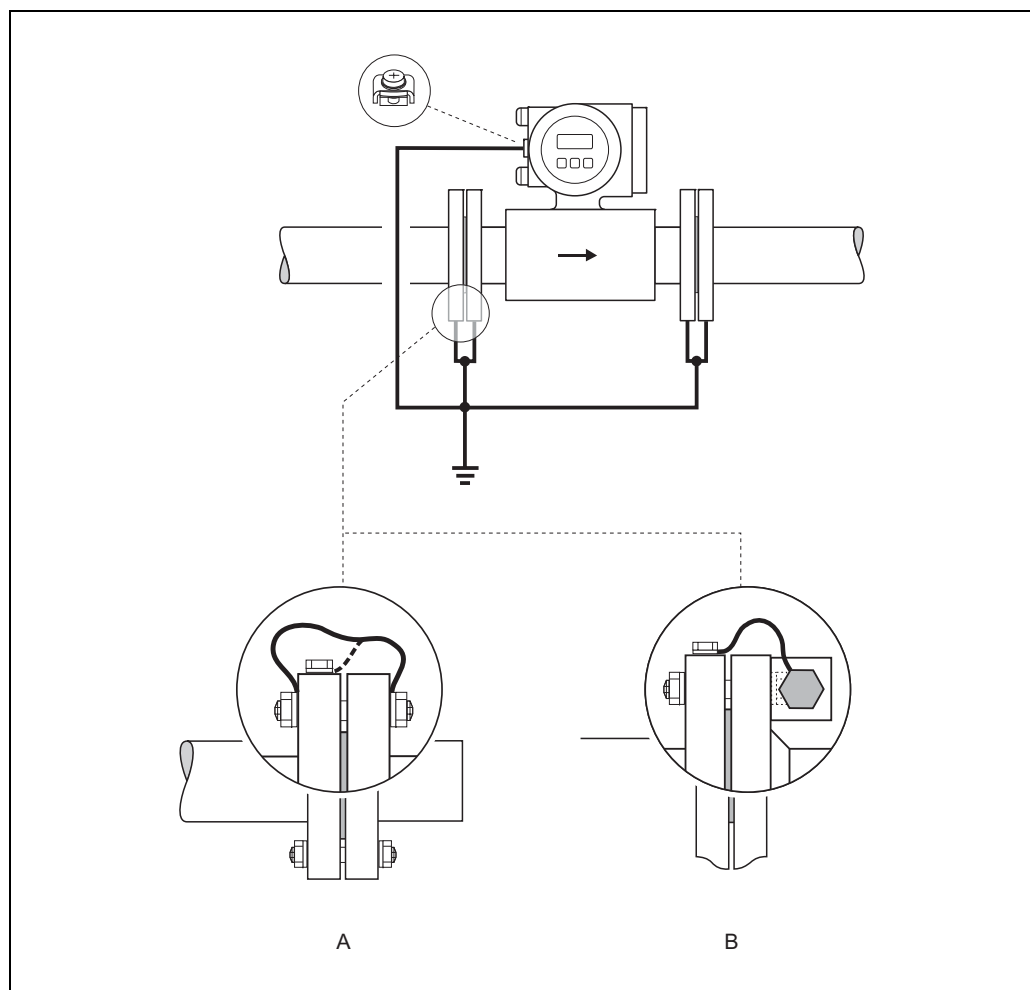
W celu uniknięcia błędów pomiarowych, należy połączyć przewodami uziemiającymi kołnierze przepływomierza i odpowiadające im kołnierze rurociągu. Do uziemienia należy również podłączyć przetwornik lub obudowę zacisków czujnika, wykorzystując zacisk uziemienia (patrz rysunek). Przewody uziemiające dołączenia kołnierzy można zamówić w Endress+Hauser jako akcesoria → str. 82.

- $DN \leq 300$: przewód uziemiający przykręcany jest bezpośrednio do powierzchni kołnierza, za pomocą śrub (A).
- $DN \geq 350$: przewód uziemiający przykręcany jest do uchwytów transportowych (B).



Uwaga!

Prosimy również przestrzegać zaleceń dotyczących lokalnego systemu uziemienia.



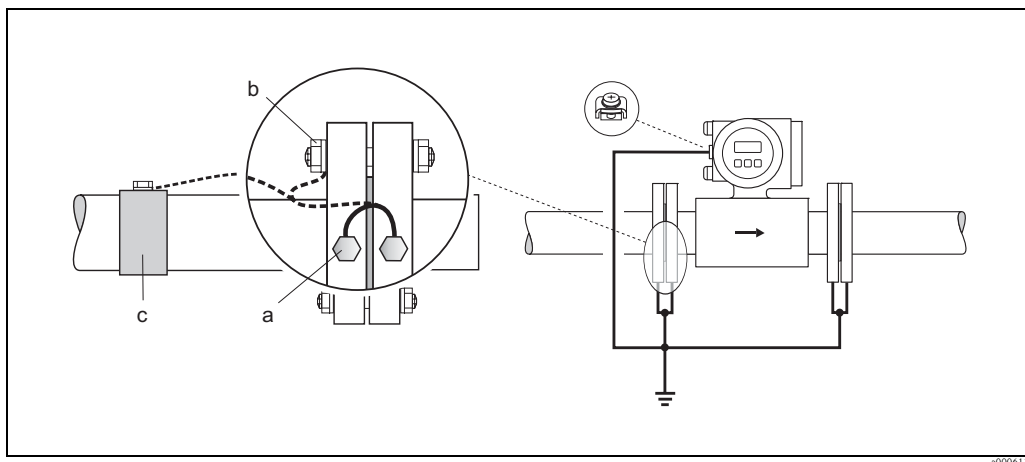
Rys. 32: Wyrównanie potencjałów w metalowych, nieziemionych rurociągach z prądami wyrównawczymi (przewód uziemiający: miedziany, o przekroju poprzecznym co najmniej 6 mm^2).

- A Montaż przewodu uziemiającego w przypadku $DN \leq 300$
 B Montaż przewodu uziemiającego w przypadku $DN \geq 350$

Przewód uziemiający zainstalowany na kołnierzu, dla $DN \leq 300$ (opcja zamówieniowa)

Oferowane są również przewody uziemiające zainstalowane już na kołnierzu czujnika. Mogą być one montowane i połączone elektrycznie do rurociągu w różny sposób:

- Za pomocą śruby przykręcanej z boku kołnierza rury (a)
- Za pomocą śrub łączących kołnierze (b)
- Za pomocą obejmy zaciskowej instalowanej wokół rury (c)



Rys. 33: Opcje montażu i podłączenia przewodów uziemiających zainstalowanych na kołnierzu czujnika (przewód uziemiający: miedziany, o przekroju poprzecznym co najmniej 6 mm^2).

Rurociągi z tworzywa sztucznego lub z wykładziną z materiału nieprzewodzącego

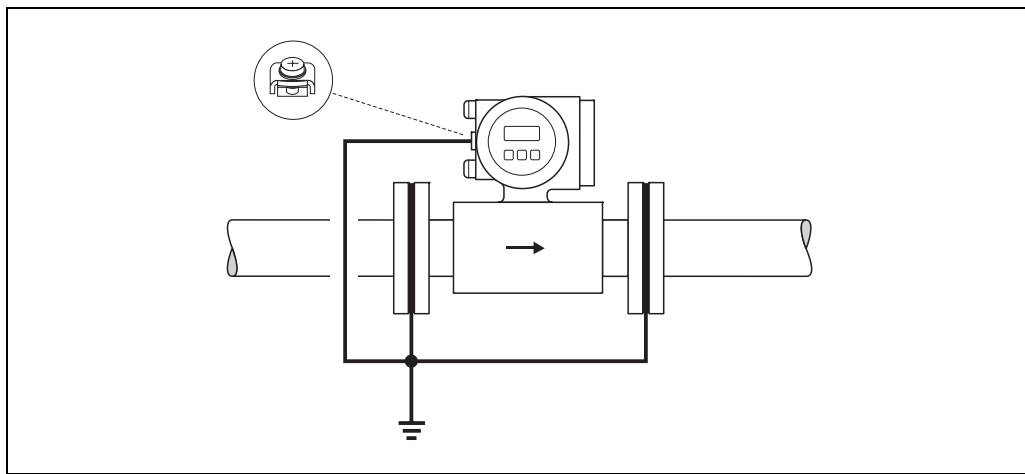
Wymagane wyrównanie potencjałów zapewnia zazwyczaj elektroda odniesienia znajdująca się w czujniku. Jednak, w wyjątkowych przypadkach może się zdarzyć, że z uwagi na globalne rozwiązanie uziemienia instalacji, występują duże prądy wyrównawcze przepływające przez elektrody odniesienia. Mogłoby to doprowadzić do nieodwracalnego uszkodzenia czujnika, np. na skutek korozji elektrochemicznej elektrod. W takich przypadkach, w celu wyrównania potencjałów zalecane jest stosowanie pierścieni uziemiających. Typowym przykładem są rurociągi wykonane z włókna szklanego lub PCW. Odnosi się to również do dwu-fazowego lub dwu-składnikowego przepływu, gdzie ciecz nie jest jednorodna.

Montaż pierścieni uziemiających → str. 24



Uwaga!

- Ryzyko uszkodzenia na skutek korozji elektrochemicznej. Jeśli pierścienie uziemiające i elektrody pomiarowe wykonane są z różnych materiałów, należy zwrócić uwagę na właściwości elektrochemiczne metali.
- Prosimy również przestrzegać zaleceń dotyczących lokalnego systemu uziemienia.



Rys. 34: Wyrównanie potencjałów / montaż pierścieni uziemiających w rurociągach z tworzywa sztucznego lub z wykładziną
(przewód uziemiający: miedziany, o przekroju poprzecznym co najmniej 6 mm^2).

Rurociągi z wykładziną i z zabezpieczeniem katodowym

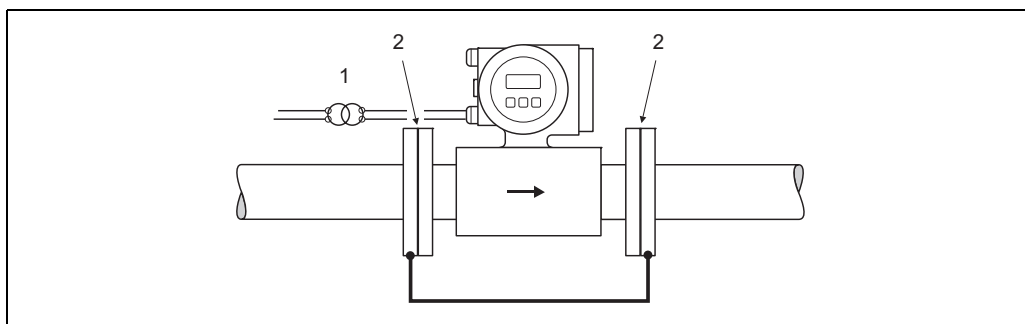
Jeżeli medium mierzone nie może być uziemione ze względów technologicznych, przyrząd pomiarowy musi być zainstalowany w sposób bezpotencjałowy:

- Należy zapewnić galwaniczne połączenie rurociągu po obu stronach przepływomierza (przewód miedziany, 6 mm^2).
- Stosując pierścienie uziemiające należy zapewnić galwaniczne połączenie pomiędzy nimi (przewód miedziany, 6 mm^2).
- Należy również zapewnić, aby stosowane materiały instalacyjne nie tworzyły przewodzących połączeń z przyrządem pomiarowym oraz posiadały odpowiednią wytrzymałość na stosowane momenty dokręcania śrub.
- Sprawdzić izolację galwaniczną za pomocą miernika rezystancji izolacji (zabezpieczenie przed przewodzącymi połączeniami).
- Zalecamy przestrzeganie przepisów dotyczących instalowania bezpotencjałowego.



Wskazówka!

W przypadku wersji rozdzielnej, czujnik i przetwornik muszą być zainstalowane w sposób bezpotencjałowy.



Rys. 35: Wyrównanie potencjałów w rurociągach z zabezpieczeniem katodowym (przewód uziemiający: miedziany, o przekroju poprzecznym co najmniej 6 mm^2).

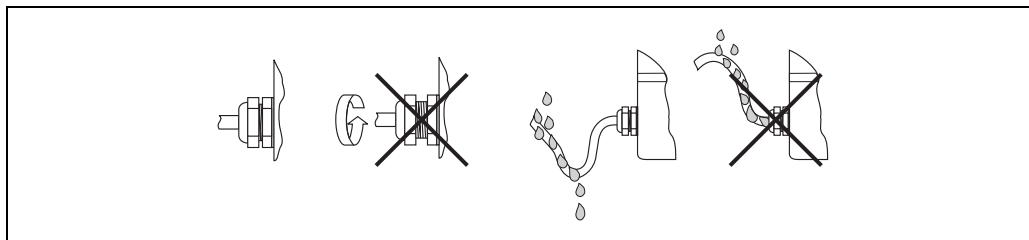
- 1 Transformator separujący
2 Izolacja elektryczna

4.4 Stopień ochrony

Przepływomierz spełnia wszystkie wymagania stopnia ochrony IP 67 (NEMA 4X).

Celem utrzymania tego stopnia ochrony, podczas instalacji w miejscu użytkowania oraz podczas obsługi technicznej obowiązuje przestrzeganie poniższych zaleceń:

- Uszczelki obudowy wprowadzane do przeznaczonych dla nich rowków, muszą być czyste i nieuszkodzone. Ponadto muszą one być suche i w razie potrzeby oczyszczone lub wymienione.
- Wszystkie wkręty obudowy oraz pokrywę gwintowane muszą być mocno dokręcone.
- Przewody podłączeniowe muszą posiadać wymagane średnice zewnętrzne → str. 102.
- Należy mocno dokręcić dławiki.
- Przewody muszą być wyprowadzone z dławików do dołu (spływ kondensatu). Ułożenie takie zapobiega penetracji wilgoci do dławika. Przyrząd pomiarowy zawsze należy instalować tak, aby dławiki nie były skierowane w górę.
- Usunąć wszystkie niewykorzystane dławiki i zamiast nich umieścić zaślepki.
- Nie usuwać pierścieni uszczelniających z dławików.



a0001914

Rys. 36: Sposób wprowadzania przewodów



Uwaga!

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



Wskazówka!

Czujnik Promag S dostępny jest również w wersji o stopniu ochrony IP 68 (stałe zanurzenie w wodzie o głębokości do 3 metrów). W tym przypadku czujnik i przetwornik muszą być zamontowane oddzielnie.

4.5 Kontrola po wykonaniu podłączeń elektrycznych

Wykaz czynności kontrolnych wymaganych po wykonaniu podłączeń elektrycznych:

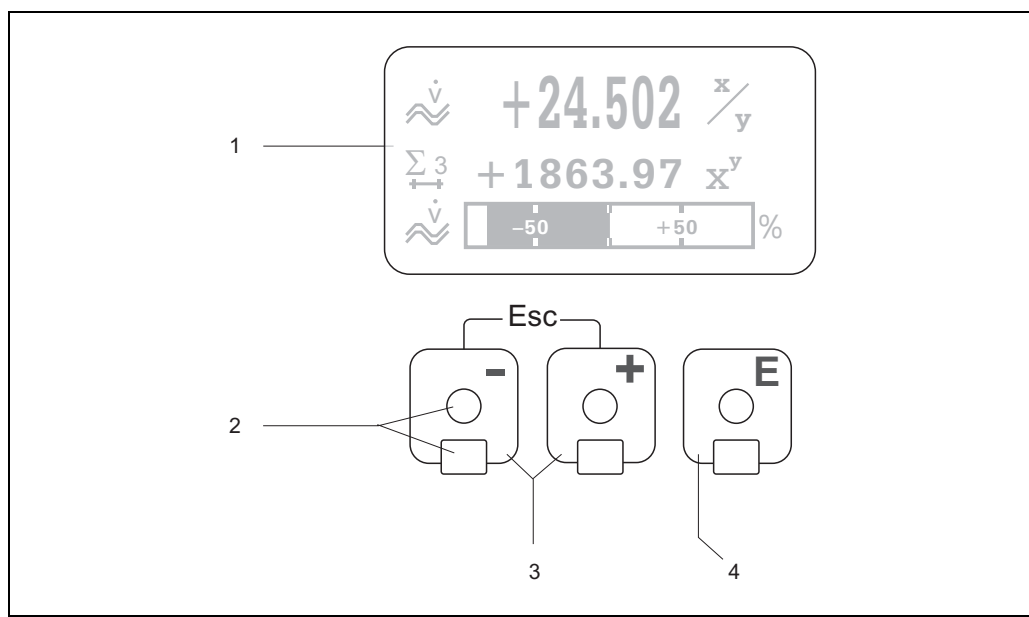
Stan przyrządu i warunki techniczne	Uwagi
Czy przyrząd lub przewody nie są uszkodzone (kontrola wzrokowa)?	–
Podłączenie elektryczne	Uwagi
Czy przewody są odpowiednio odciążone?	–
Czy przewody zostały prawidłowo posegregowane (według typu)? Czy prowadzone są bez zapętleń i skrzyżowań?	–
Czy przewody zasilające i sygnałowe zostały prawidłowo podłączone?	Patrz schemat podłączeń wewnątrz pokryw przedziału podłączeniowego
Czy wszystkie zaciski śrubowe są mocno dokręcone?	–
Czy prawidłowo zostało zrealizowane uziemienie/wyrównanie potencjałów?	→ str. 40 ff.
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. 43
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, bargraf, itd.). Przypisanie zmiennych do wierszy wskaźnika można zmieniać, dostosowując je do własnych wymagań (→ patrz podręcznik "Opis funkcji przyrządu").



Rys. 37: 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).
- 2 Przyciski optyczne "Touch Control" (sterowanie dotykowe)
- 3 Przyciski /
 - 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 bezpośredni 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)

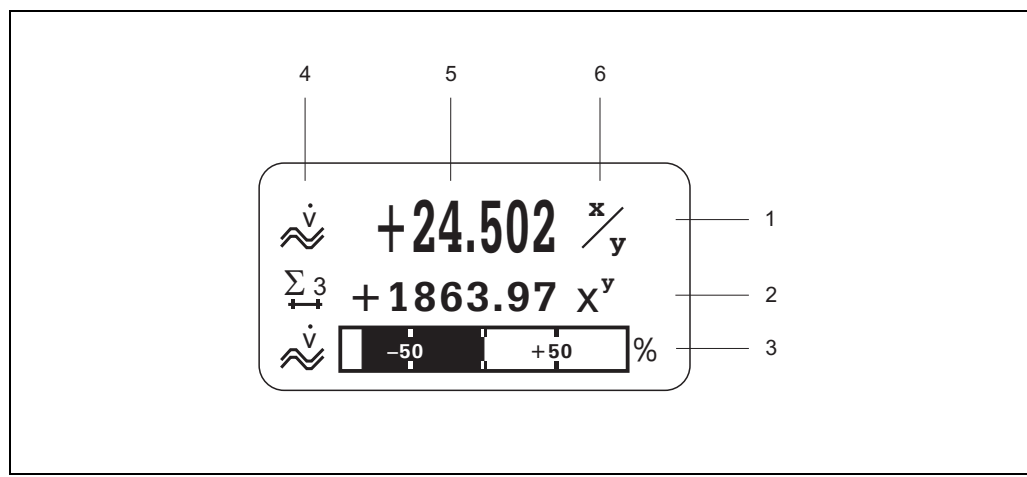
Wskaźnik zawiera trzy wiersze, w których wyświetlane są wartości mierzone i / lub zmienne stanu (np. kierunek przepływu, bargraf, itd.). Przypisanie zmiennych do wierszy wskaźnika można zmieniać, dostosowując je do własnych wymagań (→ patrz podręcznik "Opis funkcji przyrządu").

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. 50.





























Rys. 38: Typowe wskazanie w normalnym trybie pracy (pozycja HOME)

- 1 Wiersz główny: Wskazuje główne wartości mierzone, np. przepływ
- 2 Wiersz dodatkowy: Wskazuje dodatkowe wartości mierzone i zmienne stanu, np. wartość licznika.
- 3 Wiersz informacyjny: Wskazuje informacje dodatkowe dotyczące wartości mierzonych lub zmiennych stanu, np. bargraf odwzorowujący pełny zakres wartości wyznaczonej na podstawie przepływu mierzonego
- 4 Pole "Symbole informacyjne": W polu tym wskazywane są symbole przedstawiające dodatkowe informacje dotyczące wartości mierzonych. Wykaz symboli oraz ich znaczenia: patrz str. 47.
- 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 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 to n	Wyjście prądowe 1...n	P 1 ... n	Wyjście impulsowe 1...n
F 1 to n	Wyjście częstotliwościowe	S 1 ... n	Wyjście statusu / przekaźn. 1 ... n (lub wejście statusu)
Σ 1 to 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 sygnałowe (wejście prądowe lub wejście statusu)	 a0001188	Przepływ objętościowy
 a0001189	Przepływ objętościowy fazy mierzonej	 a0001191	Przepływ objętościowy fazy nośnej
 a0001193	% przepływ objętościowy fazy mierzonej	 a0001194	% przepływ objętościowy fazy nośnej
 a0001195	Przepływ masowy	 a0001196	Przepływ masowy fazy mierzonej
 a0001198	Przepływ masowy fazy nośnej	 a0001197	% przepływ masowy fazy mierzonej
 a0001199	% przepływ masowy fazy nośnej	 a0001200	Gęstość medium
 a0006561	Odchyłka od wartości odniesienia: Osady Elektroda 1	 a0006562	Odchyłka od wartości odniesienia: Osady Elektroda 2
 a0006563	Odchyłka od wartości odniesienia: Potencjał elektrody 1	 a0006564	Odchyłka od wartości odniesienia: Potencjał elektrody 1
 a0006565	Odchyłka od wartości odniesienia: Przepływ objętościowy	 a0001207	Temperatura medium
 a0001209	Wejście prądowe	 a0001206	Zdalna obsługa Aktywna obsługa poprzez protokół: <ul style="list-style-type: none"> ■ HART, np. ToF Tool - Fieldtool Package, DXR 375 ■ FOUNDATION Fieldbus ■ PROFIBUS

5.2 Skrócona instrukcja obsługi matrycy funkcji

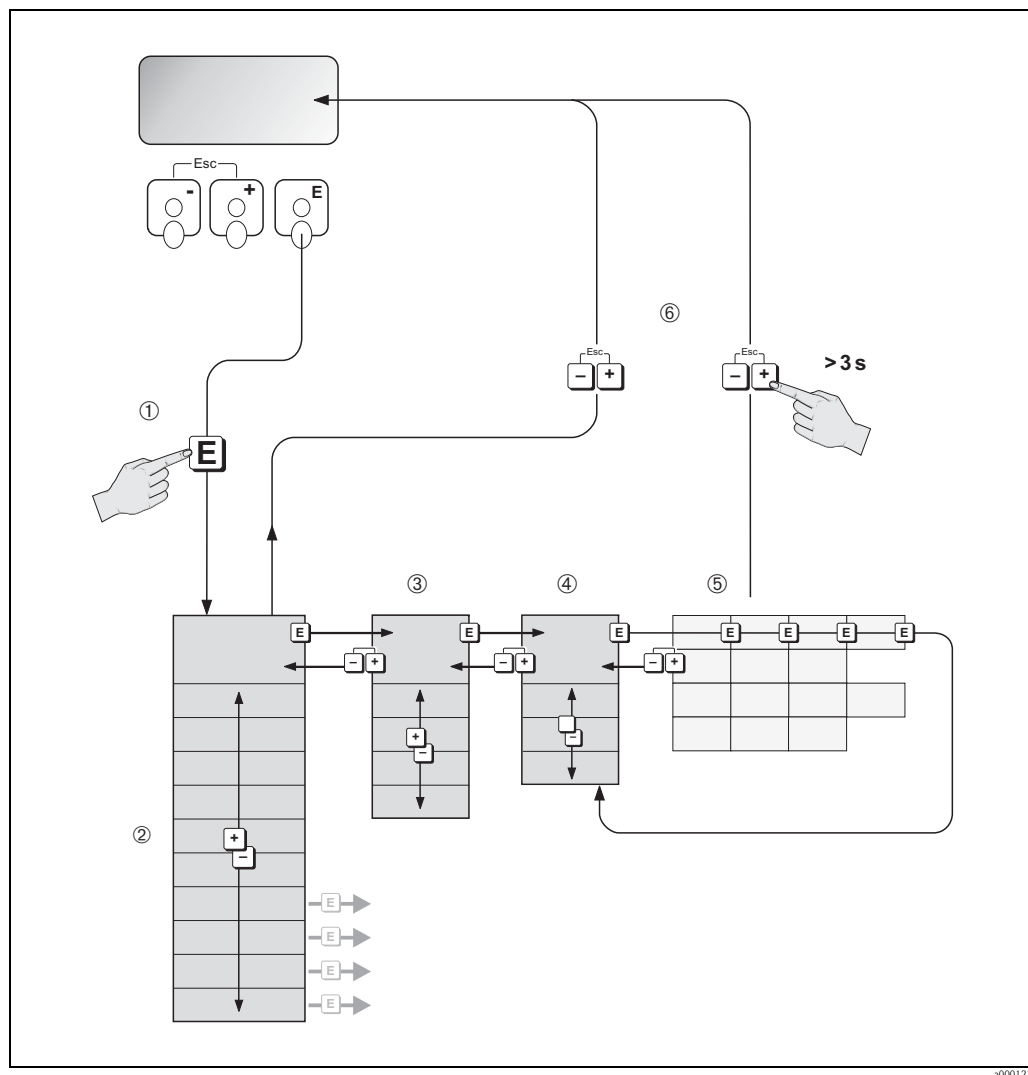


Wskazówka!

■ Patrz uwagi ogólne → str. 49

■ 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) and
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. 39: Wybór funkcji i konfiguracja parametrów (matryca funkcji)

a0001210

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. 48.
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 . 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 = 55). 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.

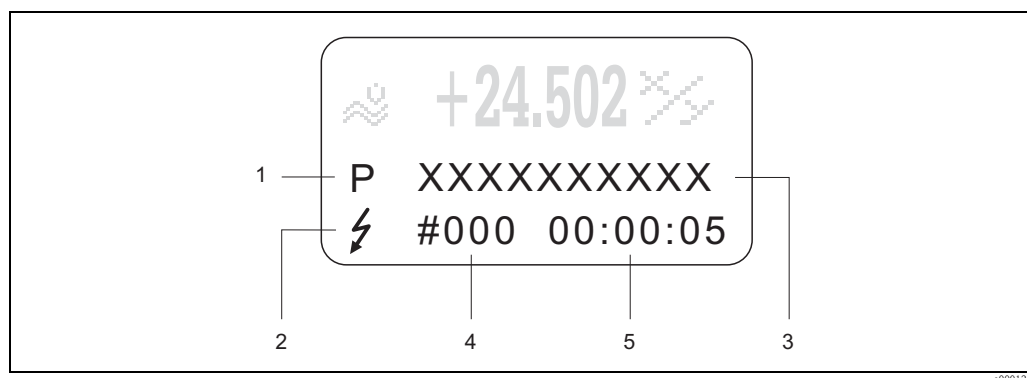
5.3 Komunikaty błędów

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, itd. → str. 85
- **Błędy procesowe:** grupa ta obejmuje wszystkie błędy związane z aplikacją, np. osiągnięcie wartości granicznej przepływu, itp. → str. 89



Rys. 40: Wskazanie komunikatu błędu na wyświetlaczu (przykład)

- 1 Typ błędu: P = błąd procesowy, S = błąd systemowy
- 2 Typ komunikatu błędu: ⚡ = komunikat usterki, ! = ostrzeżenie
- 3 Opis błędu
- 4 Numer błędu
- 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 (!)

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

Komunikat usterki (⚡)



- Wyświetlany jako → znak błyskawicy (⚡), oznaczenie błędu (S: błąd systemowy, P: błąd procesowy)
- 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



Wskazówka!


- Z uwagi na bezpieczeństwo, komunikaty błędów powinny być sygnalizowane na wyjściach przekątnikowych.
- 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. 39.

Protokół HART umożliwia transmisję wartości mierzonych i parametrów przyrządu pomiędzy jednostką HART pełniącą funkcje 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) 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 Proline Promag 55 wspiera wszystkie trzy klasy komend.

Lista wszystkich obsługiwanych "Komend uniwersalnych" i "Komend wspólnych" → str. 55

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 I/O → str. 63

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 FXA193 lub poprzez protokół HART.

Funkcje oferowane przez "ToF Tool - Fieldtool Package":

- Uruchomienie, analiza diagnostyczna
- Konfiguracja przepływomierzy
- Funkcje serwisowe
- Wizualizacja danych procesowych
- Zaawansowana diagnostyka
- Sterowanie symulatorem/testerem "Fieldcheck"

Program narzędziowy "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 FXA193.

Operating program "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:	1.00.XX	→ Funkcja "OPROGRAMOWANIE" (8100)
Dane przyrządu HART		
ID producenta:	11 _{hex} (ENDRESS+HAUSER)	→ Funkcja "ID PRODUCENTA" (6040)
ID przyrządu:	44 _{hex}	→ Funkcja "ID PRZYRZĄDU" (6041)
Wersja danych przyrządu HART:	Device Revision 6/ DD Revision 1	
Data wydania oprogram.:	09.2006	
Narzędzie obsługi:	Możliwość uzyskania sterownika urządzenia:	
Komunikator ręczny DXR 375	■ Poprzez funkcję aktualizacji oprogramowania komunikatora	
ToF Tool - Fieldtool Package	■ www.tof-fieldtool.endress.com ■ CD-ROM (Endress+Hauser, kod zamówieniowy: 50099820)	
FieldCare / DTM	■ www.endress.com (→ Download → Software → Device driver) ■ CD-ROM (Endress+Hauser, kod zamówieniowy: 56004088)	
AMS	■ www.endress.com (→ Download → Software → Device driver)	
SIMATIC PDM	■ www.endress.com (→ Download → Software → Device driver) ■ www.feldgeraete.de , www.fielddevices.com	

Obsługa poprzez protokół serwisowy:

Ważne dla wersji oprogramowania:	1.00.XX	→ Funkcja "OPROGRAMOWANIE" (8100)
Data wydania oprogram.:	09.2006	
Narzędzie obsługi:	Możliwość uzyskania sterownika urządzenia:	
ToF Tool - Fieldtool Package	■ www.tof-fieldtool.endress.com ■ CD-ROM (Endress+Hauser, kod zamówieniowy: 50099820)	

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
0	WYŁ. (nieprzypisane)
1	Przepływ objętościowy
2	Przepływ masowy
12	Przepływ masowy fazy mierzonej
13	% przepływ masowy fazy mierzonej
14	Przepływ objętościowy fazy mierzonej
15	% przepływ objętościowy fazy mierzonej
17	Przepływ masowy fazy nośnej
18	% przepływ masowy fazy nośnej
19	Przepływ objętościowy fazy nośnej
20	% przepływ objętościowy fazy nośnej
88	Odchyłka Osady Elektr. 1
89	Odchyłka Osady Elektr. 2
90	Odchyłka potencjału elektrody 1
91	Odchyłka potencjału elektrody 2
92	Odchyłka przepływu objętościowego
250	Licznik 1
251	Licznik 2
252	Licznik 3

Zmienne procesowe:

Fabrycznie zmienne procesowe przypisane są do następujących zmiennych przyrządu:

- Główna zmienna procesowa (PV) → Przepływ objętościowy
- Druga zmienna procesowa (SV) → Licznik 1
- Trzecia zmienna procesowa (TV) → Przepływ masowy
- Czwarta zmienna procesowa (FV) → nie przypisana








Wskazówka!

Zdefiniowanie lub zmiana przypisania zmiennych procesowych do zmiennych przyrządu możliwe jest za pomocą komendy 51 → str. 58

5.4.4 Komendy HART: uniwersalne i wspólne

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. 44 = Promag 55 – Bajt 3: liczba preambuł – 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 objętościowy</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"> – 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 objętościowy</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 proc. – Bajt 4: kod jednostki HART dla gł. zmiennej proc. – 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-giej zmiennej proc. – Bajty 15-18: trzecia zmienna procesowa – Bajt 19: kod jednostki HART dla 4-giej zmiennej proc. – Bajty 20-23: czwarta zmienna procesowa <p><i>Ustawienie fabryczne:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Główna zmienna procesowa = Przepływ objętościowy ■ Druga zmienna procesowa = Licznik 1 ■ Trzecia zmienna procesowa = Przepływ masowy ■ Czwarta zmienna procesowa = WYŁ. (nie przypisana) <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) <i>Ustawienie fabryczne:</i> 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, 44 = Promag 55 – Bajt 3: liczba preambuł – 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 objętościowy). ■ 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 objętościowy  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
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 objętościowy	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 objętościowy  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 – Bajty 5-8: min. wart. zakr. pom., wart. dla 4 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 objętościowy  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
44	Zapis jednostki głównej zmiennej procesowej Tryb dostępu = odczyt	Ustawienie jednostki głównej zmiennej procesowej. Przyrząd akceptuje wyłącznie jednostki odpowiednie dla zmiennej procesowej: Bajt 0: kod jednostki HART <i>Ustawienie fabryczne:</i> Główna zmienna procesowa = Przepływ objętościowy  Wskazówka! ■ Jeśli kod jednostki HART nie odpowiada zmiennej procesowej, przyjmowana jest ostatnio obowiązująca jednostka. ■ Zmiana jednostki głównej zmiennej procesowej nie ma wpływu na jednostki systemowe.	W odpowiedzi wskazywany jest aktualny kod jednostki głównej zmiennej procesowej Bajt 0: kod jednostki HART  Wskazówka! 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)
48	Odczyt rozszerzonego statusu przyrządu Tryb dostępu = odczyt	brak	W odpowiedzi wskazywany jest aktualny status przyrządu w postaci rozszerzonej: Kodowanie: patrz tabela → str. 59
50	Odczyt przypisania zmiennych przyrządu do czterech zmiennych procesowych Tryb dostępu = odczyt	brak	Wskazanie aktualnego przypisania zmiennych procesowych: – 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 <i>Ustawienie fabryczne:</i> ■ Główna zmienna procesowa: kod 1 dla przepływu objętościowego ■ Druga zmienna procesowa: kod 250 dla licznika 1 ■ Trzecia zmienna procesowa: kod 7 dla przepływu masowego ■ Czwarta zmienna procesowa: kod 9 dla WYŁ. (nie przypisana)  Wskazówka! Przypisanie zmiennych przyrządu do zmiennych procesowych można zmienić za pomocą komendy 51.
51	Zapis przypisania zmiennych przyrządu do czterech zmiennych procesowych Tryb dostępu = zapis	Przypisanie zmiennych przyrządu do czterech zmiennych procesowych: – 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 <i>Kody obsługiwanych zmiennych przyrządu:</i> Patrz → str. 54 <i>Ustawienie fabryczne:</i> ■ Główna zmienna procesowa = Przepływ objętościowy ■ Druga zmienna procesowa = Licznik 1 ■ Trzecia zmienna procesowa = Przepływ masowy ■ Czwarta zmienna procesowa = WYŁ. (nie przypisana)	Wskazanie aktualnego przypisania zmiennych procesowych: – 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
53	Zapis jednostki zmiennej przyrządu Tryb dostępu = zapis	Komenda ta powoduje ustawienie jednostki określonej zmiennej przyrządu. Przesyłane są wyłącznie jednostki odpowiadające zmiennym przyrządu: – Bajt 0: kod zmiennej przyrządu – Bajt 1: kod jednostki HART <i>Kody obsługiwanych zmiennych przyrządu:</i> Patrz → str. 54  Wskazówka! Jeśli kod jednostki HART nie odpowiada zmiennej procesowej, przyjmowana jest ostatnio obowiązująca jednostka. Zmiana jednostki głównej zmiennej procesowej nie ma wpływu na jednostki systemowe.	W odpowiedzi wskazywana jest aktualna jednostka danej zmiennej przyrządu: – Bajt 0: kod zmiennej przyrządu – Bajt 1: kod jednostki HART  Wskazówka! Jednostki określone przez producenta są reprezentowane przez kod jednostki HART "240".
59	Zapis liczby preambuł (bajtów wstępnych) w komunikatach odpowiedzi Tryb dostępu = zapis	Parametr ten określa liczbę preambuł (bajtów wstępnych) wprowadzanych w odpowiedziach na komunikaty: Bajt 0: liczba preambuł (2...20)	W odpowiedzi wskazywana jest aktualna liczba preambuł występujących w komunikatach odpowiedzi: Bajt 0: liczba preambuł

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: patrz → str. 84 ff.

Bajt-bit	Nr błędu	Krótki opis błędu → str. 84 ff.
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
0-3	nieprzypisany	–
0-4	nieprzypisany	–
0-5	nieprzypisany	–
0-6	nieprzypisany	–
0-7	nieprzypisany	–
1-0	nieprzypisany	–
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	nieprzypisany	–
1-6	nieprzypisany	–
1-7	nieprzypisany	–
2-0	nieprzypisany	–
2-1	nieprzypisany	–
2-2	nieprzypisany	–
2-3	nieprzypisany	–
2-4	nieprzypisany	–
2-5	nieprzypisany	–
2-6	nieprzypisany	–
2-7	nieprzypisany	–
3-0	nieprzypisany	–
3-1	nieprzypisany	–
3-2	nieprzypisany	–
3-3	111	Błąd sumy kontrolnej licznika
3-4	121	Niekompatybilność wersji oprogramowania modułu I/O i modułu wzmacniacza
3-5	nieprzypisany	–
3-6	205	T-DAT: transmisja danych do modułu zakończona niepowodzeniem
3-7	206	T-DAT: transmisja danych z modułu zakończona niepowodzeniem
4-0	nieprzypisany	–
4-1	nieprzypisany	–
4-2	nieprzypisany	–
4-3	251	Wewnętrzny błąd komunikacyjny w module wzmacniacza
4-4	261	Brak komunikacji pomiędzy modulem wzmacniacza i modulem I/O

Bajt-bit	Nr błędu	Krótki opis błędu → str. 84 ff.
4-5	nieprzypisany	–
4-6	nieprzypisany	–
4-7	nieprzypisany	–
5-0	321	Wartość prądu cewki czujnika poza dopuszczalnym zakresem.
5-1	840	Stała czasowa zaniku impulsu kontrolnego na elektrodzie 1 przekracza wartość graniczną.
5-2	841	Stała czasowa zaniku impulsu kontrolnego na elektrodzie 2 przekracza wartość graniczną.
5-3	nieprzypisany	–
5-4	nieprzypisany	–
5-5	nieprzypisany	–
5-6	845	Błąd detekcji osadu.
5-7	339	Bufor wartości przepływu: 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: Częstotliwość impulsów wyjściowych przepływu przekracza ustawiony zakres.
8-4	360	
8-5	361	
8-6	362	
8-7	nieprzypisany	–
9-0	nieprzypisany	–
9-1	nieprzypisany	–
9-2	nieprzypisany	–
9-3	nieprzypisany	–
9-4	nieprzypisany	–
9-5	nieprzypisany	–
9-6	nieprzypisany	–

Bajt-bit	Nr błędu	Krótki opis błędu → str. 84 ff.
9-7	nieprzypisany	
10-0	nieprzypisany	–
10-1	nieprzypisany	–
10-2	nieprzypisany	–
10-3	nieprzypisany	–
10-4	nieprzypisany	–
10-5	nieprzypisany	–
10-6	nieprzypisany	–
10-7	401	Rura pomiarowa pusta lub wypełniona tylko częściowo
11-0	nieprzypisany	–
11-1	nieprzypisany	–
11-2	461	Kalibracja DPR nie jest możliwa z powodu zbyt wysokiej lub zbyt niskiej przewodności cieczy.
11-3	nieprzypisany	–
11-4	463	Wartości kalibracyjne DPR dla pustej rury i pełnej rury są identyczne, a więc nieprawidłowe.
11-5	nieprzypisany	–
11-6	nieprzypisany	–
11-7	nieprzypisany	–
12-0	nieprzypisany	–
12-1	nieprzypisany	–
12-2	nieprzypisany	–
12-3	nieprzypisany	–
12-4	nieprzypisany	–
12-5	nieprzypisany	–
12-6	nieprzypisany	–
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.
13-1	nieprzypisany	–
13-2	nieprzypisany	–
13-3	nieprzypisany	–
13-4	nieprzypisany	–
13-5	nieprzypisany	–
13-6	nieprzypisany	–
13-7	nieprzypisany	–
14-0	nieprzypisany	–
14-1	nieprzypisany	–
14-2	nieprzypisany	–
14-3	601	Aktywna funkcja zerowania wskazań
14-4	nieprzypisany	–
14-5	nieprzypisany	–
14-6	nieprzypisany	–

Bajt-bit	Nr błędu	Krótki opis błędu → str. 84 ff.
14-7	611	Aktywna symulacja prądu wyjściowego
15-0	612	
15-1	613	
15-2	614	
15-3	621	Aktywna symulacja wyjściowego sygnału częstotliwościowego
15-4	622	
15-5	623	
15-6	624	
15-7	631	Aktywna symulacja impulsowego sygnału wyjściowego
16-0	632	
16-1	633	
16-2	634	
16-3	641	Aktywna symulacja działania wyjścia statusu
16-4	642	
16-5	643	
16-6	644	
16-7	651	Aktywna symulacja działania wyjścia przekaźnikowego
17-0	652	
17-1	653	
17-2	654	
17-3	661	Aktywna symulacja prądu wejściowego
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
18-5	nieprzypisany	–
18-6	nieprzypisany	–
18-7	nieprzypisany	–
19-0	nieprzypisany	–
19-1	nieprzypisany	–
19-2	nieprzypisany	–
19-3	nieprzypisany	–
19-4	nieprzypisany	–
19-5	nieprzypisany	–
19-6	nieprzypisany	–
19-7	nieprzypisany	–
20-0	nieprzypisany	–
20-1	nieprzypisany	–

Bajt-bit	Nr błędu	Krótki opis błędu → str. 84 ff.
20-2	nieprzypisany	–
20-3	nieprzypisany	–
20-4	nieprzypisany	–
20-5	nieprzypisany	–
20-6	nieprzypisany	–
20-7	nieprzypisany	–
22-4	61	Moduł F-CHIP wadliwy lub niezainstalowany na karcie I/O
24-5	363	Wejście prądowe: Aktualna wartość prądu poza zakresem.

5.4.6 Włączanie / wyłączanie ochrony zapisu HART

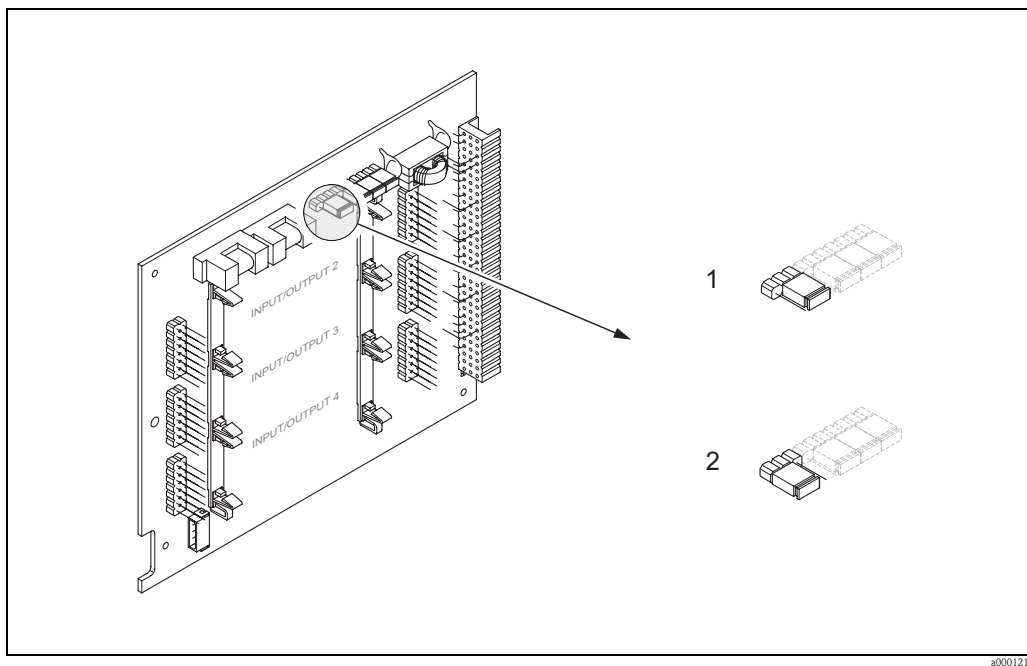
Ochrona zapisu poprzez protokół HART jest włączana i wyłączana za pomocą zworki znajdującej się na karcie I/O.



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 I/O → str. 94 ff.
3. W zależności od wymaganej opcji pracy, włączyć lub wyłączyć ochronę zapisu poprzez HART poprzez odpowiednie ustawienie zworki (Rys. 41).
4. Ponownie włożyć kartę I/O do przedziału elektroniki.



Rys. 41: 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:

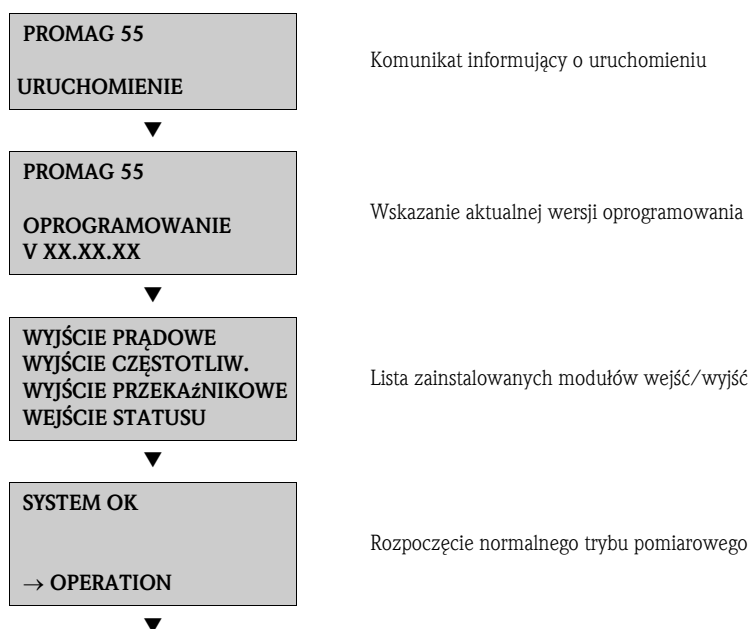
- "Kontrola po wykonaniu montażu": wykaz czynności kontrolnych → str. 32
- "Kontrola po wykonaniu podłączeń": wykaz czynności kontrolnych → str. 44

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.

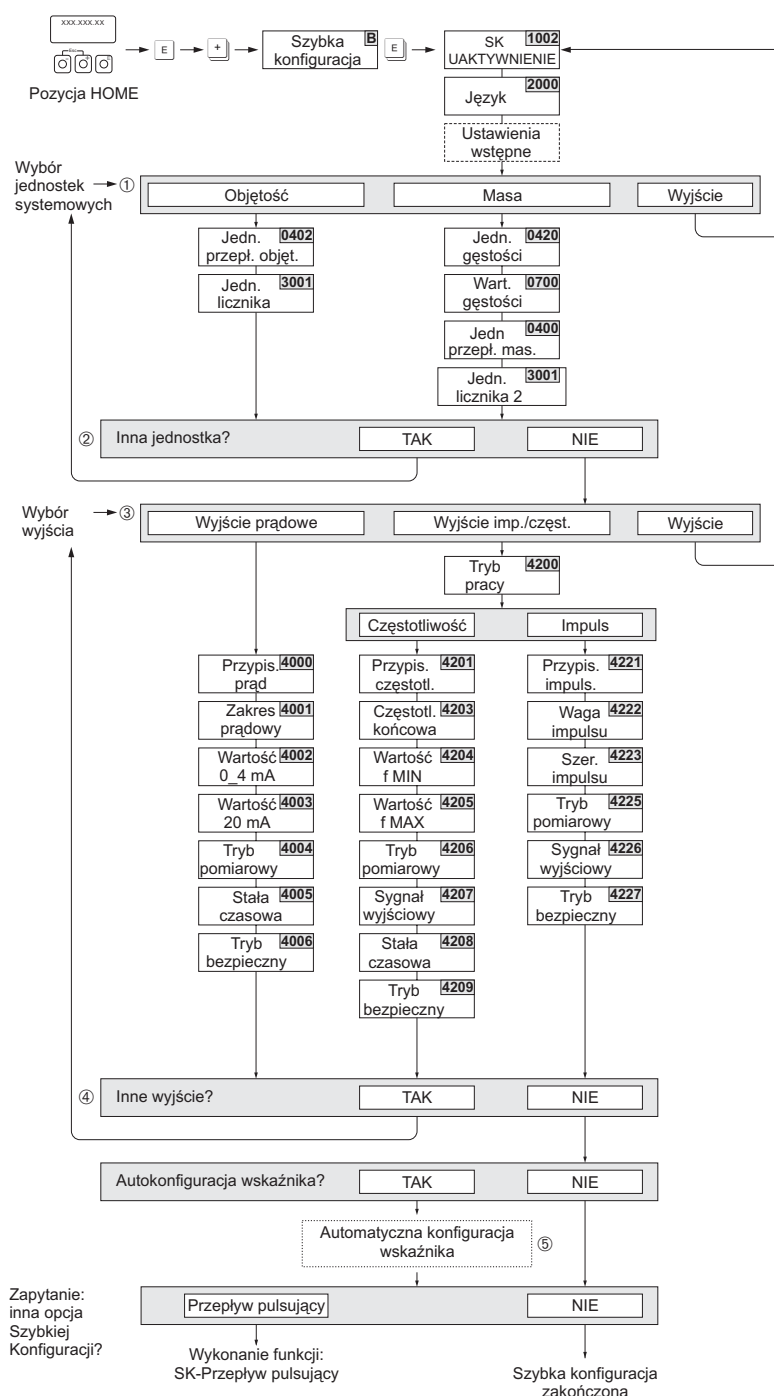
6.3 Szybka konfiguracja

W przypadku, gdy przepływomierz nie posiada wskaźnika lokalnego, konfiguracja poszczególnych parametrów i funkcji musi być dokonana za pomocą programu narzędziowego Endress+Hauser, 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. Możliwe jest również programowanie dodatkowych funkcji.

6.3.1 Menu SK-UAKTYWNIENIE

Omawiane menu prowadzi użytkownika, krok po kroku poprzez procedurę konfiguracji wszystkich podstawowych funkcji przyrządu, wymaganych dla realizacji standardowych zadań pomiarowych.



Rys. 42: Menu SZYBKA KONFIGURACJA umożliwiające bezpośrednią konfigurację przepływomierza

a0005872-pl

**Wskazówka!**

- Jeżeli podczas programowania dowolnego parametru wciśnięta zostanie kombinacja przycisków ESC, następuje powrót do pola SZYBKA KONFIGURACJA (1002). Zapisane uprzednio ustawienia pozostają ważne.
 - Przed uaktywnieniem menu zoptymalizowanego zadaniowo (opisanego dalej), konieczne jest wykonanie funkcji SK-UAKTYWNIENIE.
- ① W każdym kolejnym cyklu SK, możliwy jest wybór tylko tych jednostek, które nie zostały jeszcze skonfigurowane w poprzednim cyklu. Jednostki masy i objętości przyjmowane są zgodnie z odpowiednim ustawieniem jednostki przepływu.
 - ② 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".
 - ③ Opcja wyboru wyjścia ukazuje się tylko wówczas, jeśli dostępne jest nie wybrane jeszcze wyjście prądowe, impulsowe lub częstotliwościowe. W każdym kolejnym cyklu SK, możliwa jest konfiguracja tylko tych wyjść, które nie zostały jeszcze skonfigurowane w poprzednim cyklu.
 - ④ 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".
 - ⑤ Opcja "automatyczna konfiguracja wskaźnika" pozwala na wybór następujących ustawień podstawowych / ustawień fabrycznych:

TAK	Wiersz główny = przepływ objętościowy Wiersz dodatkowy = licznik 1 Wiersz informacyjny = stan systemu
NIE	Aktywne pozostają aktualnie wybrane ustawienia.

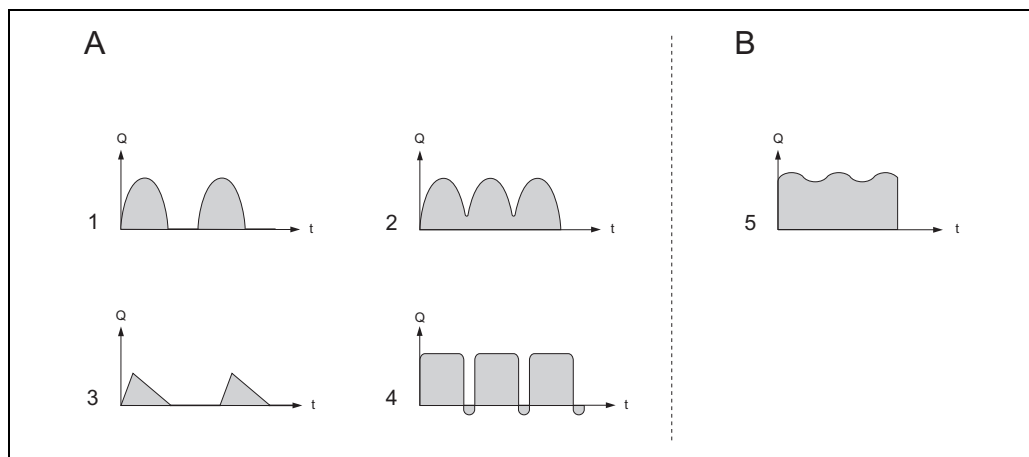
6.3.2 Menu SK-PRZEPŁYW PULSUJĄCY

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. 65



Rys. 43: Charakterystyki przepływu w przypadku stosowania różnego typu pomp

A Wysokie fluktuacje przepływu

B Niskie fluktuacje 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

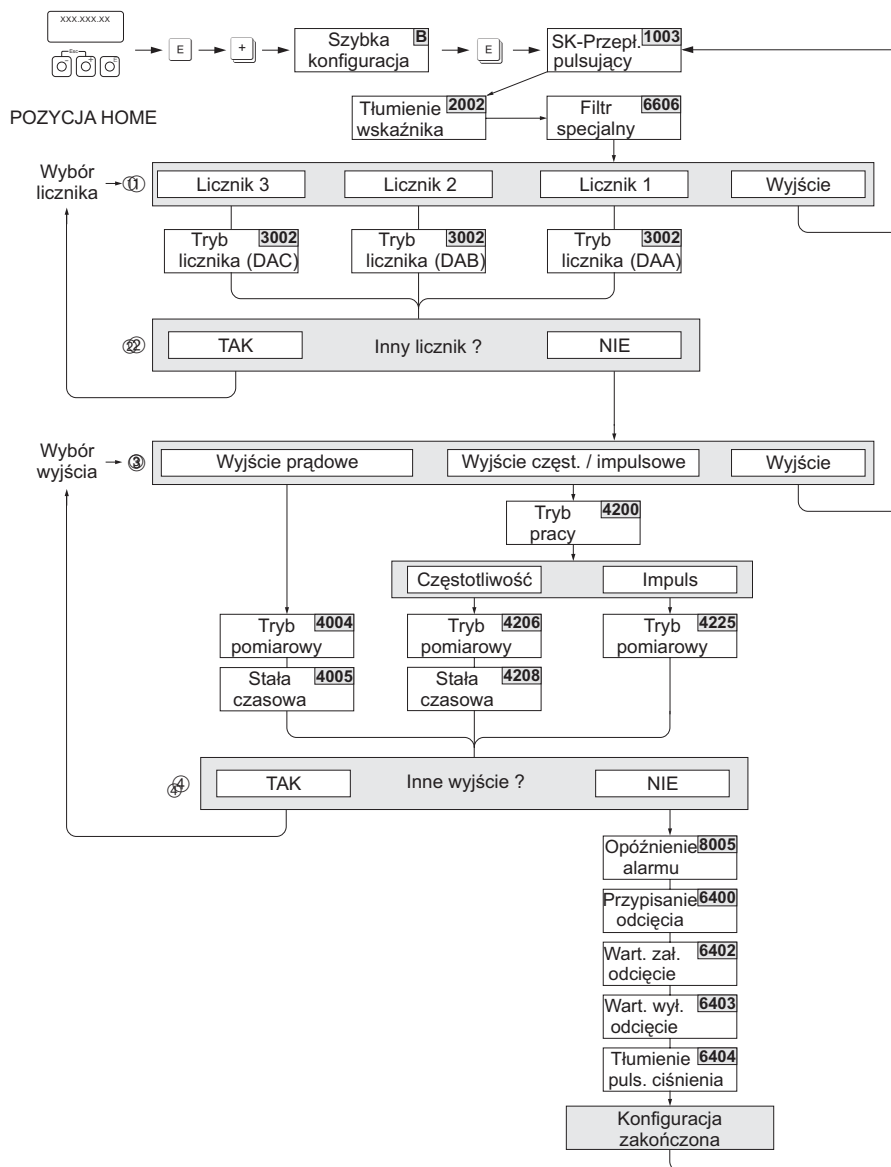
Jeżeli pulsacje nie przekraczają poziomu, którego wpływ na pomiar jest pomijalny (np. w przypadku pracy 1- lub 3-cylindrowych pomp zębatych), wówczas programowanie ustawień poprzez menu SK-PRZEPŁYW PULSUJĄCY **nie** jest bezwzględnie konieczne.

Jednakże w tego typu przypadkach, celem 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 SYSTEMOWE → 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.










a0006533-pl

Rys. 44: Menu SK-PRZEPŁYW PULSUJĄCY dla konfiguracji pomiaru przepływu o wysokich pulsacjach.
Zalecane ustawienia → patrz następna strona

Wskazówka!



- Jeżeli podczas programowania dowolnego parametru wciśnięta zostanie kombinacja przycisków ESC (), 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).
 - W przypadku wywołania tej opcji konfiguracji, we wszystkich parametrach funkcji SZYBKA KONFIGURACJA przywracane są zalecane ustawienia (patrz str. 69).
- ① W każdym kolejnym cyklu SK, możliwa jest konfiguracja tylko tego licznika, który nie został jeszcze skonfigurowany w poprzednim cyklu.
 - ② Opcja "TAK" wyświetlana jest dopóki nie zostaną skonfigurowane obydwa liczniki. Jeżeli nie jest już możliwa konfiguracja żadnego z liczników, jedyną wyświetlaną opcją jest "NIE".
 - ③ W każdym kolejnym cyklu SK, możliwa jest konfiguracja tylko tych wyjść, które nie zostały jeszcze skonfigurowane w poprzednim cyklu.
 - ④ 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".

Zalecane ustawienia w menu SK-PRZEPŁYW PULSUJĄCY		
Pozycja HOME →  → ZMIENNE MIERZONE →  → SZYBKA KONFIGURACJA →  → SK-PRZEPŁYW PULSUJĄCY (1003)		
Numer funkcji	Nazwa funkcji	Wybór za pomocą   Przejdź do następnej funkcji 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
6606	FILTR SPECJALNY	PRZEPŁYW DYNAMICZNY
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 OBJĘTOŚCIOWY
6402	WARTOŚĆ ZAŁĄCZAJĄCA ODCIĘCIE	Zalecane ustawienie: Wart. zał. $\approx \frac{\text{maks. wart. zakresu (wg DN)}^*}{1000}$ <small>a0004432-pl</small> <i>*Maks. wartości zakresu → str. 20 ff.</i>
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 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).

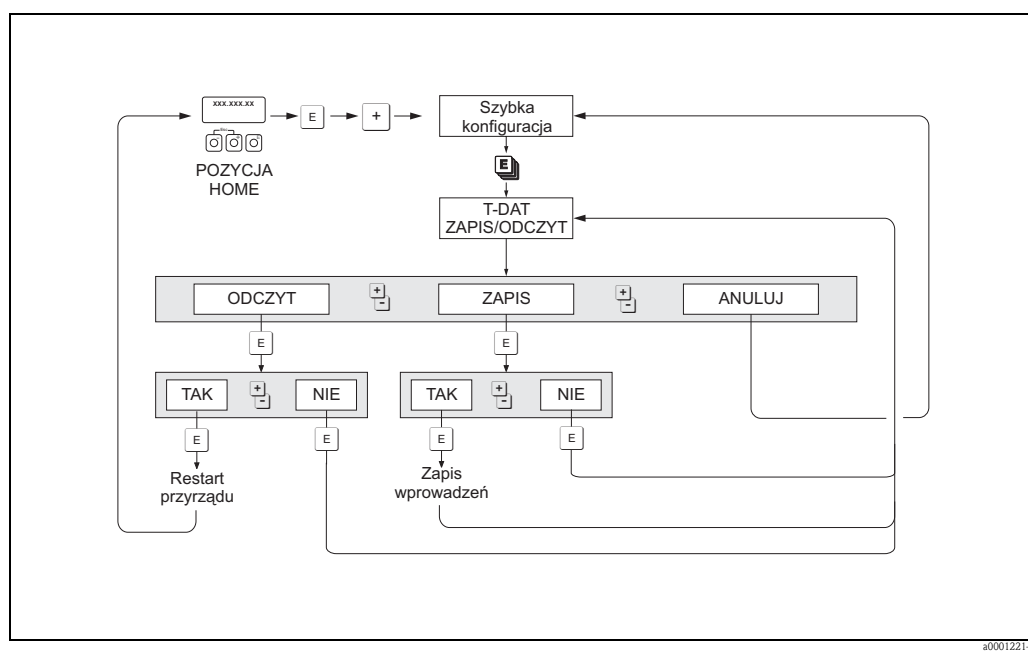
Funkcja ta znajduje zastosowanie w następujących przypadkach:

- 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. 94 ff.



Rys. 45: 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 zwrotek na karcie I/O lub na dodatkowym module prądowym.



Ostrzeżenie!

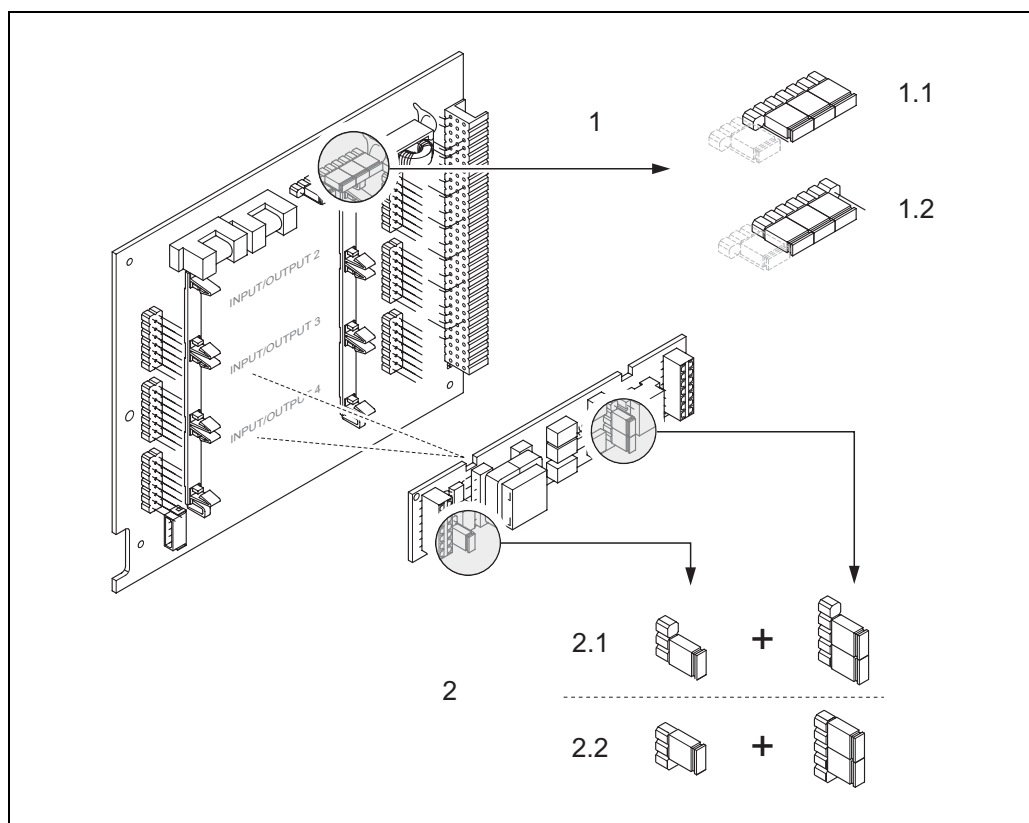
Ryzyko porażenia prądem elektrycznym. Na odsłoniętych podzespołach występują niebezpieczne napięcia. Przed zdjęciem pokrywy przedziału elektroniki należy się upewnić, że wyłączone zostało zasilanie.

1. Wyłączyć zasilanie.
2. Wyjąć kartę I/O → str. 94 ff.
3. Ustawić zworki zgodnie z wymaganą konfiguracją → Rys. 46, Rys. 47



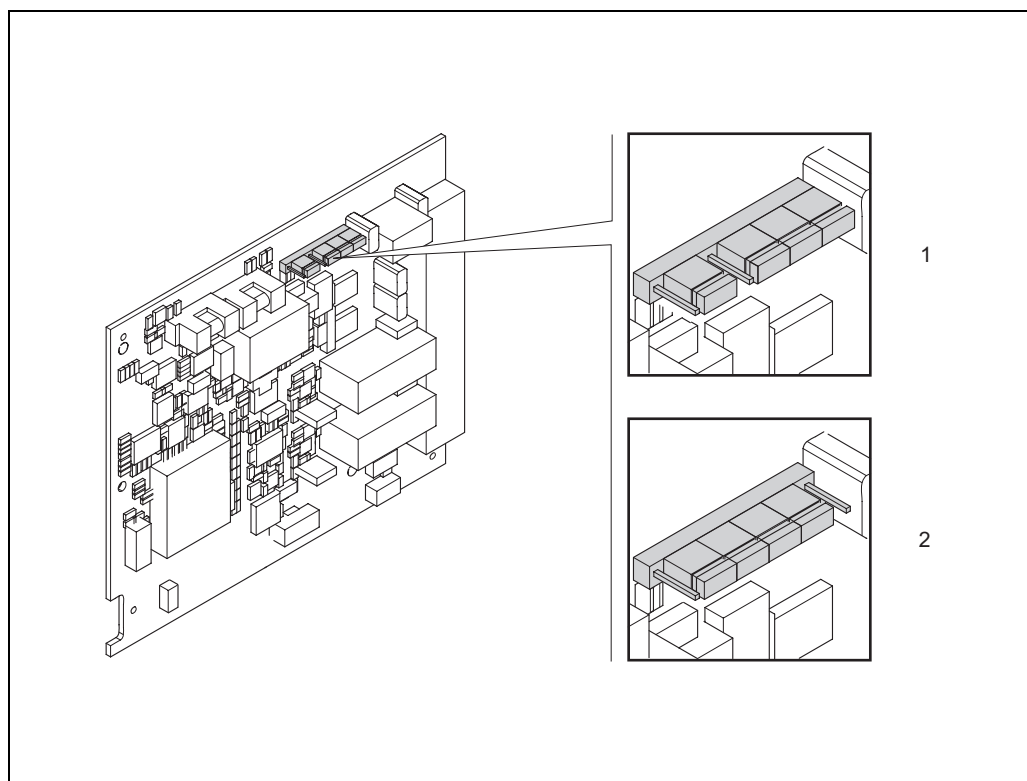
Uwaga!

- Ryzyko uszkodzenia przyrządu pomiarowego. Ustawić zworki dokładnie tak jak przedstawiono na rysunku. Nieprawidłowe rozmieszczenie zwrotek 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 I/O może być różna, oraz że odpowiednio zmienia się rozmieszczenie zacisków w przedziale podłączeniowym przetwornika → str. 38.
4. Ponownie zainstalować kartę I/O w przedziale elektroniki.



Rys. 46: Konfiguracja wyjść prądowych za pomocą zwrotek (wymienna karta I/O)

- 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



Rys. 47: Konfiguracja wyjścia prądowego za pomocą zworek (nie-wymienna karta I/O)

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

6.4.2 Wejście prądowe: aktywne / pasywne

Wejście prądowe jest konfigurowane jako “aktywne” lub “pasywne” za pomocą różnych zwerek na dodatkowym module wejścia prądowego.



Ostrzeżenie!

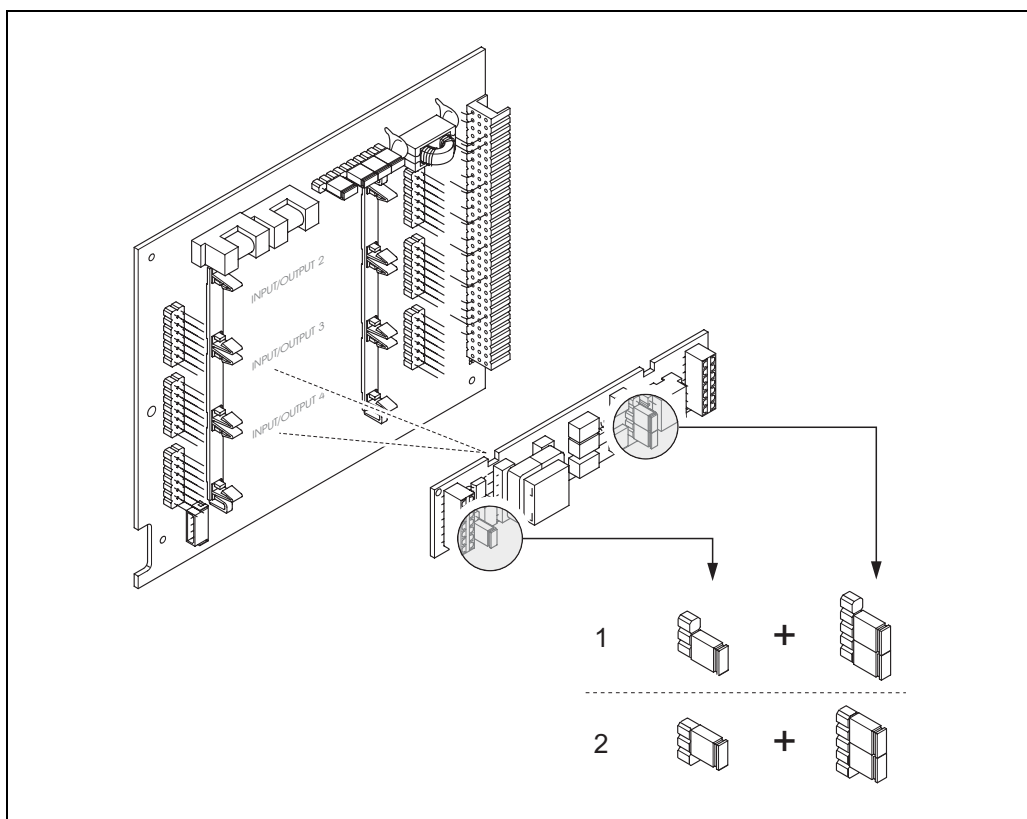
Ryzyko porażenia prądem elektrycznym. Na odsłoniętych podzespołach występują niebezpieczne napięcia. Przed zdjęciem pokrywy przedziału elektroniki należy się upewnić, że wyłączone zostało zasilanie.

1. Wyłączyć zasilanie.
2. Wyjąć kartę I/O → str. 94 ff.
3. Ustawić zworki zgodnie z wymaganą konfiguracją → Rys. 48



Uwaga!

- Ryzyko uszkodzenia przyrządu pomiarowego. Ustawić zworki dokładnie tak jak przedstawiono na rysunku. Nieprawidłowe rozmieszczenie zwerek 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 I/O może być różna, oraz że odpowiednio zmienia się rozmieszczenie zacisków w przedziale połączeniowym przetwornika → str. 38.
4. Ponownie zainstalować kartę I/O w przedziale elektroniki.



Rys. 48: Konfiguracja wejścia prądowego za pomocą zwerek (wymienna karta I/O)

- 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 I/O 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 należy się upewnić, że wyłączone zostało zasilanie.

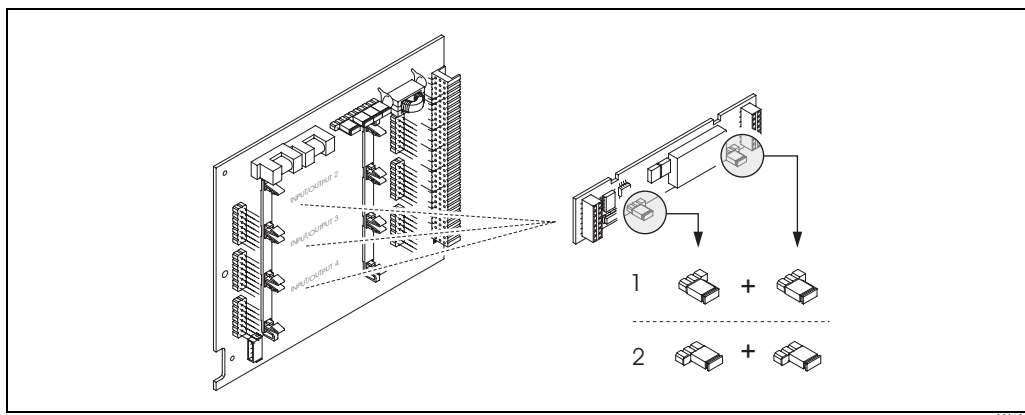
1. Wyłączyć zasilanie.
2. Wyjąć kartę I/O → str. 94 ff.
3. Ustawić zworki zgodnie z wymaganą konfiguracją → Rys. 49, Rys. 50



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 I/O może być różna, oraz że odpowiednio zmienia się rozmieszczenie zacisków w przedziale podłączeniowym przetwornika → str. 38.

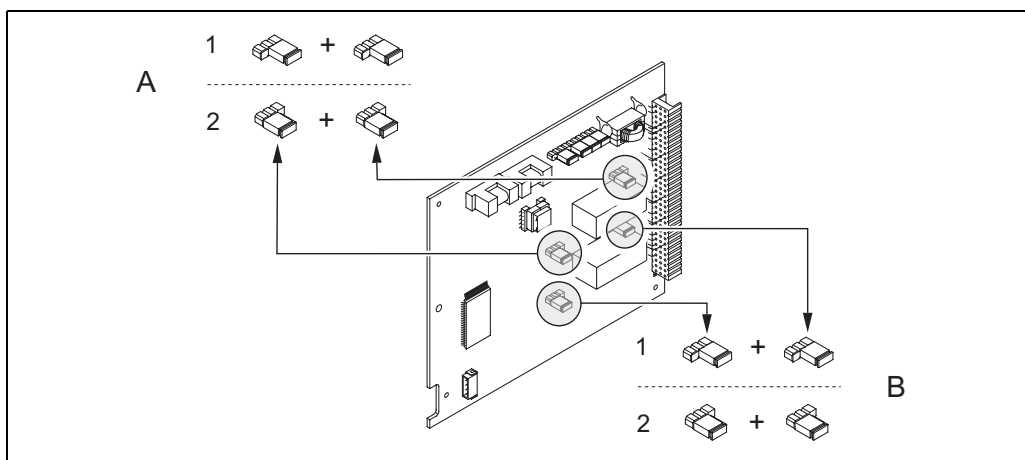
4. Ponownie zainstalować kartę I/O w przedziale elektroniki.



40001215

Rys. 49: Konfiguracja styków przekaźników (NC / NO) na wymiennym module I/O (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)



40001216

Rys. 50: Konfiguracja styków (NC / NO) na niewymiennym module I/O.

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 przepływu ciał stałych

W pewnych branżach przemysłu, procesy technologiczne wiążą się z codziennym transportem i przetwarzaniem płynów odznaczających się wysoką zawartością ciał stałych lub niejednorodnością. Szlamy płuczkowe, zaprawy murarskie lub gęste pasty stanowią tylko kilka przykładów tego typu mediów. W obszarach takich, jak np. przemysł wydobywczy, w aplikacjach gdzie stosowane są pogłębiarki ssące, często istotny jest nie tylko pomiar przepływu objętościowego ale również zawartość materii stałej zawartej w przepływającym medium.

W celu rejestracji przepływu ciał stałych, zazwyczaj realizowany jest pomiar przepływu metodą elektromagnetyczną w połączeniu z radiometrycznym pomiarem gęstości (całkowita gęstość płynu). Jeśli znane są: całkowita gęstość płynu, gęstość ciał stałych (fazy mierzonej) i gęstość cieczy nośnej (fazy nośnej), np. jako wartości uzyskane w wyniku pomiarów laboratoryjnych, oprócz zawartości poszczególnych składników wyrażonych w procentach, jednostkach masy lub objętości, dodatkowo może być wyznaczony zarówno przepływ objętościowy jak i przepływ masowy (Rys. 51).

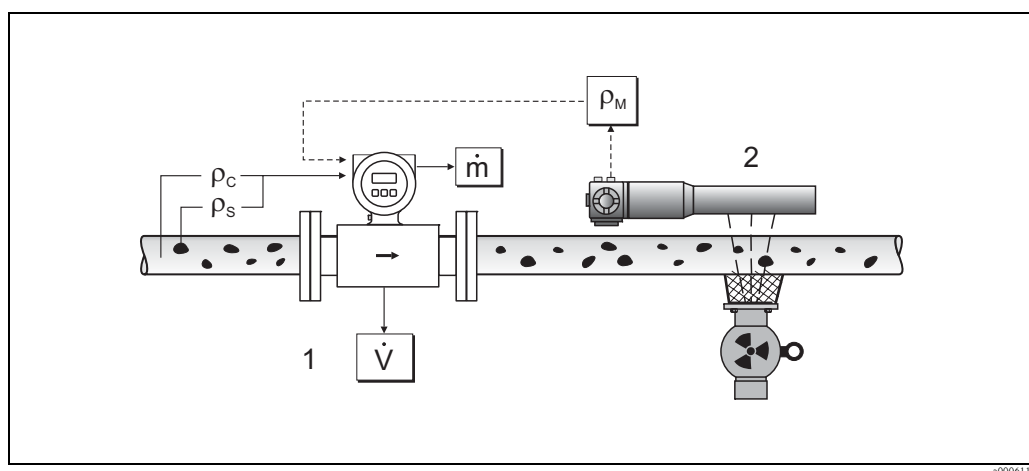
Pomiar przepływu ciał stałych za pomocą Promag 55

W przepływomierzu Promag 55S do obliczania przepływu ciał stałych wykorzystywane są specjalne funkcje. Wymagane jest spełnienie następujących warunków:

- Zainstalowany opcjonalny pakiet oprogramowania "Przepływ ciał stałych" (F-CHIP)
- Dostępne wejście prądowe (opcja zamówieniowa, moduł I/O nr 4 lub 5)
- Przyrząd do pomiaru gęstości, np. "Gammapiłot M" produkcji Endress+Hauser, umożliwiający rejestrację całkowitej gęstości płynu (np. zawierającego ciała stałe)
- Znana gęstość przenoszonych ciał stałych, np. na podstawie pomiarów laboratoryjnych
- Znana gęstość płynu nośnego, np. na podstawie pomiarów laboratoryjnych lub danych zawartych w tabelach (np. dla wody w 22 °C)

Promag 55 umożliwia obliczenie poniższych zmiennych procesowych oraz wyprowadzenie informacji o nich na wyjściu sygnałowym:

- Całkowity przepływ objętościowy (ciecz nośna + ciała stałe)
- Przepływ objętościowy fazy nośnej (ciecz nośna: np. woda)
- Przepływ objętościowy fazy mierzonej (przenoszone ciała stałe: np. żwir, piasek, mleczko wapienne, itd.)
- Całkowity przepływ masowy
- Przepływ masowy fazy nośnej
- Przepływ masowy fazy mierzonej
- Procentowa zawartość (%) fazy nośnej (objętość lub masa)
- Procentowa zawartość (%) fazy mierzonej (objętość lub masa)



Rys. 51: Pomiar przepływu ciał stałych (\dot{m}) za pomocą przepływomierza i przyrządu do pomiaru gęstości. Jeśli znana jest gęstość przenoszonych ciał stałych (ρ_s) oraz gęstość cieczy nośnej (ρ_c), na ich podstawie można wyznaczyć przepływ ciał stałych.

- 1 Przepływomierz (Promag 55S) → przepływ objętościowy (\dot{V}). Wymagane jest wprowadzenie do przetwornika wartości gęstości ciał stałych (ρ_s) oraz gęstości cieczy nośnej (ρ_c).
- 2 Przyrząd do pomiaru gęstości (np. "Gammapiłot M") → całkowita gęstość płynu (ρ_M) (cieczy nośnej i ciał stałych)

Wzór obliczeniowy (przykład)

Przykład wyznaczania przepływu masowego fazy mierzonej:

$$m_Z = V \cdot (\rho_M - \rho_C) / (1 - \rho_C / \rho_S)$$

m_Z = Przepływ masowy fazy mierzonej (ciał stałych), np. w kg/h

V = Przepływ objętościowy (całkowity), np. w m³/h

ρ_C = Gęstość fazy nośnej (cieczy nośnej; np. wody)

ρ_S = Gęstość fazy mierzonej (przenoszonych ciał stałych; np. żwiru, piasku, mlecza wapiennego, itd.)

ρ_M = Całkowita gęstość medium

Konfiguracja funkcji "Przepływ ciał stałych"

Podczas uruchamiania funkcji przepływu ciał stałych prosimy o uwzględnienie poniższych wskazówek:

1. Upewnić się, że ustawienia poniższych funkcji w przepływomierzu i zewnętrznym przyrządzie do pomiaru gęstości są identyczne:
 - PRZYPISANIE PRĄD (5200)
 - ZAKRES PRĄDOWY (5201)
 - WARTOŚĆ 0_4 mA (5202)
 - WARTOŚĆ 20 mA (5203)
 - WARTOŚĆ BŁĘDU (5204)
 - JEDNOSTKA GĘSTOŚCI (0420)
2. Wprowadzić poniższe wartości gęstości:
FUNKCJE SPECJALNE > POMIAR CIAŁ STAŁYCH > KONFIGURACJA > GĘSTOŚĆ FAZY NOŚNEJ (7711) i GĘSTOŚĆ FAZY MIERZONEJ (7712)
3. Wprowadzić wymaganą jednostkę gęstości:
ZMIENNE MIERZONE > JEDNOSTKI SYSTEMOWE > KONFIGURACJA DODATKOWA > JEDNOSTKA GĘSTOŚCI (0420)
4. W razie potrzeby, przypisać odpowiednią zmienną mierzoną przepływu ciała stałych do wiersza wskaźnika lub wyjścia (prądowego, częstotliwościowego, przekaźnikowego). W celu kontroli procesu do przepływu objętościowego można również przypisać definiowane przez użytkownika wartości graniczne (→ patrz kolejne przykłady).

Analiza przypadku 1:

Licznik ma zostać skonfigurowany dla wyznaczania sumarycznej wartości przepływu masowego ciał stałych (np. w tonach).

1. Wywołać funkcję PRZYPISANIE licznika (> LICZNIK > KONFIGURACJA > PRZYPISANIE).
2. Przypisać zmienną PRZEPŁYW MASOWY FAZY MIERZONEJ do licznika.

Analiza przypadku 2:

W przypadku przekroczenia przez wartość przepływu ciał stałych 60% wartości całkowitego przepływu masowego (cieczy nośnej + ciał stałych) ma być generowane ostrzeżenie, sygnalizowane poprzez przekaźnik.

1. Wywołać funkcję PRZYPISANIE wyjścia przekaźnikowego (> WYJŚCIA > WYJŚCIE PRZEKAŹNIKOWE > KONFIGURACJA > PRZYPISANIE)
2. Przypisać zmienną LIMIT PRZEPŁYWU MASOWEGO FAZY MIERZONEJ % do wyjścia przekaźnikowego.
3. Następnie można wykorzystać funkcję WARTOŚĆ ZAŁ. lub WARTOŚĆ WYŁ. do wprowadzenia wymaganej wartości procentowej (%) definiującej maksymalny dopuszczalny przepływ ciał stałych (np. wprowadzić: jako wartość zał.: 65%; jako wartość wył.: 55%).

6.4.5 Funkcje zaawansowanej diagnostyki

Opcjonalny pakiet oprogramowania "Zaawansowana diagnostyka" (F-CHIP, akcesoria → str. 82), zapewnia możliwość wykrywania zmian w systemie pomiarowym w ich fazie początkowej, np. zmian powodowanych przez osady lub korozję elektrod pomiarowych. Tego typu czynniki, standardowo powodują obniżenie dokładności pomiaru, natomiast w ekstremalnych przypadkach stanowią przyczynę błędów systemowych.

Funkcje diagnostyczne umożliwiają zapis różnych parametrów diagnostycznych podczas pracy – np. potencjałów elektrod pomiarowych 1 i 2, czasu zaniku impulsów kontrolnych na elektrodach 1 i 2 (w celu wykrywania osadów) itd. Analiza ogólnych trendów w powyższych wartościach mierzonych, pozwala na wczesne wykrywanie odchyłek w systemie pomiarowym (w stosunku do "stanu odniesienia") oraz na podjęcie niezbędnych działań.



Wskazówka!

Dalsze informacje na ten temat dostępne są w podręczniku "Opis funkcji przyrządu".

Wartości odniesienia dla analizy trendów ogólnych

W celu umożliwienia analizy trendów ogólnych, wymagane są wartości odniesienia dla odpowiednich parametrów diagnostycznych. Wartości te muszą być wyznaczone w stałych, powtarzalnych warunkach. Najpierw, rejestrowane są one podczas kalibracji fabrycznej i zapisywane w przyrządzie. Jednak dane odniesienia powinny być również zarejestrowane w warunkach procesowych, np. podczas uruchomienia lub bezpośrednio po nim. Dane odniesienia są zawsze rejestrowane i zapisywane w przyrządzie poprzez funkcję WARUNKI ODNIESIENIA UŻYTKOWNIKA (7501).



Uwaga!

Bez wartości odniesienia analiza ogólnych trendów w parametrach diagnostycznych nie jest możliwa. Wartości te powinny być zawsze uzyskane bezpośrednio po uruchomieniu. W ten sposób, odnoszą się one do "stanu początkowego" systemu pomiarowego, tj. bez wpływu czynników takich jak osady czy korozja.

Typ zbierania danych

Parametry diagnostyczne mogą być rejestrowane dwoma różnymi sposobami, definiowanymi poprzez funkcję ZBIERANIE DANYCH (7510):

- Opcja OKRESOWY: Zbieranie danych w przyrządzie odbywa się okresowo. Wymagany przedział czasu ustawiany jest w funkcji OKRES REJESTRACJI (7511).
- Opcja RĘCZNE: Dane gromadzone są ręcznie, w dowolnych wybranych przez użytkownika momentach.



Wskazówka!

W systemie pomiarowym zapisanych jest chronologicznie 10 (poprzez wskaźnik) lub 100 (przez oprogramowanie ToF Tool-Fieldtool Package) ostatnio zarejestrowanych wartości parametrów diagnostycznych. Przeszukiwanie "historii" tych parametrów możliwe jest za pomocą następujących funkcji:

Parametry diagnostyczne grup funkcji *	Rejestry zapisanych danych (dla każdego parametru diagnostycznego)
OSADY 1 OSADY 2 POTENCJAŁ ELEKTRODY 1 POTENCJAŁ ELEKTRODY 2 PRZEPŁYW OBJĘTOŚCIOWY	Wartość odniesienia → funkcja WARTOŚĆ ODNIESIENIA Wartość mierzona → funkcja WARTOŚĆ MIERZONA Najniższa wartość mierzona → funkcja WARTOŚĆ MINIMALNA Najwyższa wartość mierzona → funkcja WARTOŚĆ MAKSYMALNA Lista ostatnich 10 (lub 100) wartości mierzonych → funkcja HISTORIA Odchyłka wartości mierzonej/odniesienia → funkcja AKTUALNA ODCHYLEKA
* Dalsze informacje na ten temat dostępne są w podręczniku "Opis funkcji przyrządu".	

Wyzwalanie ostrzeżeń

W razie potrzeby, do każdego parametru diagnostycznego może być przypisana wartość graniczna. W przypadku przekroczenia zdefiniowanej wartości graficznej, wyzwalane jest ostrzeżenie → TRYB OSTRZEŻENIA (7503).

Wartość graniczna jest wprowadzana do systemu pomiarowego jako bezwzględna (+/-) lub względna odchyłka w stosunku do wartości odniesienia → funkcja OSTRZEŻENIE (75...).

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 muszą być określone indywidualnie przez użytkownika.

Przykładowo, w przypadku funkcji (AKTUALNA ODCHYLEKA), 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:

Grupa funkcji (parametry diagnostyczne)	Możliwe przyczyny odchyłek od wartości odniesienia
OSADY 1	Odchyłka od wartości odniesienia może być powodowana przez: <ul style="list-style-type: none"> ■ Osad na elektrodzie pomiarowej 1 ■ Przerwę w obwodzie elektrycznym ■ Zwarcie
OSADY 2	Odchyłka od wartości odniesienia może być powodowana przez: <ul style="list-style-type: none"> ■ Osad na elektrodzie pomiarowej 2 ■ Przerwę w obwodzie elektrycznym ■ Zwarcie
POTENCJAŁ ELEKTRODY 1	Zmiana potencjału elektrody może być powodowana przez: <ul style="list-style-type: none"> ■ Korozję elektrody pomiarowej 1 ■ Wysokie fluktuacje pH w cieczy ■ Obecność pęcherzy powietrza przy elektrodzie pomiarowej 1 ■ Szok mechaniczny elektrody pomiarowej spowodowany przez przenoszone ciała stałe ■ Przerwę w obwodzie elektrycznym ■ Zwarcie
POTENCJAŁ ELEKTRODY 2	Zmiana potencjału elektrody może być powodowana przez: <ul style="list-style-type: none"> ■ Korozję elektrody pomiarowej 2 ■ Wysokie fluktuacje pH w cieczy ■ Obecność pęcherzy powietrza przy elektrodzie pomiarowej 2 ■ Szok mechaniczny elektrody pomiarowej spowodowany przez przenoszone ciała stałe ■ Przerwę w obwodzie elektrycznym ■ Zwarcie
PRZEPŁYW OBJĘTOŚCIOWY	Wartość przepływu objętościowego stanowi dodatkową informację wymaganą do odpowiedniej oceny innych parametrów diagnostycznych.



Wskazówka!

Ocena czy występują osady, powinna się odbywać poprzez interpretację parametrów diagnostycznych grup funkcji OSADY 1 i OSADY 2 tylko w połączeniu z parametrami grup POTENCJAŁ ELEKTRODY 1 i 2 oraz PRZEPŁYW OBJĘTOŚCIOWY. Z uwagi na fakt, że osady powstają typowo przez okres kilku miesięcy, użyteczne jest posiadanie i analiza odpowiednich danych i parametrów pomiarowych za pomocą odpowiedniego oprogramowania, np. pakietu Endress+Hauser "FieldCare" lub "ToF Tool - Fieldtool Package".

6.5 Kalibracja

6.5.1 Kalibracja stanów: pusta rura / pełna rura

Pomiar przepływu nie może być wykonany prawidłowo, jeżeli rura pomiarowa nie jest całkowicie wypełniona. Stan wypełnienia rury może być w sposób ciągły monitorowany poprzez funkcję detekcji pustej rury (DPR):



Uwaga!

Szczegółowy opis oraz dodatkowe wskazówki ułatwiające procedurę kalibracji stanów “pusta rura” i “pełna rura” znajdują się w podręczniku “Opis funkcji przyrządu”:

- KALIBRACJA DPR (6481) → Wykonanie kalibracji.
- DPR (6420) → Załączanie i wyłączanie funkcji DPR
- CZAS ODPOW. DPR (6425) → Wprowadzenie czasu odpowiedzi dla funkcji DPR



Wskazówka!

- Funkcja DPR nie jest dostępna, jeżeli czujnik nie jest wyposażony w elektrodę DPR.
- Jeśli elektroda DPR jest zainstalowana, czujnik jest kalibrowany fabrycznie przy użyciu wody, tj. dla przewodności ok. 500 mS/cm. Jeśli przewodność cieczy różni się od tej przewodności odniesienia, kalibracja stanów: pusta/pełna rura musi być wykonana ponownie, w miejscu użytkowania.
- Ustawieniem fabrycznym funkcji DPR jest opcja WYŁ.; w razie potrzeby funkcję należy uaktywnić.
- Informacja o wystąpieniu błędu procesowego DPR może być dostępna na konfigurowalnych wyjściach przekaźnikowych.

Procedura kalibracji stanów: pusta rura/pełna rura (DPR)

1. Wybrać odpowiednią funkcję w macierzy funkcji:
HOME → [E] → [+] → FUNKCJE PODSTAWOWE → [E] → [+] → PARAMETRY PROCESOWE → [E] → [+] → KALIBRACJA → [E] → KALIBRACJA DPR
2. Opróżnić rurociąg. W przypadku kalibracji DPR ściana rury pomiarowej powinna być zwilżona cieczą dla której ma być wykonana procedura kalibracji.
3. Uaktywnić kalibrację stanu pusta rura: Wybrać funkcję "KAL. RURA PUSTA" i potwierdzić wciskając [E].
4. Po wykonaniu kalibracji stanu pusta rura, wypełnić rurę cieczą.
5. Uaktywnić kalibrację stanu pełna rura: Wybrać funkcję "KAL. RURA PEŁNA" i potwierdzić wciskając [E].
6. Po zakończeniu kalibracji, wybrać ustawienie "WYŁ." i wyjść z funkcji wciskając [E].
7. Następnie wybrać funkcję "DPR" (6420). Załączyć funkcję detekcji pustej rury wybierając ZAŁ. STANDARD i potwierdzić wciskając [E].



Uwaga!

Współczynniki kalibracji muszą być zatwierdzone przed uaktywnieniem funkcji DPR. Jeżeli procedura kalibracji jest nieprawidłowa na wyświetlaczu mogą ukazać się następujące komunikaty:

- DPR PUSTY = PEŁNY
Wartości kalibracyjne dla pustej i pełnej rury są identyczne. W tym przypadku **konieczne** jest powtórzenie kalibracji stanów: pusta rura/pełna rura.
- ZŁA KALIBR. DPR
Kalibracja DPR nie jest możliwa, ponieważ przewodność cieczy przekracza dopuszczalny zakres.

6.6 Moduły pamięci danych (HistoROM)

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.

6.6.1 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. średnica, numer seryjny, współczynnik kalibracji, punkt zerowy.

6.6.2 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). Szczegółowe informacje na ten temat znajdują się na str. 70.

6.6.3 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 I/O. Po uruchomieniu, oprogramowanie jest bezpośrednio udostępniane w przetworniku.

Akcesoria → str. 82

Instalacja na karcie I/O → str. 94



Uwaga!

W celu zapewnienia jednoznacznego przypisania, bezpośrednio po instalacji modułu F-CHIP na karcie I/O, 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 Promag 55 nie wymaga specjalnej konserwacji.

7.1 Czyszczenie zewnętrzne

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

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 Promag 55	Przetwornik do wymiany lub rezerwowy. Poprzez kod zamówieniowy specyfikowane są następujące dane techniczne: <ul style="list-style-type: none"> – Dopuszczenia – Stopień ochrony / wersja – Typ przewodu dla wersji rozdzielnej – Wprowadzenie przewodów – Wskaźnik / zasilanie / interfejs cyfrowy – Oprogramowanie – Wyjścia / wejścia 	55XXX – XXXXX * * * * *
Pakiety oprogramowania dla Promag 55	Moduł F-CHIP z oprogramowaniem rozszerzającym funkcjonalność może być zamówiony oddzielnie: <ul style="list-style-type: none"> – Układ czyszczenia elektrod (ECE) – Zaawansowana diagnostyka – Pomiar przepływu cieczy stałych 	DK5SO – *

8.2 Akcesoria stosowane w zależności od aplikacji

Akcesoria	Opis	Kod zamówieniowy
Zestaw montażowy dla przetwornika Promag 55	Zestaw montażowy dla obudowy naściennej (wersji rozdzielnej). Odpowiedni do: <ul style="list-style-type: none"> ■ montażu naściennego ■ montażu do rury ■ zabudowy tablicowej Zestaw montażowy dla obudowy aluminiowej. Odpowiedni do: <ul style="list-style-type: none"> ■ montażu do rury 	DK5WM – *
Przewód dla wersji rozdzielnej	Przewody zasilające cewki i przewody sygnałowe, różne długości. Na życzenie dostępny przewód we wzmacniającej osłonie.	DK5CA – * * *
Przewód uziemiający dla Promag S	Zestaw zawiera dwa przewody uziemiające.	DK5GC – * * *
Pierścień uziemiający / płyta ochronna wykładziny dla Promag S	Metalowy pierścień do wyrównania potencjałów i / lub do ochrony wykładziny rury pomiarowej.	DK5GD – * * *

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	<p>Oprogramowanie wspomagające dobór i konfigurację układów pomiarowych przepływu.</p> <p>Applicator może być pobrany ze strony internetowej lub zamówiony na dysku CD-ROM (instalacja na lokalnym komputerze PC).</p> <p>Dalsze informacje mogą Państwo uzyskać w lokalnym biurze Endress+Hauser.</p>	DKA80 - *
ToF Tool - Fieldtool Package	<p>Modułowy pakiet oprogramowania zawierający aplikacje narzędziowe "ToF Tool" - do konfiguracji i diagnostyki przyrządów do pomiaru poziomu bazujących na pomiarze czasu przelotu (ToF) oraz "Fieldtool" - do konfiguracji i diagnostyki przepływomierzy Proline. Komunikacja z przepływomierzami Proline możliwa jest przez interfejs serwisowy i moduł serwisowy FXA 193.</p> <p>Funkcje oferowane przez "ToF Tool - Fieldtool Package":</p> <ul style="list-style-type: none"> - Uruchomienie, analiza diagnostyczna - Konfiguracja przepływomierzy - Funkcje serwisowe - Wizualizacja danych procesowych - Zaawansowana diagnostyka - Dostęp do danych weryfikacyjnych i aktualizacji oprogramowania dla symulatora przepływu "Fieldcheck" <p>Dalsze informacje mogą Państwo uzyskać w lokalnym biurze Endress+Hauser.</p>	DXS10 - * * * * *
Fieldcheck	<p>Tester/symulator dla przepływomierzy obiektowych.</p> <p>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.</p> <p>Dalsze informacje mogą Państwo uzyskać w lokalnym biurze Endress+Hauser.</p>	50098801




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. Opisanie w nim rutynowe procedury prowadzi 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. 98 20 ... 260 V AC i 20 ... 64 V DC: 2 A zwłoczny / 250 V 3. Wadliwy moduł elektroniki → zamówić część zamienną → str. 93
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. 93 ff., 2. Wadliwy moduł wskaźnika → zamówić część zamienną → str. 93 3. Wadliwy moduł elektroniki → zamówić część zamienną → str. 93
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. 93



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 – PUSTA RURA = opis błędu (np. rura pomiarowa jest wypełniona tylko częściowo lub pusta) – 03:00:05 = czas trwania błędu (w godzinach, minutach, sekundach) – #401 = numer błędu <p> Uwaga!</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Prosimy zapoznać się z informacjami zamieszczonymi na → str. 50 ■ System pomiarowy interpretuje funkcje symulacji i zerowania wskazań jako błędy systemowe lecz sygnalizowane są one tylko poprzez ostrzeżenia. 	
Numer błędu: Nr 001 – 399 Nr 501 – 699	Wystąpił błąd systemowy (błąd przyrządu) → str. 85
Numer błędu: Nr 401 – 499	Wystąpił błąd procesowy (błąd aplikacji) → str. 89



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 wskazań 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. 50.

Nr	Typ / komunikat błędu	Przyczyna	Środki zaradcze / części zamienne
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. Części zamienne → str. 93
011	S: AMP HW EEPROM ⚡: # 011	Wzmacniacz: Wadliwa pamięć EEPROM	Wymienić kartę wzmacniacza. Części zamienne → str. 93
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" (Nr 8047). Poprzez wciśnięcie Enter następuje potwierdzenie omawianego błędu; nieprawidłowe wartości parametrów zostają automatycznie zastąpione wartościami domyślnymi.  Wskazówka! Po wyeliminowaniu błędu konieczne jest zrestartowanie przyrządu.
031	S: SENSOR HW DAT ⚡: # 031	Moduł DAT czujnika: 1. Moduł HistoROM/S-DAT nieprawidłowo wetknięty lub niezainstalowany na karcie wzmacniacza. 2. Wadliwy moduł HistoROM/S-DAT.	1. Sprawdzić czy moduł HistoROM/S-DAT jest prawidłowo wetknięty w kartę wzmacniacza. 2. Wymienić moduł S-DAT jeżeli jest wadliwy. Części zamienne → str. 93 Przed wymianą modułu DAT, sprawdzić czy nowy, zamienny moduł DAT jest kompatybilny z wersją elektroniki pomiarowej. Sprawdzić: – Numer części zamiennej – Kod wer. wersji sprzętowej
032	S: SENSOR SW DAT ⚡: # 032	Moduł DAT czujnika: Błąd dostępu do wartości kalibracyjnych zapisanych w module HistoROM/S-DAT.	3. W razie potrzeby wymienić karty elektroniki pomiarowej. Części zamienne → str. 93 4. Zainstalować moduł S-DAT na karcie wzmacniacza.

Nr	Typ / komunikat błędu	Przyczyna	Środki zaradcze / części zamienne
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. Części zamienne → str. 93 Sprawdzić czy nowy, zamienny moduł DAT jest kompatybilny z wersją elektroniki pomiarowej. Sprawdzić: – numer części zamiennej – kod wer. wersji sprzętowej
042	S: TRANSM. SW-DAT !/: # 042	Moduł DAT przetwornika: Błąd dostępu do wartości kalibracyjnych zapisanych w module HistoROM/T-DAT.	3. W razie potrzeby wymienić karty elektroniki pomiarowej. Części zamienne → str. 93 Prawidłowo zainstalować moduł T-DAT na karcie wzmacniacza.
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 I/O.	1. Wymienić moduł F-CHIP. Akcesoria → str. 82 2. Zainstalować moduł F-CHIP na karcie I/O → str. 94 ff.
Nr # 1xx → Błędy software'owe			
101	S: BŁĄD WZMOCNIENIA !/: # 101	Odchyłka wzmocnienia 2% wyższa w stosunku do wartości odniesienia wzmocnienia.	Wymienić kartę wzmacniacza. Części zamienne → str. 93
121	S: A / C KOMPATYBIL. !/: # 121	Ze względu na różne wersje oprogramowania, karta I/O i karta wzmacniacza są tylko częściowo kompatybilne (możliwe ograniczenie funkcjonalności).  Wskazówka! – Komunikat ten jest wskazywany 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. Części zamienne → str. 93
Nr # 2xx → Błąd w module DAT / brak komunikacji			
205	S: ODCZYT T-DAT !/: # 205	Moduł DAT przetwornika: Błąd kopiowania (zapisu) danych do T-DAT lub błąd dostępu (odczytu) do danych kalibracyjnych zapisanych w T-DAT.	1. Sprawdzić czy moduł T-DAT jest prawidłowo wetknięty w kartę wzmacniacza → str. 94 ff. 2. Wymienić moduł T-DAT jeżeli jest wadliwy. Części zamienne → str. 93 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. Części zamienne → str. 93
206	S: ZAPIS T-DAT !/: # 206		
261	S: KOMUNIK. I/O !/: # 261	Brak odbioru danych pomiędzy kartą wzmacniacza i kartą I/O lub błąd wewn. transferu danych.	Sprawdzić styki MAGISTRALI
Nr # 3xx → Przekroczenie ustawionych wartości granicznych			
321	S: TOL. PRĄD. CEWEK !/: # 321	Czujnik: Prąd cewek przekracza granice tolerancji.	1. Wersja rozdzielna: Przed podłączeniem lub odłączeniem przewodu zasilającego cewki wyłączyć zasilanie (zaciski nr 41/42). 2. Wersja rozdzielna: Wyłączyć zasilanie i sprawdzić podłączenie do zacisków 41/42. 3. Wyłączyć zasilanie i sprawdzić przyłącza przewodu zasilającego cewki. 4. W razie potrzeby wymienić karty elektroniki pomiarowej. Części zamienne → str. 93.

Nr	Typ / komunikat błędu	Przyczyna	Środki zaradcze / części zamienne
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. Zalecenia w przypadku przypisania kategorii = KOMUNIKAT BŁĘDU (!): – Jako reakcję wyjścia na błąd wybrać ustawienie "WARTOŚĆ MIERZONA", aby zapewnić możliwość kasowania bufora tymczasowego → str. 91 – Skasować zawartość bufora tymczasowego w sposób opisany w poz. 1.
343 ... 346	S: STOS.WYJ.CZE. n !: # 343 ... 346		
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. 91 – Skasować zawartość bufora tymczasowego w sposób opisany 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. Odpowiednio zwiększyć lub zmniejszyć przepływ.
355 ... 358	S: ZAKR.WYJ.CZĘ n !: # 355 ... 358	Wyjście częstotliwościowe: Aktualna wartość odpowiadająca przepływowi przekracza ustawiony zakres.	1. Zmienić odpowiednio wprowadzoną maks. wartość zakresu. 2. Odpowiednio zwiększyć lub zmniejszyć przepływ.
359 ... 362	S: ZAKRES IMPULS !: # 359 ... 362	Wyjście impulsowe: Częstotliwość impulsów wyjściowych przekracza ustawiony zakres.	1. Zwiększyć wagę impulsu 2. Wprowadzając szerokość impulsu, wybrać wartość, możliwą do przetworzenia przez podłączony licznik (np. licznik mechaniczny, PLC, itp.). <i>Sposób wyznaczania szerokości impulsu:</i> – 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: $\frac{1}{2 \cdot 10 \text{ Hz}} = 50 \text{ ms}$ 3. Zredukować przepływ.
363	S: ZAKRES WEJ.PRĄD. !: # 363	Wejście prądowe: Aktualna wartość prądu przekracza zakres.	1. Zmienić odpowiednio górną lub dolną wartość graniczną zakresu. 2. Sprawdzić ustawienia czujnika zewnętrznego.

a0004437

Nr	Typ / komunikat błędu	Przyczyna	Środki zaradcze / części zamienne
Nr # 5xx → Błąd aplikacji			
501	S: SW.-TRWA UAKT. !: # 501	Trwa aktualizacja wersji oprogramowania modułu wzmacniacza lub I/O. 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 procedura zostanie zakończona. Nastąpi automatyczny restart przyrządu.
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.	Wyłączyć funkcję symulacji.
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 przekaźnikowego.	Wyłączyć funkcję symulacji.
661 ... 664	S: SYM. WE.PRĄD.n !: # 661 ... 664	Aktywna symulacja prądu wejściowego.	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 wart. mierzonej (np. przepływu masowego)	Wyłączyć funkcję symulacji.
698	S: AKT.TEST.PRZYRZ. !: # 698	Trwa lokalna kontrola przyrządu za pomocą testera/symulatora.	–
840	S: LIM.ODCH.OSAD. E1 !: # 840	Stała czasowa zaniku impulsu poza zakresem zdefiniowanym w funkcji OSTRZEŻENIE (7536).	Wyjąć czujnik z instalacji procesowej i sprawdzić czy wewnętrzna ściana rury pomiarowej nie wymaga oczyszczenia.
841	S: LIM.ODCH.OSAD. E2 !: # 841	Stała czasowa zaniku impulsu poza zakresem zdefiniowanym w funkcji OSTRZEŻENIE (7546).	Wyjąć czujnik z instalacji procesowej i sprawdzić czy wewnętrzna ściana rury pomiarowej nie wymaga oczyszczenia.
845	S: BŁĄD OSADY !: # 845	Detekcja osadów niemożliwa: 1. Ustawiona wartość odpowiedniego czasu powrotu jest za niska. 2. Rura pomiarowa jest pusta lub tylko częściowo wypełniona.	1. Zwiększyć wartość ustawienia czasu powrotu (→ funkcja CZAS POWROTU, 7523). 2. Wypełnić rurę pomiarową (w razie potrzeby sprawdzić warunki procesowe w instalacji).

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 (patrz podręcznik "Opis funkcji przyrządu").




Wskazówka!

- Status komunikatów błędów przedstawionych poniżej zgodny jest z ich ustawieniem fabrycznym.
- Patrz również → str. 50.

Nr	Typ / komunikat błędu	Przyczyna	Środki zaradcze / części zamienne
P = błąd procesowy ⚡ = komunikat usterki (błąd wpływa na stan wejść i wyjść przepływomierza) ! = ostrzeżenie (błąd nie wpływa na stan wejść i wyjść przepływomierza)			
Nr # 4xx → Przekroczenie granicznych wartości procesowych			
401	P: PUSTA RURA ⚡: # 401	Rura pomiarowa pusta lub tylko częściowo wypełniona	1. Sprawdzić warunki procesowe w instalacji 2. Wypełnić rurę pomiarową
461	P: ZŁA KALIBR.DPR ⚡: # 461	Kalibracja DPR nie jest możliwa ponieważ przewodność cieczy jest za niska lub za wysoka.	Funkcja DPR nie może być wykorzystana w przypadku tego typu cieczy.
463	P: PUSTY = PEŁNY ⚡: # 463	Wartości kalibracyjne DPR dla pustej i pełnej rury są identyczne, a więc nieprawidłowe.	Powtórzyć kalibrację, upewniając się, że procedura wykonywana jest prawidłowo → str. 79

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".	
Na wyświetlaczu wskazywane są ujemne wartości przepływu podczas, gdy ciecz płynie przez rurociąg kierunku dodatnim.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wersja rozdzielna: <ul style="list-style-type: none"> – Wyłączyć zasilanie i sprawdzić podłączenie elektryczne → str. 33 ff. – W razie potrzeby, podłączyć odwrotnie przewody do zacisków 41 i 42 2. Zmienić odpowiednio ustawienie w funkcji KIERUNEK MONTAŻU CZUJNIKA
Niestabilne wskazanie wartości mierzonej pomimo, że przepływ jest ustalony.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sprawdzić uziemienie i wyrównanie potencjałów → str. 40 ff. 2. Sprawdzić czy ciecz nie zawiera pęcherzy gazu. 3. Funkcja STAŁA CZASOWA → zwiększyć wartość (→ WYJŚCIA / WYJŚCIE PRĄDOWE / KONFIGURACJA) 4. Funkcja TŁUMIENIE WSKAŹNIKA → zwiększyć wartość (→ WSKAŹNIK / STEROWANIE / KONFIGURACJA PODSTAWOWA)
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. 67 Jeśli problem utrzymuje się nadal, koniecznym rozwiązaniem jest montaż tłumika pulsacji pomiędzy pompą a przepływomierzem.
Różnica wartości wewnętrznego licznika przepływomierza i zewnętrznego licznika przepływu.	Problem ten występuje zasadniczo z powodu przepływu wstecznego w rurociągu, z uwagi na brak możliwości uwzględnienia składowych ujemnych przepływu na wyj. impulsowym, w trybie pomiarowym "STANDARD" lub "SYMETRYCZNY". Sposób rozwiązania problemu: Umożliwić pomiar przepływu w obu kierunkach. W funkcji "TRYB POMIAROWY" dla danego wyj. impulsowego wybrać ustawienie PRZEPŁYW PULSUJĄCY.
Na wyświetlaczu wskazywany jest przepływ pomimo jego braku, przy całkowicie wypełnionej rurze pomiarowej.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sprawdzić uziemienie i wyrównanie potencjałów → str. 40 ff. 2. Sprawdzić czy ciecz nie zawiera pęcherzy gazu. 3. Uaktywnić funkcję WART.ZAŁ.ODCIĘCIE, wprowadzając lub zwiększając wartość przy której następuje odcięcie pomiaru przy niskich przepływach (→ FUNKCJE PODSTAWOWE / PARAMETRY PROCESOWE / KONFIGURACJA).
Na wyświetlaczu wskazywany jest przepływ, podczas gdy rura pomiarowa jest pusta.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wykonać kalibrację stanów: pusta rura / pełna rura i załączyć funkcję detekcji pustej rury → str. 79 2. Wersja rozdzielna: Sprawdzić zaciski przewodu DPR → str. 34 3. Wypełnić rurę pomiarową.
Niezależnie od aktualnego sygnału przepływu, wartość prądu wyjściowego zawsze wynosi 4 mA.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wybrać funkcję ADRES SIECIOWY i zmienić ustawienie na "0". 2. Za wysoka wartość dla odcięcia pomiaru przy niskim przepływie → Zredukować wartość w funkcji WART.ZAŁ.ODCIĘCIE.
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> <ul style="list-style-type: none"> ■ Zwrócenie się o pomoc techniczną do lokalnego oddziału serwisowego E+H W przypadku wezwania pomocy serwisowej, przed przybyciem specjalisty prosimy przygotować następujące informacje: <ul style="list-style-type: none"> – Krótka charakterystyka błędu – Dane techniczne z tabliczki znamionowej: kod zamówieniowy i numer seryjny → str. 9 ff. ■ Zwrot przyrządu do Endress+Hauser Przed zwróceniem przyrządu do Endress+Hauser w celu naprawy lub kalibracji, konieczne jest spełnienie określonych warunków → str. 99. Do odesłanego przyrządu zawsze należy załączyć wypełniony formularz "Deklaracja dotycząca skażenia". Wzór tego formularza można znaleźć na końcu niniejszej Instrukcji obsługi. ■ Wymiana modułów elektroniki przetwornika Wadliwe podzespoły elektroniki → zamówić części zamienne → str. 93

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
<p> Uwaga! Błędy systemowe lub procesowe, których komunikaty zdefiniowano jako "ostrzeżenia" nie mają żadnego wpływu na wejścia ani na wyjścia. Patrz → str. 50</p>		
Wyjście prądowe	<p>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").</p> <p>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").</p> <p>OSTATNIA WARTOŚĆ Na wyjściu generowana jest ostatnia wartość, zapisana przed pojawieniem się błędu.</p> <p>WARTOŚĆ MIERZONA Na wyjściu generowana jest wartość mierzona, zgodna z aktualnym pomiarem przepływu. Błąd jest ignorowany.</p>	Sygnał wyjściowy odpowiada brakowi przepływu
Wyjście impulsowe	<p>WARTOŚĆ BEZPIECZNA Wyjście sygnałowe → brak impulsów</p> <p>OSTATNIA WARTOŚĆ Na wyjściu generowana jest ostatnio obowiązująca wartość, występująca przed pojawieniem się błędu.</p> <p>WARTOŚĆ MIERZONA Błąd jest ignorowany, tj. na wyjściu generowana jest wartość mierzona, zgodna z aktualnym pomiarem przepływu.</p>	Sygnał wyjściowy odpowiada brakowi przepływu
Wyjście częstotliwościowe	<p>WARTOŚĆ AWARYJNA Wyjście sygnałowe → 0 Hz</p> <p>POZIOM WARTOŚCI BEZPIECZNEJ Na wyjściu generowana jest częstotliwość zdefiniowana w funkcji WARTOŚĆ BEZPIECZNA (4211).</p> <p>OSTATNIA WARTOŚĆ Na wyjściu generowana jest ostatnio obowiązująca wartość, występująca przed pojawieniem się błędu.</p> <p>WARTOŚĆ MIERZONA Błąd jest ignorowany, tj. na wyjściu generowana jest wartość mierzona, zgodna z aktualnym pomiarem przepływu.</p>	Sygnał wyjściowy odpowiada brakowi przepływu

Reakcja wyjść na usterkę		
	Występuje błąd procesowy / systemowy	Aktywna jest funkcja zerowania wskazań
Licznik	<p>STOP</p> <p>Liczniki zostają zatrzymane do momentu usunięcia błędu.</p> <p>WARTOŚĆ MIERZONA</p> <p>Błąd jest ignorowany. Liczniki kontynuują zliczanie przepływu zgodnie z aktualnie mierzoną wartością.</p> <p>OSTATNIA WARTOŚĆ</p> <p>Liczniki kontynuują zliczanie przepływu od ostatniej wartości przepływu, obowiązującej przed pojawieniem się błędu.</p>	Licznik zostaje zatrzymany
Wyjście przełącznikowe	<p>Błąd lub zanik zasilania: przełącznik → wyłączony</p> <p>W podręczniku "Opis funkcji przyrządu" znajdują się szczegółowe informacje na temat mechanizmu przełączania przełącznika w przypadku różnych konfiguracji, tj. dla sygnalizacji błędu, kierunku przepływu, DPR, wartości granicznej, itd.</p>	Brak wpływu na wyjście przełącznikowe

9.6 Części zamienne

Szczegółowe wskazówki diagnostyczne zawarte zostały w poprzednim rozdziale → str. 84 ff. 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.

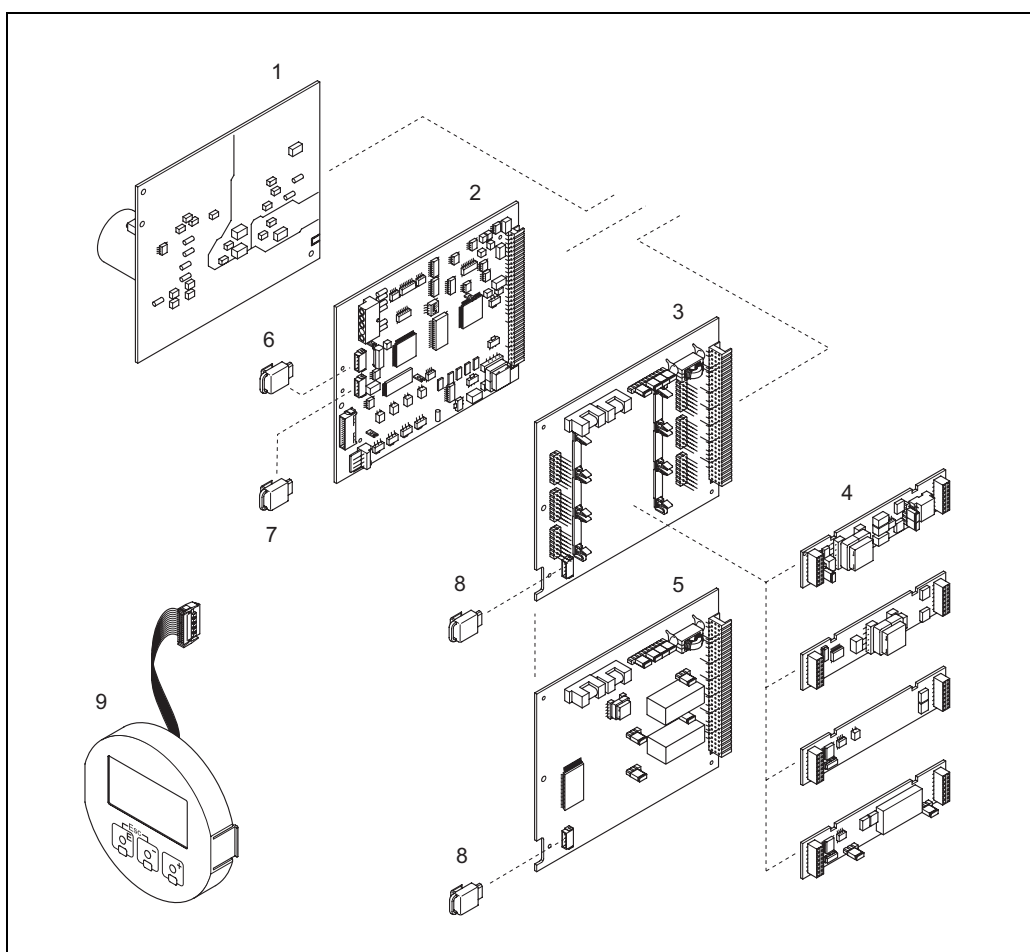


Wskazówka!

Części zamienne mogą być zamawiane bezpośrednio z lokalnego oddziału serwisowego E+H, poprzez 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



Rys. 52: Części zamienne dla przetwornika Promag (obudowa obiektowa i naścienna)

- 1 Karta zasilacza (20 ... 260 V AC, 20 ... 64 V DC)
- 2 Karta wzmacniacza
- 3 Karta I/O (moduł COM), dodatkowe moduły wymienne
- 4 dodatkowe moduły wejść/wyjść, specyfikowane poprzez kod zamówieniowy → str. 82
- 5 Karta I/O (moduł COM), stała konfiguracja
- 6 S-DAT (pamięć danych czujnika)
- 7 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.

Wymiana kart modułu elektroniki → Rys. 53:

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 I/O (6, 7):
Wprowadzić cienki kołek do przeznaczonego do tego celu otworu (3) i wyciągnąć kartę z jej uchwytu.
5. Wyjąć moduły dodatkowe (6.2, tylko w przypadku przyrządów z kartą I/O z wymiennymi modułami dodatkowymi):
Do wyjmowania (i ponownego wkładania) modułów dodatkowych (wejść/wyjść) z karty I/O nie są wymagane żadne dodatkowe narzędzia.



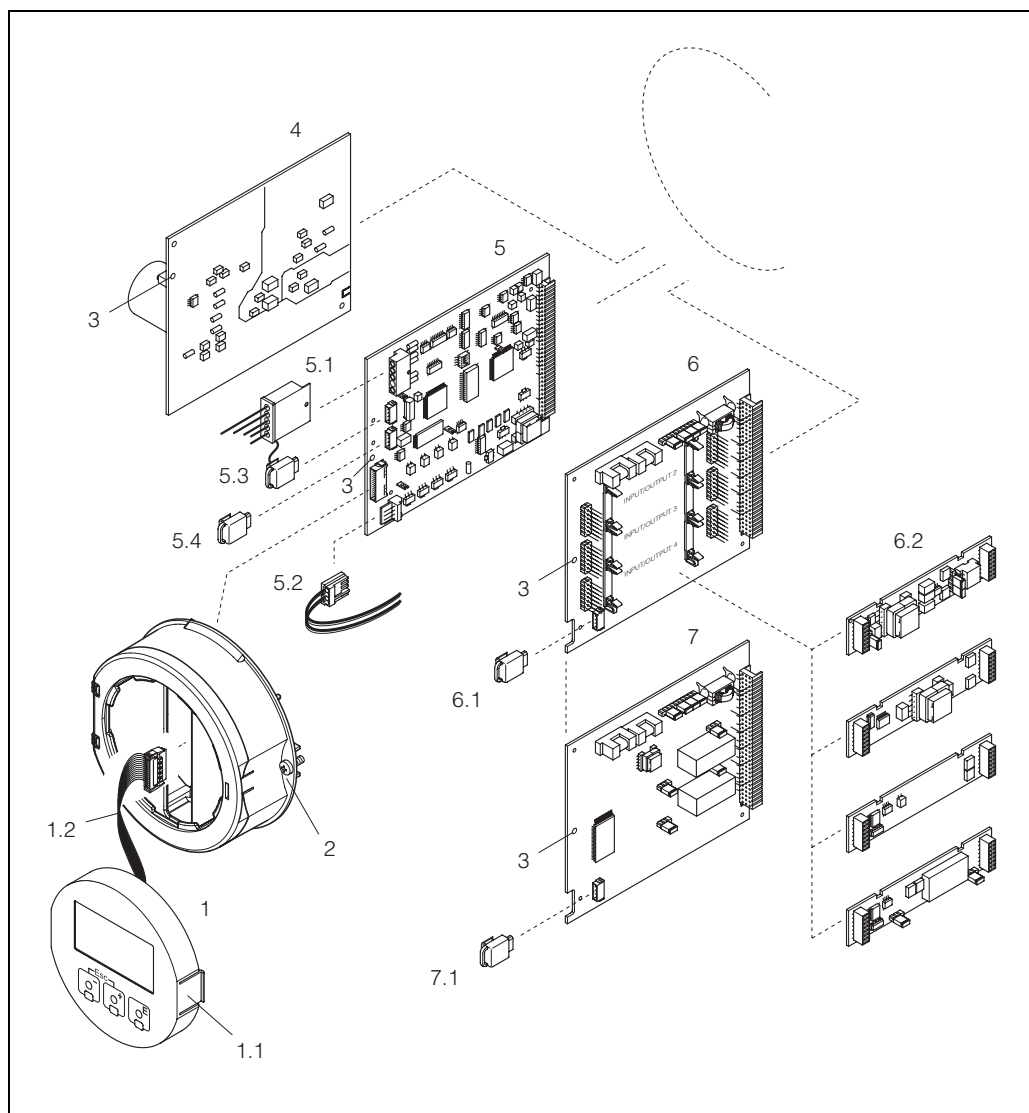
Uwaga!

Dopuszczalne są tylko pewne określone kombinacje instalacji dodatkowych modułów wymiennych na karcie I/O → str. 38.

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) elektrody oraz S-DAT (5.3).
 - Zwolnić blokadę wtyku przewodu zasilającego cewki (5.2) i ostrożnie (bez odchylania w różne strony) odłączyć wtyk z karty.
 - 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. 53: Obudowa obiektowa: wymiana kart modułu elektroniki

- 1 Wskaźnik lokalny
- 1.1 Zatrzask
- 1.2 Przewód taśmowy modułu wskaźnika
- 2 Śruby pokrywy przedziału elektroniki
- 3 Otwór do wprowadzania kolka ułatwiającego wyjmowanie/wkładanie karty
- 4 Karta zasilacza
- 5 Karta wzmacniacza
- 5.1 Przewód sygnałowy elektrody (czujnik)
- 5.2 Przewód zasilający cewki (czujnik)
- 5.3 S-DAT (pamięć danych czujnika)
- 5.4 T-DAT (pamięć danych przetwornika)
- 6 Karta I/O (z wymiennymi modułami wejść/wyjść)
- 6.1 F-CHIP (moduł z opcjonalnym oprogramowaniem funkcjonalnym)
- 6.2 Dodatkowe moduły wymienne (wejścia/wyjścia)
- 7 Karta I/O (stała konfiguracja bez wymiennych modułów wejść/wyjść)
- 7.1 F-CHIP (moduł z opcjonalnym oprogramowaniem funkcjonalnym)

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.

Wymiana kart modułu elektroniki → Rys. 54:

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 (7.1) przewodu sygnałowego oraz S-DAT (7.3)
 - wtyk przewodu zasilającego cewki (7.2): zwolnić blokadę wtyku przewodu zasilającego cewki (5.2) i ostrożnie (bez odchylania w różne strony) odłączyć wtyk z karty.
 - wtyk przewodu taśmowego (3) modułu wskaźnika
4. Odkręcić śruby i zdjąć pokrywę (4) przedziału elektroniki.
5. Wyjąć karty (6, 7, 8):
Wprowadzić cienki kołek do przeznaczonego do tego celu otworu (5) i wyciągnąć kartę z jej uchwytu.
6. Wyjąć moduły dodatkowe (8.2, tylko w przypadku przyrządów z kartą I/O z wymiennymi modułami dodatkowymi):
Do wyjmowania (i ponownego wkładania) modułów dodatkowych (wejść/wyjść) z karty I/O nie są wymagane żadne dodatkowe narzędzia.

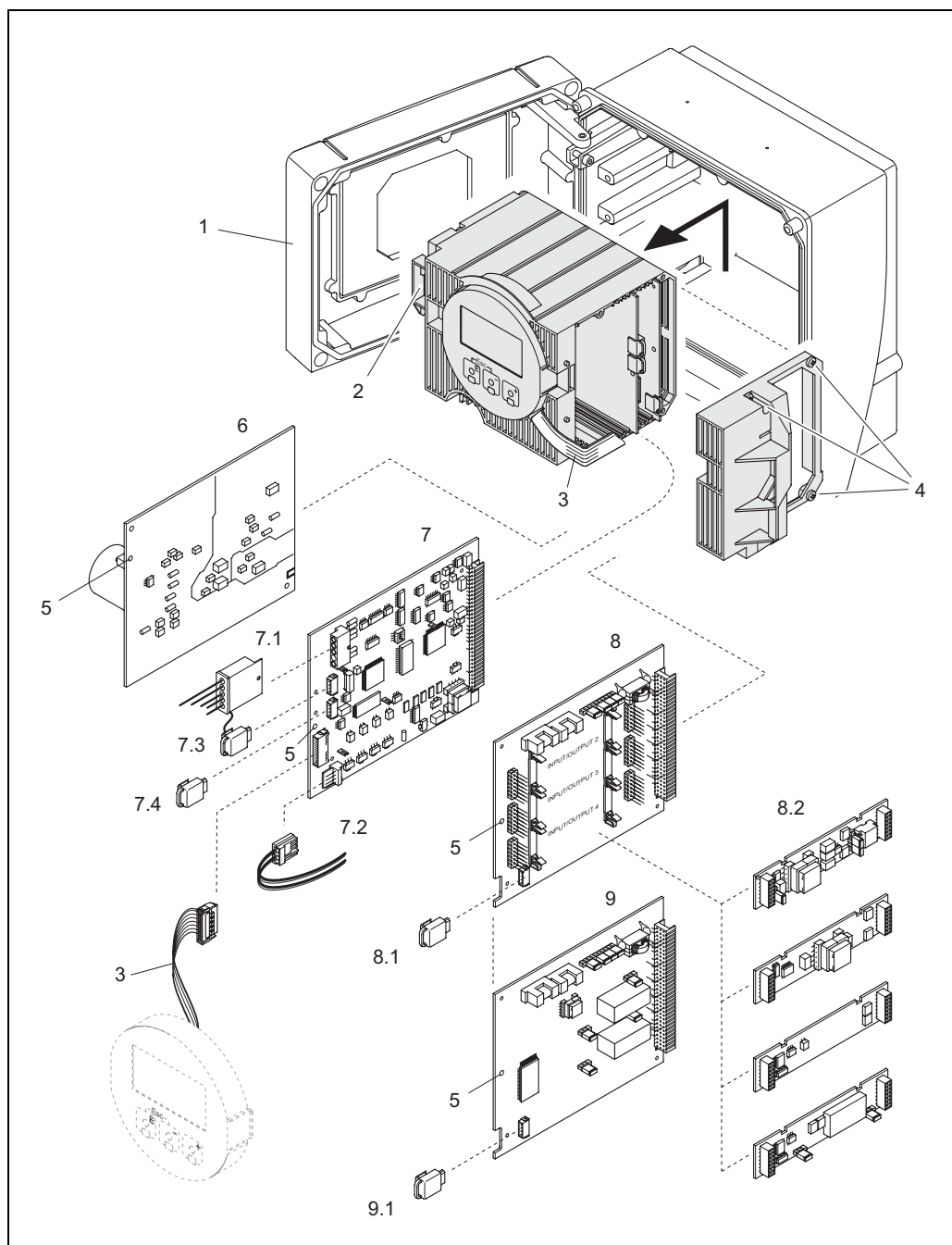
**Uwaga!**

Dopuszczalne są tylko pewne określone kombinacje instalacji dodatkowych modułów wymiennych na karcie I/O → str. 38.

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.



a0005520

Rys. 54: 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 kolka ułatwiającego wyjmowanie/wkładanie karty
- 6 Karta zasilacza
- 7 Karta wzmacniacza
- 7.1 Przewód sygnałowy elektrody (czujnik)
- 7.2 Przewód zasilający cewki (czujnik)
- 7.3 S-DAT (pamięć danych czujnika)
- 7.4 T-DAT (pamięć danych przetwornika)
- 8 Karta I/O (z wymiennymi modułami wejść/wyjść)
- 8.1 F-CHIP (moduł z opcjonalnym oprogramowaniem funkcjonalnym)
- 8.2 Dodatkowe moduły wymienne (wejścia/wyjścia)
- 9 Karta I/O (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. 55.

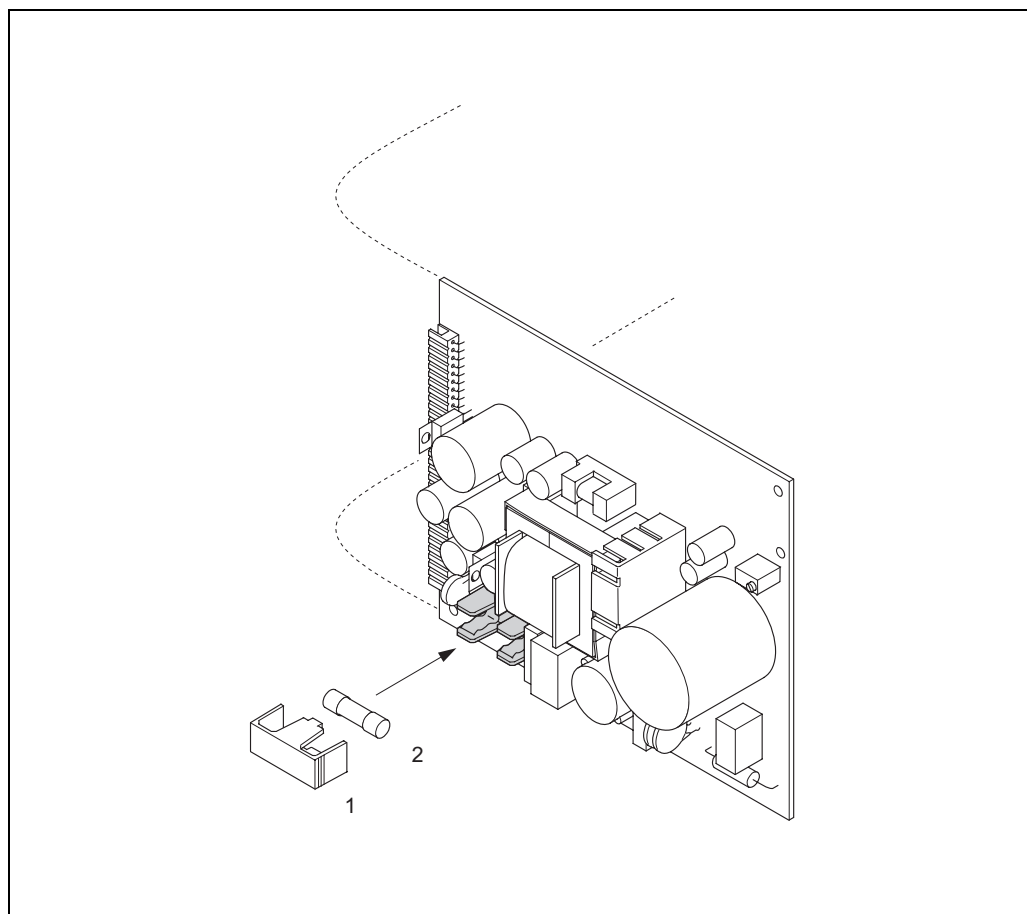
Procedura wymiany bezpiecznika jest następująca:

1. Wyłączyć zasilanie.
2. Wyjąć kartę zasilacza → str. 94 ff.
3. Zdjąć nasadkę zabezpieczającą (1) i wymienić bezpiecznik (2).
Stosować wyłącznie następujące typy bezpieczników:
– 20 ... 260 V AC / 20 ... 64 V DC → 2.0 A bezpiecznik zwłoczny /250 V; 5.2 x 20 mm
– urządzenia z dopuszczeniem Ex → patrz Dokumentacja Ex.
4. Montaż polega na wykonaniu powyższej opisanej procedury w odwrotnej kolejności.



Uwaga!

Stosować tylko oryginalne części Endress+Hauser.



Rys. 55: Wymiana bezpiecznika znajdującego się na karcie zasilacza

- 1 Nasadka zabezpieczająca
2 Bezpiecznik przyrządu

9.7 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.



Wskazówka!

Wzór formularza “Deklaracja dotycząca skażenia” znajduje się na końcu niniejszej Instrukcji 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.

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
09.2006	1.00.XX	Oryginalne oprogramowanie	71031145/09.06

10 Dane techniczne

10.1 Przegląd danych technicznych

10.1.1 Zastosowanie

Przepływomierz Proline Promag 55 należy stosować wyłącznie do pomiaru przepływu cieczy przewodzących w zamkniętych instalacjach rurociągowych.

Przepływomierz przeznaczony jest do pomiaru przepływu wszelkich cieczy (łącznie z wodą demineralizowaną) o przewodności większej niż 5 $\mu\text{S}/\text{cm}$:

- kwasów, ługów, past, miazg, pulp, ługu czarnego, ługu zielonego,
- wody pitnej, ścieków, osadów ściekowych,
- mleka, piwa, wina, wody mineralnej, jogurtu, melas, miazg owocowych,
- zaczynu cementowego, mułów płuczkowych surowców kopalnianych (zawierających piasek i żwir), szlamów i mułów.

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.

Zastosowanie w zależności od wykładziny rury pomiarowej czujnika:

- Promag S (DN 15 ... 600):
 - wykładzina poliuretanowa: aplikacje pomiarowe wody zimnej i cieczy o własnościach erozyjnych, np. osadów zawierających cząstki stałe o rozmiarze mniejszym niż 0.5 mm
 - wykładzina z twardej gumy: wszelkie aplikacje pomiarowe wody i cieczy o silnych właściwościach erozyjnych, np. osadów zawierających cząstki stałe o rozmiarze większym niż 0.5 mm
 - wykładzina PTFE: standardowe aplikacje w przemyśle papierniczym i spożywczym
 - wykładzina PFA: wszelkie aplikacje w przemyśle papierniczym i spożywczym; w szczególności aplikacje wysokotemperaturowe, w których występują szoki temperaturowe.

10.1.2 Konstrukcja systemu pomiarowego

Zasada pomiaru	Przepływomierz elektromagnetyczny bazujący na prawie indukcji elektromagnetycznej Faraday'a.
Układ pomiarowy	<p>Układ pomiarowy składa się z:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ przetwornika pomiarowego Promag 55 ■ czujnika przepływu Promag S (DN 15 ... 600): <p>Dostępne są dwie wersje przepływomierza:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Kompaktowa: czujnik przepływu i przetwornik tworzą mechanicznie jedną całość. ■ Rozdzielna: przetwornik montowany jest w innym miejscu niż czujnik przepływu.

10.1.3 Wielkości wejściowe

Wartość mierzona	Natężenie przepływu (proporcjonalne do indukowanego napięcia)
Zakres pomiarowy	Typowo $v = 0.01 \dots 10 \text{ m/s}$ z deklarowaną dokładnością
Dynamika pomiaru	Ponad 1000 : 1
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 Funkcje wejścia programowalne: kasowanie licznika (-ów), zerowanie wskazań, kasowanie komunikatów błędów</p> <p><i>Wejście prądowe:</i></p> <p>ustawiane jako aktywne lub pasywne, separowane galwanicznie, programowany zakres, rozdzielczość: 3 μA, współczynnik temperaturowy: typowo 0.005 % w.m./°C;</p>

- aktywne: 4 ... 20 mA, $R_i \leq 150 \Omega$, $U_{out} = 24 \text{ V DC}$, odporne na zwarcie
- pasywne: 0/4 ... 20 mA, $R_i \leq 150 \Omega$, $U_{max} = 30 \text{ V DC}$

10.1.4 Wielkości wyjściowe

Sygnał wyjściowy	<p><i>Wyjście prądowe:</i></p> <p>ustawiane jako aktywne lub pasywne, separowane galwanicznie, stała czasowa: 0.01 ... 100 s, programowany zakres pomiarowy, współczynnik temperaturowy: typowo 0.005% współczynnik temperaturowy: typowo /°C, rozdzielczość: 0.5 μA</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ aktywne: 0/4 ... 20 mA, $R_L < 700 \Omega$ (HART: $R_L \geq 250 \Omega$) ■ pasywne: 4 ... 20 mA; napięcie zasilające V_S: 18 ... 30 V DC; $R_i \geq 150 \Omega$ <p><i>Wyjście impulsowe / częstotliwościowe:</i></p> <p>ustawiane jako aktywne lub pasywne (wersja Ex i: tylko pasywne), separowane galwanicznie</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ aktywne: 24 V DC, 25 mA (maks. 250 mA przez 20 ms), $R_L > 100 \Omega$ ■ pasywne: open kolektor, 30 V DC, 250 mA ■ Wyjście częstotliwościowe: zakres 2 ... 10000 Hz ($f_{max} = 12500 \text{ Hz}$), stosunek przerwa/wypełnienie: 1:1, długość impulsu: maks. 10 s ■ Wyjście impulsowe: ustawiana waga i polaryzacja impulsu, maksymalna długość impulsu programowana (0.05 ... 2000 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>Zestyk zwolniony przy wystąpieniu usterki lub zaniku zasilania</p> <p>Szczegółowe informacje → str. 91</p>
Obciążenie	Patrz "Sygnały wyjściowe"
Wyjście 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 V / 0.5 A AC; 60 V / 0.1 A DC, separowane galwanicznie. Konfigurowane jako: sygnalizacja usterki, detekcja pustej rury (EPD), kierunek przepływu, przekroczenie zadanej wartości granicznej</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. 33 ff.
Napięcie zasilające	20 ... 260 V AC, 45 ... 65 Hz 20 ... 64 V DC
Wprowadzenie przewodów	<p>Przewody zasilające oraz przewody sygnałowe (wejścia / wyjścia):</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Dławiki M20 x 1.5 (8 ... 12 mm) ■ Dławiki dla przewodów we wzmocnionej osłonie: M20 x 1.5 (9.5 ... 16 mm) ■ Gwinty wewnętrzne: ½" NPT, G ½" <p>Przewód łączący czujnik przepływu z przetwornikiem pomiarowym (wersja rozdzielna):</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Dławiki M20 x 1.5 (8 ... 12 mm) ■ Dławiki dla przewodów we wzmocnionej osłonie: M20 x 1.5 (9.5 ... 16 mm) ■ Gwinty wewnętrzne: ½" NPT, G ½"
Parametry przewodów (wersja rozdzielna)	→ str. 36
Pobór mocy	<p>AC: <45 VA dla 260 V AC; <32 VA dla 110 V AC (łącznie z czujnikiem przepływu)</p> <p>DC: <19 W (łącznie z czujnikiem przepływu)</p> <p>Chwilowy pobór prądu podczas włączenia zasilania:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ maks. 2.00 A (<700 ms) dla 20 V AC ■ maks. 2.28 A (<5 ms) dla 110 V AC ■ maks. 5.5 A (<5 ms) dla 260 V AC
Zanik napięcia zasilającego	<p>Awaria zasilania: zanik więcej niż jednego cyklu sieciowego:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Dane przetwornika zachowywane są w pamięci EEPROM/HistoROM T-DAT ■ Wszystkie dane czujnika pomiarowego (średnica nominalna, numer seryjny, współczynnik kalibracji, punkt zerowy, itp.) przechowywane są w module HistoROM S-DAT. Moduł ten jest wymienny.
Wyrównanie potencjałów	→ str. 40 ff.

10.1.6 Dokładność pomiaru

Warunki odniesienia

Zgodne z DIN EN 29104 oraz VDI/VDE 2641:

- Temperatura cieczy: $+28\text{ °C} \pm 2\text{ K}$
- Temperatura otoczenia: $+22\text{ °C} \pm 2\text{ K}$
- Czas pracy (po włączeniu napięcia zasilającego): 30 minut

Montaż:

- Prostoliniowy odcinek dolotowy $> 10 \times \text{DN}$
- Prostoliniowy odcinek wylotowy $> 5 \times \text{DN}$
- Czujnik i przetwornik pomiarowy uziemione.
- Czujnik przepływu zainstalowany centrycznie w rurociągu.

Błąd pomiaru

Wyjście impulsowe:

- Standard: $\pm 0.2\%$ w.w. $\pm 2\text{ mm/s}$ (w.w. = wartość wskazywana)
- Z elektrodami szczotkowymi (opcja): $\pm 0.5\%$ w.w. $\pm 2\text{ mm/s}$ (w.w. = wartość wskazywana)

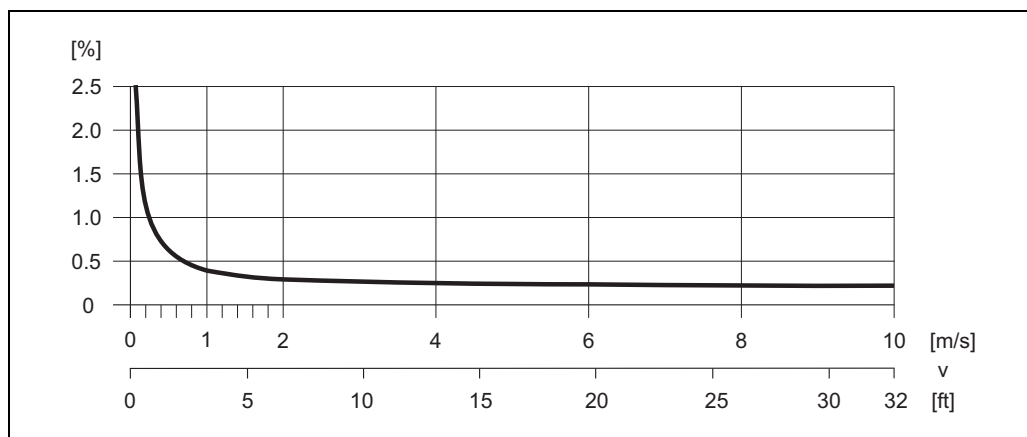
Wyjście prądowe:

dodatkowy błąd: typowo $\pm 5\text{ }\mu\text{A}$



Wskazówka!

Wahania napięcia zasilającego nie mają wpływu na błąd pomiaru.



Rys. 56: Błąd pomiaru wyrażony w % wartości wskazywanej

Powtarzalność

- Wersja standardowa: maks. $\pm 0.1\%$ w.w. $\pm 0.5\text{ mm/s}$ (w.w. = wartość wskazywana)
- Wersja z elektrodami szczotkowymi (opcja): maks. $\pm 0.2\%$ w.w. $\pm 0.5\text{ mm/s}$ (w.w. = wartość wskazywana)

10.1.7 Warunki pracy: montaż

Wskazówki montażowe → str. 15 ff.

Odcinki dolotowe i wylotowe Prostoliniowy odcinek dolotowy: typowo $\geq 5 \times \text{DN}$
Prostoliniowy odcinek wylotowy $\geq 2 \times \text{DN}$

Długości przewodów Wersja rozdzielna: dopuszczalna długość przewodów L_{max} zależna jest od przewodności cieczy
→ str. 22.

10.1.8 Warunki pracy: środowisko

Temperatura otoczenia Przetwornik pomiarowy:

- Standardowo:
 - Wersja kompaktowa: $-20 \dots +50 \text{ }^{\circ}\text{C}$
 - Wersja rozdzielna: $-20 \dots +60 \text{ }^{\circ}\text{C}$
- Opcjonalnie:
 - Wersja kompaktowa: $-40 \dots +50 \text{ }^{\circ}\text{C}$
 - Wersja rozdzielna: $-40 \dots +60 \text{ }^{\circ}\text{C}$



Wskazówka!

Temperatury poniżej $-20 \text{ }^{\circ}\text{C}$ mogą mieć ujemny wpływ na czytelność wskazań przyrządu.

Czujnik:

- Z kołnierzem ze stali węglowej: $-10 \dots +60 \text{ }^{\circ}\text{C}$
- Z kołnierzem ze stali kwasoodpornej: $-40 \dots +60 \text{ }^{\circ}\text{C}$



Uwaga!

Należy przestrzegać min. i maks. wartości temperatury dla wykładziny rury pomiarowej (→ "Temperatura cieczy").

Prosimy o przestrzeganie poniższych zaleceń:

- Należy unikać montażu wystawiającego przetwornik na bezpośrednie działanie promieni słonecznych. Uwaga ta odnosi się szczególnie do ciepłych stref klimatycznych.
- W przypadku wysokich temperatur zarówno otoczenia jak i cieczy procesowej, należy stosować wersję rozdzielną przepływomierza (→ "Temperatura cieczy").

Temperatura składowania Dopuszczalna temperatura składowania jest zgodna z dopuszczalną temperaturą pracy przetwornika i czujnika.

Stopień ochrony

- Standardowo: IP 67 (NEMA 4X) dla czujnika i przetwornika
- Opcjonalnie: IP 68 (NEMA 6P) dla czujnika Promag S w wersji rozdzielnej

Odporność na drgania i uderzenia Przyspieszenia do 2 g, zgodnie z IEC 600 68-2-6
(Wersja wysokotemperaturowa: dane niedostępne)

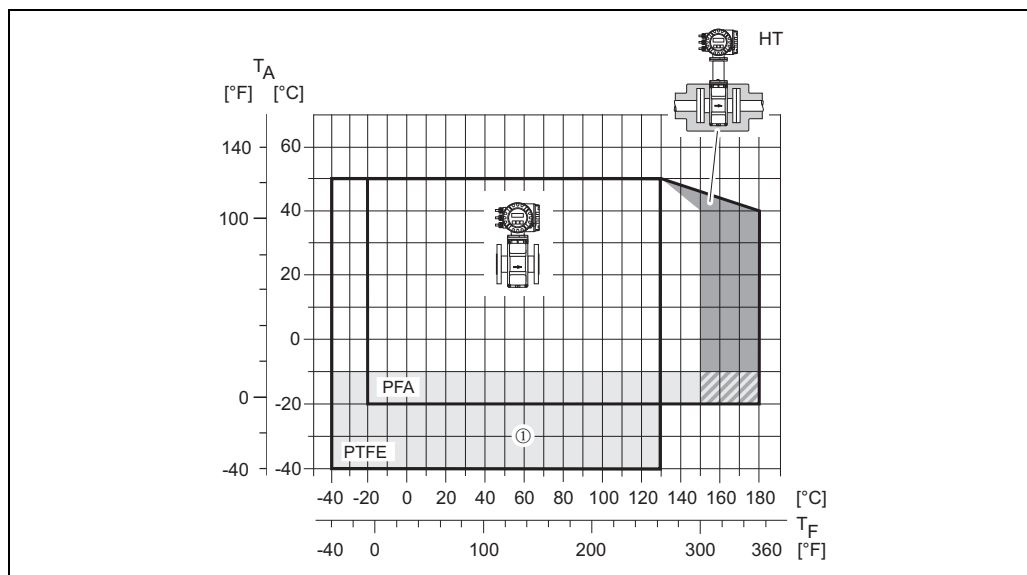
Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) Zgodna z IEC/EN 61326 i zaleceniami NAMUR NE 21

10.1.9 Warunki pracy: proces

Temperatura cieczy

Dopuszczalna temperatury pracy zależy od typu wykładziny rury pomiarowej:

- 0 ... +60 °C dla wykładziny z twardej gumy (DN 65 ... 600)
- -20 ... +50 °C dla wykładziny poliuretanowej (DN 25 ... 1000)
- -20 ... +180 °C dla wykładziny PFA (DN 25 ... 200), ograniczenia → patrz diagramy
- -40 ... +130 °C dla wykładziny PTFE (DN 15 ... 600), ograniczenia → patrz diagramy



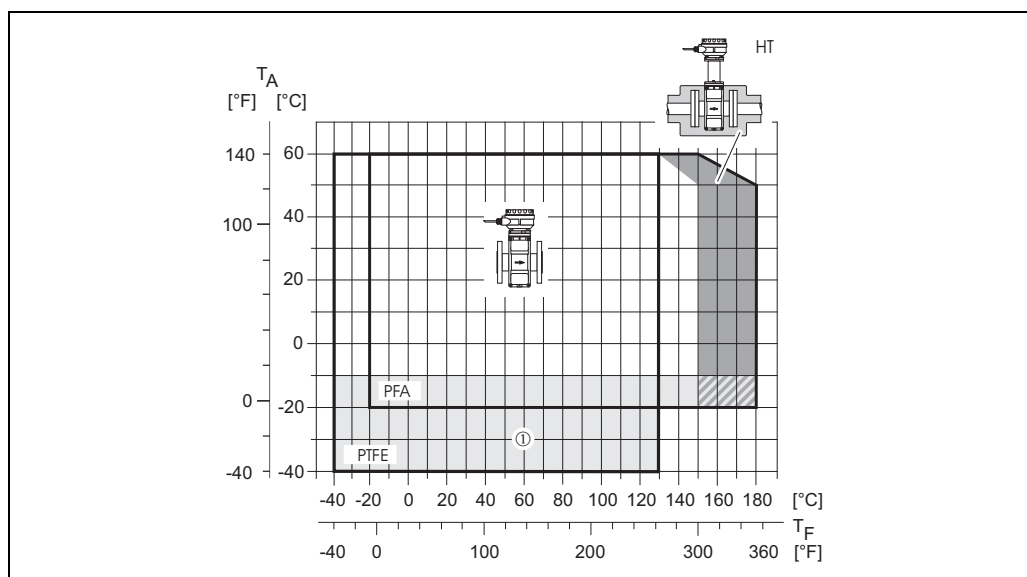
Rys. 57: Wersja kompaktowa Promag S (z wykładziną PFA lub PTFE)

T_A Temperatura otoczenia

T_F Temperatura cieczy

HT Wersja wysokotemperaturowa z izolacją

① Obszar wyróżniony kolorem szarym → zakres temperatur -10 ... -40 °C odnosi się wyłącznie do wersji z kołnierzami ze stali kwasoodpornej



Rys. 58: Wersja rozdzielna Promag S (z wykładziną PFA lub PTFE)

T_A Temperatura otoczenia

T_F Temperatura cieczy

HT Wersja wysokotemperaturowa z izolacją

① Obszar wyróżniony kolorem szarym → zakres temperatur -10 ... -40 °C odnosi się wyłącznie do wersji z kołnierzami ze stali kwasoodpornej

Przewodność cieczy

Minimalna przewodność:

- $\geq 5 \mu\text{S/cm}$ dla wszystkich cieczy (łącznie z wodą demineralizowaną)



Wskazówka!

W przypadku wersji rozdzielnej, minimalna przewodność jest również czynnikiem wpływającym na dopuszczalną długość przewodu przyłączeniowego → str. 22

Ciśnienia nominalne

- EN 1092-1 (DIN 2501): PN 10 (DN 200 ... 600), PN 16 (DN 65 ... 600), PN 25 (DN 200 ... 600), PN 40 (DN 15 ... 150)
- ANSI B 16.5: Class 150 (DN ½ ... 24"), Class 300 (DN ½ ... 6")
- JIS B2238: 10 K (DN 50 ... 300), 20 K (DN 15 ... 300)
- AS 2129: Tabela E (DN 25/1", DN 50/2")
- AS 4087: Cl. 14 (DN 50/2")

Odporność na podciśnienie
(wykładzina rury pomiarowej)

Odporność wykładziny rury pomiarowej na podciśnienie, w jednostkach SI [mbar]

Średnica nominalna Promag S [mm]	Wykładzina rury pomiarowej	Odporność wykładziny rury pomiarowej na podciśnienie (jednostki SI) Wartości graniczne ciśnienia abs. [mbar] przy różnych temperaturach cieczy						
		25 °C	50 °C	80 °C	100 °C	130 °C	150 °C	180 °C
25 ... 600	Poliuretan	0	0	-	-	-	-	-
65 ... 600	Twarda guma	0	0	-	-	-	-	-

Średnica nominalna Promag S [mm]	Wykładzina rury pomiarowej	Odporność wykładziny rury pomiarowej na podciśnienie (jednostki SI) Wartości graniczne ciśnienia abs. [mbar] przy różnych temperaturach cieczy					
		25 °C	80° C	100 °C	130 °C	150 °C	180 °C
15	PTFE	0	0	0	100	–	–
25	PTFE / PFA	0/0	0/0	0/0	100/0	–/0	–/0
32	PTFE / PFA	0/0	0/0	0/0	100/0	–/0	–/0
40	PTFE / PFA	0/0	0/0	0/0	100/0	–/0	–/0
50	PTFE / PFA	0/0	0/0	0/0	100/0	–/0	–/0
65	PTFE / PFA	0/0	*	40/0	130/0	–/0	–/0
80	PTFE / PFA	0/0	*	40/0	130/0	–/0	–/0
100	PTFE / PFA	0/0	*	135/0	170/0	–/0	–/0
125	PTFE / PFA	135/0	*	240/0	385/0	–/0	–/0
150	PTFE / PFA	135/0	*	240/0	385/0	–/0	–/0
200	PTFE / PFA	200/0	*	290/0	410/0	–/0	–/0
250	PTFE	330	*	400	530	–	–
300	PTFE	400	*	500	630	–	–
350	PTFE	470	*	600	730	–	–
400	PTFE	540	*	670	800	–	–
450	PTFE	Podciśnienie jest niedopuszczalne					
500	PTFE						
600	PTFE						
* Brak określonych wartości.							

Odporność wykładziny rury pomiarowej na podciśnienie, w jednostkach US [psia = funty/calce²]

Średnica nominalna Promag S [cale]	Wykładzina rury pomiarowej	Odporność wykładziny rury pomiarowej na podciśnienie (jednostki US) Wartości graniczne ciśnienia abs. [mbar] przy różnych temperaturach cieczy						
		77 °F	122 °F	176 °F	212 °F	266 °F	302 °F	356 °F
1 ... 24"	Poliuretan	0	0	-	-	-	-	-
3 ... 24"	Twarda guma	0	0	-	-	-	-	-

Średnica nominalna Promag S [cale]	Wykładzina rury pomiarowej	Odporność wykładziny rury pomiarowej na podciśnienie (jednostki US) Wartości graniczne ciśnienia abs. [mbar] przy różnych temperaturach cieczy					
		77 °F	176 °F	212 °F	266 °F	302 °F	356 °F
½"	PTFE	0	0	0	1.5	–	–
1"	PTFE / PFA	0/0	0/0	0/0	1.5/0	–/0	–/0
–	PTFE / PFA	0/0	0/0	0/0	1.5/0	–/0	–/0
1 ½"	PTFE / PFA	0/0	0/0	0/0	1.5/0	–/0	–/0
2"	PTFE / PFA	0/0	0/0	0/0	1.5/0	–/0	–/0
–	PTFE / PFA	0/0	*	0.6/0	1.9/0	–/0	–/0
3"	PTFE / PFA	0/0	*	0.6/0	1.9/0	–/0	–/0
4"	PTFE / PFA	0/0	*	2.0/0	2.5/0	–/0	–/0
–	PTFE / PFA	2.0/0	*	3.5/0	5.6/0	–/0	–/0
6"	PTFE / PFA	2.0/0	*	3.5/0	5.6/0	–/0	–/0
8"	PTFE / PFA	2.9/0	*	4.2/0	5.9/0	–/0	–/0
10"	PTFE	4.8	*	5.8	7.7	–	–
12"	PTFE	5.8	*	7.3	9.1	–	–
14"	PTFE	6.8	*	8.7	10.6	–	–
16"	PTFE	7.8	*	9.7	11.6	–	–
18"	PTFE	Podciśnienie jest niedopuszczalne					
20"	PTFE						
24"	PTFE						

* Brak określonych wartości.

Wartości przepływu

Szczegółowe informacje podane są w rozdziale "Średnica nominalna i wartości przepływu" → str. 20

Strata ciśnienia

- Przepływomierz o jednakowej średnicy nominalnej jak rurociąg nie wprowadza żadnych strat ciśnienia.
- Straty ciśnienia w przypadku stosowania armatury redukcyjnej zgodnej z DIN EN 545 → str. 19

10.1.10 Budowa mechaniczna

Konstrukcja / wymiary

Wymiary oraz długości zabudowy przetwornika i czujnika podane są w "Kartach katalogowych" odpowiednich wersji przepływomierza, które można pobrać w formacie PDF z naszej strony internetowej: www.pl.endress.com. Wykaz dostępnych "Kart katalogowych" znajduje się w punkcie "Dokumentacja uzupełniająca" → str. 112.

Masa

Masa w jednostkach SI [kg]

Średnica nominalna		Wersja kompaktowa			Masa w [kg]				
					Wersja rozdzielna (bez przewodu)				
		EN (DIN) / AS*	JIS	ANSI	EN (DIN) / AS*	JIS	ANSI	Czujnik	Przetwornik (Obudowa naścienna)
[mm]	[cale]								
15	½"	6.5	6.5	6.5	4.5	4.5	4.5		6.0
25	1"	7.3	7.3	7.3	5.3	5.3	5.3		6.0
32	1 ¼"	8.0	7.3	–	6.0	5.3	–		6.0
40	1 ½"	9.4	8.3	9.4	7.4	6.3	7.4		6.0
50	2"	10.6	9.3	10.6	8.6	7.3	8.6		6.0
65	2 ½"	12.0	11.1	–	10.0	9.1	–		6.0
80	3"	14.0	12.5	14.0	12.0	10.5	12.0		6.0
100	4"	16.0	14.7	16.0	14.0	12.7	14.0		6.0
125	5"	21.5	21.0	–	19.5	19.0	–		6.0
150	6"	25.5	24.5	25.5	23.5	22.5	23.5		6.0
200	8"	45	41.9	45	43	39.9	43		6.0
250	10"	65	69.4	75	63	67.4	73		6.0
300	12"	70	72.3	110	68	70.3	108		6.0
350	14"	115		175	113		173		6.0
400	16"	135		205	133		203		6.0
450	18"	175		255	173		253		6.0
500	20"	175		285	173		283		6.0
600	24"	235		405	233		403		6.0

Przetwornik (wersja kompaktowa): 3.4 kg
Wersja wysokotemperaturowa: +1.5 kg
(Podane są masy wersji dla standardowych ciśnień nominalnych, bez uwzględniania masy opakowania)
* Dla kołnierzy wg AS: dostępne tylko DN 25 i 50


Masa w jednostkach US [lbs = funty]

Średnica nominalna		Masa w funtach [lbs]									
		Wersja kompaktowa					Wersja rozdzielna (bez przewodu)				
		Czujnik		Przetwornik (Obudowa naścienna)			Czujnik		Przetwornik (Obudowa naścienna)		
[mm]	[cale]	EN (DIN) / AS*	JIS	ANSI	EN (DIN) / AS*	JIS	ANSI	EN (DIN) / AS*	JIS	ANSI	Przetwornik (Obudowa naścienna)
15	½"	PN 40	14	14	14	10	10	10	13		
25	1"		16	16	16	12	12	12	13		
32	1 ¼"		18	16	–	13	12	–	13		
40	1 ½"		21	18	21	16	14	16	13		
50	2"		23	21	23	19	16	19	13		
65	2 ½"	PN 16	26	24	–	22	20	–	13		
80	3"		31	28	31	26	23	26	13		
100	4"		35	32	35	31	28	31	13		
125	5"		47	46	–	43	42	–	13		
150	6"		56	54	56	52	50	52	13		
200	8"	PN 10	99	92	99	95	88	95	13		
250	10"		143	153	165	139	149	161	13		
300	12"		154	159	243	150	155	238	13		
350	14"		254		386	249		381	13		
400	16"		298		452	293		448	13		
450	18"		386		562	381		558	13		
500	20"		386		628	381		624	13		
600	24"		518		893	514		889	13		

Przetwornik (wersja kompaktowa): +7.5 lbs
Wersja wysokotemperaturowa: +3.3 lbs
(Podane są masy wersji dla standardowych ciśnień nominalnych, bez uwzględniania masy opakowania)
* Dla kołnierzy wg AS: dostępne tylko DN 25 i 50

Materiały	<p>Obudowa przetwornika:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Wersja kompaktowa i rozdzielna: odlew aluminiowy pokrywany proszkowo <p>Obudowa czujnika:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ DN 15 ... 300: odlew aluminiowy pokrywany proszkowo ■ DN 350 ... 600: stal lakierowana (Amerlock 400) <p>Rura pomiarowa:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ DN < 350 (14"): stal kwasoodporna 1.4301 (SS 304) lub 1.4306/304L. Wersje z kołnierzami ze stali węglowej: pokrycie ochronne Al/Zn. ■ DN > 300 (12"): stal kwasoodporna 1.4301/304. Wersje z kołnierzami ze stali węglowej: pokrycie lakierem Amerlock 400. <p>Kołnierze:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ EN 1092-1 (DIN 2501): stal kwasoodporna 316L / 1.4571 (SS 316Ti); RSt37-2 (S235JRG2) / C22 / FE 410W B (DN < 350: pokrycie ochronne Al/Zn; DN > 300: pokrycie lakierem Amerlock 400) ■ ANSI: A105; F316L (DN < 350: pokrycie ochronne Al/Zn; DN > 300: pokrycie lakierem Amerlock 400) ■ JIS: RSt37-2 (S235JRG2) / HII / 1.0425 / 316L (DN < 350: pokrycie ochronne Al/Zn; DN > 300: pokrycie lakierem Amerlock 400) ■ AS 2129: <ul style="list-style-type: none"> – DN 25 (1"): stal węglowa A105 lub RSt37-2 (S235JRG2), z pokryciem ochronnym Al/Zn – DN 50 (2"): stal węglowa A105 lub St44-2 (S275JR), z pokryciem ochronnym Al/Zn ■ AS 4087: <ul style="list-style-type: none"> – DN 50: stal węglowa A105 lub St44-2 (S275JR), z pokryciem ochronnym Al/Zn <p>Pierścienie uziemiające: stal kwasoodporna 1.4435/316L lub Alloy C-22</p> <p>Elektrody: stal kwasoodporna 1.4435/316L, platyna/rod 80/20, Alloy C-22, tantal, pokrycie: (elektrody ze stali k.o. 1.4435), stal kwasoodporna 1.4310/302 (elektrody szczotkowe)</p> <p>Uszczelnienia: wg DIN EN 1514-1</p>
Diagramy obciążeniowe	<p>Diagramy obciążeniowe (zależność ciśnienie / temperatura) dla różnych przyłączy technologicznych znajdują się w Karcie katalogowej przepływomierza, którą można pobrać w formacie PDF ze strony internetowej (www.pl.endress.com).</p> <p>Wykaz dostępnych "Kart katalogowych" znajduje się w punkcie "Dokumentacja uzupełniająca" → str. 112.</p>
Elektrody	<p>Przepływomierz posiada elektrody odniesienia i detekcji pustej rury:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Standardowo: wykonania ze stali k.o. 1.4435/SS 316L, Alloy C-22, tantalu, stopu platyna/rod 80/20, z pokryciem węglikiem wolframu (dla elektrod ze stali k.o. 1.4435) ■ Opcjonalnie: tylko dla elektrod pomiarowych ze stopu platyna/rod 80/20 ■ Niedostępne: dla rur pomiarowych z wykładziną z twardej gumy i elektrodami szczotkowymi
Przyłącza technologiczne	<p>Przyłącza kołnierzowe: wg EN 1092-1 (DIN 2501); DN 65 (2½") PN 16 oraz DN 600 (24") PN 16 wyłącznie wg EN 1092-1, ANSI, JIS i AS</p>
Wykończenie powierzchni (wysokość chropowatości)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Wykładzina PFA: ≤0.4 μm ■ Elektrody: 0.3 ... 0.5 μm <p>Powyższe dane odnoszą się do części zwilżanych w procesie.</p>

10.1.11 Interfejs użytkownika

Wskaźnik	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ciekłokrystaliczny, podświetlany, dwuwierszowy, 16 znaków w wierszu ■ W zależności od zaprogramowania wskazuje wartości mierzone i status przyrządu ■ 3 liczniki ■ Temperatury poniżej $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ mogą mieć ujemny wpływ na czytelność wskazań przyrządu.
Elementy obsługi	<ul style="list-style-type: none"> ■ Obsługa lokalna za pomocą trzech przycisków ($\square/\square/\square$) ■ Funkcja SZYBKA KONFIGURACJA umożliwiające szybkie zaprogramowanie przetwornika
Grupy językowe	<p>Grupy językowe umożliwiające wybór odpowiedniego języka dialogowego:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Europa Zachodnia i Ameryka (WEA): angielski, niemiecki, hiszpański, włoski, francuski, holenderski, portugalski ■ Europa Północno-Wschodnia (EES): angielski, rosyjski, polski, norweski, fiński, szwedzki, czeski ■ Azja Południowo-Wschodnia (SEA): angielski, japoński, indonezyjski ■ Chiny (CN): angielski, chiński <p> Wskazówka! Zmiana grupy językowej możliwa jest poprzez oprogramowanie narzędziowe "ToF Tool – Fieldtool Package."</p>
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	Brak atestów higienicznych
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.

Inne normy i zalecenia

- EN 60529
Stopnie ochrony obudów (kody IP).
- EN 61010-1
Metody zabezpieczeń przyrządów elektrycznych przeznaczonych do pomiarów, sterowania, regulacji i procedur laboratoryjnych.
- IEC/EN 61326
"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. 82.



Wskazówka!

Szczegółowe informacje dotyczące kodów zamówieniowych wymaganych akcesoriów można uzyskać w lokalnym oddziale E+H.

10.1.15 Dokumentacja uzupełniająca

- Pomiar przepływu cieczy, pary i gazów (FA005D/06/pl)
- Karta katalogowa Promag 55 S (TI071D/06/pl)
- Opis funkcji przyrządu Promag 55 (BA120D/06/pl)
- Dokumentacja Ex dla wersji z dopuszczeniem: ATEX, FM, CSA, itd.

Indeks

A

Akcesoria	82
Applicator (oprogramowanie wspomagające dobór i konfigurację przepływomierza)	83
Armatura podłączeniowa (montaż czujników)	19
Atesty higieniczne	111

B

Bezpieczeństwo funkcjonalne	7
Błąd pomiaru	
Patrz: Dokładność pomiaru	
Błąd procesowy	
Błędy procesowe bez komunikatów	90
Definicja	50
Komunikaty błędów procesowych	89
Błędy systemowe	
Definicja	50
Komunikaty błędów systemowych	85

C

Certyfikaty i dopuszczenia	12
Ciśnienia nominalne.	106
Commubox FXA 191 (podłączenie elektryczne)	39
Części zamienne	93
Czyszczenie zewnętrzne	81

D

Deklaracja zgodności (znak CE)	12
Detekcja pustej rury (DPR)	
Elektroda DPR	17
Informacje ogólne	79
Kalibracja DPR	79
Diagramy obciążeniowe	110
Długości przewodów (wersja rozdzielna)	22
Długości przewodów (wersja rozdzielna, dane techniczne) ..	104
Dokładność pomiaru	
Błąd pomiaru	103
Warunki odniesienia	103
Dokumentacja Ex	7
Dokumentacja uzupełniająca	
Dopuszczenia Ex	111
Drgania	18
Odporność na drgania	104
Rozwiązania zapobiegające drganiom	18
Dynamika pomiaru	100
Dyrektywa ciśnieniowa (PED)	111

E

Elektrody	
Dostępne elektrody	110
Elektroda DPR	17
Elektroda odniesienia (wyrównanie potencjałów)	17
Impulsy kontrolne (detekcja osadów)	77
Oś elektrod pomiarowych	17
Układ czyszczenia elektrod (ECE)	17

F

F-CHIP	80
FieldCare	52

FieldCheck (tester i symulator)	83
Funkcje przyrządu	
Patrz: Podręcznik "Opis funkcji przyrządu"	

G

Grupy językowe	111
----------------------	-----

H

HART	
Klasy komend	51
Komunikator ręczny	52
Komunikaty błędów	55
Numer komendy	55
Ochrona zapisu, załączanie i wyłączanie	63
Podłączenie elektryczne	39

I

Izolacja rurociągu (montaż Promag S)	28
--	----

K

Kalibracja stanu: pełna rura (DPR)	79
Karty	
Patrz: Wymiana modułów elektroniki	
Kod zamówieniowy	112
Kod zamówieniowy	
Akcesoria	82
Czujnik	10
Przetwornik	9
Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC)	36
Komunikacja	51
Komunikaty błędów	
Błędy procesowe (błędy związane z aplikacją)	89
Błędy systemowe (błędy przyrządu)	85
Potwierdzanie komunikatów błędów	50
Konserwacja	81
Kontrola funkcjonalna	64
Kontrola po wykonaniu montażu (wykaz czynności kontrolnych)	32
Kopiowanie danych (danych przyrządu z T-DAT)	70

M

Masa	108
Materiały	110
Matryca funkcji (obsługa)	48
Moment dokręcania (montaż Promag S)	25
Montaż	
Czujnik	
Patrz: Montaż czujnika	
Obudowa naścienna	30
Patrz: Warunki montażowe	
Pierścienie uziemiające	24
Montaż czujnika	
Armatura podłączeniowa	19
Czujnik Promag S	23
Podpory (DN > 300)	19
Wersja wysokotemperaturowa	28

N

Napięcie zasilające	102
---------------------------	-----

Naprawa	8, 99
Normy i zalecenia	111
Numer seryjny	9-11

O

Obciążenie (sygnał wyjściowy)	101
Obudowa naścienna, montaż	30
Ochrona katodowa	43
Ochrona zapisu HART zał./wył.)	63
Odbiór dostawy	13
Odcięcie niskich przepływów	101
Odcinki dolotowe	18
Odcinki wylotowe	18
Odporność na drgania	104
Odporność na drgania	104
Odporność wykładziny na podciśnienie	106
Opis funkcji	
Patrz: Podręcznik "Opis funkcji przyrządu"	
Oprogramowanie	
Wersje (weryfikacja)	99
Wskazanie wersji oprogramowania wzmacniacza	64
Oznaczenie przyrządu	9, 100

P

Parametry przewodów (wersja rozdzielna)	
Długość przewodu, przewodność	22
Parametry przewodów	36
Pierścienie uziemiające	42
Pliki sterowników przyrządu	53
Pobór mocy	102
Podłączenie elektryczne	
Commubox FXA 191	39
Komunikator ręczny HART	39
Kontrola po wykonaniu połączeń	
(wykaz działań kontrolnych)	44
Oznaczenie zacisków (przetwornik)	38
Parametry przewodów / długość (wersja rozdzielna)	36
Przetwornik	37
Stopień ochrony	43
Wyrównanie potencjałów	40
Wersja rozdzielna (przewód podłączeniowy)	33
Przetwornik	
Długość przewodu (wersja rozdzielna)	22
Montaż obudowy naściennej	30
Obracanie obudowy obiektowej	29
Podłączenie elektryczne	37
Przewodność cieczy	
Długość przewodu (wersja rozdzielna)	22
Minimalna przewodność	106
Przyłącza technologiczne	110
Pompy	
Montaż za pompami	15
Typy pomp, przepływ pulsujący	67
Pozycja HOME (tryb pracy)	45
Przegląd danych technicznych	100
Przepływ pulsujący	67
Przewód uziemiający	41

R

Rura pomiarowa	
Wykładzina – odporność na podciśnienie	106
Wykładzina – zakres temperatur	105

Rurociąg opadowy	16
------------------	----

S

S-DAT (HistoROM)	80
Separacja galwaniczna	101
Składowanie	14
Spadek ciśnienia	
Armatura redukcyjna (konfuzory, dyfuzory)	19
Informacje ogólne	107
Odporność wykładziny rury pomiarowej na podciśnienie	106
Sterowanie	
FieldCare	52
Komunikator ręczny HART	52
Matryca funkcji	48
Pliki sterowników przyrządu	53
ToF Tool – Fieldtool Package	52
Wskaźnik i elementy obsługi	45
Stopień ochrony	43, 104
Substancje niebezpieczne	8, 99
Sygnalizacja usterki	101
Sygnał wejściowy	100
Sygnał wyjściowy	101
Symbole dotyczące bezpieczeństwa	8
Szybka konfiguracja	
Kopiowanie danych (danych przyrządu z T-DAT)	70
Przepływ pulsujący	67
Uruchomienie	65

T

Tabliczka znamionowa	
Czujnika	10
Przedziału podłączeniowego	11
Przetwornika	9
T-DAT (HistoROM)	
Opis	80
Zapis / odczyt (kopiowanie danych,	
np. w przypadku wymiany przyrządów)	70
Temperatura cieczy	105
Temperatura otoczenia	104
ToF Tool – Fieldtool Package	52, 83
Transport czujnika	13
Tryb bezpieczny wejść / wyjść	91
Tryb programowania	
Blokowanie	49
Odblokowywanie	49
Typy błędów (błędy systemowe i procesowe)	50

U

Układ czyszczenia elektrod	
Patrz: Podręcznik "Opis funkcji przyrządu"	17
Układ pomiarowy	9, 100
Usuwanie przyrządu	99
Uszczelki (przyłącza technologicznego czujnika)	23

W

Wartość przepływu (jako funkcja średnicy nominalnej)	20
Warunki montażowe	
Drgania	18
Montaż za pompami	15
Odcinki dolotowe i wylotowe	18
Podpory i uchwyty mocujące	19
Pozycja pracy (pozioma, pionowa)	17

Rurociąg opadowy	16	Temperatura składowania	104
Rurociąg wypełniony częściowo	16	Zanik napięcia zasilającego	102
Średnica nominalna i wartości przepływu	20	Zasada pomiaru	100
Wymiary	15	Zasilanie (napięcie zasilające)	102
Wybór miejsca montażu	15	Zastosowanie	7, 100
Warunki pracy	104	Zastosowanie	7, 100
Warunki pracy: środowisko	104	Zastrzeżone znaki towarowe	12
Wejście pomocnicze		Zmiana parametrów / wprowadzanie wartości	
Patrz: wejście statusu		numerycznych	48
Wejście prądowe		Zmienne mierzone	100
Dane techniczne	101	Zmienne wejściowe	100
Konfiguracja: aktywne/pasywne	73	Znak CE (deklaracja zgodności)	12
Podłączenie elektryczne	38	Znak C-tick	12
Wejście statusu		Zwrot przyrządu	8, 99
Dane techniczne	100		
Podłączenie elektryczne	38		
Wersja wysokotemperaturowa			
Montaż	28		
Temperatura pracy	28, 105		
Wielkości wyjściowe	101		
Wprowadzanie kodu (matryca funkcji)	49		
Wprowadzenie przewodów			
Dane techniczne	102		
Stopień ochrony	43		
Wskaźnik			
Obracanie wskaźnika	29		
Wskaźnik i elementy obsługi			
Wskaźnik lokalny	45		
Współczynnik kalibracyjny	10		
Wyjście binarne			
Patrz: wyjście przekaźnikowe			
Wyjście częstotliwościowe			
Dane techniczne	101		
Podłączenie elektryczne	38		
Wyjście impulsowe			
Patrz: wyjście częstotliwościowe			
Wyjście prądowe			
Dane techniczne	101		
Konfiguracja: aktywne/pasywne	71		
Podłączenie elektryczne	38		
Wyjście przekaźnikowe			
Dane techniczne	101		
Konfiguracja styków przekaźników (NC/NO)	74		
Podłączenie elektryczne	38		
Wykończenie powierzchni	110		
Wykrywanie i usuwanie usterek			
Zalecenia, procedury	84		
Wymiana kart elektroniki	94		
Wymiana			
Bezpiecznika przyrządu	98		
Kart elektroniki	94		
Wymiana kart elektroniki			
Obudowa naścienna	96		
Obudowa obiektowa	94		
Wyrównanie potencjałów	40		
Z			
Zalecenia dotyczące bezpieczeństwa	7		
Zakres pomiaru	100		
Zakresy temperatur			
Temperatura cieczy	105		
Temperatura otoczenia	104		

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

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

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

(place, date / miejscowość, data)

Name, dept./Nazwisko, dział
(please print / prosimy 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

Endress+Hauser 
People for Process Automation