



Poziom



Ciśnienie



Przepływ



Temperatura



Analiza
cieczy



Rejestracja



Komponenty
systemów



Usługi

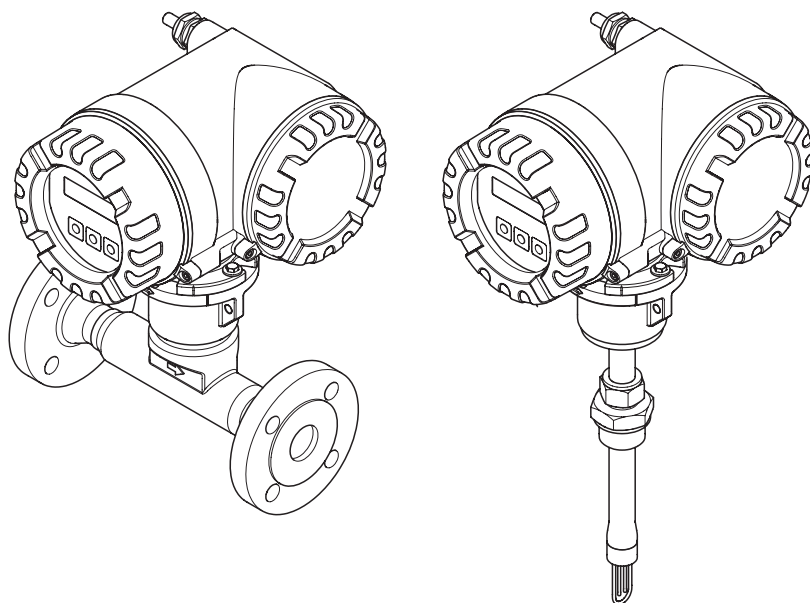


Rozwiązania

Instrukcja obsługi

Proline t-mass 65 MODBUS RS485

Termiczny przepływomierz masowy



Spis treści

1	Zalecenia dotyczące bezpieczeństwa .. 5	4	Podłączenie elektryczne29
1.1	Zastosowanie 5	4.1	Specyfikacja przewodów MODBUS RS485 29
1.2	Montaż, uruchomienie i obsługa 5	4.1.1	Typ przewodów 29
1.3	Bezpieczeństwo użytkowania 6	4.1.2	Ekranowanie i uziemienie 30
1.4	Zwrot przyrządu. 6	4.2	Podłączenie wersji rozdzielnej 31
1.5	Uwagi i symbole dotyczące bezpieczeństwa 6	4.2.1	Podłączenie czujnika do przetwornika 31
2	Identyfikacja..... 7	4.2.2	Parametry przewodów 32
2.1	Oznaczenie przyrządu 7	4.3	Podłączenie przetwornika pomiarowego 32
2.1.1	Tabliczka znamionowa przetwornika 7	4.3.1	Oznaczenie zacisków 32
2.1.2	Tabliczka znamionowa czujnika 8	4.3.2	Podłączenie przetwornika 32
2.1.3	Tabliczka znamionowa przedziału podłączeniowego 9	4.3.3	Schemat połączeń MODBUS RS485 33
2.2	Certyfikaty i dopuszczenia 10	4.4	Stopień ochrony 34
2.3	Zastrzeżone znaki towarowe 10	4.5	Kontrola po wykonaniu połączeń 35
3	Montaż 11	5	Obsługa36
3.1	Odbiór dostawy, transport i składowanie 11	5.1	Skrócona instrukcja 36
3.1.1	Odbiór dostawy 11	5.2	Wskaźnik lokalny 37
3.1.2	Transport 11	5.2.1	Wskaźnik i elementy obsługi 37
3.1.3	Składowanie 11	5.2.2	Symbol informacyjny 37
3.2	Warunki montażowe 12	5.3	Skrócona instrukcja obsługi matrycy funkcji 38
3.2.1	Wymiary 12	5.3.1	Uwagi ogólne 39
3.2.2	Wymagania dotyczące zabudowy w instalacji rurociągowej 12	5.3.2	Udostępnianie trybu programowania 39
3.2.3	Pozycja pracy 13	5.3.3	Blokowanie trybu programowania 39
3.2.4	Odcinki dolotowe i wylotowe 14	5.4	Komunikaty błędów 40
3.2.5	Odcinek wylotowy w punkcie pomiarowym z przetwornikiem ciśnienia 16	5.4.1	Typ błędu 40
3.2.6	Perforowana prostownica strumienia 16	5.4.2	Typ komunikatu błędu 40
3.2.7	Ustawienie czujnika kołnierzego zgodne z kierunkiem przepływu 17	5.5	Komunikacja MODBUS RS485 41
3.2.8	Ustawienie czujnika przepływowego zgodne z kierunkiem przepływu 17	5.5.1	Technologia MODBUS RS485 41
3.2.9	Głębokość zanurzenia czujnika F 18	5.5.2	Telegram MODBUS 43
3.2.10	Króciec z wbudowanym zaworem kulowym do montażu wersji zanurzeniowej (dla aplikacji niskociśnieniowych) 19	5.5.3	Kody funkcji MODBUS 44
3.2.11	Ciśnienie w instalacji procesowej 22	5.5.4	Maksymalna ilość cykli zapisu 45
3.2.12	Wejście kompensacji zmian ciśnienia 23	5.5.5	Adresy rejestrów MODBUS 45
3.2.13	Zakres temperatur 23	5.5.6	Komunikaty błędów MODBUS 48
3.2.14	Ogrzewanie 23	5.5.7	Bufor autoskanowania dla MODBUS 48
3.2.15	Izolacja termiczna 24	5.6	Opcje obsługi 53
3.2.16	Drgania instalacji 24	5.6.1	Program narzędziowy "ToF Tool - Fieldtool Package" 53
3.3	Wskazówki montażowe 25	5.6.2	Program narzędziowy "FieldCare" 53
3.3.1	Obracanie obudowy przetwornika 25	5.6.3	Sterowniki przyrządu dla programów narzędziowych 53
3.3.2	Montaż obudowy naściennej przetwornika 25	5.7	Ustawienia sprzętowe 54
3.3.3	Obracanie wskaźnika lokalnego 27	5.7.1	Sprzętowe włączanie / wyłączanie ochrony zapisu 54
3.4	Kontrola po wykonaniu montażu 28	5.7.2	Ustawianie adresu przyrządu 55
		5.7.3	Konfiguracja terminatorów magistrali 56

6 Uruchomienie 57

- 6.1 Kontrola funkcjonalna 57
- 6.2 Załączenie przyrządu pomiarowego 57
- 6.3 Szybka konfiguracja 58
 - 6.3.1 SK-UAKTYWNIENIE 58
 - 6.3.2 SK-KOMUNIKACJA 60
 - 6.3.3 Kopiowanie parametrów za pomocą funkcji
"T-DAT ZAPIS/ODCZYT" 62
- 6.4 Kalibracja 63
 - 6.4.1 Ustawianie punktu zerowego 63
- 6.5 Moduły pamięci danych (HistoROM) 64
 - 6.5.1 HistoROM/S-DAT (moduł pamięci danych
czujnika, ang. sensor-Dat) 64
 - 6.5.2 HistoROM/T-DAT (moduł pamięci danych
przetwornika, ang. transmitter-DAT) 64

7 Konserwacja 65

- 7.1 Czyszczenie zewnętrzne 65
- 7.2 Czyszczenie rury pomiarowej 65
- 7.3 Czyszczenie czujnika przepływu 65
- 7.4 Wymiana uszczelek 65
- 7.5 Kalibracja lokalna 65

8 Akcesoria 66

- 8.1 Akcesoria stosowane w zależności od wersji
przepływomierza 66
- 8.2 Akcesoria stosowane w zależności od aplikacji 66
- 8.3 Akcesoria do zdalnej konfiguracji, obsługi
i diagnostyki 67

9 Wykrywanie i usuwanie usterek 68

- 9.1 Wskazówki diagnostyczne 68
- 9.2 Komunikaty błędów systemowych 69
 - 9.2.1 Wykaz komunikatów błędów systemowych 70
- 9.3 Komunikaty błędów procesowych 74
 - 9.3.1 Wykaz komunikatów błędów procesowych 74
- 9.4 Błędy procesowe bez komunikatów 75
- 9.5 Reakcja liczników i wyjścia MODBUS na usterkę .. 76
- 9.6 Części zamienne 77
 - 9.6.1 Wymiana kart modułu elektroniki 78
 - 9.6.2 Wymiana bezpiecznika przyrządu 83
- 9.7 Zwrot przyrządu. 84
- 9.8 Usuwanie przyrządu. 84
- 9.9 Weryfikacja oprogramowania 84

10 Dane techniczne 85

- 10.1 Przegląd danych technicznych 85
 - 10.1.1 Zastosowanie 85
 - 10.1.2 Konstrukcja systemu pomiarowego 85
 - 10.1.3 Wielkości wejściowe 85
 - 10.1.4 Wielkości wyjściowe 87
 - 10.1.5 Zasilanie 88
 - 10.1.6 Dokładność pomiaru 88
 - 10.1.7 Warunki pracy: montaż 89
 - 10.1.8 Warunki pracy: środowisko 89
 - 10.1.9 Warunki pracy: proces 89
 - 10.1.10 Budowa mechaniczna 90
 - 10.1.11 Interfejs użytkownika 92
 - 10.1.12 Certyfikaty i dopuszczenia 93
 - 10.1.13 Kod zamówieniowy 94
 - 10.1.14 Akcesoria 94
 - 10.1.15 Dokumentacja uzupełniająca. 94

Indeks 95

1 Zalecenia dotyczące bezpieczeństwa

1.1 Zastosowanie

Przepływomierz przeznaczony jest do pomiaru masowego przepływu gazów. Jednocześnie dokonywany jest również pomiar temperatury gazu oraz wyznaczane są dodatkowe parametry wyjściowe, takie jak np. przepływ objętościowy normalizowany. Istnieje możliwość programowania pomiaru czystych gazów lub ich mieszanin.

Przykłady:

- sprężone powietrze
- tlen
- azot
- dwutlenek węgla
- argon, itp.

Przy pomiarze wilgotnych/ zanieczyszczonych i nasyconych wodą gazów należy zachować szczególną ostrożność (prosimy o kontakt z lokalnym oddziałem Endress+Hauser). W przypadku niestabilnych gazów stosowanie jest przyrządu niezalecane.

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

1.2 Montaż, uruchomienie i obsługa

Prosimy o przestrzeganie poniższych zaleceń:

- Montaż, podłączenie elektryczne, uruchomienie, obsługa i konserwacja przepływomierza mogą być wykonywane wyłącznie przez przeszkolony personel techniczny, uprawniony do podejmowania wymienionych prac przez użytkownika obiektu.
Personel ten zobowiązany jest zapoznać się z instrukcjami zawartymi w niniejszym podręczniku oraz postępować zgodnie z nimi.
- Przyrząd może być obsługiwany wyłącznie przez personel uprawniony i przeszkolony przez użytkownika obiektu. Obowiązuje bezwzględne przestrzeganie zaleceń zawartych niniejszej Instrukcji obsługi.
- W przypadku mediów o specjalnych właściwościach (włączając ciecze stosowane do czyszczenia), Endress+Hauser oferuje pomoc w zakresie informacji dotyczących odporności materiałów części zwilżanych. Jednak nieznaczne zmiany temperatury, stężenia lub stopnia zanieczyszczenia zachodzące w procesie mogą prowadzić do zmiany ich odporności chemicznej. W związku z tym, producent nie może przyjąć odpowiedzialności za zachowanie odporności chemicznej materiałów części zwilżanych w specyficznych warunkach aplikacji. Użytkownik jest w pełni odpowiedzialny za prawidłowy dobór materiałów, charakteryzujących się odpowiednią odpornością na korozję w określonych warunkach procesowych.
- W przypadku wykonywania prac spawalniczych w instalacji rurociągowej, 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).
- Należy przestrzegać krajowych norm dotyczących naprawy i otwierania urządzeń elektrycznych.

1.3 Bezpieczeństwo użytkowania

Prosimy o uwzględnienie poniższych uwag:

- Przyrządy przeznaczone do pracy w strefach zagrożonych wybuchem dostarczane są z oddzielną "Dokumentacją Ex", która stanowi integralną część niniejszej Instrukcji. Obowiązuje bezwzględnie przestrzeganie zawartych w niej instrukcji montażowych oraz wartości znamionowych. Na przedniej okładce Dokumentacji Ex zamieszczony jest symbol wskazujący odpowiednie dopuszczenie oraz ośrodek certyfikacyjny (Ex Europa, Ex USA, Ex Kanada).
- Przepływomierz spełnia ogólne wymagania bezpieczeństwa zgodnie z normą EN 61010-1, wymagania dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej wg EN 61326/A1 oraz zalecenia NAMUR NE 21, NE 43 i NE 53.
- W przypadku urządzeń stosowanych w instalacjach kategorii II, III lub IV według klasyfikacji zgodnej z Dyrektywą ciśnieniową PED, należy dodatkowo przestrzegać zaleceń zawartych w oddzielnej dokumentacji PED.
- Producent zastrzega sobie prawo dokonywania zmian danych technicznych bez uprzedniego powiadamiania. Lokalny oddział Endress+Hauser, na życzenie powiadomi Państwa o wszelkich aktualnie wprowadzanych zmianach i aktualizacjach niniejszej Instrukcji obsługi.

1.4 Zwrot przyrządu

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

- Do odsyłanego przyrządu zawsze 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. 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.



Ostrzeżenie!

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

1.5 Uwagi i symbole dotyczące bezpieczeństwa

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

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



Ostrzeżenie!

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



Uwaga!

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



Wskazówka!

"Wskazówka" sygnalizuje czynności lub procedury, których nieprawidłowe wykonanie może mieć bezpośredni wpływ na działanie lub wyzwać nieoczekiwaną reakcję przyrządu.

2 Identyfikacja

2.1 Oznaczenie przyrządu

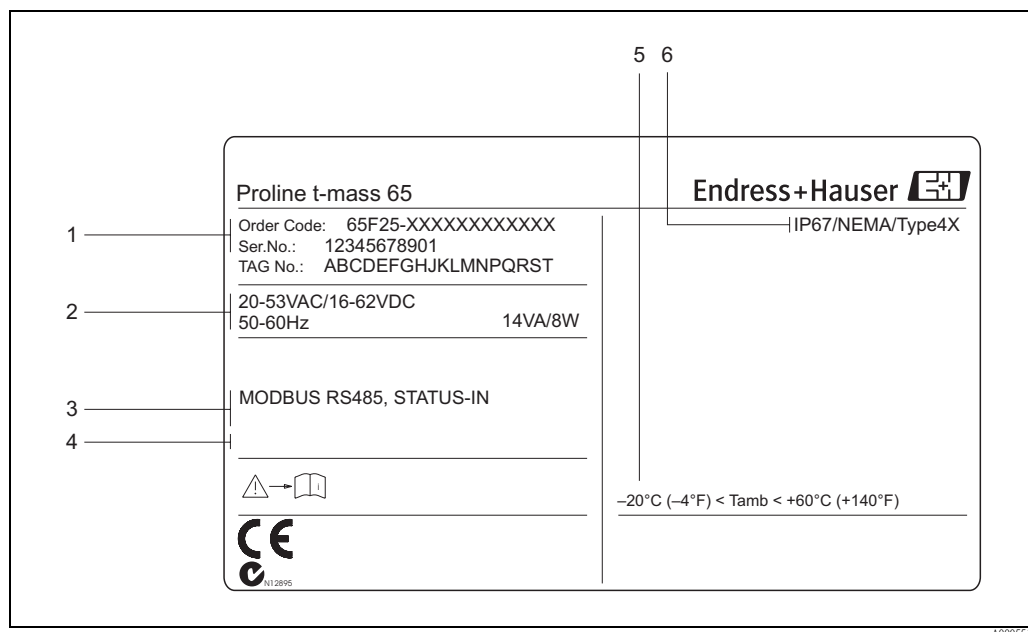
Przepływomierz t-mass 65 składa się z:

- przetwornika pomiarowego t-mass 65
- czujnika przepływu t-mass F lub t-mass I

Dostępne są dwie wersje przepływomierza:

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

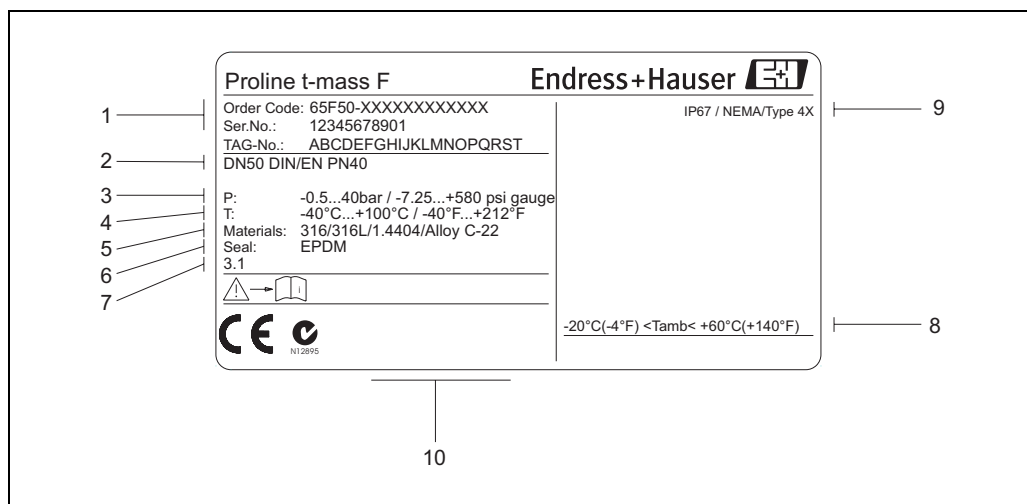
2.1.1 Tabliczka znamionowa przetwornika



Rys. 1: Tabliczka znamionowa zawierająca specyfikację przetwornika "t-mass 65 MODBUS RS485" (przykład)

- 1 Kod zamówieniowy / numer seryjny, znaczenie poszczególnych liter i cyfr: patrz specyfikacja na potwierdzeniu zamówienia
- 2 Zasilanie / częstotliwość: 20...55 V AC / 16...62 V DC / 50...60 Hz
Pobór mocy: 14 VA/8 W
- 3 Dostępne wejścia / wyjścia
- 4 Zarezerwowane dla informacji o produktach specjalnych
- 5 Temperatura otoczenia
- 6 Stopień ochrony

2.1.2 Tabliczka znamionowa czujnika



A0005512

Rys. 2: Tabliczka znamionowa zawierająca specyfikację czujnika "t-mass F" (przykład)

- 1 Kod zamówieniowy / numer seryjny, znaczenie poszczególnych liter i cyfr: patrz specyfikacja na potwierdzeniu zamówienia
- 2 Średnica nominalna: DN 50
Ciśnienie nominalne: EN (DIN) PN 40 bar
- 3 Zakres ciśnienia pracy: -0.5 ... 40 bar (względne)
- 4 Temperatura medium: -40 °C ... +100 °C
- 5 Materiał rur pomiarowych: stal kwasoodporna 316/316L/1.4404/Alloy C-22
- 6 Materiał uszczelki: EPDM
- 7 Zarezerwowane dla informacji o produktach specjalnych (przykład):
– z certyfikatem jakości dla materiałów części zwilżanych
- 8 Temperatura otoczenia
- 9 Stopień ochrony
- 10 Zarezerwowane dla dodatkowych informacji o wersji przyrządu (dopuszczenia, certyfikaty)

2.1.3 Tabliczka znamionowa przedziału podłączeniowego

See Operating manual
Betriebsanleitung beachten
Observer Manuel d'Instruction

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

1 Ser. No.: 12345678912

4 Supply /
Versorgung /
Tension d'alimentation

MODBUS RS485

STATUS-IN

6 Ex-works
Device SW: 3.02.00

7 Communication: MODBUS RS485

8 Drivers: ID ---

9 Date: 01.Dec 2005

Update 1

Update 2

319475-0011

10

2

3

1 2

L1 / L+
N / L-
PE

20(+)/21(-)
22(+)/23(-)
24(+)/25(-)
26(+)/27(-)

26 = B (Rx/D/TxD-P)
27 = A (Rx/D/TxD-N)

3...30VDC, Ri = 3 kOhm

x

x

A0005513

Rys. 3: Tabliczka znamionowa zawierająca specyfikację przedziału podłączeniowego przetwornika (przykład)

- 1 Numer seryjny
- 2 Możliwa konfiguracja wyjścia prądowego
- 3 Możliwa konfiguracja styków przekaźników
- 4 Oznaczenie zacisków, przewód zasilający: 85...260 V AC, 20...55 V AC, 16...62 V DC
Zacisk **nr 1**: L1 dla AC, L+ dla DC
Zacisk **nr 2**: N dla AC, L- dla DC
- 5 Sygnały wejściowe i wyjściowe, możliwa konfiguracja i oznaczenie zacisków → str. 32
- 6 Wersja aktualnie zainstalowanego oprogramowania przetwornika
- 7 Wbudowany moduł komunikacyjny
- 8 Informacja o sterowniku komunikacyjnym
- 9 Data instalacji
- 10 Aktualizacje danych zawartych w punktach 6 ... 9

2.2 Certyfikaty i dopuszczenia

Przepływomierz został skonstruowany i przetestowany zgodnie z aktualnym stanem wiedzy technicznej i opuścił zakład producenta w stanie gwarantującym bezpieczną eksploatację.

Przyrząd spełnia stosowne normy oraz przepisy zgodnie z normą EN 61010 "Metody zabezpieczeń przyrządów elektrycznych przeznaczonych do pomiarów, sterowania, regulacji i pomiarów laboratoryjnych" oraz wymagania dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej zawarte w normie EN 61326/A1.

Przepływomierz opisany w niniejszej Instrukcji Obsługi spełnia 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 Authority (ACA)".

Przepływomierz spełnia wszystkie wymagania testu zgodności z protokołem MODBUS/TCP oraz zgodny jest ze specyfikacją "MODBUS/TCP Conformance Test Policy, Version 2.0". Pozytywnie przeszedł wszystkie procedury kontrolne, został zarejestrowany i uzyskał świadectwo "MODBUS/TCP Conformance Test Laboratory" University of Michigan.

2.3 Zastrzeżone znaki towarowe

KALREZ® i VITON®

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

MODBUS®

jest zastrzeżonym znakiem towarowym MODBUS Organization

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

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

3 Montaż

3.1 Odbiór dostawy, transport i składowanie

3.1.1 Odbiór dostawy

Podczas odbioru dostawy należy sprawdzić:

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

3.1.2 Transport

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

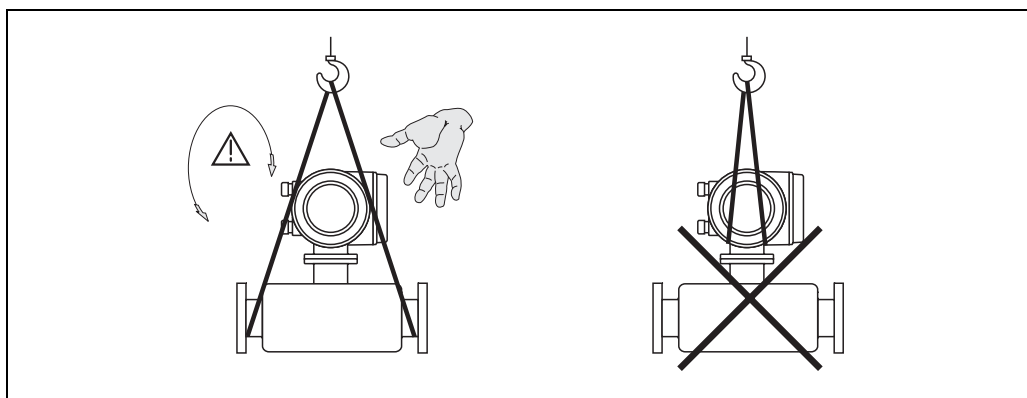
- Urządzenia należy transportować w opakowaniach, w których zostały dostarczone.
- Osłony i zaślepki zamocowane na przyłączach procesowych, zapobiegają podczas transportu i przechowywania mechanicznemu uszkodzeniu czujników temperatury. W związku z tym nie należy ich zdejmować aż do momentu bezpośrednio poprzedzającego montaż.
- Nie podnosić przyrządów pomiarowych o średnicach nominalnych DN 40...100 za obudowę przetwornika ani za obudowę przedziału połączeniowego w przypadku wersji rozdzielnej (Rys. 4). Używać zawiesi pasowych, oplatając je wokół obydwóch przyłączy procesowych. Nie stosować łańcuchów, gdyż mogą one uszkodzić obudowę.



Ostrzeżenie!

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

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



Rys. 4: Sposób transportowania czujników o średnicach DN 40...100

3.1.3 Składowanie

Należy uwzględnić następujące wskazówki:

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

3.2 Warunki montażowe

Należy uwzględnić następujące wskazówki:

- Pomiar metodą termiczną jest bardzo czuły w przypadku niskich przepływów, co oznacza wrażliwość na wewnętrzne zaburzenia w strumieniu gazu.
- Przestrzegać zaleceń dotyczących wymaganych długości odcinków dolotowych i wylotowych.
- Zawsze powinny być przestrzegane zasady prawidłowego montażu obowiązujące przy zabudowie w instalacji rurociągowej (patrz pkt. 3.2.2).
- Zapewnić prawidłową pozycję i ustawienie czujnika przepływu.
- Unikać montażu umożliwiającego kondensację na i wokół elementów pomiarowych czujnika.
- Uwzględnić właściwości gazu / mieszaniny gazów (wilgotność, czystość, stabilność, frakcje, itp.)
- Przestrzegać wymogów dotyczących maksymalnej dopuszczalnej temperatury otoczenia (→ str. 89) oraz zakresu temperatur medium (→ str. 89).
- Jeżeli jest to możliwe, wybrać miejsce montażu czujnika, w którym nie występują znaczne zmiany temperatury otoczenia oraz warunków procesowych.
- Z przyczyn mechanicznych i w celu zabezpieczenia rur, zalecamy podparcie ciężkich czujników.

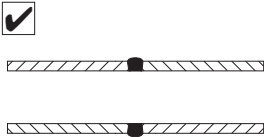
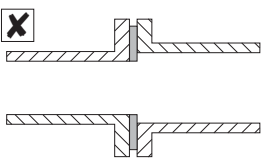
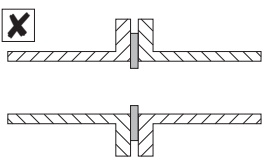
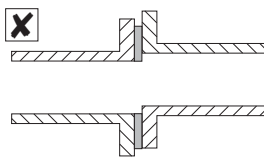
3.2.1 Wymiary

Wszystkie wymiary czujników i przetworników oraz dostępnych długości czujników zanurzeniowych podane są w Karcie katalogowej przepływomierza.

3.2.2 Wymagania dotyczące zabudowy w instalacji rurociągowej

Zawsze powinny być przestrzegane poniższe zasady prawidłowego montażu:

- Prawidłowe wykonanie połączeń spawanych rur i kołnierzy.
 - Prawidłowo dobrane rozmiary uszczeltek.
 - Prawidłowo wycelowane kołnierze i uszczelki.
 - Stosowanie rur bezszwowych bezpośrednio przed przepływomierzem.
 - Dopasowanie wewnętrznych średnic odcinków rurociągu łączonych z przepływomierzem w taki sposób, aby nie dopuścić do skoków średnicy większych niż 1 mm (lub 3 mm dla rur o średnicach > DN 200) na złączach odcinków dolotowych i wylotowych.
 - Podsumowując, wszelkie czynniki zaburzające gładkość wewnętrznych ścian rurociągu (patrz rysunek poniżej) powinny zostać wyeliminowane. Generalną zasadą jest zapewnienie gładkiej i ciągłej powierzchni wewnętrznej odcinków przed i za przepływomierzem.
- Dalsze informacje dostępne są w normie ISO 14511.

 <p style="text-align: right;">a0005103</p>		
Oczyszczone połączenia spawane		
 <p style="text-align: right;">a0005104</p>	 <p style="text-align: right;">a0005105</p>	 <p style="text-align: right;">a0005106</p>
Niedopasowanie wewnętrznych średnic odcinków rurociągu	Nieprawidłowo dobrane rozmiary uszczeltek	Nieprawidłowo wycelowane kołnierze i uszczelki



Uwaga!

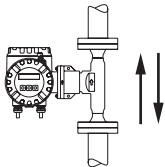
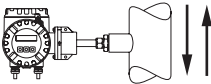
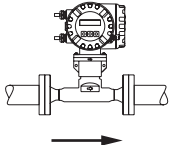
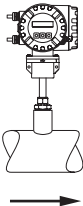
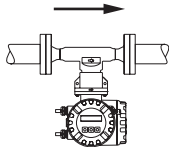
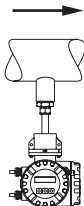
Podczas instalacji, należy się upewnić, że w odcinkach rurociągu łączonych z przepływomierzem nie występują zanieczyszczenia ani jakiegokolwiek cząstki, które mogłyby spowodować uszkodzenie elementów pomiarowych czujnika.

3.2.3 Pozycja pracy

Zgodnie z ogólnymi zaleceniami, czujnik przepływu może być montowany w rurociągu w dowolnej pozycji. Jednak w przypadku wilgotnych/zanieczyszczonych gazów, należy wybrać pozycję pozwalającą zminimalizować możliwość gromadzenia się wilgoci/zanieczyszczeń. Jeżeli pomiar odbywa się w przewodzie pionowym, zaleca się aby gaz przepływał w kierunku do góry. W szczególności, wszędzie tam gdzie może wystąpić kondensacja (np. biogaz) czujnik powinien być ustawiony tak, aby nie dopuścić

do gromadzenia się wilgoci na i wokół jego elementów pomiarowych.

Upewnić się, że kierunek wskazywany przez strzałkę na obudowie czujnika jest zgodny z kierunkiem przepływu gazu w rurociągu.

Wersja kołnierzowa			Wersja zanurzeniowa		
Pozycja pionowa:					
 a0005107	kompaktowa ✓✓	rozdzielna ✓✓	 a0005110	kompaktowa ✓	rozdzielna ✓✓
Pozycja pozioma:					
 a0005108	kompaktowa ✓✓	rozdzielna ✓✓	 a0005111	kompaktowa ✓✓	rozdzielna ✓✓
Pozycja pozioma:					
 a0005109	kompaktowa ✗	rozdzielna ✗	 a0005112	kompaktowa ✗	rozdzielna ✗
✓✓ = zalecana pozycja pracy ✓ = pozycja zalecana w pewnych warunkach; niewskazana w przypadku znacznych drgań lub niestabilności instalacji ✗ = niezalecana pozycja pracy					

3.2.4 Odcinki dolotowe i wylotowe

W przypadku niskich przepływów wysoka czułość pomiaru metodą termiczną może jednocześnie oznaczać wrażliwość na wewnętrzne zaburzenia w strumieniu gazu (np. zawirowania), zwłaszcza w rurach o większych średnicach (\geq DN 150).

Zgodnie z ogólną zasadą, termiczny czujnik przepływu powinien być zawsze instalowany przed źródłem zaburzeń i w jak największej odległości od niego (dalsze informacje: patrz norma ISO14511).

Konfiguracja elementów armatury i instalacji rurociąkowej

Jeżeli elementy zakłócające przepływ (np. kolana, reduktory, zawory, trójniki, itp.) znajdują się przed przepływomierzem, celem zminimalizowania ich wpływu na pomiar należy zastosować pewne środki zapobiegawcze.

Rysunki zawarte na kolejnej stronie przedstawiają minimalne zalecane długości prostych odcinków rurociągu, jakie muszą być zachowane przed i za przepływomierzem, wyrażone jako wielokrotności średnicy nominalnej rury (x DN). Jeśli jest to możliwe, zawsze należy stosować dłuższe odcinki proste.

Zalecenia ogólne dotyczące minimalnej długości prostych odcinków rurociągu po obu stronach czujnika są następujące:

Odcinki dolotowe:

minimum 15 x DN dla wersji kołnierzowej (65F)

minimum 20 x DN dla wersji zanurzeniowej (65I)

Odcinki wylotowe:

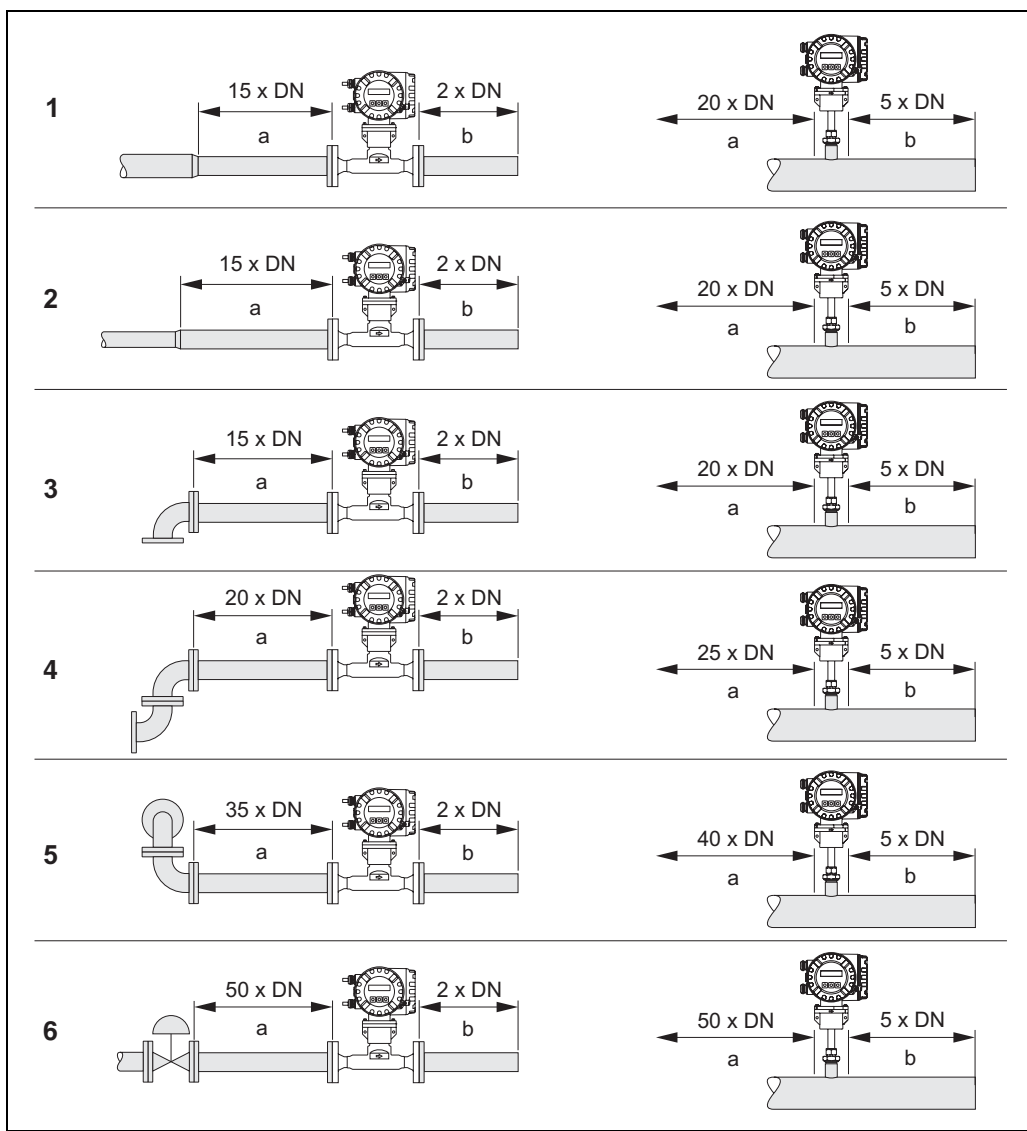
minimum 2 x DN dla wersji kołnierzowej (65F)

minimum 5 x DN dla wersji zanurzeniowej (65I)



Wskazówka!

- Podane długości odcinków prostych rurociągu stanowią minimalne wymagane wartości. Zastosowanie dłuższych odcinków pozwala zazwyczaj uzyskać wyższą dokładność pomiaru.
- Jeżeli przed przepływomierzem znajdują się dwa lub więcej elementów powodujących zaburzenia, bezwzględnie należy zastosować najdłuższy z podanych odcinków dolotowych (absolutne minimum).
- Zaleca się aby zawory regulacyjne zawsze były instalowane za przepływomierzem.
- W przypadku bardzo lekkich gazów, takich jak hel i wodór, wszystkie zalecane długości odcinków prostych przed przepływomierzem należy dwukrotnie zwiększyć.



Rys. 5: Minimalne wymagane długości odcinków dolotowych i wylotowych, wyrażone jako wielokrotności średnicy nominalnej rurociągu.

1 = Redukcja

2 = Rozszerzenie

3 = Kolano 90° lub trójkąt

4 = Kolano 2 x 90°

5 = Kolano 2 x 90°, 3-wymiarowe

6 = Zawór regulacyjny (tam gdzie jest to możliwe, zalecany jest montaż zaworu za przepływomierzem)

a = Odcinek dolotowy

b = Odcinek wylotowy

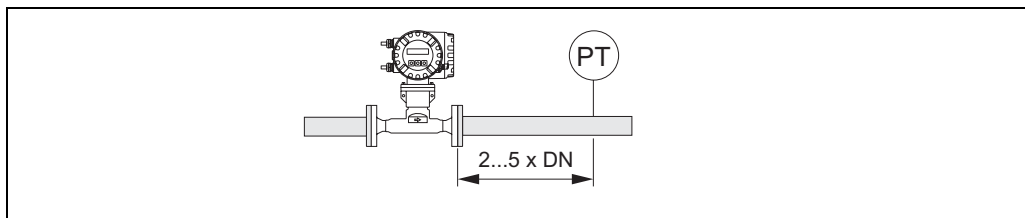


Wskazówka!

Wszędzie tam, gdzie jest to możliwe, elementy takie jak zawory regulacyjne oraz przepustnice motylkowe należy montować za przepływomierzem.

3.2.5 Odcinek wylotowy w punkcie pomiarowym z przetwornikiem ciśnienia

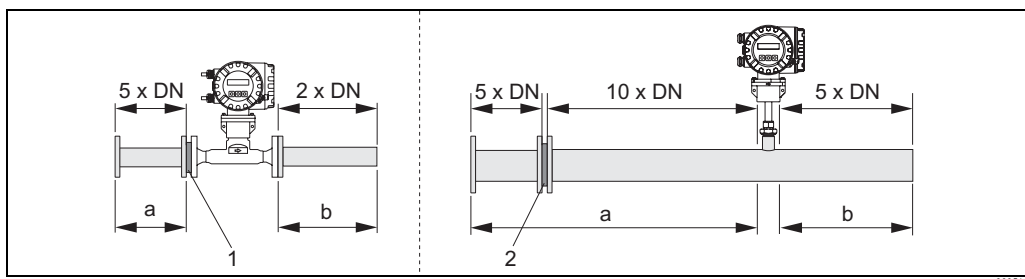
Przetwornik ciśnienia powinien być montowany za przepływomierzem. Pozwala to wyeliminować potencjalną możliwość wpływu przyłącza technologicznego przetwornika ciśnienia na profil przepływu po stronie dolotowej punktu pomiarowego.



Rys. 6: Montaż punktu pomiarowego z przetwornikiem ciśnienia (PT = przetwornik ciśnienia)

3.2.6 Perforowana prostownica strumienia

Jeśli z uwagi na warunki montażowe, nie jest możliwe spełnienie zaleceń dotyczących długości odcinków dolotowych, zalecane jest stosowanie perforowanych prostownic strumienia, pozwalających na redukcję wymaganych długości.



Rys. 7: Minimalne wymagane długości odcinków dolotowych i wylotowych (wyrażone jako wielokrotności średnicy nominalnej rurociągu) w układzie z prostownicą strumienia.

1 = Prostownica strumienia z czujnikiem kołnierzowym / 2 = Prostownica strumienia z czujnikiem zanurzeniowym
a = Odcinek dolotowy / b = Odcinek wylotowy

Prostownica strumienia (35 otworów) dla czujników zanurzeniowych

Dla czujników zanurzeniowych zalecane jest stosowanie prostownicy opartej na dobrze znanej konstrukcji "Mitsubishi" dostępnej dla średnic DN 80 ... 300. Dla większości gazów prostownicę strumienia należy instalować przed czujnikiem, w odległości równej 10 x DN. Wymagany odcinek prosty rurociągu przed prostownicą powinien wynosić 5 x DN.

Prostownica strumienia (19 otworów) dla czujników kołnierzowych

Jest to specjalna wersja stabilizatora przepływu Endress+Hauser, skonstruowana dla czujników t-mass F (dla średnic DN 25...100). Prostownica powinna być montowana bezpośrednio przed czujnikiem kołnierzowym. Wymagany odcinek prosty rurociągu przed prostownicą odpowiada 5 średnicom rury.

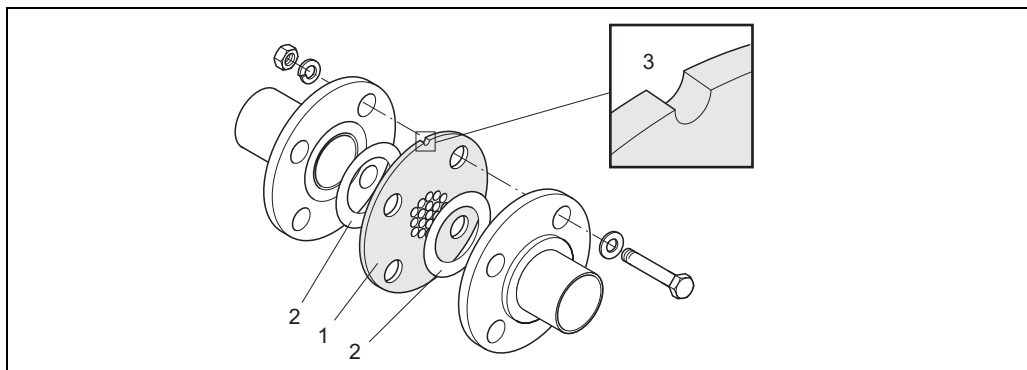
W celu zapewnienia optymalnej dokładności pomiaru, w przypadku wersji t-mass z czujnikiem F zalecamy zamówienie prostownicy razem z przepływomierzem. W ten sposób możliwa jest kalibracja fabryczna całego układu. W przypadku oddzielnego zamówienia prostownicy, jej instalacja może spowodować nieznaczne obniżenie dokładności pomiaru.



Wskazówka!

Wersja kołnierzowa (czujnik F) powinna być stosowana z dedykowaną dla niej prostownicą strumienia Endress+Hauser. W przypadku użycia stabilizatora przepływu innego typu lub innego producenta, należy się liczyć z obniżeniem dokładności pomiaru spowodowaną wpływem profilu przepływu oraz spadku ciśnienia.

Prostownica strumienia umieszczana jest pomiędzy dwoma kołnierzami rurociągu i centrowana za pomocą śrub montażowych.



Rys. 8: Rozmieszczenie elementów montażowych prostownicy (przykład)

1 = Perforowana prostownica strumienia

2 = Uszczelka

3 = Wycięcie ułatwiające pozycjonowanie



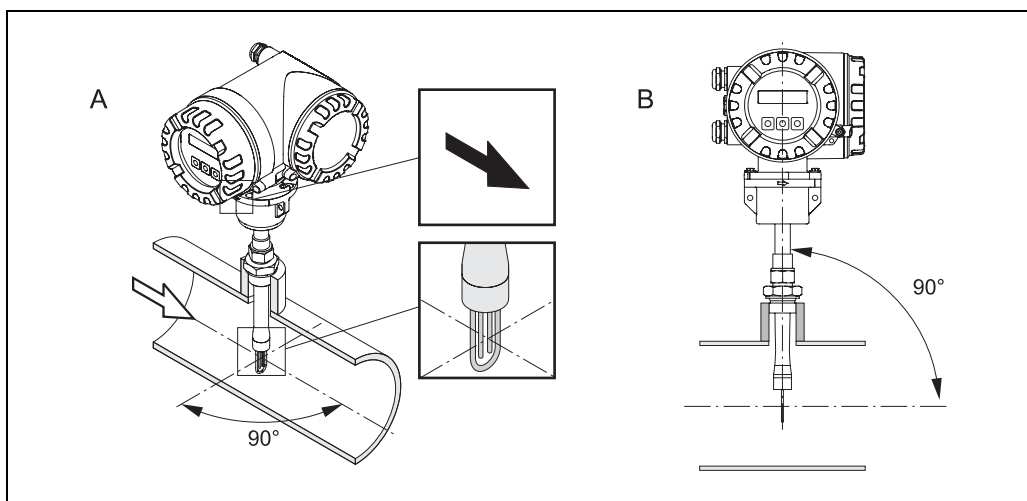
Wskazówka!

Prostownica posiada wycięcie umożliwiające identyfikację pozycji montażowej. Powinno być ono ustawione pionowo.

3.2.7 Ustawienie czujnika kołnierzowego zgodnie z kierunkiem przepływu

Czujnik kołnierzowy powinien być usytuowany w taki sposób, aby kierunek wskazywany przez strzałki na obudowie był zgodny z kierunkiem przepływu.

3.2.8 Ustawienie czujnika zanurzeniowego zgodnie z kierunkiem przepływu



Rys. 9: Wymagane ustawienie pod kątem 90° w odniesieniu do kierunku przepływu

A = Pozycja pionowa

B = Ustawienie w linii z kierunkiem przepływu

Pozycja pionowa

Króciec montażowy musi być przyspawany do rury lub kanału tak, aby oś czujnika znajdowała się pod kątem 90° w odniesieniu do kierunku przepływu. Dowolne odchylenie od tego kąta w jakiegokolwiek płaszczyźnie, może prowadzić do zaburzenia przepływu wokół punktu pomiarowego i w efekcie do błędów pomiaru.



Wskazówka!

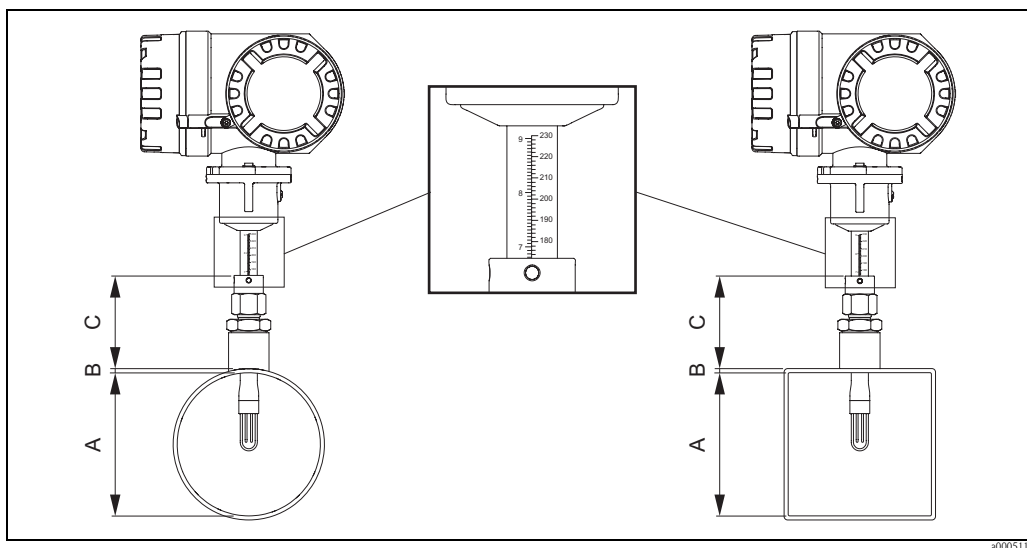
W przypadku czujnika termicznego rozróżnienie kierunku przepływu w przód i w tył nie jest możliwe. Podane wskazówki mają na celu jedynie zapewnienie prawidłowego montażu i usytuowania czujnika w odniesieniu do kierunku przepływu.

3.2.9 Głębokość zanurzenia czujnika F

Montaż czujnika - regulowana głębokość zanurzenia

W celu określenia prawidłowej głębokości zanurzenia, podczas montażu czujnika należy wziąć pod uwagę trzy następujące wymiary:

- A = Wewnętrzną średnicę okrągłej rury lub w przypadku prostokątnego kanału: wysokość kanału, jeśli czujnik ma być zamontowany pionowo lub szerokość kanału jeśli czujnik ma być zainstalowany poziomo
- B = Grubość ściany rurociągu
- C = Wysokość króćca zamontowanego na rurociągu lub kanale, wraz z przyłączem czujnika i króćcem z wbudowanym zaworem kulowym (jeśli występuje).



Rys. 10: Wymiary wymagane do określenia prawidłowej głębokości zanurzenia czujnika

Czujniki zanurzeniowe z regulowaną głębokością zanurzenia (z gwintowym przyłączem technologicznym)

Część sondująca posiada wyskalowaną w milimetrach pionową podziałkę. Czujnik należy zamontować tak, aby koniec regulowanego przyłącza pokrywał się z zaznaczoną na skali wartością, która określana jest w następujący sposób:

Dla rury o średnicy:

- = DN 80: $(0.3 \times A) + B + C + 2 \text{ mm}$
- \geq DN 100: $(0.2 \times A) + B + C + 3 \text{ mm}$

Dla kanału o szerokości (montaż poziomy) lub wysokości (montaż pionowy):

- $<$ DN 100: $(0.3 \times A) + B + C + 2 \text{ mm}$
- \geq DN 100: $(0.2 \times A) + B + C + 3 \text{ mm}$

Po zanurzeniu sondy na właściwą głębokość, należy ustawić czujnik tak, aby zapewnić prawidłową detekcję kierunku przepływu. Po ustawieniu czujnika należy dokręcić przyłącze sondy, w celu zabezpieczenia i uszczelnienia czujnika. Dokręcić dwie śruby mocujące.

**Wskazówka!**

W przypadku braku specyfikacji montażowej w zamówieniu, przyjęte zostaje założenie, że zastosowany będzie standardowy króciec montażowy dostarczany przez Endress+Hauser (patrz Akcesoria na str. 66).

**Ostrzeżenie!**

Przy dokręcaniu przyłącza zaciskowego czujnika należy przestrzegać następujących zaleceń:

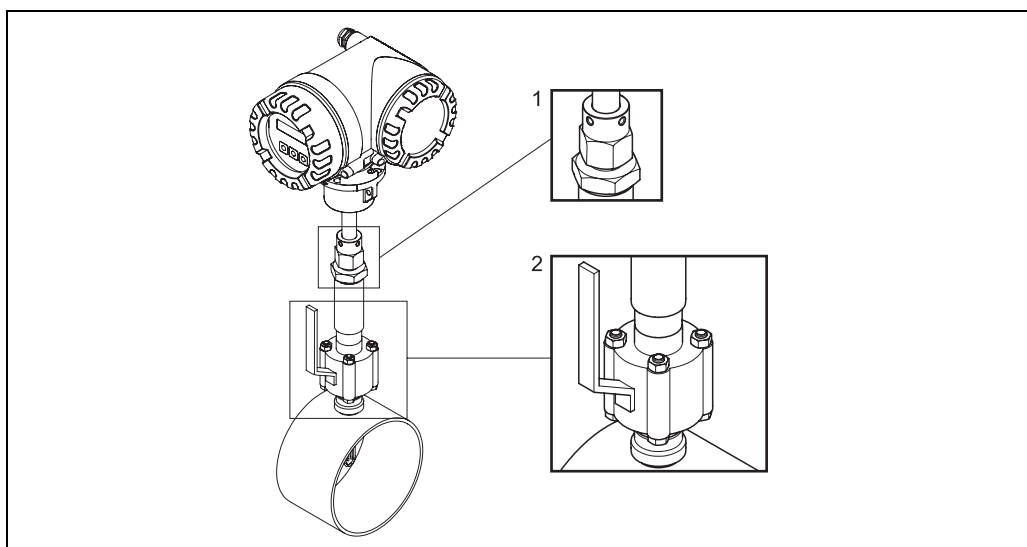
- Nakrętka blokująca: dokręcić ręcznie, a następnie o $1\frac{1}{4}$ obrotu za pomocą klucza
- Śruby zabezpieczające: dokręcić momentem 5 Nm

3.2.10 Króciec z wbudowanym zaworem kulowym do montażu wersji zanurzeniowej (dla aplikacji niskociśnieniowych)

Czujnik zanurzeniowy może być montowany w króćcu z wbudowanym zaworem odcinającym.

Przyłącze z zaworem odcinającym

Jeżeli proces zostanie chwilowo wstrzymany, instalacja znajduje się w stanie bezciśnieniowym oraz nie występują ekstremalnie wysokie temperatury, rozwiązanie to umożliwia wyjęcie czujnika z rurociągu lub kanału. Zawór odcinający pozwala na ponowne uruchomienie procesu po wyjęciu czujnika.



a0005119

Rys. 11: Przyłącze technologiczne z wbudowanym zaworem odcinającym

1 = Regulowane przyłącze zaciskowe

2 = Zawór odcinający

Procedura montażu

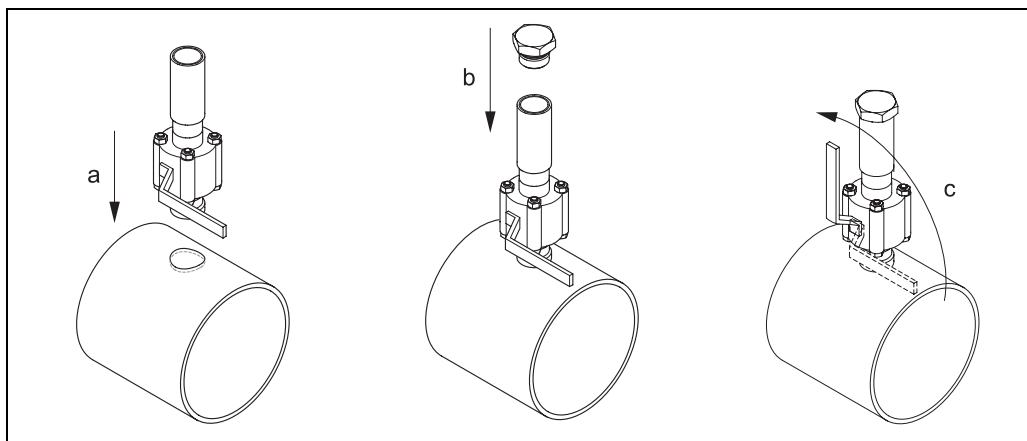
Wybór miejsca montażu determinowany jest przez wymagania montażowe dla czujnika zanurzeniowego. Szczególną uwagę należy zwrócić na pozycję montażową oraz długości odcinków dolotowych i wylotowych. Niniejszy rozdział zawiera szczegółowy opis procedury montażu.



Ostrzeżenie!

Wstrzymać przepływ gazu oraz doprowadzić instalację procesową do stanu bezciśnieniowego. Oczyszczyć przewód za pomocą gazu obojętnego, aby usunąć ewentualne pozostałości niebezpiecznych lub toksycznych gazów. Oczekać aż nastąpi ochłodzenie instalacji do bezpiecznej temperatury. Sprawdzić czy warunek ten został spełniony zanim podjęte zostaną jakiejkolwiek czynności przy częściach metalowych. Zapewnić brak możliwości ponownego uruchomienia procesu podczas procedury montażu.

1. Do zamontowania króćca wymagane jest wycięcie o średnicy 31.0 mm ± 0.5 mm. Oznaczyć miejsce montażu na rurociągu i wyciąć otwór za pomocą odpowiedniego narzędzia.
2. Wykończyć krawędzie otworu, zapewniając gładkie pozbawione jakichkolwiek występow powierzchnie, spełniające wymagane parametry tolerancji. Usunąć jakiejkolwiek pozostałości, które mogły dostać się do rury.
3. Włożyć króciec do rury (a) i podeprzeć go tak, aby był ustawiony pionowo. Wspawać króciec do rury.
4. Sprawdzić szczelność instalacji wykonując statyczną próbę ciśnieniową. Włożyć zaślepkę do gwintowanego końca króćca (b), otworzyć zawór kulowy (c) i poddać instalację działaniu ciśnienia. Sprawdzić czy nie występują przecieki. W razie potrzeby, skorygować błąd montażowy i ponownie wykonać statyczną próbę ciśnieniową.



a0005129

Rys. 12: Montaż króćca z wbudowanym zaworem odcinającym

5. Jeżeli statyczna próba ciśnieniowa nie wykaże nieszczelności, doprowadzić instalację do stanu bezciśnieniowego i przystąpić do montażu czujnika zanurzeniowego. Otworzyć zawór kulowy i włożyć sondę czujnika do króćca (d). Wkręcić przyłącze zaciskowe do gniazda gwintowego i dokręcić dolną nakrętkę za pomocą klucza (e).

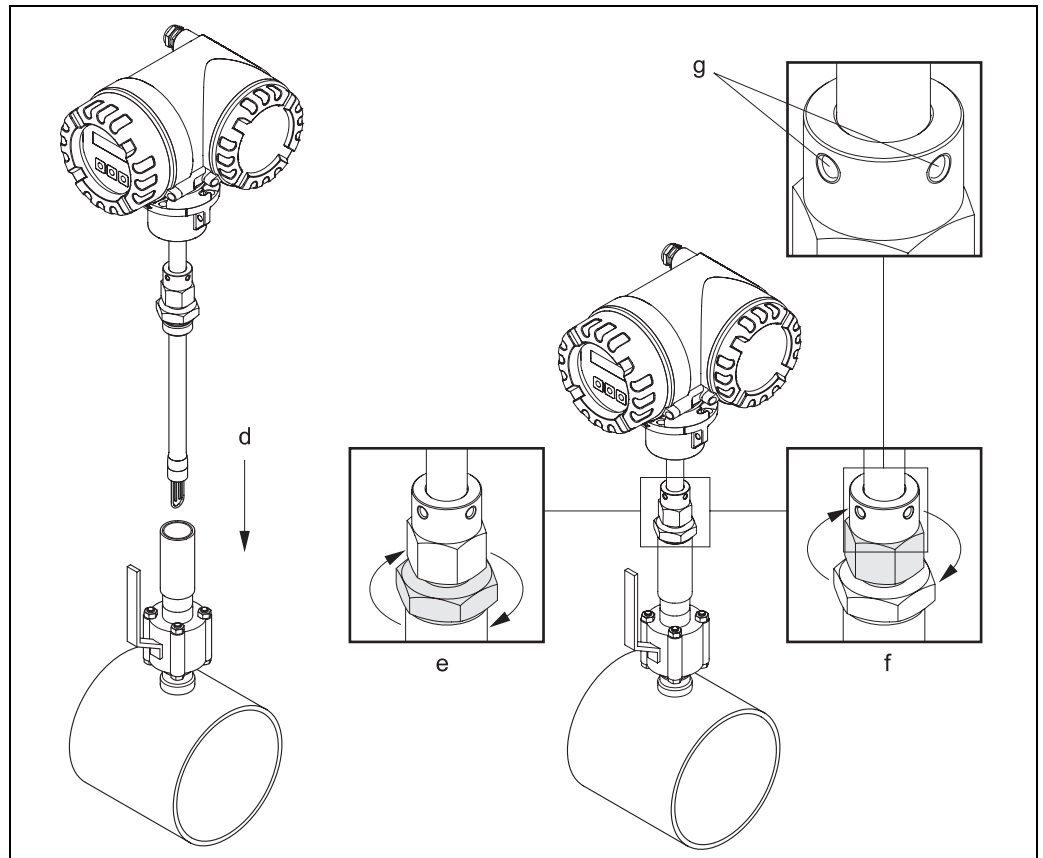


Wskazówka!

- Gwint NPT: zastosować teflonową taśmę uszczelniającą
- Gwint G 1 A: zastosować dostarczoną uszczelkę klejoną
- Stosowane są tylko gwinty prawe (wkręcane zg. z kierunkiem obrotu wskazówek zegara)

6. Umieścić sondę czujnika zanurzeniowego na właściwej wysokości (\rightarrow str. 17), ustawić w odpowiedniej pozycji i dokręcić górną nakrętkę przyłącza zaciskowego za pomocą klucza (f). Dokręcić śruby zabezpieczające (g).
7. Przeprowadzić końcową próbę szczelności, poddając instalację działaniu ciśnienia procesowego.

(Graficzne przedstawienie procedury montażu: patrz następna strona)



Rys. 13: Montaż czujnika zanurzeniowego w króćcu z wbudowanym zaworem odcinającym.



Ostrzeżenie!

Przy dokręcaniu przyłącza zaciskowego czujnika należy przestrzegać następujących zaleceń:

- Nakrętka blokująca: dokręcić ręcznie, a następnie o $1\frac{1}{4}$ obrotu za pomocą klucza
- Śruby zabezpieczające: dokręcić momentem 5 Nm

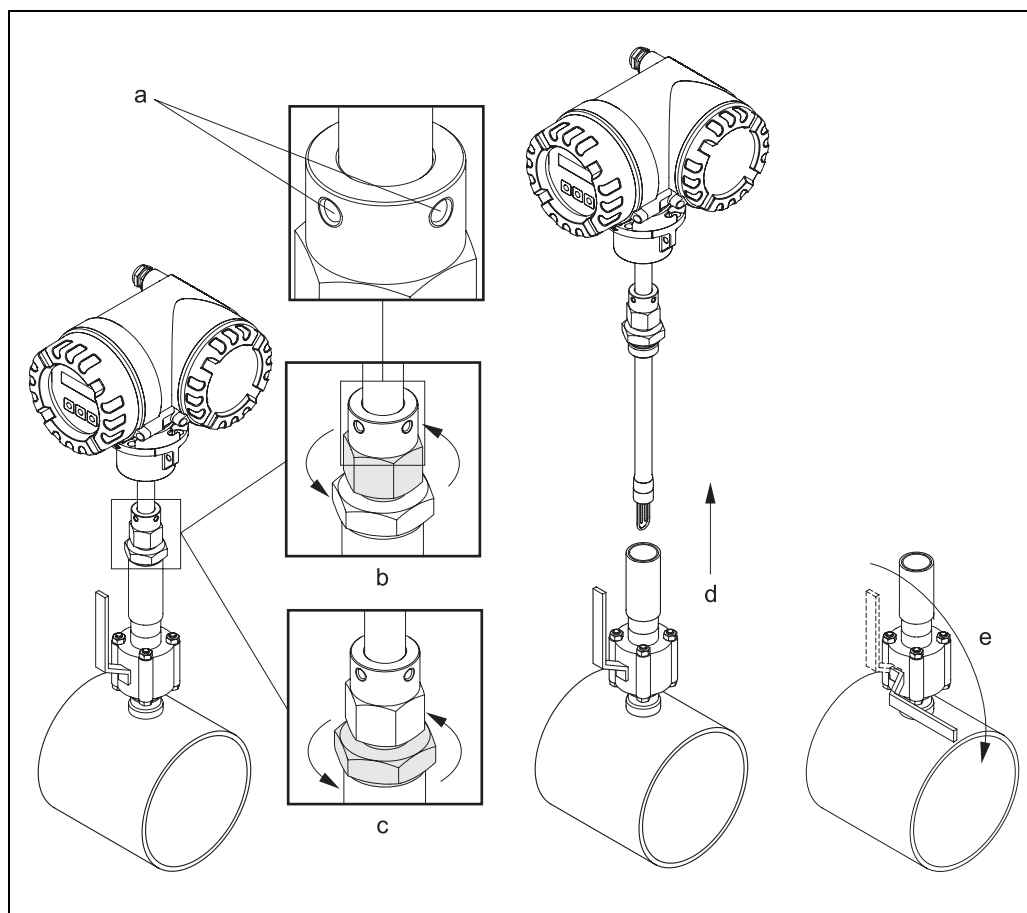


Demontaż

Ostrzeżenie!

- Bezpieczny demontaż czujnika zanurzeniowego możliwy jest tylko w normalnych warunkach atmosferycznych (ciśnienie, temperatura).
- Wstrzymać przepływ gazu oraz doprowadzić instalację procesową do stanu bezciśnieniowego. Oczyszczyć przewód za pomocą gazu obojętnego, aby usunąć ewentualne pozostałości niebezpiecznych lub toksycznych gazów. Odczekać aż nastąpi ochłodzenie instalacji do bezpiecznej temperatury. Sprawdzić czy warunek ten został spełniony zanim podjęte zostaną jakiekolwiek czynności przy częściach metalowych. Zapewnić brak możliwości ponownego uruchomienia procesu podczas procedury montażu.

1. Odkręcić śruby zabezpieczające (a).
2. Odkręcić górną nakrętkę przyłącza zaciskowego za pomocą klucza (b) a następnie dolną nakrętkę (c).
3. Wyjąć czujnik zanurzeniowy z króćca z zaworem kulowym (d).
4. Zamknąć zawór kulowy przed ponownym uruchomieniem procesu (e).



Rys. 14: Demontaż czujnika zanurzeniowego z króćca z wbudowanym zaworem kulowym.

3.2.11 Ciśnienie w instalacji procesowej

Pompy tłokowe oraz niektóre sprężarki mogą powodować silne zmiany ciśnienia w instalacji procesowej, generując niepożądane modele przepływu wewnętrznego, mogące wprowadzać dodatkowy błąd pomiaru.

W związku z tym, konieczne jest stosowanie odpowiednich rozwiązań, zapewniających redukcję impulsów ciśnienia:

- Stosowanie zbiorników redukcyjnych
- Stosowanie rozprężarek od strony dolotowej
- Zmiana miejsca montażu przepływomierza

3.2.12 Zewnętrzna kompensacja ciśnienia

Zewnętrzna kompensacja ciśnienia poprzez protokół MODBUS jest użyteczna w przypadku, gdy:

- w aplikacjach pomiarowych powietrza mogą występować duże wahania ciśnienia procesowego, np. 2...8 bar
- właściwości termiczne gazu mogą ulegać zmianie, np. gaz amoniakowy

Transmisja wartości ciśnienia poprzez protokół MODBUS:

Wartość ciśnienia roboczego może być transmitowana do przetwornika pomiarowego za pomocą protokołu MODBUS. Dalsze informacje zawarte są w podręczniku Opis funkcji przyrządu, funkcja CIŚNIENIE ROBOCZE.



Wskazówka!

- Wymagane jest zastosowanie przetwornika ciśnienia absolutnego.
- Jeśli stosowana jest zewnętrzna kompensacja ciśnienia, nie jest możliwe wykonanie kalibracji lokalnej.
Podczas kalibracji lokalnej zapisywana jest nowa krzywa kalibracyjna dla aktualnych warunków procesowych, kompensacja ciśnienia jest wówczas nieaktywna.

3.2.13 Zakres temperatur

Użytkownik zobowiązany jest do przestrzegania poniższych zaleceń i ograniczeń:

- Zalecane jest zabezpieczenie czujnika przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych lub jakiegokolwiek źródła wysokiej temperatury
- Należy przestrzegać maksymalnych dopuszczalnych temperatur procesu i otoczenia (patrz str. 89)
- Należy przestrzegać zaleceń dotyczących ogrzewania i izolacji rurociągu (patrz str. 23)

3.2.14 Ogrzewanie

W przypadku niektórych gazów należy zapobiegać stratom ciepła w obrębie czujnika pomiarowego. Ogrzewanie może być elektryczne (taśmy grzewcze) lub za pomocą rurek miedzianych z przepływającą nimi gorącą wodą lub parą.

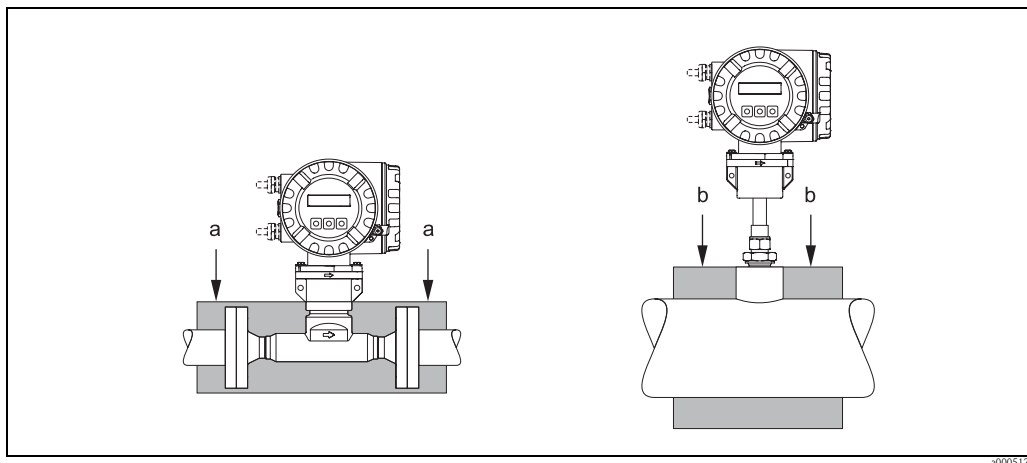


Uwaga!

- Niebezpieczeństwo przegrzania układów elektroniki! Nie należy izolować podpory wspornika łączącego obudowę przetwornika (lub przedziału podłączeniowego wersji rozdzielnej) z czujnikiem pomiarowym.
- Jeśli stosowane są elektryczne przewody grzejne, w których moc grzewcza sterowana jest poprzez regulację kąta fazowego lub generator impulsów, występujące pola magnetyczne mogą mieć wpływ na wartość mierzoną (jeżeli natężenie pola magnetycznego przekracza dopuszczalną wartość określoną przez normę EN (30 A/m)). W takich przypadkach, konieczne jest ekranowanie czujnika przed polem magnetycznym.

3.2.15 Izolacja termiczna

W przypadku, gdy gaz jest bardzo wilgotny lub nasycony wodą (np. biogaz) rurociąg oraz obudowa przetwornika powinny być izolowane, aby zapobiec kondensacji na ścianach rurociągu i/lub przepływomierzu. W szczególnym przypadku, gdy obok dużej wilgotności gazu występują jednocześnie znaczne zmiany temperatury, wskazane może być ogrzewanie (z samoregulacją temperatury) rurociągu i/lub obudowy czujnika.



Rys. 15: Izolacja termiczna dla wersji t-mass 65F i 65I

a = Maksymalna wysokość izolacji dla wersji kołnierzowej

b = Maksymalna wysokość izolacji dla wersji zanurzeniowej

3.2.16 Drgania instalacji



Uwaga!

Nadmierne drgania mogą spowodować uszkodzenie mechaniczne przepływomierza i jego elementów montażowych. Należy przestrzegać dopuszczalnych parametrów drgań podanych w rozdziale "Dane techniczne" → str. 89.

3.3 Wskazówki montażowe

3.3.1 Obracanie obudowy przetwornika

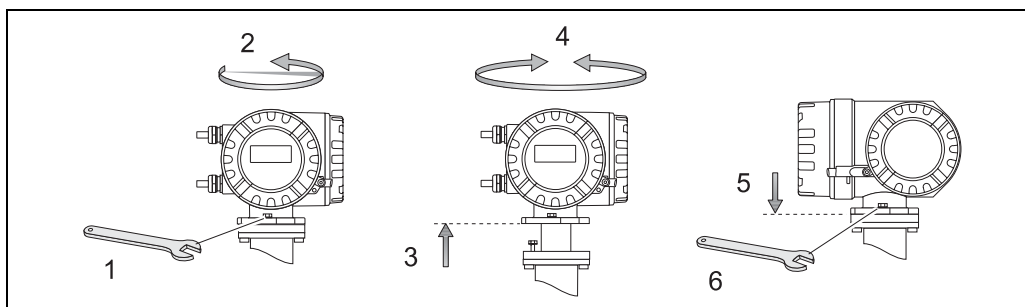
Obracanie aluminiowej obudowy obiektowej



Ostrzeżenie!

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

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



Rys. 16: Obracanie obudowy przetwornika (aluminiowa obudowa obiektowa)

3.3.2 Montaż obudowy naściennej przetwornika

Istnieją różne możliwości montażu obudowy naściennej przetwornika:

- Montaż bezpośrednio do ściany → str. 26
- Zabudowa w tablicy → str. 26 (wymagany oddzielny zestaw montażowy dostępny jako akcesoria → str. 66)
- Montaż do rury → str. 27 (wymagany oddzielny zestaw montażowy dostępny jako akcesoria → str. 66)

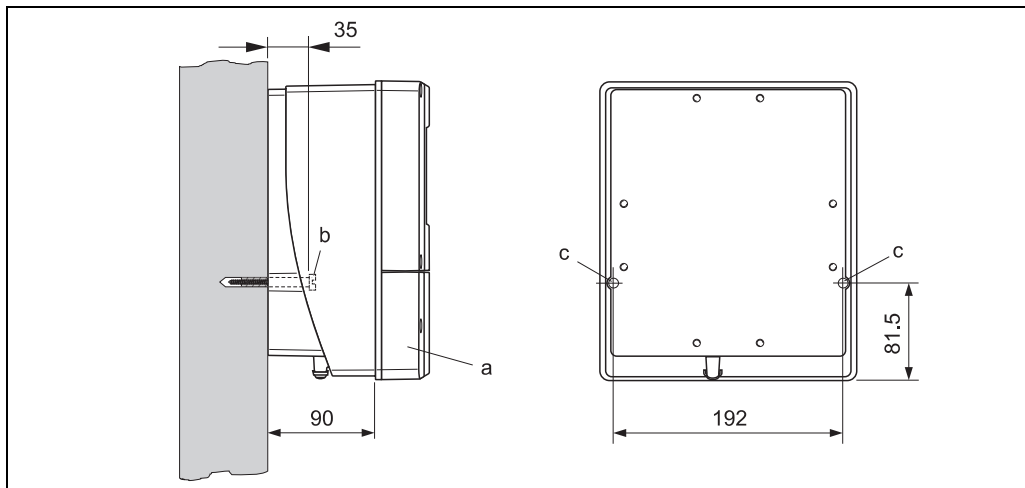


Uwaga!

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

Montaż bezpośrednio do ściany

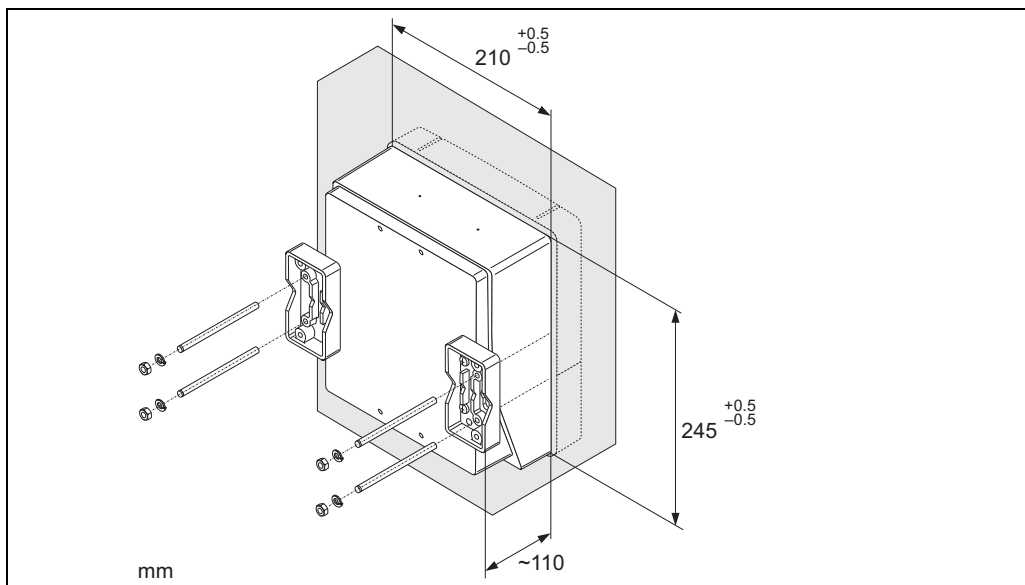
1. Przygotować otwory montażowe według poniższego rysunku.
2. Zdjąć pokrywę przedziału podłączeniowego (a).
3. Umieścić obydwie śruby mocujące (b) w przygotowanych dla nich otworach (c) w obudowie.
– śruby mocujące (M6): maks. \varnothing 6.5 mm
– łeb śruby: otwór maks. \varnothing 10.5 mm
4. Zamontować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



Rys. 17: Montaż bezpośrednio do ściany

Zabudowa w tablicy

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



Rys. 18: Zabudowa w tablicy (obudowa naścienna)

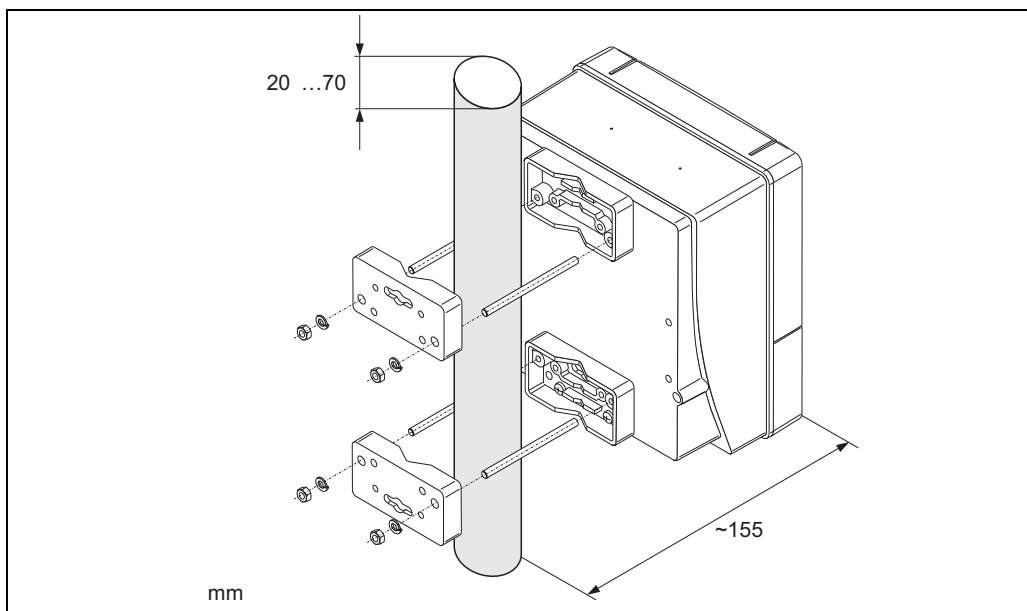
Montaż do rury

Montaż należy wykonać według poniższego rysunku.



Uwaga!

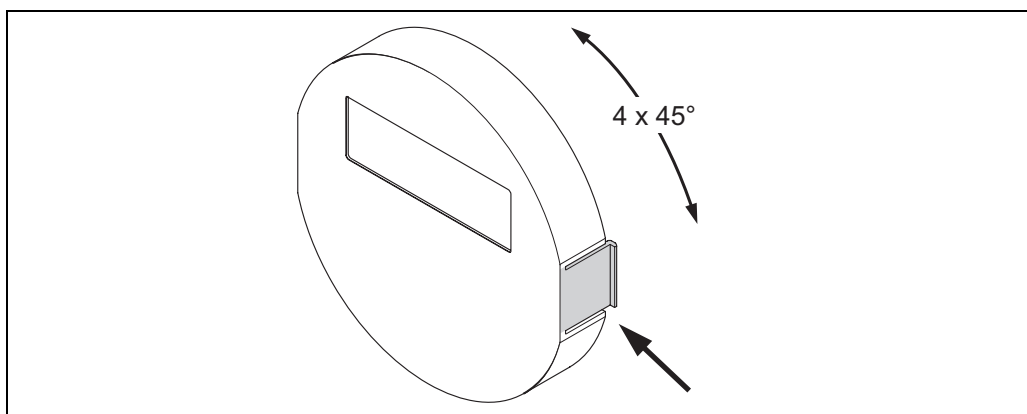
W przypadku montażu przetwornika do rury ogrzewanej lub transportującej gorące medium, upewnić się, że temperatura obudowy nie przekracza maksymalnej dopuszczalnej wartości, tj. +60 °C.



Rys. 19: Montaż do rury (obudowa naścienna)

3.3.3 Obracanie wskaźnika lokalnego

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



Rys. 20: Obracanie wskaźnika lokalnego (obudowa obiektowa)

3.4 Kontrola po wykonaniu montażu

Wykaz czynności kontrolnych wymaganych po wykonaniu montażu:

Stan przyrządu i warunki techniczne	Uwagi
Czy przyrząd nie jest uszkodzony (kontrola wzrokowa)?	–
Czy warunki techniczne w danym punkcie pomiarowym, włączając temperaturę i ciśnienie pracy, temperaturę otoczenia oraz zakres pomiarowy, itp. spełniają warunki określone dla przyrządu? Sprawdzić zgodność z parametrami podanymi na tabliczce znamionowej.	→ str. 88
Montaż	Uwagi
Czy ustawienie rurociągu/uszczelki/korpusu przepływomierza są prawidłowe?	→ str. 12
Czy prawidłowo dopasowana jest wewnętrzna średnica rurociągu? Czy wewnętrzna powierzchnia ścian odcinków rurociągu przed i za przepływomierzem jest odpowiednio wykończona/gładka?	→ str. 12
Czy prawidłowo wybrana została pozycja pracy czujnika (odpowiednio dla wersji czujnika, właściwości i temperatury medium)?	→ str. 13
Czy długości odcinka dolotowego i odcinka wylotowego są zgodne z wymogami?	→ str. 14
Czy prawidłowo zamontowana jest prostownica strumienia (jeżeli jest stosowana)?	→ str. 16
Czy kierunek wskazywany przez strzałkę na czujniku jest zgodny z kierunkiem przepływu medium w instalacji?	→ str. 17
Czy prawidłowa jest głębokość zanurzenia czujnika (tylko w przypadku wersji zanurzeniowej)?	→ str. 18
Warunki procesowe	Uwagi
Czy przyrząd pomiarowy jest zabezpieczony przed wilgocią i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych?	–
Czy przyrząd pomiarowy jest zabezpieczony przed możliwością przegrzania?	→ str. 23
Czy przyrząd pomiarowy jest zabezpieczony przed nadmiernymi drganiami?	→ str. 24, 89
Sprawdzić właściwości gazu (czystość frakcji, wilgotność, zawartość zanieczyszczeń)	–

4 Podłączenie elektryczne



Ostrzeżenie!

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

4.1 Specyfikacja przewodów MODBUS RS485

4.1.1 Typy przewodów

Zgodnie ze specyfikacją zawartą w normie EIA/TIA-485, do podłączenia przyrządu do sieci mogą być stosowane dwa typy przewodów: A i B, odpowiednie dla wszystkich prędkości transmisji. Jednak zalecamy stosowanie przewodu typu A. Jego specyfikacja znajduje się w poniższej tabeli:

Przewód typu A	
Impedancja charakterystyczna	135 ... 165 Ω dla częstotliwości pomiarowej 3 ... 20 MHz
Pojemność przewodu	<30 pF/m
Przekrój żyły	>0.34 mm ² , odp. AWG 22
Struktura przewodu	skręcona para żył
Rezystancja pętli	$\leq 110 \Omega/\text{km}$
Tłumienie sygnału	maks. 9 dB na całej długości przekroju poprzecznego przewodu
Ekranowanie	oplot miedziany lub opłot miedziany i folia

Wskazówki dotyczące struktury sieci:

- Wszystkie przyrządy pomiarowe podłączone są do sieci o strukturze magistrali.
- Stosując przewód typu A i prędkość transmisji 115200 Baud, maksymalna długość przewodu magistrali (segmentu) sieci MODBUS RS485 wynosi 1200 m. Całkowita długość odgałęzień nie może przekraczać 6.6 m.
- Do jednego segmentu magistrali można podłączyć maksymalnie 32 urządzenia.
- Początek i koniec każdego segmentu musi być zakończony terminatorem.
- Długość magistrali lub ilość podłączonych urządzeń można zwiększyć, jeśli zastosowany zostanie repeater.

4.1.2 Ekranowanie i uziemienie

Podczas projektowania systemu ekranowania i uziemienia sieci obiektowej, należy uwzględnić trzy istotne aspekty:

- kompatybilność elektromagnetyczną (EMC)
- ochronę przeciwwybuchową
- bezpieczeństwo personelu

W celu zapewnienia maksymalnej kompatybilności elektromagnetycznej sieci, istotne jest aby jej elementy a w szczególności przewody łączące poszczególne podzespoły były odpowiednio ekranowane i aby żaden punkt sieci nie stanowił w tym zakresie wyjątku.

Idealnym rozwiązaniem jest podłączenie ekranów przewodów do obudów przyrządów obiektowych, które są zazwyczaj metalowe. W związku z tym, że obudowy są z zasady podłączone do przewodu uziemienia ochronnego, podłączony do obudowy ekran przewodu magistrali zostanie w ten sposób również odpowiednio uziemiony.

Rozwiązanie to, zapewniające najwyższą kompatybilność elektromagnetyczną i bezpieczeństwo personelu może być stosowane bez żadnych ograniczeń w instalacjach, w których zagwarantowane jest prawidłowe wyrównanie potencjałów.

W przypadku instalacji, w których nie jest zapewnione wyrównanie potencjałów, pomiędzy dwoma punktami uziemienia może płynąć prąd wyrównawczy o częstotliwości sieciowej (50 Hz), który w niekorzystnych przypadkach, np. gdy przekracza dopuszczalną wartość prądu płynącego przez ekran przewodu, może spowodować uszkodzenie przewodu. W instalacjach, w których nie jest zapewnione wyrównanie potencjałów, celem wyeliminowania prądów wyrównawczych o niskiej częstotliwości zalecane jest bezpośrednie podłączenie jednego końca ekranu przewodu do potencjału ziemi (lub przewodu uziemienia ochronnego) i połączenie ze wszystkimi innymi punktami uziemienia poprzez sprzężenie pojemnościowe.



Uwaga!

Warunkiem **koniecznym** dla spełnienia wymogów prawnych dotyczących kompatybilności elektromagnetycznej jest dwustronne uziemienie ekranu przewodu!

4.2 Podłączenie wersji rozdzielnej

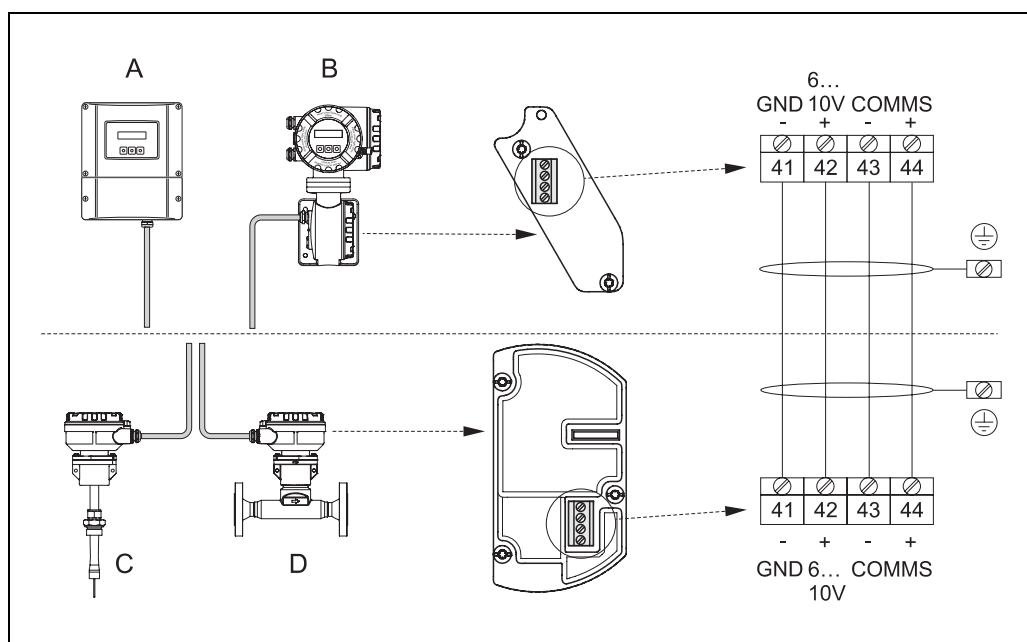
4.2.1 Podłączenie czujnika do przetwornika



Ostrzeżenie!

- Ryzyko porażenia prądem elektrycznym. Przed otwarciem obudowy przyrządu należy odłączyć zasilanie. Nie przystępować do montażu i podłączania przewodów, podczas gdy urządzenie jest podłączone do zasilania. Niezastosowanie się do powyższego zalecenia może spowodować nieodwracalne uszkodzenie układów elektroniki.
- Ryzyko porażenia prądem elektrycznym. Przed włączeniem zasilania podłączyć przewód ochronny do zacisku uziemiającego na obudowie przetwornika.

1. Odkręcić śruby mocujące i zdjąć pokrywę z przedziałów podłączeniowych przetwornika i czujnika.
2. Wprowadzić przewód podłączeniowy przez odpowiednie wprowadzenie przewodu w obudowie
(przekrój poprzeczny przewodu: maks. 2.5 mm² / AWG 13).
3. Wykonać podłączenia pomiędzy czujnikiem i przetwornikiem zgodnie ze schematem:
 - patrz Rys. 21
 - patrz schemat podłączeń wewnątrz pokrywy
4. Ponownie przykręcić pokrywę przedziałów podłączeniowych przetwornika i czujnika.



Rys. 21: Podłączenie wersji rozdzielnej

- A Obudowa naścienna; wykonanie standardowe i z dopuszczeniem do pracy w strefie Z2 (ATEX II3G, FM/CSA Cl. I Div. 2)
- B Obudowa naścienna; z dopuszczeniem do pracy w strefie Z1 (ATEX II2G, FM/CSA Cl. I Div. 1)
- C Czujnik zanurzeniowy w wersji rozdzielnej
- D Czujnik kołnierzowy w wersji rozdzielnej

Kolory żył (przewody dostarczane przez Endress+Hauser):

Zacisk nr 41 = biały; 42 = brązowy; 43 = zielony; 44 = żółty (kodowanie kolorów wg DIN 47100)



Ostrzeżenie!

Nie podłączać czujnika w wersji rozdzielnej do oddzielnego źródła zasilania. Czujnik musi być zasilany poprzez przetwornik pomiarowy.

4.2.2 Parametry przewodów

Parametry przewodu łączącego czujnik z przetwornikiem w wersji rozdzielnej:

- 2 x 2 x 0.5 mm² (AWG 20) ze wspólnym ekranem, izolowany PCW (2 pary skręconych żył)
- Rezystancja żyły: ≤ 40 Ω/km
- Napięcie pracy: ≥ 250 V
- Temperatura otoczenia: -40 ... +105 °C
- Średnica zewnętrzna: 8.5 mm
- Długość przewodu: maks. 100 m



Wskazówka!

- Przewód należy prawidłowo zamocować, aby uniemożliwić jakiegokolwiek przemieszczenie.
- W celu zapewnienia odpowiedniego uszczelnienia w dławiku, przewód powinien mieć wymaganą średnicę zewnętrzną → str. 88.

4.3 Podłączenie przetwornika pomiarowego



Wskazówka!

Parametry elektryczne podane są w rozdziale "Dane techniczne".

4.3.1 Oznaczenie zacisków

Kod zamówieniowy	Numer zacisku (wejścia / wyjścia)							
	20 (+)	21 (-)	22 (+)	23 (-)	24 (+)	25 (-)	26 (+)	27 (-)
65F*_*****Q	-	-	-	-	Wejście statusu		B	A
65L_*****Q							MODBUS RS485 A = Rx/D/TxD-N B = Rx/D/TxD-P	

4.3.2 Podłączenie przetwornika



Ostrzeżenie!

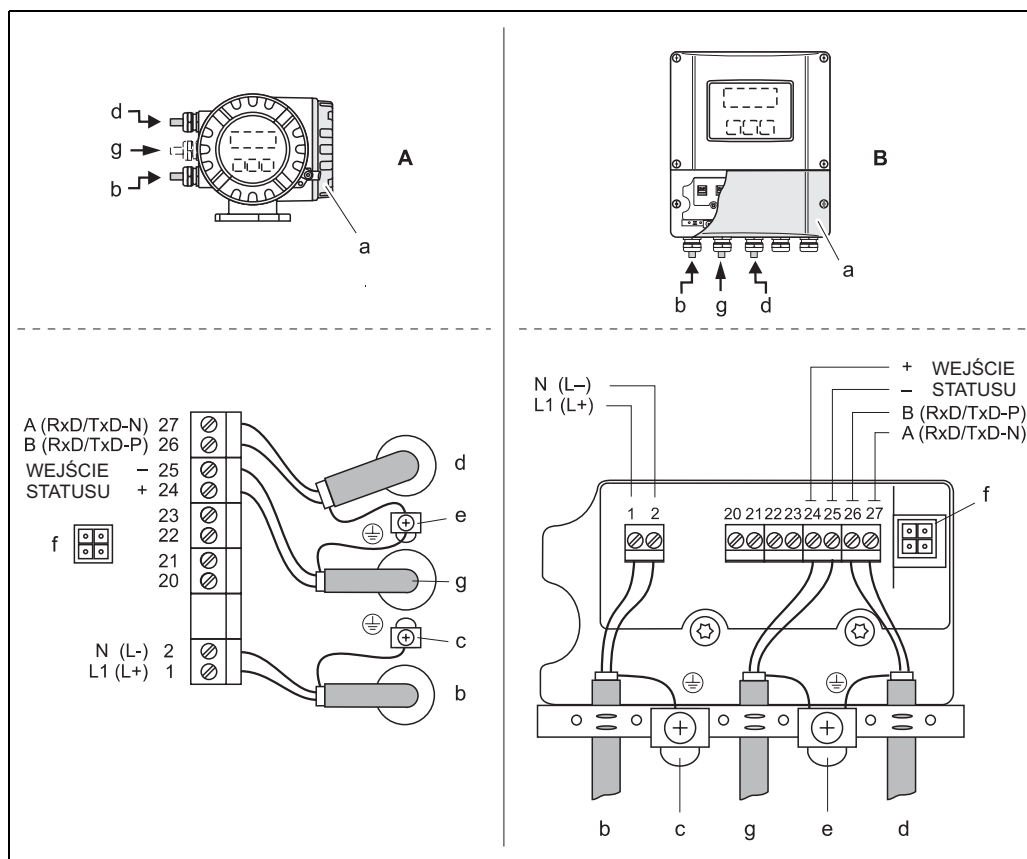
- Ryzyko porażenia prądem elektrycznym. Przed otwarciem obudowy przyrządu należy odłączyć zasilanie. Nie przystępować do montażu i podłączania przewodów, podczas gdy urządzenie jest podłączone do zasilania. Niezastosowanie się do powyższego zalecenia może spowodować nieodwracalne uszkodzenie układów elektroniki.
 - Ryzyko porażenia prądem elektrycznym. Przed włączeniem zasilania podłączyć przewód ochronny do zacisku uziemiającego na obudowie przetwornika, chyba że ochrona przeciwporażeniowa zapewniona jest w inny sposób (np. poprzez zastosowanie odseparowanego galwanicznie źródła zasilania SELV lub PELV).
 - Porównać parametry podane na tabliczce znamionowej z wartościami napięcia i częstotliwości lokalnego zasilania. Przestrzegać krajowych przepisów dot. instalacji urządzeń elektrycznych.
1. Odkręcić pokrywę przedziału podłączeniowego z obudowy przetwornika.
 2. Wprowadzić przewód zasilający, przewód magistrali i przewód sygnałowy przez odpowiednie dławiki.
 3. Podłączyć żyły przewodów:
 - Schemat podłączeń → str. 33
 - Oznaczenie zacisków → patrz powyżej



Uwaga!

- Niebezpieczeństwo uszkodzenia przewodu magistrali!
Należy przestrzegać zaleceń dotyczących uziemienia i ekranowania → str. 30.
 - Nie zalecamy podłączania pętli magistrali przy użyciu konwencjonalnych wprowadzeń przewodów. W przypadku późniejszej konieczności wymiany nawet jednego przyrządu pomiarowego, spowodowałoby to przerwanie toru transmisyjnego w całej magistrali.
4. Ponownie przykręcić pokrywę przedziału podłączeniowego do obudowy przetwornika.

4.3.3 Schemat połączeń MODBUS RS485



Rys. 22: Podłączenie przetwornika, przekrój poprzeczny przewodu: maks. 2.5 mm² (AWG 13)

A Obudowa obiektowa

B Obudowa ścienna

a Pokrywa przedziału podłączeniowego

b Przewód zasilający: 85 ... 260 V AC, 20 ... 55 V AC, 16 ... 62 V DC

Zacisk nr 1: L1 dla AC, L+ dla DC

Zacisk nr 2: N dla AC, L- dla DC

c Zacisk uziemiający dla przewodu ochronnego

d Przewód magistrali

Zacisk nr 26: B (Rx/D/TxD-P)

Zacisk nr 27: A (Rx/D/TxD-N)

e Zacisk uziemiający dla linii RS485 / ekranu przewodu sygnałowego

Obowiązuje przestrzeganie zaleceń:

– ekranowanie i uziemienie przewodu magistrali → str. 30

– długość odizolowanej i skręconej części ekranu przewodu podłączona do zacisku uziemienia powinna być jak najkrótsza

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

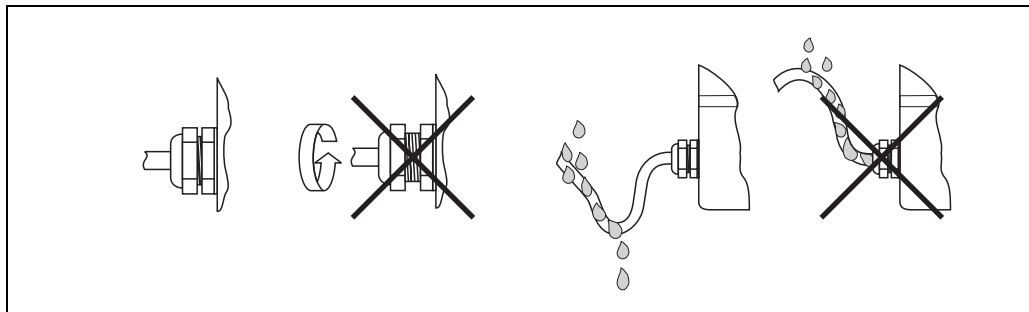
g Przewód sygnałowy: patrz "Oznaczenie zacisków" → str. 32

4.4 Stopień ochrony

Przepływomierz spełnia wymagania stopnia ochrony IP 67.

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

- Uszczelki obudowy wprowadzane do przeznaczonych dla nich rowków muszą być czyste i nieuszkodzone. Ponadto muszą być suche i w razie potrzeby oczyszczone lub wymienione.
- Wszystkie śruby oraz pokrywy gwintowe muszą być mocno dokręcone.
- Przewody podłączeniowe muszą posiadać wymagane średnice zewnętrzne, patrz str. 88 (Wprowadzenie przewodów)
- Należy mocno dokręcić wprowadzenia przewodów.
- Przewody muszą tworzyć pętle skierowane do dołu przed wprowadzeniem do dławików. Ułożenie to zapobiega penetracji wilgoci do dławików i obudowy. Przyrząd powinien być zawsze montowany w taki sposób, aby wprowadzenia przewodów nie były skierowane do góry.
- Zdemontować wszystkie niewykorzystywane dławiki kablowe i zamiast nich umieścić zaślepki.
- Nie usuwać pierścieni uszczelniających z dławików kablowych.



Rys. 23: Wskazówki montażowe: wprowadzenie przewodów



Uwaga!

Nie odkręcać śrub obudowy czujnika. Jest to warunek konieczny zachowania stopnia ochrony gwarantowanego przez Endress+Hauser.

4.5 Kontrola po wykonaniu podłączeń elektrycznych

Wykaz czynności kontrolnych wymaganych po wykonaniu podłączeń elektrycznych:

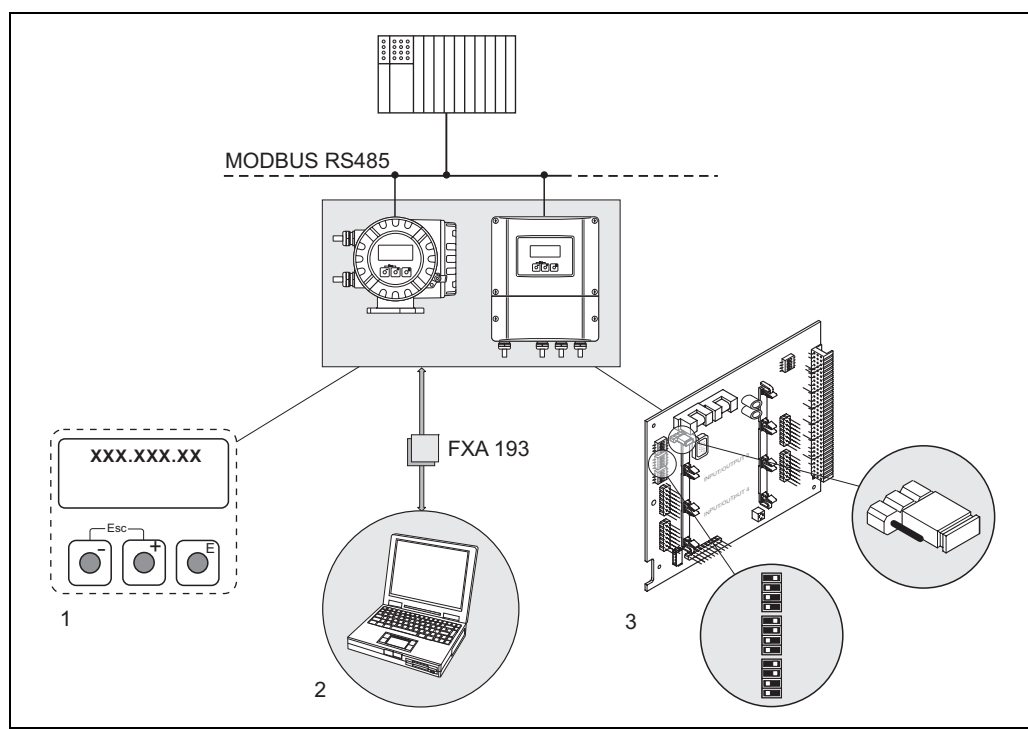
Stan przyrządu i warunki techniczne	Uwagi
Czy przyrząd lub przewody nie są uszkodzone (kontrola wzrokowa)?	-
Podłączenie elektryczne	Uwagi
Czy parametry napięcia zasilającego są zgodne z podanymi na tabliczce znamionowej?	85 ... 260 V AC (45 ... 65 Hz) 20 ... 55 V AC (45 ... 65 Hz) 16 ... 62 V DC
Czy zastosowane przewody są zgodne ze specyfikacją?	MODBUS RS485 → str. 29 Przewód przyłączeniowy → str. 32
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 → str. 33 lub schemat podłączeń wewnątrz pokrywy przedziału podłączeniowego
Czy wszystkie zaciski śrubowe są mocno dokręcone?	-
Czy wszystkie wprowadzenia przewodów zostały zainstalowane, dokręcone i zapewniają wymaganą szczelność? Czy przewody są wyprowadzone do dołu, w sposób uniemożliwiający penetrację wilgoci do dławików?	→ str. 34
Czy wszystkie pokrywy obudowy są założone i mocno dokręcone?	-
Podłączenie elektryczne MODBUS RS485	Uwagi
Czy każdy segment sieci obiektowej został na obu końcach zakończony terminatorem magistrali?	→ str. 56
Czy długość magistrali nie przekracza maks. wartości określonej w specyfikacji MODBUS RS485?	→ str. 29
Czy długość odgałęzień struktury nie przekracza maks. wartości określonej w specyfikacji MODBUS RS485?	→ str. 29
Czy przewód magistrali jest odpowiednio ekranowany i uziemiony?	→ str. 30

5 Obsługa

5.1 Przegląd opcji obsługi

Możliwe są następujące opcje konfiguracji i uruchomienia przyrządu:

1. **Wskaźnik lokalny (opcja)** → str. 37
Wskaźnik lokalny umożliwia konfigurację i uruchomienie przepływomierza oraz odczyt wszystkich ważnych parametrów za pomocą matrycy funkcji, bezpośrednio w punkcie pomiarowym.
2. **Programy narzędziowe** → str. 53
Obsługa za pomocą:
 - ToF Tool - Fieldtool Package
 - FieldCare
 Komunikacja z przepływomierzami Proline jest możliwa przez interfejs serwisowy i moduł serwisowy FXA193.
3. **Zworki / mikroprzełączniki do ustawień sprzętowych**
Zworki i mikroprzełączniki znajdujące się na module WE/WY (I/O) umożliwiają następujące ustawienia sprzętowe:
 - wybór trybu adresowania (adresowanie programowe lub sprzętowe)
 - ustawianie adresu sieciowego urządzenia (w trybie adresowania sprzętowego)
 - załączanie/wyłączanie ochrony zapisu



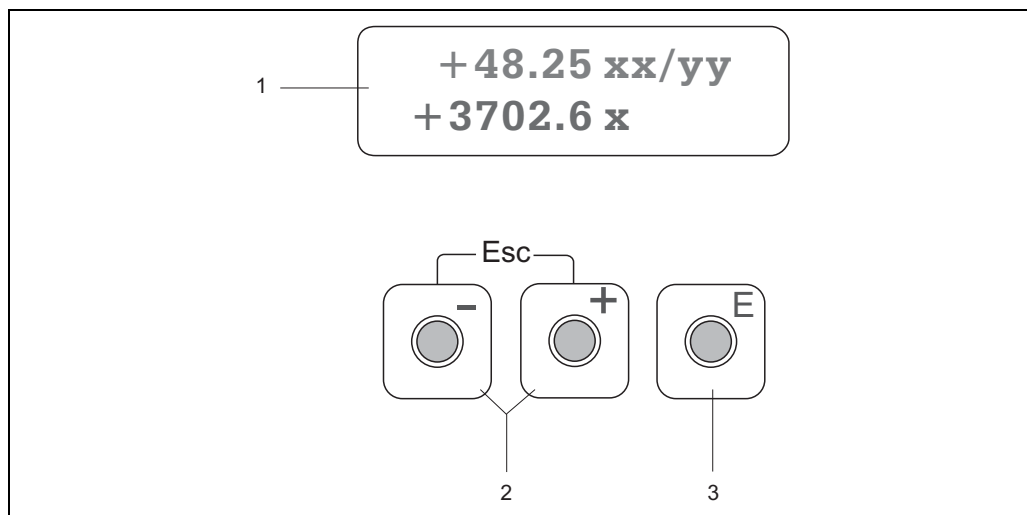
Rys. 24: Opcje obsługi urządzeń z interfejsem MODBUS RS485

- 1 Wskaźnik lokalny umożliwiający obsługę bezpośrednio na obiekcie (opcja)
- 2 Program narzędziowy umożliwiający obsługę poprzez interfejs serwisowy FXA193 (np. ToF Tool - Fieldtool Package)
- 3 Zworki / mikroprzełączniki do ustawień sprzętowych (ochrona zapisu, tryb adresowania, ustawianie adresu urządzenia)

5.2 Wskaźnik lokalny

5.2.1 Wskaźnik i elementy obsługi

Wskaźnik lokalny umożliwia konfigurację i uruchomienie przepływomierza oraz odczyt wszystkich ważnych parametrów za pomocą matrycy funkcji, bezpośrednio w punkcie pomiarowym. Wskaźnik zawiera dwa wiersze, w których wyświetlane są wartości mierzone i / lub zmienne stanu (np. komunikaty błędów procesowych / systemowych, wskazanie słupkowe, itd.). Przypisanie zmiennych do wierszy wskaźnika można zmieniać, dostosowując je do własnych wymagań (→ patrz podręcznik "Opis funkcji przyrządu").



Rys. 25: Wskaźnik i elementy obsługi

- 1 Wyświetlacz ciekłokrystaliczny
Dwuwierszowy, 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 operacyjny).
 - Górny wiersz: wskazuje główne wartości mierzone, np. przepływ masowy w [kg/h] lub w [%].
 - Dolny wiersz: wskazuje dodatkowe wartości mierzone oraz zmienne stanu, np. stan licznika w [kg], wskazanie słupkowe, oznaczenie punktu pomiarowego.
- 2 Przyciski plus/minus
 - Wprowadzanie wartości liczbowych, wybór parametrów
 - Wybór różnych grup funkcji w obrębie matrycy funkcji
 Równoczesne wciśnięcie przycisków +/- powoduje uaktywnienie następujących funkcji:
 - Wyjście z matrycy funkcji, krok po kroku → pozycja HOME
 - Wciśnięcie i przytrzymanie przycisków +/- przez ponad 3 sekundy → powrót bezpośrednio do pozycji HOME
 - Anulowanie wprowadzonych danych
- 3 Przycisk Enter
 - Pozycja HOME → wejście do matrycy funkcji
 - Zapis wprowadzonych wartości liczbowych lub zmian dokonanych w ustawieniach

5.2.2 Symbole informacyjne

Symbole wskazywane w polu informacyjnym z lewej strony wyświetlacza ułatwiają odczyt i identyfikację statusu przyrządu oraz komunikatów diagnostycznych.

Symbol	Znaczenie
S	Błąd systemowy
!	Ostrzeżenie
P	Błąd procesowy
⚡	Komunikat błędu
	Aktywna komunikacja MODBUS

5.3 Skrócona instrukcja obsługi matrycy funkcji



Wskazówka!

■ Patrz uwagi ogólne → str. 39.

■ Opis funkcji → patrz podręcznik "Opis funkcji przyrządu"

1. Pozycja HOME → → wejście do matrycy funkcji

2. Wybór grupy funkcji (np. OBSŁUGA)

3. Wybór funkcji (np. JĘZYK)

Zmiana parametru / wprowadzenie wartości liczbowej:

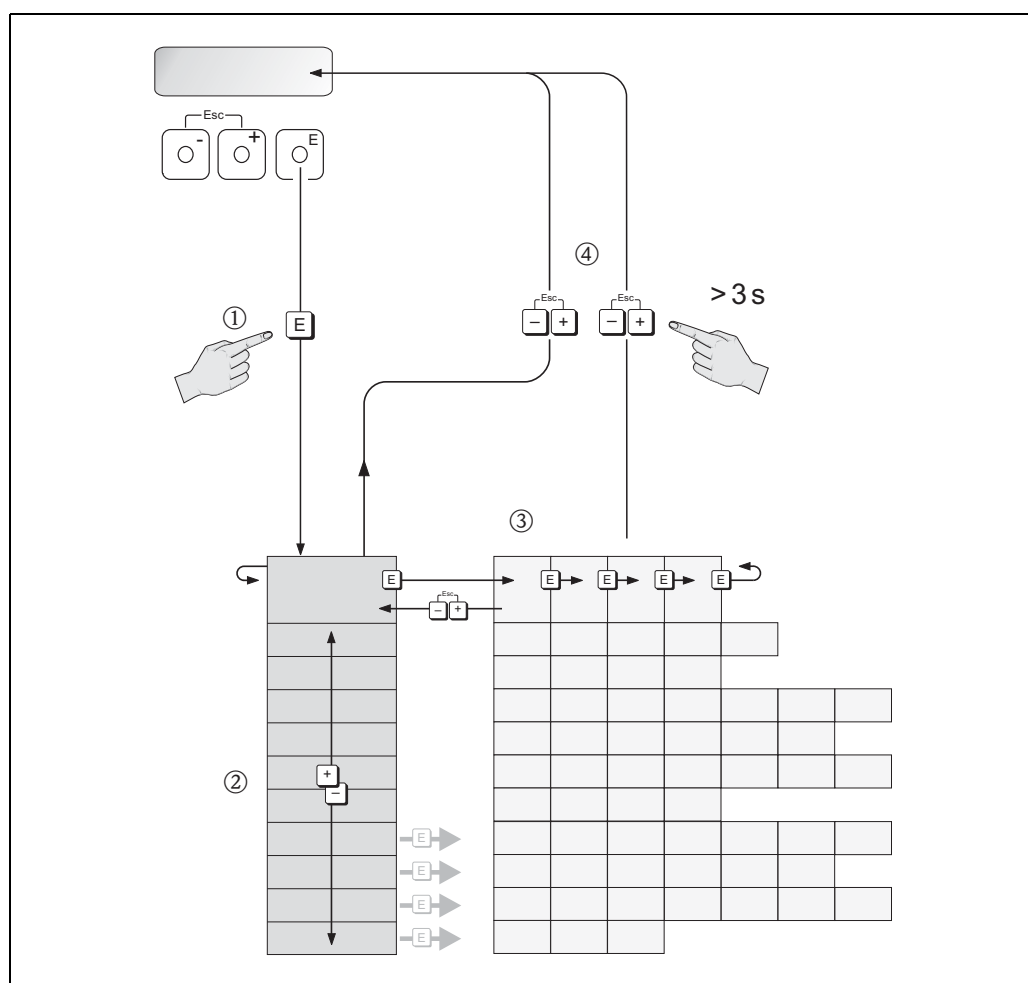
→ wybór lub wprowadzanie kodu dostępu, parametrów, wartości liczbowych

→ zapis dokonanych wprowadzeń

4. 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





a0001142

Rys. 26: Wybór funkcji i konfiguracja parametrów (matryca funkcji)

5.3.1 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 grup funkcji.

Podczas konfiguracji funkcji należy postępować zgodnie z poniższymi wskazówkami:

- Wybrać funkcje zgodnie z wcześniej zamieszczonym opisem → str. 37
- 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, zależnie 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.
- Jednak przy zaniku zasilania podczas wprowadzania wartości lub konfiguracji funkcji, aktualnie edytowane dane / wartości, które nie zostały jeszcze zapisane mogą zostać utracone. Dalsze informacje zawarte są w podręczniku "Opis funkcji przyrządu", BA1 16D/06/pl/...

5.3.2 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 = 65**). 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 P 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.

5.3.3 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.

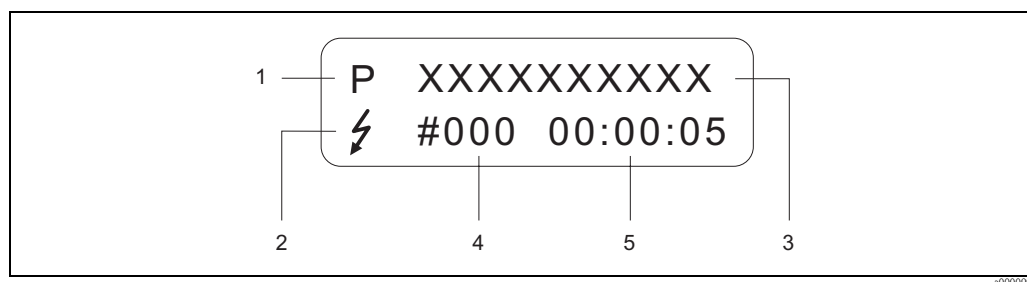
5.4 Komunikaty błędów

5.4.1 Typ błędu

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

System pomiarowy rozróżnia dwa typy błędów:

- **Błędy systemowe:** grupa ta obejmuje wszystkie błędy przyrządu, np. błędy komunikacyjne, sprzętowe, itp. → str. 70.
- **Błędy procesowe:** grupa ta obejmuje wszystkie błędy związane z aplikacją, np. osiągnięcie wartości granicznej przepływu, itp. → str. 74.



Rys. 27: Wskazanie komunikatu błędu na wyświetlaczu (przykład)

- 1 Typ błędu: P = błąd procesowy, S = błąd systemowy
- 2 Typ komunikatu błędu: ⚡ = komunikat usterki, ! = ostrzeżenie (definicja patrz poniżej)
- 3 Opis błędu: np. LIMIT PRZEPŁ. = przekroczona maksymalna wartość graniczna przepływu
- 4 Numer błędu: np. #422
- 5 Czas trwania błędu, który pojawił się najpóźniej (w godzinach, minutach i sekundach)

5.4.2 Typ komunikatu błędu

Do pojawiających się błędów systemowych i procesowych zawsze przypisywane są w przyrządzie komunikaty diagnostyczne podzielone na dwie kategorie (**komunikaty usterek** lub **ostrzeżenia**). W ten sposób odpowiednim błędom nadawane jest różne znaczenie → str. 69. 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).
- Dany błąd nie ma wpływu na aktualną procedurę pomiaru.
- Sygnalizacja statusu urządzenia w rejestrze MODBUS, wskazanie błędu → str. 70

Komunikat usterki (⚡)

- Wyświetlany jako → znak błyskawicy (⚡), oznaczenie błędu (S: błąd systemowy, P: błąd procesowy).
- Dany błąd powoduje przerwanie lub wstrzymanie aktualnej procedury pomiaru.
- Sygnalizacja statusu urządzenia w rejestrze MODBUS, wskazanie błędu → str. 70

5.5 Komunikacja MODBUS RS485

5.5.1 Technologia MODBUS RS485

MODBUS jest otwartym standardem komunikacyjnym sieci obiektowych, wykorzystywanym w obszarach automatyki produkcji, procesów i inteligentnych budynków.

Architektura systemu

Standard MODBUS RS485 jest stosowany do określenia charakterystyki funkcjonalnej szeregowego interfejsu sieci obiektowej, umożliwiającego integrację rozproszonych, cyfrowych systemów automatyki.

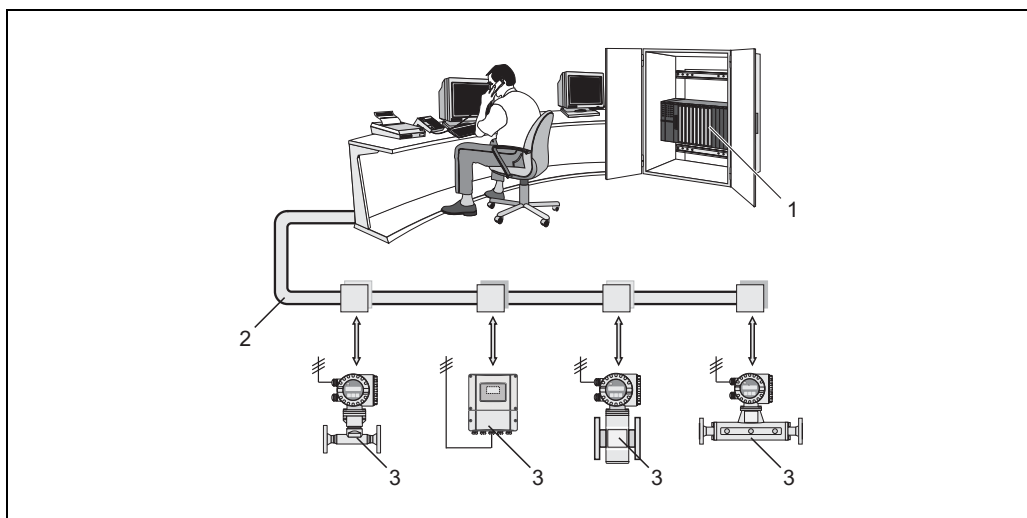
W standardzie MODBUS RS485 istnieje podział na urządzenia pełniące funkcję master oraz urządzenia pełniące funkcję slave.

■ Urządzenia typu master

Urządzenia typu master inicjalizują transmisję danych w sieci obiektowej. Mogą przysyłać dane bez żądania zewnętrznego.

■ Urządzenia typu slave

Urządzenia typu slave, do których należy przepływomierz, stanowią jednostki podrzędne. Nie posiadają prawa inicjalizacji transmisji poprzez sieć obiektową. Mogą przysyłać dane tylko w odpowiedzi na zewnętrzne żądanie, otrzymane z jednostki master.



Rys. 28: Architektura systemu MODBUS RS485

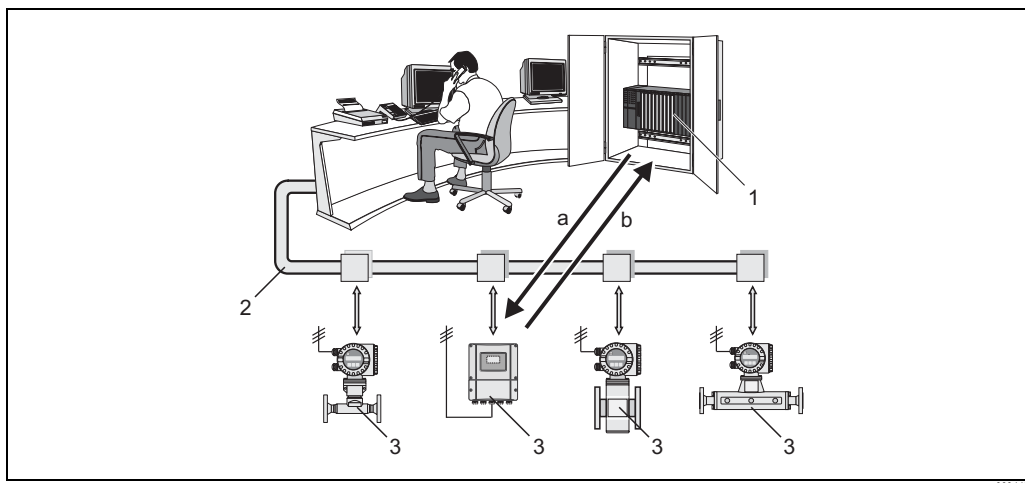
- 1 MODBUS master (PLC, itd.)
- 2 MODBUS RS485
- 3 MODBUS slave (przrządy pomiarowe, itd.)

Komunikacja master/slave

W przypadku komunikacji typu master/slave za pomocą protokołu MODBUS RS485 wyróżnia się dwie metody:

■ Przepytывanie (ang. **polling**, transakcja typu polecenie-odpowiedź)

Jednostka master wysyła telegram żądania do **jednej** jednostki slave i oczekuje na telegram odpowiedzi. W tym przypadku następuje komunikacja bezpośrednio z daną jednostką slave, poprzez jej unikalny adres sieciowy (1 ... 247).

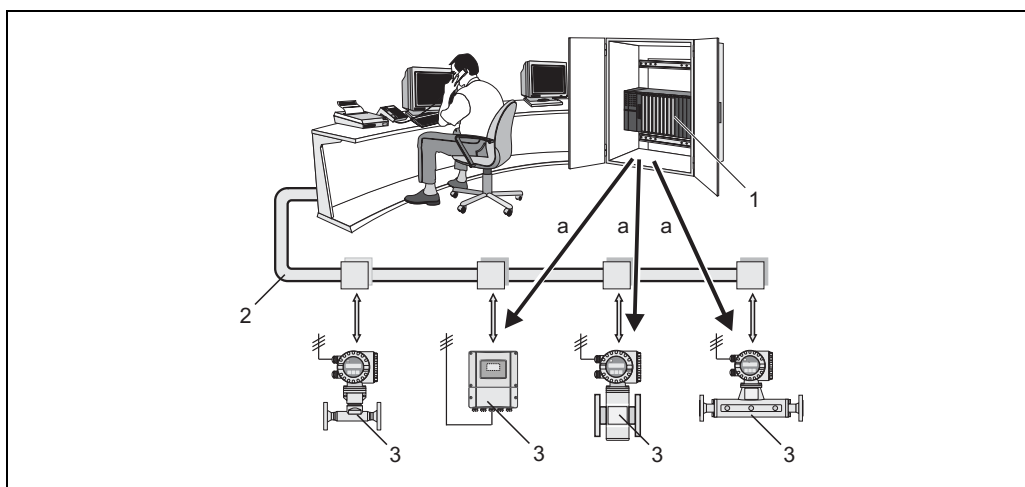


Rys. 29: Komunikacja MODBUS RS485 metodą przepytывania

- 1 MODBUS master (PLC, itd.)
- 2 MODBUS RS485
- 3 MODBUS slave (przrządy pomiarowe, itd.)
- a Telegram żądania do określonej jednostki MODBUS slave
- b Telegram odpowiedzi do jednostki MODBUS master

■ Komunikat rozgłoszeniowy (ang. **broadcast**)

Jednostka master wysyła komunikat do wszystkich jednostek slave w sieci poprzez adres globalny 0 (adres rozgłoszeniowy). Jednostki slave wykonują polecenie bez przysyłania odpowiedzi do jednostki master. Komunikaty rozgłoszeniowe mogą być nadawane tylko w połączeniu z kodami funkcji zapisu.



Rys. 30: Komunikacja MODBUS RS485 poprzez komunikat rozgłoszeniowy

- 1 MODBUS master (PLC, itd.)
- 2 MODBUS RS485
- 3 MODBUS slave (przrządy pomiarowe, itd.)
- a Komunikat rozgłoszeniowy do wszystkich jednostek MODBUS slaves (polecenie jest wykonywane bez wysyłania telegramu odpowiedzi do jednostki master)

5.5.2 Telegram MODBUS

Informacje ogólne

Wymiana danych odbywa się w trybie master-slave. Transmisja danych może być incjowana wyłącznie przez jednostkę master. Po odebraniu komendy, jednostka slave wysyła do jednostki master żądane dane (jako telegram odpowiedzi) lub wykonuje jej polecenie.

Struktura telegramu

Dane są transmitowane pomiędzy jednostkami master i slave w formie telegramu. Telegram żądania wysyłany przez jednostkę master zawiera następujące pola:

Struktura telegramu:

Adres slave	Kod funkcji	Dane	Suma kontrolna
-------------	-------------	------	----------------

■ Adres slave

Adres slave może być wybrany z zakresu 1 ... 247.

Poprzez adres slave 0, jednostka master wysyła polecenie jednocześnie do wszystkich jednostek slave (komunikat rozgłoszeniowy).

■ Kod funkcji

Kod funkcji określa procedury odczytu, zapisu i kontroli, które powinny zostać wykonane za pomocą protokołu MODBUS.

Kody funkcji wspierane przez przepływowierz → str. 44

■ Dane

W zależności od kodu polecenia, w polu danych transmitowane są następujące informacje:

- Początkowy adres rejestru (z którego transmitowane są dane)
- Liczba rejestrów
- Dane zapisywane/odczytywane
- Długość danych
- itd.

■ Suma kontrolna (kontrola CRC lub LRC)

Pole sumy kontrolnej stanowi ostatni element telegramu.


Jednostka master może wysłać kolejny telegram do jednostki slave po otrzymaniu odpowiedzi na swój poprzedni telegram lub po upływie ustawionego w jednostce master czasu oczekiwania. Użytkownik posiada możliwość definiowania i zmiany czasu oczekiwania, w zależności od czasu odpowiedzi jednostki slave.

Jeśli podczas transmisji danych wystąpi błąd lub jednostka slave nie może wykonać polecenia otrzymanego z jednostki master, wówczas slave przesyła jako odpowiedź do master specjalny telegram o wystąpieniu błędu (informacja o wyjątku).

Telegram odpowiedzi transmitowany przez slave składa się z pól zawierających żądane dane lub potwierdzenie wykonania polecenia otrzymanego z jednostki master. Ponadto, występuje w nim również suma kontrolna.

5.5.3 Kody funkcji MODBUS

Kod funkcji określa procedury odczytu, zapisu i kontroli, które powinny zostać wykonane za pomocą protokołu MODBUS. Przepływomierz wspiera następujące kody funkcji:

Kod funkcji	Nazwa zgodna ze specyfikacją MODBUS	Opis
03	READ HOLDING REGISTER [ODCZYT ZAWARTOŚCI GRUPY REJESTRÓW WYŚCIEWYCH]	Odczyt zawartości jednego lub większej ilości rejestrów MODBUS slave. Poprzez telegram można odczytać od 1 do maks. 125 rejestrów sekwencyjnych (1 rejestr = 2 bajty). Zastosowanie: Odczyt parametrów przyrządu pomiarowego, takich jak np. tłumienie przepływu; tryb dostępu: odczyt/zapis.
04	READ INPUT REGISTER [ODCZYT ZAWARTOŚCI GRUPY REJESTRÓW WEJŚCIOWYCH]	Odczyt zawartości jednego lub większej ilości rejestrów MODBUS slave. Poprzez telegram można odczytać od 1 do maks. 125 rejestrów sekwencyjnych (1 rejestr = 2 bajty). Zastosowanie: Odczyt parametrów przyrządu pomiarowego, takich jak wartości mierzone (przepływ masowy, wartość licznika, itd.); tryb dostępu: odczyt.
06	WRITE SINGLE REGISTERS [ZAPIS DO POJEDYNYCH REJESTRÓW]	Zapis nowej wartości w rejestrze slave a . Zastosowanie: Zapis jednego parametru przyrządu pomiarowego, takiego jak np. kasowanie licznika.  Wskazówka! Zapis do grupy rejestrów za pomocą jednego telegramu umożliwia kod funkcji 16.
08	DIAGNOSTICS [DIAGNOSTYKA]	Kontrola łącza komunikacyjnego pomiędzy jednostkami master i slave. Wspierane są następujące "kody diagnostyczne": <ul style="list-style-type: none"> ■ Podfunkcja 00 = Zwrot danych wynikowych zapytania (testowanie w pętli zwrotnej) ■ Podfunkcja 02 = Zwrot zawartości rejestru diagnostycznego
16	WRITE MULTIPLE REGISTERS [ZAPIS DO GRUPY REJESTRÓW]	Zapis nowych wartości do grupy rejestrów slave. Poprzez telegram można dokonać zapisu maks. 120 rejestrów sekwencyjnych. Zastosowanie: Zapis wielu parametrów przyrządu pomiarowego, takich jak np. zmiana trybu licznika i kasowanie licznika.
23	READ/WRITE MULTIPLE REGISTERS [ODCZYT/ZAPIS GRUPY REJESTRÓW]	Jednoczesny odczyt i zapis od 1 do maks. 118 rejestrów za pomocą jednego telegramu. Dostęp w trybie zapisu poprzedza dostęp w trybie odczytu. Zastosowanie: Zapis i odczyt wielu parametrów przyrządu pomiarowego, takich jak np. wartość dla odcięcia niskich przepływów, uaktywnienie procedury ustawiania zera i odczyt wartości licznika.



Wskazówka!

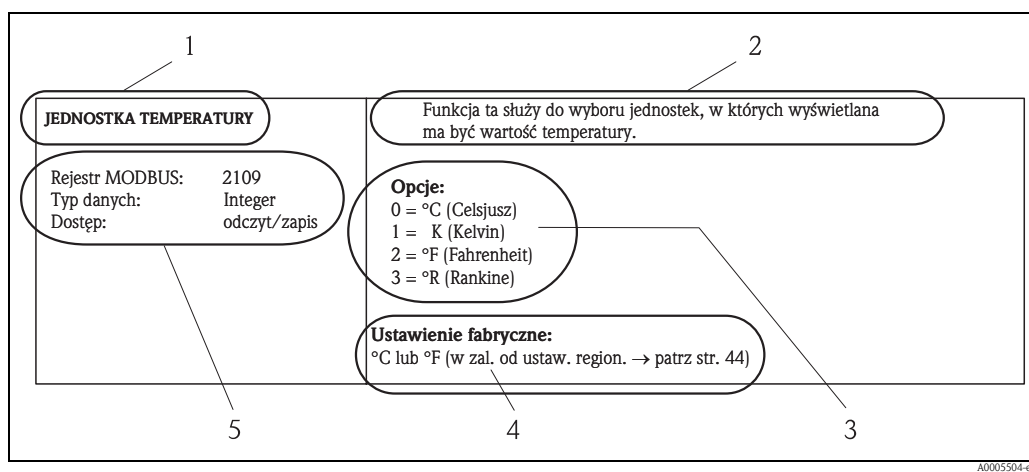
- Komunikaty ogłoszeniowe mogą zawierać wyłącznie kody funkcji 06, 16 i 23.
- Przepływomierz nie rozróżnia kodów funkcji 03 i 04.
Rezultat ich wykonania jest identyczny.

5.5.4 Maksymalna ilość cykli zapisu

Zmiany trwale przechowywanych parametrów przyrządu dokonywane poprzez kody funkcji MODBUS 06, 16 lub 23 zapisywane są w nieulotnej pamięci EEPROM przetwornika pomiarowego. Ilość zapisów możliwych w pamięci EEPROM jest ze względów technicznych ograniczona do maks. 1 miliona. Podane ograniczenie musi być przestrzegane, ponieważ w przeciwnym wypadku nastąpi utrata danych i funkcjonalności przepływomierza. W związku z powyższym, należy unikać częstego zapisu trwale przechowywanych parametrów przyrządu poprzez protokół MODBUS!

5.5.5 Adresy rejestrów MODBUS

Każdy parametr przyrządu posiada swój indywidualny adres rejestru. Jednostka MODBUS master wykorzystuje adresy rejestrów w celu uzyskania dostępu do danych i poszczególnych parametrów przyrządu. Adresy rejestrów wszystkich parametrów przepływomierza podane są w podręczniku "Opis funkcji przyrządu" w opisach poszczególnych funkcji.



Rys. 31: Przykład opisu funkcji zawartego w podręczniku "Opis funkcji przyrządu"

- 1 Nazwa funkcji
- 2 Opis funkcji
- 3 Opcje wyboru, wprowadzenia lub wskazania
- 4 Ustawienie fabryczne (ustawienie / wybrana opcja zaprogramowane fabrycznie w dostarczonym przyrządzie)
- 5 Informacje dotyczące komunikacji poprzez protokół MODBUS RS485
 - Rejestr MODBUS (dane w formacie dziesiętnym)
 - Typ danych: float (liczby zmiennoprzecinkowe, długość = 4 bajty), integer (liczby całkowite, długość = 2 bajty), string (łańcuchy znaków, długość = zależy od funkcji)
 - Możliwe tryby dostępu do funkcji:
 - odczyt = dostęp w trybie odczytu poprzez kod funkcji 03, 04 lub 23
 - zapis = dostęp w trybie zapisu poprzez kod funkcji 06, 16 lub 23

Zasada adresowania rejestrów MODBUS

Adresy rejestrów MODBUS RS485 przyrządu pomiarowego są zaimplementowane zgodnie ze specyfikacją protokołu "MODBUS Applications Protocol Specification V1.1".



Wskazówka!

Oprócz zasady adresowania zgodnej z powyżej wymienioną specyfikacją, w niektórych systemach stosowana jest zasada adresowania zgodna ze specyfikacją protokołu "Modicon MODBUS Protocol Reference Guide - (PI-MBUS-300 Rev. J)". W tym przypadku, adres rejestru jest rozszerzony w zależności od stosowanego kodu funkcji. Dla trybu dostępu "odczyt" na początku adresu rejestru występuje dodatkowo cyfra "3" natomiast dla trybu dostępu "zapis" - cyfra "4".

Kod funkcji	Tryb dostępu	Adresowanie rejestrów wg specyfikacji: "MODBUS Applications Protocol Specification"	Adresowanie rejestrów wg specyfikacji: "Modicon MODBUS Protocol Reference Guide"
03 04 23	Odczyt	XXXX Przykład: przepływ masowy = 2007	→ 3XXXX Przykład: przepływ masowy = 32007
06 16 23	Zapis	XXXX Przykład: kasowanie licznika 1 = 2608	→ 4XXXX Przykład: kasowanie licznika 1 = 42608

Czasy odpowiedzi

Czas, po którym przyrząd pomiarowy odpowiada na telegram z zapytaniem otrzymywany z jednostki MODBUS wynosi typowo od 25 do 50 ms. Jeśli w aplikacjach, gdzie czas odgrywa kluczową rolę wymagane są krótsze czasy odpowiedzi, wówczas konieczne jest wykorzystanie "bufora autoskanowania".



Wskazówka!

Czas wykonania polecenia przez przyrząd pomiarowy może być dłuższy. Dane nie są aktualizowane dopóki polecenie nie zostanie zrealizowane. Jest to szczególnie istotne w przypadku poleceń zapisu danych!

Typy danych

Przepływomierz wspiera następujące typy danych:

- **FLOAT** (liczby zmiennoprzecinkowe IEEE 754)
Długość = 4 bajty (2 rejestry)

Bajt 3	Bajt 2	Bajt 1	Bajt 0
SEEEEEEE	EMMMMMMM	MMMMMMMM	MMMMMMMM

S = znak

E = wykładnik

M = mantysa

- **INTEGER** (liczby całkowite)
Długość = 2 bajty (1 rejestr)

Bajt 1	Bajt 0
Najbardziej znaczący bajt (MSB)	Najmniej znaczący bajt (LSB)

- **STRING** (łańcuchy znaków)
Długość = zależy od parametru przyrządu,
np. odwzorowanie parametru przyrządu o długości zapisu = 18 bajtów (9 rejestrów):

Bajt 17	Bajt 16	...	Bajt 1	Bajt 0
Najbardziej znaczący bajt (MSB)		...		Najmniej znaczący bajt (LSB)

Sekwencja transmitowanych bajtów

Adresowanie bajtów, tj. sekwencja transmisji bajtów, nie jest zdefiniowana w specyfikacji protokołu MODBUS. W związku z tym, podczas uruchomienia ważna jest koordynacja metody adresowania dla komunikacji pomiędzy jednostkami master i slave. Odpowiedniego ustawienia można dokonać w funkcji przepływomierza "KOLEJNOŚĆ BAJTÓW" (patrz podręcznik "Opis funkcji przyrządu"). W zależności od wyboru dokonanego w tym parametrze, transmisja bajtów odbywa się następująco:

Float

Opcja wyboru	Sekwencja			
	1-szy	2-gi	3-ci	4-ty
1 - 0 - 3 - 2*	Bajt 1 (MMMMMMMM)	Bajt 0 (MMMMMMMM)	Bajt 3 (SEEEEEEE)	Bajt 2 (EMMMMMMM)
0 - 1 - 2 - 3	Bajt 0 (MMMMMMMM)	Bajt 1 (MMMMMMMM)	Bajt 2 (EMMMMMMM)	Bajt 3 (SEEEEEEE)
2 - 3 - 0 - 1	Bajt 2 (EMMMMMMM)	Bajt 3 (SEEEEEEE)	Bajt 0 (MMMMMMMM)	Bajt 1 (MMMMMMMM)
3 - 2 - 1 - 0	Bajt 3 (SEEEEEEE)	Bajt 2 (EMMMMMMM)	Bajt 1 (MMMMMMMM)	Bajt 0 (MMMMMMMM)

* = Ustawienie fabryczne

S = znak

E = wykładnik

M = mantysa

Integer

Opcja wyboru	Sekwencja	
	1-szy	2-gi
1 - 0 - 3 - 2 *	Bajt 1 (MSB)	Bajt 0 (LSB)
3 - 2 - 1 - 0	Bajt 0 (LSB)	Bajt 1 (MSB)

* = Ustawienie fabryczne

MSB = najbardziej znaczący bajt

LSB = najmniej znaczący bajt

String

Przykład dla parametru o długości zapisu danych = 18 bajtów.

Opcja wyboru	Sekwencja				
	1-sza	2-ga	...	17-ta	18-ta
1 - 0 - 3 - 2 *	Bajt 1	Bajt 0 (LSB)	...	Bajt 17 (MSB)	Bajt 16
0 - 1 - 2 - 3	Bajt 0 (LSB)	Bajt 1	...	Bajt 16	Bajt 17 (MSB)

* = Ustawienie fabryczne


MSB = najbardziej znaczący bajt

LSB = najmniej znaczący bajt

5.5.6 Komunikaty błędów MODBUS

W przypadku, gdy jednostka MODBUS slave wykrywa błąd w telegramie z zapytaniem otrzymanym z jednostki master, wówczas jako odpowiedź wysyła do niej komunikat błędu zawierający adres slave, kod funkcji, kod wyjątku i sumę kontrolną. W celu wskazania, że jest to komunikat błędu, w polu kodu funkcji odpowiedzi zwracanej przez slave ustawiany jest najstarszy bit. Informacja o przyczynie błędu zawarta jest w kodzie wyjątku.

Przepływomierz wspiera następujące kody wyjątków:

Kod wyjątku	Opis
01	NIEDOZWOLONA FUNKCJA Kod funkcji przesłany przez jednostkę master nie jest wspierany przez przyrząd pomiarowy (slave).  Wskazówka! Opis kodów funkcji wspieranych przez przepływomierz → str. 44.
02	NIEDOZWOLONY ZAKRES (ADRES) DANYCH Adres rejestru określony przez master nie jest przypisany (tj. nie istnieje) lub żądany jest za długi zakres danych.
03	NIEDOZWOLONA WARTOŚĆ DANEJ <ul style="list-style-type: none"> ■ Jednostka master żąda dokonania zapisu do rejestru, który jest dostępny wyłącznie w trybie odczytu. ■ Wartość znajdująca się w polu danych jest niedozwolona, np. leży poza wartościami granicznymi zakresu lub posiada nieprawidłowy format danych.
04	BŁĄD URZĄDZENIA SLAVE Urządzenie slave nie odpowiedziało na telegram z zapytaniem otrzymany z jednostki master lub błąd wystąpił podczas przetwarzania otrzymanego telegramu.

5.5.7 Bufor autoskanowania dla MODBUS

Opis działania

Jednostka MODBUS master uzyskuje dostęp do parametrów (danych) przyrządu pomiarowego za pomocą telegramu z zapytaniem. W zależności od kodu funkcji, otrzymuje dostęp w trybie odczytu lub zapisu do pojedynczego parametru lub do grupy kolejnych parametrów. Jeśli żądane parametry (rejestry) przyrządu nie są dostępne jako grupa, wówczas jednostka master musi wysłać telegram z zapytaniem do slave dla każdego parametru oddzielnie.

Przyrząd pomiarowy posiada specjalny obszar pamięci, nazywany buforem autoskanowania, umożliwiający grupowanie parametrów, które nie występują kolejno w formalnych grupach funkcji. Może on być wykorzystany do tworzenia dowolnych grup zawierających do 16 parametrów (rejestrów) przyrządu. W ten sposób jednostka master może uzyskać dostęp do wymaganego bloku danych poprzez przesłanie jednego telegramu z zapytaniem.

Struktura bufora autoskanowania

Bufor autoskanowania składa się z dwóch rekordów danych: obszaru konfiguracyjnego i obszaru danych. W obszarze konfiguracyjnym znajdują się listy nazywane listami skanowania, określające, które parametry powinny zostać zgrupowane. W tym celu na listę skanowania wprowadzany jest odpowiedni adres rejestru, np. 2007 dla przepływu masowego. Grupa może zawierać maksymalnie 16 parametrów przyrządu.

Przyrząd pomiarowy cyklicznie odczytuje adresy rejestrów wprowadzone na listę skanowania i zapisuje odpowiednie dane w obszarze danych (buforze). Cykl odczytu/zapisu wymaganych parametrów przebiega automatycznie. Rozpoczynany jest ponownie po "odpytaniu" ostatniego wprowadzenia z listy skanowania.

Poprzez protokół MODBUS, parametry przyrządu zgrupowane w bloku danych mogą być odczytane lub zapisane przez jednostkę master za pomocą jednego telegramu z zapytaniem (adresy rejestrów od 5051 do 5081).

Konfiguracja listy skanowania

Podczas konfiguracji, adresy rejestrów MODBUS przechowujące parametry przyrządu, które mają zostać zgrupowane muszą zostać wprowadzone na listę skanowania. Można na niej umieścić maksymalnie 16 pozycji. Wspierane są parametry przyrządu zapisane w formatach danych Float i Integer oraz tryby dostępu do nich: zapis i odczyt.

Konfiguracja listy skanowania jest możliwa za pomocą:

1. wskaźnika lokalnego lub programu narzędziowego (np. ToF Tool - Fieldtool Package lub FieldCare);
konfiguracja odbywa się poprzez matrycę funkcji:
KOMUNIKACJA → SCAN LIST REG. 1 ... SCAN LIST REG. 16
2. jednostki MODBUS master;
konfiguracja odbywa się poprzez adresy rejestrów od 5001 do 5016.

Lista skanowania		
Nr	Konfiguracja poprzez adresy rejestrów MODBUS (typ danych = Integer)	Konfiguracja za pomocą wskaźnika lokalnego / programu narzędziowego (KOMUNIKACJA →)
1	5001	SCAN LIST REG. 1
2	5002	SCAN LIST REG. 2
3	5003	SCAN LIST REG. 3
4	5004	SCAN LIST REG. 4
5	5005	SCAN LIST REG. 5
6	5006	SCAN LIST REG. 6
7	5007	SCAN LIST REG. 7
8	5008	SCAN LIST REG. 8
9	5009	SCAN LIST REG. 9
10	5010	SCAN LIST REG. 10
11	5011	SCAN LIST REG. 11
12	5012	SCAN LIST REG. 12
13	5013	SCAN LIST REG. 13
14	5014	SCAN LIST REG. 14
15	5015	SCAN LIST REG. 15
16	5016	SCAN LIST REG. 16

Dostęp do danych za pomocą protokołu MODBUS

Jednostka MODBUS master wykorzystuje adresy rejestrów od 5051 do 5081 w celu uzyskania dostępu do bloku danych bufora autoskanowania. Blok ten zawiera wartości parametrów urządzenia zdefiniowanych na liście skanowania.

Przykładowo, jeśli za pomocą funkcji SCAN LIST REG. 1 na listę skanowania został wprowadzony rejestr 2007 (dla przepływu masowego), wówczas jednostka master może odczytać aktualną wartość mierzoną przepływu z rejestru 5051.

Blok danych				
Wartość parametru / Wartość mierzona		Dostęp poprzez adres rejestru MODBUS	Typ danych*	Tryb dostępu**
Wartość nr 1 z listy skanowania	→	5051	Integer / Float	Odczyt/zapis
Wartość nr 2 z listy skanowania	→	5053	Integer / Float	Odczyt/zapis
Wartość nr 3 z listy skanowania	→	5055	Integer / Float	Odczyt/zapis
Wartość nr 4 z listy skanowania	→	5057	Integer / Float	Odczyt/zapis
Wartość nr 5 z listy skanowania	→	5059	Integer / Float	Odczyt/zapis
Wartość nr 6 z listy skanowania	→	5061	Integer / Float	Odczyt/zapis
Wartość nr 7 z listy skanowania	→	5063	Integer / Float	Odczyt/zapis
Wartość nr 8 z listy skanowania	→	5065	Integer / Float	Odczyt/zapis
Wartość nr 9 z listy skanowania	→	5067	Integer / Float	Odczyt/zapis
Wartość nr 10 z listy skanowania	→	5069	Integer / Float	Odczyt/zapis
Wartość nr 11 z listy skanowania	→	5071	Integer / Float	Odczyt/zapis
Wartość nr 12 z listy skanowania	→	5073	Integer / Float	Odczyt/zapis
Wartość nr 13 z listy skanowania	→	5075	Integer / Float	Odczyt/zapis
Wartość nr 14 z listy skanowania	→	5077	Integer / Float	Odczyt/zapis
Wartość nr 15 z listy skanowania	→	5079	Integer / Float	Odczyt/zapis
Wartość nr 16 z listy skanowania	→	5081	Integer / Float	Odczyt/zapis
* Typ danych zależy od parametru przyrządu wprowadzonego na listę skanowania.				
** Tryb dostępu do danych zależy od parametru przyrządu wprowadzonego na listę skanowania. Jeśli dany parametr jest dostępny w przyrządzie trybie zapisu i odczytu, te same prawa dostępu obowiązują w przypadku bloku danych.				

Czas odpowiedzi

Czas odpowiedzi w przypadku dostępu do bloku danych (adresy rejestrów: 5051 ... 5081) wynosi typowo od 3 do 5 ms.



Wskazówka!

Czas wykonania polecenia przez przyrząd pomiarowy może być dłuższy. Dane nie są aktualizowane dopóki polecenie nie zostanie zrealizowane. Jest to szczególnie istotne w przypadku poleceń zapisu danych!

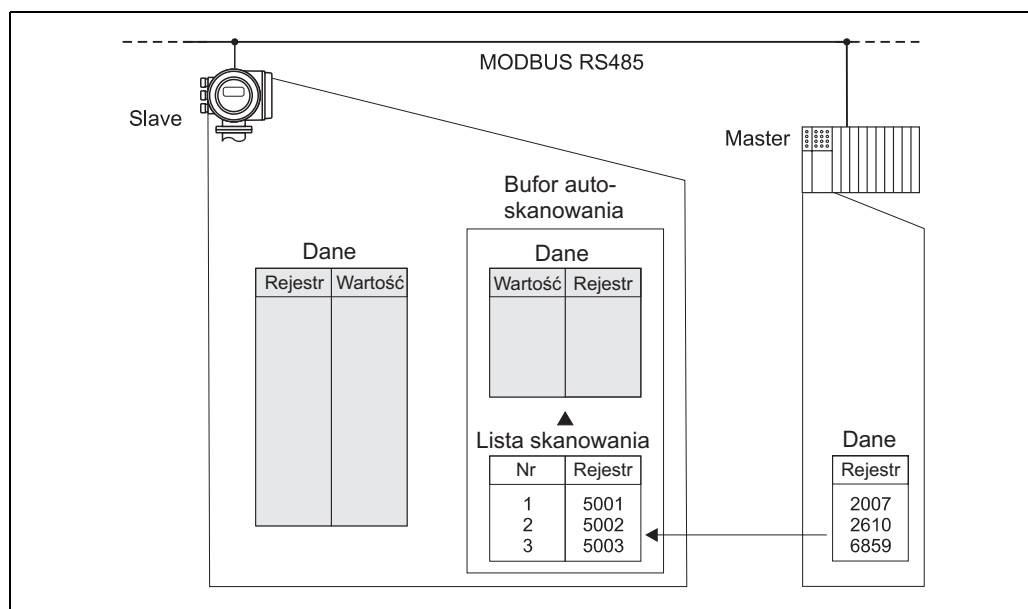
Przykład

Poniższe parametry przyrządu powinny zostać zgrupowane w buforze autoskanowania i odczytane przez jednostkę master za pomocą jednego telegramu z zapytaniem:

- Przepływ masowy → Adres rejestru: 2007
- Licznik 1 → Adres rejestru: 2610
- Aktualny stan urządzenia → Adres rejestru: 6859

1. Konfiguracja listy skanowania

- Konfiguracja za pomocą wskaźnika lokalnego lub programu narzędziowego (poprzez matrycę funkcji):
 grupa funkcji KOMUNIKACJA → funkcja SCAN LIST REG.:
 → Wprowadzenie adresu 2007 w funkcji SCAN LIST REG. 1
 → Wprowadzenie adresu 2610 w funkcji SCAN LIST REG. 2
 → Wprowadzenie adresu 6859 w funkcji SCAN LIST REG. 3
- Konfiguracja poprzez jednostkę MODBUS master (adresy rejestrów przechowujących parametry przyrządu są zapisywane przez jednostkę MODBUS w rejestrach 5001 ... 5003):
 1. Zapis adresu 2007 (przepływ masowy) w rejestrze 5001
 2. Zapis adresu 2610 (licznik 1) w rejestrze 5002
 3. Zapis adresu 6859 (aktualny stan urządzenia) w rejestrze 5003

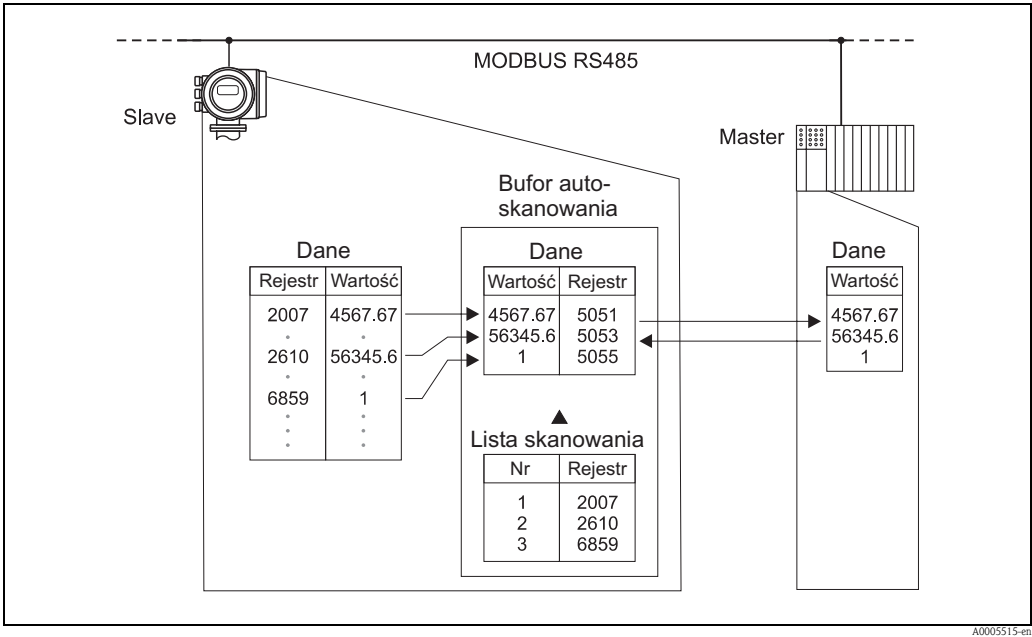


Rys. 32: Konfiguracja listy skanowania poprzez jednostkę MODBUS master

2. Dostęp do danych poprzez protokół MODBUS

Jednostka MODBUS master może odczytać parametry przyrządu za pomocą jednego telegramu poprzez określenie adresu początkowego rejestru: 5051 i liczby rejestrów.

Blok danych			
Dostęp poprzez adres rejestru MODBUS	Wartości mierzone	Typ danych	Tryb dostępu
5051	Przepływ masowy = 4567.67	Float	Odczyt
5053	Licznik 1 = 56345.6	Float	Odczyt
5055	Aktualny stan urządzenia = 1 (system ok)	Integer	Odczyt



Rys. 33: Odczyt parametrów przyrządu przez jednostkę MODBUS master poprzez bufor autoskanowania, za pomocą jednego telegramu z zapytaniem.

5.6 Opcje obsługi

Pełna obsługa przepływomierza możliwa jest dzięki dostępnym sterownikom urządzenia. Pozwalają one na współpracę z poniżej przedstawionymi programami narzędziowymi.

5.6.1 Program narzędziowy "ToF Tool - Fieldtool Package"

Modułowy pakiet oprogramowania zawierający aplikacje narzędziowe "ToF Tool" – do konfiguracji i diagnostyki przyrządów do pomiaru poziomu bazujących na pomiarze czasu przelotu (ToF) oraz "Fieldtool" – do konfiguracji i diagnostyki przepływomierzy Proline. Komunikacja z przepływomierzami Proline możliwa jest poprzez protokół serwisowy i moduł serwisowy FXA 193.

Funkcje oferowane przez "ToF Tool - Fieldtool Package":

- uruchomienie, analiza diagnostyczna
- konfiguracja przepływomierzy
- funkcje serwisowe
- wizualizacja danych procesowych
- zaawansowana diagnostyka
- odczyt danych weryfikacyjnych i aktualizacja oprogramowania testera/symulatora "Fieldcheck"

5.6.2 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 i wspiera zarządzanie nimi. Dzięki komunikatom statusu zapewnia również prostą a jednocześnie efektywną kontrolę ich stanu funkcjonalnego. Komunikacja z przepływomierzami Proline jest możliwa przez interfejs serwisowy FXA193.

5.6.3 Sterowniki przyrządu umożliwiające współpracę z oprogramowaniem narzędziowym

W poniższej tabeli przedstawiony został wykaz sterowników urządzenia wymaganych w przypadku poszczególnych narzędzi obsługi oraz możliwości ich uzyskania.

Obsługa poprzez protokół serwisowy:

Ważne dla oprogramowania przyrządu: → funkcja "OPROGRAMOWANIE" 3.02.XX Wydanie oprogramowania: 12.2005	
Program narzędziowy/sterowniki przyrządu:	Możliwość uzyskania:
ToF Tool - Fieldtool Package	<ul style="list-style-type: none"> ■ www.tof-fieldtool.endress.com ■ CD-ROM (Endress+Hauser, kod zamówieniowy: 50099820)
FieldCare/DTM	<ul style="list-style-type: none"> ■ www.endress.com (→ Download → Software → Device Drivers) ■ CD-ROM (Endress+Hauser, kod zamówieniowy 56004088)

Tester/symulator:

Tester/symulator:	Możliwość uzyskania:
Fieldcheck	<ul style="list-style-type: none"> ■ Aktualizacja oprogramowania za pomocą ToF Tool - Fieldtool Package poprzez Fieldflash



Wskazówka!

Tester/symulator Fieldcheck przeznaczony jest do testowania przepływomierzy obiektowych. Stosowany w połączeniu z pakietem oprogramowania "ToF Tool – Fieldtool Package" umożliwia importowanie wyników testów do bazy danych oraz ich drukowanie i wykorzystanie do walidacji przyrządu. Celem uzyskania dalszych informacji prosimy o kontakt z lokalnym oddziałem E+H.

5.7 Ustawienia sprzętowe

5.7.1 Włączanie / wyłączanie ochrony zapisu

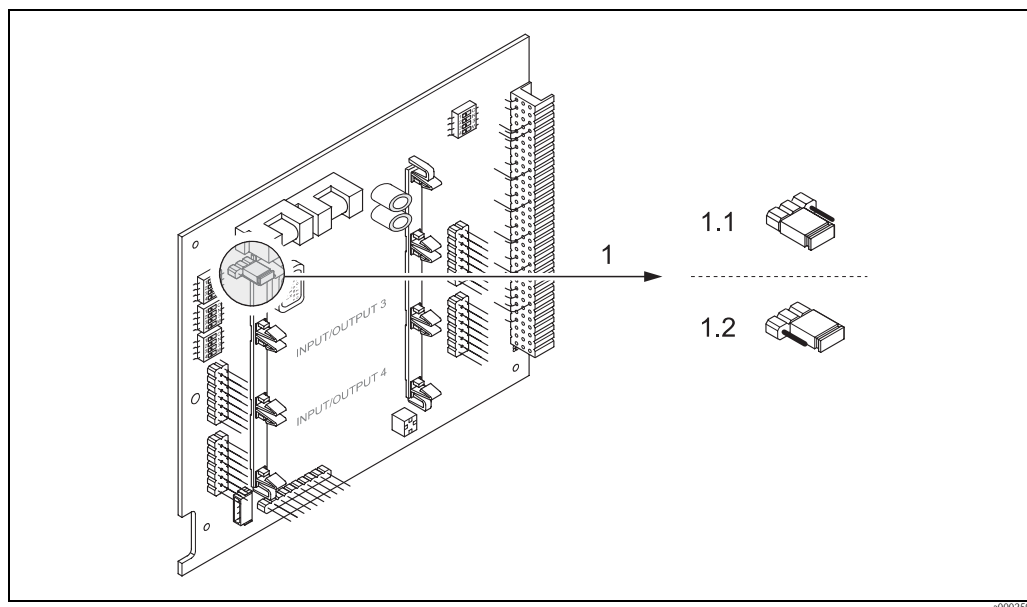
Sprzętowe włączanie i wyłączanie ochrony zapisu umożliwia zworka znajdująca się na karcie WE/WY (I/O). Po uaktywnieniu ochrony, zapis parametrów przyrządu za pomocą protokołu MODBUS **nie** jest możliwy.



Ostrzeżenie!

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

1. Wyłączyć zasilanie.
2. Wyjąć kartę WE/WY (I/O) → str. 78
3. W zależności od wymaganej opcji pracy, włączyć lub wyłączyć ochronę zapisu za pomocą zworki (patrz rysunek).
4. Ponownie włożyć kartę I/O do przedziału elektroniki.



Rys. 34: Włączanie i wyłączanie ochrony zapisu za pomocą zworki na karcie WE/WY (I/O)

- 1 Zworka do załączania i wyłączania ochrony zapisu
- 1.1 Ochrona zapisu wyłączona (ustawienie fabryczne) = możliwość zapisu parametrów przyrządu za pomocą protokołu MODBUS
- 1.2 Ochrona zapisu włączona = **brak** możliwości zapisu parametrów przyrządu za pomocą protokołu MODBUS

5.7.2 Ustawianie adresu urządzenia

W przypadku jednostki MODBUS slave, zawsze konieczne jest ustawienie adresu urządzenia. Prawidłowy adres może być wybrany z zakresu 1 ... 247. W danej sieci MODBUS RS485, każdy adres może zostać przypisany tylko do jednego urządzenia. Jeśli ustawiony zostanie nieprawidłowy adres, przepływomierz nie będzie identyfikowany przez jednostkę MODBUS master. Wszystkie przepływomierze dostarczane są z zakładu producenta z programowo ustawionym adresem 247 (tryb adresowania: "adresowanie programowe").

Ustawianie adresu za pomocą wskaźnika lokalnego

Szczegółowe wyjaśnienie sposobu ustawiania adresu przepływomierza za pomocą wskaźnika lokalnego → str. 60

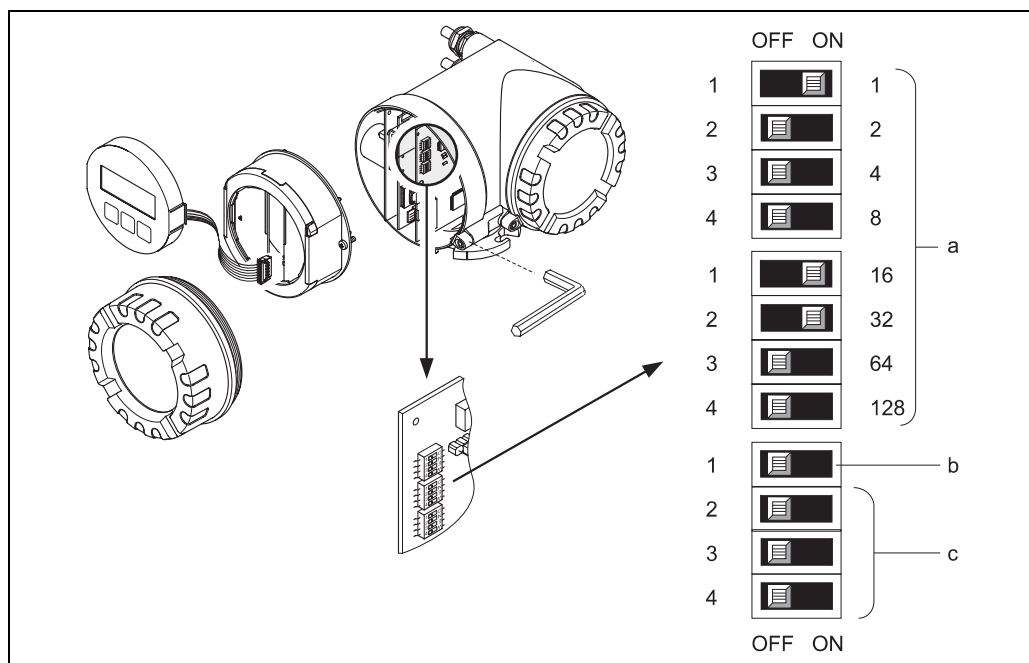
Ustawianie adresu za pomocą mikroprzełączników



Ostrzeżenie!

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

1. Odkręcić śrubę inbusową (3 mm) mocującą zacisk zabezpieczający.
2. Odkręcić pokrywę przedziału elektroniki z obudowy przetwornika.
3. Odkręcić śruby dociskowe z wskaźnika lokalnego i zdjąć wskaźnik (jeśli występuje).
4. Ustawić mikroprzełączniki na karcie WE/WY w wymaganych pozycjach, używając do tego celu ostro zakończzonego narzędzia.
5. Ponowna instalacja odbywa się w analogiczny sposób, w odwrotnej kolejności.



Rys. 35: Ustawianie adresu urządzenia za pomocą mikroprzełączników na karcie WE/WY

- a Mikroprzełączniki do ustawiania adresu urządzenia (na rysunku: $1 + 16 + 32 = \text{adres urządzenia } 49$)
- b Mikroprzełącznik do ustawiania trybu adresowania (metody ustawiania adresu)
- OFF = adresowanie programowe za pomocą wskaźnika lokalnego lub programu narzędziowego (ustawienie fabryczne)
 - ON = adresowanie sprzętowe za pomocą mikroprzełączników
- c Mikroprzełączniki bez przypisanej funkcji

5.7.3 Konfiguracja terminatorów

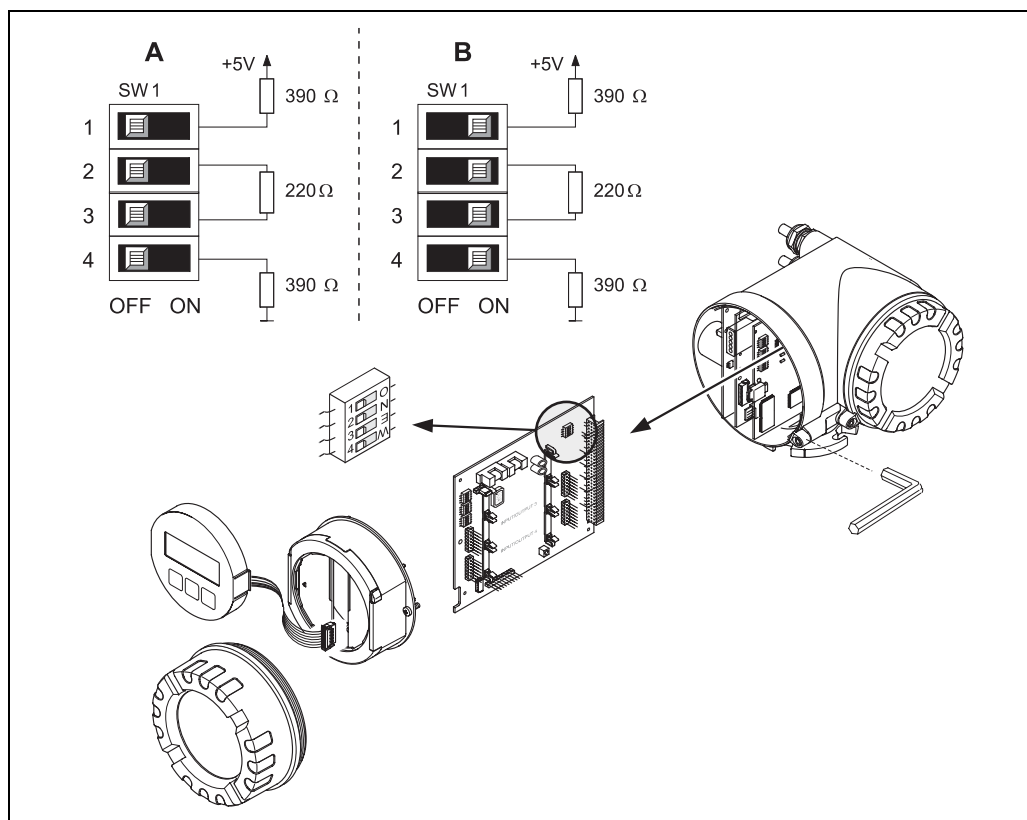
W przypadku sieci MODBUS RS485 ważne jest, aby początek i koniec każdego segmentu magistrali był prawidłowo zakończony terminatorem. Niedopasowanie impedancji może powodować odbicia sygnału przesyłanego przez magistralę, zakłócające transmisję.



Ostrzeżenie!

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

Przełączniki do konfiguracji terminatorów znajdują się na karcie WE/WY (I/O) (patrz rysunek):



Rys. 36: Konfiguracja terminatorów

A = Ustawienie fabryczne

B = Ustawienie w ostatnim przetworniku



Wskazówka!

Zasadniczo zalecamy stosowanie terminatora zewnętrznego, ponieważ usterka w urządzeniu wykorzystującym terminator wewnętrzny może spowodować nieprawidłowe działanie całego segmentu sieci.

6 Uruchomienie

6.1 Kontrola funkcjonalna

Przed uruchomieniem punktu pomiarowego należy przeprowadzić wszystkie końcowe procedury kontrolne:

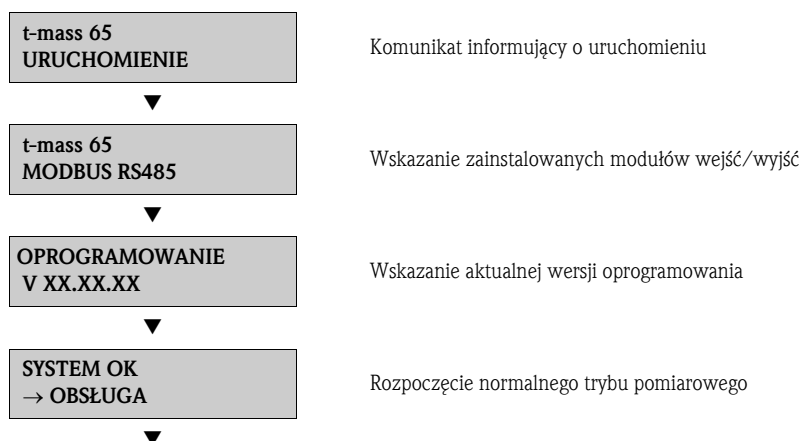
- “Kontrola po wykonaniu montażu”: wykaz czynności kontrolnych → str. 28
- “Kontrola po wykonaniu podłączeń”: wykaz czynności kontrolnych → str. 35

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:



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

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



Wskazówka!

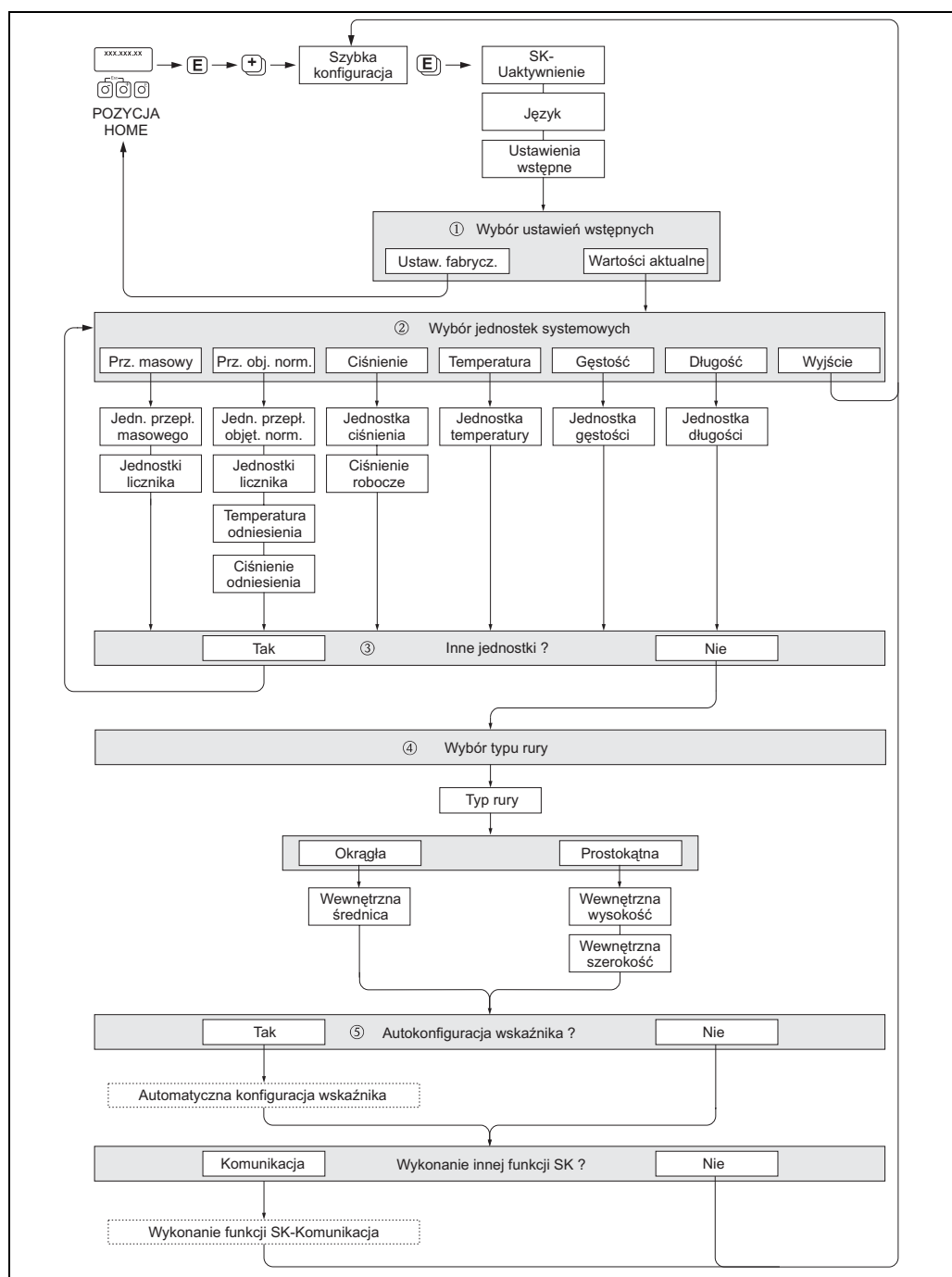
Jeżeli procedura uruchomieniowa zakończy się niepowodzeniem, wyświetlany jest komunikat błędu wskazujący przyczynę.

6.3 Szybka konfiguracja

6.3.1 Menu SK-UAKTYWNIENIE

Jeżeli przepływomierz wyposażony jest we wskaźnik, wszystkie podstawowe parametry konieczne dla realizacji standardowych zadań pomiarowych mogą być szybko i łatwo skonfigurowane za pomocą menu SZYBKA KONFIGURACJA "SK-UAKTYWNIENIE".

Jeśli przyrząd nie posiada wskaźnika lokalnego, konfiguracja poszczególnych parametrów i funkcji musi być dokonana za pomocą programu narzędziowego (ToF Tool - Fieldtool Package, FieldCare).



Rys. 37: Menu SK-UAKTYWNIENIE



Wskazówka!

Jeżeli podczas programowania parametru na dowolnym poziomie menu wciśnięta zostanie kombinacja przycisków ESC (⏏), następuje powrót do pola SZYBKA KONFIGURACJA.

SZYBKA KONFIGURACJA - UAKTYWNIENIE

Po wyświetleniu zgłoszenia konwersacyjnego "SK-UAKTYWNIENIE - NIE" należy wcisnąć przycisk $\left[\begin{smallmatrix} + \\ - \end{smallmatrix} \right]$ lub $\left[\begin{smallmatrix} + \\ - \end{smallmatrix} \right]$. Pojawi się wówczas pole wprowadzania kodu dostępu. Po wprowadzeniu kodu "65" i wciśnięciu $\left[\begin{smallmatrix} + \\ - \end{smallmatrix} \right]$ tryb programowania zostaje udostępniony. Ponownie pojawia się zgłoszenie konwersacyjne "SK-UAKTYWNIENIE - NIE". Za pomocą przycisku $\left[\begin{smallmatrix} + \\ - \end{smallmatrix} \right]$ lub $\left[\begin{smallmatrix} + \\ - \end{smallmatrix} \right]$ należy zmienić opcję NIE na TAK i potwierdzić wciskając $\left[\begin{smallmatrix} + \\ - \end{smallmatrix} \right]$.

JĘZYK

Wymagany język dialogowy należy wybrać za pomocą przycisku $\left[\begin{smallmatrix} + \\ - \end{smallmatrix} \right]$ lub $\left[\begin{smallmatrix} + \\ - \end{smallmatrix} \right]$. Przejście do kolejnej opcji programowania następuje po wciśnięciu $\left[\begin{smallmatrix} + \\ - \end{smallmatrix} \right]$.

USTAWIENIA WSTĘPNE

W celu kontynuacji programowania wybrać WARTOŚCI AKTUALNE i przejść do następnego poziomu ustawień lub wybrać opcję USTAWIENIA FABRYCZNE, co oznacza przyjęcie ustawień domyślnych przepływomierza. Następuje wówczas restart przyrządu i powrót do pozycji Home.

- WARTOŚCI AKTUALNE – aktualnie programowane parametry przyrządu.
- USTAWIENIA FABRYCZNE – zaprogramowane parametry (standardowe ustawienia fabryczne oraz ustawienia zgodne ze specyfikacją użytkownika) zapisane fabrycznie w dostarczonym przyrządzie.

JEDNOSTKI SYSTEMOWE

Wybrać wymaganą funkcję ustawień jednostek systemowych i dokonać parametryzacji. Jeżeli nie jest już konieczne dalsze programowanie jednostek, wybrać opcję WYJŚCIE, która powoduje powrót do funkcji SZYBKA KONFIGURACJA.

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

TYP RURY

Wybrać typ rury określający konfigurację dla czujnika zanurzeniowego.

- Dla instalacji w rurociągu wybrać opcję OKRĄGŁY lub dla instalacji w prostokątnym kanale – opcję PROSTOKĄTNY.
- Definiowane są tylko wymiary wewnętrzne.

Automatyczna konfiguracja wskaźnika

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

- TAK: wiersz główny = PRZEPŁYW MASOWY, wiersz dodatkowy = LICZNIK 1.
- NIE: aktywne pozostają aktualnie istniejące ustawienia (wybrane).

Procedura SZYBKA KONFIGURACJA została zakończona.



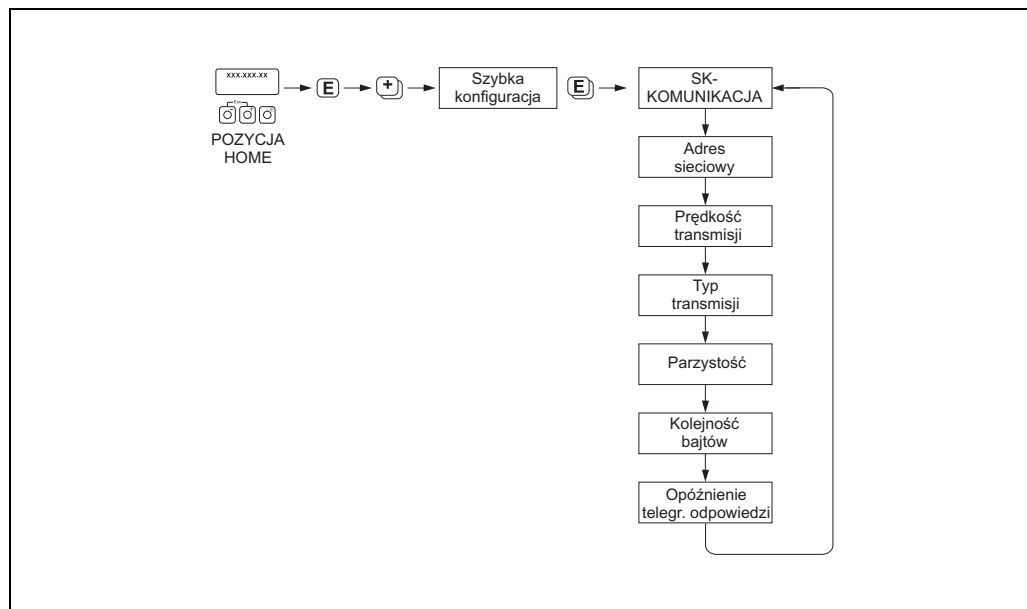
Wskazówka!

- Funkcja TYP RURY dostępna jest tylko wówczas, jeśli stosowana jest wersja zanurzeniowa czujnika. Dalsze informacje: patrz opis grupy funkcji DANE CZUJNIKA (podręcznik "Opis funkcji przyrządu", BA116D/06/...).
- Ciśnienie procesowe gazu wprowadzane w funkcji CIŚNIENIE ROBOCZE, musi zostać zdefiniowane dla każdej wersji przepływomierza. Wyjątek stanowi przypadek, gdy stosowana jest zewnętrzna kompensacja ciśnienia poprzez protokół MODBUS. Dalsze informacje: patrz opis grupy funkcji PARAMETRY PROCESOWE (podręcznik "Opis funkcji przyrządu", BA116D/06/...).

– : patrz poprzednia strona

6.3.2 Menu SK-KOMUNIKACJA

W celu ustanowienia szeregowej transmisji danych, podczas konfiguracji odpowiednich funkcji konieczne jest uwzględnienie różnych hierarchii pomiędzy jednostkami MODBUS master i MODBUS slave. Menu SK-KOMUNIKACJA zapewnia szybkie i łatwe zaprogramowanie tych funkcji.



A0005503-en



Rys. 38: Menu SK-KOMUNIKACJA



Wskazówka!

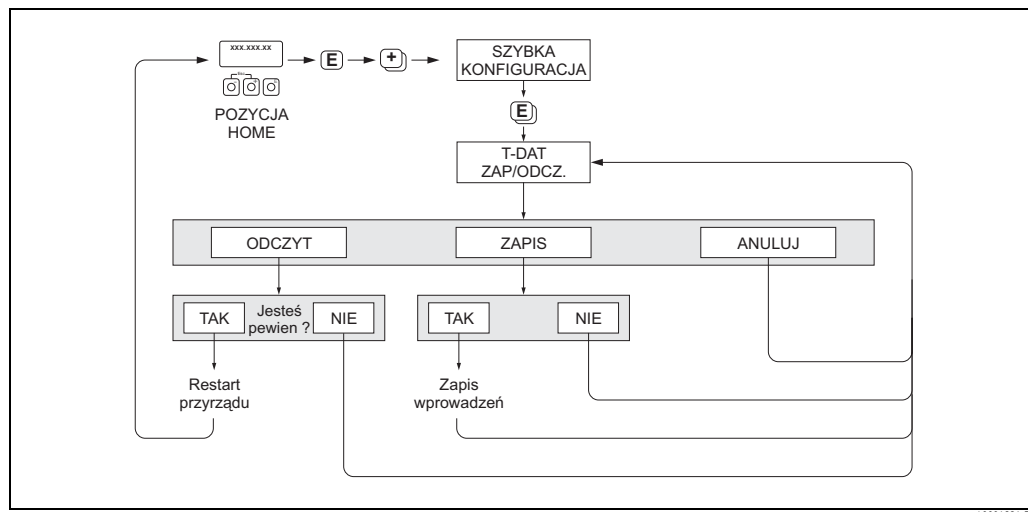
Parametry opisane w kolejnej tabeli dostępne są w grupie funkcji KOMUNIKACJA (patrz podręcznik "Opis funkcji przyrządu", BA116D/06/...).

Funkcje menu SK-KOMUNIKACJA

SK-KOMUNIKACJA	TAK → Po potwierdzeniu poprzez wciśnięcie  , automatycznie wywoływane są kolejno wszystkie funkcje menu SK-KOMUNIKACJA.
ADRES SIECIOWY	<p>Ustawienie adresu sieciowego przyrządu.</p> <p>Wprowadzenie: 1 ... 247</p> <p>Ustawienie fabryczne: 247</p>
PRĘDKOŚĆ TRANSMISJI	<p>Wybór prędkości transmisji.</p> <p>Opcje: 1200 BAUD 2400 BAUD 4800 BAUD 9600 BAUD 19200 BAUD 38400 BAUD 57600 BAUD 115200 BAUD</p> <p>Ustawienie fabryczne: 19200 BAUD</p>
TYP TRANSMISJI	<p>Wybór typu transmisji danych.</p> <p>Opcje: RTU ASCII</p> <p>Ustawienie fabryczne: RTU</p>
PARZYSTOŚĆ	<p>Określenie czy transmitowany powinien być bit parzystości, bit nieparzystości, czy żaden z nich (brak kontroli parzystości).</p> <p>Opcje: 0 = PARZYSTY 1 = NIEPARZYSTY 2 = BRAK/STOP BITS 2 (2 bity stopu) 3 = BRAK/STOP BITS 1 (1 bit stopu)</p> <p>Ustawienie fabryczne: PARZYSTY</p> <p> Wskazówka! Sekwencja transmisji musi być zgodna ze standardem obsługi jednostki MODBUS master.</p>
KOLEJNOŚĆ BAJTÓW	<p>Wybór sekwencji transmitowanych bajtów dla typów danych Integer, Float i String.</p> <p>Opcje: 0 - 1 - 2 - 3 3 - 2 - 1 - 0 2 - 3 - 0 - 1 1 - 0 - 3 - 2</p> <p>Ustawienie fabryczne: 1 - 0 - 3 - 2</p>
OPÓŹNIENIE TELEGRAMU ODPOWIEDZI	<p>Definiowanie czasu opóźnienia, po którym przyrząd pomiarowy odpowiada na telegram żądania otrzymywany z jednostki MODBUS master. Pozwala to na dostosowanie komunikacji do wolnych modułów MODBUS master.</p> <p>Opcje: 0 ... 100 ms</p> <p>Ustawienie fabryczne: 10 ms</p>

6.3.3 Kopiowanie parametrów za pomocą funkcji “T-DAT ZAPIS/ODCZYT”

Funkcja T-DAT ZAPIS/ODCZYT umożliwia zapis wszystkich ustawień i parametrów przepływomierza w pamięci danych HistoROM/T-DAT.



Rys. 39: Kopiowanie parametrów za pomocą funkcji T-DAT ZAPIS/ODCZYT

Dostęp do funkcji T-DAT

Funkcja T-DAT ZAPIS/ODCZYT dostępna jest z poziomu funkcji SZYBKA KONFIGURACJA.

- Wciśnięcie przycisku [E] powoduje wywołanie zgłoszenia konwersacyjnego “SK-UAKTYWNIENIE: NIE”.
- Po kolejnych wciśnięciach przycisku [E] pojawia się zgłoszenie “SK-KOMUNIKACJA: NIE”.
- Po ponownym wciśnięciu [E] ukazuje się zgłoszenie “T-DAT ZAP/ODCZ.: ANULUJ”.
- Poprzez wciśnięcie przycisku [+] lub [-] wywołane zostaje pole wprowadzania kodu.
- Po wprowadzeniu kodu przepływomierza: “65” i wciśnięciu [E]; tryb programowania zostaje udostępniony.
- Za pomocą przycisku [+] lub [-] można wybrać jedną z następujących opcji:
 - ODCZYT
Dane zapisane w module pamięci HistoROM/T-DAT kopiowane są do pamięci przyrządu (EEROM). Wszystkie poprzednie ustawienia i parametry przepływomierza zostają skasowane i zastąpione nowymi. Następuje restart przyrządu pomiarowego.
 - ZAPIS
Wszystkie ustawienia i parametry kopiowane są z pamięci przyrządu (EEPROM) do modułu pamięci HistoROM/T-DAT.
 - ANULUJ
Wybór opcji zostaje anulowany i następuje powrót do wyższego poziomu menu.

Przykłady wykorzystania funkcji T-DAT

- Po zaprogramowaniu przepływomierza, aktualne parametry punktu pomiarowego mogą zostać zapisane w module HistoROM/T-DAT jako kopia zapasowa.
- Jeżeli z jakiegokolwiek powodu następuje wymiana przetwornika, dane z modułu HistoROM/T-DAT mogą zostać wczytane do pamięci EEPROM nowego przetwornika.



Wskazówka!

- Jeżeli nowy przetwornik posiada starszą wersję oprogramowania, podczas uruchamiania pojawia się komunikat #042 “TRANSM.SW-DAT”. W tym przypadku możliwe jest wyłącznie wykonanie funkcji ZAPIS.
- ODCZYT → Wykonanie tej funkcji możliwe jest tylko wówczas, gdy nowy przetwornik posiada tą samą lub nowszą wersję oprogramowania niż przetwornik, który został zastąpiony.
- ZAPIS → Funkcja ta jest dostępna zawsze.

6.4 Kalibracja

6.4.1 Ustawianie punktu zerowego

Przy braku przepływu, wartość na wyjściu większości przepływomierzy termicznych wykazuje wysoką zależność od ciśnienia w instalacji procesowej.

Wpływ ciśnienia statycznego na przesunięcie punktu zerowego przyrządu zależy od rodzaju gazu. Ponadto dokładność, która musi zostać zagwarantowana zależy od wymogów aplikacji. W większości przypadków wystarczającym rozwiązaniem jest uaktywnienie funkcji odcięcia pomiaru przy niskich przepływach. W konsekwencji, przepływomierze t-mass zasadniczo nie wymagają ustawiania punktu zerowego!

Jednakże, w przypadku niektórych gazów i/lub wysokich ciśnień statycznych w instalacji procesowej, ustawienie punktu zerowego w warunkach procesowych może być konieczne z uwagi na zapewnienie możliwości pomiaru w zakresie niskich przepływów.

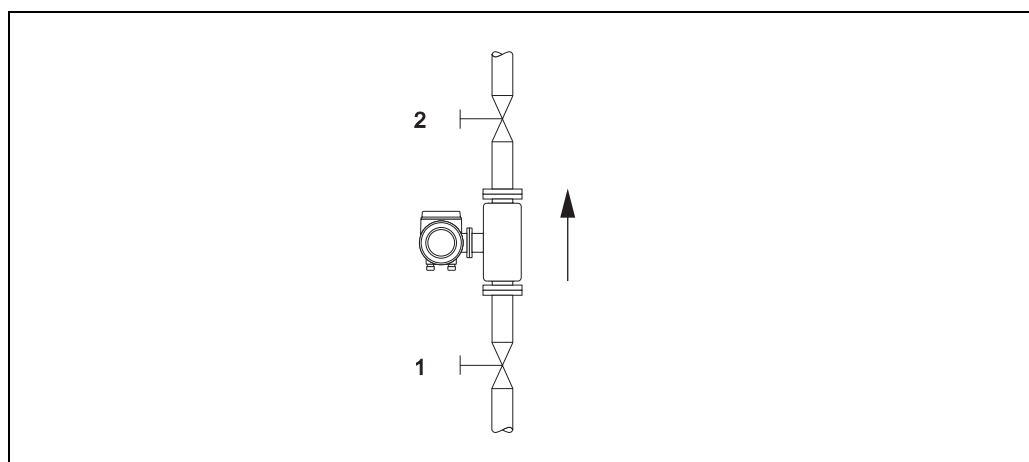
W związku z powyższym, ustawianie punktu zerowego zalecane jest w następujących przypadkach szczególnych:

- W celu osiągnięcia wysokiej dokładności pomiaru również w zakresie bardzo niskich przepływów.
- W aplikacjach, w których właściwości gazu znacznie różnią się od właściwości powietrza, np. jeśli medium procesowym jest wodór lub hel.

Wymagania początkowe dla procedury ustawiania punktu zerowego

Przed przystąpieniem do ustawiania punktu zerowego należy uwzględnić następujące wskazówki:

- Ustawianie zera może być wykonane wyłącznie w przypadku gazów niezawierających cząstek stałych.
- Ustawianie zera wykonuje się przy braku przepływu i ciśnienia roboczego. Można to osiągnąć wykorzystując zawory odcinające umieszczone przed i za przepływomierzem.
 - Normalna praca (pomiar) → zawory 1 i 2 otwarte
 - Ustawianie zera przy pracującej pompie → zawór 1 otwarty / zawór 2 zamknięty
 - Ustawianie zera gdy pompa nie pracuje → zawór 1 zamknięty / zawór 2 otwarty












Rys. 40: Ustawianie punktu zerowego z wykorzystaniem zaworów odcinających



Wskazówka!




Aktualnie ustawiona wartość punktu zerowego wskazywana jest za pomocą funkcji PUNKT ZEROWY z grupy DANE CZUJNIKA (patrz podręcznik "Opis funkcji przyrządu", BA116D/06/...).

Procedura ustawiania punktu zerowego

1. Uruchomić proces i odczekać do momentu ustalenia się warunków pracy.
 2. Zatrzymać przepływ ($v = 0$ m/s).
 3. Sprawdzić szczelność zaworów odcinających.
 4. Sprawdzić czy ciśnienie w instalacji jest prawidłowe.
 5. Wykorzystując wskaźnik lokalny, wybrać funkcję USTAWIANIE ZERA w macierzy: PARAMETRY PROCESOWE → USTAWIANIE ZERA
 6. Po wciśnięciu przycisku  lub  automatycznie pojawia się pole wprowadzania kodu dostępu (jeśli macierz była zablokowana). Należy wprowadzić kod (ustawienie fabryczne = 65).
 7. Za pomocą przycisku  lub  wybrać opcję START i potwierdzić wciskając . Po pojawieniu się pytania JESTEŚ PEWIEN? wybrać opcję TAK i potwierdzić wciskając . W tym momencie rozpoczęta zostaje procedura ustawiania zera.
 - Podczas trwania procedury na wskaźniku ukazuje się komunikat # 561 “TRWA USTAWIANIE ZERA”.
-  Wskazówka!
- W przypadku niestabilnego przepływu w rurociągu, na wskaźniku może pojawić się komunikat # 451 “BŁĄD USTAWIANIA ZERA”. Ustawienie zera nie jest wówczas możliwe. Przed ponownym przystąpieniem do ustawiania zera należy zapewnić stabilny stan w instalacji procesowej.
8. Powrócić do pozycji HOME:
 - przytrzymać wciśnięty przycisk Esc () przez ponad trzy sekundy lub
 - kilkakrotnie wcisnąć przycisk Esc ()

Przywracanie domyślnego ustawienia punktu zerowego

Opcja KASOWANIE w funkcji USTAWIANIE ZERA umożliwia skasowanie aktualnie ustawionej wartości i zera i przywrócenie początkowego ustawienia fabrycznego.

Wybrać opcję KASOWANIE za pomocą przycisku  lub  i potwierdzić wciskając . Po pojawieniu się pytania JESTEŚ PEWIEN? wybrać opcję TAK i potwierdzić wciskając F. Ustawienie fabryczne punktu zerowego zostało przywrócone.

6.5 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.

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

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

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

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

Zapis określonych ustawień z pamięci EEPROM przetwornika do modułu HistoROM/T-DAT i odwrotnie musi być wykonany przez użytkownika (= ręczna funkcja zapisu). Szczegółowy opis procedur zapisu/odczytu znajduje się w podręczniku “Opis funkcji przyrządu” (funkcja T-DAT ZAPIS/ODCZYT).

7 Konserwacja

Przepływomierz t-mass nie wymaga specjalnej konserwacji, szczególnie w przypadku pomiaru czystych i suchych gazów.

7.1 Czyszczenie zewnętrzne

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

7.2 Czyszczenie rury pomiarowej

Czujnik przystosowany jest do czyszczenia w automatycznych systemach CIP i SIP bezpośrednio w instalacji procesowej, w temperaturach nie przekraczających podanej maks. wartości granicznej. Należy jednak pamiętać, że procedura czyszczenia nie pozostaje bez wpływu na działanie czujników temperatury. Przed ponownym rozpoczęciem pomiaru wymagany jest pewien czas ustalania, pozwalający na ustabilizowanie się temperatur procesu i czujnika przepływu.



Wskazówka!

Podczas cyklu czyszczenia można uaktywnić funkcję ZEROWANIE WSKAZAŃ, powodującą ustawienie na wyjściu prądowym wartości odpowiadającej brakowi przepływu. Dalsze informacje: patrz podręcznik "Opis funkcji przyrządu".



Uwaga!

Czyszczenie za pomocą skrobaków nie jest możliwe.

7.3 Czyszczenie czujników temperatury

W przypadku zanieczyszczonych gazów, zalecane jest regularne sprawdzanie i czyszczenie czujnika, pozwalające zminimalizować możliwości wystąpienia błędów pomiaru wskutek zanieczyszczenia i osadów. Częstość kontroli i czyszczenia zależy od aplikacji i oczekiwanej dokładności. Do czyszczenia może być stosowany tylko środek, który nie niszczy materiałów czujnika i uszczeltek.

- Czujnik t-mass F: Przy wyjmowaniu czujnika przepływu obowiązują wymagania zawarte w Dyrektywie ciśnieniowej PED, atestach CRN oraz stosownych normach dotyczących aplikacji w strefach zagrożonych wybuchem. W przypadku wersji w wykonaniu Ex, demontaż czujnika równoznaczny jest z koniecznością wymiany pierścieni uszczelniających o-ring. Prosimy o konsultację z lokalnym oddziałem Endress+Hauser.
- Czujnik t-mass I: Nie występują żadne specjalne ograniczenia obowiązujące przy czyszczeniu.



Wskazówka!

Należy zachować ostrożność, aby nie zagiąć elementów pomiarowych czujnika przepływu.

7.4 Wymiana uszczeltek

Czujnik t-mass F:

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

Czujnik t-mass I:

Czujnik przepływu jest wspawany do sondy zanurzeniowej i nie posiada wymiennych uszczeltek. Przyłącze zaciskowe posiada niewymienne uszczelki zwilżane. Na gwincie G 1 A stosowana jest uszczelka klejona. Przyłącze zaciskowe i uszczelka klejona dostępne są jako części zamienne.

7.5 Kalibracja lokalna

Przepływomierze t-mass posiadają konstrukcję umożliwiającą kalibrację lokalną przy użyciu sygnału odniesienia. Tym samym zapewniają oszczędność czasu i kosztów z uwagi na wyeliminowanie konieczności ponownej kalibracji fabrycznej.

Prosimy o uzgodnienie specyficznych wymagań aplikacji z lokalnym oddziałem serwisowym E+H.

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
Króciec montażowy	Króciec montażowy do instalacji wersji zanurzeniowej t-mass	DK6MB - *
Przewód dla wersji rozdzielnej	Przewód do podłączenia czujnika do przetwornika w wersji rozdzielnej	DK6CA - *

8.2 Akcesoria stosowane w zależności od aplikacji

Akcesoria	Opis	Kod zamówieniowy
Zestaw montażowy dla przetwornika	Zestaw montażowy dla wersji rozdzielnej. Odpowiedni do: – montażu naściennego – montażu do rury – zabudowy tablicowej Zestaw montażowy dla obiektowej obudowy aluminiowej: odpowiedni do montażu do rury (od 3/4" do 3")	DK6WM - *
Prostownice strumienia	Perforowane prostownice strumienia dla różnych średnic i standardów rurociągów (tylko dla czujnika t-mass F)	Dalsze informacje mogą Państwo uzyskać w lokalnym biurze Endress+Hauser.
Króciec montażowy z wbudowanym zaworem odcinającym (niskociśnieniowy)	Zestaw do montażu wersji zanurzeniowej, dla aplikacji niskociśnieniowych	DK6ML - *
Króciec montażowy z wbudowanym zaworem odcinającym (wysokociśnieniowy)	Zestaw do montażu wersji zanurzeniowej, dla aplikacji wysokociśnieniowych	Dalsze informacje mogą Państwo uzyskać w lokalnym biurze Endress+Hauser.



8.3 Akcesoria do zdalnej konfiguracji, obsługi i diagnostyki

Akcesoria	Opis	Kod zamówieniowy
Applicator	Oprogramowanie wspomagające dobór i konfigurację układów pomiarowych przepływu. Applicator może być pobrany ze strony internetowej lub zamówiony na dysku CD-ROM (instalacja na lokalnym komputerze PC).	DKA80 - * Dalsze informacje mogą Państwo uzyskać w lokalnym biurze Endress+Hauser.
ToF Tool - Fieldtool Package	Modułowy pakiet oprogramowania zawierający aplikacje narzędziowe "ToF Tool" - do konfiguracji i diagnostyki przyrządów do pomiaru poziomu bazujących na pomiarze czasu przelotu (ToF) oraz "Fieldtool" - do konfiguracji i diagnostyki przepływomierzy Proline. Komunikacja z przepływomierzami Proline możliwa jest przez interfejs serwisowy i moduł serwisowy FXA 193. Funkcje oferowane przez "ToF Tool - Fieldtool Package": <ul style="list-style-type: none"> - Uruchomienie, analiza diagnostyczna - Konfiguracja przepływomierzy - Funkcje serwisowe - Wizualizacja danych procesowych - Zaawansowana diagnostyka - Sterowanie testerem/symulatorem "Fieldcheck" 	DXS10 - * * * * * Dalsze informacje mogą Państwo uzyskać w lokalnym biurze Endress+Hauser.
Fieldcheck	Tester/symulator dla przepływomierzy obiektowych. Stosowany w połączeniu z pakietem oprogramowania "ToF Tool - Fieldtool Package" umożliwia importowanie wyników testów do bazy danych oraz ich drukowanie i wykorzystanie do walidacji przyrządu.	50098801 Dalsze informacje mogą Państwo uzyskać w lokalnym biurze Endress+Hauser.
FieldCare	FieldCare jest oprogramowaniem Endress+Hauser do zarządzania aparaturą obiektową (Plant Asset ManagementTool), opartym na standardzie FDT. Narzędzie to umożliwia konfigurację wszystkich inteligentnych urządzeń obiektowych w danej instalacji oraz wspiera zarządzanie nimi. Dzięki komunikatom statusu zapewnia również prostą a jednocześnie efektywną kontrolę ich stanu funkcjonalnego.	Prosimy o zapoznanie się z informacjami na temat produktu, zamieszczonymi na stronie internetowej Endress+Hauser: www.pl.endress.com

9 Wykrywanie i usuwanie usterek

9.1 Wskazówki diagnostyczne

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

Kontrola wskaźnika	
Brak wskazań oraz sygnału wyjściowego.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sprawdzić napięcie zasilające → zaciski 1, 2 2. Sprawdzić bezpiecznik przyrządu → str. 83 85...260 V AC: zwłoczny 0.8 A / 250 V 20...55 V AC i 16...62 V DC: zwłoczny 2 A / 250 V 3. Wadliwy moduł elektroniki → zamówić część zamienną → str. 77
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 karty wzmacniacza → str. 77. 2. Wadliwy moduł wskaźnika → zamówić część zamienną → str. 77 3. Wadliwy moduł elektroniki → zamówić część zamienną → str. 77
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 zgodnie z opisem na str. 59.
Wartości mierzone są wyświetlane ale brak sygnału na wyjściu prądowym lub impulsowym	Wadliwy moduł elektroniki → zamówić część zamienną → str. 77
▼	
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 – LIMIT PRZEPEŁ. = opis błędu, np. wartość mierzona przepływu przekracza maks. wartość graniczną. – 03:00:05 = czas trwania błędu (w godzinach, minutach, sekundach) – #422 = numer błędu <p> Uwaga!</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Prosimy zapoznać się z informacjami zamieszczonymi na → str. 40. ■ System pomiarowy interpretuje funkcje symulacji i zerowania wskazań jako błędy systemowe lecz sygnalizowane są one tylko poprzez ostrzeżenia. 	
▼	
Błąd połączenia z jednostką MODBUS master	
Brak możliwości ustanowienia połączenia pomiędzy jednostką MODBUS master a przyrządem. Należy sprawdzić:	
Napięcie zasilające przetwornik	Sprawdzić napięcie zasilające → Zaciski 1, 2
Bezpiecznik przyrządu	Sprawdzić bezpiecznik przyrządu → str. 83 85...260 V AC: zwłoczny 0.8 A / 250 V 20...55 V AC i 16...62 V DC: zwłoczny 2 A / 250 V
Podłączenie magistrali obiektowej	MODBUS RS485: Sprawdzić podłączenie linii transmisji danych Zacisk 26 = B (Rx/D/TxD-P) Zacisk 27 = A (Rx/D/TxD-N)
Struktura sieci	Sprawdzić czy spełnione są wymagania dotyczące dopuszczalnej długości magistrali i ilości odgałęzień struktury.
▼	

Błąd połączenia z jednostką MODBUS master (ciąg dalszy)	
Adres sieciowy	Sprawdzić adres sieciowy: sprawdzić czy adres jest niepowtarzalny.
Terminatory magistrali	Czy sieć MODBUS RS485 została prawidłowo zakończona terminatorami? Początek i koniec każdego segmentu magistrali musi być zawsze zakończony terminatorem. W przeciwnym wypadku mogą następować odbicia sygnału zakłócające transmisję.



Komunikaty błędów systemowych lub procesowych	
Błędy procesowe lub systemowe występujące podczas uruchomienia lub pracy przyrządu mogą być wyświetlane w funkcji AKTUALNY STAN URZĄDZENIA za pomocą wskaźnika lokalnego lub programu narzędziowego ToF Tool – Fieldtool Package lub FieldCare.	



Inne błędy (bez komunikatów błędów)	
Mogą wystąpić również inne błędy.	Diagnostyka i środki zaradcze → str. 75

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, patrz → str. 6. Do odsyłanego przyrządu zawsze należy załączyć prawidłowo wypełniony formularz “Deklaracja dotycząca skażenia”. Wzór tego formularza znajduje się na końcu niniejszego podręcznika.



Wskazówka!


Prosimy również zapoznać się z informacjami na → str. 40

9.2.1 Wykaz komunikatów błędów systemowych

Komunikacja MODBUS		Nr	Komunikat o stanie przyrządu (wskaźnik lokalny)	Przyczyna	Środki zaradcze / części zamienne
Rejestr: 6859 Typ danych: Integer	Rejestr: 6821 Typ danych: String (18 bajtów)				
Reakcja na komunikat błędu: Zamiast aktualnej wartości mierzonej do jednostki MODBUS master transmitowany jest parametr “NaN” (not a number - nie liczba).		S = błąd systemowy ⚡ = komunikat usterki (błąd wpływa na aktualnie wykonywaną procedurę pomiaru) ! = ostrzeżenie (błąd nie wpływa na aktualnie wykonywaną procedurę pomiaru)			
1	SYSTEM OK	-	Stan przyrządu jest prawidłowy, nie występuje żaden błąd		
		Nr # 0xx → Błąd sprzętowy			
2	CRITICAL FAIL.	001	S: BŁĄD KRYTYCZNY ⚡: # 001	Poważny błąd przyrządu	Wymienić kartę wzmacniacza. Części zamienne → str. 77
3	AMP HW-EEPROM	011	S: AMP HW EEPROM ⚡: # 011	Wzmacniacz: Wadliwa pamięć EEPROM	Wymienić kartę wzmacniacza. Części zamienne → str. 77
4	AMP SW-EEPROM	012	S: AMP SW EEPROM ⚡: # 012	Wzmacniacz pomiarowy: Błąd dostępu do danych w pamięci EEPROM	Wymienić kartę wzmacniacza. Części zamienne → str. 77
5	AMP HW-ROM/RAM	013	S: AMP HW-ROM/RAM ⚡: # 013	Wzmacniacz: Wadliwa pamięć ROM/RAM	Wymienić kartę wzmacniacza. Części zamienne → str. 77
6	AMP SW-ROM/RAM	014	S: AMP SW-ROM/RAM ⚡: # 014	Wzmacniacz: Wadliwa pamięć ROM/RAM	Wymienić kartę wzmacniacza. Części zamienne → str. 77
7	SENSOR HW-DAT	031	S: SENSOR HW DAT ⚡: # 031	Moduł DAT czujnika: 1. Wadliwy moduł HistoROM/S-DAT. 2. Moduł HistoROM/S-DAT nieprawidłowo wetknięty lub niezainstalowany na karcie wzmacniacza.	1. Wymienić moduł S-DAT. Części zamienne → str. 77 Sprawdzić nr części zamiennej w celu potwierdzenia, że nowy, zamienny moduł DAT jest kompatybilny z wersją elektroniki. 2. Prawidłowo zainstalować moduł S-DAT na karcie wzmacniacza → str. 78, str. 80
8	SENSOR SW-DAT	032	S: SENSOR SW DAT ⚡: # 032	Moduł DAT czujnika: Błąd dostępu do wartości kalibracyjnych zapisanych w module HistoROM/S-DAT.	1. Sprawdzić czy moduł HistoROM/S-DAT jest prawidłowo wetknięty w kartę wzmacniacza → str. 78, str. 80 2. Wymienić moduł S-DAT jeżeli jest wadliwy. Części zamienne → str. 77 Przed wymianą modułu DAT, sprawdzić czy nowy, zamienny DAT jest kompatybilny z wersją elektroniki pomiarowej. Sprawdzić: – Numer części zamiennej – Kod wer. wersji sprzętowej 3. W razie potrzeby wymienić karty elektroniki pomiarowej. Części zamienne → str. 77
9	SENS HW-EEPROM	033	S: SENS HW-EEPROM ⚡: # 033	Wzmacniacz: Wadliwa pamięć EEPROM	Wymienić kartę wzmacniacza. Cz. zam. → str. 77 – Wer. rozdzielną: wymienić kartę przedwzmacn. – Wer. kompakt.: wymienić kartę przedwzmacn.
10	SENS SW-EEPROM	034	S: SENS SW-EEPROM ⚡: # 034	Wzmacniacz pomiarowy: Błąd dostępu do danych w pamięci EEPROM	Wymienić kartę wzmacniacza. Cz. zam. → str. 77 – Wer. rozdzielną: wymienić kartę przedwzmacn. – Wer. kompakt.: wymienić kartę przedwzmacn.
11	SENS HW-ROM/RAM	035	S: SENS HW-ROM/RAM ⚡: # 035	Czujnik: Wadliwa pamięć ROM/RAM	Wymienić kartę wzmacniacza. Części zamienne → str. 77
12	SENS SW-ROM/RAM	036	S: SENS SW-ROM/RAM ⚡: # 036	Czujnik: Wadliwa pamięć ROM/RAM	Wymienić kartę wzmacniacza. Części zamienne → str. 77

Komunikacja MODBUS		Nr	Komunikat o stanie przyrządu (wskaźnik lokalny)	Przyczyna	Środki zaradcze / części zamienne
Rejestr: 6859 Typ danych: Integer	Rejestr: 6821 Typ danych: String (18 bajtów)				
13	TRANSM. HW-DAT	041	S: TRANSM. HW-DAT #: # 041	Moduł DAT przetwornika: 1. Wadliwy moduł HistoROM/T-DAT. 2. HistoROM/T-DAT nieprawidłowo wetknięty lub niezainstalowany na karcie wzmacniacza.	1. Wymienić moduł HistoROM/T-DAT. Części zamienne → str. 77 Sprawdzić nr części zamiennej w celu potwierdzenia, że nowy, zamienny moduł DAT jest kompatybilny z wersją elektroniki. 2. Prawdłowo zainstalować HistoROM/T-DAT na karcie wzmacniacza → str. 78, str. 80
14	TRANSM. SW-DAT	042	S: TRANSM. SW-DAT #: # 042	Moduł DAT przetwornika: Błąd dostępu do wartości kalibracyjnych zapisanych w module HistoROM/T-DAT.	1. Sprawdzić czy moduł HistoROM/T-DAT jest prawidłowo wetknięty w kartę wzmacniacza → str. 78, str. 80 2. Wymienić moduł T-DAT jeżeli jest wadliwy. Części zamienne → str. 77 Przed wymianą modułu DAT, sprawdzić czy nowy, zamienny 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. 77
15	AC COMPATIB.	051	S: A/C KOMPATYBIL #: # 051	Niekompatybilność karty WE/WY (I/O) i karty wzmacniacza.	Stosować tylko kompatybilne moduły i karty. Sprawdzić kompatybilność kart. Sprawdzić: – Numer części zamiennej – Kod weryfikacyjny wersji sprzętowej
16	HW-COMMODUL	052	S: HW-MOD. KOMUN. #: # 052	Wadliwa karta WE/WY (I/O).	Wymienić kartę WE/WY (I/O). Części zamienne → str. 77
18	HW-I.SUBMODUL	054	S: HW-I SUB MODULS #: # 054	Wadliwa karta WE/WY (I/O).	Wymienić kartę WE/WY (I/O). Części zamienne → str. 77
19	SENSOR DEFECT	070	S: SENSOR DEFECT #: # 070	Prawdopodobnie wadliwe czujniki przepływu, kontynuacja pomiaru niemożliwa.	Skontaktować się z lokalnym biurem Endress+Hauser.
20	SENSOR DRIFT	071	S: USZKODZ.CZUJ. #: # 071	Wykryte przesunięcie wartości kalibracyjnych.	Skontaktować się z lokalnym biurem Endress+Hauser.
21	A/O REF ERROR	072	S: A/D REF BŁĄD #: # 072	Wadliwy układ konwertera A/C wzmacniacza pomiarowego.	Wer. rozdzielna: wymienić kartę elektroniki czujnika. Wer. kompaktowa: wymienić kartę główną wzmacniacza pomiarowego. Cz. zam. → str. 77 Uwaga! Pamiętać o przeinstalowaniu modułów DAT czujnika i przetwornika ze starej karty na nową.
Nr # 1xx → Błędy software'owe					
22	CHECKSUM TOT.	111	S: SUMA KON.LICZN #: # 111	Błąd sumy kontrolnej licznika	1. Zrestartować przyrząd pomiarowy 2. W razie potrzeby wymienić kartę wzmacniacza. Części zamienne → str. 77
23	A/C SW COMPATI	121	S: A/C SW COMPATI #: # 121	Ze względu na różne wersje oprogram., karta WE/WY i karta wzmacniacza są tylko częściowo kompatybilne (możliwe ograniczenie funkcjonalności).  Wskazówka! – Komunikat ten zapisywany jest tylko w historii błędów. – Brak wskazania na wyświetlaczu.	Moduł ze starszą wersją oprogramowania musi być zaktualizowany za pomocą ToF Tool - Fieldtool Package do wymaganej wersji oprogramowania lub wymieniony. Części zamienne → str. 77

Komunikacja MODBUS		Nr	Komunikat o stanie przyrządu (wskaźnik lokalny)	Przyczyna	Środki zaradcze / części zamienne
Rejestr: 6859 Typ danych: Integer	Rejestr: 6821 Typ danych: String (18 bajtów)				
Nr # 2xx → Błąd w module DAT / brak komunikacji					
25	LOAD T-DAT	205	S: ODCZYT T-DAT !: # 205	Moduł DAT przetwornika: Błąd kopiowania (zapisu) danych do HistoROM/T-DAT lub błąd dostępu (odczytu) do danych kalibracyjnych zapisanych w HistoROM/T-DAT.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sprawdzić czy moduł HistoROM/T-DAT jest prawidłowo wetknięty w kartę wzmacniacza → str. 78, str. 80 2. Wymienić moduł T-DAT jeżeli jest wadliwy. Części zamienne → str. 77 Przed wymianą modułu DAT, sprawdzić czy nowy, zamienny DAT jest kompatybilny z wersją elektroniki pomiarowej. Sprawdzić: <ul style="list-style-type: none"> – Numer części zamiennej – Kod weryfikacyjny wersji sprzętowej 3. W razie potrzeby wymienić karty elektroniki pomiarowej. Części zamienne → str. 77
26	SAVE T-DAT	206	S: ZAPIS T-DAT !: # 206	HistoROM/S-DAT nieprawidł. wetknięty lub niezainstalowany na karcie wzmacniacza.	Sprawdzić czy moduł HistoROM/T-DAT jest prawidłowo wetknięty w kartę wzmacniacza → str. 78
27	S-DAT NO HW	211	S: S-DAT NO HW !: # 211	HistoROM/S-DAT nieprawidł. wetknięty lub niezainstalowany na karcie wzmacniacza.	Sprawdzić czy moduł HistoROM/T-DAT jest prawidłowo wetknięty w kartę wzmacniacza → str. 78
28	LOAD S-DAT	215	S: ODCZYT S-DAT !: # 215	Moduł DAT czujnika: Błąd kopiowania (zapisu) danych do HistoROM/S-DAT lub błąd dostępu (odczytu) do danych kalibracyjnych zapisanych w HistoROM/S-DAT.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sprawdzić czy moduł HistoROM/S-DAT jest prawidłowo wetknięty w kartę wzmacniacza → str. 78 2. Wymienić moduł HistoROM/S-DAT jeżeli jest wadliwy. Części zamienne → str. 77 Przed wymianą modułu DAT, sprawdzić czy nowy, zamienny DAT jest kompatybilny z wersją elektroniki pomiarowej. Sprawdzić: <ul style="list-style-type: none"> – Numer części zamiennej – Kod weryfikacyjny wersji sprzętowej 3. W razie potrzeby wymienić karty elektroniki pomiarowej. Części zamienne → str. 77
29	SAVE S-DAT	216	S: ZAPIS S-DAT !: # 216		
30	COMMUNIC.AMP.	251	S: KOMUNIK. CZUJ !: # 251	Wewnętrzny błąd komunikacyjny mikroprocesora na karcie wzmacniacza.	Wymienić kartę wzmacniacza. Części zamienne → str. 77
31	COMMUNIC.I/O	261	S: KOMUNIK. I/O !: # 261	Brak odbioru danych pomiędzy kartą wzmacniacza i kartą I/O lub błąd wewnętrznego transferu danych.	Sprawdzić styki MAGISTRALI
Nr # 3xx → Przekroczenie ustawionych wartości granicznych					
50	DIFF TEMP LO	372	S: NISKA.ROZN.T !: # 372	Mierzona różnica temperatur poniżej dolnej wartości granicznej.	Zredukować przepływ lub rozważyć możliwość wymiany na wersję przyrządu o rozmiarze odpowiednim dla danej aplikacji.
51	GAS MIX. CORR.	379	S: MIESZ.GAZ.NOR. !: # 379	Uszkodzony zapis zdefiniowanej mieszanki gazów.	Ponownie zdefiniować mieszankę gazów.
57	FLUIDTEMP.MIN	381	S: MIN.TEMP.PŁYNU !: # 381	Temperatura gazu niższa od dolnej wartości granicznej dopuszczalnej dla czujnika przepływu.	Zwiększyć temperaturę gazu. Uwaga! W przypadku narażenia czujnika przepływu na działanie niedopuszczalnych temperatur może on ulec uszkodzeniu.
58	FLUIDTEMP.MAX	382	S: MAX.TEMP.PŁYNU !: # 382	Temperatura gazu wyższa od górnej wartości granicznej dopuszczalnej dla czujnika przepływu.	Zmniejszyć temperaturę gazu. Uwaga! W przypadku narażenia czujnika przepływu na działanie niedopuszczalnych temperatur może on ulec uszkodzeniu.

Komunikacja MODBUS		Nr	Komunikat o stanie przyrządu (wskaźnik lokalny)	Przyczyna	Środki zaradcze / części zamienne
Rejestr: 6859 Typ danych: Integer	Rejestr: 6821 Typ danych: String (18 bajtów)				
Nr # 5xx → Błąd aplikacji					
66	SW.-UPDATE ACT	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.
67	UP-/DOWNL. ACT	502	S: ZAP/ODCZ. AKT. !: # 502	Trwa zapis lub odczyt danych przyrządu za pomocą programu narzędziowego. Realizacja żadnych innych funkcji nie jest w tym czasie możliwa.	Odczekać aż transmisja zostanie zakończona.
68	ZERO-ADJ. RUN	561	P: USTAW. ZERA !: # 561	Aktywna funkcja ustawiania punktu zerowego.	Odczekać aż procedura ustawiania zera zostanie zakończona.
Nr # 6xx → Aktywny tryb symulacji					
69	POS.ZERO-RET.	601	S: ZEROW. WSKAZAŃ. ! # 601	Aktywna funkcja zerowania wskazań.  Uwaga! Komunikat ten posiada najwyższy priorytet ze wszystkich wyświetlanych komunikatów.	Wyłączyć funkcję zerowania wskazań.
94	SIM.STATUS IN1	671	S: SYM.WE.STAT. 1 !: # 671	Aktywna symulacja działania wejścia statusu.	Wyłączyć funkcję symulacji.
98	SIM.FAILSAFE	691	S: SYM.TR.BEZPIE. !: # 691	Aktywna symulacja reakcji wyjść na usterkę.	Wyłączyć funkcję symulacji.
99	SIM. MEASURAND	692	S: SYM.WAR.MIERZ. !: # 692	Aktywna symulacja wartości mierzonej (np. przepływu masowego).	Wyłączyć funkcję symulacji.
100	DEV.TEST ACT.	698	S: AKT.TEST.PRZYRZ. !: # 698	Trwa lokalna kontrola przyrządu za pomocą testera/symulatora (FieldCheck).	–

9.3 Komunikaty błędów procesowych





Wskazówka!

Prosimy również zapoznać się z informacjami zawartymi na → str. 40 i → str. 68

9.3.1 Wykaz komunikatów błędów procesowych

Komunikacja MODBUS		Nr	Komunikat o stanie przyrządu (wskaźnik lokalny)	Przyczyna	Środki zaradcze / części zamienne
Rejestr: 6859 Typ danych: Integer	Rejestr: 6821 Typ danych: String (18 bajtów)				
Reakcja na komunikat błędu: Zamiast aktualnej wartości mierzonej do jednostki MODBUS master transmitowany jest parametr "NaN" (not a number - nie liczba).		P = błąd procesowy ⚡ = komunikat usterki (błąd wpływa na aktualnie wykonywaną procedurę pomiaru) ! = ostrzeżenie (błąd nie wpływa na aktualnie wykonywaną procedurę pomiaru)			
1	SYSTEM OK	-	<i>Stan przyrządu jest prawidłowy, nie występuje żaden błąd</i>		
59	FLOW LIMIT	422	P: LIMIT PRZEPŁ. ⚡: # 422	Wartość mierzona przepływu przekracza maks. wartość graniczną.	Zredukować przepływ lub wymienić przyrząd na wersję o rozmiarze odpowiednim dla danej aplikacji. Wskazówka! Do błędu może być przypisany komunikat usterki lub ostrzeżenie.
62	FL TEMP UNST.	432	P: TEMP.MED.NIEST ⚡: # 432	Temperatura gazu jest niestabilna. Mogą wystąpić błędy pomiaru.	Doprowadzić do stabilizacji warunków procesowych lub wybrać bardziej odpowiednie miejsce montażu przepływomierza.
64	FLOW EXT	435	P: PRZEPŁYW EXT !: # 435	Przepływ mierzony jest w trybie rozszerzonego zakresu (poza skalibrowanym zakresem).	Powrócić do normalnego trybu pracy (możliwy wpływ na dokładność pomiaru) lub zredukować przepływ.
65	ZERO-ADJ. N.OK	451	P: BŁĄD UST.ZERA ⚡: # 451	Niemożliwość dokładnego ustawienia punktu zerowego z powodu niestabilnych warunków procesu lub przepływu.	Doprowadzić do stabilizacji warunków procesowych lub wybrać bardziej odpowiednie miejsce montażu przepływomierza.

9.4 Błędy procesowe bez komunikatów

Symptomy	Środki zaradcze
 Wskazówka! Może się zdarzyć, że w celu wyeliminowania błędów wymagana będzie zmiana lub skorygowanie ustawień w pewnych funkcjach. Funkcje wymienione poniżej, takie jak np. TŁUMIENIE WSKAŹNIKA opisane są w podręczniku "Opis funkcji przyrządu".	
Niestabilne wskazanie wartości mierzonej, pomimo że przepływ jest ustalony.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zwiększyć wartość ustawienia TŁUMIENIE WSKAŹNIKA → grupa funkcji WSKAŹNIK. 2. Sprawdzić czy spełnione są wymagania dotyczące długości odcinka dolotowego i odcinka wylotowego. Patrz warunki montażowe → str. 12 3. Rozważyć ewentualność zastosowania prostownicy strumienia. Patrz warunki montażowe → str. 16 4. Wybrać miejsce montażu, w którym występuje mniej zaburzeń przepływu
Na wyświetlaczu wskazywany jest przepływ pomimo jego braku.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zaprogramowana wartość załączenia odcięcia pomiaru przy niskich przepływach jest za niska. Zwiększyć wartość ustawienia WARTOŚĆ ZAŁĄCZENIA ODCIĘCIA → grupa funkcji PARAMETRY PROCESOWE (Ustawienie fabryczne = 1% maks. wartości zakresu). 2. Sprawdzić szczelność instalacji rurociąkowej za przepływomierzem. 3. Zredukować lub wyeliminować pulsacje ciśnienia w instalacji procesowej. 4. Sprawdzić czy czujniki temperatury nie uległy uszkodzeniu.
Na wyświetlaczu wskazywany jest przepływ pomimo jego braku - ale przy wysokim ciśnieniu statycznym w instalacji i przy obecności gazów przewodzących ciepło (np. wodór, hel, itp.). Ciśnienie w instalacji: typowo > 5 bar	<p>Uaktywnić funkcję USTAWIANIE ZERA → grupa funkcji PARAMETRY PROCESOWE. Patrz opis funkcji ustawiania zera → str. 63</p> <p> Wskazówka! Przed uruchomieniem funkcji ustawiania zera wymagane jest zapewnienie określonych warunków procesowych.</p>
Błąd pomiaru powodowany przez warunki montażowe. <ol style="list-style-type: none"> 1. Stan gazu: zawartość wilgoci, zanieczyszczeń i frakcji innych gazów. 2. Rurociąg: nieodpowiednia długość odcinka dolotowego, niedopasowanie średnic rurociągu i przepływomierza, niedopasowanie przyłącza procesowego lub uszczelki. 	<p>Dobrać odpowiednie ustawienie parametru WSPÓŁCZYNNIK INSTALACYJNY → grupa funkcji PARAMETRY PROCESOWE. (Ustawienie fabryczne = 1.0)</p>
Usunięcie błędu jest niemożliwe lub wystąpił błąd nieopisany powyżej. W takich przypadkach, prosimy o kontakt z lokalnym oddziałem Endress+Hauser.	<p>W przypadku tego typu problemów, możliwe są następujące rozwiązania:</p> <p>Zwrócenie się o pomoc techniczną do lokalnego oddziału serwisowego E+H W przypadku wezwania pomocy serwisowej, przed przybyciem specjalisty prosimy przygotować następujące informacje:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Krótka charakterystyka błędu oraz informacja o aplikacji. – Dane techniczne z tabliczki znamionowej: kod zamówieniowy i numer seryjny → str. 7 <p>Zwrot przyrządu do Endress+Hauser Przed zwróceniem przyrządu do Endress+Hauser w celu naprawy lub kalibracji, konieczne jest spełnienie określonych warunków → str. 6 Do odsyłanego przyrządu zawsze należy załączyć należycie wypełniony formularz "Deklaracja dotycząca skażenia". Wzór tego formularza można znaleźć na końcu niniejsze Instrukcji obsługi.</p> <p>Wymiana modułów elektroniki przetwornika Wadliwe moduły elektroniki → zamówić części zamienne → str. 77</p>

9.5 Reakcja liczników i wyjścia MODBUS na usterkę



Wskazówka!

Reakcja liczników na usterkę może być konfigurowana zgodnie z indywidualnymi wymogami za pomocą różnych ustawień w funkcji TRYB BEZPIECZNY. Szczegółowe informacje na ten temat można znaleźć w podręczniku "Opis funkcji przyrządu".

Funkcja zerowania wskazań umożliwia przerwanie wyznaczania wartości mierzonych przepływu i ustawienie na wyjściu komunikacyjnym MODBUS wartości mierzonej "0", np. jeśli pomiar musi zostać wstrzymany na czas czyszczenia rurociągu. Funkcja ta posiada najwyższy priorytet ze wszystkich funkcji przyrządu. Przykładowo, uaktywnienie tej funkcji spowoduje wyłączenie funkcji symulacji.

Tryb bezpieczny liczników i wyjścia MODBUS		
	Występuje błąd procesowy / systemowy	Aktywna jest funkcja zerowania wskazań
Uwaga! Błędy systemowe lub procesowe, których komunikaty zdefiniowano jako "ostrzeżenia" nie mają żadnego wpływu na aktualną procedurę pomiaru. Patrz → str. 68		
Liczniki	STOP Liczniki zostają zatrzymane do momentu usunięcia błędu. WARTOŚĆ MIERZONA Błąd jest ignorowany. Liczniki kontynuują zliczanie przepływu zgodnie z aktualnie mierzoną wartością. OSTATNIA WARTOŚĆ Liczniki kontynuują zliczanie przepływu od ostatniej wartości przepływu, obowiązującej przed pojawieniem się błędu.	Liczniki zostają zatrzymane
MODBUS RS485	W przypadku występowania komunikatu błędu, zamiast aktualnej wartości mierzonej do jednostki MODBUS master transmitowany jest parametr "NaN" (not a number - nie liczba).	Brak wpływu na komunikację MODBUS. Sygnał pomiarowy dla przepływu masowego i przepływu objętościowego normalizowanego odpowiada brakowi przepływu (transmitowana jest wartość mierzona "0").

9.6 Części zamienne

Szczegółowe wskazówki diagnostyczne zawarte zostały w poprzednim rozdziale → str. 68. 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.

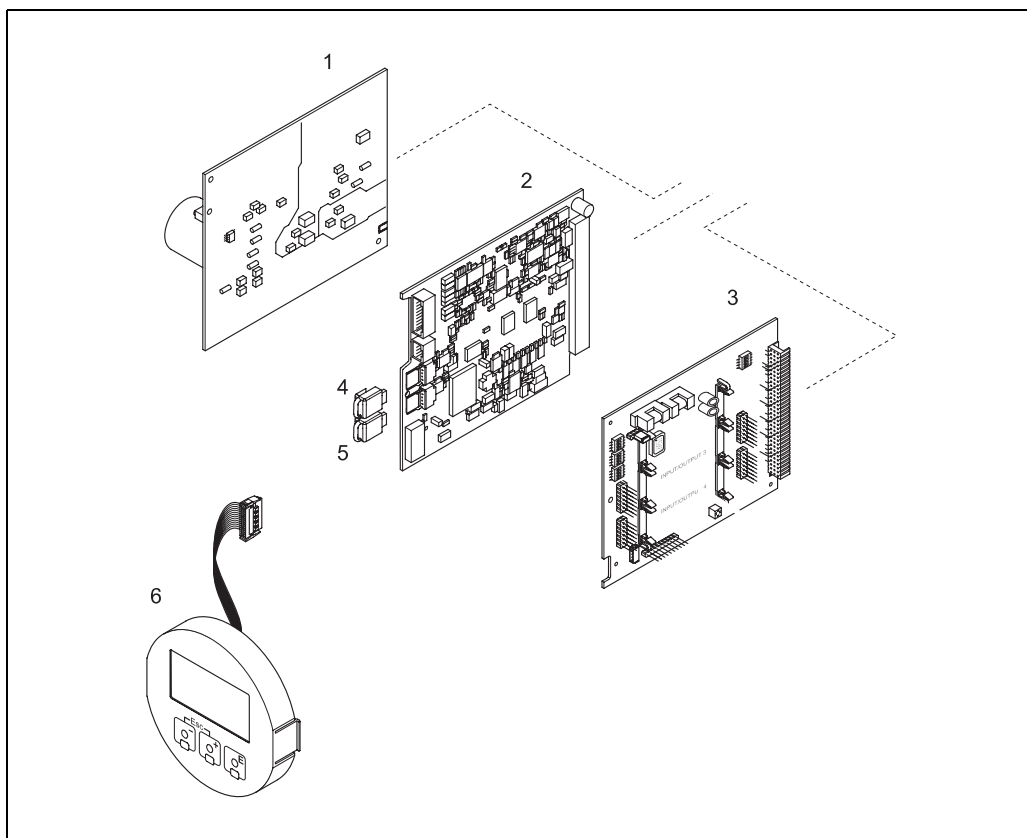


Wskazówka!

Części zamienne mogą być zamawiane bezpośrednio z lokalnego oddziału serwisowego E+H, poprzez podanie numeru seryjnego znajdującego się na tabliczce znamionowej przetwornika → str. 7.

Części zamienne dostarczane są jako zestawy zawierające następujące elementy:

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



Rys. 41: Części zamienne dla przetwornika t-mass 65 (obudowa obiektowa i naścienna)

- 1 Karta zasilacza (85 ... 260 V AC, 20 ... 55 V AC, 16 ... 62 V DC)
- 2 Karta wzmacniacza
- 3 Karta WE/WY (I/O, moduł COM)
- 4 HistoROM/S-DAT (pamięć danych czujnika)
- 5 HistoROM/T-DAT (pamięć danych przetwornika)
- 6 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.
- W przypadku wymiany kart elektroniki w urządzeniach z dopuszczeniem Ex, prosimy o zapoznanie się ze wskazówkami oraz rysunkami montażowymi zawartymi w dodatkowej Dokumentacji Ex, stanowiącej uzupełnienie niniejszej Instrukcji obsługi.

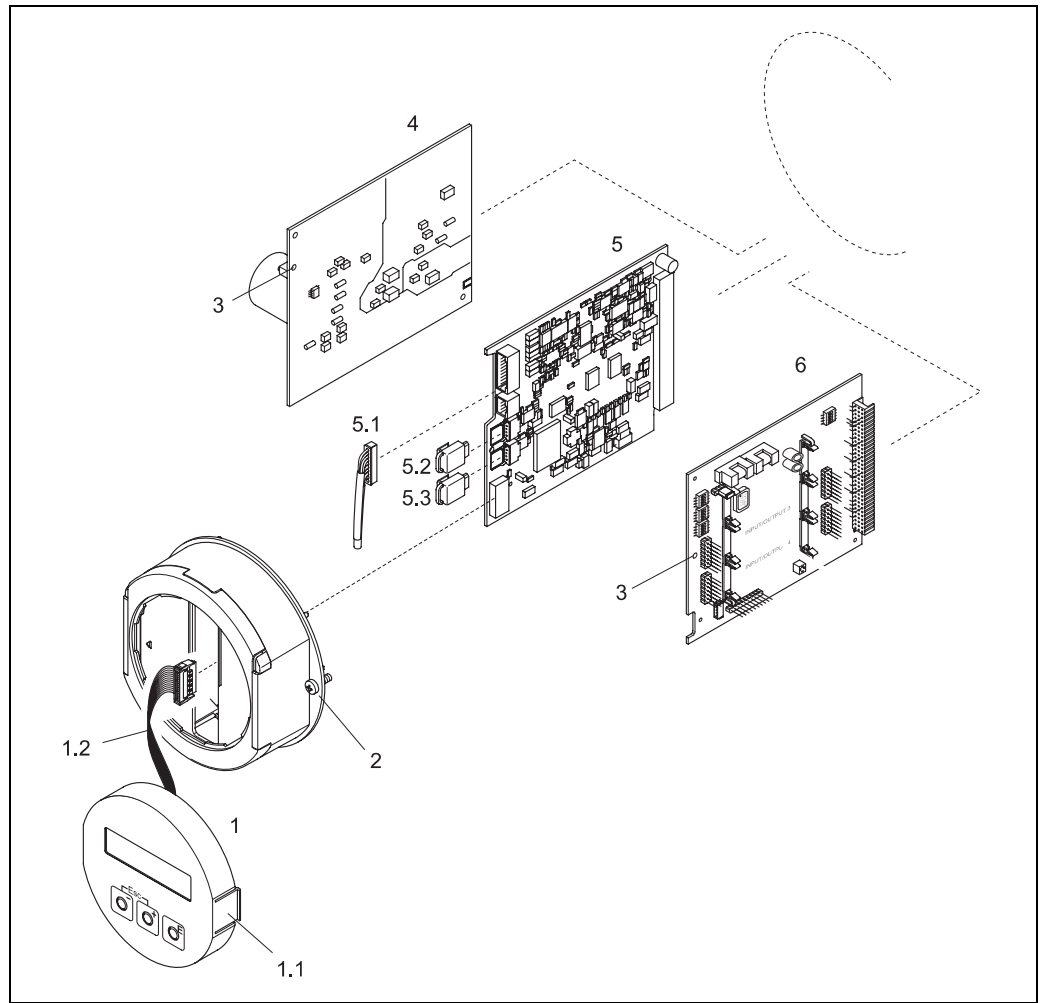


Uwaga!

Stosować tylko oryginalne części Endress+Hauser.

Rys. 42, wymiana kart modułu elektroniki:

1. Odkręcić pokrywę przedziału elektroniki z obudowy przetwornika.
2. Wyjąć śruby zdjąć pokrywę (2) z przedziału elektroniki.
3. Odłączyć przewód taśmowy (1.2) modułu wskaźnika od karty wzmacniacza.
4. Wyjąć kartę zasilacza (4) i kartę WE/WY (6):
Wprowadzić cienki kołek do przeznaczonego do tego celu otworu (3) i wyciągnąć kartę z jej uchwytu.
5. Wyjąć kartę wzmacniacza (5):
 - Odłączyć z karty wtyk przewodu sygnałowego (5.1) czujnika oraz HistoROM/S-DAT (5.2) i HistoROM/T-DAT (5.3).
 - Wprowadzić cienki kołek do przeznaczonego do tego celu otworu (3) i wyciągnąć kartę z jej uchwytu.
6. Ponowna instalacja polega na wykonaniu powyżej opisanej procedury w odwrotnej kolejności.



a0005385

Rys. 42: Obudowa obiektowa: wymiana kart modułu elektroniki

- 1 Moduł wskaźnika
- 1.1 Zatrzask
- 1.2 Przewód taśmowy modułu wskaźnika
- 2 Śruby pokrywy przedziału elektroniki
- 3 Otwór do wprowadzania kołka ułatwiającego wyjmowanie/wkładanie karty
- 4 Karta zasilacza
- 5 Karta wzmacniacza
- 5.1 Przewód sygnałowy czujnika
- 5.2 HistoROM/S-DAT (pamięć danych czujnika)
- 5.3 HistoROM/T-DAT (pamięć danych przetwornika)
- 6 Karta WE/WY (I/O, moduł COM)

**Obudowa naścienna****Ostrzeżenie!**

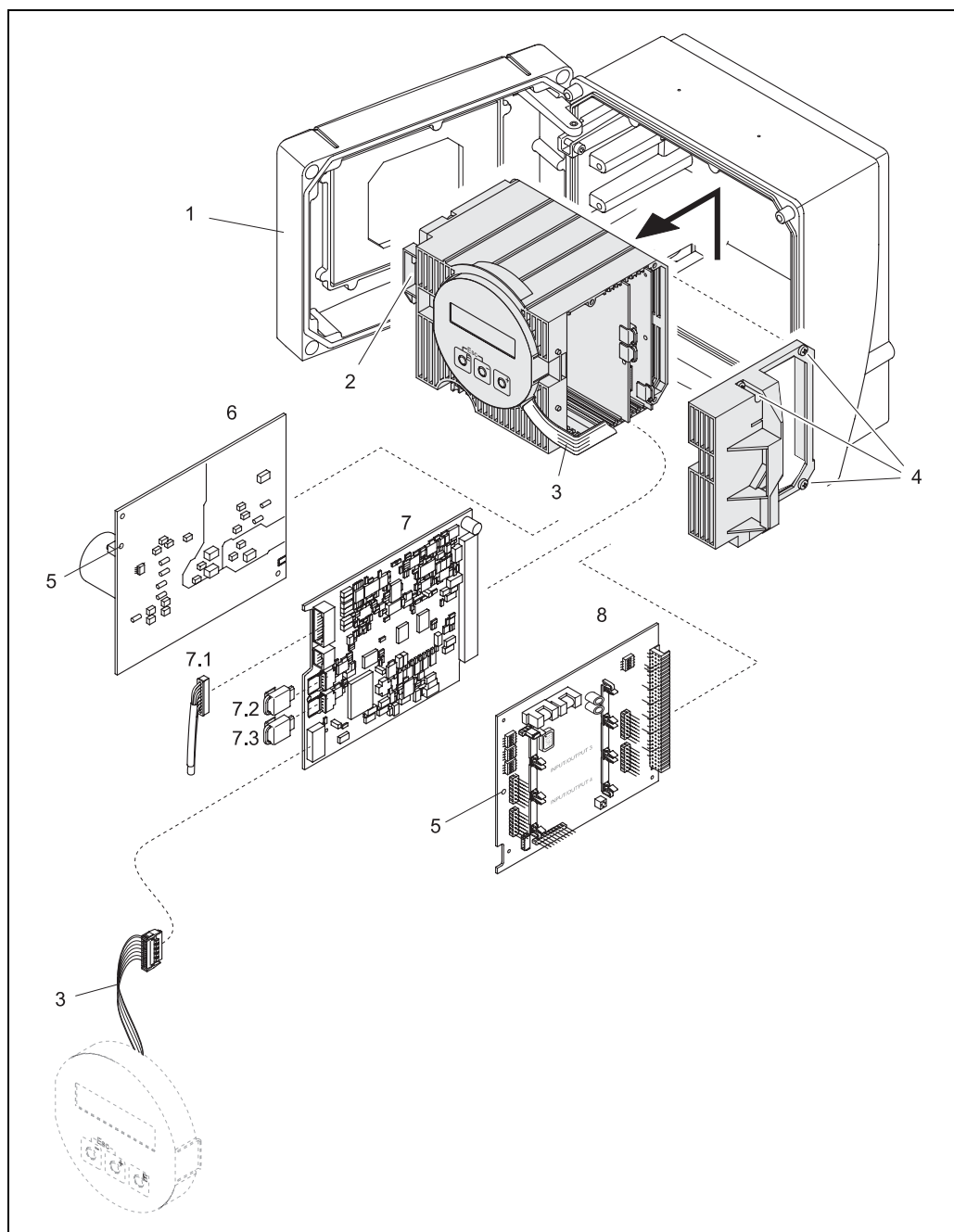
- Ryzyko porażenia prądem elektrycznym. Na odsłoniętych podzespołach występują niebezpieczne napięcia. Przed zdjęciem pokrywy przedziału elektroniki należy się upewnić, że wyłączone zostało zasilanie.
- Ryzyko uszkodzenia podzespołów elektronicznych (konieczność zabezpieczenia przed wprowadzaniem ładunków 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.
- W przypadku wymiany kart elektroniki w urządzeniach z dopuszczeniem Ex, prosimy o zapoznanie się ze wskazówkami oraz rysunkami montażowymi zawartymi w dodatkowej Dokumentacji Ex, stanowiącej uzupełnienie niniejszej Instrukcji obsługi.

**Uwaga!**

Stosować tylko oryginalne części Endress+Hauser.

Rys. 43, wymiana kart modułu elektroniki:

1. Odkręcić śruby i otworzyć umocowana 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 z karty wzmacniacza wtyk przewodu sygnałowego (7.1) czujnika oraz HistoROM/S-DAT (7.2) i HistoROM/T-DAT (7.3).
4. Odkręcić śruby i zdjąć pokrywę (4) przedziału elektroniki.
5. Odłączyć przewód taśmowy (1.2) modułu wskaźnika od karty wzmacniacza .
6. Wyjąć karty (6, 7, 8):
Wprowadzić cienki kołek do przeznaczonego do tego celu otworu (5) i wyciągnąć kartę z jej uchwytu.
7. Ponowna instalacja polega na wykonaniu powyżej opisanej procedury w odwrotnej kolejności.



A0005387

Rys. 43: Obudowa naścienna: wymiana kart modułu elektronicznego

- 1 Pokrywa obudowy
- 2 Moduł elektroniczny
- 3 Przewód taśmowy modułu wskaźnika
- 4 Śruby pokrywy przedziału elektronicznego
- 5 Otwór do wprowadzania kolka ułatwiającego wyjmowanie/wkładanie kart
- 6 Karta zasilacza
- 7 Karta wzmacniacza
- 7.1 Przewód sygnałowy czujnika
- 7.2 HistoROM/S-DAT (pamięć danych czujnika)
- 7.3 HistoROM/T-DAT (pamięć danych przetwornika)
- 8 Karta WE/WY (I/O, moduł COM), stała konfiguracja bez wymiennych modułów wejść/wyjść

Obudowa elektroniki czujnika w wersji rozdzielnej**Ostrzeżenie!**

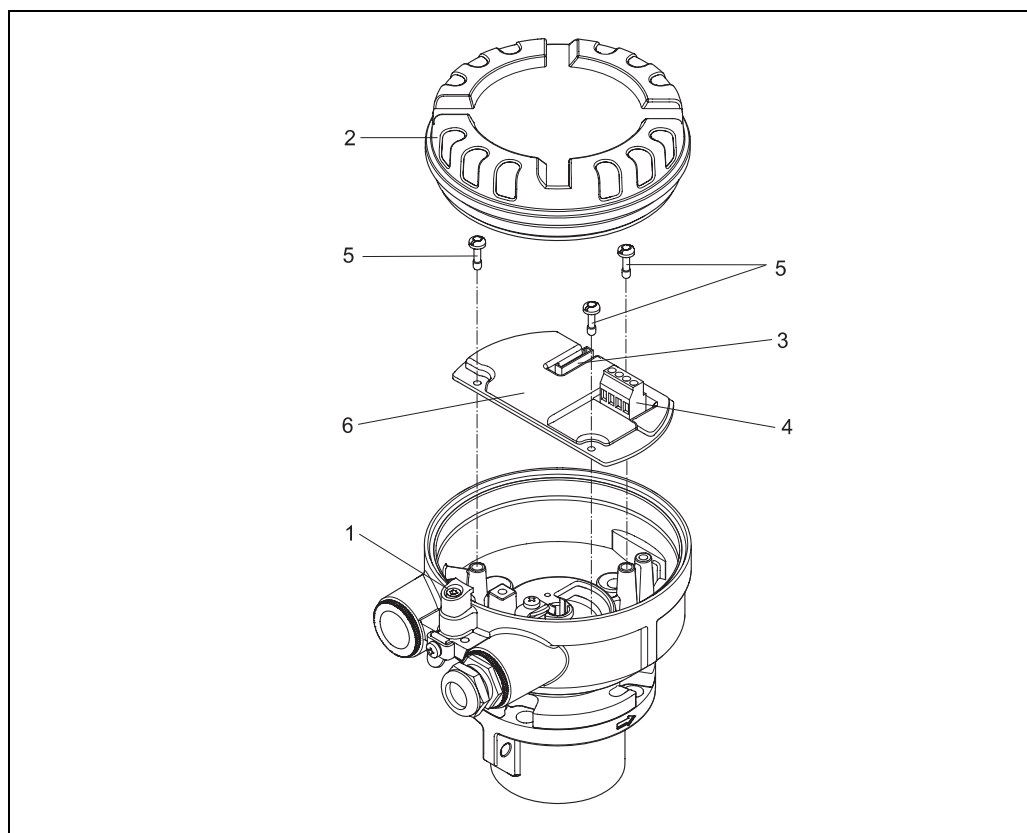
- Ryzyko uszkodzenia podzespołów elektronicznych (konieczność zabezpieczenia przed wprowadzaniem ładunków elektrostatycznych). Ładunki elektrostatyczne mogą spowodować uszkodzenie elementów elektronicznych lub wpłynąć ujemnie na ich działanie. Zatem wszelkie prace przy podzespołach elektronicznych należy 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.
- W przypadku wymiany kart elektroniki w urządzeniach z dopuszczeniem Ex, prosimy o zapoznanie się ze wskazówkami oraz rysunkami montażowymi zawartymi w dodatkowej Dokumentacji Ex, stanowiącej uzupełnienie niniejszej Instrukcji obsługi.

**Uwaga!**

Stosować tylko oryginalne części Endress+Hauser.

Rys. 44, wymiana kart modułu elektroniki:

1. Odkręcić śruby zabezpieczające (1) i zdjąć pokrywę (2) z przedziału elektroniki.
2. Odłączyć wtyk (3) przewodu czujnika.
3. Odłączyć przewód wersji rozdzielnej od listwy zaciskowej (4).
4. Odkręcić dwie śruby (5) z karty modułu elektroniki.
5. Wyjąć kartę (6) modułu elektroniki.
6. Ponowna instalacja polega na wykonaniu powyżej opisanej procedury w odwrotnej kolejności.



40005131

Rys. 44: Przedział elektroniki w obudowie czujnika w wersji rozdzielnej: wymiana karty modułu elektroniki

Kolory żył (przewody dostarczane przez Endress+Hauser):

Zacisk nr 41 = biały; 42 = brązowy; 43 = zielony; 44 = żółty (kod kolorów wg DIN 47100)

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.

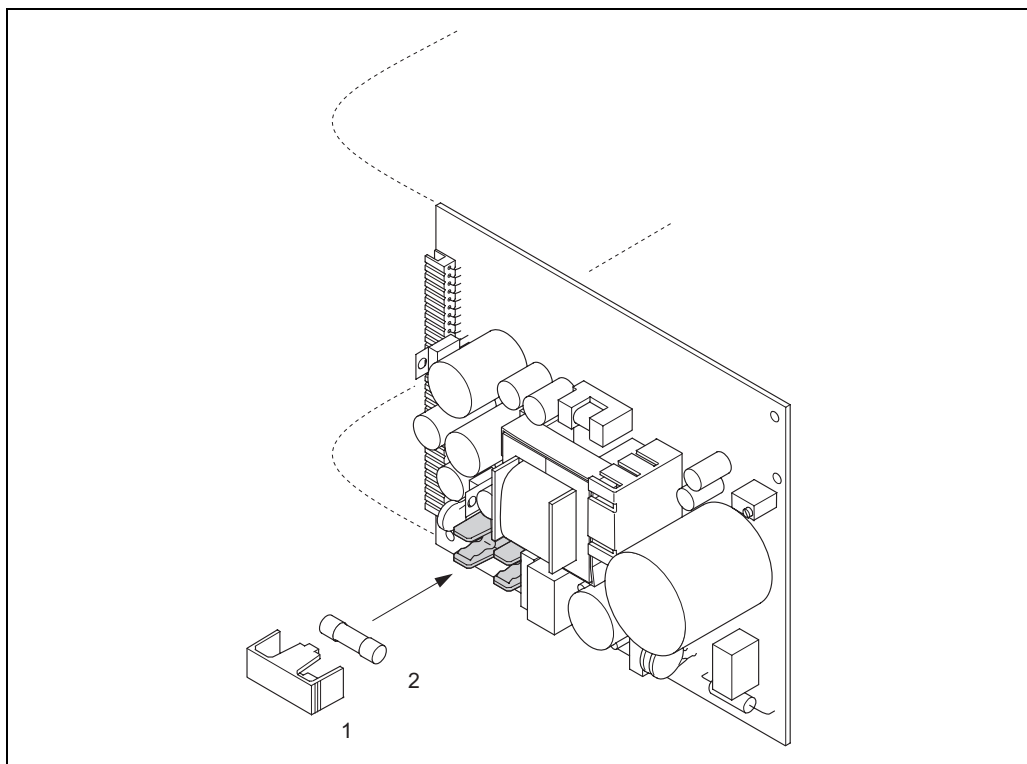
Procedura wymiany bezpiecznika jest następująca:

1. Wyłączyć zasilanie.
2. Wyjąć kartę zasilacza → str. 78 → str. 80
3. Zdjąć nasadkę zabezpieczającą (1) i wymienić bezpiecznik (2). Stosować wyłącznie następujące typy bezpieczników:
 - zasilanie 20 ... 55 V AC / 16 ... 62 V DC → bezpiecznik zwłoczny 2.0 A / 250 V; 5.2 x 20 mm
 - zasilanie 85 ... 260 V AC → bezpiecznik zwłoczny 0.8 A / 250 V; 5.2 x 20 mm
 - urządzenia z dopuszczeniem Ex → patrz Dokumentacja Ex.
4. Montaż polega na wykonaniu powyżej opisanej procedury w odwrotnej kolejności.



Uwaga!

Stosować tylko oryginalne części Endress+Hauser.



Rys. 45: Wymiana bezpiecznika znajdującego się na karcie zasilacza

- 1 Nasadka zabezpieczająca
2 Bezpiecznik przyrządu

9.7 Zwrot przyrządu

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.

9.8 Usuwanie przyrządu

Należy przestrzegać krajowych przepisów dotyczących usuwania urządzeń elektrycznych!

9.9 Weryfikacja oprogramowania

Data	Wersja oprogramowania	Zmiany oprogramowania	Instrukcja obsługi
12.2005	3.02.XX	–	71021612/02.06

10 Dane techniczne

10.1 Przegląd danych technicznych

10.1.1 Zastosowanie

Przepływomierz Proline t-mass 65 przeznaczony jest do pomiaru masowego przepływu gazów. Jednocześnie dokonywany jest również pomiar temperatury gazu oraz wyznaczane są dodatkowe parametry wyjściowe takie jak przepływ objętościowy normalizowany i gęstość.

Przykładowe obszary zastosowań:

- sprężone powietrze
- tlen
- azot
- dwutlenek węgla
- biogaz, itd.

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.

10.1.2 Konstrukcja systemu pomiarowego

Zasada pomiaru	Pomiar przepływu masowego oparty o zasadę dyspersji termicznej.
Układ pomiarowy	<p>Układ pomiarowy składa się z:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ przetwornika pomiarowego t-mass 65 ■ czujnika przepływu t-mass F (wersja kołnierzowa) lub t-mass I (wersja zanurzeniowa) <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

Wartości mierzone	<ul style="list-style-type: none"> ■ Przepływ masowy gazu ■ Temperatura gazu
-------------------	--

Zakres pomiarowy	<p>Zakres pomiarowy zależy od rodzaju gazu, rozmiaru rurociągu/kanalu i zastosowanej prostownicy strumienia. Każdy przepływomierz jest indywidualnie kalibrowany dla powietrza. Na życzenie użytkownika matematycznie wyznaczana jest charakterystyka zapewniająca dopasowanie do zdefiniowanego przez użytkownika gazu mierzonego.</p> <p>W poniższych tabelach podane zostały zakresy kalibrowane dla powietrza, bez prostownicy strumienia. W celu określenia zakresów pomiarowych dla innych gazów i warunków procesowych prosimy skontaktować się z lokalnym biurem Endress+Hauser lub wykorzystać oprogramowanie E+H Applicator wspomagające projektowanie układów pomiarowych przepływu.</p>
------------------	---

Zakres pomiarowy wersji z czujnikiem kołnierzowym (system metryczny):

DN	kg/h		Nm ³ /h (0°C, 1.013 bar a)		scf/min. (15°C, 1.013 bar a)	
	min.	maks.	min.	maks.	min.	maks.
15	0.5	53	0.38	41	0.23	25
25	2	200	1.5	155	1.0	96
40	6	555	4.6	429	3.0	266
50	10	910	7.7	704	5.0	436
80	20	2030	15.5	1570	10	974
100	38	3750	29	2900	18	1800

Zakres pomiarowy wersji z czujnikiem kołnierzym (system calowy US):

DN	lb/h		Sm ³ /h (59 °F, 14.7 psi a)		scf/min. (59 °F, 14.7 psi a)	
	min.	maks.	min.	maks.	min.	maks.
½"	1.1	116	0.4	42	0.23	25
1"	4.4	440	1.6	160	1.0	96
1 ½"	13.2	1220	4.8	450	3.0	266
2"	22	2002	8	740	5.0	436
3"	44	4466	16	1656	10	974
4"	84	8250	30	3060	18	1800

Zakres pomiarowy wersji z czujnikiem zanurzeniowym (system metryczny):

DN	kg/h		Nm ³ /h (0°C, 1.013 bar a)		scf/min. (15°C, 1.013 bar a)	
	min.	maks.	min.	maks.	min.	maks.
80	20	2030	15.5	1570	9.6	974
100	38	3750	29.0	2900	18	1800
150	50	7500	38	5800	24	3600
200	80	12500	62	9666	38	6000
250	120	20000	93	15468	58	9600
300	180	28000	139	21655	86	13440
400	300	50000	232	38670	144	24000
500	500	80000	386	61870	240	38400
600	700	115000	540	88940	336	55200
700	900	159000	696	122970	432	76300
1000	2000	320000	1546	247846	960	153600
1500	2500	720000	1933	556844	1200	345600

W celu optymalizacji pomiaru zalecane jest, aby w określonych warunkach pracy maksymalna prędkość przepływu nie przekraczała 70 m/s.

Zakres pomiarowy wersji z czujnikiem zanurzeniowym (system calowy US):

DN	lb/h		Sm ³ /h (59°F, 14.7 psi a)		scf/min. (59°F, 14.7 psi a)	
	min.	maks.	min.	maks.	min.	maks.
3"	44	4466	16	1657	9	926
4"	84	8250	30	3060	17	1710
6"	110	16500	40	6120	22.8	3420
8"	176	27500	64	10200	36.5	5700
10"	264	44000	98	16300	55	9120
12"	396	61000	146	22855	82	12768
16"	660	110000	245	40810	136	22800
20"	1100	176000	408	65300	228	36480
24"	1540	253000	570	93870	319	52440
28"	1980	349800	735	129800	410	22504
40"	4400	704000	1630	261200	912	145920
60"	5500	1584000	2040	587750	1140	328320

W celu optymalizacji pomiaru zalecane jest, aby w określonych warunkach pracy maksymalna prędkość przepływu nie przekraczała 230 stóp/s.

**Uwaga!**

Podane wartości przepływów są w pełni reprezentatywne dla warunków odniesienia. Nie zawsze stanowią natomiast realne odzwierciedlenia możliwości przepływomierza dla warunków procesowych i rzeczywistej średnicy rurociągu w punkcie pomiarowym. W celu optymalnego doboru średnicy i konfiguracji przyrządu, zalecamy kontakt z lokalnym biurem E+H lub wykorzystanie oprogramowania E+H Applicator wspomagającego projektowanie układów pomiarowych przepływu.

Przykłady (system metryczny):

Średnica rurociągu	Gaz	Ciśnienie pracy	Temperatura	Maks. wartość przepływu
DN		bar a	°C	kg/h
50	Powietrze	1	25	910
50	Powietrze	3	25	3300
50	CO ₂	1	25	1300
50	CO ₂	3	25	3950
50	Metan	1	25	795
50	Metan	3	25	1500

Przykłady (system calowy US):

Średnica rurociągu	Gaz	Ciśnienie pracy	Temperatura	Maks. wartość przepływu
DN		psi a	°F	lb/h
2"	Powietrze	14.7	77	2002
2"	Powietrze	44.1	77	7260
2"	CO ₂	14.7	77	2860
2"	CO ₂	44.1	77	8690
2"	Metan	14.7	77	1749
2"	Metan	44.1	77	3300

Sygnał wejściowy

Wejście statusu (wejście pomocnicze):

U = 3 ... 30 V DC, $R_i = 3 \text{ k}\Omega$, separowane galwanicznie.
poziom przełączania: $\pm 3 \dots \pm 30 \text{ V DC}$, niezależnie od polaryzacji.

10.1.4 Wielkości wyjściowe

Sygnały wyjściowe

MODBUS RS485:

- Funkcja stacji MODBUS: slave
- Zakres ustawień adresu: 1 ... 247
- Wspierane kody funkcji: 03, 04, 06, 08, 16, 23
- Komunikaty rozgłoszeniowe (broadcast): wspierane dla kodów funkcji 06, 16, 23
- Warstwa fizyczna: interfejs RS485 zgodny ze standardem EIA/TIA-485
- Wspierane prędkości transmisji: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 Baud
- Typ transmisji: RTU lub ASCII
- Bit parzystości: BRAK, PARZYSTY, NIEPARZYSTY
- Czas odpowiedzi:
 - Bezpośredni dostęp do danych = typowo 25 ... 50 ms
 - Bufor automatycznego przeszukiwania bloku danych (bufor autoskanowania) = typowo 3 ... 5 ms

Sygnalizacja usterki

W przypadku wystąpienia błędu, zamiast wartości mierzonej na wyjściu wyprowadzany jest parametr określany terminem NaN (not a number – nie liczba).

Odcięcie niskich przepływów

Punkt odcięcia (zerowania) pomiaru przy niskich przepływach jest ustawiany płynnie.


Separacja galwaniczna

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

10.1.5 Zasilanie

Podłączenie elektryczne	→ str. 29
Napięcie zasilające	85 ... 260 V AC, 45 ... 65 Hz 20 ... 55 V AC, 45 ... 65 Hz 16 ... 62 V DC
Wprowadzenie przewodów	Przewody zasilające oraz przewody sygnałowe (wejścia / wyjścia): <ul style="list-style-type: none"> ■ Dławiaki M20 x 1.5 (8...12 mm) ■ Gwinty wewnętrzne: 1/2" NPT, G 1/2" Przewód łączący czujnik przepływu z przetwornikiem pomiarowym (wersja rozdzielna): <ul style="list-style-type: none"> ■ Dławiaki M20 x 1.5 (8...12 mm) ■ Gwinty wewnętrzne: 1/2" NPT, G 1/2"
Parametry przewodów (wersja rozdzielna)	patrz str. 32
Pobór mocy	AC: 85 ... 260V = 18.2 W; 20 ... 55V = 14 W; (łącznie z czujnikiem przepływu) DC: <8 W (łącznie z czujnikiem przepływu)
Zanik napięcia zasilającego	Awaria zasilania: zanik więcej niż jednego cyklu sieciowego <ul style="list-style-type: none"> ■ Dane przetwornika zachowywane są w pamięci EEPROM/HistoROM T-DAT. ■ Wszystkie dane czujnika pomiarowego (typ rury, średnica nominalna, numer seryjny, prostownica strumienia, punkt zerowy, itp.) przechowywane są w module HistoROM S-DAT. Moduł ten jest wymienny. ■ Licznik zapamiętuje ostatnią wartość.
Wyrównanie potencjałów	Poza podłączeniem przewodów uziemiających, żadne dodatkowe czynności nie są wymagane. W przypadku stosowania przyrządów w strefach zagrożonych wybuchem: patrz Dokumentacja Ex.


10.1.6 Dokładność pomiaru

Warunki odniesienia	<ul style="list-style-type: none"> ■ Akredytacja stanowiska kalibracyjnego wg ISO/IEC 17025 ■ Spójność pomiarowa z państwowymi wzorcami jednostek miar ■ Temperatura stabilizowana z dokładnością ± 0.5 °C ■ Ciśnienie atmosferyczne ■ Kontrolowana wilgotność
Maksymalny błąd pomiaru	<p><i>Wersja kołnierzowa:</i></p> <p>± 1.5 % wartości wskazywanej dla przepływów od 20 % do 100 % zakresu maksymalnego w warunkach odniesienia</p> <p>± 0.3 % zakresu maksymalnego dla przepływów od 1 % do 20 % zakresu maksymalnego w warunkach odniesienia</p> <p><i>Wersja zanurzeniowa:</i></p> <p>± 1.5 % wartości wskazywanej plus ± 0.5 % zakresu maksymalnego</p> <p> Wskazówka!</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Gazem stosowanym do kalibracji jest powietrze w warunkach odniesienia, przy w pełni rozwiniętym profilu przepływu. ■ Dokładność w punkcie pomiarowym zależy od warunków montażowych w instalacji procesowej.
Powtarzalność	0.5 % dla prędkości przepływu powyżej 0.2 m/s
Czas odpowiedzi	Czas, po którym sygnał wyjściowy osiąga 63 % wartości końcowej w odpowiedzi na skokową zmianę wartości przepływu (w obydwóch kierunkach): typowo < 2 s

10.1.7 Warunki pracy: montaż

Wskazówki montażowe	patrz str. 12
Odcinki dolotowe i wylotowe	patrz str. 14
Długość przewodu	Maks. 100 metrów (wersja rozdzielna)
Ciśnienie w instalacji	patrz str. 22

10.1.8 Warunki pracy: środowisko

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

10.1.9 Warunki pracy: proces

Temperatura medium	<p>Czujnik:</p> <p><i>t-mass F:</i></p> <p>–40 °C ... +100 °C</p> <p><i>t-mass I:</i></p> <p>–40 °C ... +130 °C</p> <p>Uszczelki:</p> <p><i>t-mass F:</i></p> <p>Viton –20°C ... +100°C Kalrez –20°C ... +100°C EPDM –40°C ... +100°C</p> <p><i>t-mass I (uszczelki klejone):</i></p> <p>Kalrez –20°C ... +130°C Nitril –35°C ... +130°C EPDM –40°C ... +130°C</p>
--------------------	--

Ciśnienie nominalne	<i>t-mass F:</i>
	–0.5 ... 40 bar (względne)
	<i>t-mass I:</i>
	–0.5 ... 20 bar (względne)

Wartości przepływów	patrz “Zakres pomiarowy” → str. 85
---------------------	------------------------------------

Straty ciśnienia	maks. 2 mbar (bez prostownicy strumienia)
------------------	---

Ciśnienie medium	Diagramy zależności ciśnienie/temperatura dla przyłączy technologicznych znajdują się w następującej dokumentacji:
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Karta katalogowa: Proline t-mass 65F, 65I (TI069D/06/pl), metryczny system jednostek ■ Karta katalogowa: Proline t-mass 65F, 65I (TI069D/06/ae), calowy (US) system jednostek

10.1.10 Budowa mechaniczna

Konstrukcja / wymiary	Wymiary oraz długości zabudowy przetwornika i czujnika podane są w Karcie katalogowej przepływomierza: TI069D/06/pl/...
-----------------------	---

Masa (Jednostki SI)	■ Wersja kompaktowa: patrz tabela poniżej
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Wersja rozdzielna – Czujnik: patrz tabela poniżej – Obudowa naścienna: 5 kg

t-mass F / DN	15	25	40	50	80	100
Wersja kompaktowa	7.5	8.0	12.5	12.5	18.7	27.9
Wersja rozdzielna (tylko czujnik)	5.5	6.0	10.5	10.5	16.7	25.9

t-mass I / długość czujnika	235	335	435	608
Wersja kompaktowa	6.4	6.6	7.0	7.4
Wersja rozdzielna (tylko czujnik)	4.4	4.6	5.0	5.4

Wszystkie wartości masy podane są w [kg].

Wszystkie masy wersji kołnierzowych podane są dla czujników z kołnierzami wg EN/DIN PN 40.

Masa (Jednostki US)	■ Wersja kompaktowa: patrz tabela poniżej
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Wersja rozdzielna: – Czujnik: patrz tabela poniżej – Obudowa naścienna: 11 lb

t-mass F / DN [cale]	1/2"	1"	1 1/2"	2"	3"	4"
Wersja kompaktowa	16.5	17.6	27.5	27.5	41.2	61.5
Wersja rozdzielna (tylko czujnik)	12.1	13.2	23.1	23.1	36.7	57.1

t-mass I / długość czujnika [cale]	9.25"	13.2"	17.1"	24.0"
Wersja kompaktowa	14.1	14.5	15.4	16.3
Wersja rozdzielna (tylko czujnik)	9.7	10.1	11.0	11.9

Wszystkie wartości masy podane są w [funtach].

Wszystkie masy wersji kołnierzowych podane są dla czujników z kołnierzami CI 150.

Materiał

Obudowa przetwornika:

- Obudowa kompaktowa: odlew aluminiowy lakierowany proszkowo
- Obudowa naścienna: odlew aluminiowy lakierowany proszkowo
- Obudowa obiektowa: odlew aluminiowy lakierowany proszkowo

Obudowa przedziału podłączeniowego, obudowa czujnika (wersja rozdzielna):

Odlew aluminiowy lakierowany proszkowo

Czujnik t-mass F:*Korpus przepływomierza:*

- DN 15 ... 25: odlew ze stali kwasoodpornej CF3M-A351
- DN 40 ... 100: stal kwasoodporna 1.4404 wg EN10216-5 i 316/316L wg A312

Kołnierze (przyłącza procesowe):

- wg EN 1092-1 (DIN 2501/DIN 2512N) / ANSI B16.5 / JIS B2238
→ stal kwasoodporna 1.4404 wg EN 10222-5 i 316L/316 wg A182

Obudowa czujników temperatury:

- stal kwasoodporna 1.4404 wg EN10272 i 316L wg A479
- Alloy C22 i UNS N06022 wg B574

Czujniki temperatury:

- stal kwasoodporna 1.4404 wg EN10217-7 / 316L wg A249 lub
- stal kwasoodporna 1.4404 wg EN 10216-5 / 316L wg A213
- Alloy C22 i UNS N06022 wg B626

Uszczelki czujników (pierścienie o-ring):

EPDM, Kalrez, Viton

Czujnik t-mass I:*Sonda zanurzeniowa:*

Długość czujnika: 235, 335, 435, 608:
stal kwasoodporna 1.4404 wg EN 10216-5 i 316/316L wg A312

Obudowa czujników temperatury:

- stal kwasoodporna 1.4404 wg EN10272 i 316L wg A479
- Alloy C22 i UNS N06022 wg B574

Czujniki temperatury:

- stal kwasoodporna 1.4404 wg EN10217-7 / 316L wg A249 lub
- stal kwasoodporna 1.4404 wg EN 10216-5 / 316L wg A213
- Alloy C22 i UNS N06022 wg B626

Przyłącze zaciskowe:

stal kwasoodporna 1.4404 wg EN 10272 i 316/316L wg A479

Uszczelka przyłącza zaciskowego:

PEEK

Uszczelki klejone:

EPDM, Kalrez, Nitril (warga uszczelniająca)
316/316L (metalowy pierścień zewnętrzny)

*Niskociśnieniowe przyłącze z wbudowanym zaworem odcinającym (dla wersji zanurzeniowej):**Dolna część króćca:*

stal kwasoodporna 1.4404 wg EN 10272 i 316/316L wg A479

Górna część króćca:

stal kwasoodporna 1.4404 wg EN 10216-5 i 316/316L wg A312

Zawór kulowy:

stal kwasoodporna 1.4408 wg EN 10213-4 i CF8M

Uszczelka:

PTFE

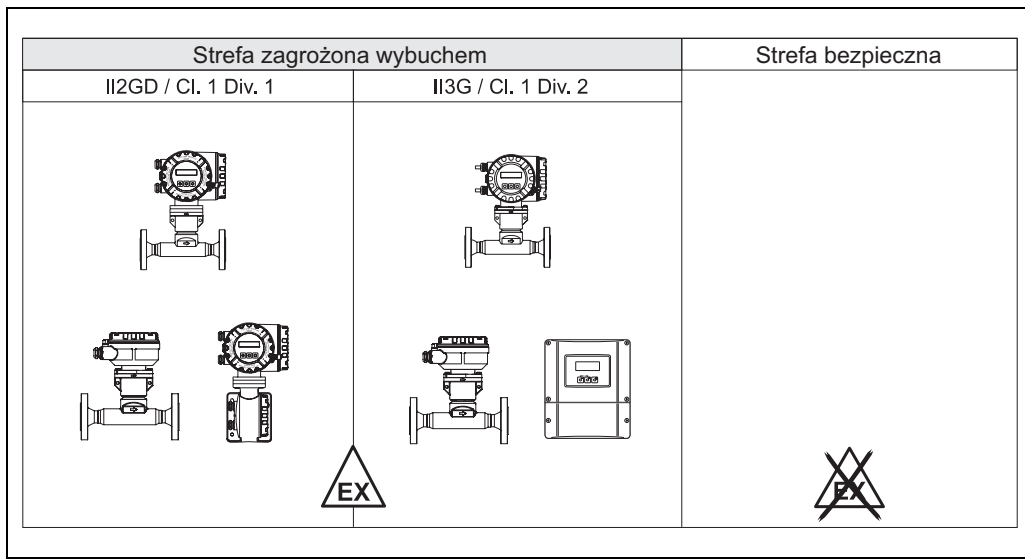
10.1.11 Interfejs użytkownika

Wskaźnik	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ciekłokrystaliczny, podświetlany, dwuwierszowy, 16 znaków w wierszu ■ W zależności od zaprogramowania wskazuje wartości mierzone i status przyrządu ■ Temperatury poniżej -20 °C mogą mieć ujemny wpływ na czytelność wskazań przyrządu.
Elementy obsługi	<ul style="list-style-type: none"> ■ Obsługa lokalna za pomocą trzech przycisków (-, +, E) ■ Funkcja SZYBKA KONFIGURACJA umożliwia szybkie i łatwe zaprogramowanie przetwornika
Języki dialogowe	English, Deutsch, Francais, Espanol, Italiano, Nederlands, Norsk, Svenska, Suomi, Portugues, Polski, Cesky
Zdalna obsługa	Obsługa za pomocą protokołu MODBUS R485

10.1.12 Certyfikaty i dopuszczenia

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.



Rys. 46: Przykłady wykonań z dopuszczeniem do pracy w strefach zagrożonych wybuchem (przykład dla t-mass 65F)

MODBUS RS485

Przepływomierz spełnia wszystkie wymagania testu zgodności z protokołem MODBUS/TCP oraz zgodny jest ze specyfikacją "MODBUS/TCP Conformance Test Policy, Version 2.0". Pozytywnie przeszedł wszystkie procedury kontrolne, został zarejestrowany i uzyskał świadectwo "MODBUS/TCP Conformance Test Laboratory" University of Michigan.

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 III (w zależności od ciśnienia pracy i rodzaju medium).

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).

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.

EN 61326/A1 (IEC 1326)

"Emisja zakłóceń zgodna z wymogami dla Klasy A". Kompatybilność elektromagnetyczna (wymagania EMC).

NAMUR NE 21:

Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) przemysłowych urządzeń pomiarowych i laboratoryjnych.

NAMUR NE 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. 66.

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

10.1.15 Dokumentacja uzupełniająca

- ☐ Karta katalogowa t-mass 65F, 65I (TI069D/06/pl)
- ☐ Opis funkcji t-mass 65 (BA116D/06/pl)
- ☐ Dokumentacja Ex dla wersji z dopuszczeniem: ATEX, FM, CSA

Indeks

A

Adres rejestru	45
Adres urządzenia	55
Adresowanie	55
Akcesoria	66
Applicator (oprogramowanie wspomagające dobór i projektowanie układów pomiarowych przepływu)...	67

B

Bezpieczeństwo użytkowania	6
Bezpiecznik, wymiana	83
Błąd procesowy	
Definicja	40
Błąd systemowy	
Definicja	40
Błędy procesowe bez komunikatów	75
Błędy przyrządu	68
Budowa mechaniczna	90
Bufor autoskanowania	48

C

Certyfikaty	10, 93
Ciśnienie nominalne	90
Ciśnienie robocze	59
Ciśnienie w instalacji	90
Czas odpowiedzi	88
Części zamienne	77
Czyszczenie rury pomiarowej	65
Czyszczenie zewnętrzne	65

D

Dane techniczne	85
Deklaracja zgodności (znak CE)	10
Demontaż króćca	22
Długość przewodów (wersja rozdzielna)	89
Dokładność pomiaru	
Patrz "Maksymalny błąd pomiaru"	
Dokumentacja Ex	6
Dopuszczenia	10, 93
Dopuszczenia Ex	93
Drgania	89
Dyrektywa ciśnieniowa PED	93

E

Ekranowanie	30
-------------------	----

F

FieldCare	53
Fieldcheck (tester/symulator)	67
Funkcje	38
Funkcje, grupy funkcji	38
Funkcje przyrządu	
Patrz podręcznik "Opis funkcji przyrządu"	

G

Głębokość zanurzenia (wersja zanurzeniowa)	18
Grupy funkcji	38
Grupy językowe	92

I

Ilość zapisów możliwych w pamięci EEPROM	45
Izolacja termiczna	24

K

Kalibracja	
Kalibracja lokalna	65
Warunki odniesienia	88
Karty modułu elektroniki (wymiana)	
Wersja w obudowie naściennej	80
Wersja w obudowie obiektowej	78, 82
Kierunek przepływu	17
Kod dostępu (matryca funkcji)	39
Kod funkcji	44
Kod zamówieniowy	
Akcesoria	66
Czujnik	8
Przetwornik pomiarowy	7
Kody zamówieniowe	94
Kompensacja ciśnienia	23
Komunikacja master/slave	42
Komunikat rozgłoszeniowy	42
Komunikaty błędów	
Błędy systemowe (błędy przyrządu)	69
Typy komunikatów błędów	40
Komunikaty błędów (MODBUS)	48
Komunikaty błędów systemowych	69
Konserwacja	65
Kontrola funkcjonalna	57
Kontrola po wykonaniu montażu (wykaz działań kontrolnych)	28
Kontrola po wykonaniu połączeń	35
Kopiowanie parametrów	62
Króciec montażowy	18
Króciec z wbudowanym zaworem odcinającym (dla aplikacji niskociśnieniowych)	19, 20, 22
Demontaż	22
Montaż	20
Króciec z wbudowanym zaworem odcinającym (dla aplikacji wysokociśnieniowych)	66

L

Licznik	76
---------------	----

M

Maksymalny błąd pomiaru	88
Masa	90
Materiał	91
Matryca funkcji (Skrócona instrukcja obsługi)	38
Mieszanka gazów	5
MODBUS RS485	
Adres rejestru	45
Architektura systemu	41
Bufor autoskanowania	48
Czasy odpowiedzi	46, 50
Dane techniczne	87
Jednostki Master/Slave	41
Kod funkcji	44
Komunikaty błędów	48
Lista skanowania	49, 51
Maks. ilość cykli zapisów	45
Sekuencja transmitowanych bajtów	47
Specyfikacja przewodów	29
Technologia	41
Telegram	43
Typy danych	46
Zasada adresowania	45
Montaż	20
Montaż czujnika	
Patrz: Warunki montażowe	
Montaż czujnika zanurzeniowego w króćcu z zaworem odcinającym	19
Montaż obudowy naściennej przetwornika	25

N

Napięcie zasilające	88
Naprawa	6, 84
Normy i zalecenia	93
Numer seryjny	7–9

O

Obsługa	
FieldCare	53
Matryca funkcji	38
ToF Tool – Fieldtool Package	53
Wskaźnik i elementy obsługi	37
Obudowa naścienna, montaż	25
Obudowa obiektowa	25, 31, 78
Odbiór dostawy	11
Odcięcie niskich przepływów	87
Odcinki dolotowe i wylotowe	14, 89
Odporność na drgania	89
Odporność na uderzenia	89
Ogrzewanie	23
Oprogramowanie	
Oprogramowanie urządzenia	57
Weryfikacja	84
Wskazanie wersji	57
Oznaczenie przyrządu	7, 85
Oznaczenie zacisków	32

P

Parametry przewodów (wersja rozdzielna)	32
Pobór mocy	88
Podłączenie elektryczne	
Parametry przewodów (wersja rozdzielna)	32
Stopień ochrony	34
Wersja rozdzielna	31
Powtarzalność	88
Pozycja HOME (tryb pracy)	37
Pozycja pracy	13
Prostownica strumienia	16
Przepytwanie (komunikacja MODBUS)	42
Przetwornik pomiarowy	
Montaż obudowy naściennej przetwornika	25
Obracanie aluminiowej obudowy obiektowej	25
Podłączenie elektryczne	31, 33

S

S-DAT (HistoROM)	64
Sekuencja transmitowanych bajtów	47
Separacja galwaniczna	87
Składowanie	11
Specyfikacja przewodów	
MODBUS RS485	29
Sprzętowa ochrona zapisu	54
Sterowniki przyrządu	53
Stopień ochrony	34, 89
Straty ciśnienia (wzory obliczeniowe, diagramy)	90
Strefa zagrożona wybuchem	93
Substancje niebezpieczne	6, 84
Sygnalizacja usterki	87
Sygnał wejściowy	87
Symbole dotyczące bezpieczeństwa	6
Symbole informacyjne	37
SZYBKA KONFIGURACJA – UAKTYWNIENIE	58

T

T-DAT	
Zapis/Odczyt	62
Tabliczka znamionowa	
czujnika	8
przedziału podłączeniowego	9
przetwornika	7
Temperatura	
gazu	89
medium	89
otoczenia	89
składowania	89
Terminator magistrali	56
ToF Tool – Fieldtool Package	53, 67
Transportowanie czujnika	11
Tryb programowania	
Udostępnianie	39
Typy błędów (błędy systemowe i procesowe)	40
Typy danych	46

U

Układ pomiarowy	7, 85
Ustawianie zera	63
Ustawienia wstępne	
Ustawienia aktualne	59
Ustawienia fabryczne	59
Usuwanie przyrządu	84
Uszczelki	
Temperatura medium	89
Wymiana, uszczelki zamienne	65
Uziemienie	30

W

Wartości mierzone	85
Wartości przepływów	
Patrz: Zakres pomiarowy	
Warunki montażowe	
Wymiary montażowe	12
Warunki procesowe	89
Wejście statusu	
Dane techniczne	87
Wersja rozdzielna (w obudowie naściennej)	25
Wersja zanurzeniowa	
Głębokość zanurzenia	18
Montaż	17
Właściwości gazu	5
Wprowadzenie przewodów	
Dane techniczne	88
Stopień ochrony	34
Wskazówki dotyczące bezpieczeństwa	6
Wskazówki montażowe	89
Wskaźnik lokalny	
Obracanie wskaźnika	27
Wskaźnik i elementy obsługi	37
Wykrywanie i usuwanie usterek	68
Wymagania dotyczące zabudowy w instalacji rurociąkowej	12
Wymiana	
kart modułu elektroniki	78, 80, 82
uszczerek	65
Wymiary	12

Z

Zakres pomiarowy	85
Zasada pomiaru	85
Zasilanie (napięcie zasilające)	88
Zastosowanie	5, 85
Zastrzeżone znaki towarowe	10
Zawór kulowy	20
Zdalna obsługa	92
Znak CE (deklaracja zgodności)	10
Zwrot przyrządu	6, 84

Declaration of Contamination

Deklaracja dotycząca skażenia

Because of legal regulations and for the safety of our employees and operating equipment, we need the "declaration of contamination", with your signature, before your order can be handled. Please make absolutely sure to include it with the shipping documents, or - even better - attach it to the outside of the packaging.

Z uwagi na ustalenia prawne oraz bezpieczeństwo naszych pracowników i wyposażenia, warunkiem koniecznym przystąpienia do realizacji Państwa zamówienia jest dostarczenie niniejszej "Deklaracji dotyczącej skażenia", potwierdzonej Państwa podpisem. Bezwzględnie prosimy o załączenie deklaracji do dokumentów przewozowych lub przymocowanie jej na zewnątrz opakowania przesyłki (zalecane).

Type of instrument / sensor

Typ urządzenia / czujnika

Serial number

Numer seryjny

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 /koncentracja	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 security sheet and, if necessary, special handling instructions.

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

Reason for return / Przyczyna zwrotu

Company data /Dane firmy

Company /Firma	Contact person / Osoba kontaktowa
	Department / Dział
Address / Adres	Phone number/ Telefon
	Fax / E-Mail
	Your order No. / Nr zamówienia

We hereby certify that the returned parts have been carefully cleaned. To the best of our knowledge they are free from any residues in dangerous quantities.

Niniejszym potwierdzamy, że zwracane części zostały dokładnie oczyszczone. Zgodnie z naszą wiedzą nie zawierają one żadnych pozostałości w ilości, która mogłaby stanowić jakiegokolwiek zagrożenie.

Polska

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

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

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

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

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

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

Endress+Hauser 
People for Process Automation