



Poziom



Ciśnienie



Przepływ



Temperatura



Analiza  
cieczy



Rejestracja



Komponenty  
systemów



Usługi

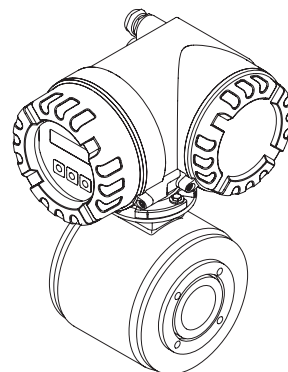
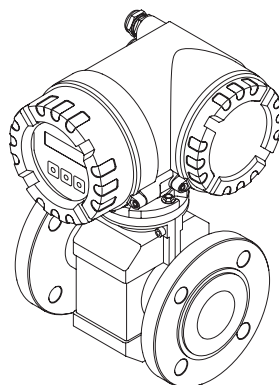
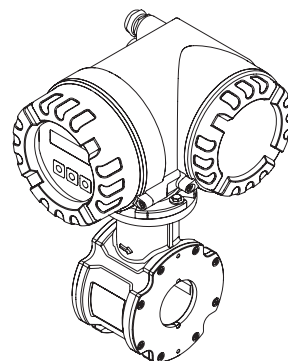
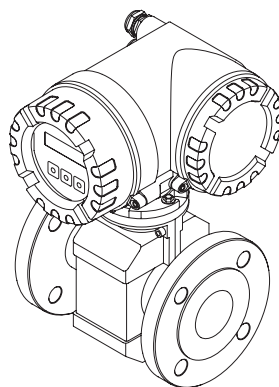


Rozwiązania

Instrukcja obsługi

# Proline Promag 50 HART

Przepływomierz elektromagnetyczny



Ba00046d/31/pl/14.11

Ważne dla wersji oprogramowania:  
V 2.03.XX



## Spis treści

### 1 Zalecenia dotyczące bezpieczeństwa . . . . 5

- 1.1 Przeznaczenie przyrządu . . . . . 5
- 1.2 Montaż, uruchomienie i obsługa . . . . . 5
- 1.3 Bezpieczeństwo użytkowania . . . . . 5
- 1.4 Zwrot przyrządu . . . . . 6
- 1.5 Wskazówki oraz symbole dotyczące bezpieczeństwa . . 6

### 2 Identyfikacja . . . . . 7

- 2.1 Oznaczenie przyrządu . . . . . 7
  - 2.1.1 Tabliczka znamionowa przetwornika . . . . . 7
  - 2.1.2 Tabliczka znamionowa czujnika przepływu . 8
  - 2.1.3 Tabliczka znamionowa podłączeń elektrycznych . 9
- 2.2 Certyfikaty i dopuszczenia . . . . . 9
- 2.3 Zastrzeżone znaki towarowe . . . . . 10

### 3 Montaż . . . . . 11

- 3.1 Odbiór dostawy, transport, składowanie . . . . . 11
  - 3.1.1 Odbiór dostawy . . . . . 11
  - 3.1.2 Transport . . . . . 11
  - 3.1.3 Składowanie . . . . . 12
- 3.2 Warunki montażowe . . . . . 13
  - 3.2.1 Wymiary . . . . . 13
  - 3.2.2 Miejsce montażu . . . . . 13
  - 3.2.3 Pozycja pracy . . . . . 15
  - 3.2.4 Drgania . . . . . 16
  - 3.2.5 Podpory i uchwyty mocujące . . . . . 17
  - 3.2.6 Armatura podłączeniowa . . . . . 17
  - 3.2.7 Średnica nominalna i wartości przepływu . . 18
  - 3.2.8 Długość przewodów . . . . . 20
- 3.3 Wskazówki montażowe . . . . . 21
  - 3.3.1 Montaż czujnika przepływu Promag D . . 21
  - 3.3.2 Montaż czujnika przepływu Promag L . . . 24
  - 3.3.3 Montaż czujnika przepływu Promag W . . . 27
  - 3.3.4 Montaż czujnika przepływu Promag P . . . 32
  - 3.3.5 Montaż czujnika przepływu Promag H . . . 36
  - 3.3.6 Obracanie obudowy przetwornika . . . . . 39
  - 3.3.7 Obracanie wskaźnika lokalnego . . . . . 40
  - 3.3.8 Montaż obudowy naściennej . . . . . 41
- 3.4 Sprawdzenie po wykonaniu montażu . . . . . 43

### 4 Podłączenie elektryczne . . . . . 44

- 4.1 Podłączenie wersji rozdzielnej . . . . . 44
  - 4.1.1 Podłączenie Promag D, L, W, P, H . . . . . 44
  - 4.1.2 Parametry przewodów . . . . . 49
- 4.2 Podłączenie czujnika pomiarowego . . . . . 50
  - 4.2.1 Podłączenie przetwornika pomiarowego . . 50
  - 4.2.2 Przyporządkowanie zacisków . . . . . 52
  - 4.2.3 Podłączenie wersji HART . . . . . 52
- 4.3 Wyrównywanie potencjałów . . . . . 53
  - 4.3.1 Wyrównywanie potencjałów dla Promag D . . . . . 53
  - 4.3.2 Wyrównywanie potencjałów dla Promag W, P, L . 53
  - 4.3.3 Wyrównywanie potencjałów dla Promag H . . . . . 53
  - 4.3.4 Przykłady podłączenia instalacji wyrównywania potencjałów dla Promag D . . . . . 54

- 4.3.5 Przykłady podłączenia instalacji wyrównywania potencjałów dla Promag L, W, P . . . . . 55
- 4.4 Stopień ochrony . . . . . 56
- 4.5 Kontrola po wykonaniu podłączeń elektrycznych . . 57

### 5 Obsługa . . . . . 58

- 5.1 Wskaźnik i elementy obsługi . . . . . 58
- 5.2 Skrócony opis matrycy funkcji . . . . . 59
  - 5.2.1 Uwagi ogólne . . . . . 60
  - 5.2.2 Włączenie trybu programowania . . . . . 60
  - 5.2.3 Wyłączenie trybu programowania . . . . . 60
- 5.3 Wyświetlanie komunikatów o błędach . . . . . 61
  - 5.3.1 Rodzaj błędu . . . . . 61
  - 5.3.2 Rodzaje komunikatów o błędach . . . . . 61
- 5.4 Komunikacja . . . . . 62
  - 5.4.1 Warianty obsługi . . . . . 62
  - 5.4.2 Aktualne pliki sterowników przyrządu . . . 63
  - 5.4.3 Zmienne przyrządu . . . . . 63
  - 5.4.4 Włączanie/wyłączanie ochrony zapisu przez protokół HART . . . . . 63
  - 5.4.5 Komendy HART: uniwersalne i wspólne . . . 64
  - 5.4.6 Status przyrządu / komunikaty błędów . . . 68

### 6 Uruchomienie . . . . . 70

- 6.1 Kontrola funkcjonalna . . . . . 70
- 6.2 Załączenie przyrządu . . . . . 70
- 6.3 Szybka konfiguracja . . . . . 71
  - 6.3.1 "SK-UAKTYWNIENIE" . . . . . 71
- 6.4 Konfiguracja . . . . . 72
  - 6.4.1 Wyjście prądowe: aktywne/pasywne . . . . . 72
- 6.5 Kalibracja . . . . . 73
  - 6.5.1 Kalibracja funkcji detekcji częściowego wypełnienia rurociągu . . . . . 73
- 6.6 Moduł pamięci HistoROM . . . . . 74
  - 6.6.1 Moduł HistoROM/S-DAT (moduł pamięci czujnika) . . . . . 74

### 7 Konserwacja . . . . . 75

- 7.1 Czyszczenie zewnętrzne . . . . . 75
- 7.2 Uszczelki . . . . . 75

### 8 Akcesoria . . . . . 76

- 8.1 Akcesoria stosowane w zależności od wersji przepływomierza . . . . . 76
- 8.2 Akcesoria stosowane w zależności od aplikacji . . . 76
- 8.3 Akcesoria do komunikacji . . . . . 77
- 8.4 Akcesoria do zdalnej konfiguracji, obsługi i diagnostyki . . 78

### 9 Wykrywanie i usuwanie usterek . . . . 79

- 9.1 Wskazówki diagnostyczne . . . . . 79
- 9.2 Komunikaty o błędach systemowych . . . . . 80
- 9.3 Komunikaty błędów procesowych . . . . . 82
- 9.4 Błędy procesowe bez komunikatów . . . . . 83

|       |                                           |    |
|-------|-------------------------------------------|----|
| 9.5   | Tryb bezpieczny .....                     | 84 |
| 9.6   | Części zamienne .....                     | 86 |
| 9.6.1 | Montaż i demontaż płytek drukowanych .... | 87 |
| 9.6.2 | Wymiana bezpiecznika .....                | 91 |
| 9.6.3 | Wymiana elektrod pomiarowych .....        | 92 |
| 9.7   | Zwrot przyrządu .....                     | 94 |
| 9.8   | Utylizacja przyrządu .....                | 94 |
| 9.9   | Weryfikacja oprogramowania .....          | 94 |

## **10 Dane techniczne ..... 96**

|         |                                       |     |
|---------|---------------------------------------|-----|
| 10.1    | Przegląd danych technicznych .....    | 96  |
| 10.1.1  | Zastosowanie przyrządu .....          | 96  |
| 10.1.2  | Konstrukcja systemu pomiarowego ..... | 96  |
| 10.1.3  | Wielkości wejściowe .....             | 96  |
| 10.1.4  | Wielkości wyjściowe .....             | 96  |
| 10.1.5  | Zasilanie .....                       | 97  |
| 10.1.6  | Cechy metrologiczne .....             | 98  |
| 10.1.7  | Warunki pracy: montaż .....           | 98  |
| 10.1.8  | Warunki pracy: środowisko .....       | 99  |
| 10.1.9  | Warunki pracy: proces .....           | 100 |
| 10.1.10 | Budowa mechaniczna .....              | 105 |
| 10.1.11 | Interfejs użytkownika .....           | 114 |
| 10.1.12 | Certyfikaty i dopuszczenia .....      | 115 |
| 10.1.13 | Kody zamówieniowe .....               | 116 |
| 10.1.14 | Akcesoria .....                       | 116 |
| 10.1.15 | Dokumentacja uzupełniająca .....      | 116 |

## **Indeks ..... 117**

# 1 Zalecenia dotyczące bezpieczeństwa

## 1.1 Przeznaczenie przyrządu

Przepływomierz opisany w niniejszej instrukcji obsługi jest przeznaczony wyłącznie do pomiarów natężenia przepływu cieczy przewodzących elektrycznie w przewodach zamkniętych.

Pomiar przepływu wody zdemineralizowanej wymaga przewodności min. 20  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Dla większości cieczy wymagana przewodność wynosi min. 5  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .

Przykłady:

- Kwasy, ługi,
- Woda pitna, ścieki, osady ściekowe,
- Mleko, piwo, wino, woda mineralna itd.

Niewłaściwe zastosowanie lub zastosowanie niezgodne z przeznaczeniem może spowodować obniżenie bezpieczeństwa eksploatacyjnego przyrządów pomiarowych. Producent nie bierze odpowiedzialności za wynikające stąd szkody.

## 1.2 Montaż, uruchomienie i obsługa

Prosimy przestrzegać poniższych wskazówek:

- Montaż, podłączenie elektryczne, uruchomienie i konserwacja systemu pomiarowego powinny być wykonywane wyłącznie przez personel odpowiednio przeszkolony, wykwalifikowany i uprawniony do wykonywania takich prac przez operatora obiektu. Obowiązkiem personelu technicznego jest przeczytanie ze zrozumieniem niniejszej instrukcji obsługi oraz postępowanie zgodnie z zawartymi w niej zaleceniami.
- Przyrząd **powinien obsługiwać** przez osoby upoważnione i przeszkolone przez właściciela lub operatora obiektu. Obowiązuje ściśle przestrzeganie podanych w niniejszej instrukcji zaleceń montażowych oraz parametrów technicznych.
- W przypadku cieczy specjalnych, a w tym cieczy stosowanych do czyszczenia, Endress+Hauser udzieli wszelkich informacji dotyczących odporności materiałów pozostających w kontakcie z medium na korozję.  
Jednak nawet niewielkie zmiany temperatury, stężenia lub stopnia zanieczyszczenia medium procesowego może spowodować zmianę odporności na korozję. W związku z tym Endress+Hauser nie bierze odpowiedzialności za odporność korozyjną materiałów będących w kontakcie z medium w konkretnej aplikacji. Za dobór odpowiednich materiałów wchodzących w kontakt z medium procesowym odpowiada użytkownik.
- W przypadku wykonywania prac spawalniczych na rurociągach, niedopuszczalne jest uziemianie urządzenia spawalniczego z wykorzystaniem przepływomierza Promag.
- Instalator musi zagwarantować, że układ pomiarowy jest prawidłowo podłączony zgodnie ze schematem podłączeń. Przetwornik pomiarowy powinien posiadać uziemienie niezależne od innych zastosowanych zabezpieczeń (np. izolacji galwanicznej źródła zasilania typu SELV lub PELV)
- Obowiązuje przestrzeganie lokalnych przepisów dotyczących dostępu i napraw urządzeń elektrycznych.

## 1.3 Bezpieczeństwo użytkowania

Prosimy przestrzegać poniższych wskazówek:

- Przyrządy przeznaczone do pracy w strefie zagrożonej wybuchem są dostarczane z oddzielną "Dokumentacją Ex", stanowiącą załącznik do niniejszej instrukcji. Obowiązuje bezwzględne przestrzeganie zawartych w niej zaleceń montażowych oraz określonych wartości znamionowych. Symbol zamieszczony na początku dokumentacji Ex wskazuje rodzaj dopuszczenia oraz organ certyfikujący (np.  Europa,  USA,  Kanada).
- Układ pomiarowy przyrządu spełnia ogólne wymagania bezpieczeństwa wg normy EN 61010-1, wymagania kompatybilności elektromagnetycznej (EMC) wg normy IEC/EN 61326 oraz zalecenia NAMUR NE 21 i NE 43.
- W zależności od aplikacji, uszczelnienia przyłączy technologicznych przepływomierza Promag H wymagają okresowej wymiany.

- Podczas przepływu gorącego medium przez rurę pomiarową rośnie temperatura powierzchni obudowy. Może ona być zbliżona do temperatury medium mierzonego. Jeśli temperatura medium mierzonego jest wysoka, należy podjąć środki zapobiegające oparzeniu.
- Producent zastrzega sobie prawo zmiany danych technicznych bez wcześniejszego zawiadomienia. Aby otrzymać najbardziej aktualne informacje i najaktualniejszą wersję niniejszej instrukcji obsługi, należy zwrócić się do dystrybutora Endress+Hauser.

## 1.4 Zwrot przyrządu

- Przepływomierz można zwracać wyłącznie po upewnieniu się, że zostały usunięte wszelkie pozostałości niebezpiecznych substancji, np. resztki zalegające w szczelinach lub takie, które przeniknęły do elementów wykonanych z tworzyw sztucznych.
- Właściciel/operator obiektu zostanie obciążony kosztami poniesionymi na utylizację odpadów oraz kosztami związanymi z uszkodzeniami ciała (np. oparzeniami) wskutek niewłaściwego czyszczenia przyrządu.

## 1.5 Uwagi i symbole związane z bezpieczeństwem

Przyrząd został skonstruowany oraz przetestowany zgodnie z aktualnym stanem wiedzy technicznej i opuścił zakład producenta w stanie gwarantującym niezawodne działanie. Spełnia on przepisy normy EN 61010-1 "Wymagania bezpieczeństwa dotyczące elektrycznych przyrządów pomiarowych, automatyki i urządzeń laboratoryjnych".

Przyrząd niewłaściwie użyty lub użyty niezgodnie z przeznaczeniem może być źródłem zagrożenia. W związku z tym należy zawsze zwracać szczególną uwagę na zalecenia dotyczące bezpieczeństwa sygnalizowane w niniejszej instrukcji poniższymi symbolami:



**Ostrzeżenie!**

Symbol ten wskazuje działania lub procedury, których niewłaściwe wykonanie może prowadzić do uszkodzeń ciała lub zagrożenia bezpieczeństwa. Należy ściśle przestrzegać podanych procedur i zachować szczególną ostrożność.



**Uwaga!**

Symbol ten wskazuje czynności lub procedury, których niewłaściwe wykonanie może prowadzić do nieprawidłowego działania lub zniszczenia przyrządu. Należy ściśle przestrzegać podanych wskazówek.



**Wskazówka!**

Symbol ten wskazuje czynności lub procedury, których niewłaściwe wykonanie może mieć pośredni wpływ na funkcjonowanie przyrządu lub może prowadzić do jego nieprzewidzianej reakcji.

## 2 Identyfikacja przyrządu

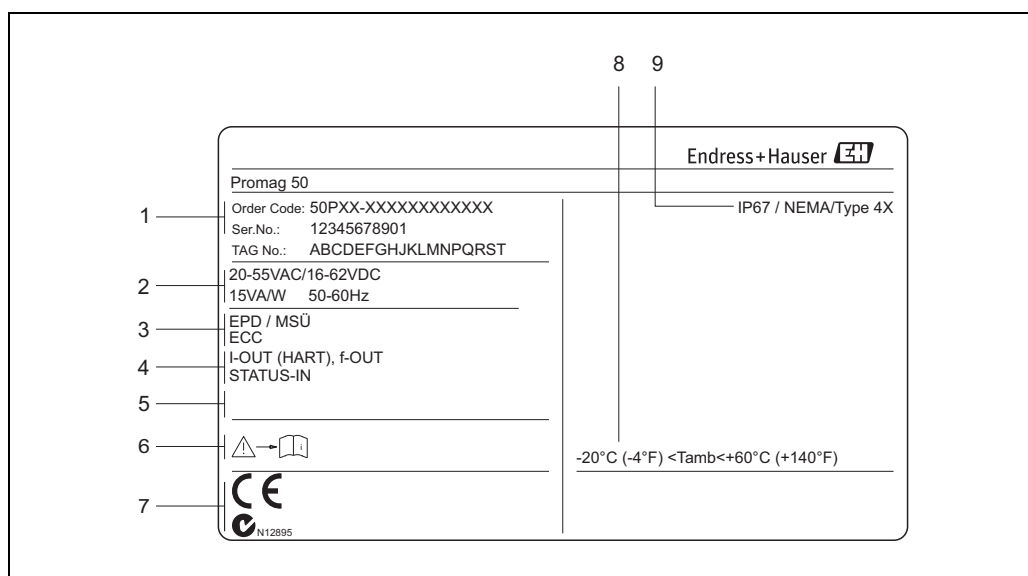
### 2.1 Oznaczenie przyrządu

Układ pomiarowy składa się z:

- Przetwornika pomiarowego Promag 50
- Czujnika przepływu Promag D, Promag L, Promag W, Promag P lub Promag H

W wersji kompaktowej przetwornik i czujnik przepływu tworzą mechanicznie jedną całość;  
w wersji rozdzielnej przetwornik jest montowany w innym miejscu niż czujnik przepływu.

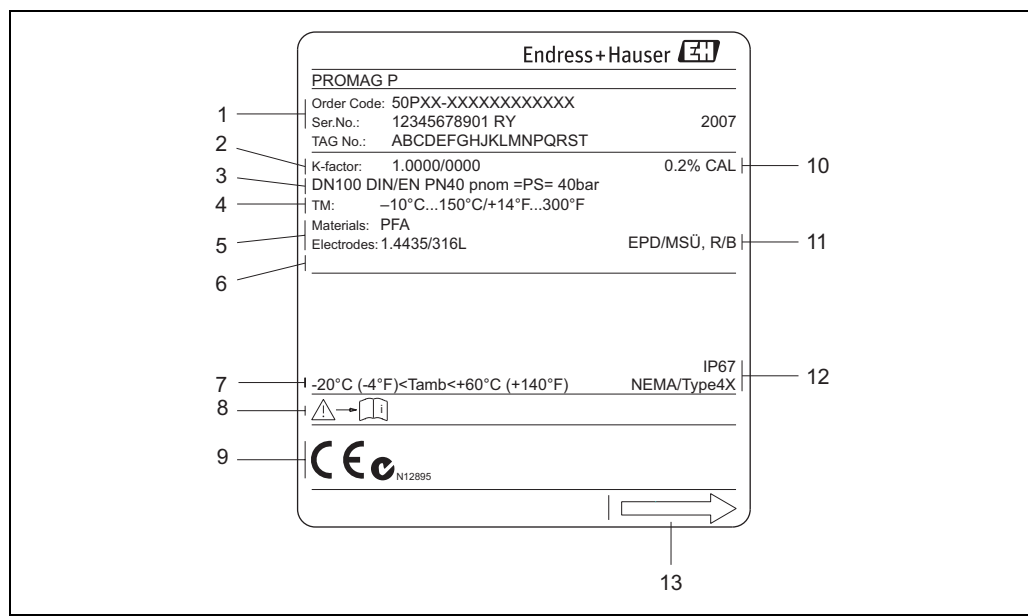
#### 2.1.1 Tabliczka znamionowa przetwornika



Rys. 1: Tabliczka znamionowa przetwornika pomiarowego "Promag 50" (przykład)

- 1 Kod zamówieniowy/numer seryjny: Znaczenie poszczególnych liter i cyfr: patrz specyfikacja na potwierdzeniu zamówienia..
- 2 Zasilanie, częstotliwość, pobór mocy
- 3 Informacje dodatkowe:  
EPD: z detekcją częściowego wypełnienia rurociągu (DPR)  
ECC: z automatycznym czyszczeniem elektrod
- 4 Dostępne wyjścia:  
I-OUT (HART): wyjście prądowe (HART)  
f-OUT (HART): wyjście częstotliwościowe  
STATUS-IN: wejście statusu (zasilanie)
- 5 Miejsce zarezerwowane na informacje o produktach specjalnych
- 6 Oznaczenie dokumentacji przyrządu
- 7 Miejsce zarezerwowane na dodatkowe informacje o wersji przyrządu (certyfikaty, dopuszczenia)
- 8 Dopuszczalny zakres temperatur otoczenia
- 9 Stopień ochrony

## 2.1.2 Tabliczka znamionowa czujnika przepływu



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

- 1 Kod zamówieniowy/numer seryjny: Znaczenie poszczególnych liter i cyfr: patrz specyfikacja na potwierdzeniu zamówienia.
- 2 Współczynnik kalibracji, punkt zerowy
- 3 Średnica nominalna / Ciśnienie nominalne
- 4 Zakres temperatury medium
- 5 Materiały: wykładziny/elektrod pomiarowych
- 6 Miejsce zarezerwowane na informacje o produktach specjalnych
- 7 Dopuszczalny zakres temperatur otoczenia
- 8 Oznaczenie dokumentacji przyrządu
- 9 Miejsce zarezerwowane na dodatkowe informacje o wersji przyrządu (certyfikaty, dopuszczenia)
- 10 Tolerancja kalibracji
- 11 Informacje dodatkowe (przykład):
  - EPD/MSÜ: z elektroda do detekcji częściowego wypełnienia rurociągu
  - R/B: z elektrodą referencyjną
- 12 Stopień ochrony
- 13 Kierunek przepływu



### 2.1.3 Tabliczka znamionowa podłączeń elektrycznych

|                                                                                     |                                                                                                     |                                                                                     |          |   |   |  |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------|---|---|--|--|
| See operating manual<br>Betriebsanleitung beachten<br>Observer manuel d'instruction |                                                                                                     | A: active<br>P: passive<br>NO: normally open contact<br>NC: normally closed contact |          |   |   |  |  |
| 1                                                                                   | Ser.No.: 12345678912                                                                                | 1                                                                                   | 2        | ⊕ |   |  |  |
| 4                                                                                   | Supply /<br>Versorgung /<br>Tension d'alimentation                                                  | L1/L+                                                                               |          |   |   |  |  |
|                                                                                     |                                                                                                     | N/L-                                                                                |          |   |   |  |  |
|                                                                                     |                                                                                                     | PE                                                                                  |          |   |   |  |  |
| 5                                                                                   | Active: 0/4...20mA, RL max. = 700 Ohm<br>Passive: 4...20mA, max. 30VDC<br>(HART: RL.min. = 250 OHM) | I-OUT (HART)                                                                        |          |   |   |  |  |
|                                                                                     | fmax = 1kHz<br>Active: 24VDC/25mA (max. 250mA/20ms)<br>Passive: 30VDC, 250mA                        | f-OUT                                                                               |          |   |   |  |  |
|                                                                                     | Passive: 30VDC, 250mA                                                                               | STATUS-OUT                                                                          |          |   | X |  |  |
|                                                                                     | 3...30VDC, Ri = 5kOhm                                                                               | STATUS-IN                                                                           |          | X |   |  |  |
| 6                                                                                   | Ex-works / ab-Werk / réglages usine                                                                 | Update 1                                                                            | Update 2 |   |   |  |  |
| 7                                                                                   | Device SW: XX.XX.XX (WEA)                                                                           |                                                                                     |          |   |   |  |  |
| 8                                                                                   | Communication: XXXXXXXXXX                                                                           |                                                                                     |          |   |   |  |  |
| 9                                                                                   | Drivers: ID xxxx (HEX)                                                                              |                                                                                     |          |   |   |  |  |
|                                                                                     | Date: DD.MMM.YYYY                                                                                   |                                                                                     |          |   |   |  |  |
|                                                                                     |                                                                                                     | 319475-00XX                                                                         |          |   |   |  |  |
|                                                                                     |                                                                                                     | 10                                                                                  |          |   |   |  |  |

Rys. 3: Tabliczka znamionowa przetwornika pomiarowego (przykład)

- 1 Numer seryjny
- 2 Możliwe opcje konfiguracji wyjścia prądowego
- 3 Możliwe konfiguracje styków przekaźnika
- 4 Podłączenia zacisków przewodu zasilającego: 85...260 V AC, 20...55 V AC, 16...62 V DC  
Zacisk Nr 1: L1 dla zasilania AC, L+ dla zasilania DC  
Zacisk Nr 2: N dla zasilania AC, L- dla zasilania DC
- 5 Sygnały na wejściach i wyjściach, możliwa konfiguracja i przyporządkowanie zacisków (20...27), patrz także "Parametry elektryczne wejść/wyjść"
- 6 Wersja zainstalowanego oprogramowania
- 7 Interfejs komunikacyjny, np.: HART, PROFIBUS PA itd.
- 8 Sterowniki komunikacyjne (Wersja przyrządu i plik opisu urządzenia), np.: Dev. 01 / DD 01 dla wersji HART
- 9 Data montażu
- 10 Aktualne wersje zmian dla parametrów podanych w punktach 6 do 9

## 2.2 Certyfikaty i dopuszczenia

Przyrząd został skonstruowany oraz przetestowany zgodnie z aktualnym stanem wiedzy technicznej i opuścił zakład producenta w stanie gwarantującym niezawodne działanie.

Przyrząd spełnia przepisy normy EN 61010-1 "Wymagania bezpieczeństwa dotyczące elektrycznych przyrządów pomiarowych, automatyki i urządzeń laboratoryjnych" oraz wymagania kompatybilności elektromagnetycznej (EMC) wg normy IEC/EN 61326/A1.

Umieszczając na przyrządzie znak CE, Endress+Hauser potwierdza, że przyrząd spełnia wszystkie stosowne wymagania Unii Europejskiej.

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

## 2.3 Zastrzeżone znaki towarowe

KALREZ® i VITON®

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

TRI-CLAMP®

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

HART®

jest zastrzeżonym znakiem towarowym HART Communication Foundation, Austin, USA

HistoROM™, S-DAT®, Field Xpert™, Fieldcare®, Fieldcheck®, Applicator®

są zastrzeżonymi lub będącymi w trakcie procedury rejestracyjnej znakami towarowymi

Endress+Hauser Flowtec AG, Reinach, Szwajcaria

## 3 Montaż

### 3.1 Odbiór dostawy, transport i składowanie

#### 3.1.1 Odbiór dostawy

Przy odbiorze produktu należy sprawdzić:

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

#### 3.1.2 Transport

Wskazówka dla rozpakowania i transportowania przyrządu do miejsca montażu:

- Transportować przyrządy w pojemnikach, w których zostały dostarczone.
- Nie usuwać elementów zabezpieczających przyłącza procesowe, aż do momentu bezpośrednio poprzedzającego montaż. Jest to szczególnie istotne w przypadku przepływomierzy z wykładziną PTFE.

#### Wskazówki dotyczące przyrządów w wersji kołnierkowej



Uwaga!

- Drewniane pokrywy zamontowane fabrycznie na kołnierzach zabezpieczają wykładzinę kołnierzy na czas przechowywania i transportu. W przypadku Promag L są one dodatkowo wykorzystywane do zamocowania kołnierzy z pierścieniem szybkowym. Nie należy ich demontować do momentu **bezpośrednio poprzedzającego** montaż na rurociągu.
- Nie podnosić przepływomierzy kołnierzowych za obudowę przetwornika pomiarowego ani za obudowę obiektową w przypadku wersji rozdzielnej.

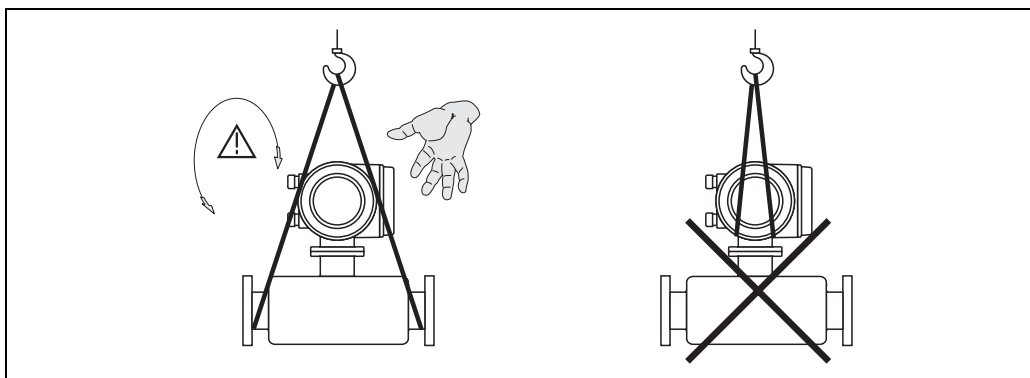
#### Przenoszenie przepływomierzy kołnierzowych $DN \leq 300$

Użyć zawiesi z pasów parcianych, podłożonych pod oba przyłącza technologiczne. Nie używać łańcuchów, ponieważ mogą one uszkodzić obudowę.



Ostrzeżenie!

Ryzyko uszkodzeń ciała w razie ześlizgnięcia się przepływomierza. Środek ciężkości zamontowanego przepływomierza może znajdować się powyżej punktów podwieszenia. Należy więc cały czas pilnować, aby przyrząd niespodziewanie nie obrócił się wokół własnej osi lub nie ześliznął się.



Rys. 4: Przenoszenie przepływomierzy kołnierzowych  $DN \leq 300$

a0004294

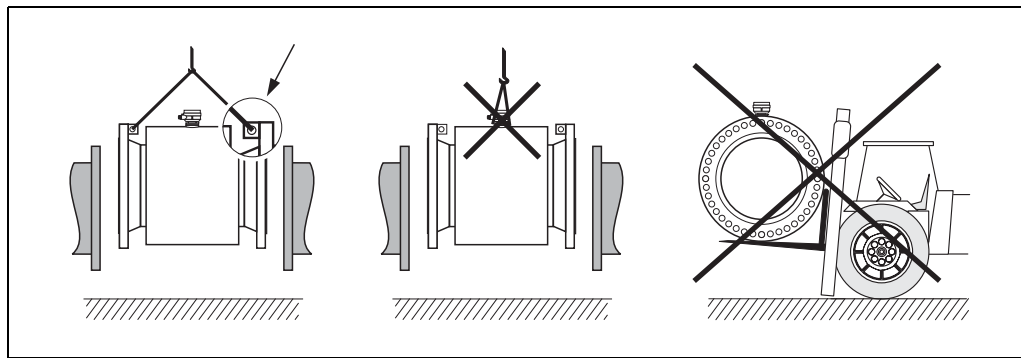
### Przenoszenie przepływomierzy kołnierzowych DN > 300

Przepływomierz należy przenosić i ustawiać przed montażem na rurociągu wyłącznie chwytając za ucha transportowe na kołnierzach.



#### Uwaga!

Nie podnosić przyrządu za pomocą podnośnika widłowego od spodu obudowy. Może to spowodować trwale jej odkształcenie i uszkodzenie cewek magnetycznych znajdujących się wewnątrz obudowy.



Rys. 5: Przenoszenie przepływomierzy kołnierzowych DN > 300

### 3.1.3 Składowanie

Prosimy przestrzegać poniższych wskazówek:

- Pakować wyrób w taki sposób, aby był odpowiednio zabezpieczony przed uderzeniami na czas przechowywania i transportu. Najlepsze zabezpieczenie stanowi oryginalne opakowanie.
- Dopuszczalny zakres temperatur składowania przyrządu jest zgodny z zakresem temperatur otoczenia podanym dla przetwornika pomiarowego i czujnika → 99.
- Nie usuwać elementów zabezpieczających przyłącza procesowe, aż do momentu bezpośrednio poprzedzającego montaż. Jest to szczególnie istotne w przypadku przepływomierzy z wykładziną PTFE.
- Podczas składowania przyrząd powinien być zabezpieczony przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych, aby nie dopuścić do nadmiernego nagrzania powierzchni.
- Wybrać miejsce składowania tak, aby nie występowała możliwość penetracji wilgoci do wnętrza przyrządu. Pozwoli to zapobiec rozwojowi mikroorganizmów (grzybów i bakterii) mogących uszkodzić wykładzinę.

## 3.2 Warunki montażu

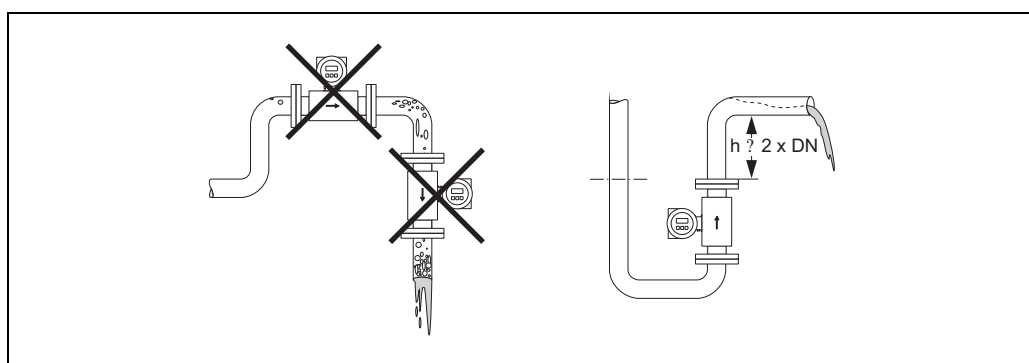
### 3.2.1 Wymiary

Wymiary czujnika i przetwornika oraz wymiary zabudowy podano w karcie katalogowej odpowiedniego przyrządu. Dokument ten można pobrać w postaci pliku pdf ze strony [www.pl.endress.com](http://www.pl.endress.com). Wykaz kart katalogowych podano w rozdziale "Dokumentacja uzupełniająca" → 116.

### 3.2.2 Miejsce montażu

Powietrze lub pęcherze gazu znajdujące się w cieczy mogą zwiększyć błąd pomiaru. Z tego względu, należy **unikać** montażu przepływomierza w następujących miejscach:

- W najwyższym punkcie rurociągu Ryzyko gromadzenia się pęcherzy powietrza!
- Bezpośrednio przed wylotem z rury w przypadku wypływu swobodnego.

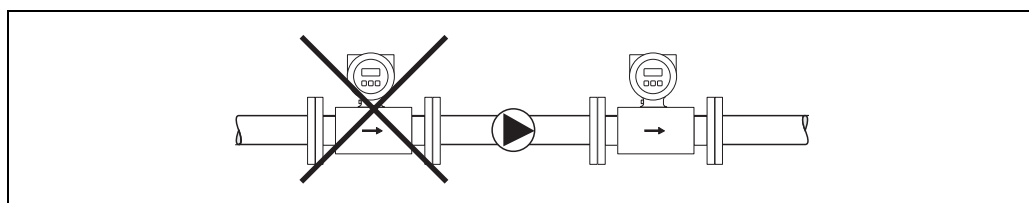


Rys. 6: Miejsce montażu

### Montaż w pobliżu pomp

**Nie** należy montować czujnika po ssącej stronie pompy. Zapobiegnie to powstawaniu podciśnienia mogącego uszkodzić wykładzinę czujnika przepływu. Informacje na temat odporności wykładziny na podciśnienie, → 103.

Czasami konieczne jest stosowanie tłumików pulsacji, szczególnie wtedy, gdy przepływ wymuszany jest przez pompy tłokowe, membranowe lub perystaltyczne. Informacje o odporności systemu pomiarowego na drgania, patrz → 99.



Rys. 7: Montaż w pobliżu pomp

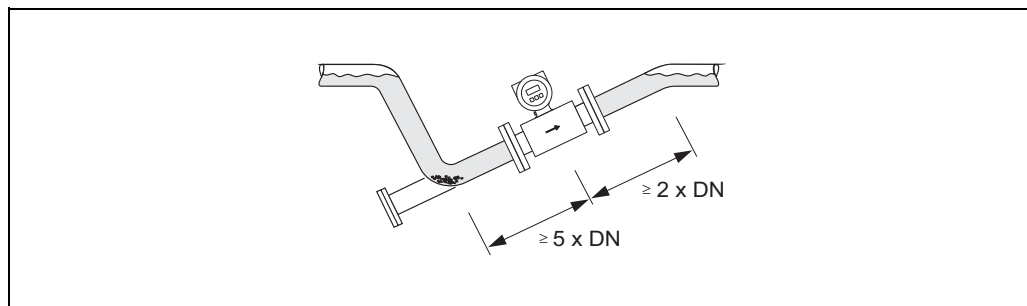
### Rurociągi wypełnione częściowo

Rurociągi wypełnione częściowo wymagają montażu czujnika w syfonie. Funkcja detekcji częściowego wypełnienia rurociągu (DPR → 73) informuje użytkownika o mogących powstać błędach pomiaru.



Uwaga!

Ryzyko gromadzenia się osadów. Ze względu na niebezpieczeństwo gromadzenia się osadów, czujnik nie powinien być umieszczany w najniższym punkcie syfonu. Zaleca się instalowanie zaworu wyczystkowego.



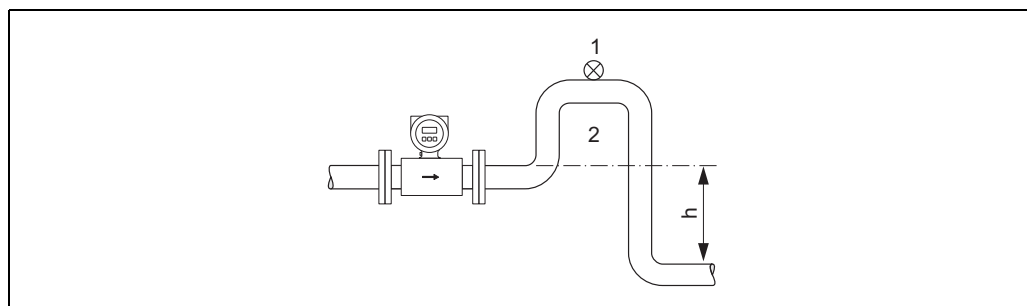
A0008155

Rys. 8: Montaż w rurociągu wypełnionym częściowo

### Rurociągi ze swobodnym wypływem

W przypadku rurociągów o długości  $h \geq 5$  m ze swobodnym wypływem, za przepływomierzem należy zainstalować syfon lub zawór odpowietrzający. Zapobiegnie to powstawaniu podciśnienia mogącego uszkodzić wykładzinę czujnika przepływu.

Za czujnikiem przepływu znajdują się syfon i zawór odpowietrzający. Informacje na temat odporności wykładziny na podciśnienie, → 103.



A0008157

Rys. 9: Rozwiązanie stosowane w przypadku montażu w rurociągu ze swobodnym wypływem

- 1 Zawór odpowietrzający
- 2 Syfon
- h Długość przewodu opadowego

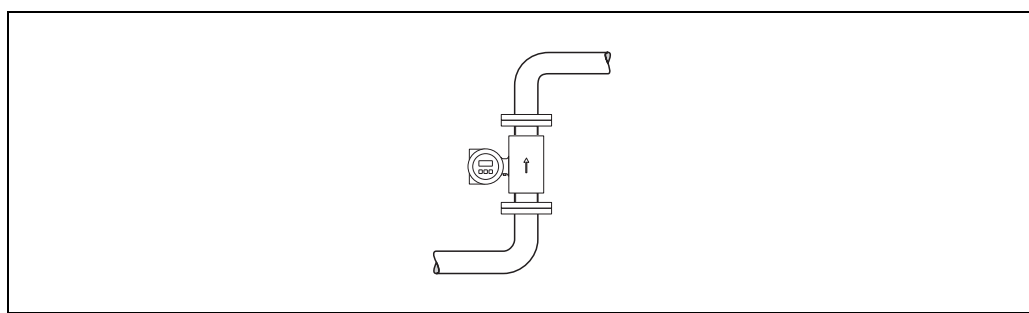
### 3.2.3 Pozycja pracy

Optymalna pozycja montażu zapobiega zaleganiu powietrza i osadów w rurze pomiarowej czujnika. W przepływomierzach Promag istnieje system detekcji częściowego wypełnienia rurociągu (DPR) – dla mediów mających tendencję do odgazowywania i przy dużych wahaniami ciśnienia

- Automatyczne czyszczenie elektrod (ECE) – dla mediów mających tendencję do tworzenia osadów, np. osadów przewodzących elektrycznie (→ podręcznik "Opis funkcji przyrządu").
- Detekcja częściowego wypełnienia rurociągu (DPR) – dla mediów mających tendencję do odgazowywania i przy dużych wahaniami ciśnienia (→ 73)
- Wymienne elektrody pomiarowe – dla mediów o silnych właściwościach ściernych (→ 92)

#### Pozycja pionowa

Pionowy odcinek rurociągu z przepływem skierowanym od dołu do góry jest optymalnym i wskazanym miejscem do montażu przepływomierza. Gwarantuje samoczynne opróżnianie się części pomiarowej oraz idealną pracę funkcji detekcji częściowego wypełnienia rurociągu.



A0008158

Rys. 10: Pozycja pionowa

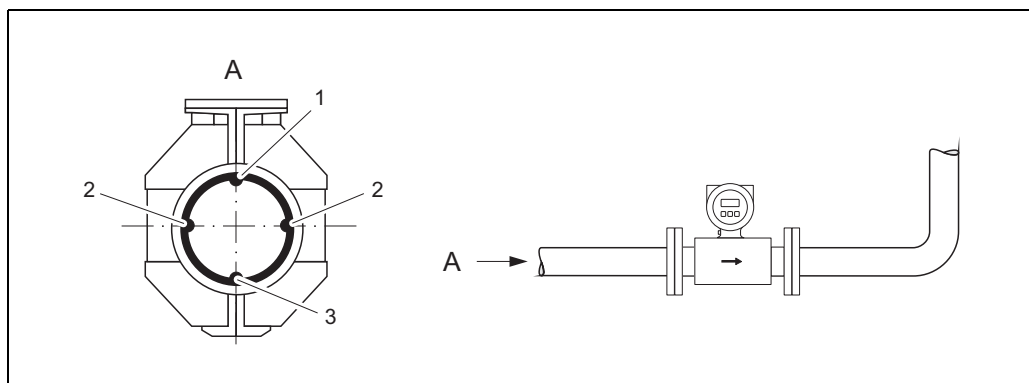
#### Pozycja pozioma

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



**Uwaga!**

Funkcja detekcji częściowego wypełnienia rurociągu funkcjonuje prawidłowo tylko wtedy, gdy przy montażu poziomym obudowa przetwornika znajduje się nad rurociągiem (→ 10). W przeciwnym wypadku układ detekcji może nie wykrywać częściowego wypełnienia rury pomiarowej.



A0003207

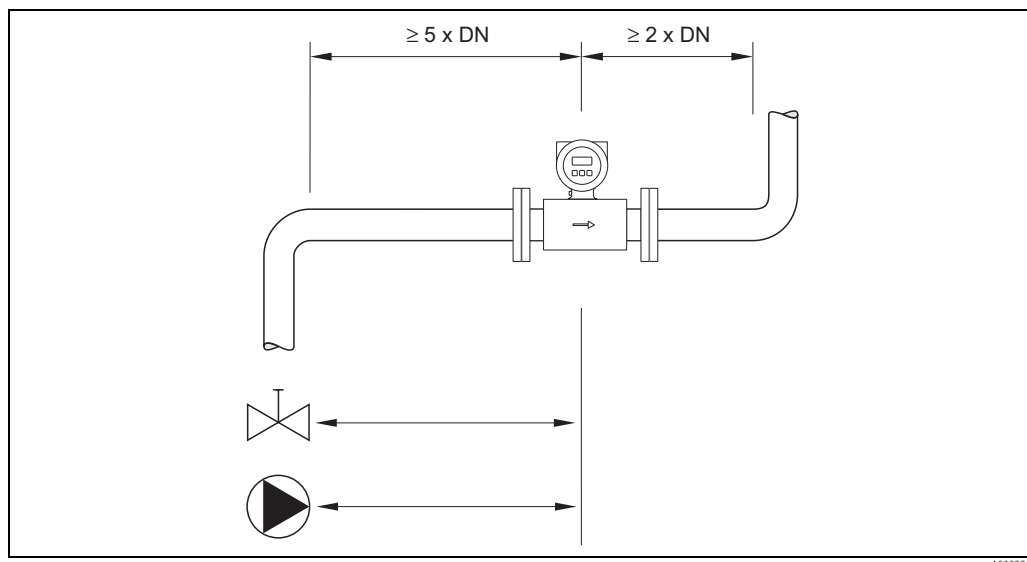
Rys. 11: Pozycja pozioma

- 1 Elektroda DPR do wykrywania częściowego wypełnienia rurociągu (nie dla Promag D i Promag H (DN 2...15))
- 2 Elektrody pomiarowe (pomiar prędkości przepływu)
- 3 Elektroda odniesienia – wyrównanie potencjałów (nie dla Promag D i H)

### Prostoliniowe odcinki dolotowe i wylotowe

Czujnik pomiarowy należy montować w miarę możliwości przed elementami armatury wywołującymi zaburzenia przepływu (zawory, kolana, trójniki). Zachowanie prostych odcinków dolotowych i wylotowych o podanych niżej długościach zapewnia utrzymanie dokładności pomiarowej.

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



Rys. 12: Prostoliniowe odcinki dolotowe i wylotowe

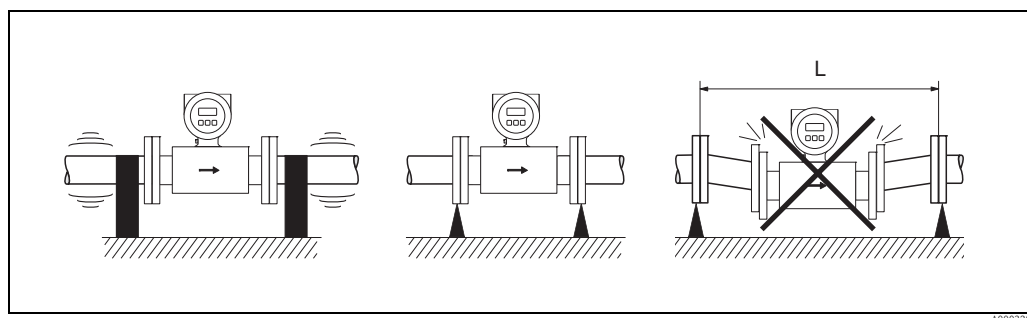
### 3.2.4 Drgania

W przypadku silnych drgań, należy rurociąg podeprzeć przed i za czujnikiem pomiarowym.



Uwaga!

W przypadku silnych drgań rurociągu zalecamy stosowanie wersji rozdzielnej przepływomierza. Informacje na temat odporności przepływomierza na drgania, patrz → 99.



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



### 3.2.5 Podpory i uchwyty mocujące

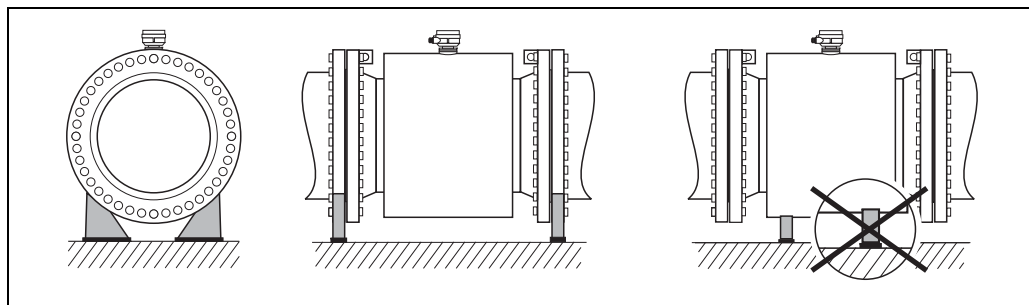
W przypadku rurociągów o średnicach nominalnych  $DN \geq 350$ , zalecamy podparcie mechaniczne, ograniczające działanie sił zewnętrznych.



Uwaga!

Ryzyko uszkodzenia.

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



Rys. 14: Właściwy sposób podparcia dla rur o dużej średnicy nominalnej ( $DN \geq 350$ )

### 3.2.6 Armatura podłączeniowa

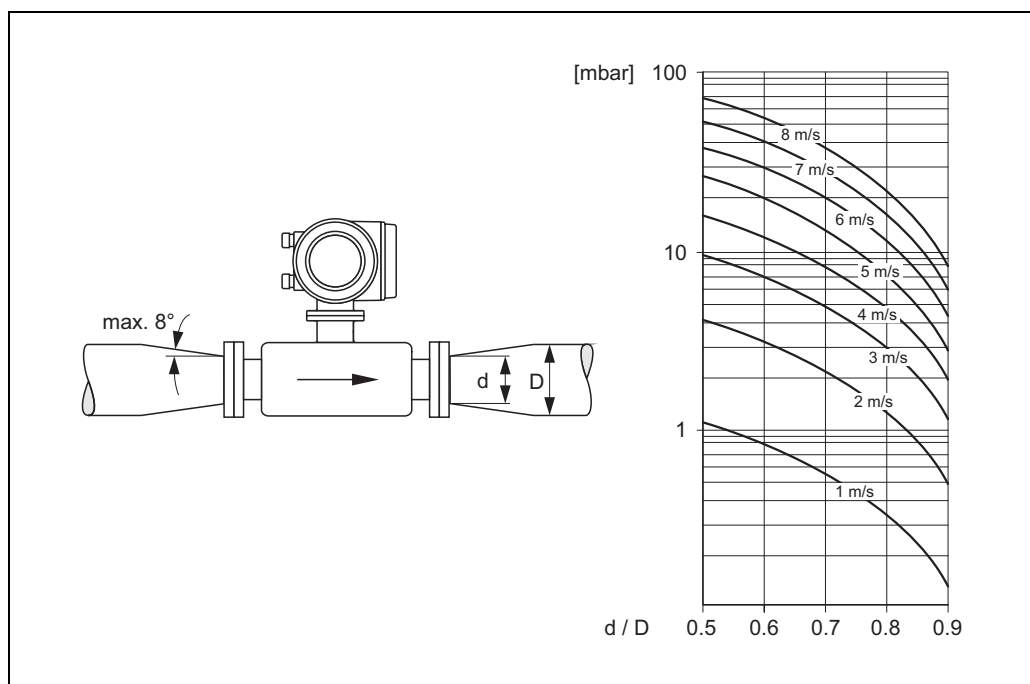
Czujnik może być montowany w rurociągu o większej średnicy przy użyciu odpowiedniej armatury redukcyjnej (dyfuzory i konfuzory) zgodnej z DIN EN 545. W przypadku cieczy o małej prędkości przepływu wywołany tym wzrost prędkości przepływu zwiększa dokładność pomiaru. Poniższy nomogram pozwala oszacować spadek ciśnienia wynikający z zastosowania redukcji średnicy.



Wskazówka!

Nomogram odnosi się do cieczy o lepkości zbliżonej do lepkości wody.

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



Rys. 15: Spadek ciśnienia spowodowany zastosowaniem armatury podłączeniowej

### 3.2.7 Średnica nominalna i wartości przepływu

Średnica nominalna czujnika dobierana jest w zależności od średnicy rurociągu oraz natężenia przepływu. Optymalna prędkość przepływu cieczy: 2...3 m/s.

Ponadto prędkość przepływu ( $v$ ) powinna być dostosowana do własności fizycznych cieczy:

- $v < 2$  m/s: media o silnych własnościach ściernych
- $v > 2$  m/s: dla mediów osadotwórczych



Wskazówka!

W razie potrzeby prędkość przepływu można zwiększyć poprzez redukcję średnicy nominalnej czujnika (→ 17).

#### Zalecane wartości przepływów (układ metryczny)

| Średnica nominalna | Promag D                                                                          | Promag L     | Promag W      | Promag P   | Promag H   |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------|------------|------------|
| [mm]               | Min./maks. zakres pomiarowy( $v \approx 0.3$ lub 10 m/s) w [dm <sup>3</sup> /min] |              |               |            |            |
| 2                  | –                                                                                 | –            | –             | –          | 0.06...1.8 |
| 4                  | –                                                                                 | –            | –             | –          | 0.25...7   |
| 8                  | –                                                                                 | –            | –             | –          | 1...30     |
| 15                 | –                                                                                 | –            | –             | 4...100    | 4...100    |
| 25                 | 9...300                                                                           | –            | 9...300       | 9...300    | 9...300    |
| 32                 | –                                                                                 | –            | 15...500      | 15...500   | –          |
| 40                 | 25...700                                                                          | –            | 25...700      | 25...700   | 25...700   |
| 50                 | 35...1100                                                                         | 35...1100    | 35...1100     | 35...1100  | 35...1100  |
| 65                 | 60...2000                                                                         | 60...2000    | 60...2000     | 60...2000  | 60...2000  |
| 80                 | 90...3000                                                                         | 90...3000    | 90...3000     | 90...3000  | 90...3000  |
| 100                | 145...4700                                                                        | 145...4700   | 145...4700    | 145...4700 | 145...4700 |
| 125                | –                                                                                 | 220...7500   | 220...7500    | 220...7500 | –          |
| [mm]               | Min./maks. zakres pomiarowy( $v \approx 0.3$ lub 10 m/s) w [m <sup>3</sup> /min]  |              |               |            |            |
| 150                | –                                                                                 | 20...600     | 20...600      | 20...600   | –          |
| 200                | –                                                                                 | 35...1100    | 35...1100     | 35...1100  | –          |
| 250                | –                                                                                 | 55...1700    | 55...1700     | 55...1700  | –          |
| 300                | –                                                                                 | 80...2400    | 80...2400     | 80...2400  | –          |
| 350                | –                                                                                 | 110...3300   | 110...3300    | 110...3300 | –          |
| 375                | –                                                                                 | 140...4200   | 140...4200    | –          | –          |
| 400                | –                                                                                 | 140...4200   | 140...4200    | 140...4200 | –          |
| 450                | –                                                                                 | 180...5400   | 180...5400    | 180...5400 | –          |
| 500                | –                                                                                 | 220...6600   | 220...6600    | 220...6600 | –          |
| 600                | –                                                                                 | 310...9600   | 310...9600    | 310...9600 | –          |
| 700                | –                                                                                 | 420...13500  | 420...13500   | –          | –          |
| 750                | –                                                                                 | 480...152000 | 480...152000  | –          | –          |
| 800                | –                                                                                 | 550...18000  | 550...18000   | –          | –          |
| 900                | –                                                                                 | 690...22500  | 690...22500   | –          | –          |
| 1000               | –                                                                                 | 850...28000  | 850...28000   | –          | –          |
| 1050               | –                                                                                 | 950...40000  | 950...40000   | –          | –          |
| 1200               | –                                                                                 | 1250...40000 | 1250...40000  | –          | –          |
| 1400               | –                                                                                 | –            | 1700...55000  | –          | –          |
| 1600               | –                                                                                 | –            | 2200...70000  | –          | –          |
| 1800               | –                                                                                 | –            | 2800...90000  | –          | –          |
| 2000               | –                                                                                 | –            | 3400...110000 | –          | –          |

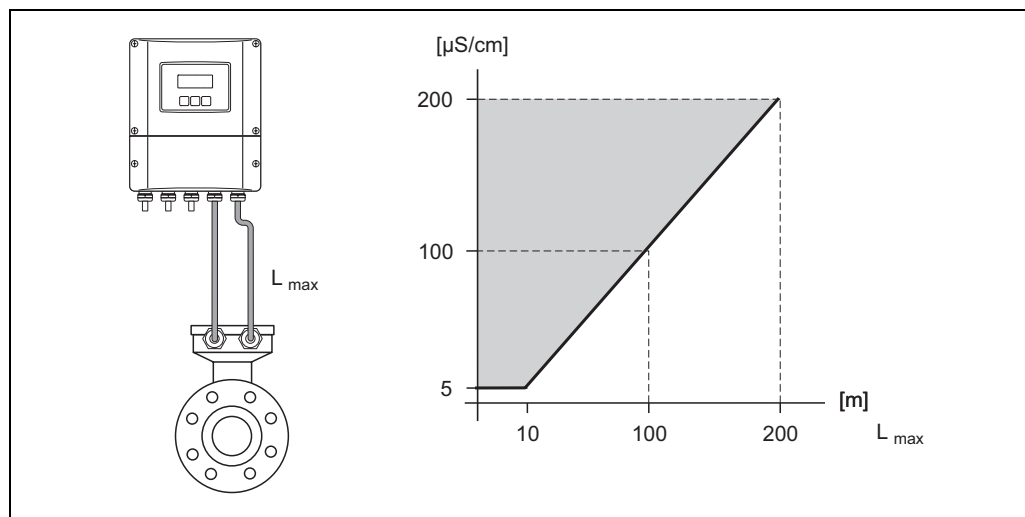
## Zalecane wartości przepływów (amerykański układ jednostek)

| Średnica nominalna<br>[cale] | Promag D                                                             | Promag L      | Promag W      | Promag P     | Promag H    |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------|---------------|---------------|--------------|-------------|
|                              | Min./maks. zakres pomiarowy( $v \approx 0.3$ lub 10 m/s) w [gal/min] |               |               |              |             |
| 1 1/12"                      | –                                                                    | –             | –             | –            | 0.015...0.5 |
| 5/32"                        | –                                                                    | –             | –             | –            | 0.07...2    |
| 5/16"                        | –                                                                    | –             | –             | –            | 0.25...8    |
| 1/2"                         | –                                                                    | –             | –             | 1.0...27     | 1.0...27    |
| 1"                           | 2.5...80                                                             | –             | 2.5...80      | 2.5...80     | 2.5...80    |
| 1 1/4"                       | –                                                                    | –             | 4...130       | 4...130      | –           |
| 1 1/2"                       | 7...190                                                              | 7...190       | 7...190       | 7...190      | 7...190     |
| 2"                           | 10...300                                                             | 10...300      | 10...300      | 10...300     | 10...300    |
| 2 1/2"                       | 16...500                                                             | 16...500      | 16...500      | 16...500     | 16...500    |
| 3"                           | 24...800                                                             | 24...800      | 24...800      | 24...800     | 24...800    |
| 4"                           | 40...1250                                                            | 40...1250     | 40...1250     | 40...1250    | 40...1250   |
| 5"                           | –                                                                    | 60...1950     | 60...1950     | 60...1950    | –           |
| 6"                           | –                                                                    | 90...2650     | 90...2650     | 90...2650    | –           |
| 8"                           | –                                                                    | 155...4850    | 155...4850    | 155...4850   | –           |
| 10"                          | –                                                                    | 250...7500    | 250...7500    | 250...7500   | –           |
| 12"                          | –                                                                    | 350...10600   | 350...10600   | 350...10600  | –           |
| 14"                          | –                                                                    | 500...15000   | 500...15000   | 500...15000  | –           |
| 15"                          | –                                                                    | 600...19000   | 600...19000   | –            | –           |
| 16"                          | –                                                                    | 600...19000   | 600...19000   | 600...19000  | –           |
| 18"                          | –                                                                    | 800...24000   | 800...24000   | 800...24000  | –           |
| 20"                          | –                                                                    | 1000...30000  | 1000...30000  | 1000...30000 | –           |
| 24"                          | –                                                                    | 1400...44000  | 1400...44000  | 1400...44000 | –           |
| 28"                          | –                                                                    | 1900...60000  | 1900...60000  | –            | –           |
| 30"                          | –                                                                    | 2150...67000  | 2150...67000  | –            | –           |
| 32"                          | –                                                                    | 2450...80000  | 2450...80000  | –            | –           |
| 36"                          | –                                                                    | 3100...100000 | 3100...100000 | –            | –           |
| 40"                          | –                                                                    | 3800...125000 | 3800...125000 | –            | –           |
| 42"                          | –                                                                    | 4200...135000 | 4200...135000 | –            | –           |
| 48"                          | –                                                                    | 5500...175000 | 5500...175000 | –            | –           |
| [cale]                       | Min./maks. zakres pomiarowy( $v \approx 0.3$ lub 10 m/s) w [Mgal/d]  |               |               |              |             |
| 54"                          | –                                                                    | –             | 9...300       | –            | –           |
| 60"                          | –                                                                    | –             | 12...380      | –            | –           |
| 66"                          | –                                                                    | –             | 14...500      | –            | –           |
| 72"                          | –                                                                    | –             | 16...570      | –            | –           |
| 78"                          | –                                                                    | –             | 18...650      | –            | –           |

### 3.2.8 Długość przewodów podłączeniowych

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

- Przewody powinny być trwale umocowane lub ułożone w zbrojonych kanałach kablowych. Ruchy przewodów mogą powodować fałszowanie pomiaru, szczególnie przy pomiarze przepływu cieczy o niskiej przewodności elektrycznej.
- Przewody należy prowadzić z dala od źródeł silnych zakłóceń elektromagnetycznych (maszyn elektrycznych, elementów przełączających).
- Jeżeli jest to wymagane, należy zapewnić wyrównanie potencjałów pomiędzy czujnikiem przepływu a przetwornikiem pomiarowym.
- Dopuszczalna długość przewodów  $L_{\max}$  zależy od przewodności cieczy (→ 16). Pomiar przepływu wody zdemineralizowanej wymaga przewodności min. 20  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Dla większości cieczy wymagana przewodność wynosi min. 5  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .
- Przy włączonej funkcji detekcji częściowego wypełnienia rurociągu (DPR), maksymalna długość przewodów podłączeniowych wynosi 10 m (→ 73).



Rys. 16: Dopuszczalna długość przewodów dla wersji rozdzielnej

Obszar szary = zakres wymaganej przewodności

$L_{\max}$  = długość przewodów pomiędzy przetwornikiem a czujnikiem podana w [m]

Przewodność elektrolityczna medium w [ $\mu\text{S}/\text{cm}$ ]

### 3.3 Wskazówki montażowe

#### 3.3.1 Montaż czujnika przepływu Promag D

Do montażu przepływomierza do kołnierzy rurociągu należy zastosować zestaw montażowy. Do wycentrowania przyrządu należy wykorzystać specjalne wycięcia (→ 22).



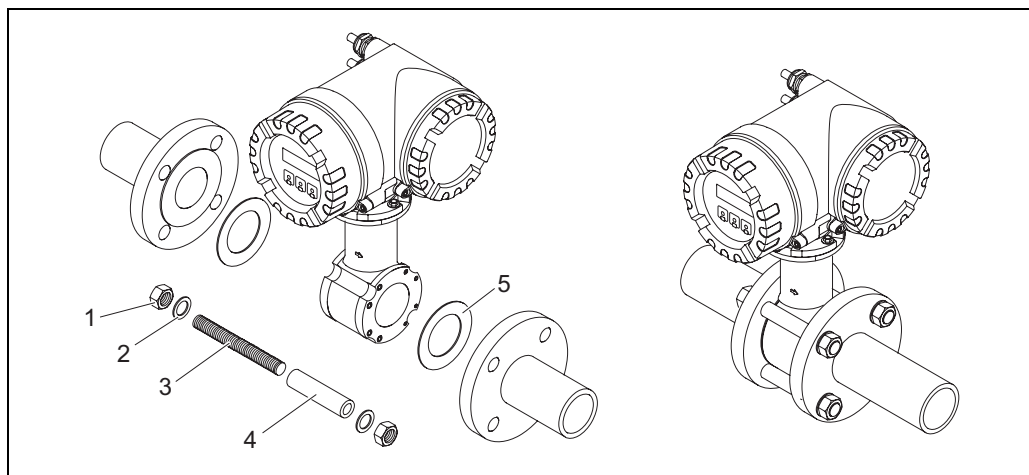
**Wskazówka!**

Zestaw montażowy złożony ze śrub, uszczelek, nakrętek i podkładek można zamawiać oddzielnie (→ 76). Tuleje centrujące są dostarczane wraz z przyrządem, gdy są niezbędne do montażu.



**Uwaga!**

Podczas montażu przepływomierza w rurociągu należy zachować niezbędne momenty dokręcenia (→ 23).



Rys. 17: Montaż przepływomierza

- 1 Nakrętka
- 2 Podkładka
- 3 Śruba montażowa
- 4 Tuleja centrująca
- 5 Uszczelka

#### Uszczelki

Podczas montażu przepływomierza należy sprawdzić, czy uszczelki nie powodują zmniejszenia przekroju poprzecznego rurociągu.



**Uwaga!**

Ryzyko zwarcia! Nie używać uszczelek z przewodzących elektrycznie materiałów, np. z grafitu! Wewnątrz przewodu pomiarowego może utworzyć się warstwa z materiału przewodzącego i spowodować zwarcie sygnału pomiarowego.

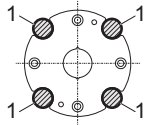
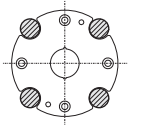
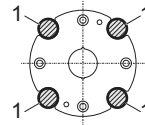
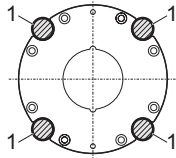
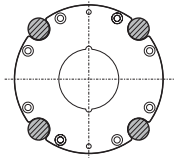
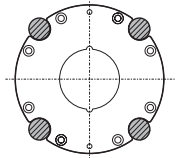
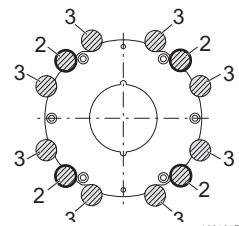
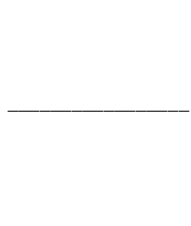
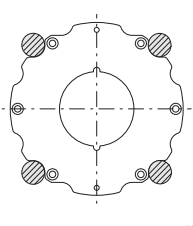
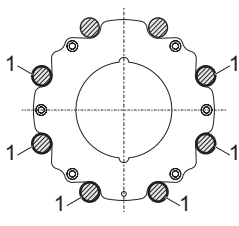
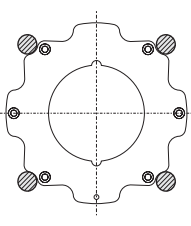
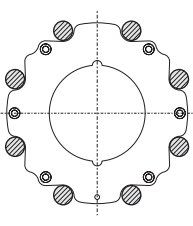
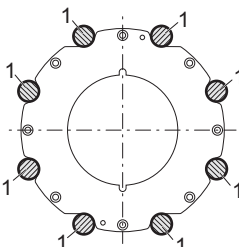
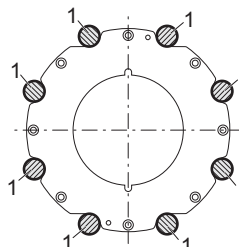
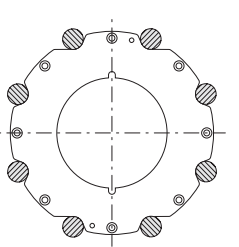


**Wskazówka!**

Używać uszczelek o twardości 70° Shore'a.

### Układy śrub montażowych i tulei centrujących

Do ustawiania przyrządu należy wykorzystać specjalne wycięcia. Dostarczony układ śrub montażowych oraz tulei centrujących zależy od średnicy nominalnej, wersji kołnierzy oraz średnicy podziałowej otworów montażowych.

|                                                                                                                                                                               | Przyłącze technologiczne                                                                        |                                                                                                  |                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                               | EN (DIN)                                                                                        | ANSI                                                                                             | JIS                                                                                               |
| DN 25...40<br>(DN 1"...1 1/2")                                                                                                                                                | <br>A0010896   | <br>A0010824   | <br>A0010896   |
| DN 50<br>(DN 2")                                                                                                                                                              | <br>A0010897   | <br>A0010825   | <br>A0010825   |
| DN 65                                                                                                                                                                         | <br>A0012170 | <br>A0010827 | <br>A0012171 |
| DN 80:<br>(DN 3")                                                                                                                                                             | <br>A0010898 | <br>A0010827 | <br>A0010826 |
| DN 100<br>(DN 4")                                                                                                                                                             | <br>A0012168 | <br>A0012168 | <br>A0012169 |
| 1 = śruby montażowe z tulejami centrującymi<br>2 = kołnierze wg EN (DIN): 4 otwory → z tulejami centrującymi<br>3 = kołnierze wg EN (DIN): 8 otworów → bez tulei centrujących |                                                                                                 |                                                                                                  |                                                                                                   |

### Momenty dokręcenia śrub (Promag D)

Prosimy przestrzegać poniższych wskazówek:

- Podane niżej momenty dokręcenia dotyczą gwintów smarowanych.
- Śruby należy zawsze dokręcać jednakowym momentem i "na krzyż".
- Zbyt duży moment dokręcenia spowoduje odkształcenie powierzchni uszczelniających lub zniszczenie uszczelki.
- Podane niżej momenty dokręcenia dotyczą rur nie poddanych obciążeniom rozciągającym.

Momenty dokręcenia mają zastosowanie do miękkich uszczelnień płaskich z EPDM (np. o twardości 70 Shore'a).

#### Momenty dokręcenia, śruby montażowe i tuleje centrujące dla kołnierzy wg EN (DIN) PN 16

| Średnica nominalna [mm] | Śruby montażowe [mm] | Długość tulei centrującej [mm] | Moment dokręcenia [Nm] dla przyłącza kołnierzowego |                       |
|-------------------------|----------------------|--------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------|
|                         |                      |                                | z przyłąką płaską                                  | z przyłąką wzniesioną |
| 25                      | 4 × M12 × 145        | 54                             | 19                                                 | 19                    |
| 40                      | 4 × M16 × 170        | 68                             | 33                                                 | 33                    |
| 50                      | 4 × M16 × 185        | 82                             | 41                                                 | 41                    |
| 65 <sup>1)</sup>        | 4 × M16 × 200        | 92                             | 44                                                 | 44                    |
| 65 <sup>2)</sup>        | 8 × M16 × 200        | – <sup>3)</sup>                | 29                                                 | 29                    |
| 80                      | 8 × M16 × 225        | 116                            | 36                                                 | 36                    |
| 100                     | 8 × M16 × 260        | 147                            | 40                                                 | 40                    |

<sup>1)</sup> Kołnierze wg EN (DIN): 4 otwory → z tulejami centrującymi  
<sup>2)</sup> Kołnierze wg EN (DIN): 8 otworów → bez tulei centrujących  
<sup>3)</sup> Tuleja centrująca nie jest wymagana. Centrowanie odbywa się bezpośrednio na obudowie przepływomierza.

#### Momenty dokręcenia, śruby montażowe i tuleje centrujące dla kołnierzy wg JIS 10 K

| Średnica nominalna [mm] | Śruby montażowe [mm] | Długość tulei centrującej [mm] | Moment dokręcenia [Nm] dla przyłącza kołnierzowego |                       |
|-------------------------|----------------------|--------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------|
|                         |                      |                                | z przyłąką płaską                                  | z przyłąką wzniesioną |
| 25                      | 4 × M16 × 170        | 54                             | 24                                                 | 24                    |
| 40                      | 4 × M16 × 170        | 68                             | 32                                                 | 25                    |
| 50                      | 4 × M16 × 185        | – *                            | 38                                                 | 30                    |
| 65                      | 4 × M16 × 200        | – *                            | 42                                                 | 42                    |
| 80                      | 8 × M16 × 225        | – *                            | 36                                                 | 28                    |
| 100                     | 8 × M16 × 260        | – *                            | 39                                                 | 37                    |

\* Tuleja centrująca nie jest wymagana. Centrowanie odbywa się bezpośrednio na obudowie przepływomierza.

#### Momenty dokręcenia, śruby montażowe i tuleje centrujące dla kołnierzy wg ANSI klasa 150

| Średnica nominalna [cale] | Śruby montażowe [cale] | Długość tulei centrującej [cale] | Moment dokręcenia [lbf · ft] dla przyłącza kołnierzowego |                       |
|---------------------------|------------------------|----------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------|
|                           |                        |                                  | z przyłąką płaską                                        | z przyłąką wzniesioną |
| 1"                        | 4 × UNC 1/2" × 5.70"   | – *                              | 14                                                       | 7                     |
| 1 1/2"                    | 4 × UNC 1/2" × 6.50"   | – *                              | 21                                                       | 14                    |
| 2"                        | 4 × UNC 5/8" × 7.50"   | – *                              | 30                                                       | 27                    |
| 3"                        | 4 × UNC 5/8" × 9.25"   | – *                              | 31                                                       | 31                    |
| 4"                        | 8 × UNC 5/8" × 10.4"   | 5.79                             | 28                                                       | 28                    |

\* Tuleja centrująca nie jest wymagana. Centrowanie odbywa się bezpośrednio na obudowie przepływomierza.

### 3.3.2 Montaż czujnika przepływu Promag L



Uwaga!

- Pokrywy zabezpieczające zamontowane na obu kołnierzach czujnika przepływu (DN 50...300) służą do przytrzymania kołnierzy z pierścieniem szyjkowym i ochrony wykładziny PTFE na czas transportu. Nie należy ich demontować do momentu bezpośrednio poprzedzającego montaż na rurociągu.
- Pokrywy powinny być zamontowane przez cały czas składowania czujnika.
- Należy sprawdzić, czy wykładzina nie jest uszkodzona lub usunięta z kołnierzy.

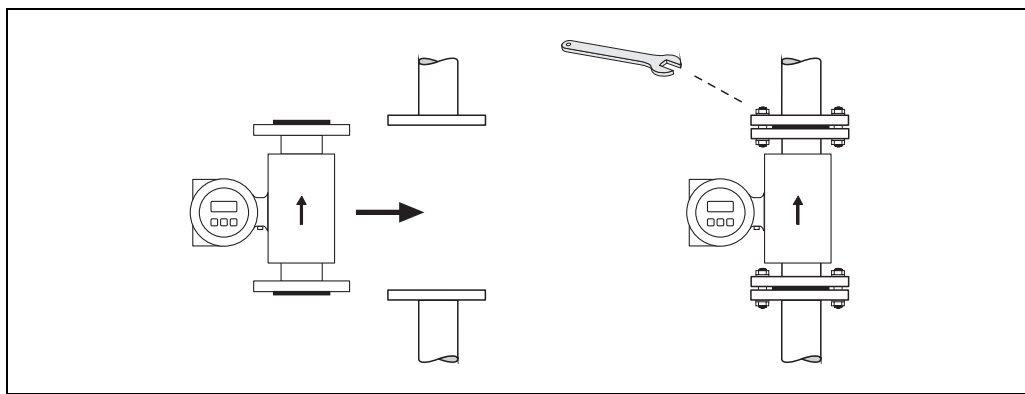


Wskazówka!

Śruby, nakrętki, uszczelki itd. nie wchodzą w zakres dostawy przepływomierza.

Czujnik przepływu jest przeznaczony do zabudowy między kołnierzami rurociągu.

- Należy zachować momenty dokręcenia śrub podane na → 25
- Jeśli mają być zastosowane pierścienie uziemiające, należy je zamontować zgodnie ze wskazówkami montażowymi dołączonymi do przesyłki
- Dla zachowania parametrów technicznych przyrządu wymagany jest montaż czujnika przepływu dokładnie w osi rurociągu



Rys. 18: Montaż czujnika przepływu Promag L

#### Uszczelki

Podczas montażu uszczelki należy przestrzegać następujących wskazówek:

- Wykładzina z twardej gumy → dodatkowe uszczelki są **zawsze** niezbędne.
- Wykładzina z poliuretanu → uszczelki **nie są** wymagane.
- Wykładzina PTFE → uszczelki **nie są** wymagane.
- Dla kołnierzy wg DIN należy używać uszczelki wg EN 1514-1.
- Należy sprawdzić, czy uszczelki nie powodują zmniejszenia przekroju poprzecznego rurociągu.



Uwaga!

Ryzyko zwarcia!

Nie używać uszczelki z przewodzących elektrycznie materiałów, np. z grafitu! Wewnątrz przewodu pomiarowego może utworzyć się warstwa z materiału przewodzącego i spowodować zwarcie sygnału pomiarowego.

#### Przewód uziemiający

- W razie potrzeby można zamówić specjalny przewód uziemiający jako akcesoria (→ 76).
- Informacje dotyczące wyrównania potencjałów oraz szczegółowe wskazówki montażowe przewodów uziemiających, patrz → 55.



### Momenty dokręcenia śrub (Promag L)

Prosimy przestrzegać poniższych wskazówek:

- Podane niżej momenty dokręcenia dotyczą gwintów smarowanych.
- Śruby należy zawsze dokręcać jednakowym momentem i "na krzyż".
- Zbyt duży moment dokręcenia spowoduje odkształcenie powierzchni uszczelniających lub zniszczenie uszczeltek.
- Podane niżej momenty dokręcenia dotyczą rur nie poddanych obciążeniom rozciągającym.

*Momenty dokręcenia śrub czujnika Promag L dla kołnierzy EN (DIN)*

| Średnica nominalna<br>[mm] | EN (DIN)<br>Ciśnienie nominalne [bar] | Śruby montażowe | Maks. moment dokręcenia |                    |              |
|----------------------------|---------------------------------------|-----------------|-------------------------|--------------------|--------------|
|                            |                                       |                 | Twarda guma<br>[Nm]     | Poliuretan<br>[Nm] | PTFE<br>[Nm] |
| 50                         | PN 10/16                              | 4 × M 16        | -                       | 15                 | 40           |
| 65*                        | PN 10/16                              | 8 × M 16        | -                       | 10                 | 22           |
| 80                         | PN 10/16                              | 8 × M 16        | -                       | 15                 | 30           |
| 100                        | PN 10/16                              | 8 × M 16        | -                       | 20                 | 42           |
| 125                        | PN 10/16                              | 8 × M 16        | -                       | 30                 | 55           |
| 150                        | PN 10/16                              | 8 × M 20        | -                       | 50                 | 90           |
| 200                        | PN 10                                 | 8 × M 20        | -                       | 65                 | 130          |
| 250                        | PN 10                                 | 12 × M 20       | -                       | 50                 | 90           |
| 300                        | PN 10                                 | 12 × M 20       | -                       | 55                 | 100          |
| 350                        | PN 6                                  | 12 × M 20       | 111                     | 120                | -            |
| 350                        | PN 10                                 | 16 × M 20       | 112                     | 118                | -            |
| 400                        | PN 6                                  | 16 × M 20       | 90                      | 98                 | -            |
| 400                        | PN 10                                 | 16 × M 24       | 151                     | 167                | -            |
| 450                        | PN 6                                  | 16 × M 20       | 112                     | 126                | -            |
| 450                        | PN 10                                 | 20 × M 24       | 153                     | 133                | -            |
| 500                        | PN 6                                  | 20 × M 20       | 119                     | 123                | -            |
| 500                        | PN 10                                 | 20 × M 24       | 155                     | 171                | -            |
| 600                        | PN 6                                  | 20 × M 24       | 139                     | 147                | -            |
| 600                        | PN 10                                 | 20 × M 27       | 206                     | 219                | -            |
| 700                        | PN 6                                  | 24 × M 24       | 148                     | 139                | -            |
| 700                        | PN 10                                 | 24 × M 27       | 246                     | 246                | -            |
| 800                        | PN 6                                  | 24 × M 27       | 206                     | 182                | -            |
| 800                        | PN 10                                 | 24 × M 30       | 331                     | 316                | -            |
| 900                        | PN 6                                  | 24 × M 27       | 230                     | 637                | -            |
| 900                        | PN 10                                 | 28 × M 30       | 316                     | 307                | -            |
| 1000                       | PN 6                                  | 28 × M 27       | 218                     | 208                | -            |
| 1000                       | PN 10                                 | 28 × M 33       | 402                     | 405                | -            |
| 1200                       | PN 6                                  | 32 × M 30       | 319                     | 299                | -            |
| 1200                       | PN 10                                 | 32 × M 36       | 564                     | 568                | -            |

\* wg EN 1092-1 (nie DIN 2501)

*Momenty dokręcenia śrub czujnika Promag L dla kołnierzy ANSI*

| Średnica nominalna<br>[mm] [cale] |     | ANSI<br>Ciśnienie nominalne<br>[funty] | Śruby montażowe | Maks. moment dokręcenia |            |            |            |      |            |
|-----------------------------------|-----|----------------------------------------|-----------------|-------------------------|------------|------------|------------|------|------------|
|                                   |     |                                        |                 | Twarda guma             |            | Poliuretan |            | PTFE |            |
|                                   |     |                                        |                 | [Nm]                    | [lbf · ft] | [Nm]       | [lbf · ft] | [Nm] | [lbf · ft] |
| 50                                | 2"  | Klasa 150                              | 4 × 5/8"        | -                       | -          | 15         | 11         | 40   | 29         |
| 80                                | 3"  | Klasa 150                              | 4 × 5/8"        | -                       | -          | 25         | 18         | 65   | 48         |
| 100                               | 4"  | Klasa 150                              | 8 × 5/8"        | -                       | -          | 20         | 15         | 44   | 32         |
| 150                               | 6"  | Klasa 150                              | 8 × 3/4"        | -                       | -          | 45         | 33         | 90   | 66         |
| 200                               | 8"  | Klasa 150                              | 8 × 3/4"        | -                       | -          | 65         | 48         | 125  | 92         |
| 250                               | 10" | Klasa 150                              | 12 × 7/8"       | -                       | -          | 55         | 41         | 100  | 74         |
| 300                               | 12" | Klasa 150                              | 12 × 7/8"       | -                       | -          | 68         | 56         | 115  | 85         |
| 350                               | 14" | Klasa 150                              | 12 × 1"         | 135                     | 100        | 158        | 117        | -    | -          |
| 400                               | 16" | Klasa 150                              | 16 × 1"         | 128                     | 94         | 150        | 111        | -    | -          |
| 450                               | 18" | Klasa 150                              | 16 × 1 1/8"     | 204                     | 150        | 234        | 173        | -    | -          |
| 500                               | 20" | Klasa 150                              | 20 × 1 1/8"     | 183                     | 135        | 217        | 160        | -    | -          |
| 600                               | 24" | Klasa 150                              | 20 × 1 1/4"     | 268                     | 198        | 307        | 226        | -    | -          |

*Momenty dokręcenia śrub czujnika Promag L dla kotłierzy AWWA*

| Średnica nominalna |        | AWWA<br>Ciśnienie nominalne | Śruby montażowe | Maks. moment dokręcenia |            |            |            |      |            |
|--------------------|--------|-----------------------------|-----------------|-------------------------|------------|------------|------------|------|------------|
| [mm]               | [cale] |                             |                 | Twarda guma             |            | Poliuretan |            | PTFE |            |
|                    |        |                             |                 | [Nm]                    | [lbf · ft] | [Nm]       | [lbf · ft] | [Nm] | [lbf · ft] |
| 700                | 28"    | Klasa D                     | 28 × 1 ¼"       | 247                     | 182        | 292        | 215        | -    | -          |
| 750                | 30"    | Klasa D                     | 28 × 1 ¼"       | 287                     | 212        | 302        | 223        | -    | -          |
| 800                | 32"    | Klasa D                     | 28 × 1 ½"       | 394                     | 291        | 422        | 311        | -    | -          |
| 900                | 36"    | Klasa D                     | 32 × 1 ½"       | 419                     | 309        | 430        | 317        | -    | -          |
| 1000               | 40"    | Klasa D                     | 36 × 1 ½"       | 420                     | 310        | 477        | 352        | -    | -          |
| 1050               | 42"    | Klasa D                     | 36 × 1 ½"       | 528                     | 389        | 518        | 382        | -    | -          |
| 1200               | 48"    | Klasa D                     | 44 × 1 ½"       | 552                     | 407        | 531        | 392        | -    | -          |

*Momenty dokręcenia śrub czujnika Promag L dla kotłierzy AS 2129*

| Średnica nominalna | AS 2129<br>Ciśnienie nominalne | Śruby montażowe | Maks. moment dokręcenia |            |      |
|--------------------|--------------------------------|-----------------|-------------------------|------------|------|
|                    |                                |                 | Twarda guma             | Poliuretan | PTFE |
| [mm]               |                                |                 | [Nm]                    | [Nm]       | [Nm] |
| 350                | Tabela E                       | 12 × M 24       | 203                     | -          | -    |
| 400                | Tabela E                       | 12 × M 24       | 226                     | -          | -    |
| 450                | Tabela E                       | 16 × M 24       | 226                     | -          | -    |
| 500                | Tabela E                       | 16 × M 24       | 271                     | -          | -    |
| 600                | Tabela E                       | 16 × M 30       | 439                     | -          | -    |
| 700                | Tabela E                       | 20 × M 30       | 355                     | -          | -    |
| 750                | Tabela E                       | 20 × M 30       | 559                     | -          | -    |
| 800                | Tabela E                       | 20 × M 30       | 631                     | -          | -    |
| 900                | Tabela E                       | 24 × M 30       | 627                     | -          | -    |
| 1000               | Tabela E                       | 24 × M 30       | 634                     | -          | -    |
| 1200               | Tabela E                       | 32 × M 30       | 727                     | -          | -    |

*Momenty dokręcenia śrub czujnika Promag L dla kotłierzy AS 4087*

| Średnica nominalna | AS 4087<br>Ciśnienie nominalne | Śruby montażowe | Maks. moment dokręcenia |            |      |
|--------------------|--------------------------------|-----------------|-------------------------|------------|------|
|                    |                                |                 | Twarda guma             | Poliuretan | PTFE |
| [mm]               |                                |                 | [Nm]                    | [Nm]       | [Nm] |
| 350                | PN 16                          | 12 × M 24       | 203                     | -          | -    |
| 375                | PN 16                          | 12 × M 24       | 137                     | -          | -    |
| 400                | PN 16                          | 12 × M 24       | 226                     | -          | -    |
| 450                | PN 16                          | 12 × M 24       | 301                     | -          | -    |
| 500                | PN 16                          | 16 × M 24       | 271                     | -          | -    |
| 600                | PN 16                          | 16 × M 27       | 393                     | -          | -    |
| 700                | PN 16                          | 20 × M 27       | 330                     | -          | -    |
| 750                | PN 16                          | 20 × M 30       | 529                     | -          | -    |
| 800                | PN 16                          | 20 × M 33       | 631                     | -          | -    |
| 900                | PN 16                          | 24 × M 33       | 627                     | -          | -    |
| 1000               | PN 16                          | 24 × M 33       | 595                     | -          | -    |
| 1200               | PN 16                          | 32 × M 33       | 703                     | -          | -    |

### 3.3.3 Montaż czujnika przepływu Promag W

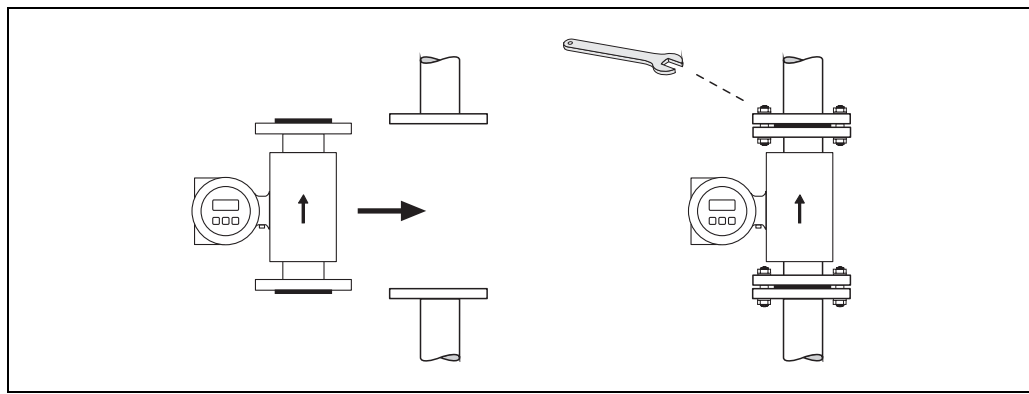


Wskazówka!

Śruby, nakrętki, uszczelki itd. nie wchodzą w zakres dostawy przepływomierza.

Czujnik przepływu jest przeznaczony do zabudowy między kołnierzami rurociągu.

- Należy zachować momenty dokręcenia śrub podane na → 27
- Jeśli mają być zastosowane pierścienie uziemiające, należy je zamontować zgodnie ze wskazówkami montażowymi dołączonymi do przesyłki



Rys. 19: Montaż czujnika przepływu Promag W

#### Uszczelki

Podczas montażu uszczelki należy przestrzegać następujących wskazówek:

- Wykładzina z twardej gumy → dodatkowe uszczelki są **zawsze** niezbędne.
- Wykładzina z poliuretanu → uszczelki **nie są** wymagane.
- Dla kołnierzy wg DIN należy używać uszczelki wg EN 1514-1.
- Należy sprawdzić, czy uszczelki nie powodują zmniejszenia przekroju poprzecznego rurociągu.



Uwaga!

Ryzyko zwarcia!

Nie używać uszczelki z przewodzących elektrycznie materiałów, np. z grafitu! Wewnątrz przewodu pomiarowego może utworzyć się warstwa z materiału przewodzącego i spowodować zwarcie sygnału pomiarowego.

#### Przewód uziemiający

- W razie potrzeby można zamówić specjalny przewód uziemiający jako akcesoria (→ 76).
- Informacje dotyczące wyrównania potencjałów oraz szczegółowe wskazówki montażowe przewodów uziemiających, patrz → 55

#### Momenty dokręcenia śrub (Promag W)

Prosimy przestrzegać poniższych wskazówek:

- Podane niżej momenty dokręcenia dotyczą gwintów smarowanych.
- Śruby należy zawsze dokręcać jednakowym momentem i "na krzyż".
- Zbyt duży moment dokręcenia spowoduje odkształcenie powierzchni uszczelniających lub zniszczenie uszczelki.
- Podane niżej momenty dokręcenia dotyczą rur nie poddanych obciążeniom rozciągającym.

Momenty dokręcenia śrub dla kołnierzy:

- EN (DIN) → 28
- JIS → 30
- ANSI → 29
- AWWA → 30
- AS 2129 → 31
- AS 4087 → 31

*Momenty dokręcenia śrub czujnika Promag W dla kołnierzy EN (DIN)*

| Średnica nominalna [mm] | EN (DIN)<br>Ciśnienie nominalne [bar] | Śruby montażowe | Maks. moment dokręcenia [Nm] |            |
|-------------------------|---------------------------------------|-----------------|------------------------------|------------|
|                         |                                       |                 | Twarda guma                  | Poliuretan |
| 25                      | PN 40                                 | 4 × M 12        | -                            | 15         |
| 32                      | PN 40                                 | 4 × M 16        | -                            | 24         |
| 40                      | PN 40                                 | 4 × M 16        | -                            | 31         |
| 50                      | PN 40                                 | 4 × M 16        | 48                           | 40         |
| 65*                     | PN 16                                 | 8 × M 16        | 32                           | 27         |
| 65                      | PN 40                                 | 8 × M 16        | 32                           | 27         |
| 80                      | PN 16                                 | 8 × M 16        | 40                           | 34         |
| 80                      | PN 40                                 | 8 × M 16        | 40                           | 34         |
| 100                     | PN 16                                 | 8 × M 16        | 43                           | 36         |
| 100                     | PN 40                                 | 8 × M 20        | 59                           | 50         |
| 125                     | PN 16                                 | 8 × M 16        | 56                           | 48         |
| 125                     | PN 40                                 | 8 × M 24        | 83                           | 71         |
| 150                     | PN 16                                 | 8 × M 20        | 74                           | 63         |
| 150                     | PN 40                                 | 8 × M 24        | 104                          | 88         |
| 200                     | PN 10                                 | 8 × M 20        | 106                          | 91         |
| 200                     | PN 16                                 | 12 × M 20       | 70                           | 61         |
| 200                     | PN 25                                 | 12 × M 24       | 104                          | 92         |
| 250                     | PN 10                                 | 12 × M 20       | 82                           | 71         |
| 250                     | PN 16                                 | 12 × M 24       | 98                           | 85         |
| 250                     | PN 25                                 | 12 × M 27       | 150                          | 134        |
| 300                     | PN 10                                 | 12 × M 20       | 94                           | 81         |
| 300                     | PN 16                                 | 12 × M 24       | 134                          | 118        |
| 300                     | PN 25                                 | 16 × M 27       | 153                          | 138        |
| 350                     | PN 6                                  | 12 × M 20       | 111                          | 120        |
| 350                     | PN 10                                 | 16 × M 20       | 112                          | 118        |
| 350                     | PN 16                                 | 16 × M 24       | 152                          | 165        |
| 350                     | PN 25                                 | 16 × M 30       | 227                          | 252        |
| 400                     | PN 6                                  | 16 × M 20       | 90                           | 98         |
| 400                     | PN 10                                 | 16 × M 24       | 151                          | 167        |
| 400                     | PN 16                                 | 16 × M 27       | 193                          | 215        |
| 400                     | PN 25                                 | 16 × M 33       | 289                          | 326        |
| 450                     | PN 6                                  | 16 × M 20       | 112                          | 126        |
| 450                     | PN 10                                 | 20 × M 24       | 153                          | 133        |
| 450                     | PN 16                                 | 20 × M 27       | 198                          | 196        |
| 450                     | PN 25                                 | 20 × M 33       | 256                          | 253        |
| 500                     | PN 6                                  | 20 × M 20       | 119                          | 123        |
| 500                     | PN 10                                 | 20 × M 24       | 155                          | 171        |
| 500                     | PN 16                                 | 20 × M 30       | 275                          | 300        |
| 500                     | PN 25                                 | 20 × M 33       | 317                          | 360        |
| 600                     | PN 6                                  | 20 × M 24       | 139                          | 147        |
| 600                     | PN 10                                 | 20 × M 27       | 206                          | 219        |
| 600 *                   | PN 16                                 | 20 × M 33       | 415                          | 443        |
| 600                     | PN 25                                 | 20 × M 36       | 431                          | 516        |
| 700                     | PN 6                                  | 24 × M 24       | 148                          | 139        |
| 700                     | PN 10                                 | 24 × M 27       | 246                          | 246        |
| 700                     | PN 16                                 | 24 × M 33       | 278                          | 318        |
| 700                     | PN 25                                 | 24 × M 39       | 449                          | 507        |
| 800                     | PN 6                                  | 24 × M 27       | 206                          | 182        |
| 800                     | PN 10                                 | 24 × M 30       | 331                          | 316        |

| Średnica nominalna [mm]       | EN (DIN)<br>Ciśnienie nominalne [bar] | Śruby montażowe | Maks. moment dokręcenia [Nm] |            |
|-------------------------------|---------------------------------------|-----------------|------------------------------|------------|
|                               |                                       |                 | Twarda guma                  | Poliuretan |
| 800                           | PN 16                                 | 24 × M 36       | 369                          | 385        |
| 800                           | PN 25                                 | 24 × M 45       | 664                          | 721        |
| 900                           | PN 6                                  | 24 × M 27       | 230                          | 637        |
| 900                           | PN 10                                 | 28 × M 30       | 316                          | 307        |
| 900                           | PN 16                                 | 28 × M 36       | 353                          | 398        |
| 900                           | PN 25                                 | 28 × M 45       | 690                          | 716        |
| 1000                          | PN 6                                  | 28 × M 27       | 218                          | 208        |
| 1000                          | PN 10                                 | 28 × M 33       | 402                          | 405        |
| 1000                          | PN 16                                 | 28 × M 39       | 502                          | 518        |
| 1000                          | PN 25                                 | 28 × M 52       | 970                          | 971        |
| 1200                          | PN 6                                  | 32 × M 30       | 319                          | 299        |
| 1200                          | PN 10                                 | 32 × M 36       | 564                          | 568        |
| 1200                          | PN 16                                 | 32 × M 45       | 701                          | 753        |
| 1400                          | PN 6                                  | 36 × M 33       | 430                          | 398        |
| 1400                          | PN 10                                 | 36 × M 39       | 654                          | 618        |
| 1400                          | PN 16                                 | 36 × M 45       | 729                          | 762        |
| 1600                          | PN 6                                  | 40 × M 33       | 440                          | 417        |
| 1600                          | PN 10                                 | 40 × M 45       | 946                          | 893        |
| 1600                          | PN 16                                 | 40 × M 52       | 1007                         | 1100       |
| 1800                          | PN 6                                  | 44 × M 36       | 547                          | 521        |
| 1800                          | PN 10                                 | 44 × M 45       | 961                          | 895        |
| 1800                          | PN 16                                 | 44 × M 52       | 1108                         | 1003       |
| 2000                          | PN 6                                  | 48 × M 39       | 629                          | 605        |
| 2000                          | PN 10                                 | 48 × M 45       | 1047                         | 1092       |
| 2000                          | PN 16                                 | 48 × M 56       | 1324                         | 1261       |
| * wg EN 1092-1 (nie DIN 2501) |                                       |                 |                              |            |

*Momenty dokręcenia śrub czujnika Promag W dla kołnierzy ANSI*

| Średnica nominalna<br>[mm]   [cale] |      | ANSI<br>Ciśnienie nominalne [lbs] | Śruby montażowe | Maks. moment dokręcenia |            |            |            |
|-------------------------------------|------|-----------------------------------|-----------------|-------------------------|------------|------------|------------|
|                                     |      |                                   |                 | Twarda guma             |            | Poliuretan |            |
|                                     |      |                                   |                 | [Nm]                    | [lbf · ft] | [Nm]       | [lbf · ft] |
| 25                                  | 1"   | Klasa 150                         | 4 × ½"          | –                       | –          | 7          | 5          |
| 25                                  | 1"   | Klasa 300                         | 4 × 5/8"        | –                       | –          | 8          | 6          |
| 40                                  | 1 ½" | Klasa 150                         | 4 × ½"          | –                       | –          | 10         | 7          |
| 40                                  | 1 ½" | Klasa 300                         | 4 × ¾"          | –                       | –          | 15         | 11         |
| 50                                  | 2"   | Klasa 150                         | 4 × 5/8"        | 35                      | 26         | 22         | 16         |
| 50                                  | 2"   | Klasa 300                         | 8 × 5/8"        | 18                      | 13         | 11         | 8          |
| 80                                  | 3"   | Klasa 150                         | 4 × 5/8"        | 60                      | 44         | 43         | 32         |
| 80                                  | 3"   | Klasa 300                         | 8 × ¾"          | 38                      | 28         | 26         | 19         |
| 100                                 | 4"   | Klasa 150                         | 8 × 5/8"        | 42                      | 31         | 31         | 23         |
| 100                                 | 4"   | Klasa 300                         | 8 × ¾"          | 58                      | 43         | 40         | 30         |
| 150                                 | 6"   | Klasa 150                         | 8 × ¾"          | 79                      | 58         | 59         | 44         |
| 150                                 | 6"   | Klasa 300                         | 12 × ¾"         | 70                      | 52         | 51         | 38         |
| 200                                 | 8"   | Klasa 150                         | 8 × ¾"          | 107                     | 79         | 80         | 59         |
| 250                                 | 10"  | Klasa 150                         | 12 × 7/8"       | 101                     | 74         | 75         | 55         |
| 300                                 | 12"  | Klasa 150                         | 12 × 7/8"       | 133                     | 98         | 103        | 76         |
| 350                                 | 14"  | Klasa 150                         | 12 × 1"         | 135                     | 100        | 158        | 117        |
| 400                                 | 16"  | Klasa 150                         | 16 × 1"         | 128                     | 94         | 150        | 111        |
| 450                                 | 18"  | Klasa 150                         | 16 × 1 1/8"     | 204                     | 150        | 234        | 173        |
| 500                                 | 20"  | Klasa 150                         | 20 × 1 1/8"     | 183                     | 135        | 217        | 160        |
| 600                                 | 24"  | Klasa 150                         | 20 × 1 1/2"     | 268                     | 198        | 307        | 226        |

*Momenty dokręcenia śrub czujnika Promag W dla kołnierzy JIS*

| Średnica nominalna<br>[mm] | JIS<br>Ciśnienie<br>nominalne | Śruby<br>montażowe | Maks. moment dokręcenia [Nm] |            |
|----------------------------|-------------------------------|--------------------|------------------------------|------------|
|                            |                               |                    | Twarda guma                  | Poliuretan |
| 25                         | 10K                           | 4 × M 16           | -                            | 19         |
| 25                         | 20K                           | 4 × M 16           | -                            | 19         |
| 32                         | 10K                           | 4 × M 16           | -                            | 22         |
| 32                         | 20K                           | 4 × M 16           | -                            | 22         |
| 40                         | 10K                           | 4 × M 16           | -                            | 24         |
| 40                         | 20K                           | 4 × M 16           | -                            | 24         |
| 50                         | 10K                           | 4 × M 16           | 40                           | 33         |
| 50                         | 20K                           | 8 × M 16           | 20                           | 17         |
| 65                         | 10K                           | 4 × M 16           | 55                           | 45         |
| 65                         | 20K                           | 8 × M 16           | 28                           | 23         |
| 80                         | 10K                           | 8 × M 16           | 29                           | 23         |
| 80                         | 20K                           | 8 × M 20           | 42                           | 35         |
| 100                        | 10K                           | 8 × M 16           | 35                           | 29         |
| 100                        | 20K                           | 8 × M 20           | 56                           | 48         |
| 125                        | 10K                           | 8 × M 20           | 60                           | 51         |
| 125                        | 20K                           | 8 × M 22           | 91                           | 79         |
| 150                        | 10K                           | 8 × M 20           | 75                           | 63         |
| 150                        | 20K                           | 12 × M 22          | 81                           | 72         |
| 200                        | 10K                           | 12 × M 20          | 61                           | 52         |
| 200                        | 20K                           | 12 × M 22          | 91                           | 80         |
| 250                        | 10K                           | 12 × M 22          | 100                          | 87         |
| 250                        | 20K                           | 12 × M 24          | 159                          | 144        |
| 300                        | 10K                           | 16 × M 22          | 74                           | 63         |
| 300                        | 20K                           | 16 × M 24          | 138                          | 124        |

*Momenty dokręcenia śrub czujnika Promag W dla kołnierzy AWWA*

| Średnica nominalna |        | AWWA<br>Ciśnienie<br>nominalne | Śruby<br>montażowe | Maks. moment dokręcenia |            |            |            |
|--------------------|--------|--------------------------------|--------------------|-------------------------|------------|------------|------------|
|                    |        |                                |                    | Twarda guma             |            | Poliuretan |            |
| [mm]               | [cale] |                                |                    | [Nm]                    | [lbf · ft] | [Nm]       | [lbf · ft] |
| 700                | 28"    | Klasa D                        | 28 × 1 ¼"          | 247                     | 182        | 292        | 215        |
| 750                | 30"    | Klasa D                        | 28 × 1 ¼"          | 287                     | 212        | 302        | 223        |
| 800                | 32"    | Klasa D                        | 28 × 1 ½"          | 394                     | 291        | 422        | 311        |
| 900                | 36"    | Klasa D                        | 32 × 1 ½"          | 419                     | 309        | 430        | 317        |
| 1000               | 40"    | Klasa D                        | 36 × 1 ½"          | 420                     | 310        | 477        | 352        |
| 1050               | 42"    | Klasa D                        | 36 × 1 ½"          | 528                     | 389        | 518        | 382        |
| 1200               | 48"    | Klasa D                        | 44 × 1 ½"          | 552                     | 407        | 531        | 392        |
| 1350               | 54"    | Klasa D                        | 44 × 1 ¾"          | 730                     | 538        | 633        | 467        |
| 1500               | 60"    | Klasa D                        | 52 × 1 ¾"          | 758                     | 559        | 832        | 614        |
| 1650               | 66"    | Klasa D                        | 52 × 1 ¾"          | 946                     | 698        | 955        | 704        |
| 1800               | 72"    | Klasa D                        | 60 × 1 ¾"          | 975                     | 719        | 1087       | 802        |
| 2000               | 78"    | Klasa D                        | 64 × 2"            | 853                     | 629        | 786        | 580        |

*Momenty dokręcenia śrub czujnika Promag W dla kołnierzy AS 2129*

| Średnica nominalna [mm] | AS 2129<br>Ciśnienie nominalne | Śruby<br>montażowe | Maks. moment dokręcenia [Nm]<br>Twarda guma |
|-------------------------|--------------------------------|--------------------|---------------------------------------------|
| 50                      | Tabela E                       | 4 × M 16           | 32                                          |
| 80                      | Tabela E                       | 4 × M 16           | 49                                          |
| 100                     | Tabela E                       | 8 × M 16           | 38                                          |
| 150                     | Tabela E                       | 8 × M 20           | 64                                          |
| 200                     | Tabela E                       | 8 × M 20           | 96                                          |
| 250                     | Tabela E                       | 12 × M 20          | 98                                          |
| 300                     | Tabela E                       | 12 × M 24          | 123                                         |
| 350                     | Tabela E                       | 12 × M 24          | 203                                         |
| 400                     | Tabela E                       | 12 × M 24          | 226                                         |
| 450                     | Tabela E                       | 16 × M 24          | 226                                         |
| 500                     | Tabela E                       | 16 × M 24          | 271                                         |
| 600                     | Tabela E                       | 16 × M 30          | 439                                         |
| 700                     | Tabela E                       | 20 × M 30          | 355                                         |
| 750                     | Tabela E                       | 20 × M 30          | 559                                         |
| 800                     | Tabela E                       | 20 × M 30          | 631                                         |
| 900                     | Tabela E                       | 24 × M 30          | 627                                         |
| 1000                    | Tabela E                       | 24 × M 30          | 634                                         |
| 1200                    | Tabela E                       | 32 × M 30          | 727                                         |

*Momenty dokręcenia śrub czujnika Promag W dla kołnierzy AS 4087*

| Średnica nominalna [mm] | AS 4087<br>Ciśnienie nominalne | Śruby<br>montażowe | Maks. moment dokręcenia [Nm]<br>Twarda guma |
|-------------------------|--------------------------------|--------------------|---------------------------------------------|
| 50                      | Tabela E                       | 4 × M 16           | 32                                          |
| 80                      | PN 16                          | 4 × M 16           | 49                                          |
| 100                     | PN 16                          | 4 × M 16           | 76                                          |
| 150                     | PN 16                          | 8 × M 20           | 52                                          |
| 200                     | PN 16                          | 8 × M 20           | 77                                          |
| 250                     | PN 16                          | 8 × M 20           | 147                                         |
| 300                     | PN 16                          | 12 × M 24          | 103                                         |
| 350                     | PN 16                          | 12 × M 24          | 203                                         |
| 375                     | PN 16                          | 12 × M 24          | 137                                         |
| 400                     | PN 16                          | 12 × M 24          | 226                                         |
| 450                     | PN 16                          | 12 × M 24          | 301                                         |
| 500                     | PN 16                          | 16 × M 24          | 271                                         |
| 600                     | PN 16                          | 16 × M 27          | 393                                         |
| 700                     | PN 16                          | 20 × M 27          | 330                                         |
| 750                     | PN 16                          | 20 × M 30          | 529                                         |
| 800                     | PN 16                          | 20 × M 33          | 631                                         |
| 900                     | PN 16                          | 24 × M 33          | 627                                         |
| 1000                    | PN 16                          | 24 × M 33          | 595                                         |
| 1200                    | PN 16                          | 32 × M 33          | 703                                         |

### 3.3.4 Montaż czujnika przepływu Promag P



Uwaga!

- Pokrywy zabezpieczające zamontowane na obu kołnierzach czujnika przepływu służą do ochrony wykładziny PTFE. Nie należy ich demontować do momentu **bezpośrednio** poprzedzającego montaż na rurociągu.
- Pokrywy powinny być zamontowane przez cały czas składowania czujnika.
- Należy sprawdzić, czy wykładzina nie jest uszkodzona lub usunięta z kołnierzy.

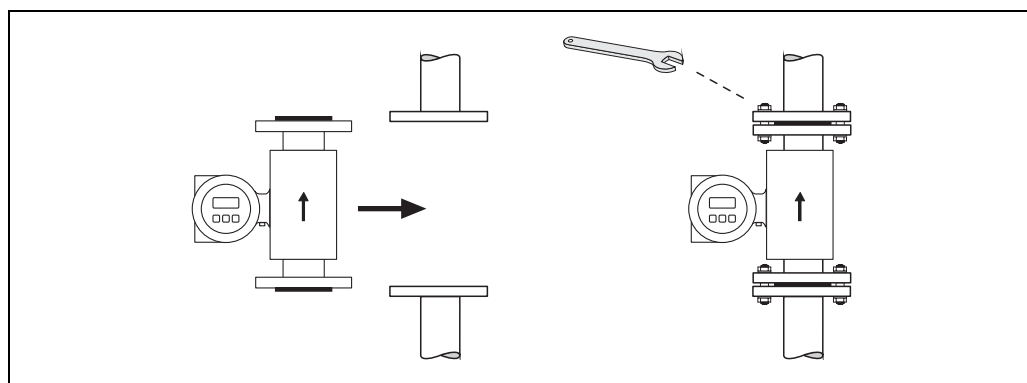


Wskazówka!

Śruby, nakrętki, uszczelki itd. nie wchodzą w zakres dostawy przepływomierza.

Czujnik przepływu jest przeznaczony do zabudowy między kołnierzami rurociągu.

- Należy zachować momenty dokręcenia śrub podane na → 33
- Jeśli mają być zastosowane pierścienie uziemiające, należy je zamontować zgodnie ze wskazówkami montażowymi dołączonymi do przesyłki



Rys. 20: Montaż czujnika przepływu Promag P

#### Uszczelki

Podczas montażu uszczelek należy przestrzegać następujących wskazówek:

- Wykładzina PFA lub PTFE → **Żadne** uszczelki są wymagane!
- Dla kołnierzy wg DIN należy używać uszczelek wg EN 1514-1.
- Należy sprawdzić, czy uszczelki nie powodują zmniejszenia przekroju poprzecznego rurociągu.



Uwaga!

Ryzyko zwarcia! Nie używać uszczelek z przewodzących elektrycznie materiałów, np. z grafitu! Wewnątrz przewodu pomiarowego może utworzyć się warstwa z materiału przewodzącego i spowodować zwarcie sygnału pomiarowego.

#### Przewód uziemiający

- W razie potrzeby można zamówić specjalny przewód uziemiający jako akcesoria (→ 76).
- Informacje dotyczące wyrównania potencjałów oraz szczegółowe wskazówki montażowe przewodów uziemiających, patrz → 53



### Montaż wersji wysokotemperaturowej (z wykładziną PFA)

W wersji wysokotemperaturowej występuje izolacja termiczna między czujnikiem przepływu a przetwornikiem pomiarowym. Wersja wysokotemperaturowa jest zawsze stosowana w aplikacjach, w których występują jednocześnie wysoka temperatura otoczenia **w połączeniu z** wysoką temperaturą medium. Montaż wersji wysokotemperaturowej jest obowiązkowy, gdy temperatura medium przekracza  $+150\text{ }^{\circ}\text{C}$ .



Wskazówka!

Dopuszczalne zakresy temperatur, patrz → 100

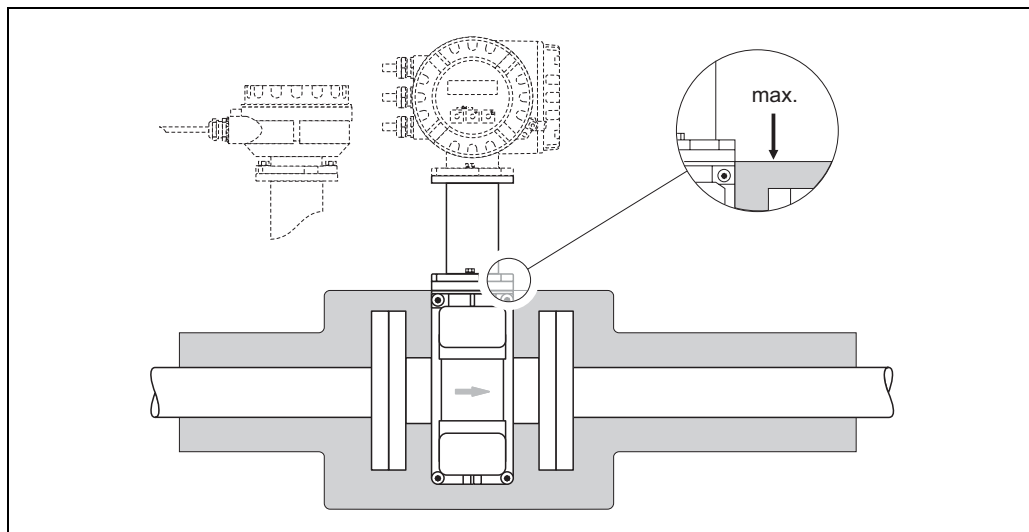
#### Izolacja termiczna

Aby uniknąć strat energii i zapobiec przypadkowemu dotknięciu rury, co mogłoby spowodować uszkodzenia ciała, rurociągi powinny być izolowane, jeśli przepływają przez nie bardzo gorące ciecze. Należy uwzględnić wskazówki dotyczące izolowania rurociągów.



Uwaga!

Niebezpieczeństwo przegrzania układów elektronicznych. Wspornik obudowy przetwornika powoduje rozpraszanie ciepła i cała jego powierzchnia powinna być odkryta. Należy pamiętać, aby izolacja czujnika przepływu nie wystawała poza górną powierzchnię obudowy.



Rys. 21: Promag P (wersja wysokotemperaturowa): izolowanie rurociągu

### Momenty dokręcenia śrub montażowych (Promag P)

Prosimy przestrzegać poniższych wskazówek:

- Podane niżej momenty dokręcenia dotyczą gwintów smarowanych.
- Śruby należy zawsze dokręcać jednakowym momentem i "na krzyż".
- Zbyt duży moment dokręcenia spowoduje odkształcenie powierzchni uszczelniających lub zniszczenie uszczelki.
- Podane niżej momenty dokręcenia dotyczą rur nie poddanych obciążeniom rozciągającym.

Momenty dokręcenia śrub dla kołnierzy:

- EN (DIN) → 34
- ANSI → 35
- JIS → 35
- AS 2129 → 36
- AS 4087 → 36

*Momenty dokręcenia śrub czujnika Promag P dla kołnierzy EN (DIN)*

| Średnica nominalna [mm]       | EN (DIN)<br>Ciśnienie nominalne [bar] | Śruby montażowe | Maks. moment dokręcenia [Nm] |     |
|-------------------------------|---------------------------------------|-----------------|------------------------------|-----|
|                               |                                       |                 | PTFE                         | PFA |
| 15                            | PN 40                                 | 4 × M 12        | 11                           | –   |
| 25                            | PN 40                                 | 4 × M 12        | 26                           | 20  |
| 32                            | PN 40                                 | 4 × M 16        | 41                           | 35  |
| 40                            | PN 40                                 | 4 × M 16        | 52                           | 47  |
| 50                            | PN 40                                 | 4 × M 16        | 65                           | 59  |
| 65 *                          | PN 16                                 | 8 × M 16        | 43                           | 40  |
| 65                            | PN 40                                 | 8 × M 16        | 43                           | 40  |
| 80                            | PN 16                                 | 8 × M 16        | 53                           | 48  |
| 80                            | PN 40                                 | 8 × M 16        | 53                           | 48  |
| 100                           | PN 16                                 | 8 × M 16        | 57                           | 51  |
| 100                           | PN 40                                 | 8 × M 20        | 78                           | 70  |
| 125                           | PN 16                                 | 8 × M 16        | 75                           | 67  |
| 125                           | PN 40                                 | 8 × M 24        | 111                          | 99  |
| 150                           | PN 16                                 | 8 × M 20        | 99                           | 85  |
| 150                           | PN 40                                 | 8 × M 24        | 136                          | 120 |
| 200                           | PN 10                                 | 8 × M 20        | 141                          | 101 |
| 200                           | PN 16                                 | 12 × M 20       | 94                           | 67  |
| 200                           | PN 25                                 | 12 × M 24       | 138                          | 105 |
| 250                           | PN 10                                 | 12 × M 20       | 110                          | –   |
| 250                           | PN 16                                 | 12 × M 24       | 131                          | –   |
| 250                           | PN 25                                 | 12 × M 27       | 200                          | –   |
| 300                           | PN 10                                 | 12 × M 20       | 125                          | –   |
| 300                           | PN 16                                 | 12 × M 24       | 179                          | –   |
| 300                           | PN 25                                 | 16 × M 27       | 204                          | –   |
| 350                           | PN 10                                 | 16 × M 20       | 188                          | –   |
| 350                           | PN 16                                 | 16 × M 24       | 254                          | –   |
| 350                           | PN 25                                 | 16 × M 30       | 380                          | –   |
| 400                           | PN 10                                 | 16 × M 24       | 260                          | –   |
| 400                           | PN 16                                 | 16 × M 27       | 330                          | –   |
| 400                           | PN 25                                 | 16 × M 33       | 488                          | –   |
| 450                           | PN 10                                 | 20 × M 24       | 235                          | –   |
| 450                           | PN 16                                 | 20 × M 27       | 300                          | –   |
| 450                           | PN 25                                 | 20 × M 33       | 385                          | –   |
| 500                           | PN 10                                 | 20 × M 24       | 265                          | –   |
| 500                           | PN 16                                 | 20 × M 30       | 448                          | –   |
| 500                           | PN 25                                 | 20 × M 33       | 533                          | –   |
| 600                           | PN 10                                 | 20 × M 27       | 345                          | –   |
| 600 *                         | PN 16                                 | 20 × M 33       | 658                          | –   |
| 600                           | PN 25                                 | 20 × M 36       | 731                          | –   |
| * wg EN 1092-1 (nie DIN 2501) |                                       |                 |                              |     |

*Momenty dokręcenia śrub czujnika Promag P dla kołnierzy ANSI*

| Średnica nominalna |        | ANSI<br>Ciśnienie<br>nominalne [lbs] | Śruby<br>montażowe | Maks. moment dokręcenia |            |      |            |
|--------------------|--------|--------------------------------------|--------------------|-------------------------|------------|------|------------|
| [mm]               | [cale] |                                      |                    | PTFE                    |            | PFA  |            |
|                    |        |                                      |                    | [Nm]                    | [lbf · ft] | [Nm] | [lbf · ft] |
| 15                 | ½"     | Klasa 150                            | 4 × ½"             | 6                       | 4          | –    | –          |
| 15                 | ½"     | Klasa 300                            | 4 × ½"             | 6                       | 4          | –    | –          |
| 25                 | 1"     | Klasa 150                            | 4 × ½"             | 11                      | 8          | 10   | 7          |
| 25                 | 1"     | Klasa 300                            | 4 × 5/8"           | 14                      | 10         | 12   | 9          |
| 40                 | 1 ½"   | Klasa 150                            | 4 × ½"             | 24                      | 18         | 21   | 15         |
| 40                 | 1 ½"   | Klasa 300                            | 4 × ¾"             | 34                      | 25         | 31   | 23         |
| 50                 | 2"     | Klasa 150                            | 4 × 5/8"           | 47                      | 35         | 44   | 32         |
| 50                 | 2"     | Klasa 300                            | 8 × 5/8"           | 23                      | 17         | 22   | 16         |
| 80                 | 3"     | Klasa 150                            | 4 × 5/8"           | 79                      | 58         | 67   | 49         |
| 80                 | 3"     | Klasa 300                            | 8 × ¾"             | 47                      | 35         | 42   | 31         |
| 100                | 4"     | Klasa 150                            | 8 × 5/8"           | 56                      | 41         | 50   | 37         |
| 100                | 4"     | Klasa 300                            | 8 × ¾"             | 67                      | 49         | 59   | 44         |
| 150                | 6"     | Klasa 150                            | 8 × ¾"             | 106                     | 78         | 86   | 63         |
| 150                | 6"     | Klasa 300                            | 12 × ¾"            | 73                      | 54         | 67   | 49         |
| 200                | 8"     | Klasa 150                            | 8 × ¾"             | 143                     | 105        | 109  | 80         |
| 250                | 10"    | Klasa 150                            | 12 × 7/8"          | 135                     | 100        | –    | –          |
| 300                | 12"    | Klasa 150                            | 12 × 7/8"          | 178                     | 131        | –    | –          |
| 350                | 14"    | Klasa 150                            | 12 × 1"            | 260                     | 192        | –    | –          |
| 400                | 16"    | Klasa 150                            | 16 × 1"            | 246                     | 181        | –    | –          |
| 450                | 18"    | Klasa 150                            | 16 × 1 1/8"        | 371                     | 274        | –    | –          |
| 500                | 20"    | Klasa 150                            | 20 × 1 1/8"        | 341                     | 252        | –    | –          |
| 600                | 24"    | Klasa 150                            | 20 × 1 ¼"          | 477                     | 352        | –    | –          |

*Momenty dokręcenia śrub czujnika Promag P dla kołnierzy JIS*

| Średnica nominalna<br>[mm] | JIS<br>Ciśnienie nominalne | Śruby montażowe | Maks. moment dokręcenia [Nm] |     |
|----------------------------|----------------------------|-----------------|------------------------------|-----|
|                            |                            |                 | PTFE                         | PFA |
| 25                         | 10K                        | 4 × M 16        | 32                           | 27  |
| 25                         | 20K                        | 4 × M 16        | 32                           | 27  |
| 32                         | 10K                        | 4 × M 16        | 38                           | –   |
| 32                         | 20K                        | 4 × M 16        | 38                           | –   |
| 40                         | 10K                        | 4 × M 16        | 41                           | 37  |
| 40                         | 20K                        | 4 × M 16        | 41                           | 37  |
| 50                         | 10K                        | 4 × M 16        | 54                           | 46  |
| 50                         | 20K                        | 8 × M 16        | 27                           | 23  |
| 65                         | 10K                        | 4 × M 16        | 74                           | 63  |
| 65                         | 20K                        | 8 × M 16        | 37                           | 31  |
| 80                         | 10K                        | 8 × M 16        | 38                           | 32  |
| 80                         | 20K                        | 8 × M 20        | 57                           | 46  |
| 100                        | 10K                        | 8 × M 16        | 47                           | 38  |
| 100                        | 20K                        | 8 × M 20        | 75                           | 58  |
| 125                        | 10K                        | 8 × M 20        | 80                           | 66  |
| 125                        | 20K                        | 8 × M 22        | 121                          | 103 |
| 150                        | 10K                        | 8 × M 20        | 99                           | 81  |
| 150                        | 20K                        | 12 × M 22       | 108                          | 72  |
| 200                        | 10K                        | 12 × M 20       | 82                           | 54  |
| 200                        | 20K                        | 12 × M 22       | 121                          | 88  |
| 250                        | 10K                        | 12 × M 22       | 133                          | –   |
| 250                        | 20K                        | 12 × M 24       | 212                          | –   |
| 300                        | 10K                        | 16 × M 22       | 99                           | –   |
| 300                        | 20K                        | 16 × M 24       | 183                          | –   |

*Momenty dokręcenia śrub czujnika Promag P dla kołnierzy AS 2129*

| Średnica nominalna [mm] | AS 2129<br>Ciśnienie nominalne | Śruby montażowe | Maks. moment dokręcenia [Nm]<br>PTFE |
|-------------------------|--------------------------------|-----------------|--------------------------------------|
| 25                      | Tabela E                       | 4 × M 12        | 21                                   |
| 50                      | Tabela E                       | 4 × M 16        | 42                                   |

*Momenty dokręcenia śrub czujnika Promag P dla kołnierzy AS 4087*

| Średnica nominalna [mm] | AS 4087<br>Ciśnienie nominalne | Śruby montażowe | Maks. moment dokręcenia [Nm]<br>PTFE |
|-------------------------|--------------------------------|-----------------|--------------------------------------|
| 50                      | PN 16                          | 4 × M 16        | 42                                   |

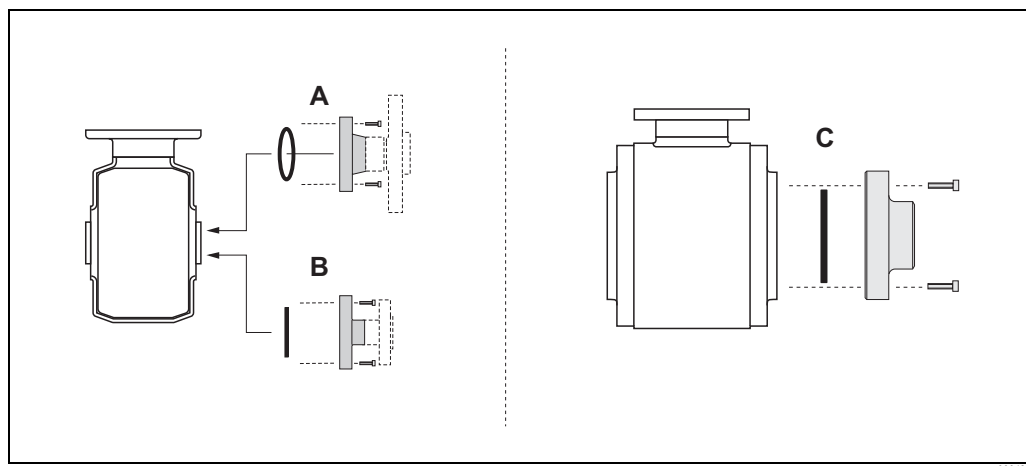
**3.3.5 Montaż czujnika przepływu Promag H**

Czujnik przepływu jest dostarczany zgodnie z zamówieniem, z lub bez fabrycznie zamontowanych przyłączy technologicznych. Zainstalowane fabrycznie przyłącza technologiczne są przymocowane do czujnika 4 lub 6 śrubami z łbem sześciokątnym.



Uwaga!

W zależności od długości rurociągu, czujnik przepływu może wymagać podparcia lub dodatkowych elementów mocujących. Jeżeli przyłącza technologiczne są wykonane z tworzywa sztucznego, czujnik przepływu powinien mieć zapewnione dodatkowe podparcie. Zestaw do montażu naściennego można zamówić w E+H oddzielnie, jako akcesoria (→ 76).



Rys. 22: Promag H: przyłącza technologiczne (DN 2...25 / DN 40...100)

**A = DN 2...25, 1/12"...1" / przyłącza technologiczne z O-ringiem**

- kołnierze do spawania (DIN EN ISO 1127, ODT / SMS),
- kołnierz (EN (DIN), ANSI, JIS), kołnierz PVDF (EN (DIN), ANSI, JIS)
- gwint zewnętrzny, przyłącze do węży, złączka PCV do klejenia

**B = DN 2...25, 1/12"...1" / przyłącza technologiczne z uszczelką kształtową, wykonanie aseptyczne**

- króćce do spawania (DIN 11850, ODT/SMS)
- złącza typu "clamp" (wg ISO 2852, DIN 32676, L14 AM7)
- przyłącza wg DIN 11851, DIN 11864-1, SMS 1145
- przyłącza kołnierzowe wg DIN 11864-2

**C = DN 40...100, 1½"...4" / przyłącza technologiczne z uszczelką kształtową, wykonanie aseptyczne**

- króćce do spawania (DIN 11850, ODT/SMS)
- złącza typu "clamp" (wg ISO 2852, DIN 32676, L14 AM7)
- przyłącza wg DIN 11851, DIN 11864-1, ISO 2853, SMS 1145
- przyłącza kołnierzowe wg DIN 11864-2

**Uszczelki**

Podczas montażu przyłączy technologicznych sprawdzić, czy uszczelki są czyste i ustawione współśrodkowo.

**Uwaga!**

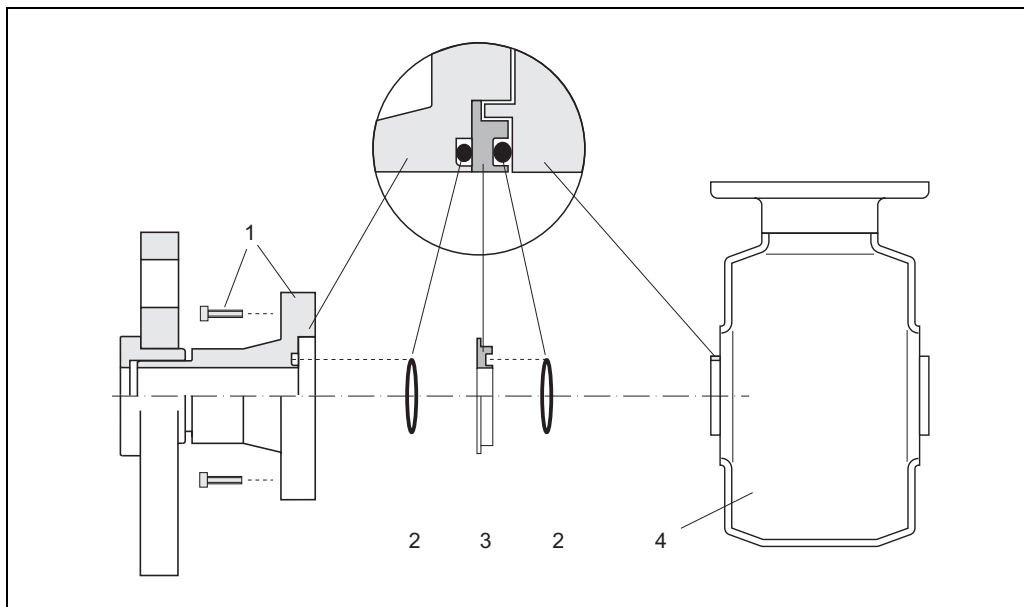
- W przypadku przyłączy metalowych należy mocno dokręcić śruby montażowe. Przyłącze technologiczne stanowi metalowe połączenie z czujnikiem przepływu, co zapewnia właściwe docięnięcie uszczelki.
- W przypadku przyłączy technologicznych z tworzyw sztucznych należy pamiętać o maks. momencie dokręcenia przy nasmarowanych gwintach (7 Nm). W przypadku kołnierzy z tworzyw należy zawsze użyć uszczelki pomiędzy przyłączem a przeciwkołnierzem.
- W zależności od aplikacji uszczelki należy okresowo wymieniać, szczególnie w przypadku uszczelki kształtowych (wersja aseptyczna)!  
Długość okresu, po którym konieczna jest wymiana zależy od częstotliwości cykli czyszczenia oraz od temperatury czyszczenia i medium. Uszczelki na wymianę można zamówić jako akcesoria → 76.

**Zastosowanie i montaż pierścieni uziemiających (DN 2...25)**

Jeżeli przyłącza technologiczne są wykonane z tworzywa sztucznego, w celu zapewnienia wyrównania potencjałów pomiędzy czujnikiem a cieczą procesową należy zastosować pierścienie uziemiające. Niezamontowanie pierścieni uszczelniających może wpływać na dokładność pomiaru lub spowodować uszkodzenie czujnika przepływu wskutek erozji elektrochemicznej elektrod.

**Uwaga!**

- W zależności od zamówionej wersji, zamiast pierścieni uziemiających na przyłączach technologicznych mogą być zainstalowane podkładki z tworzywa sztucznego. Pełnią one jedynie funkcję elementów dystansowych, nie umożliwiają natomiast wyrównania potencjałów. Ponadto, zapewniają uszczelnienie pomiędzy czujnikiem a przyłączem procesowym. W związku z tym, stosując przyłącza bez pierścieni uziemiających, podkładek z tworzywa nie należy usuwać, a gdy ich brak zawsze je instalować.
  - Pierścienie uziemiające mogą zostać zamówione w E+H oddzielnie, jako akcesoria (→ 76). Przy składaniu zamówienia należy sprawdzić, czy materiał pierścieni uszczelniających jest zgodny z materiałem elektrod. W przeciwnym wypadku, istnieje ryzyko uszkodzenia elektrod na skutek ich korozji elektrochemicznej! Informacje o materiałach, patrz → 111.
  - Pierścienie uziemiające, łącznie z uszczelnieniami są montowane wewnątrz przyłączy technologicznych. W związku z tym nie mają one wpływu na długość zabudowy.
1. Wykręcić cztery lub sześć śrub ze łbem sześciokątnym (1) i zdemontować przyłącze technologiczne z czujnika (4).
  2. Wyjąć podkładki z tworzywa (3), wraz z dwoma O-ringami (2).
  3. Włożyć jedną uszczelkę (2) w rowek w przyłączy technologicznym.
  4. Włożyć metalowy pierścień uszczelniający (3) do przyłącza technologicznego.
  5. Włożyć drugą uszczelkę (2) w rowek w pierścieniu uziemiającym.
  6. Na koniec zamontować przyłącze technologiczne w czujniku przepływu. W przypadku przyłączy technologicznych z tworzyw sztucznych należy pamiętać o maks. momencie dokręcenia przy nasmarowanych gwintach (7 Nm).



Rys. 23: Montaż pierścieni uziemiających w czujniku Promag H (DN 2...25)

1 = Śruba ze łbem sześciokątnym (przyłącze technologiczne)

2 = O-ring

3 = Pierścień uziemiający lub podkładka z tworzywa sztucznego (element dystansowy)

4 = Czujnik przepływu

### Spawanie przetwornika do rurociągu (króćce do spawania)



Uwaga!

Niebezpieczeństwo uszkodzenia modułu elektronicznego. Sprawdzić, czy urządzenie spawalnicze *nie* jest uziemione poprzez czujnik pomiarowy.

1. Przyspawać czujnik do rurociągu spoiną szczepną. Przyrząd do spawania można zamówić w E+H oddzielnie, jako akcesoria (→ 76).
2. Wykręcić śruby w kołnierzu przyłącza technologicznego i wymontować czujnik przepływu wraz z uszczelką z rurociągu.
3. Przyspawać przyłącze technologiczne do rurociągu na gotowo.
4. Zamontować z powrotem czujnik przepływu do rurociągu. Sprawdzić czystość złączy oraz poprawność osadzenia uszczelki.



Wskazówka!

- Jeśli cienkościenne rury do produktów spożywczych nie zostaną właściwie przyspawane, ciepło może spowodować uszkodzenie zamontowanej uszczelki. Dlatego przed spawaniem zaleca się zdemontowanie czujnika oraz uszczelki.
- Dla umożliwienia demontażu rurociąg należy rozsunąć o ok. 8 mm.

### Czyszczenie za pomocą skrobaka

W przypadku czyszczenia skrobakami, należy uwzględnić średnice wewnętrzne rury pomiarowej oraz przyłącza technologicznego. Wszystkie wymiary i długości czujnika i przetwornika podano w oddzielnej dokumentacji, patrz rozdział "Dokumentacja uzupełniająca" → 116.

### 3.3.6 Obracanie obudowy przetwornika

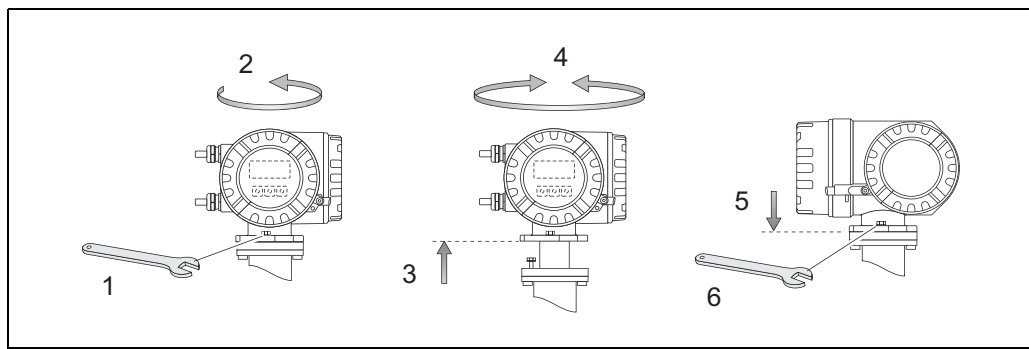
#### Obracanie obudowy obiektowej z aluminium



##### Ostrzeżenie!

Mechanizm obrotu w przyrządach w wykonaniu Ex d/de lub w klasie FM/CSA Cl. I Div. 1 jest inny od opisanego w niniejszym dokumencie. Procedura obracania obudowy w tych przyrządach opisana została w "Dokumentacji Ex".

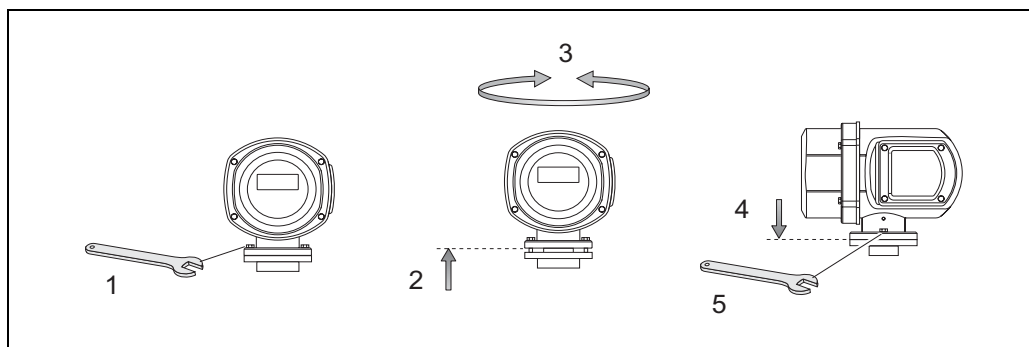
1. Odkręcić 2 śruby mocujące.
2. Obrócić zamek bagnetowy do oporu.
3. Delikatnie unieść obudowę przetwornika:
  - Promag D: ok. 10 mm ponad śruby mocujące
  - Promag L, W, P, H: do zderzaka
4. Obrócić obudowę przetwornika do żądanej pozycji:
  - Promag D: maks. 180° w prawo lub maks. 180° w lewo
  - Promag L, W, P, H: maks. 280° w prawo lub maks. 20° w lewo
5. Opuścić obudowę i zamknąć zamek bagnetowy.
6. Dokręcić obie śruby mocujące.



Rys. 24: Obracanie obudowy obiektowej przetwornika (aluminiowej)

#### Obracanie obudowy obiektowej przetwornika (ze stali nierdzewnej)

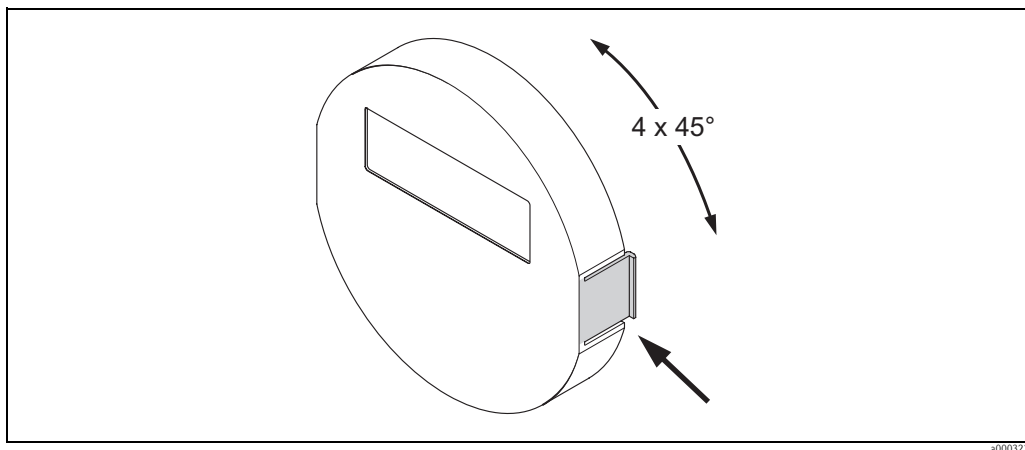
1. Odkręcić 2 śruby mocujące.
2. Ostrożnie unieść obudowę przetwornika aż do oporu.
3. Obrócić obudowę do żądanej pozycji (maks.  $2 \times 90^\circ$  w dowolnym kierunku).
4. Opuścić obudowę.
5. Dokręcić obie 2 śruby mocujące.



Rys. 25: Obracanie obudowy obiektowej przetwornika (ze stali nierdzewnej)

### 3.3.7 Obracanie wskaźnika lokalnego

1. Odkręcić pokrywę przedziału elektroniki z obudowy przetwornika.
2. Nacisnąć boczne zaczepy na wskaźniku i wyjąć go z osłony przedziału elektroniki.
3. Obrócić wskaźnik dożądanego położenia (maks.  $4 \times 45^\circ$  obu kierunkach) i wsadzić go z powrotem do osłony przedziału elektroniki.
4. Wkręcić osłonę przedziału elektroniki z powrotem do obudowy przetwornika.



Rys. 26: Obracanie wskaźnika lokalnego (w obudowie obiektowej)



### 3.3.8 Montaż obudowy naściennej

Istnieje kilka sposobów montażu obudowy naściennej przetwornika pomiarowego:

- Bezpośredni montaż na ścianie
- Zabudowa tablicowa (za pomocą oddzielnego zestawu montażowego, akcesoria) → 42
- Montaż do rury (za pomocą oddzielnego zestawu montażowego, akcesoria) → 42

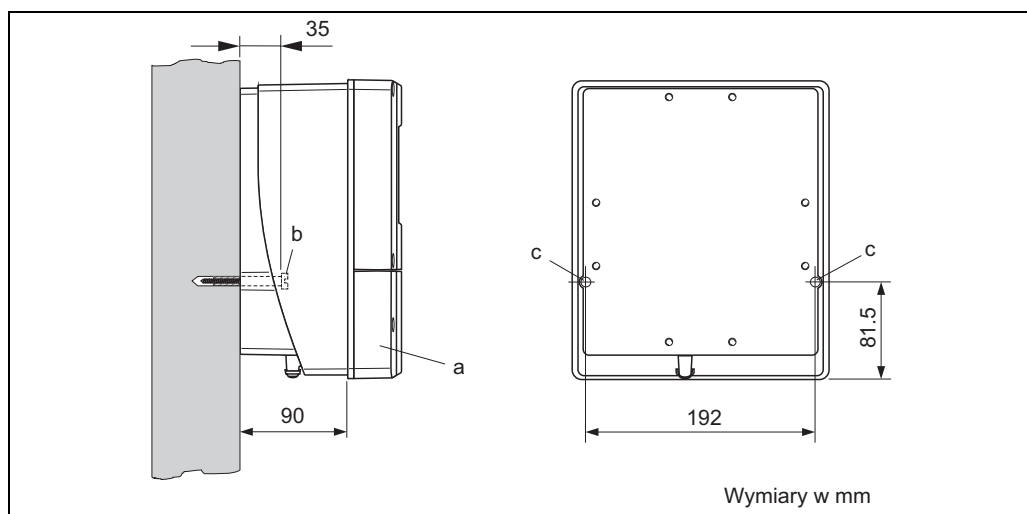


Uwaga!

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

#### Bezpośredni montaż na ścianie

1. Wywiercić otwory montażowe zgodnie z rysunkiem.
2. Zdemonstować pokrywę przedziału podłączeniowego (a).
3. Wsadzić dwie śruby mocujące (b) w odpowiednie otwory (c) w obudowie.
  - Śruby mocujące (M6): maks.  $\varnothing$  6.5 mm
  - Łeb śruby: maks.  $\varnothing$  10.5 mm
4. Przykręcić obudowę przetwornika do ściany w sposób pokazany na rysunku.
5. Przykręcić pokrywę przedziału podłączeniowego (a) do obudowy.

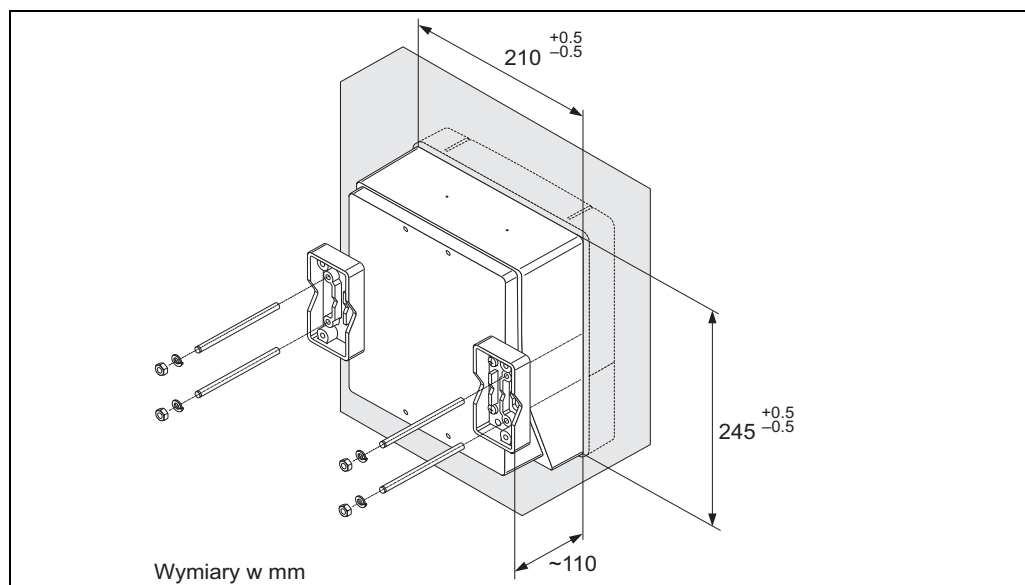


Rys. 27: Montaż bezpośrednio do ściany

40001130-pl

**Zabudowa tablicowa**

1. Przygotować otwór w panelu zgodnie z rysunkiem.
2. Wsunąć od przodu obudowę w otwór w panelu.
3. W obudowę do montażu ściennego wkręcić elementy mocujące.
4. Wsadzić śruby z gwintem w elementy mocujące i wkręcić je tak, aby mocno osadzić obudowę w panelu. Następnie dokręcić nakrętki mocujące. Dodatkowe podparcie jest zbędne.



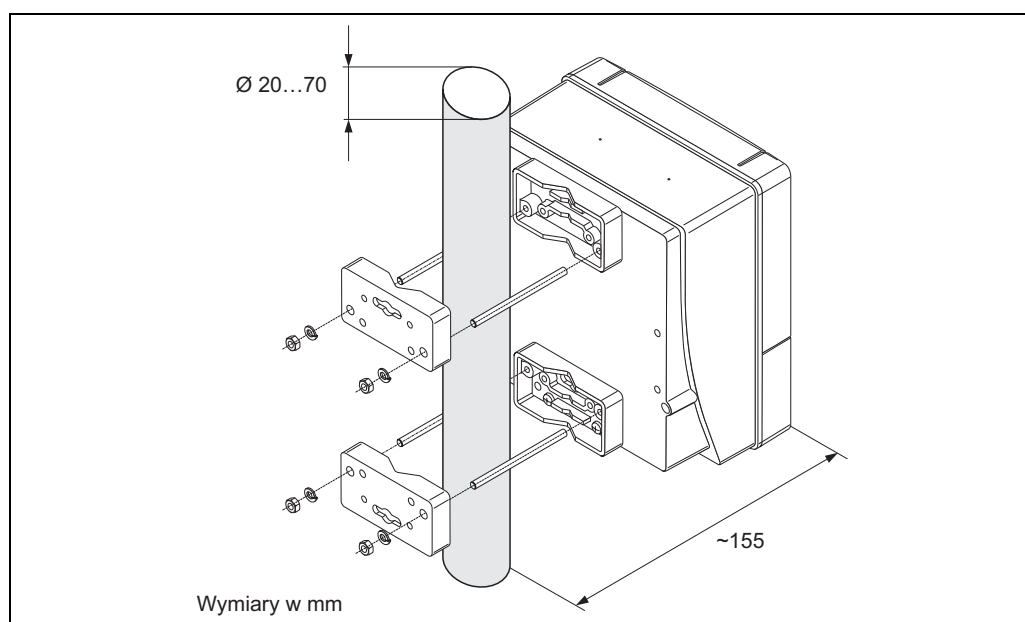
Rys. 28: Zabudowa tablicowa (obudowy do montażu ściennego)

**Montaż do rury**

Procedurę montażu przedstawiono na rysunku.

**Uwaga!**

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



Rys. 29: Montaż do rury (obudowy ściiennej)

### 3.4 Kontrola po wykonaniu montażu

Po zakończeniu montażu przyrządu do rury należy sprawdzić:

| Stan urządzenia i parametry techniczne                                                                                                                                                                                          | Uwagi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Czy przyrząd nie jest uszkodzony (kontrola wzrokowa)?                                                                                                                                                                           | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Czy warunki techniczne w danym punkcie pomiarowym, włączając temperaturę i ciśnienie pracy, temperaturę otoczenia i ciśnienie, minimalną przewodność medium, zakres pomiarowy, itd. spełniają wymagania określone dla przyrządu | →  100                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Montaż                                                                                                                                                                                                                          | Uwagi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Czy kierunek wskazywany przez strzałkę na tabliczce znamionowej czujnika jest zgodny z kierunkiem przepływu medium przez rurę pomiarową?                                                                                        | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Czy położenie osi elektrody pomiarowej jest właściwe?                                                                                                                                                                           | →  15                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Czy położenie elektrody do detekcji częściowego wypełnienia rurociągu (DPR) jest właściwe?                                                                                                                                      | →  15                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Czy podczas montażu czujnika przepływu dokręcono wszystkie śruby podanym momentem obrotowym?                                                                                                                                    | Promag D →  23<br>Promag L →  25<br>Promag W →  27<br>Promag P →  33                                                                                                           |
| Czy użyto właściwych uszczelek (typ, materiał, sposób montażu)?                                                                                                                                                                 | Promag D →  21<br>Promag L →  24<br>Promag W →  27<br>Promag P →  32<br>Promag H →  36 |
| Czy numer i oznaczenie punktu pomiarowego są prawidłowe (kontrola wzrokowa)?                                                                                                                                                    | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Warunki procesu                                                                                                                                                                                                                 | Uwagi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Czy zachowano odpowiednią długość odcinków dolotowych i wylotowych?                                                                                                                                                             | Odcinek dolotowy $\geq 5 \times DN$<br>Odcinek wylotowy $\geq 2 \times DN$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Czy przyrząd pomiarowy jest zabezpieczony przed wilgocią i bezpośrednim działaniem promieniowania słonecznego?                                                                                                                  | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Czy czujnik przepływu jest odpowiednio zabezpieczony przed drganiami (zamocowania, podparcia)?                                                                                                                                  | Przyspieszenia do 2 g zgodnie z IEC 600 08.02.68                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

## 4 Podłączenie elektryczne



### Ostrzeżenie!

Podczas podłączania przyrządów z dopuszczeniem Ex prosimy o przestrzeganie wskazówek oraz schematów podłączeń podanych w "Dokumentacji Ex" oraz w niniejszej Instrukcji obsługi. W razie wątpliwości należy skontaktować się z przedstawicielem Endress+Hauser.



### Wskazówka!

Przyrząd nie posiada wewnętrznego wyłącznika zasilania. W związku z tym należy zainstalować przełącznik lub odłącznik zasilania umożliwiający odłączenie przyrządu od sieci zasilającej.

### 4.1 Podłączenie wersji rozdzielnej

#### 4.1.1 Podłączenie Promag D, L, W, P, H



### Ostrzeżenie!

- Zagrożenie porażeniem! Przed otwarciem przyrządu wyłączyć zasilanie. Instalowanie lub podłączanie przyrządu przy włączonym zasilaniu jest **zabronione**. Nieprzestrzeganie tego zalecenia może spowodować zniszczenie części modułu elektroniki.
- Zagrożenie porażeniem! Przed podłączeniem zasilania należy podłączyć przewód uziemienia ochronnego do zacisku uziemienia.



### Uwaga!

- Czujnik przepływu można podłączyć do przetwornika pomiarowego posiadającego identyczny numer seryjny. W przeciwnym razie mogą wystąpić problemy komunikacyjne po podłączeniu.
- Ryzyko uszkodzenia wzbudnika cewki. Zawsze przed podłączeniem lub odłączeniem przewodu zasilającego cewki należy odłączyć zasilanie.

### Procedura

1. Przetwornik: zdemontować pokrywę przedziału podłączeniowego (a).
2. Czujnik przepływu: zdemontować pokrywę obudowy obiektowej (b).
3. Wprowadzić przewód sygnałowy (c) oraz przewód zasilający cewki (d) przed odpowiednie wprowadzenia przewodów.



### Uwaga!

Prowadzić odpowiednio przewody podłączeniowe (patrz "Długość przewodów podłączeniowych" → 20).

4. Zarobić przewody sygnałowe oraz przewody zasilające cewki w sposób podany w tabeli:  
Promag D, L, W, P → Patrz tabela → 47  
Promag H → Patrz tabela "Zarabianie przewodów" → 48
5. Podłączyć czujnik przepływu z przetwornikiem pomiarowym.  
Schemat podłączeń dla odpowiedniego przyrządu pokazano:
  - na odpowiednim rysunku:  
→ 30 (Promag D) → 31 (Promag L, W, P); → 32 (Promag H)
  - Na pokrywie czujnika przepływu i przetwornika pomiarowego



### Wskazówka!

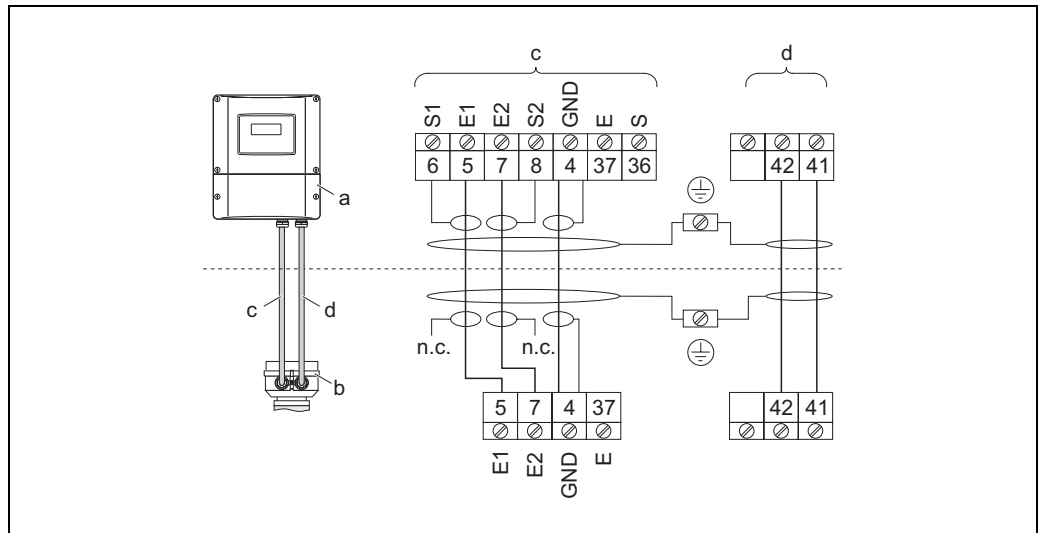
Ekrany przewodów czujnika przepływu Promag H należy uziemić za pomocą zacisków odciążających (patrz także tabela "Zarabianie przewodów" → 48)



### Uwaga!

Izolować ekrany przewodów, które nie są podłączone, aby wyeliminować ryzyko zwarcia z ekranami sąsiednich przewodów znajdujących się wewnątrz obudowy obiektowej.

6. Przetwornik: wkręcić pokrywę przedziału podłączeniowego (a).
7. Czujnik przepływu: zamocować pokrywę do obudowy obiektowej (b).

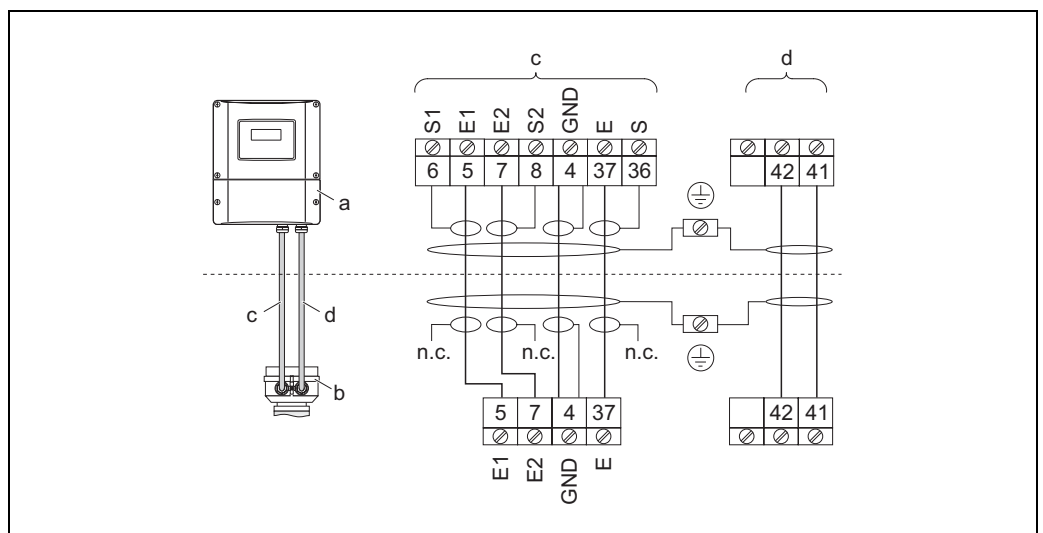
**Promag D**

Rys. 30: Podłączenie Promag D (wersja rozdzielna)

- a Przedział podłączeniowy (obudowa naścienna)  
 b Pokrywa przedziału podłączeniowego czujnika  
 c Przewód sygnałowy  
 d Przewód zasilający cewki  
 n.c. Nie podłączony, zaizolowany ekran przewodu

Kolory żył/Numer zacisku:

5/6 = brązowy, 7/8 = biały, 4 = zielony, 37/36 = żółty

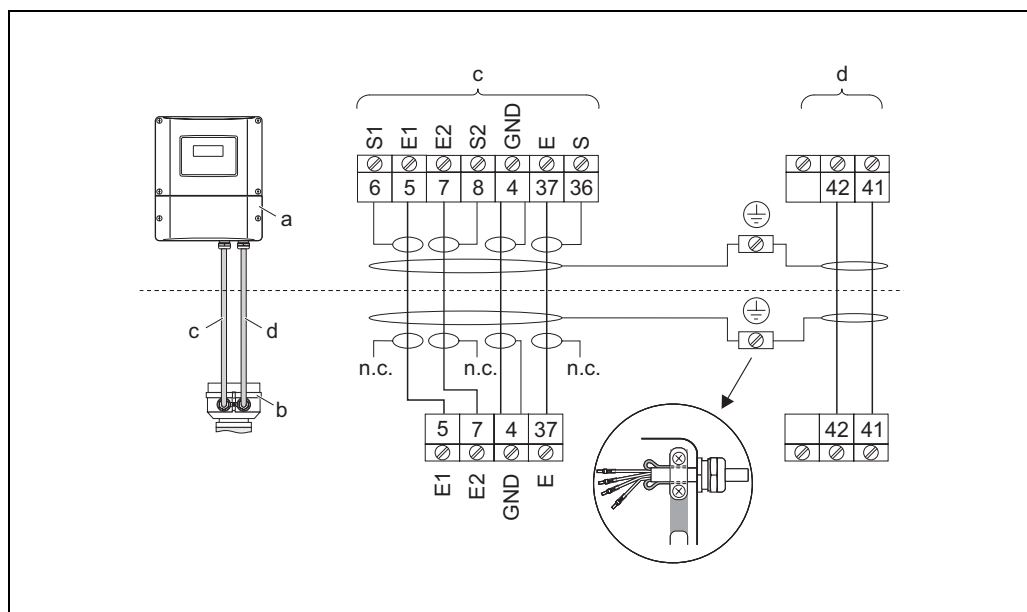
**Promag L, W, P**

Rys. 31: Podłączanie Promag L, W, P (wersja rozdzielna)

- a Przedział podłączeniowy (obudowa naścienna)  
 b Pokrywa przedziału podłączeniowego czujnika  
 c Przewód sygnałowy  
 d Przewód zasilający cewki  
 n.c. Nie podłączony, zaizolowany ekran przewodu

Kolory żył/Numer zacisku:

5/6 = brązowy, 7/8 = biały, 4 = zielony, 37/36 = żółty

**Promag H**

A0011747

Rys. 32: Podłączenie Promag H (wersja rozdzielna)

a Przedział podłączeniowy (obudowa naścienna)

b Pokrywa przedziału podłączeniowego czujnika

c Przewód sygnałowy

d Przewód zasilający cewki

n.c. Nie podłączony, zaizolowany ekran przewodu

Kolory żył/Numer zacisku:

5/6 = brązowy, 7/8 = biały, 4 = zielony, 37/36 = żółty

**Zarabianie przewodów (wersja rozdzielna)**  
**Promag D / Promag L / Promag W / Promag P**

Końcówki przewodów sygnałowych i zasilających cewki należy zarobić zgodnie z poniższym rysunkiem (szczegół A).

Przewody linkowe z drobnych drucików zarobić tulejkami kablowymi (szczegóły B: ① = tulejki czerwone, Ø 1.0 mm; ② = tulejki białe, Ø 0.5 mm).

\* Długość odizolowana tylko dla przewodów opancerzonych



Uwaga!

Podczas instalowania należy przestrzegać następujących wskazówek:

- **Przewody sygnałowe** → Tulejki kablowe nie powinny stykać się z ekranem przewodu od strony czujnika pomiarowego.  
Minimalna odległość = 1 mm (wyjątek "GND" = przewód zielony)
- **Przewód zasilający cewki** → Zaizolować jedną żyłę przewodu 3-żyłowego na wysokości wzmocnienia; wymagane jest podłączenie tylko 2 żył.

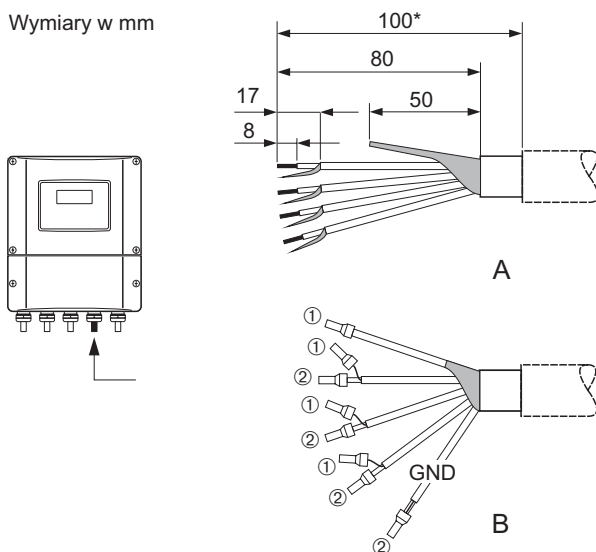
## PRZETWORNIK

Przewód sygnałowy

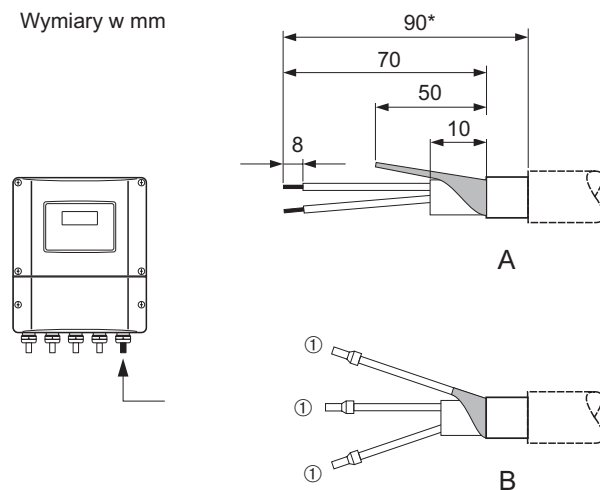
Przewód zasilający cewki

Wymiary w mm

Wymiary w mm



A0002687-pl



A0002688-pl

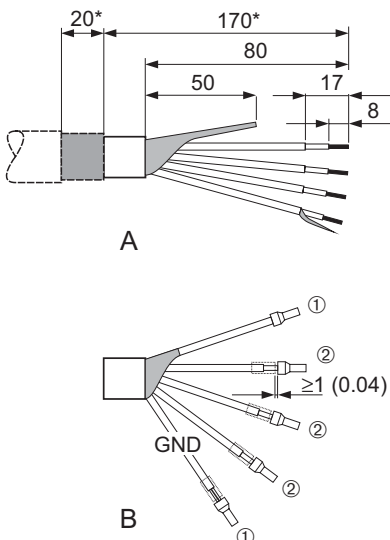
## CZUJNIK

Przewód sygnałowy

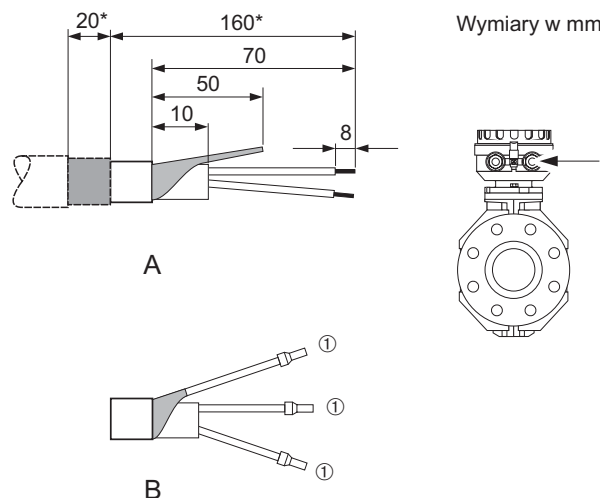
Przewód zasilający cewki

Wymiary w mm

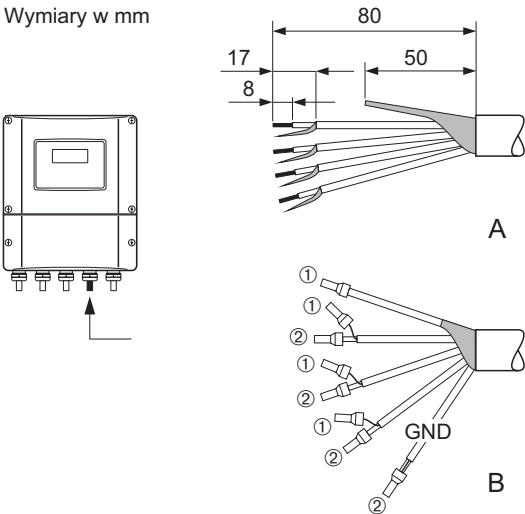
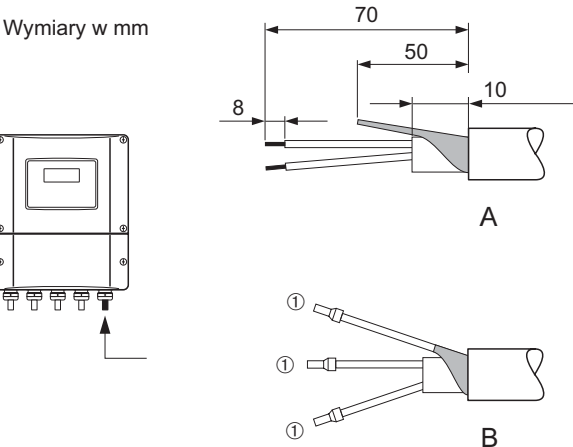
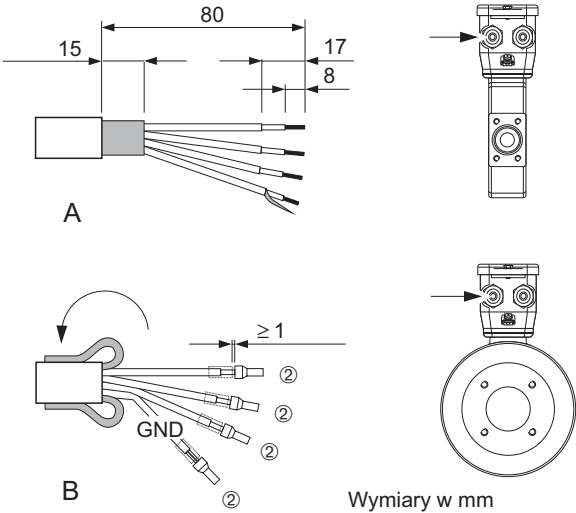
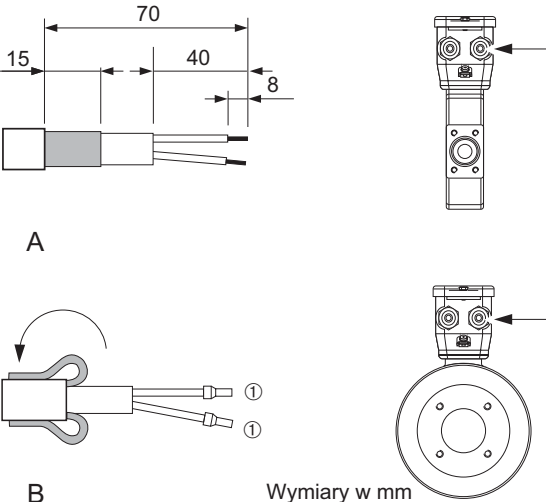
Wymiary w mm



A0002646-pl



A0002650-pl

| Zarabianie przewodów (wersja rozdzielna)<br>Promag H                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Końcówki przewodów sygnałowych i zasilających cewki należy zarobić zgodnie z poniższym rysunkiem (szczegóły A). Przewody linkowe z drobnych drucików zarobić tulejkami kablowymi (szczegóły B: ① = tulejki czerwone, Ø 1.0 mm; ② = tulejki białe, Ø 0.5 mm).</p> <p>👉 Uwaga!</p> <p>Podczas instalowania należy przestrzegać następujących wskazówek:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ <i>Przewody sygnałowe</i> → Tulejki kablowe nie powinny stykać się z ekranem przewodu od strony czujnika pomiarowego. Minimalna odległość = 1 mm (wyjątek "GND" = przewód zielony).</li><li>■ <i>Przewód zasilający cewki</i> → Zaizolować jedną żyłę przewodu 3-żyłowego na wysokości wzmocnienia; wymagane jest podłączenie tylko 2 żył.</li><li>■ Od strony czujnika wywinąć oba ekrany przewodów ok. 15 mm na osłonę zewnętrzną. Odciążenie przewodu zapewnia połączenie elektryczne z obudową obiektową.</li></ul> |                                                                                                                            |
| PRZETWORNIK                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                            |
| Przewód sygnałowy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Przewód zasilający cewki                                                                                                   |
| <p>Wymiary w mm</p>  <p>A0002686-pl</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <p>Wymiary w mm</p>  <p>A0002684-pl</p> |
| CZUJNIK                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                            |
| Przewód sygnałowy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Przewód zasilający cewki                                                                                                   |
|  <p>A0002647-pl</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  <p>A0002648-pl</p>                    |



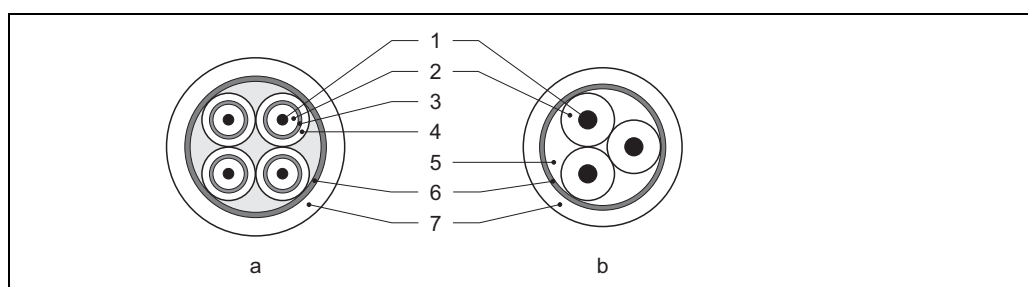
### 4.1.2 Parametry przewodów

#### Przewód sygnałowy

- $3 \times 0.38 \text{ mm}^2$  ze wspólnym, miedzianym ekranem ( $\varnothing \sim 7 \text{ mm}$ ) oraz oddzielnie ekranowanymi żyłami, izolowany PCV.
- Z detekcją częściowego wypełnienia rurociągu (DPR):  $4 \times 0.38 \text{ mm}^2$  ze wspólnym, miedzianym ekranem ( $\varnothing \sim 7 \text{ mm}$ ) oraz oddzielnie ekranowanymi żyłami, izolowany PCV.
- Rezystancja żyły:  $\leq 50 \Omega/\text{km}$
- Pojemność żyła/ekran:  $\leq 420 \text{ pF/m}$
- Temperatura otoczenia:  $-20 \dots +80 \text{ }^\circ\text{C}$
- Przekrój poprzeczny przewodu: maks.  $2.5 \text{ mm}^2$

#### Przewód zasilający cewki

- $2 \times 0.75 \text{ mm}^2$  ze wspólnym, miedzianym ekranem ( $\varnothing \sim 7 \text{ mm}$ ), izolowany PCV
- Rezystancja żyły:  $\leq 37 \Omega/\text{km}$
- Pojemność żyła/żyła przy uziemionym ekranie:  $\leq 120 \text{ pF/m}$
- Temperatura otoczenia:  $-20 \dots +80 \text{ }^\circ\text{C}$
- Przekrój poprzeczny przewodu: maks.  $2.5 \text{ mm}^2$
- Napięcie próbne izolacji żył:  $\geq 1433 \text{ AC}$  (wartość skuteczna) 50/60 Hz lub  $\geq 2026 \text{ V DC}$



Rys. 33: Przekrój przewodu

a Przewód sygnałowy

b Przewód zasilający cewki

1 Żyła

2 Izolacja żyły

3 Ekran żyły

4 Płaszcz żyły

5 Powłoka wzmacniająca żyły

6 Ekranu przewodu

7 Ostona zewnętrzna

#### Wzmocnione przewody podłączeniowe

Opcjonalnie Endress+Hauser oferuje wzmocnione przewody podłączeniowe, w dodatkowym oplocie metalowym. Wzmocnione przewody podłączeniowe należy używać wtedy, gdy kabel jest układany bezpośrednio w ziemi, jeśli występuje ryzyko uszkodzenia przez gryzonie lub stopień ochrony przyrządu pomiarowego jest niższy niż IP68.

#### Praca w obszarze silnych zakłóceń elektromagnetycznych:

Przepływomierz spełnia ogólne normy bezpieczeństwa wg EN 61010, wymagania względem kompatybilności elektromagnetycznej (EMC) wg IEC/EN 61326.



Uwaga!

Uziemienie realizowane jest za pomocą zacisków znajdujących się wewnątrz przedziału podłączeniowego przetwornika. Długość odizolowanej części ekranu powinna być jak najmniejsza.

## 4.2 Podłączenie modułów pomiarowych

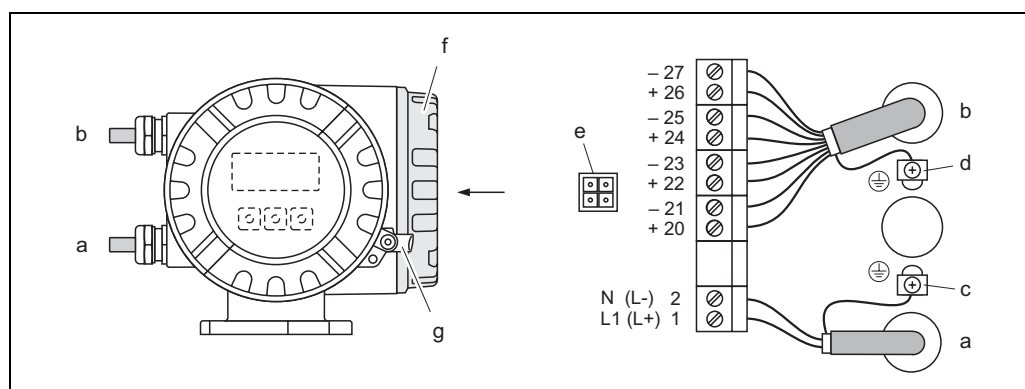
### 4.2.1 Podłączenie przetwornika pomiarowego



Ostrzeżenie!

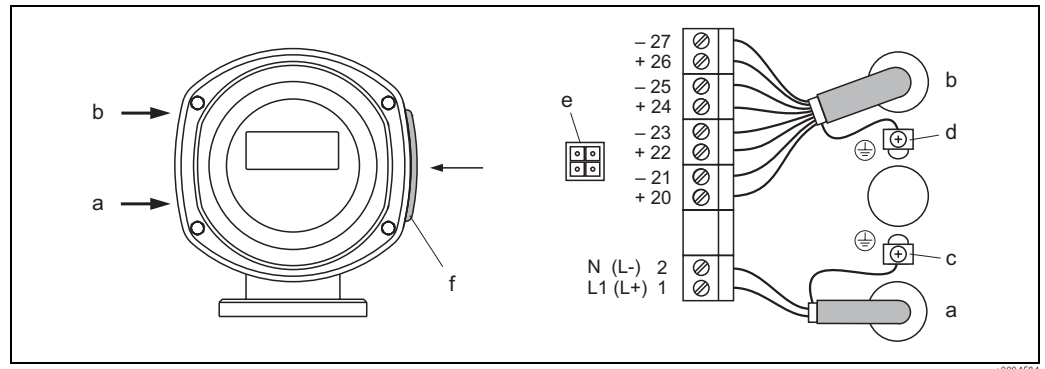
- Zagrożenie porażeniem! Przed otwarciem przyrządu wyłączyć zasilanie. Instalowanie lub podłączanie przyrządu przy włączonym zasilaniu jest zabronione. Nieprzestrzeganie tego zalecenia może spowodować zniszczenie części modułu elektroniki.
- Zagrożenie porażeniem! Przed podłączeniem zasilania należy podłączyć przewód uziemienia ochronnego do zacisku uziemienia (nie jest to konieczne, gdy układ zasilania jest izolowany galwanicznie).
- Porównać dane z tabliczki znamionowej z napięciem i częstotliwością lokalnej sieci zasilającej. Przestrzegać przepisów krajowych dotyczących instalacji urządzeń elektrycznych.

1. Zdemontować pokrywę przedziału podłączeniowego (f) z obudowy przetwornika.
2. Wprowadzić przewód zasilający (a) oraz przewód sygnałowy (b) przed odpowiednie wprowadzenia przewodów.
3. Wykonać podłączenie elektryczne:
  - Schemat podłączeniowy (obudowa aluminiowa) → 34
  - Schemat podłączeniowy (obudowa ze stali nierdzewnej) → 34
  - Schemat podłączeniowy (obudowa naścienna) → 34
  - Przyporządkowanie zacisków → 52
4. Wkręcić pokrywę przedziału podłączeniowego (f) na obudowę przetwornika pomiarowego.



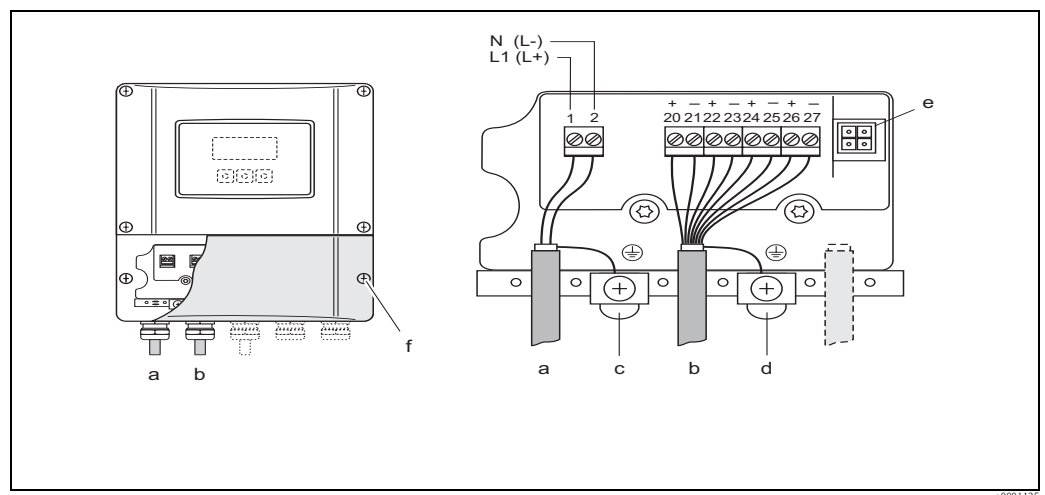
Rys. 34: Podłączenie przetwornika pomiarowego (obudowa aluminiowa). Przekrój poprzeczny przewodu: maks. 2.5 mm<sup>2</sup>

- a Przewód zasilający: 85...260 V AC, 20...55 V AC, 16...62 V DC  
 Zacisk Nr 1: L1 dla zasilania AC, L+ dla zasilania DC  
 Zacisk Nr 2: N dla zasilania AC, L- dla zasilania DC
- b Przewód sygnałowy: zaciski 20–27 → 52
- c Zacisk uziemiający dla przewodu zasilającego
- d Zacisk uziemiający dla ekranu przewodu sygnałowego
- e Gniazdo serwisowe do podłączenia interfejsu serwisowego FXA193 (Fieldcheck, Fieldcare)
- f Pokrywa przedziału podłączeniowego
- g Zabezpieczenie



Rys. 35: Podłączenie elektryczne przetwornika (obudowa ze stali nierdzewnej), przekrój przewodu: maks. 2.5 mm<sup>2</sup>

- a Przewód zasilający: 85...260 V AC, 20...55 V AC, 16...62 V DC  
Zacisk Nr 1: L1 dla zasilania AC, L+ dla zasilania DC  
Zacisk Nr 2: N dla zasilania AC, L- dla zasilania DC
- b Przewód sygnałowy: zaciski nr 20–27 → 52
- c Zacisk uziemiający dla przewodu zasilającego
- d Zacisk uziemiający dla ekranu przewodu sygnałowego
- e Gniazdo serwisowe do podłączenia interfejsu serwisowego FXA193 (Fieldcheck, Fieldcare)
- f Pokrywa przedziału podłączeniowego



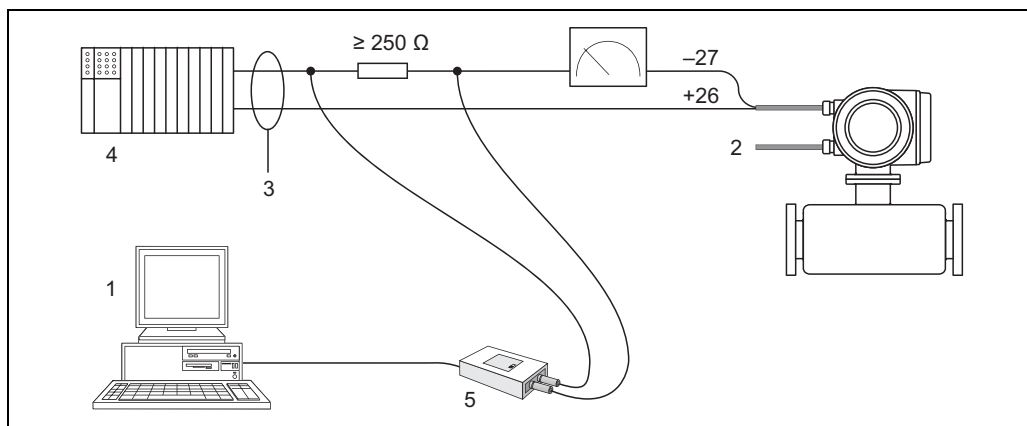
Rys. 36: Podłączenie elektryczne przetwornika (obudowa naścienna), przekrój przewodu: maks. 2.5 mm<sup>2</sup>

- a Przewód zasilający: 85...260 V AC, 20...55 V AC, 16...62 V DC  
Zacisk Nr 1: L1 dla zasilania AC, L+ dla zasilania DC  
Zacisk Nr 2: N dla zasilania AC, L- dla zasilania DC
- b Przewód sygnałowy: zaciski nr 20–27 → 52
- c Zacisk uziemiający dla przewodu zasilającego
- d Zacisk uziemiający dla ekranu przewodu sygnałowego
- e Gniazdo serwisowe do podłączenia interfejsu serwisowego FXA193 (Fieldcheck, Fieldcare)
- f Pokrywa przedziału podłączeniowego



### Podłączenie do komputera PC z oprogramowaniem obsługowym

Do podłączenia do komputera PC z oprogramowaniem obsługowym (np. "Fieldcare") niezbędny jest modem HART (np. "Commubox FXA195").



Rys. 38: Podłączenie do komputera PC z oprogramowaniem obsługowym

- 1 Komputer PC z oprogramowaniem obsługowym
- 2 Zasilanie
- 3 Ekranowanie
- 4 Inne urządzenia lub sterownik programowalny z wejściem pasywnym
- 5 Modem HART np. Commubox FXA195

## 4.3 Wyrównanie potencjałów



Ostrzeżenie!

Układ pomiarowy czujnika musi spełniać stosowne wymagania dotyczące wyrównania potencjałów.

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

W przypadku instalacji wyrównania potencjałów należy uwzględnić również następujących uwag:

- Należy przestrzegać zaleceń dotyczących lokalnego systemu uziemienia.
- Warunki pracy: materiał/ uziemienie przewodów (patrz tabela)

### 4.3.1 Wyrównanie potencjałów dla Promag D

- Brak wbudowanej elektrody referencyjnej!

W przypadku zainstalowania 2 pierścieni uziemiających podłączenie z medium jest zawsze zapewnione.

- Przykłady podłączeń → 54

### 4.3.2 Wyrównanie potencjałów dla Promag W, P, L

- Elektroda referencyjna jest standardowo wbudowana w czujnik
- Przykłady podłączeń → 55

### 4.3.3 Wyrównanie potencjałów dla Promag H

Brak wbudowanej elektrody referencyjnej!

W przypadku zainstalowania metalowych przyłączy technologicznych podłączenie z medium jest zawsze zapewnione.

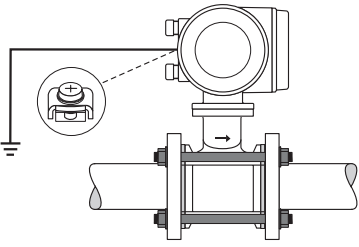


Uwaga!

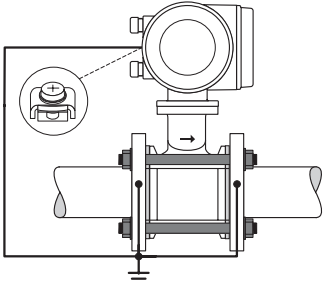
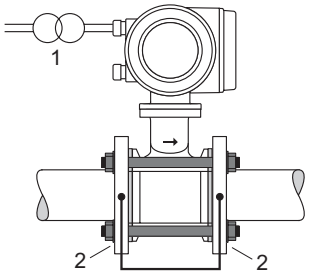
W przypadku zastosowania przyłączy technologicznych z materiału syntetycznego, wyrównanie potencjałów wymaga zainstalowania pierścieni uziemiających (→ 37). Odpowiednie pierścienie uziemiające mogą zostać zamówione w E+H oddzielnie, jako akcesoria (→ 76).

4.3.4 Przykłady podłączenia instalacji wyrównania potencjałów dla Promag D

Przypadek typowy

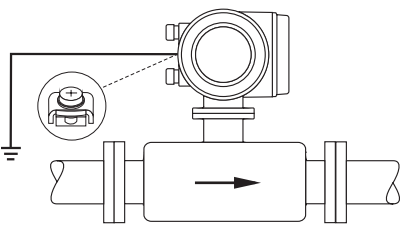
| Warunki pracy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Sposób wyrównania potencjałów                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Jeżeli przepływ ma miejsce w:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ uziemionej rurze metalowej (bez wewnętrznych wykładzin)</li><li>■ rurociągu z tworzywa</li><li>■ rurociągu z wykładziną wewnętrzną</li></ul> <p>Wystarczy podłączyć zacisk uziemiający przetwornika do linii wyrównania potencjałów (typowe warunki pracy).</p> <p> Wskazówka!</p> <p>W przypadku montażu w rurociągach metalowych zalecane jest podłączenie zacisku uziemiającego na obudowie przetwornika do rurociągu.</p> |  <p>a00012172</p> <p>Rys. 39: Zacisk uziemiający na obudowie przetwornika</p> |

Przypadki specjalne

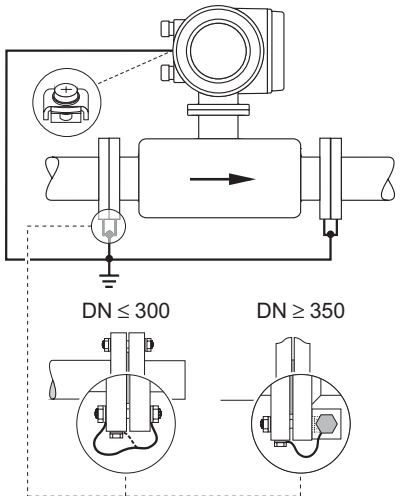
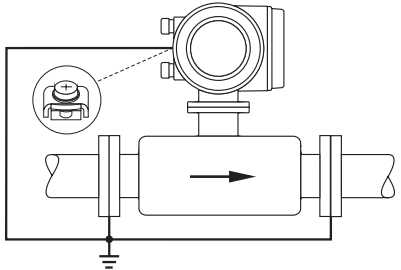
| Warunki pracy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Sposób wyrównania potencjałów                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Jeżeli przepływ ma miejsce w:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ nieuziemionej rurze metalowej (bez wewnętrznych wykładzin)</li></ul> <p>Metoda ta ma również zastosowanie w przypadku,</p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ gdy mierzone medium nie może być z powodów technologicznych uziemione</li><li>■ jeżeli spodziewane są znaczne prądy wyrównawcze</li></ul> <p>Wystarczy podłączyć zacisk uziemiający przetwornika do obu kołnierzy rurociągu.</p> <p>W tym przypadku przewód uziemiający (przewód miedziany, 6 mm<sup>2</sup>) przykręcany jest bezpośrednio do powierzchni kołnierza.</p>                                                                                                                                                                        |  <p>a00012173</p> <p>Rys. 40: Zacisk uziemiający na obudowie przetwornika i kołnierze rurociągu.</p>                                     |
| <p>Jeżeli przepływ ma miejsce w:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ rurociągu z wykładziną i zabezpieczeniem katodowym</li></ul> <p>Przyrząd pomiarowy jest zamontowany w sposób bezpotencjałowy. Należy zapewnić połączenie rurociągów po obu stronach przepływomierza (przewód miedziany, 6 mm<sup>2</sup>). Przewód uziemiający przykręcany jest bezpośrednio do powierzchni kołnierza.</p> <p>Wskazówki montażowe:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ Należy przestrzegać przepisów dotyczących instalowania bezpotencjałowego.</li><li>■ <b>Nie</b> powinno być przewodzących połączeń między rurociągiem a przyrządem pomiarowym.</li><li>■ Materiały instalacyjne powinny posiadać odpowiednią wytrzymałość na stosowane wielkości momentów dokręcania śruby.</li></ul> |  <p>a00012174</p> <p>Rys. 41: Wyrównanie potencjałów i ochrona katodowa</p> <p>1 Transformator separujący<br/>2 Izolacja elektryczna</p> |

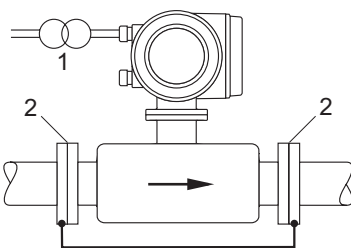
### 4.3.5 Przykłady podłączenia instalacji wyrównania potencjałów dla Promag L, W, P

#### Przypadek typowy

| Warunki pracy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Sposób wyrównania potencjałów                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Jeżeli przepływ ma miejsce w:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ uziemionej rurze metalowej (bez wewnętrznych wykładzin)</li> </ul> <p>Wystarczy podłączyć zacisk uziemiający przetwornika do linii wyrównania potencjałów (typowe warunki pracy).</p> <p> Wskazówka!<br/>W przypadku montażu w rurociągach metalowych zalecane jest podłączenie zacisku uziemiającego na obudowie przetwornika do rurociągu.</p> |  <p style="text-align: right;">A0011892</p> <p>Rys. 42: Zacisk uziemiający na obudowie przetwornika</p> |

#### Przypadki specjalne

| Warunki pracy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Sposób wyrównania potencjałów                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Jeżeli przepływ ma miejsce w:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ nieziemionej rurze metalowej (bez wewnętrznych wykładzin)</li> </ul> <p>Metoda ta ma również zastosowanie w przypadku,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ gdy mierzone medium nie może być z powodów technologicznych uziemione</li> <li>■ jeżeli spodziewane są znaczne prądy wyrównawcze</li> </ul> <p>Należy połączyć przewodami uziemiającymi kołnierze przepływomierza i odpowiadające im kołnierze rurociągu. (przewód miedziany, min. 6 mm<sup>2</sup>). Do uziemienia należy również podłączyć przetwornik lub puszkę podłączeniową czujnika pomiarowego.</p> <p>Sposób montażu przewodu uziemiającego zależy od średnicy nominalnej:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ DN ≤ 300: przewód uziemiający przykręcany jest bezpośrednio do powierzchni kołnierza.</li> <li>■ DN ≥ 350: przewód uziemiający przykręcany jest do metalowego uchwyty transportowego.</li> </ul> <p> Wskazówka!<br/>Przewody uziemiające do łączenia kołnierzy można zamówić w Endress+Hauser jako akcesoria.</p> |  <p style="text-align: right;">A0011893</p> <p>Rys. 43: Zacisk uziemiający na obudowie przetwornika i kołnierze rurociągu</p> |
| <p>Jeżeli przepływ ma miejsce w:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ rurociągu z tworzywa</li> <li>■ rurociągu z wykładziną wewnętrzną</li> </ul> <p>Metoda ta ma również zastosowanie w przypadku,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ gdy mierzone medium nie może być z powodów technologicznych uziemione</li> <li>■ jeżeli spodziewane są znaczne prądy wyrównawcze</li> </ul> <p>Wyrównanie potencjałów realizowane jest za pomocą dodatkowych pierścieni uziemiających, podłączonych do zacisku uziemiającego przewodem uziemiającym (przewód miedziany, min. 6 mm<sup>2</sup>). W przypadku stosowania pierścieni uziemiających należy uwzględnić poniższe wskazówki.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  <p style="text-align: right;">A0011895</p> <p>Rys. 44: Zacisk uziemiający na obudowie przetwornika</p>                       |

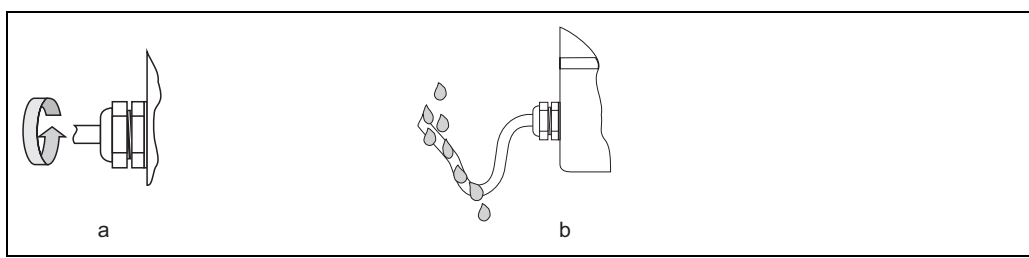
| Warunki pracy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Sposób wyrównania potencjałów                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Jeżeli przepływ ma miejsce w:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ rurociągu z wykładziną i zabezpieczeniem katodowym</li> </ul> <p>Przyrząd pomiarowy jest zamontowany w sposób bezpotencjałowy. Należy zapewnić połączenie rurociągów po obu stronach przepływomierza (przewód miedziany, 6 mm<sup>2</sup>). Przewód uziemiający przykręcany jest bezpośrednio do powierzchni kołnierza.</p> <p>Wskazówki montażowe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Należy przestrzegać przepisów dotyczących instalowania bezpotencjałowego.</li> <li>■ <b>Nie</b> powinno być przewodzących połączeń między rurociągami a przyrządem pomiarowym.</li> <li>■ Materiały instalacyjne powinny posiadać odpowiednią wytrzymałość na stosowane wielkości momentów dokręcania śruby.</li> </ul> |  <p>Rys. 45: Wyrównanie potencjałów i ochrona katodowa</p> <p>1 Transformator separujący<br/>2 Izolacja elektryczna</p> |

## 4.4 Stopień ochrony

Przyrząd spełnia wymagania dla stopnia ochrony IP67.

Dla utrzymania stopnia ochrony IP 67 niezbędne jest spełnienie następujących wymogów po montażu lub serwisie:

- Uszczelka obudowy wsadzana w rowek w obudowie powinna być czysta i nieuszkodzona. W razie potrzeby uszczelki należy wysuszyć, oczyścić lub wymienić.
- Wszystkie łączniki gwintowe i pokrywki śrub powinny być mocno dokręcone.
- Przewody podłączeniowe powinny mieć podaną średnicę zewnętrzną → 49.
- Mocno dokręcić wprowadzenia przewodów.
- Przed wejściem do wprowadzeń przewodów, przewody należy poprowadzić ze zwisem. Układ ten uniemożliwia przenikanie wilgoci przez wprowadzenia przewodów. Przyrząd należy zawsze tak instalować, aby wprowadzenia przewodów nie były skierowane do góry.
- Wszelkie niewykorzystane wprowadzenia przewodów należy zdemontować lub zaślepić.
- Nie należy demontować dławika z wejścia kablowego.



Rys. 46: Wprowadzenia przewodów – wskazówki montażowe



### Uwaga!

Nie odkręcać łączników gwintowych obudowy czujnika przepływu, ponieważ w przeciwnym razie nie będzie utrzymany gwarantowany przez Endress+Hauser stopień ochrony.



### Wskazówka!

Czujniki przepływu Promag L, Promag W i Promag P mogą być dostarczane w stopniu ochrony IP 68 (stała praca w wodzie o głębokości do 3 m). W tej wersji przetwornik i czujnik powinny być instalowane oddzielnie. Czujniki Promag L o stopniu ochrony IP 68 są dostępne jedynie z kołnierzami ze stali nierdzewnej.



## 4.5 Kontrola po wykonaniu podłączeń elektrycznych

Po wykonaniu podłączeń elektrycznych należy sprawdzić:

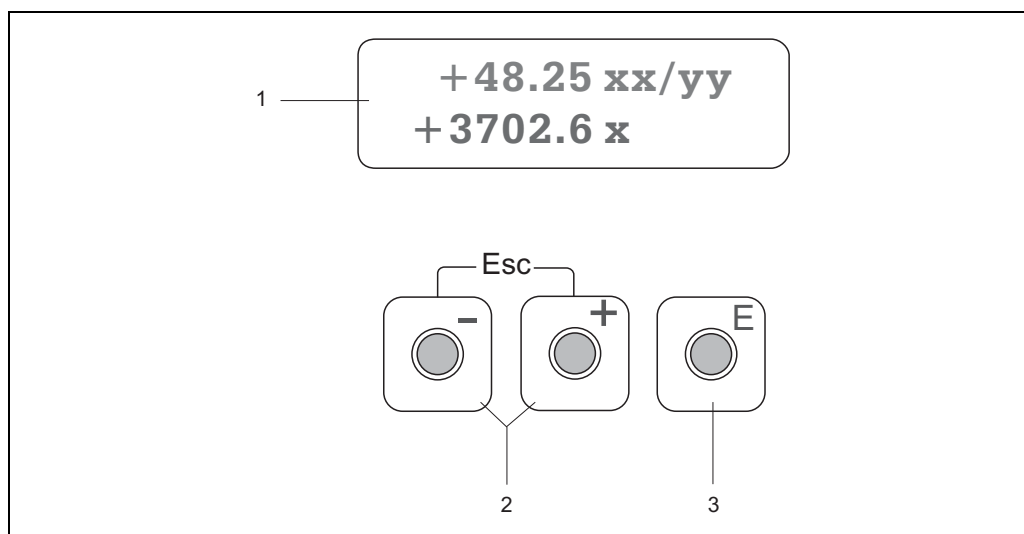
| Stan urządzenia i parametry techniczne                                                                                                   | Uwagi                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Czy przewody lub przyrząd nie jest uszkodzony (kontrola wzrokowa)?                                                                       | -                                                                                                                                         |
| Podłączenie elektryczne                                                                                                                  | Uwagi                                                                                                                                     |
| Czy napięcie zasilające jest zgodne ze specyfikacją na tabliczce znamionowej?                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 80...250 V AC (50...60 Hz)</li> <li>■ 20...28 V AC (50...60 Hz)</li> <li>11...40 V DC</li> </ul> |
| Czy zastosowane przewody odpowiadają danym technicznym?                                                                                  | →  49                                                  |
| Czy zamontowane przewody są odpowiednio odciążone?                                                                                       | -                                                                                                                                         |
| Czy prowadzenie przewodu jest całkowicie izolowane?<br>Bez pętli i skrzyżowań?                                                           | -                                                                                                                                         |
| Czy przewód zasilający oraz przewody sygnałowe są prawidłowo podłączone?                                                                 | Patrz schemat podłączeń wewnątrz pokrywy przedziału podłączeniowego                                                                       |
| Tylko wersja rozdzielna:<br>Czy czujnik przepływu jest podłączony do odpowiedniego modułu elektroniki przetwornika?                      | Sprawdzić numer seryjny na tabliczkach znamionowych czujnika i przetwornika.                                                              |
| Tylko wersja rozdzielna:<br>Czy przewód podłączeniowy między czujnikiem przepływu a przetwornikiem pomiarowym jest poprawnie podłączony? | →  44                                                |
| Czy wszystkie śruby listwy zaciskowej są mocno dokręcone?                                                                                | -                                                                                                                                         |
| Czy odpowiednio wykonano instalację uziemiającą/wyrównania potencjałów?                                                                  | →  53                                                |
| Czy wszystkie wprowadzenia przewodów są zamontowane, odpowiednio dokręcone i uszczelnione?<br>Czy przewody są prowadzone ze zwisem?      | →  56                                                |
| Czy pokrywy wszystkich obudów są zamontowane i odpowiednio dokręcone?                                                                    | -                                                                                                                                         |

## 5 Obsługa

### 5.1 Wskaźnik i elementy obsługi

Wskaźnik umożliwia odczyt wszystkich istotnych parametrów bezpośrednio w punkcie pomiarowym i konfigurację przyrządu. Wskaźnik zawiera 2-wierszowy wyświetlacz wartości mierzonych i/lub statusu przyrządu (kierunek przepływu, częściowe wypełnienie rurociągu, wykres słupkowy itd.). Istnieje możliwość dostosowania sposobu wskazywania wartości mierzonych odpowiednio do potrzeb i preferencji użytkownika

(→ Patrz instrukcja "Opis funkcji przyrządu".



Rys. 47: Wskaźnik i elementy obsługi

- 1 Wyświetlacz ciekłokrystaliczny  
Dwuwierszowy wyświetlacz ciekłokrystaliczny umożliwia wyświetlanie wartości mierzonych, teksty dialogowe, komunikaty błędów i wiadomości informacyjne. W trakcie wykonywania pomiarów wyświetlacz pracuje jest w pozycji wyjściowej (HOME) – tryb pracy.
  - Górny wiersz wyświetlacza: wskazywanie głównej wartości mierzonej, np. przepływu objętościowego w [ml/min] lub [%].
  - Dolny wiersz wyświetlacza: wskazywanie dodatkowych wartości mierzonych i statusu przyrządu, np. odczytu licznika w [m<sup>3</sup>], wykresu słupkowego, oznaczenia punktu pomiarowego (TAG)
- 2 Przyciski plus/minus
  - Wprowadzanie wartości liczbowych, wybór parametrów
  - Wybór grup funkcji w matrycy funkcji

Jednoczesne naciśnięcie przycisków +/- powoduje:

  - wyjście z matrycy funkcji krok po kroku → pozycja HOME
  - Jednoczesne naciśnięcie i przytrzymanie przycisków +/- dłużej niż 3 sekundy → powrót bezpośrednio do pozycji HOME
  - Anulowanie wprowadzania danych
- 3 Przycisk Enter
  - Pozycja HOME → Wejście do matrycy funkcji
  - Zapis wprowadzanych wartości liczbowych lub zmienionych ustawień

## 5.2 Skrócony opis matrycy funkcji

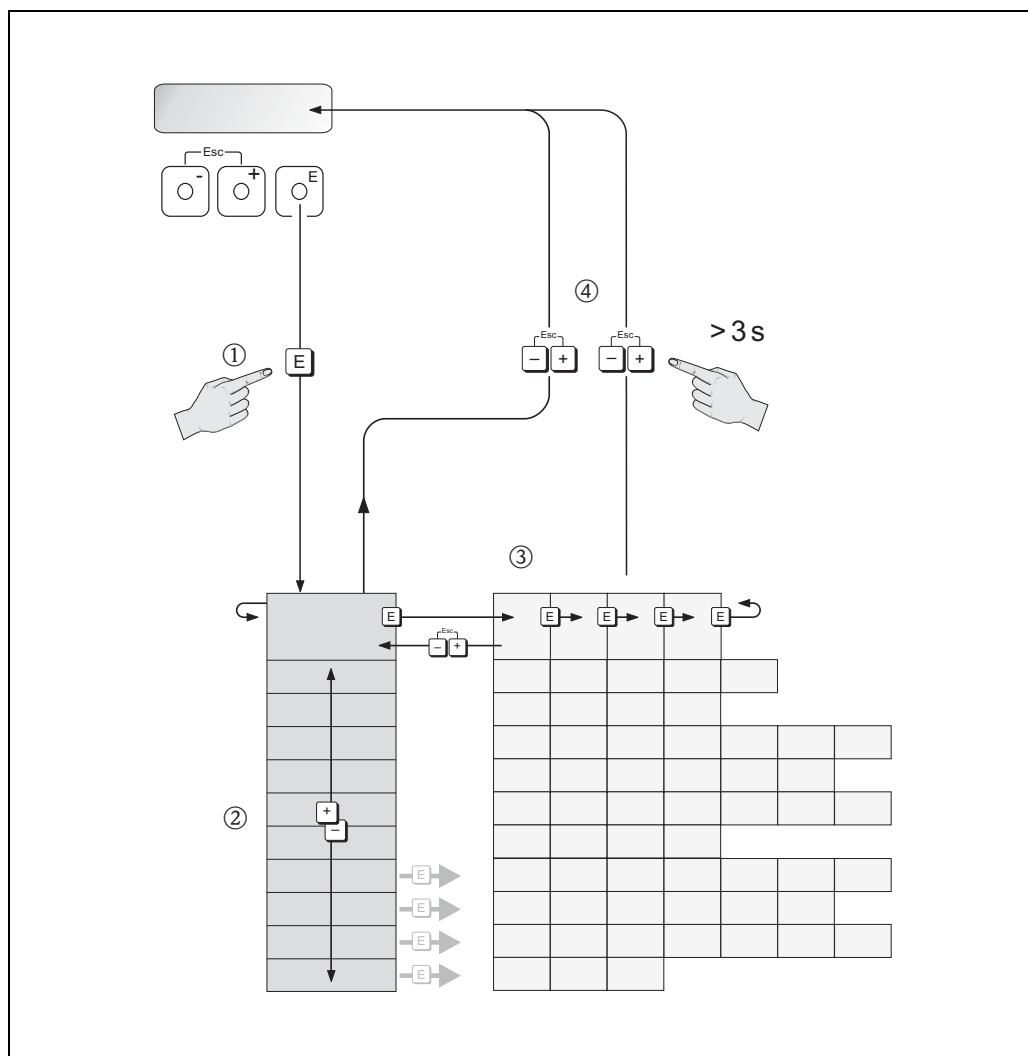


Wskazówka!

- Patrz uwagi ogólne → 60.
- Szczegółowy opis wszystkich funkcji → Instrukcja "Opis funkcji przyrządu"

Matryca funkcji posiada strukturę dwupoziomową: jeden poziom stanowią grupy funkcji, drugi funkcje. Grupy stanowią zespół wyższego poziomu obejmujący opcje sterowania przyrządem pomiarowym. Każda grupa obejmuje szereg pojedynczych funkcji. W celu uzyskania dostępu do poszczególnych funkcji, służących do sterowania i konfiguracji parametrów przyrządu, należy wybrać odpowiednią grupę.

1. Pozycja HOME → → Wejście do matrycy funkcji
2. Wybrać grupę funkcji (np. OBSŁUGA)
3. Wybrać pojedynczą funkcję (np. JĘZYK)  
Zmienić parametr/wprowadzić wartość liczbową:  
 → wybrać lub wprowadzić kodu dostępu, parametry, wartości liczbowe  
 → zapisać wprowadzone dane
4. Aby wyjść z matrycy funkcji:
  - Naciśnąć i przytrzymać przycisk Esc () przez ponad 3 sekundy → Pozycja HOME
  - Kilkakrotnie naciśnąć przycisk Esc () → powrót krok po kroku do pozycji HOME



Rys. 48: Wybór funkcji i konfigurowanie parametrów obsługi (matryca funkcji)

A0001142

### 5.2.1 Informacje ogólne

W większości przypadków do uruchomienia przyrządu wystarcza menu Szybka Konfiguracja (→  70). Z drugiej strony realizacja złożonych zadań pomiarowych wymaga konfiguracji dodatkowych funkcji, które umożliwiają użytkownikowi dostosowanie przetwornika do wymogów danego procesu. W związku z tym matryca funkcji zawiera wiele dodatkowych funkcji, które dla przejrzystości są zorganizowane w szereg grup funkcji.

Podczas konfigurowania tych funkcji należy przestrzegać następujących wskazówek:

- Wybór funkcji zgodnie z opisem →  59.
- Niektóre funkcje mogą zostać wyłączone. Wtedy w innych grupach funkcji nie będą wtedy wyświetlane pozostałe, powiązane z nimi funkcje.
- W przypadku pewnych funkcji wprowadzenie danych wymaga potwierdzenia. Należy nacisnąć przycisk , aby wybrać "TAK" a następnie ponownie nacisnąć przycisk  celem potwierdzenia. Powoduje to zapis ustawień lub uruchomienie funkcji.
- Jeśli przez 5 minut żaden przycisk nie zostanie naciśnięty, następuje powrót do pozycji HOME.



Wskazówka!

- Podczas wprowadzania danych, przyrząd kontynuuje pomiar tzn. sygnały aktualnych wartości mierzonych są na wyprowadzane przez wyjście analogowe w normalny sposób.
- W przypadku zaniku zasilania, wszystkie uprzednio ustawione parametry oraz wprowadzone zmiany zostają zachowane w pamięci EEPROM.



Uwaga!

Szczegółowy opis wszystkich funkcji wraz z matrycą funkcji znajduje się w instrukcji "Opis funkcji przyrządu", stanowiącej odrębną część niniejszej instrukcji obsługi.

### 5.2.2 Włączanie trybu programowania

Matrycę funkcji można wyłączyć. Wyłączenie matrycy funkcji uniemożliwia przypadkową zmianę parametrów przyrządu, wartości liczbowych lub ustawień fabrycznych. Zmiana ustawień wymaga wprowadzenia hasła (hasło fabryczne = 50).

Ustawienie indywidualnego kodu powoduje uniemożliwienie dostępu do danych osobom nieuprawnionym (→ patrz instrukcja "Opis funkcji przyrządu").

Podczas wprowadzania kodu należy przestrzegać następujących wskazówek:

- Jeśli programowanie jest wyłączone a przyciski obsługowe  zostaną naciśnięte przy dowolnej funkcji, na wyświetlaczu automatycznie pojawi się monit o wprowadzenie kodu.
- Wprowadzenie kodu użytkownika "0" uruchamia tryb programowania.
- W razie zagubienia kodu należy zwrócić się do serwisu Endress+Hauser.



Uwaga!

Zmiana niektórych parametrów, takich jak np. wszystkie ustawienia czujnika, wpływa na liczne funkcje całego systemu, a w szczególności na dokładność pomiarową. W normalnych warunkach nie ma potrzeby zmiany tych parametrów, w związku z czym są one zabezpieczone specjalnym kodem, znanym tylko pracownikom serwisu Endress+Hauser.

W przypadku jakichkolwiek pytań prosimy o kontakt z lokalnym oddziałem E+H.

### 5.2.3 Wyłączanie trybu programowania

Tryb programowania wyłącza się, jeśli przez 60 sekund od automatycznego powrotu do pozycji HOME nie zostanie naciśnięty żaden element obsługowy. Tryb programowania można także wyłączyć, korzystając z funkcji "KOD DOSTĘPU" i wprowadzenie dowolnej liczby (inna od kodu użytkownika).

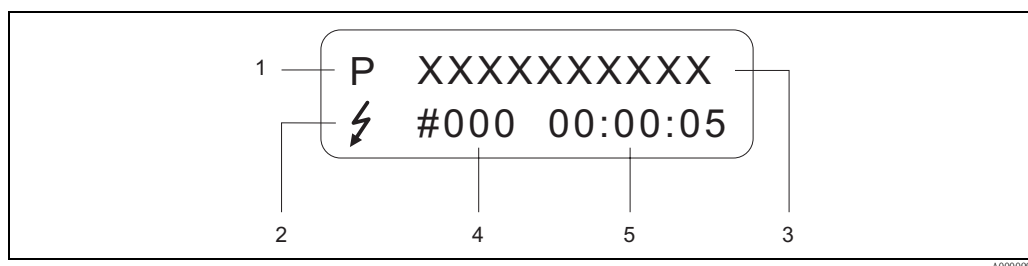
## 5.3 Wyświetlanie komunikatów o błędach

### 5.3.1 Typ błędu

Błędy występujące podczas uruchomienia lub wykonywania operacji pomiarowych są wyświetlane natychmiast. Jeżeli pojawią się dwa lub więcej błędów systemowych lub procesowych, jako pierwszy wyświetlany jest błąd o najwyższym priorytecie.

W systemie pomiarowym wyróżniane są następujące typy błędów:

- **Błędy systemowe** → 80:  
Ta grupa błędów obejmuje wszystkie błędy przyrządu, np. błędy komunikacji, błędy sprzętowe itd.
- **Błędy procesowe** → 82:  
Ta grupa obejmuje wszystkie błędy związane z aplikacją, np. częściowe wypełnienie rurociągu itd.



Rys. 49: Wskazanie przykładowych komunikatów o błędach

- 1 Typ błędu:
  - P = błąd procesowy
  - S = błąd systemowy
- 2 Typy komunikatów o błędach:
  - ⚡ = komunikat usterki
  - ! = komunikat ostrzegawczy
- 3 Oznaczenie błędu: np. PUSTA RURA = rura pomiarowa jest wypełniona jedynie częściowo lub jest całkowicie pusta
- 4 Numer błędu: np. #401
- 5 Czas trwania ostatniego błędu (w godzinach, minutach i sekundach)

### 5.3.2 Typy komunikatów o błędach

Użytkownik ma możliwość indywidualnego klasyfikowania różnych błędów, tzn. ich podziału na "Komunikaty usterki" i "Ostrzeżenia". Klasyfikacji można dokonywać za pomocą matrycy funkcji (→ instrukcja "Opis funkcji przyrządu"). Poważne błędy systemowe, np. awarie modułów są zawsze klasyfikowane przez przyrząd jako "Komunikaty usterki".

#### Ostrzeżenie (!)

- Sposób wyświetlania → wykrzyknik (!), typ błędu (S: błąd systemowy, P: błąd procesowy)
- Tego typu błąd nie ma wpływu na sygnały wyjściowe przyrządu.

#### Komunikat usterki (⚡)

- Sposób wyświetlania → symbol błyskawicy (⚡), typ błędu (S: błąd systemowy, P: błąd procesowy)
- Tego typu błąd nie ma bezpośredniego wpływu na sygnały wyjściowe. Reakcja poszczególnych wyjść (reakcja na usterkę) może być programowana za pomocą funkcji "TRYB BEZPIECZNY" (→ instrukcja "Opis funkcji przyrządu").



Wskazówka!

Ze względów bezpieczeństwa komunikaty błędów powinny być przesyłane przez wyjście statusu.

## 5.4 Komunikacja

Poza możliwością obsługi lokalnej, istnieje również opcja konfiguracji przepływomierza oraz odczytu wartości mierzonych za pomocą protokołu HART. Komunikacja cyfrowa odbywa się poprzez wyjście prądowe 4...20 mA HART → 52.

Protokół HART umożliwia transmisję wartości mierzonych i parametrów przyrządu pomiędzy jednostką HART pełniącą funkcje master a urządzeniami obiektowymi, pozwalając tym samym na ich zdalną konfigurację i diagnostykę. Jednostka nadrzędna HART, np. komunikator ręczny lub komputer PC z oprogramowaniem narzędziowym (np. Fieldcare) wymaga plików sterowników urządzeń (DD), umożliwiających uzyskanie dostępu do wszystkich danych zapisanych w urządzeniach HART. Dane przesyłane są wyłącznie poprzez użycie komend. Wyróżniane są trzy klasy komend:

- **Komendy uniwersalne:**

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

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

- **Komendy wspólne:**

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

- **Komendy specyficzne:**

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



Wskazówka!

Przepływomierz Promag 50 obsługuje wszystkie trzy klasy komend. Lista wszystkich komend uniwersalnych i wspólnych, patrz → 64.

### 5.4.1 Opcje obsługi

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

#### Komunikator Field Xpert HART

Wybór funkcji przyrządu za pomocą komunikatora HART jest procesem wymagającym dostępu do wielu poziomów menu i specjalnej matrycy funkcji HART. Szczegółowe informacje zawiera Instrukcja obsługi HART znajdująca się w przenośnym futerale komunikatora.

#### Oprogramowanie obsługowe "Fieldcare"

FieldCare jest oprogramowaniem Endress+Hauser do zarządzania aparaturą obiektową (Plant Asset Management Tool), opartym na standardzie FDT. Narzędzie to umożliwia konfigurację wszystkich inteligentnych urządzeń obiektowych w danej instalacji oraz wspiera zarządzanie nimi. Dzięki komunikatom statusu zapewnia również prostą a jednocześnie efektywną kontrolę ich stanu funkcjonalnego. Dostęp do przepływomierza Proline jest możliwy za pośrednictwem interfejsu serwisowego lub interfejsu szeregowego FXA193.

#### Program narzędziowy "SIMATIC PDM" (firmy Siemens)

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

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

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

### 5.4.2 Aktualne pliki sterowników przyrządu

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

Obsługa poprzez protokół HART:

| <b>Ważne dla wersji oprogramowania:</b> | 2.03.XX                                                                                                                                                                                                                                              | → Funkcja "OPROGRAMOWANIE" |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| <b>Dane przyrządu HART</b>              |                                                                                                                                                                                                                                                      |                            |
| ID producenta:                          | 11 <sub>hex</sub> (ENDRESS+HAUSER)                                                                                                                                                                                                                   | → Funkcja "ID PRODUCENTA"  |
| ID przyrządu:                           | 41 <sub>hex</sub>                                                                                                                                                                                                                                    | → Funkcja "ID PRZYRZĄDU"   |
| <b>Wersja danych przyrządu HART:</b>    | Device Revision 6/ DD Revision 1                                                                                                                                                                                                                     |                            |
| <b>Data wydania oprogram.:</b>          | 07.2009                                                                                                                                                                                                                                              |                            |
| <b>Narzędzie obsługi:</b>               | <b>Możliwość uzyskania sterownika przyrządu:</b>                                                                                                                                                                                                     |                            |
| Komunikator ręczny Field Xpert SFX100   | Poprzez funkcję aktualizacji oprogramowania komunikatora                                                                                                                                                                                             |                            |
| Fieldcare / DTM                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <a href="http://www.pl.endress.com">www.pl.endress.com</a> → Download</li> <li>■ CD-ROM (Endress+Hauser, kod zamówieniowy: 56004088)</li> <li>■ DVD (Endress+Hauser, kod zamówieniowy: 70100690)</li> </ul> |                            |
| AMS                                     | <a href="http://www.pl.endress.com">www.pl.endress.com</a> → Download                                                                                                                                                                                |                            |
| SIMATIC PDM                             | <a href="http://www.pl.endress.com">www.pl.endress.com</a> → Download                                                                                                                                                                                |                            |
| <b>Tester/symulator:</b>                | <b>Możliwość uzyskania sterownika przyrządu:</b>                                                                                                                                                                                                     |                            |
| Fieldcheck                              | Aktualizacja sterownika DTM w module Fieldflash za pomocą Fieldcare poprzez interfejs FXA193/modem Commubox FXA 291                                                                                                                                  |                            |



Wskazówka!

Tester/symulator "Fieldcheck" umożliwia regularne przeprowadzanie kontroli działania przepływomierzy. Wszystkie funkcje kontrolne mogą być realizowane lokalnie, bez konieczności demontażu przepływomierza. Stosowany w połączeniu z pakietem oprogramowania "Fieldcare" umożliwia importowanie wyników testów do bazy danych oraz ich drukowanie i wykorzystanie do walidacji przyrządu. Dalsze informacje mogą Państwo uzyskać w lokalnym biurze Endress+Hauser.

### 5.4.3 Zmienne przyrządu

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

| Kod (zapis dziesiętny) | Zmienna przyrządu     |
|------------------------|-----------------------|
| 0                      | WYŁ. (nieprzypisana)  |
| 1                      | Przepływ objętościowy |
| 250                    | Licznik 1             |
| 251                    | Licznik 2             |

Fabrycznie zmienne procesowe przypisane są do następujących zmiennych przyrządu:

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



Wskazówka!

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

### 5.4.4 Włączanie/wyłączanie ochrony zapisu przez protokół HART

Funkcję ochrony przed zapisem przez protokół HART można włączyć lub wyłączyć, korzystając z funkcji HART OCHRONA ZAPISU (→ instrukcja "Opis funkcji przyrządu").

### 5.4.5 Komendy HART: uniwersalne i wspólne

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

| Numer komendy<br>Komenda HART / Tryb dostępu |                                                                                                                                                                          | Dane zawarte w komendzie<br>(dane numeryczne w formacie dziesiętnym) | Dane zawarte w odpowiedzi<br>(dane numeryczne w formacie dziesiętnym)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Komendy uniwersalne</b>                   |                                                                                                                                                                          |                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 0                                            | Odczyt niepowtarzalnego identyfikatora przyrządu<br>Tryb dostępu = odczyt                                                                                                | brak                                                                 | Identyfikator przyrządu dostarcza informacji o przyrządzie i producencie. Jego zmiana nie jest możliwa.<br><br>Odpowiedź zawiera 12-bajtowy numer identyfikacyjny (ID) przyrządu:<br>– Bajt 0: stała wartość 254<br>– Bajt 1: ID producenta, 17 = E+H<br>– Bajt 2: ID przyrządu, np. 65 = Promag 50<br>– Bajt 3: liczba preambuł<br>– Bajt 4: nr weryf. komend uniwersalnych<br>– Bajt 5: nr weryf. komend specyficznych<br>– Bajt 6: Nr weryf. oprogramowania<br>– Bajt 7: nr weryf. sprzętu<br>– Bajt 8: dodatkowe informacje o przyrządzie<br>– Bajty 9-11: identyfikacja przyrządu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 1                                            | Odczyt głównej zmiennej procesowej<br>Tryb dostępu = odczyt                                                                                                              | brak                                                                 | – Bajt 0: kod jednostki HART głównej zmiennej procesowej<br>– Bajty 1-4: główna zmienna procesowa<br><br>Ustawienie fabryczne:<br>Główna zmienna procesowa = Przepływ objętościowy<br> Wskazówka!<br>■ Jednostki określone przez producenta są reprezentowane przez kod jednostki HART "240".<br>■ Przypisanie zmiennych przyrządu do zmiennych procesowych można zmienić za pomocą komendy 51.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 2                                            | Odczyt głównej zmiennej procesowej jako wartości prądu w mA i procentowej wartości ustawionego zakresu pomiarowego<br>Tryb dostępu = odczyt                              | brak                                                                 | – Bajty 0-3: aktualna wartość prądu w mA odpowiadająca głównej zmiennej procesowej<br>– Bajty 4-7: procentowa wartość ustawionego zakresu pomiarowego<br><br>Ustawienie fabryczne:<br>Główna zmienna procesowa = Przepływ objętościowy<br> Wskazówka!<br>Przypisanie zmiennych przyrządu do zmiennych procesowych można zmienić za pomocą komendy 51.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 3                                            | Odczyt głównej zmiennej procesowej jako wartości prądu w mA oraz czterech dynamicznych zmiennych procesowych (ustawianych za pomocą komendy 51)<br>Tryb dostępu = odczyt | brak                                                                 | Jako odpowiedź wysyłane są 24 bajty:<br>– Bajty 0-3: wart. prądu w mA odp. głównej zmiennej proc.<br>– Bajt 4: kod jednostki HART głównej zmiennej procesowej<br>– Bajty 5-8: główna zmienna procesowa<br>– Bajt 9: kod jednostki HART dla 2-giej zmiennej proc.<br>– Bajty 10-13: druga zmienna procesowa<br>– Bajt 14: kod jednostki HART dla 3-giej zmiennej proc.<br>– Bajty 15-18: trzecia zmienna procesowa<br>– Bajt 19: kod jednostki HART dla 4-giej zmiennej proc.<br>– Bajty 20-23: czwarta zmienna procesowa<br><br><i>Ustawienie fabryczne:</i><br>■ Główna zmienna procesowa = Przepływ objętościowy<br>■ Druga zmienna procesowa = Licznik 1<br>■ Trzecia zmienna procesowa = WYŁ (nie przypisana)<br>■ Czwarta zmienna procesowa = WYŁ (nie przypisana)<br><br> Wskazówka!<br>■ Jednostki określone przez producenta są reprezentowane przez kod jednostki HART "240".<br>■ Przypisanie zmiennych przyrządu do zmiennych procesowych można zmienić za pomocą komendy 51. |



| Numer komendy<br>Komenda HART / Tryb dostępu |                                                                                                                       | Dane zawarte w komendzie<br>(dane numeryczne w formacie dziesiętnym)                                                                                                                                                                                                                           | Dane zawarte w odpowiedzi<br>(dane numeryczne w formacie dziesiętnym)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6                                            | Ustawienie adresu HART<br>Tryb dostępu = zapis                                                                        | Bajt 0: wymagany adres (0...15)<br>Ustawienie fabryczne: 0<br> Wskazówka!<br>Dla adresu > 0 (tryb wielopunktowy), na wyjściu prądowym przypisanym do głównej zmiennej procesowej ustawiana jest wartość 4 mA. | Bajt 0: aktywny adres                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 11                                           | Odczyt niepowtarzalnego identyfikatora przyrządu poprzez TAG (oznaczenie punktu pomiarowego)<br>Tryb dostępu = odczyt | Bajty 0-5: TAG                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Identyfikator przyrządu dostarcza informacji o przyrządzie i producencie. Jego zmiana nie jest możliwa.<br>Jeżeli dany TAG zgodny jest z zapisanym w przyrządzie, odpowiedź zawiera 12-bajtowy ID przyrządu:<br>– Bajt 0: stała wartość 254<br>– Bajt 1: ID producenta, 17 = E+H<br>– Bajt 2: ID przyrządu, np. 65 = Promag 50<br>– Bajt 3: liczba preambuł<br>– Bajt 4: nr weryf. komend uniwersalnych<br>– Bajt 5: nr weryf. komend specyficznych<br>– Bajt 6: Nr weryf. oprogramowania<br>– Bajt 7: nr weryf. sprzętu<br>– Bajt 8: dodatkowe informacje o przyrządzie<br>– Bajty 9-11: identyfikacja przyrządu                                                                                                                                                                                |
| 12                                           | Odczyt komunikatu użytkownika<br>Tryb dostępu = odczyt                                                                | brak                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Bajty 0-24: komunikat użytkownika<br> Wskazówka!<br>Komunikat użytkownika można zapisać za pomocą komendy 17.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 13                                           | Odczyt TAG (numer punktu pomiarowego), opisu TAG i daty<br>Tryb dostępu = odczyt                                      | brak                                                                                                                                                                                                                                                                                           | – Bajty 0-5: TAG<br>– Bajty 6-17: opis TAG<br>– Bajty 18-20: dane<br> Wskazówka!<br>TAG, opis TAG i datę można zapisać za pomocą komendy 18.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 14                                           | Odczyt danych czujnika głównej zmiennej procesowej                                                                    | brak                                                                                                                                                                                                                                                                                           | – Bajty 0-2: numer seryjny czujnika<br>– Bajt 3: kod jednostki HART dla parametrów granicznych czujnika i zakresu pom. gł. zmiennej procesowej<br>– Bajty 4-7: górny parametr graniczny czujnika<br>– Bajty 8-11: dolny parametr graniczny czujnika<br>– Bajty 12-15: minimalny zakres<br> Wskazówka!<br>■ Dane związane z główną zmienną procesową (= Przepływ objętościowy).<br>■ Jednostki określone przez producenta są reprezentowane przez kod jednostki HART "240".                                                                                                                                                                                                                                  |
| 15                                           | Odczyt danych dotyczących wyjścia głównej zmiennej procesowej<br>Tryb dostępu = odczyt                                | brak                                                                                                                                                                                                                                                                                           | – Bajt 0: ID wyboru alarmu<br>– Bajt 1: ID funkcji transmisji<br>– Bajt 2: kod jednostki HART dla ustawionego zakresu pomiarowego głównej zmiennej procesowej<br>– Bajty 3-6: maks. wartość zakresu pomiarowego, wart. dla 20 mA<br>– Bajty 7-10: min. wartość zakresu pomiarowego, wart. dla 4 mA<br>– Bajty 11-14: wartość tłumienia w [s]<br>– Bajt 15: ID ochrony zapisu<br>– Bajt 16: ID dostawcy OEM, 17 = E+H<br>Ustawienie fabryczne: Główna zmienna procesowa = Przepływ objętościowy<br> Wskazówka!<br>■ Jednostki określone przez producenta są reprezentowane przez kod jednostki HART "240".<br>■ Przypisanie zmiennych przyrządu do zmiennych procesowych można zmienić za pomocą komendy 51. |

| Numer komendy<br>Komenda HART / Tryb dostępu |                                                                                | Dane zawarte w komendzie<br>(dane numeryczne w formacie dziesiętnym)                                                                             | Dane zawarte w odpowiedzi<br>(dane numeryczne w formacie dziesiętnym)                                                                      |
|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 16                                           | Odczyt numeru seryjnego przyrządu<br>Tryb dostępu = odczyt                     | brak                                                                                                                                             | Bajty 0-2: numer seryjny                                                                                                                   |
| 17                                           | Zapis komunikatu użytkownika<br>Tryb dostępu = zapis                           | Komenda ta umożliwia zapisanie w przyrządzie 32-znakowego tekstu:<br>Bajty 0-23: wymagany komunikat użytkownika                                  | Wskazanie aktualnie zapisanego w przyrządzie komunikatu użytkownika:<br>Bajty 0-23: aktualnie zapisany w przyrządzie komunikat użytkownika |
| 18                                           | Zapis TAG (numer punktu pomiarowego), opisu TAG i daty<br>Tryb dostępu = zapis | Komenda ta umożliwia zapis: 8-znakowego TAG, 16-znakowego opisu TAG i daty:<br>– Bajty 0-5: TAG<br>– Bajty 6-17: opis TAG<br>– Bajty 18-20: dane | Wskazanie informacji aktualnie zapisanych w przyrządzie:<br>– Bajty 0-5: TAG<br>– Bajty 6-17: opis TAG<br>– Bajty 18-20: dane              |
| 19                                           | Zapis numeru seryjnego przyrządu<br>Tryb dostępu = zapis                       | Bajty 0-2: numer seryjny                                                                                                                         | Bajty 0-2: numer seryjny                                                                                                                   |

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

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

| Numer komendy<br>Komenda HART / Tryb dostępu |                                                                                                   | Dane zawarte w komendzie<br>(dane numeryczne w formacie dziesiętnym)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Dane zawarte w odpowiedzi<br>(dane numeryczne w formacie dziesiętnym)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 44                                           | Zapis jednostki głównej zmiennej procesowej<br>Tryb dostępu = zapis                               | Ustawienie jednostki głównej zmiennej procesowej.<br>Przyrząd akceptuje wyłącznie jednostki odpowiednie dla zmiennej procesowej:<br>Bajt 0: kod jednostki HART<br><br><i>Ustawienie fabryczne:</i><br>Główna zmienna procesowa = Przepływ objętościowy<br> Wskazówka!<br>■ Jeśli kod jednostki HART nie odpowiada zmiennej procesowej, przyjmowana jest ostatnio obowiązująca jednostka.<br>■ Zmiana jednostki głównej zmiennej procesowej ma bezpośredni wpływ na jednostki systemowe.                                                                    | W odpowiedzi wskazywany jest aktualny kod jednostki głównej zmiennej procesowej Bajt 0: kod jednostki HART<br> Wskazówka!<br>Jednostki określone przez producenta są reprezentowane przez kod jednostki HART "240".                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 48                                           | Odczyt rozszerzonego statusu przyrządu<br>Tryb dostępu = odczyt                                   | brak                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | W odpowiedzi wskazywany jest aktualny status przyrządu w postaci rozszerzonej: Kodowanie: patrz tabela → 68                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 50                                           | Odczyt przypisania zmiennych przyrządu do czterech zmiennych procesowych<br>Tryb dostępu = odczyt | brak                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Wskazanie aktualnego przypisania zmiennych procesowych:<br>– Bajt 0: kod zmiennej przyrządu przypisanej do głównej zmiennej procesowej<br>– Bajt 1: kod zmiennej przyrządu przypisanej do drugiej zmiennej procesowej<br>– Bajt 2: kod zmiennej przyrządu przypisanej do trzeciej zmiennej procesowej<br>– Bajt 3: kod zmiennej przyrządu przypisanej do czwartej zmiennej procesowej<br><br><i>Ustawienie fabryczne:</i><br>■ Główna zmienna procesowa: Kod "1" dla przepływu objętościowego<br>■ Druga zmienna procesowa: Kod "250" dla licznika<br>■ Trzecia zmienna procesowa: Kod "0" dla OFF (nie przypisana)<br>■ Czwarta zmienna procesowa: Kod "0" dla OFF (nie przypisana) |
| 51                                           | Zapis przypisania zmiennych przyrządu do czterech zmiennych procesowych<br>Tryb dostępu = zapis   | Przypisanie zmiennych przyrządu do czterech zmiennych procesowych:<br>– Bajt 0: kod zmiennej przyrządu przypisanej do głównej zmiennej procesowej<br>– Bajt 1: kod zmiennej przyrządu przypisanej do drugiej zmiennej procesowej<br>– Bajt 2: kod zmiennej przyrządu przypisanej do trzeciej zmiennej procesowej<br>– Bajt 3: kod zmiennej przyrządu przypisanej do czwartej zmiennej procesowej<br><br><i>Ustawienie fabryczne:</i><br>■ Główna zmienna procesowa: Przepływ objętościowy<br>■ Druga zmienna procesowa: Licznik 1<br>■ Trzecia zmienna procesowa: WYŁ. (nieprzypisana)<br>■ Czwarta zmienna procesowa: WYŁ. (nieprzypisana) | Wskazanie aktualnego przypisania zmiennych procesowych:<br>– Bajt 0: kod zmiennej przyrządu przypisanej do głównej zmiennej procesowej<br>– Bajt 1: kod zmiennej przyrządu przypisanej do drugiej zmiennej procesowej<br>– Bajt 2: kod zmiennej przyrządu przypisanej do trzeciej zmiennej procesowej<br>– Bajt 3: kod zmiennej przyrządu przypisanej do czwartej zmiennej procesowej                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 53                                           | Zapis jednostki zmiennej przyrządu<br>Tryb dostępu = zapis                                        | Komenda ta powoduje ustawienie jednostki określonej zmiennej przyrządu. Przesyłane są wyłącznie jednostki odpowiadające zmiennym przyrządu:<br>– Bajt 0: kod zmiennej przyrządu<br>– Bajt 1: kod jednostki HART<br><br>Kody obsługiwanych zmiennych przyrządu: patrz → 63<br> Wskazówka!<br>■ Jeśli kod jednostki HART nie odpowiada zmiennej procesowej, przyjmowana jest ostatnio obowiązująca jednostka.<br>■ Zmiana jednostki głównej zmiennej procesowej ma bezpośredni wpływ na jednostki systemowe.                                               | W odpowiedzi wskazywana jest aktualna jednostka danej zmiennej przyrządu:<br>– Bajt 0: kod zmiennej przyrządu<br>– Bajt 1: kod jednostki HART<br><br> Wskazówka!<br>Jednostki określone przez producenta są reprezentowane przez kod jednostki HART "240".                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 59                                           | Zapis liczby preambuł (bajtów wstępnych) w komunikatach odpowiedzi<br>Tryb dostępu = zapis        | Parametr ten określa liczbę preambuł (bajtów wstępnych) wprowadzanych w odpowiedziach na komunikaty:<br>Bajt 0: Liczba preambuł (4...20)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | W odpowiedzi wskazywana jest aktualna liczba preambuł występujących w komunikatach odpowiedzi: Bajt 0: liczba preambuł                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

### 5.4.6 Status przyrządu / komunikaty błędów

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



Wskazówka!

- Szczegółowe informacje dotyczące komunikatów o statusie przyrządu i o błędach oraz sposobu ich usuwania, patrz → 68
- Bity i bajty nie wymienione są nieprzypisane.

| Bajt | Bit | Nr błędu | Krótki opis błędu                                                                                                                                                               |
|------|-----|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0    | 0   | 001      | Poważny błąd przyrządu                                                                                                                                                          |
|      | 1   | 011      | Wadliwa pamięć EEPROM wzmacniacza pomiarowego                                                                                                                                   |
|      | 2   | 012      | Błąd dostępu do danych w pamięci EEPROM wzmacniacza pomiarowego                                                                                                                 |
| 1    | 1   | 031      | S-DAT: wadliwy lub niezainstalowany                                                                                                                                             |
|      | 2   | 032      | S-DAT: błąd dostępu do zapisanych danych                                                                                                                                        |
|      | 5   | 051      | Niekompatybilność modułu We/Wy i modułu wzmacniacza.                                                                                                                            |
| 3    | 3   | 111      | Błąd sumy kontrolnej licznika                                                                                                                                                   |
|      | 4   | 121      | Niekompatybilność wersji oprogramowania modułu We/Wy i modułu wzmacniacza.                                                                                                      |
| 4    | 3   | 251      | Wewnętrzny błąd komunikacyjny w module wzmacniacza.                                                                                                                             |
|      | 4   | 261      | Brak komunikacji pomiędzy modulem wzmacniacza i modulem We/Wy                                                                                                                   |
| 5    | 0   | 321      | Prąd cewki czujnika poza tolerancją.                                                                                                                                            |
|      | 7   | 339      | Bufor wyjścia prądowego:                                                                                                                                                        |
| 6    | 0   | 340      | Przetworzenie (skasowanie lub wyprowadzenie na wyjściu) chwilowo buforowanych składowych przepływu (tryb pomiaru dla przepływu pulsującego) nie było możliwe w ciągu 60 sekund. |
|      | 1   | 341      |                                                                                                                                                                                 |
|      | 2   | 342      |                                                                                                                                                                                 |
|      | 3   | 343      | Bufor wyjścia częstotliwościowego:                                                                                                                                              |
|      | 4   | 344      |                                                                                                                                                                                 |
|      | 5   | 345      |                                                                                                                                                                                 |
|      | 6   | 346      |                                                                                                                                                                                 |
|      | 7   | 347      | Bufor wyjścia impulsowego:                                                                                                                                                      |
| 7    | 0   | 348      | Przetworzenie (skasowanie lub wyprowadzenie na wyjściu) chwilowo buforowanych składowych przepływu (tryb pomiaru dla przepływu pulsującego) nie było możliwe w ciągu 60 sekund. |
|      | 1   | 349      |                                                                                                                                                                                 |
|      | 2   | 350      |                                                                                                                                                                                 |
|      | 3   | 351      | Wyjście prądowe:                                                                                                                                                                |
|      | 4   | 352      |                                                                                                                                                                                 |
|      | 5   | 353      |                                                                                                                                                                                 |
|      | 6   | 354      |                                                                                                                                                                                 |
|      | 7   | 355      | Wyjście częstotliwościowe:                                                                                                                                                      |
| 8    | 0   | 356      | wartość odpowiadająca aktualnej wartości przepływu przekracza ustawiony zakres.                                                                                                 |
|      | 1   | 357      |                                                                                                                                                                                 |
|      | 2   | 358      |                                                                                                                                                                                 |

| Bajt | Bit | Nr błędu | Krótki opis błędu                                                                                                                                               |
|------|-----|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8    | 3   | 359      | Wyjście impulsowe:<br>wartość odpowiadająca aktualnej wartości przepływu przekracza ustawiony zakres.                                                           |
|      | 4   | 360      |                                                                                                                                                                 |
|      | 5   | 361      |                                                                                                                                                                 |
|      | 6   | 362      |                                                                                                                                                                 |
| 10   | 7   | 401      | Rura pomiarowa częściowo wypełniona lub pusta                                                                                                                   |
| 11   | 2   | 461      | Kalibracja DPR niemożliwa ze względu na zbyt niską lub zbyt wysoką przewodność medium.                                                                          |
|      | 4   | 463      | Wartości kalibracyjne DPR dla częściowo i całkowicie wypełnionej rury pomiarowej są identyczne a więc niepoprawne.                                              |
| 12   | 1   | 474      | Wprowadzona wartość maks. przepływu przekracza zakres                                                                                                           |
|      | 7   | 501      | Trwa zapis nowej wersji oprogramowania wzmacniacza. Wykonanie żadnych innych komend w tym czasie jest niemożliwe.                                               |
| 13   | 0   | 502      | Transmisja parametrów konfiguracyjnych z lub do przepływomierza za pomocą programu narzędziowego. Wykonanie żadnych innych komend w tym czasie jest niemożliwe. |
| 14   | 3   | 601      | Aktywna funkcja zerowania wskazań                                                                                                                               |
|      | 7   | 611      | Aktywna symulacja prądu wyjściowego                                                                                                                             |
| 15   | 0   | 612      |                                                                                                                                                                 |
|      | 1   | 613      |                                                                                                                                                                 |
|      | 2   | 614      |                                                                                                                                                                 |
|      | 3   | 621      |                                                                                                                                                                 |
|      | 4   | 622      | Aktywna symulacja wyjściowego sygnału częstotliwościowego                                                                                                       |
|      | 5   | 623      |                                                                                                                                                                 |
|      | 6   | 624      |                                                                                                                                                                 |
|      | 7   | 631      |                                                                                                                                                                 |
| 16   | 0   | 632      |                                                                                                                                                                 |
|      | 1   | 633      |                                                                                                                                                                 |
|      | 2   | 634      |                                                                                                                                                                 |
|      | 3   | 641      |                                                                                                                                                                 |
|      | 4   | 642      | Aktywna symulacja działania wyjścia statusu                                                                                                                     |
|      | 5   | 643      |                                                                                                                                                                 |
|      | 6   | 644      |                                                                                                                                                                 |
|      |     |          |                                                                                                                                                                 |
| 17   | 7   | 671      | Aktywna symulacja działania wejścia statusu                                                                                                                     |
| 18   | 0   | 672      |                                                                                                                                                                 |
|      | 1   | 673      |                                                                                                                                                                 |
|      | 2   | 674      |                                                                                                                                                                 |
|      | 3   | 691      | Aktywna symulacja reakcji wyjść na usterkę                                                                                                                      |
|      | 4   | 692      | Aktywna symulacja przepływu objętościowego                                                                                                                      |

## 6 Uruchomienie

### 6.1 Kontrola funkcjonalna

Przed uruchomieniem punktu pomiarowego należy przeprowadzić wszystkie końcowe procedury kontrolne:

- "Kontrola po wykonaniu montażu": wykaz czynności kontrolnych →  43
- "Kontrola po wykonaniu podłączeń": wykaz czynności kontrolnych →  57

### 6.2 Załączenie przyrządu pomiarowego

Po pomyślnym zakończeniu procedur kontrolnych, przychodzi kolej na włączenie zasilania przyrządu. Jest on wtedy gotów do pracy. Po włączeniu przepływomierza, wykonywanych jest szereg autodiagnostyk. W trakcie tej procedury, na wskaźniku lokalnym ukazuje się następująca sekwencja komunikatów:

|                                              |                                           |
|----------------------------------------------|-------------------------------------------|
| <b>PROMAG 50</b><br><b>URUCHOMIENIE. . .</b> | Komunikat informujący o uruchomieniu      |
| <b>OPROGRAMOWANIE</b><br><b>V XX.XX.XX</b>   | Wskazanie aktualnej wersji oprogramowania |
| <b>SYSTEM OK</b><br><b>→OBSŁUGA</b>          | Rozpoczęcie normalnego trybu pomiarowego  |

Natychmiast po zakończeniu procedury uruchomienia, następuje przejście do normalnego trybu pomiarowego. Na wskaźniku ukazują się różne wartości mierzone i / lub zmienne stanu (pozycja HOME).



Wskazówka!

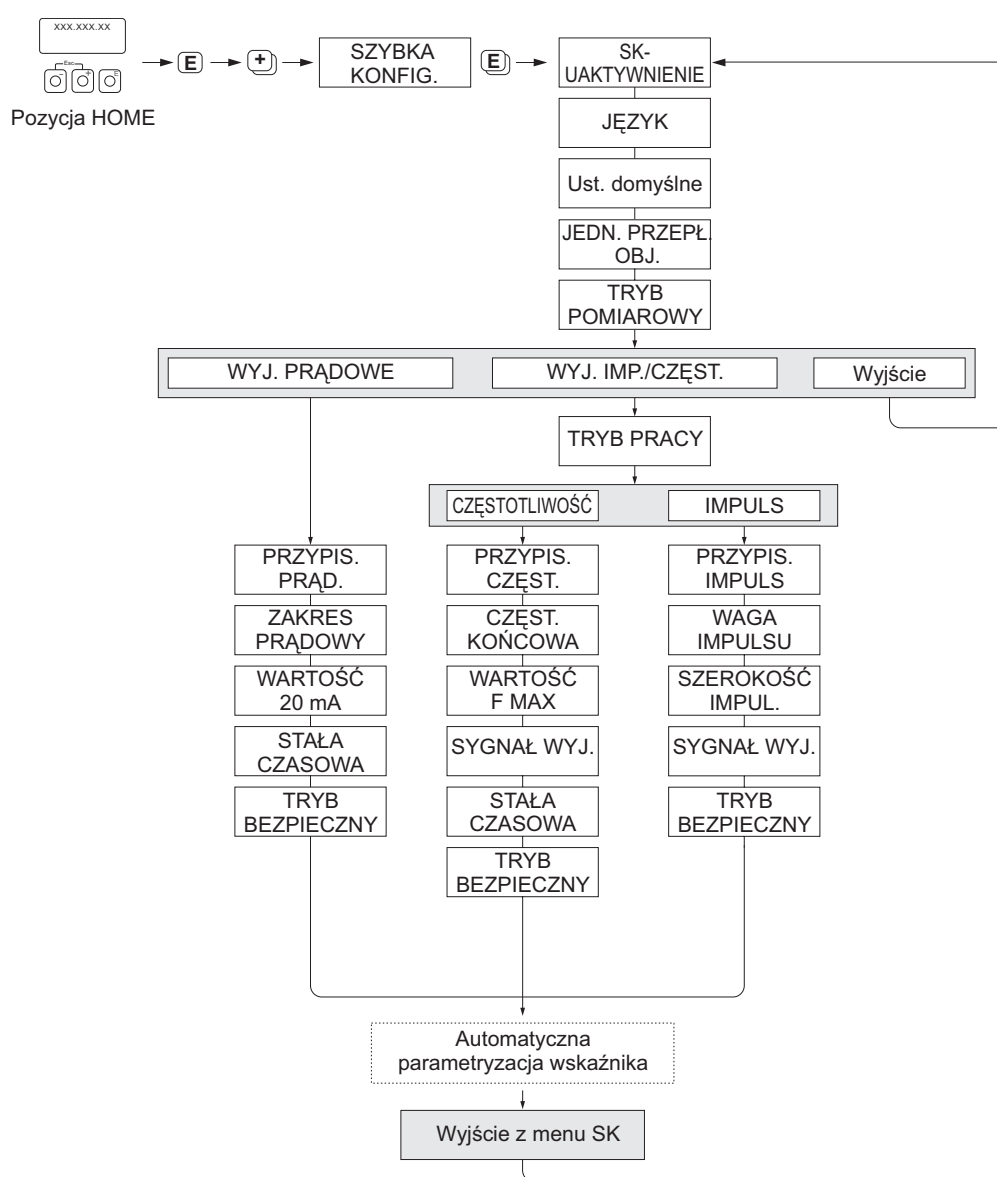
Jeżeli procedura uruchomieniowa zakończy się niepowodzeniem, wyświetlany jest komunikat błędu wskazujący przyczynę.

## 6.3 Szybka konfiguracja

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

### 6.3.1 "SK-UAKTYWNIENIE"

Menu Szybka konfiguracja prowadzi użytkownika kolejno przez procedurę konfiguracji wszystkich głównych funkcji przyrządu, które muszą być skonfigurowane dla realizacji standardowych zadań pomiarowych.



Rys. 50: Menu "SK-UAKTYWNIENIE" umożliwiające szybką konfigurację podstawowych funkcji przepływomierza

A0005413-pl

## 6.4 Konfiguracja

### 6.4.1 Wyjście prądowe: aktywne/pasywne



Wyjście prądowe konfigurowane jest jako aktywne lub pasywne za pomocą zwerek na karcie We/Wy.

**Ostrzeżenie!**

Zagrożenie porażeniem! Na odsłoniętych podzespołach występują niebezpieczne napięcia.

Przed zdjęciem pokrywy przedziału elektroniki należy się upewnić, czy zasilanie zostało wyłączone.

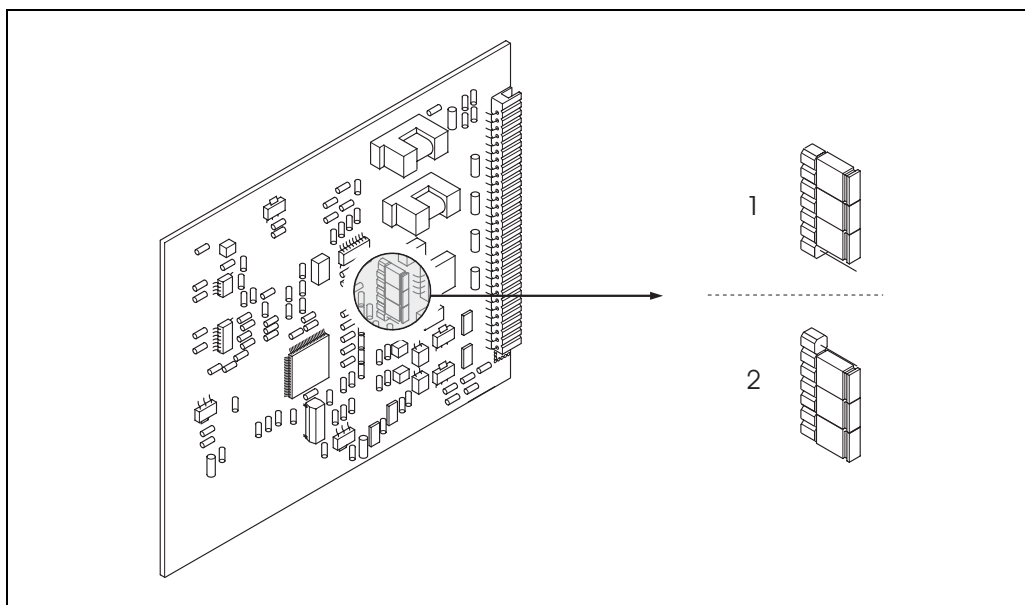
1. Wyłączyć zasilanie.
2. Wymontować kartę We/Wy → 87
3. Ustawić odpowiednią konfigurację zwerek → 51



**Uwaga!**

Niebezpieczeństwo uszkodzenia przyrządu. Ustawić zworki dokładnie tak jak przedstawiono na rysunku. Nieprawidłowe rozmieszczenie zwerek może spowodować przepływ prądów nadmiarowych, które mogą doprowadzić do uszkodzenia przepływomierza oraz podłączonych do niego urządzeń zewnętrznych.

4. Procedura montażu karty We/Wy jest odwrotna do demontażu.



A0001044

Rys. 51: Konfiguracja wyjścia prądowego za pomocą zwerek (karta We/Wy)

- 1 Aktywne wyjście prądowe (konfiguracja domyślna)
- 2 Pasywne wyjście prądowe



## 6.5 Kalibracja

### 6.5.1 Kalibracja funkcji detekcji częściowego wypełnienia rurociągu

Pomiary przepływu przy częściowym wypełnieniu rury pomiarowej są obarczone błędem. Stan ten może być ciągle monitorowany przez funkcję detekcji częściowego wypełnienia rurociągu:

- DPR = funkcja detekcji częściowego wypełnienia rurociągu (z wykorzystaniem elektrody DPR)
- DOE = funkcja detekcji odkrytej elektrody (detekcja częściowego wypełnienia rurociągu z wykorzystaniem elektrod pomiarowych w sytuacji, gdy czujnik przepływu nie jest wyposażony w elektrodę DPR lub pozycja pracy uniemożliwia jej użycie).



**Uwaga!**

Szczegółowe informacje dotyczące procedury ustawiania funkcji detekcji częściowego wypełnienia rurociągu podano w instrukcji "Opis funkcji przyrządu":

- KALIBRACJA DPR/DOE (opis procedury kalibracji).
- DETEKCJA PUSTEJ RURY (DPR) (Włączanie i wyłączanie DPR/DOE).
- CZAS ODPOWIEDZI DPR/DOE (wprowadzenie czasu odpowiedzi DPR/DOE).



**Wskazówka!**

- Funkcja DPR jest niedostępna jeśli czujnik przepływu nie jest wyposażony w elektrodę DPR.
- Przepływomierz kalibrowany jest przy użyciu wody pitnej (przewodność ok. 500 µS/cm). Jeżeli przewodność medium różni się od powyższej wartości odniesienia, kalibracja stanów pusta/pełna rura musi zostać wykonana ponownie, w miejscu użytkowania.
- Funkcja DPR jest wyłączona fabrycznie. W razie potrzeby może być włączona.
- Błąd procesowy DPR może być sygnalizowany za pomocą odpowiednio skonfigurowanego wyjścia przekaźnikowego.

#### Wykonanie kalibracji stanów pusta / pełna rura (DPR)

1. Wybrać odpowiednią funkcję z matrycy funkcji:  
Pozycja HOME → [E] → [+] → PARAM. PROCES. → [E] → [+] → KALIBR. DPR/DOE
2. Opróżnić rurociąg:
  - w przypadku kalibracji DPR, ścianki rury pomiarowej powinny być zwilżone medium;
  - W trakcie kalibracji funkcji detekcji odkrytej elektrody (DOE), ścianki rury pomiarowej/elektrody pomiarowe **nie powinny** być zwilżane medium
3. Uruchomić kalibrację funkcji pustej rury: Wybrać "KALIBRACJA RURA PUSTA" lub "DOE KALIBRACJA PUSTA" i potwierdzić wciskając przycisk [E].
4. Po wykonaniu kalibracji pustej rury napełnić rurociąg medium.
5. Uruchomić kalibrację funkcji kalibracji pełnej rury: Wybrać "KALIBRACJA RURA PEŁNA" lub "DOE KALIBRACJA PEŁNA" i potwierdzić wciskając przycisk [E].
6. Po wykonaniu kalibracji, wybrać opcję "WYŁ." i wyłączyć funkcję wciskając [E].
7. Następnie wybrać funkcję detekcji pustej rury:
  - Włączyć detekcję pustej rury poprzez wybór jednego z poniższych ustawień: wybrać ZAŁ. STANDARD lub ZAŁ. SPECJALNE i potwierdzić wciskając [E]
  - Kalibracja pustej rury DOE: wybrać DOE i potwierdzić wciskając [E].



**Uwaga!**

Współczynniki kalibracji muszą być ustalone przed uaktywnieniem funkcji DPR lub DOE. W przypadku nieprawidłowej kalibracji, na wskaźniku mogą pojawić się następujące komunikaty:

- KALIBRACJA PEŁNY = PUSTY  
Wartości kalibracyjne dla pustej oraz pełnej rury są identyczne. W takich przypadkach, kalibracja stanów pusta / pełna rura musi być wykonana ponownie!
- KALIBRACJA NIEPRAWIDŁOWA  
Kalibracja DPR nie jest możliwa, ponieważ przewodność medium przekracza dopuszczalny zakres.

## 6.6 Moduł pamięci HistoROM

Termin HistoROM służy w Endress+Hauser do określenia różnego typu modułów pamięci danych, służących do przechowywania danych procesowych i nastaw przetworników. Moduł taki można np. podłączyć do innego przyrządu i automatycznie skopiować dane konfiguracyjne z jednego przyrządu do innego.

### 6.6.1 Moduł HistoROM/S-DAT (moduł pamięci czujnika)

S-DAT to wymienny moduł pamięci danych, w którym przechowywane są wszystkie parametry czujnika pomiarowego, tzn. średnica nominalna, numer seryjny, współczynnik kalibracji, punkt zerowy.

## **7 Konserwacja**

Przyrząd nie wymaga żadnej specjalnej konserwacji.

### **7.1 Czyszczenie zewnętrzne**

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

### **7.2 Uszczelki**

Uszczelki czujnika przepływu Promag H powinny być okresowo wymieniane, w szczególności w przypadku stosowania uszczelek kształtowych (wersja aseptyczna)!

Długość okresu, po którym konieczna jest wymiana zależy od częstotliwości cykli czyszczenia oraz od temperatury czyszczenia i medium.

Uszczelki na wymianę (akcesoria) →  76.

## 8 Akcesoria

Dostępne są różnorodne akcesoria dla czujnika pomiarowego i przetwornika. Informacje o nich uzyskają Państwo w biurach E+H. Na życzenie, pracownicy Endress+Hauser przedstawiają kody zamówieniowe interesujących Państwa akcesoriów.

### 8.1 Akcesoria stosowane w zależności od wersji przepływomierza

| Nazwa akcesorium                | Opis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Kod zamówieniowy   |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Przetwornik pomiarowy Promag 50 | Przetwornik pomiarowy na wymianę. Kod zamówieniowy służy do określenia następujących danych technicznych przyrządu: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Dopuszczenia</li> <li>■ Stopień ochrony/wersja</li> <li>■ Przewód dla wersji rozdzielnej</li> <li>■ Wyprowadzenie przewodów</li> <li>■ Wskaźnik/zasilanie/elementy obsługi</li> <li>■ Oprogramowanie</li> <li>■ Wyjścia/wejścia</li> </ul> | 50XXX – XXXXX***** |

### 8.2 Akcesoria stosowane w zależności od aplikacji

| Nazwa akcesorium                                                          | Opis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Kod zamówieniowy |
|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| Zestaw montażowy do przetwornika Promag 50                                | Zestaw montażowy dla wersji rozdzielnej. Przeznaczony do: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ montażu naściennego</li> <li>■ montażu do rury</li> <li>■ zabudowy tablicowej</li> </ul> Zestaw montażowy dla obiektowej obudowy aluminiowej. Przeznaczony do: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ montażu do rury</li> </ul> | DK5WM – *        |
| Zestaw do montażu naściennego dla Promag H                                | Zestaw do montażu naściennego dla czujnika przepływu Promag H.                                                                                                                                                                                                                                                                        | DK5HM – **       |
| Przewód dla wersji rozdzielnej                                            | Przewód zasilający cewki i przewody sygnałowe, różne długości.                                                                                                                                                                                                                                                                        | DK5CA – **       |
| Zestaw montażowy do czujnika przepływu Promag D, wersja międzykołnierzowa | Zestaw montażowy składa się z: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Śrub montażowych</li> <li>■ Nakrętek z podkładkami</li> <li>■ Uszczelkek kołnierzy</li> <li>■ Tulei centrujących (jeśli są wymagane dla kołnierza)</li> </ul>                                                                                                 | DKD** – **       |
| Zestaw uszczelkek do Promag D                                             | Zestaw uszczelkek obejmuje 2 uszczelki do kołnierzy.                                                                                                                                                                                                                                                                                  | DK5DD – ***      |
| Zestaw montażowy dla Promag H                                             | Zestaw montażowy składa się z: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 2 przyłączy technologicznych</li> <li>■ Śrub montażowych</li> <li>■ Uszczelkek</li> </ul>                                                                                                                                                                     | DKH** – ****     |
| Zestaw uszczelkek do Promag H                                             | Do okresowej wymiany uszczelkek czujnika Promag H.                                                                                                                                                                                                                                                                                    | DK5HS – ***      |
| Przyrząd do spawania dla Promag H                                         | Gdy przyłączy technologiczne stanowi króciec do spawania: przyrząd do przyspawania przyłączy do rurociągu.                                                                                                                                                                                                                            | DK5HW – ***      |
| Armatura podłączeniowa do Promag A, H                                     | Armatura podłączeniowa do montażu Promag 10 H zamiast 30/33 A lub Promag 30/33 H DN 25.                                                                                                                                                                                                                                               | DK5HA – *****    |
| Pierścienie uziemiające do Promag H                                       | Pierścienie uziemiające do instalacji wyrównania potencjałów.                                                                                                                                                                                                                                                                         | DK5HR – ****     |
| Przewód uziemiający do Promag L, W, P                                     | Przewód uziemiający do instalacji wyrównania potencjałów.                                                                                                                                                                                                                                                                             | DK5GC – ***      |
| Pierścienie uziemiające do Promag L, W, P                                 | Pierścienie uziemiające do instalacji wyrównania potencjałów.                                                                                                                                                                                                                                                                         | DK5GD – * * * *  |

| Nazwa akcesorium                              | Opis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Kod zamówieniowy |
|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| Wskaźnik procesowy RIA45                      | Wielofunkcyjny wskaźnik 1-kanalowy: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Wejście uniwersalne</li> <li>■ Zasilanie przetwornika</li> <li>■ Przekaznik wartości granicznej</li> <li>■ Wyjście analogowe</li> </ul>                                                                                                                                    | RIA45 – *****    |
| Wskaźnik procesowy RIA251                     | Cyfrowy wskaźnik procesowy zasilany z pętli prądowej 4...20 mA.                                                                                                                                                                                                                                                                                         | RIA251 – **      |
| Wskaźnik obiektowy RIA16                      | Cyfrowy wskaźnik obiektowy zasilany z pętli prądowej 4...20 mA.                                                                                                                                                                                                                                                                                         | RIA16 – ***      |
| Obiektowy moduł obliczeniowo-sterujący RMM621 | Elektroniczna rejestracja, wizualizacja, regulacja, sterowanie, zapis i monitorowanie zdarzeń i alarmów dla analogowych i binarnych sygnałów wejściowych. Wyznaczone wartości i komunikaty statusu są odwzorowywane na wyjściach sygnałowych i binarnych. Zdalna transmisja alarmów, wartości mierzonych i obliczonych poprzez sieć PSTN lub modem GSM. | RMM621 – *****   |

### 8.3 Akcesoria do komunikacji

| Nazwa akcesorium                            | Opis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Kod zamówieniowy |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| Ręczny komunikator HART Field Xpert SFX 100 | Komunikator ręczny do zdalnej parametryzacji oraz odczytu wyników pomiaru poprzez wyjście prądowe 4...20 mA HART lub FOUNDATION Fieldbus.<br>Dalsze informacje mogą Państwo uzyskać w lokalnym biurze Endress+Hauser.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | SFX100 – *****   |
| Fieldgate FXA320                            | Obiektowy serwer sieciowy umożliwiający zdalne monitorowanie przyrządów obiektowych HART przez standardową przeglądarkę internetową: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 2-kanalowe wejście analogowe (4...20 mA)</li> <li>■ 4 wejścia binarne z funkcją rejestracji zdarzeń i pomiaru częstotliwości</li> <li>■ Komunikacja poprzez modem analogowy, Ethernet lub GSM</li> <li>■ Wizualizacja poprzez Internet/Intranet w oknie przeglądarki i/lub na wyświetlaczu telefonu komórkowego z systemem WAP</li> <li>■ Monitorowanie wartości granicznych z sygnalizacją alarmów poprzez pocztę elektroniczną lub wiadomości SMS</li> <li>■ Synchronizowane znaczniki czasowe dla każdego pomiaru.</li> </ul>                                                                                                                                                                                            | FXA320 – *****   |
| Fieldgate FXA520                            | Obiektowy serwer sieciowy umożliwiający zdalne monitorowanie przyrządów obiektowych HART przez standardową przeglądarkę internetową: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Serwer sieciowy do monitorowania maks. 30 rozproszonych punktów pomiarowych</li> <li>■ Wersja iskrobezpieczna EEx ia IIC do aplikacji w strefach zagrożonych wybuchem</li> <li>■ Komunikacja poprzez modem analogowy, Ethernet lub GSM</li> <li>■ Wizualizacja poprzez Internet/Intranet w oknie przeglądarki i/lub na wyświetlaczu telefonu komórkowego z systemem WAP</li> <li>■ Monitorowanie wartości granicznych z sygnalizacją alarmów poprzez pocztę elektroniczną lub wiadomości SMS</li> <li>■ Synchronizowane znaczniki czasowe dla każdego pomiaru</li> <li>■ Zdalna konfiguracja i diagnostyka przetworników HART za pomocą oprogramowania FDT/DTM Fieldcare lub innych narzędzi diagnostycznych E+H</li> </ul> | FXA520 – ****    |
| FXA195                                      | Modem Commubox FXA195 umożliwia iskrobezpieczne podłączenie inteligentnych przetworników HART do portu USB komputera PC. Umożliwia to zdalną obsługę przetworników za pomocą programów konfiguracyjnych (np. Fieldcare). Moduł Commubox jest zasilany poprzez port USB.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | FXA195 – *       |

## 8.4 Akcesoria do zdalnej konfiguracji, obsługi i diagnostyki

| Nazwa akcesorium                                             | 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).<br>Dalsze informacje mogą Państwo uzyskać w lokalnym biurze Endress+Hauser.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | DXA80 – *                                                                                                                   |
| Fieldcheck                                                   | Tester/symulator dla przepływomierzy obiektowych. Stosowany w połączeniu z pakietem oprogramowania "Fieldcare" umożliwia importowanie wyników testów do bazy danych oraz ich drukowanie i wykorzystanie do walidacji przyrządu.<br>Dalsze informacje mogą Państwo uzyskać w lokalnym biurze Endress+Hauser.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 50098801                                                                                                                    |
| Fieldcare                                                    | FieldCare jest oprogramowaniem Endress+Hauser do zarządzania aparaturą obiektową (Plant Asset Management Tool), opartym na standardzie FDT. Narzędzie to umożliwia konfigurację wszystkich inteligentnych urządzeń obiektowych w danej instalacji oraz wspiera zarządzanie nimi. Dzięki komunikatom statusu zapewnia również efektywną kontrolę ich stanu funkcjonalnego.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Dalsze informacje podano w serwisie internetowym Endress+Hauser: <a href="http://www.pl.endress.com">www.pl.endress.com</a> |
| Stacja graficznej rejestracji danych pomiarowych Memograph M | Stacja graficzna rejestracji danych Memograph M prezentuje i przetwarza informacje o wszystkich istotnych parametrach procesowych. Przyrząd rejestruje wartości pomiarowe, monitoruje wartości graniczne i analizuje przebiegi. Dane są składowane w pamięci wewnętrznej o pojemności 256 MB, na karcie SD lub w pamięci USB.<br>Memograph M charakteryzuje się budową modułową, intuicyjną obsługą oraz wszechstronnym systemem zabezpieczeń. W zakres standardowego oprogramowania wchodzi pakiet programowy ReadWin® 2000 wykorzystywany do konfiguracji, wizualizacji i archiwizacji zgromadzonych danych.<br>Kanały matematyczne (opcja) umożliwiają ciągłe monitorowanie jednostkowego poboru mocy, sprawności kotłów oraz innych parametrów ważnych dla efektywnego zarządzania energią. | RSG40 – *****                                                                                                               |
| FXA193                                                       | Interfejs serwisowy do podłączenia przyrządów pomiarowych do komputera PC, celem obsługi za pomocą oprogramowania Fieldcare.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | FXA193 – *                                                                                                                  |

## 9 Wykrywanie i usuwanie usterek

### 9.1 Wskazówki diagnostyczne

Jeśli usterka wystąpi po uruchomieniu lub w trakcie pracy, należy zawsze korzystać z poniższej listy kontrolnej. Taka procedura umożliwi ustalenie bezpośredniej przyczyny i podjęcie właściwych działań.

| Kontrola wskaźnika                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Brak wskazań oraz sygnałów wyjściowych.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sprawdzić napięcie zasilania → zaciski 1, 2</li> <li>2. Sprawdzić bezpiecznik zasilania → 91<br/>85...260 V AC: 0.8 A średniowłóczny / 250 V<br/>20...55 V AC / 16...62 V DC: 2 A średniowłóczny / 250 V</li> <li>3. Uszkodzenie modułu elektroniki → zamówić część zamienną → 86</li> </ol> |
| Brak wskazań, ale sygnały wyjściowe są na wyjściach.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sprawdzić, czy wtyczka wielożyłowego przewodu płaskiego jest właściwie podłączona do modułu wzmacniacza → 87</li> <li>2. Uszkodzenie wskaźnika → zamówić część zamienną → 86</li> <li>3. Uszkodzenie modułu elektroniki → zamówić część zamienną → 86</li> </ol>                             |
| Wyświetlany tekst jest w niewłaściwym języku.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Wyłączyć zasilanie. Nacisnąć i przytrzymać przyciski  i włączyć przyrząd pomiarowy. Tekst będzie wyświetlany w języku angielskim (ustawienie domyślne) i przy maksymalnym kontraście.                                                                 |
| Widoczne wskazania wartości mierzonych, ale brak sygnału na wyjściu prądowym lub impulsowym.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Uszkodzenie modułu elektroniki → zamówić część zamienną → 86                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| ↓                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Wyświetlane komunikaty błędów                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <p>Błędy występujące podczas uruchomienia lub wykonywania operacji pomiarowych są wyświetlane natychmiast. Komunikaty błędów zawierają różne symbole, których znaczenie jest następujące (przykład):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Typ błędu: <b>S</b> = błąd systemowy, <b>P</b> = błąd procesowy</li> <li>– Typy komunikatu:  = komunikat usterki, <b>!</b> = ostrzeżenie</li> <li>– <b>PUSTA RURA</b> = typ błędu, np. rura pomiarowa jest wypełniona jedynie częściowo lub jest całkowicie pusta</li> <li>– <b>03:00:05</b> Czas trwania błędu (w godzinach, minutach i sekundach)</li> <li>– <b>#401</b> = numer błędu</li> </ul> <p> Uwaga!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Patrz objaśnienia → 61!</li> <li>■ Układ pomiarowy interpretuje symulację i zerowanie wskazań jako błędy systemowe, lecz sygnalizowane są one tylko poprzez ostrzeżenia.</li> </ul> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Numer błędu:<br>Nr 001 – 399<br>Nr 501 – 699                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Wystąpił błąd systemowy (błąd przyrządu) → 80                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Numer błędu:<br>Nr 401 – 499                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Wystąpił procesowy (związany z aplikacją) → 82                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| ↓                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Inne błędy (bez komunikatów błędów)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Mogą wystąpić również inne błędy.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Diagnostyka i działania → 83                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

## 9.2 Komunikaty błędów systemowych

Poważne błędy systemowe są **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.



Uwaga!

W razie poważnej usterki może zaistnieć konieczność oddania przepływomierza do naprawy u producenta. Przed odesłaniem przyrządu do Endress+Hauser w celu naprawy muszą być wykonane procedury → 6. Zwracając przyrząd zawsze należy załączyć wypełniony formularz "Deklaracji dotyczącej skażenia". Wzór załączono na końcu niniejszej instrukcji.



Wskazówka!

Należy również przestrzegać wskazówek → 61.

| Nr                                                                                                                                                                    | Komunikat błędu / Typ            | Przyczyna                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Działania (części zamienne →  86)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| S = błąd systemowy<br>⚡ = Komunikat usterki (wpływa na stan wejść i wyjść przepływomierza)<br>! = Ostrzeżenie (błąd nie wpływa na stan wejść i wyjść przepływomierza) |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Nr # 0xx → Błąd sprzętowy                                                                                                                                             |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 001                                                                                                                                                                   | S: BŁĄD KRYTYCZNY<br>⚡: # 001    | Poważny błąd przyrządu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Wymienić moduł wzmacniacza.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 011                                                                                                                                                                   | S: AMP HW EEPROM<br>⚡: # 011     | Wzmacniacz:<br>Wadliwa pamięć EEPROM                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Wymienić moduł wzmacniacza.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 012                                                                                                                                                                   | S: AMP SW EEPROM<br>⚡: # 012     | Wzmacniacz pomiarowy:<br>Błąd dostępu do danych w pamięci EEPROM wzmacniacza pomiarowego                                                                                                                                                                                                                                                                      | Bloki danych EEPROM, w których wystąpił błąd, są wyświetlane w funkcji KOREKTA BŁĘDÓW.<br>Celem potwierdzenia należy nacisnąć przycisk Enter, co spowoduje automatyczne zastąpienie błędnych wartości parametrów wartościami domyślnymi.<br><br> Wskazówka!<br>W razie wystąpienia błędu w bloku licznika, przyrząd należy zrestartować (patrz błąd nr 111 / SUMA KONTROLNA LICZNIKA). |
| 031                                                                                                                                                                   | S: SENSOR HW DAT<br>⚡: # 031     | 1. Błędne podłączenie modułu S-DAT do płytki wzmacniacza (lub moduł nie zainstalowany).<br>2. Wadliwy moduł S-DAT.                                                                                                                                                                                                                                            | 1. Sprawdzić, czy moduł S-DAT jest odpowiednio podłączony do płytki wzmacniacza.<br>2. Wymienić moduł S-DAT.<br>Sprawdzić, czy wymieniony moduł DAT jest kompatybilny z modułem elektroniki.<br>Sprawdzić:<br>- Numer części zamiennej<br>- Kod weryfikacji sprzętu<br>3. W razie potrzeby wymienić moduł elektroniki.<br>4. Podłączyć moduł S-DAT do płytki wzmacniacza.                                                                                                 |
| 032                                                                                                                                                                   | S: SENSOR SW DAT<br>⚡: # 032     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Nr # 1xx → Błąd oprogramowania                                                                                                                                        |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 101                                                                                                                                                                   | S: GAIN ERROR AMP<br>⚡: # 101    | Odchyłka wzmocnienia względem wartości referencyjnej wzmocnienia > 25%.                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Wymienić moduł wzmacniacza.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 111                                                                                                                                                                   | S: SUMA KON.LICZN<br>⚡: # 111    | Błąd sumy kontrolnej licznika.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1. Zrestartować przyrząd.<br>2. W razie potrzeby wymienić moduł wzmacniacza.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 121                                                                                                                                                                   | S: A / C KOMPATYBIL.<br>!: # 121 | Ze względu na różne wersje oprogramowania, płytka We/Wy i moduł wzmacniacza są tylko częściowo kompatybilne (możliwe ograniczenie funkcjonalności).<br><br> Wskazówka!<br>- Ten komunikat zapisywany jest tylko w historii błędów.<br>- Nie jest wyświetlany na wskaźniku. | Moduł z zainstalowaną starszą wersją oprogramowania powinien być zaktualizowany za pomocą Fieldcare do właściwej wersji lub wymieniony.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |



| Nr                                                               | Komunikat błędu / Typ                  | Przyczyna                                                                                                                                                                       | Działania (części zamienne → 86)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nr # 2xx → Błąd modułu DAT / brak komunikacji</b>             |                                        |                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 251                                                              | S: KOMUNIK. CZUJ<br>!: # 251           | Wewnętrzny błąd komunikacyjny w module wzmacniacza.                                                                                                                             | Wymienić moduł wzmacniacza.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 261                                                              | S: KOMUNIK. I/O<br>!: # 261            | Brak komunikacji pomiędzy modułem wzmacniacza i modułem We/Wy lub błąd wewnętrznego transferu danych.                                                                           | Sprawdzić styki magistrali.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Nr # 3xx → Przekroczenie ustawionych wartości granicznych</b> |                                        |                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 321                                                              | S: TOL. PR. CEWK.<br>!: # 321          | Czujnik:<br>Prąd cewki czujnika poza tolerancją.                                                                                                                                |  <b>Ostrzeżenie!</b><br>Przed sprawdzeniem przewodu zasilającego cewkę, konektora przewodu zasilającego cewkę lub modułu elektroniki wyłączyć zasilanie!<br>Wersja rozdzielna:<br>1. Sprawdzić podłączenia zacisków 41/42 → 44<br>2. Sprawdzić konektor przewodu zasilającego cewkę.<br>Wersja kompaktowa i rozdzielna:<br>W razie potrzeby wymienić moduł elektroniki                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 339<br>...<br>342                                                | S: STOS.WYJ.PRĄD n<br>!: # 339 ... 342 | Przetworzenie (skasowanie lub wyprowadzenie na wyjściu) chwilowo buforowanych składowych przepływu (tryb pomiaru dla przepływu pulsującego) nie było możliwe w ciągu 60 sekund. | 1. Zmienić odpowiednio górną lub dolną wartość graniczną.<br>2. Odpowiednio zwiększyć lub zmniejszyć przepływ.<br>Zalecenia w razie wystąpienia błędu kategorii = KOMUNIKAT BŁĘDU (!)<br>■ Ustawić reakcję wyjścia na usterkę na "WARTOŚĆ MIERZONA" tak, aby bufor tymczasowy mógł być opróżniony.<br>■ Opróżnić bufor tymczasowy w sposób opisany w poz. 1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 343<br>...<br>346                                                | S: STOS.WYJ.CZE. n<br>!: # 343 ... 346 |                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 347<br>...<br>350                                                | S: STOS. IMPULS. n<br>!: # 343 ... 346 |                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 351<br>...<br>354                                                | S: ZAKR.WYJ.PRĄD. n<br>!: # 351...354  | Wyjście prądowe:<br>aktualna wartość odpowiadająca przepływowi przekracza ustawiony zakres.                                                                                     | 1. Zmienić odpowiednio górną lub dolną wartość zakresu.<br>2. Odpowiednio zwiększyć lub zmniejszyć przepływ.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 355<br>...<br>358                                                | S: ZAKR.WYJ.CZĘ n<br>!: # 355...358    | Wyjście częstotliwościowe:<br>aktualna wartość odpowiadająca przepływowi przekracza ustawiony zakres.                                                                           | 1. Zmienić odpowiednio górną lub dolną wartość zakresu.<br>2. Odpowiednio zwiększyć lub zmniejszyć przepływ.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 359<br>...<br>362                                                | S: ZAKRES IMPUL<br>!: # 359...362      | Wyjście impulsowe:<br>częstotliwość impulsów wyjściowych przekracza ustawiony zakres.                                                                                           | 1. Zwiększyć nastawę wagi impulsu<br>2. Podczas wyboru szerokości impulsów należy wybrać wartość, która może być przetwarzana przez podłączony licznik (np. licznik mechaniczny, sterownik programowalny itp.)<br><i>Sposób wyznaczania szerokości impulsu:</i><br>– Metoda 1: wprowadzić minimalny czas trwania impulsu konieczny dla zarejestrowania impulsu przez podłączony licznik.<br>– Metoda 2: wprowadzić maksymalną częstotliwość impulsów wyznaczoną jako połowę odwrotności czasu, przez który impuls musi być obecny na wejściu podłączonego licznika, aby mógł być przez niego zarejestrowany.<br>Przykład:<br>Maksymalna częstotliwość wejściowa podłączonego licznika wynosi 10 Hz. Szerokość impulsu, którą należy wprowadzić wynosi:<br>$\frac{1}{2 \cdot 10 \text{ Hz}} = 50 \text{ ms}$ 3. Zmniejszyć przepływ. |

a0004437

| Nr                                       | Komunikat błędu / Typ                 | Przyczyna                                                                                                                                                                                                            | Działania (części zamienne → 86)                                                      |
|------------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nr # 5xx → Błąd aplikacji</b>         |                                       |                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                       |
| <b>501</b>                               | S: SW.-TRWA UAKT.<br>!: # 501         | Trwa aktualizacja wersji oprogramowania modułu wzmacniacza lub We/Wy.<br>Wykonanie żadnych innych funkcji w tym czasie jest niemożliwe.                                                                              | Odczekać aż procedura zostanie zakończona.<br>Nastąpi automatyczny restart przyrządu. |
| <b>502</b>                               | S: ZAP/ODCZ. AKT.<br>!: # 502         | Trwa zapis lub odczyt danych przyrządu za pomocą programu narzędziowego.<br>Wykonanie żadnych innych funkcji w tym czasie jest niemożliwe.                                                                           | Odczekać aż procedura zostanie zakończona.                                            |
| <b>Nr # 6xx → Aktywny tryb symulacji</b> |                                       |                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                       |
| <b>601</b>                               | S: ZEROW. WSKAZAŃ<br>!: # 601         | Aktywna funkcja zerowania wskazań.<br> Uwaga!<br>Komunikat ten posiada najwyższy priorytet ze wszystkich wyświetlanych komunikatów! | Wyłączyć funkcję zerowania wskazań                                                    |
| <b>611</b><br>...<br><b>614</b>          | S: SYM. WY.PRĄD n<br>!: # 611...614   | Aktywna symulacja prądu wyjściowego                                                                                                                                                                                  |                                                                                       |
| <b>621</b><br>...<br><b>624</b>          | S: SYM. WY.CZĘST. n<br>!: # 621...624 | Aktywna symulacja działania wyjścia częstotliwościowego                                                                                                                                                              | Wyłączyć funkcję symulacji                                                            |
| <b>631</b><br>...<br><b>634</b>          | S: SYM. IMPULS n<br>!: # 631...634    | Aktywna działania wyjścia impulsowego                                                                                                                                                                                | Wyłączyć funkcję symulacji                                                            |
| <b>641</b><br>...<br><b>644</b>          | S: SYM.WY.STAT. n<br>!: # 641...644   | Aktywna symulacja działania wyjścia statusu                                                                                                                                                                          | Wyłączyć funkcję symulacji                                                            |
| <b>671</b><br>...<br><b>674</b>          | S: SYM.WE.STAT. n<br>!: # 671...674   | Aktywna symulacja działania wejścia statusu                                                                                                                                                                          | Wyłączyć funkcję symulacji                                                            |
| <b>691</b>                               | S: SYM.TR.BEZPIE.<br>!: # 691         | Aktywna symulacja reakcji wyjść na usterkę                                                                                                                                                                           | Wyłączyć funkcję symulacji                                                            |
| <b>692</b>                               | S: SYM.WAR.MIERZ.<br>!: # 692         | Aktywna symulacja wartości mierzonej (np. przepływu masowego).                                                                                                                                                       | Wyłączyć funkcję symulacji                                                            |
| <b>698</b>                               | S: AKT.TEST.PRZYRZ.<br>!: # 698       | Trwa lokalna kontrola przyrządu za pomocą testera/symulatora                                                                                                                                                         | –                                                                                     |

### 9.3 Komunikaty błędów procesowych



Wskazówka!

Patrz również informacje → 61.

| Nr                                                                                                                                                                     | Komunikat błędu / Typ      | Przyczyna                                                                               | Działania (części zamienne → 86)                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| P = błąd procesowy<br>\$ = komunikat usterki (wpływa na stan wejść i wyjść przepływomierza)<br>! = Ostrzeżenie (błąd nie wpływa na stan wejść i wyjść przepływomierza) |                            |                                                                                         |                                                                                  |
| <b>401</b>                                                                                                                                                             | PUSTA RURA<br>\$: # 401    | Rura pomiarowa częściowo wypełniona lub pusta                                           | 1. Sprawdzić warunki procesowe w instalacji<br>2. Napełnić rurę pomiarową medium |
| <b>461</b>                                                                                                                                                             | ADJ. NOT OK<br>!: # 461    | Kalibracja DPR niemożliwa, ponieważ przewodność medium jest zbyt niska lub zbyt wysoka. | Funkcja DPR nie może być uruchomiona dla cieczy o takich właściwościach.         |
| <b>463</b>                                                                                                                                                             | PEŁNY = PUSTY<br>\$: # 463 | Wartości kalibracyjne DPR dla rury pełnej i pustej są identyczne a więc niepoprawne.    | Powtórzyć kalibrację zgodnie z odpowiednią procedurą → 73.                       |

## 9.4 Błędy procesowe bez komunikatów

| Objawy                                                                                                                                                       | Działania                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wskazówka: Może się zdarzyć, że wymagana będzie zmiana lub skorygowanie ustawień niektórych funkcji.                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Na wyświetlaczu wskazywane są ujemne wartości przepływu podczas przepływu cieczy w przód rurociągu.                                                          | <ol style="list-style-type: none"> <li>Wersja rozdzielna: <ul style="list-style-type: none"> <li>Wyłączyć zasilanie przyrządu i sprawdzić podłączenia elektryczne → 44</li> <li>W razie potrzeby zamienić ze sobą przewody podłączone do zacisków 41 i 42</li> </ul> </li> <li>Zmienić odpowiednio ustawienie w funkcji KIER. MONT. CZUJN.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Niestabilne wskazanie wartości mierzonej pomimo, że przepływ jest ustalony.                                                                                  | <ol style="list-style-type: none"> <li>Sprawdzić stan instalacji uziemienia i wyrównania potencjałów → 53</li> <li>Sprawdzić, czy w medium nie występują pęcherze powietrza.</li> <li>W funkcji "TŁUMIENIE SYST." → zwiększyć wartość</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Na wyświetlaczu wskazywany jest przepływ pomimo jego braku, przy całkowicie wypełnionej rurze pomiarowej.                                                    | <ol style="list-style-type: none"> <li>Sprawdzić stan instalacji uziemienia i wyrównania potencjałów → 53</li> <li>Sprawdzić, czy w medium nie występują pęcherze powietrza.</li> <li>Włączyć funkcję "WART. ZAŁ. ODC." tzn. wprowadzić lub zwiększyć wartość załączającą odcięcie niskich przepływów.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Na wyświetlaczu wskazywany jest przepływ pomimo pustej rury pomiarowej.                                                                                      | <ol style="list-style-type: none"> <li>Wykonać kalibrację stanów puste / pełna rura a następnie włączyć funkcję detekcji częściowego wypełnienia rurociągu → 73</li> <li>Wersja rozdzielna: Sprawdzić podłączenie zacisków przewodu systemu DPR → 44</li> <li>Napełnić rurę pomiarową medium.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Wartość sygnału na wyjściu prądowym odpowiada wartości prądu 4 mA, niezależnie od rzeczywistego sygnału przepływu.                                           | <ol style="list-style-type: none"> <li>Wybrać funkcję "ADRES SIECIOWY" i zmienić ustawienie na "0".</li> <li>Za wysoka wartość odcięcia niskich przepływów. Zmniejszyć wartość w funkcji "WART. ZAŁ. ODC.".</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <p>Błędu nie można wyeliminować lub wystąpił inny błąd, nie opisany wyżej.</p> <p>W takich przypadkach należy skontaktować się z lokalnym oddziałem E+H.</p> | <p>W takich przypadkach do dyspozycji są następujące możliwości rozwiązania problemów tego typu:</p> <p><b>Wezwanie serwisu E+H</b><br/> W przypadku kontaktowania się z naszym serwisem, należy podać następujące informacje:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Krótki opis usterki</li> <li>Dane z tabliczki znamionowej (→ 7): kod zamówieniowy, numer seryjny</li> </ul> <p><b>Zwrot przyrządu do Endress+Hauser</b><br/> Przed odesłaniem przepływomierza do Endress+Hauser w celu naprawy muszą być wykonane procedury (→ 6). Zwracając przyrząd zawsze należy załączyć wypełniony formularz "Deklaracji dotyczącej skażenia". Wzór załączono na końcu niniejszej instrukcji.</p> <p><b>Wymiana modułu elektroniki w przetworniku pomiarowym</b><br/> Uszkodzenie podzespołów modułu elektroniki → zamówić części zamienne → 86</p> |

## 9.5 Tryb bezpieczny



Wskazówka!

Tryb bezpieczny liczników oraz wszystkich wejść i wyjść przepływomierza na usterkę może być konfigurowany zgodnie z indywidualnymi wymogami za pomocą różnych funkcji w matrycy. Szczegółowe informacje dotyczące tych procedur podano w instrukcji "Opis funkcji przyrządu".

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

| Tryb bezpieczny wyjść i liczników                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                             | Występuje błąd procesowy / systemowy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Aktywna jest funkcja zerowania wskazań          |
| <b>Uwaga!</b><br>Błędy systemowe lub procesowe, których komunikaty zdefiniowano jako "ostrzeżenia" nie mają żadnego wpływu na wejścia ani na wyjścia. Patrz informacje → 64 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                 |
| Wyjście prądowe                                                                                                                                                             | <b>PRĄD MINIMALNY</b><br>0–20 mA → 0 mA<br>4–20 mA → 2 mA<br>4–20 mA HART → 2 mA<br>4–20 mA NAMUR → 3.5 mA<br>4–20 mA HART NAMUR → 3.5 mA<br>4–20 mA US → 3.75 mA<br>4–20 mA HART US → 3.75 mA<br>0–20 mA (25 mA) → 0 mA<br>4–20 mA (25 mA) → 2 mA<br>4–20 mA (25 mA) HART → 2 mA<br><br><b>PRĄD MAKSYMALNY</b><br>0–20 mA → 22 mA<br>4–20 mA → 22 mA<br>4–20 mA HART → 22 mA<br>4–20 mA NAMUR → 22.6 mA<br>4–20 mA HART NAMUR → 22.6 mA<br>4–20 mA US → 22.6 mA<br>4–20 mA HART US → 22.6 mA<br>0–20 mA (25 mA) → 25 mA<br>4–20 mA (25 mA) → 25 mA<br>4–20 mA (25 mA) HART → 25 mA<br><br><b>OSTATNIA WARTOŚĆ</b><br>Na wyjściu generowana jest ostatnia wartość, zapisana przed pojawieniem się błędu.<br><br><b>WARTOŚĆ MIERZONA</b><br>Na wyjściu generowana jest wartość mierzona, zgodna z aktualnym pomiarem przepływu. Błąd jest ignorowany. | Sygnał wyjściowy odpowiada zerowemu przepływowi |
| Wyjście impulsowe                                                                                                                                                           | <b>WARTOŚĆ MIN/MAX → WARTOŚĆ BEZPIECZNA</b><br>Wyjście sygnałowe → 0 Hz<br><br><b>OSTATNIA WARTOŚĆ</b><br>Na wyjściu generowana jest ostatnia wartość, zapisana przed pojawieniem się błędu.<br><br><b>WARTOŚĆ MIERZONA</b><br>Błąd jest ignorowany, tj. na wyjściu generowana jest wartość mierzona, zgodna z aktualnym pomiarem przepływu.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Sygnał wyjściowy odpowiada zerowemu przepływowi |

| Tryb bezpieczny wyjść i liczników |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                 |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
|                                   | Występuje błąd procesowy / systemowy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Aktywna jest funkcja zerowania wskazań          |
| Wyjście częstotliwościowe         | <p><i>WARTOŚĆ AWARYJNA</i><br/>Wyjście sygnałowe → 0 Hz</p> <p><i>POZIOM WARTOŚCI BEZPIECZNEJ</i><br/>Na wyjściu generowana jest częstotliwość zdefiniowana w funkcji WART. BEZPIECZ.</p> <p><i>OSTATNIA WARTOŚĆ</i><br/>Na wyjściu generowana jest ostatnio obowiązująca wartość, występująca przed pojawieniem się błędu.</p> <p><i>WARTOŚĆ MIERZONA</i><br/>Na wyjściu generowana jest wartość mierzona, zgodna z aktualnym pomiarem przepływu. Błąd jest ignorowany.</p> | Sygnał wyjściowy odpowiada zerowemu przepływowi |
| Licznik                           | <p><i>STOP</i><br/>Liczniki zostają zatrzymane do momentu usunięcia błędu.</p> <p><i>WARTOŚĆ MIERZONA</i><br/>Błąd jest ignorowany. Liczniki kontynuują zliczanie przepływu zgodnie z aktualnie mierzoną wartością.</p> <p><i>OSTATNIA WARTOŚĆ</i><br/>Liczniki kontynuują zliczanie przepływu od ostatniej wartości przepływu, obowiązującej przed pojawieniem się błędu.</p>                                                                                               | Licznik zostaje zatrzymany                      |
| Wyjście statusu                   | <p>W przypadku błędu lub awarii zasilania:<br/>Wyjście statusu → zamknięte</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Brak wpływu na wyjście statusu                  |

## 9.6 Części zamienne

Szczegółowe wskazówki diagnostyczne podano w poprzednich rozdziałach → 79  
 Sam przepływomierz wykonuje dodatkowo ciągłą autodiagnostykę i wyświetla komunikaty błędów.  
 Usunięcie usterek może obejmować wymianę wadliwych podzespołów na testowane części zamienne. Poniższy rysunek przedstawia dostępny zakres części zamiennych.

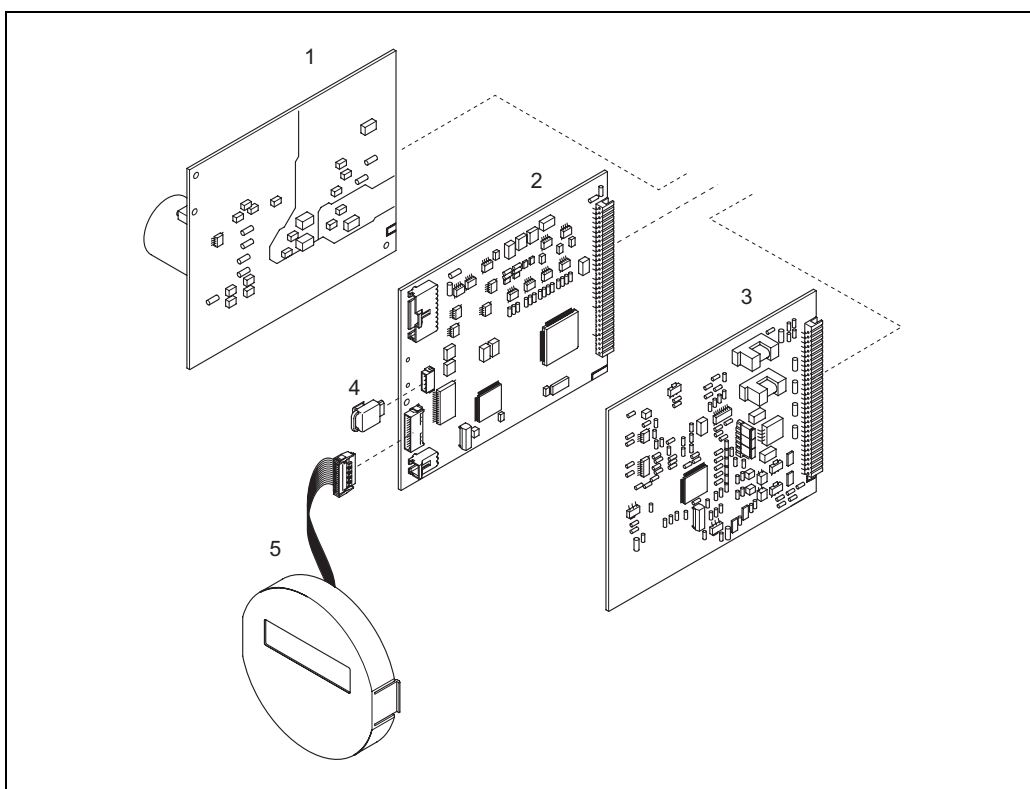


Wskazówka!

Części zamienne można zamawiać bezpośrednio w lokalnym oddziale E+H, podając numer zamówieniowy zamieszczony na tabliczce znamionowej przetwornika pomiarowego → 7

Części zamienne są wysyłane w zestawach obejmujących:

- Części zamienne
- Dodatkowe części, drobne elementy (śruby montażowe itd.)
- Wskazówki montażowe
- Opakowanie



A0009764

Rys. 52: Części zamienne do przetwornika pomiarowego Promag 50 (w obudowie obiektowej i naściennej)

- 1 Moduł zasilania (85...260 V AC, 20...55 V AC, 16...62 V DC)
- 2 Moduł wzmacniacza
- 3 Moduł We/Wy (moduł COM)
- 4 Moduł HistoROM / S-DAT (moduł pamięci czujnika)
- 5 Moduł wyświetlacza

### 9.6.1 Montaż i demontaż płytek drukowanych

#### Obudowa obiektowa: montaż i demontaż płytek drukowanych → 53



##### Ostrzeżenie!

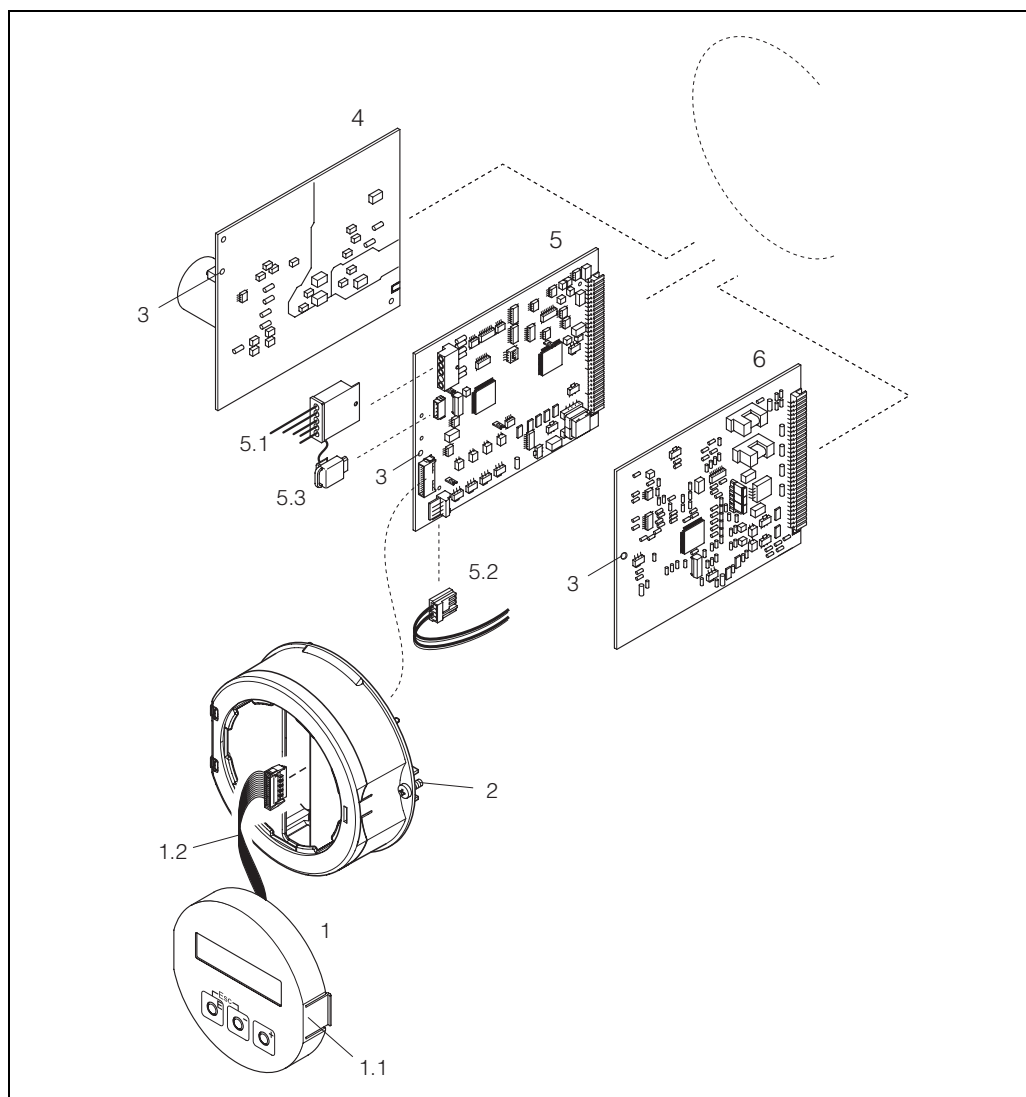
- **Zagrożenie porażeniem!**  
Na odsłoniętych podzespołach występują niebezpieczne napięcia. Przed zdjęciem pokrywy przedziału elektroniki należy się upewnić, czy zasilanie zostało wyłączone.
- **Ryzyko uszkodzenia podzespołów elektronicznych (zabezpieczenie przed wyładowaniami elektrostatycznymi).** Wyładowania elektrostatyczne mogą spowodować uszkodzenie podzespołów elektronicznych lub zakłócać ich pracę. Należy użyć stanowiska z uziemioną powierzchnią roboczą, przeznaczoną specjalnie do urządzeń wrażliwych na wyładowania elektrostatyczne!
- Jeśli nie można zagwarantować odpowiedniej wytrzymałości dielektrycznej podczas wykonywania opisanych niżej czynności, należy przeprowadzić kontrolę zgodnie z wytycznymi producenta.
- Podczas podłączania przyrządów z dopuszczeniem Ex prosimy o przestrzeganie wskazówek oraz schematów połączeń podanych w "Dokumentacji Ex" oraz w niniejszej Instrukcji obsługi.



##### Uwaga!

Stosować wyłącznie oryginalnych części produkcji Endress+Hauser.

1. Wyłączyć zasilanie.
2. Odkręcić pokrywę przedziału elektroniki z obudowy przetwornika.
3. Wymontować wyświetlacz (1) w następujący sposób:
  - Nacisnąć boczne zaczepy (1.1) i wyjąć moduł wyświetlacza.
  - Odłączyć płaski przewód wielożyłowy (1.2) modułu wyświetlacza od modułu wzmacniacza.
4. Wykręcić śruby mocujące i zdemontować pokrywę (2) z przedziału elektroniki.
5. Wymontować płytki (4, 6): wsadzić specjalny przyrząd w otwór (3) służący do demontażu i wyciągnąć płytkę z gniazda.
6. Wymontować moduł wzmacniacza (5):
  - Odłączyć wtyczkę przewodu sygnałowego elektrod (5.1) wraz z modułem S-DAT (5.3) z modułu.
  - Odblokować zaczep wtyczki przewodu zasilającego cewki (5.2) i delikatnie odłączyć wtyczkę od płytki, tzn. bez poruszania nią w jedną i drugą stronę.
  - wsadzić cienki przyrząd w otwór (3) służący do demontażu i wyciągnąć płytkę z gniazda.
7. Procedura montażu płytki jest odwrotna do demontażu.



A0002657

Rys. 53: Obudowa obiektowa: montaż i demontaż płytek drukowanych

- 1 Wyświetlacz
- 1.1 Zaczep
- 1.2 Płaski przewód wielożyłowy (wyświetlacza)
- 2 Śruby pokrywy przedziału elektroniki
- 3 Otwór do montażu/demontażu płytek
- 4 Moduł zasilacza
- 5 Moduł wzmacniacza
- 5.1 Przewód sygnałowy elektrod (czujnika)
- 5.2 Przewód zasilający cewki (czujnika)
- 5.3 Moduł HistoROM / S-DAT (moduł pamięci czujnika)
- 6 Moduł We/Wy



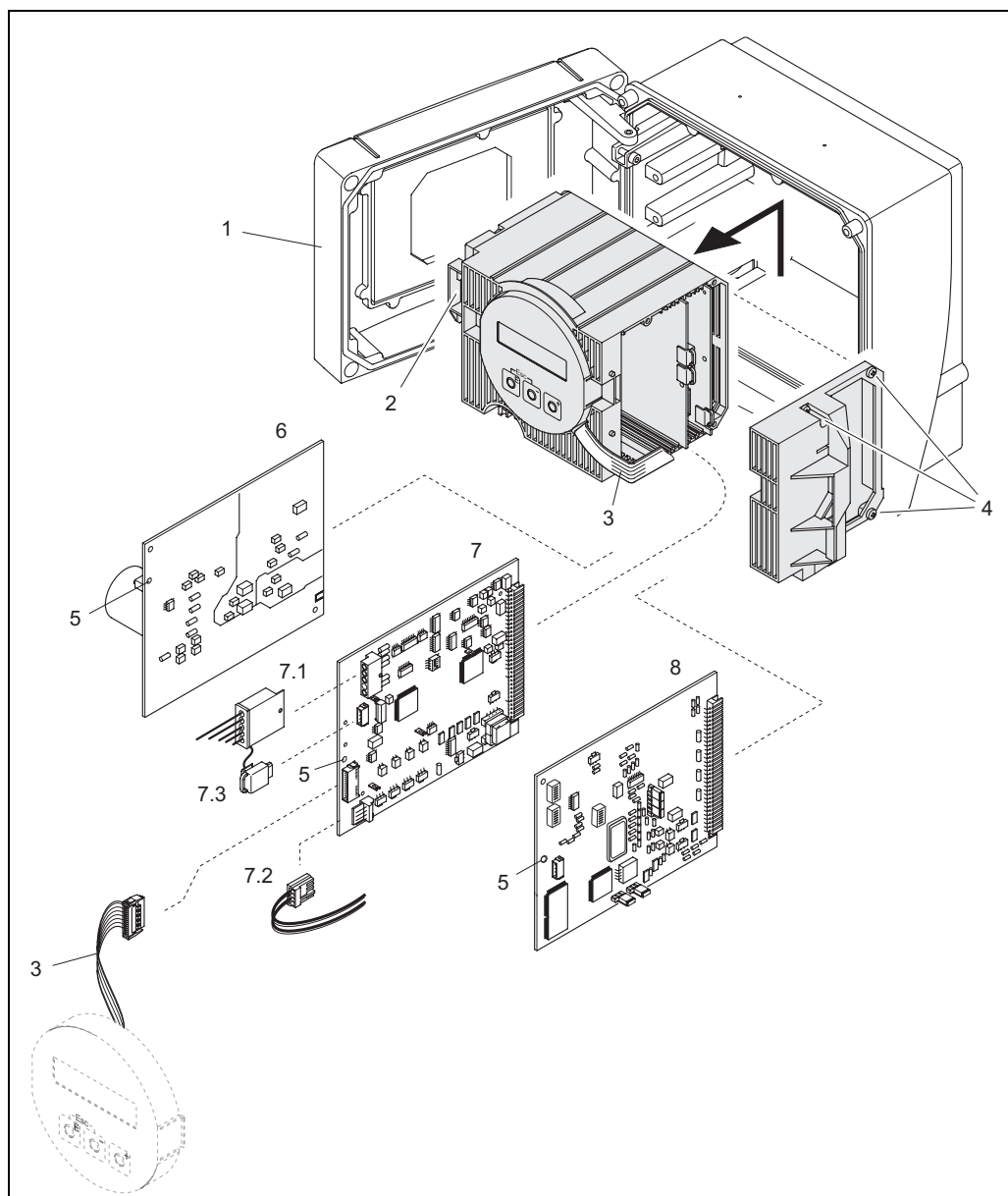
**Obudowa naścienna: montaż i demontaż płytek drukowanych →  54****Ostrzeżenie!****■ Zagrożenie porażeniem!**

Na odsłoniętych podzespołach występują niebezpieczne napięcia. Przed zdjęciem pokrywy przedziału elektroniki należy się upewnić, czy zasilanie zostało wyłączone.

**■ Ryzyko uszkodzenia podzespołów elektronicznych (zabezpieczenie przed wyładowaniami elektrostatycznymi).** Wyładowania elektrostatyczne mogą spowodować uszkodzenie podzespołów elektronicznych lub zakłócać ich pracę. Należy użyć stanowiska z uziemioną powierzchnią roboczą, przeznaczoną specjalnie do urządzeń wrażliwych na wyładowania elektrostatyczne!**■ Jeśli nie można zagwarantować odpowiedniej wytrzymałości dielektrycznej podczas wykonywania opisanych niżej czynności, należy przeprowadzić kontrolę zgodnie z wytycznymi producenta.****■ Podczas podłączania przyrządów z dopuszczeniem Ex prosimy o przestrzeganie wskazówek oraz schematów podłączeń podanych w "Dokumentacji Ex" oraz w niniejszej Instrukcji obsługi.****Uwaga!**

Stosować wyłącznie oryginalnych części produkcji Endress+Hauser.

1. Wyłączyć zasilanie.
2. Wykręcić śruby i otworzyć uchylną pokrywę (1) obudowy. Wykręcić śruby modułu elektroniki (2).
3. Następnie unieść moduł elektroniki i wyciągnąć go do oporu z obudowy naściennej.
4. Od modułu wzmacniacza (7) odłączyć wtyczki następujących przewodów:
  - przewodu sygnałowego elektrod (7.1) wraz z modułem S-DAT (7.3).
  - przewodu zasilającego cewkę (7.2). W tym celu odblokować zaczepek wtyczki przewodu zasilającego cewki i delikatnie odłączyć wtyczkę od płytki, tzn. bez poruszania nią w jedną i drugą stronę.
  - płaskiego przewodu wielożyłowego (3) modułu wyświetlacza.
5. Wykręcić śruby i zdemontować pokrywę (4) przedziału elektroniki.
6. Wymontować płytki (6, 7, 8): wsadzić specjalny przyrząd w otwór (5) służący do demontażu i wyciągnąć płytkę z gniazda.
7. Procedura montażu płytki jest odwrotna do demontażu.



A0005409

Rys. 54: Obudowa naścienna: montaż i demontaż płytek drukowanych

- 1 Pokrywa obudowy
- 2 Moduł elektroniki
- 3 Płaski przewód wielożyłowy (wyświetlacza)
- 4 Pokrywa przedziału elektroniki (3 śruby)
- 5 Otwór do montażu/demontażu płytek
- 6 Moduł zasilacza
- 7 Moduł wzmacniacza
- 7.1 Przewód sygnałowy elektrod (czujnika)
- 7.2 Przewód zasilający cewki (czujnika)
- 7.3 Moduł HistoROM / S-DAT (moduł pamięci czujnika)
- 8 Moduł We/Wy

### 9.6.2 Wymiana bezpiecznika



Ostrzeżenie!

Zagrożenie porażeniem! Na odsłoniętych podzespołach występują niebezpieczne napięcia. Przed zdjęciem pokrywy przedziału elektroniki należy się upewnić, czy zasilanie zostało wyłączone.

Bezpiecznik główny znajduje się w module zasilacza (→ 55).

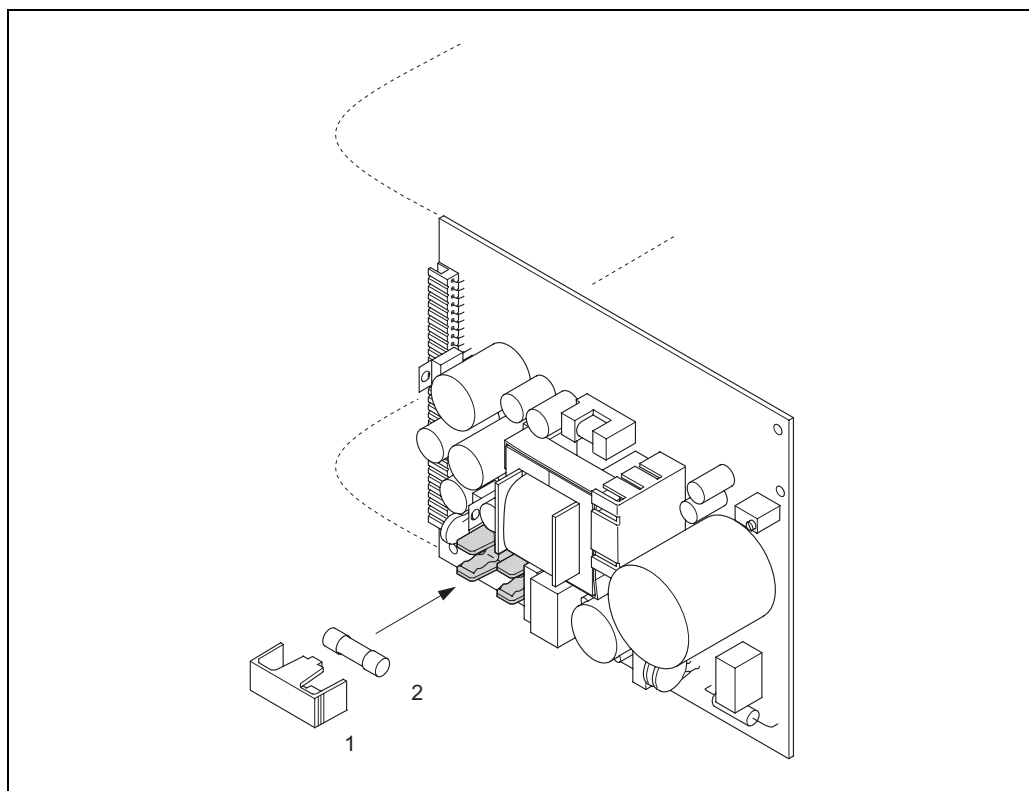
Procedura wymiany bezpiecznika:

1. Wyłączyć zasilanie.
2. Wymontować moduł zasilacza: obudowa obiektowa → 87, obudowa naścienna → 89
3. Wyjąć osłonę (1) i wymienić bezpiecznik główny (2).  
Używać wyłącznie bezpieczników następującego typu:
  - Zasilanie 20...55 V AC / 16...62 V DC → 2.0 A średnionowłoczny / 250 V; 5.2 × 20 mm
  - Zasilanie 85...260 V AC → 0.8 A średnionowłoczny / 250 V; 5.2 × 20 mm
  - Przyrządy z dopuszczeniem Ex → patrz "Dokumentacja Ex".
4. Procedura montażu bezpiecznika jest odwrotna do demontażu.



Uwaga!

Stosować wyłącznie oryginalnych części produkcji Endress+Hauser.

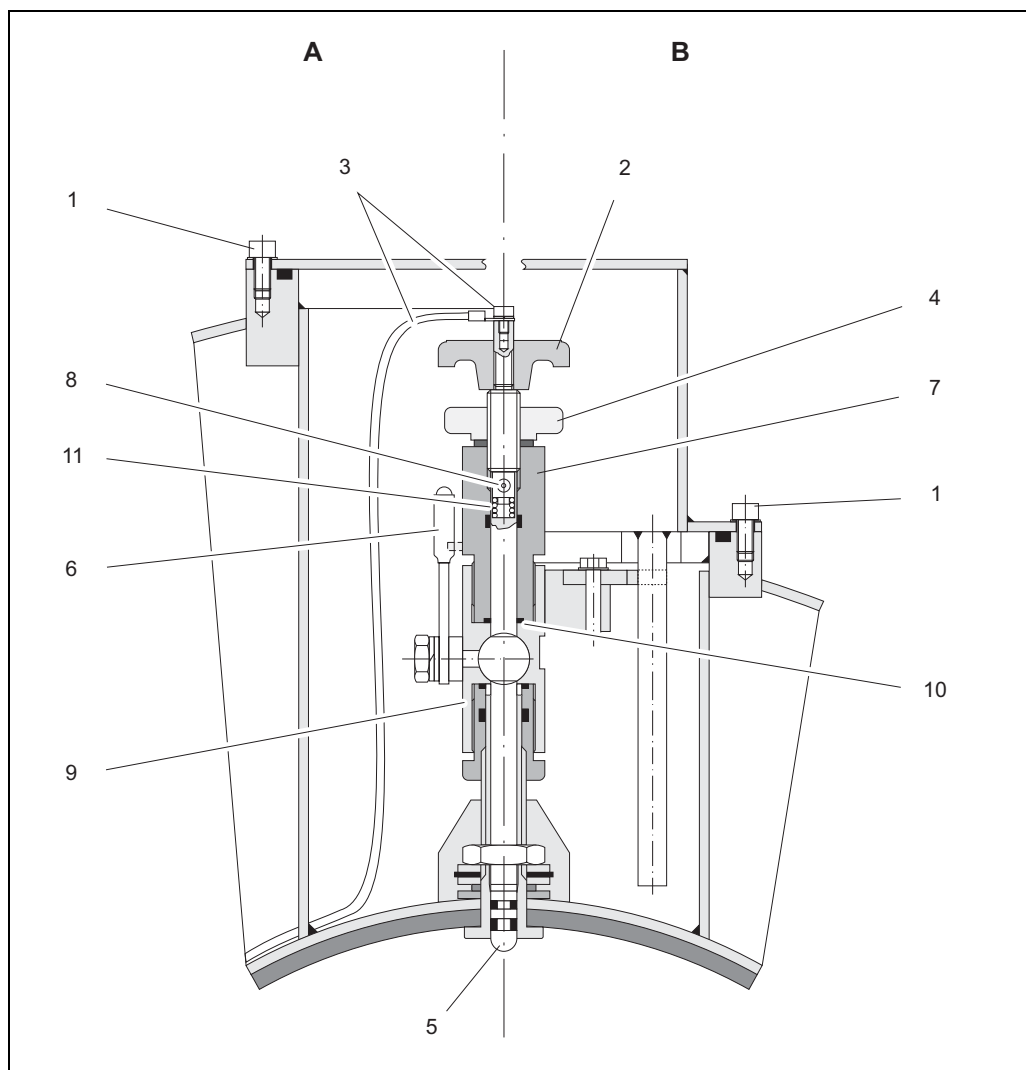


Rys. 55: Wymiana bezpiecznika w module zasilania

- 1 Osłona bezpiecznika  
2 Bezpiecznik główny

### 9.6.3 Wymiana elektrod pomiarowych

Czujniki przepływu Promag W sensor (DN 350...2000) są opcjonalnie wyposażone w wymienne elektrody pomiarowe. Konstrukcja czujnika umożliwia wymianę lub czyszczenie elektrod pomiarowych w warunkach procesowych.



a0004447

Rys. 56: Przyrząd do wymiany elektrod pomiarowych

Widok A = DN 1200...2000

Widok B = DN 350...1050

- 1 Śruba imbusowa
- 2 Uchwyt
- 3 Przewód elektrody
- 4 Nakrętka radełkowana (zabezpieczająca)
- 5 Elektroda pomiarowa
- 6 Kurek odcinający (zawór kulowy)
- 7 Cylinder prowadzący
- 8 Kolek zabezpieczający (uchwytu)
- 9 Korpus zaworu kulowego
- 10 Uszczelka (cylinder prowadzący)
- 11 Sprężyna śrubowa

| Demontaż elektrody                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Montaż elektrody                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 Odkręcić śrubę imbusową (1) i zdemontować pokrywę.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1 Wsadzić nową elektrodę (5) w cylinder prowadzący (7) od spodu. Sprawdzić, czy uszczelki przy końcówce elektrody są czyste.                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 2 Odczepić przewód elektrody (3) od uchwyty (2).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2 Zamontować uchwyt (2) na elektrodzie i wsadzić kołek zabezpieczający (8).<br> <b>Uwaga!</b><br>Sprawdzić, czy sprężyna śrubowa (11) jest włożona. Jest to niezbędne do zapewnienia elektrycznego kontaktu i odpowiedniego sygnału pomiarowego.                                                          |
| 3 Ręką poluzować nakrętkę radełkową (4). Służy ona jako nakrętka zabezpieczająca.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 3 Wsunąć elektrodę aż jej końcówka nie będzie wystawać z cylindra prowadzącego (7).                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 4 Obracając uchwytem (2), wykręcać elektrodę (5). Można ją teraz wyciągnąć z cylindra prowadzącego (7).<br> <b>Ostrzeżenie!</b><br>Ryzyko uszkodzenia ciała.<br>W warunkach procesowych (ciśnieniu w instalacji) elektroda może nagle odskoczyć, uderzając o zderzak. Podczas zwalniania elektrody należy wywierać nacisk w przeciwnym kierunku. | 4 Wkręcić cylinder prowadzący (7) na korpus zaworu kulowego (9) i dokręcić ręcznie. Uszczelka (10) cylindra musi być odpowiednio osadzona i czysta.<br> <b>Wskazówka!</b><br>Sprawdzić, czy gumowe węże na cylindrze prowadzącym (7) i kurku odcinającym (6) mają ten sam kolor (czerwony lub niebieski). |
| 5 Po wyciągnięciu całej elektrody, zamknąć kurek odcinający (6).<br> <b>Ostrzeżenie!</b><br>Nie otwierać później kurka odcinającego, aby nie spowodować wycieku medium.                                                                                                                                                                        | 5 Otworzyć kurek odcinający (6) i kręcąc uchwytem (2), wsunąć elektrodę do cylindra prowadzącego.                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 6 Wymontować elektrodę wraz z cylindrem prowadzącym (7).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 6 Wkręcić nakrętkę radełkową (4) na cylinder prowadzący. To powoduje unieruchomienie elektrody.                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 7 Wymontować kołek zabezpieczający (8) i zdjąć uchwyt (2) z elektrody (5). Pamiętać, aby nie zagubić sprężyny (11).                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 7 Za pomocą śruby imbusowej przykręcić przewód elektrody (3) do uchwyty (2).<br> <b>Uwaga!</b><br>Sprawdzić, czy śruba mocująca przewód elektrody jest mocno dokręcona. Jest to niezbędne do zapewnienia elektrycznego kontaktu i odpowiedniego sygnału pomiarowego.                                    |
| 8 Zdemonstować starą elektrodę i zamontować nową. Elektrody wymienne można zamówić oddzielnie w Endress+Hauser.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 8 Zamontować z powrotem pokrywę i wkręcić śrubę imbusową (a).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

## 9.7 Zwrot przyrządu



### Uwaga!

Przepływomierz można zwracać wyłącznie po upewnieniu się, że zostały usunięte wszelkie pozostałości niebezpiecznych substancji, np. resztki zalegające w szczelinach lub takie, które przeniknęły do elementów wykonanych z tworzyw sztucznych. Właściciel/operator obiektu zostanie obciążony kosztami poniesionymi na utylizację odpadów oraz kosztami związanymi z uszkodzeniami ciała (np. oparzeniami) wskutek niewłaściwego czyszczenia przyrządu.

Przed zwrotem przyrządu do lokalnego biura E+H na przykład w celu naprawy lub kalibracji należy:

- Załączyć wypełniony formularz "Deklaracji dotyczącej skażenia". Jest to warunek konieczny sprawdzenia i podjęcia naprawy przyrządu przez Endress+Hauser.
- W razie potrzeby, załączyć również specjalną instrukcję obchodzenia się z substancją, np. Kartę charakterystyki substancji zgodnej z Rozporządzeniem (WE) Nr 1907/2006 (REACH).
- Usunąć wszelkie ślady substancji, zwracając szczególną uwagę na rowki uszczelnień oraz szczeliny, w których mogą znajdować się jej pozostałości. Jest to szczególnie istotne w przypadku produktów zagrażających zdrowiu, np. łatwopalnych, toksycznych, żrących, rakotwórczych, itd.



### Wskazówka!

Wzór "Deklaracji dotyczącej skażenia" znajduje się na końcu niniejszej instrukcji.

## 9.8 Utylizacja przyrządu

Przestrzegać przepisów obowiązujących w danym kraju!

## 9.9 Weryfikacja oprogramowania

| Data    | Wersja oprogramowania                                     | Zmiany oprogramowania                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Oznaczenie instrukcji obsługi        |
|---------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| 11.2009 | Wzmacniacz:<br>V 2.03.XX                                  | Rejestracja historii zmian współczynnika kalibracji                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 71106181 / 12.09<br>71105332 / 11.09 |
| 06.2009 | Wzmacniacz:<br>V 2.02.XX                                  | Wprowadzenie czujnika Promag L                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 71095684 / 06.09                     |
| 03.2009 | Wzmacniacz:<br>V 2.02.XX                                  | Wprowadzenie czujnika Promag D<br>Wprowadzenie nowej średnicy nominalnej                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 71088677 / 03.09                     |
| 11.2004 | Wzmacniacz:<br>1.06.01<br>Moduł komunikacyjny:<br>1.04.00 | Zmiany oprogramowania dotyczące produkcji                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 50097089 / 10.03                     |
| 10.2003 | Wzmacniacz:<br>1.06.00<br>Moduł komunikacyjny:<br>1.03.00 | Rozszerzenie funkcji oprogramowania:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>■ Grupy językowe</li> <li>■ Możliwość wyboru wyjścia impulsowego kierunku przepływu</li> </ul> Nowe funkcjonalności:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>■ Drugi licznik</li> <li>■ Regulacja podświetlenia (wyświetlacza)</li> <li>■ Licznik godzin pracy</li> <li>■ Funkcja symulacji wyjścia impulsowego</li> <li>■ Licznik kodu dostępu</li> <li>■ Funkcja kasowania (historii błędów)</li> <li>■ Zapis/odczyt za pomocą oprogramowania FieldTool</li> </ul> | 50097089 / 10.03                     |

| Data    | Wersja oprogramowania                                     | Zmiany oprogramowania                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Oznaczenie instrukcji obsługi |
|---------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| 08.2003 | Moduł komunikacyjny:<br>1.02.01                           | Rozszerzenie funkcji oprogramowania:<br>■ Nowe / zmienione funkcjonalności<br><br>Nowe funkcjonalności:<br>■ Zakres prądowy wg NAMUR NE 43<br>■ Funkcja "Tryb bezpieczny"<br>■ Funkcja autodiagnostyki<br>■ Komunikaty o błędach systemowych i błędach procesu<br>■ Reakcja wyjścia statusu                                                         | 50097089 / 08.03              |
| 08.2002 | Wzmacniacz:<br>1.04.00                                    | Rozszerzenie funkcji oprogramowania:<br>■ Nowe / zmienione funkcjonalności<br><br>Nowe funkcjonalności:<br>■ Zakres prądowy wg NAMUR NE 43<br>■ DPR (nowy tryb)<br>■ Funkcja "Tryb bezpieczny"<br>■ Funkcja potwierdzenia usterki<br>■ Funkcja autodiagnostyki<br>■ Komunikaty o błędach systemowych i błędach procesu<br>■ Reakcja wyjścia statusu | 50097089 / 08.02              |
| 03.2002 | Wzmacniacz:<br>1.03.00                                    | Rozszerzenie funkcji oprogramowania:<br>■ Obsługa pomiarów rozliczeniowych Promag 50/51                                                                                                                                                                                                                                                             | brak                          |
| 06.2001 | Wzmacniacz:<br>1.02.00<br>Moduł komunikacyjny:<br>1.02.00 | Rozszerzenie funkcji oprogramowania:<br>■ Nowe funkcjonalności:<br><br>Nowe funkcjonalności:<br>■ Ogólne funkcje przyrządu<br>■ Funkcja oprogramowania "DOE"<br>■ Funkcja oprogramowania "Szerokość impulsu"                                                                                                                                        | 50097089 / 06.01              |
| 09.2000 | Wzmacniacz:<br>1.01.01<br>Moduł komunikacyjny:<br>1.01.00 | Rozszerzenie funkcji oprogramowania:<br>■ Adaptacja funkcjonalności                                                                                                                                                                                                                                                                                 | brak                          |
| 08.2000 | Wzmacniacz:<br>1.01.00                                    | Rozszerzenie funkcji oprogramowania:<br>■ Adaptacja funkcjonalności                                                                                                                                                                                                                                                                                 | brak                          |
| 04.2000 | Wzmacniacz:<br>1.00.00<br>Moduł komunikacyjny:<br>1.00.00 | Pierwsza wersja oprogramowania<br><br>Wersja kompatybilna z:<br>■ FieldTool<br>■ Commuwin II (od wersji 2.05.03)<br>■ Komunikatorem HART DXR 275 (od OS 4.6) z weryfikacją 1, DD 1                                                                                                                                                                  | 50097089 / 04.00              |



#### Wskazówka!

Przesyłanie poszczególnych wersji oprogramowania do i z przyrządu jest możliwe wyłącznie za pomocą odpowiedniego oprogramowania serwisowego.

## 10 Dane techniczne

### 10.1 Przegląd danych technicznych

#### 10.1.1 Przeznaczenie przyrządu

→ 5

#### 10.1.2 Konstrukcja systemu pomiarowego

|                  |                                                                                                                       |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Zasada działania | Pomiary przepływu metodą elektromagnetyczną są przeprowadzane zgodnie z prawem indukcji elektromagnetycznej Faradaya. |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                 |     |
|-----------------|-----|
| Układ pomiarowy | → 7 |
|-----------------|-----|

#### 10.1.3 Wielkości wejściowe

|                   |                                                              |
|-------------------|--------------------------------------------------------------|
| Wartości mierzone | Prędkość przepływu (proporcjonalna do indukowanego napięcia) |
|-------------------|--------------------------------------------------------------|

|                  |                                                                            |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| Zakres pomiarowy | Typowo: $v = 0.01 \dots 10 \text{ m/s}$ w granicach określonej dokładności |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------|

|                  |                |
|------------------|----------------|
| Dynamika pomiaru | Ponad 1000 : 1 |
|------------------|----------------|

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sygnały wejściowe | <p><i>Wejście statusu (wejście pomocnicze)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Separowane galwanicznie</li> <li>■ <math>U = 3 \dots 30 \text{ V DC}</math></li> <li>■ <math>R_i = 5 \text{ k}\Omega</math></li> <li>■ Może być skonfigurowane jako: kasowanie licznika, zerowanie wskazań, kasowanie komunikatu błędu.</li> </ul> |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### 10.1.4 Wielkości wyjściowe

|                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sygnał wyjściowy | <p><i>Wyjście prądowe</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Separowane galwanicznie</li> <li>■ Konfigurowane jako aktywne lub pasywne:             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Aktywne: <math>0/4 \dots 20 \text{ mA}</math>, <math>R_L &lt; 700 \Omega</math> (HART: <math>R_L \geq 250 \Omega</math>)</li> <li>– Pasywne: <math>4 \dots 20 \text{ mA}</math>, napięcie zasilające <math>V_S 18 \dots 30 \text{ V DC}</math>, <math>R_i \geq 150 \Omega</math></li> </ul> </li> <li>■ Ustawiana stała czasowa (<math>0.01 \dots 100 \text{ s}</math>)</li> <li>■ Regulowany zakres pomiarowy</li> <li>■ Współczynnik temperaturowy: typowo <math>0.005\% \text{ z.m.}/^\circ\text{C}</math>, rozdzielczość: <math>0.5 \mu\text{A}</math></li> </ul> <p>z.m. = zakres maksymalny</p> <p><i>Wyjście impulsowe / częstotliwościowe</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Separowane galwanicznie</li> <li>■ Pasywne: <math>30 \text{ V DC}/250 \text{ mA}</math></li> <li>■ Typu "otwarty kolektor"</li> <li>■ Może być skonfigurowane jako:             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Wyjście impulsowe                 <ul style="list-style-type: none"> <li>Ustawiana waga i polaryzacja impulsu, programowana maks. długość impulsu (<math>0.5 \dots 2000 \text{ ms}</math>).</li> </ul> </li> <li>– Wyjście częstotliwościowe                 <ul style="list-style-type: none"> <li>zakres: <math>2 \dots 1000 \text{ Hz}</math> (<math>f_{\max} = 1.25 \text{ Hz}</math>), stosunek przerwa/wypełnienie: 1:1, maksymalna długość impulsu: <math>10 \text{ s}</math></li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sygnalizacja usterki   | <p><i>Wyjście prądowe</i></p> <p>Reakcja na usterkę programowana (np. zgodnie z zaleceniami NAMUR NE 43).</p> <p><i>Wyjście impulsowe / częstotliwościowe</i></p> <p>Reakcja na usterkę programowana</p> <p><i>Wyjście statusu</i></p> <p>Otwarte przy wystąpieniu usterki lub zaniku zasilania.</p>                                                               |
| Obciążenie             | Patrz "Sygnał wyjściowy"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Wyjścia sygnalizacyjne | <p><i>Wyjście statusu</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Separowane galwanicznie</li> <li>■ Maks. 30 V DC / 250 mA</li> <li>■ Typu "otwarty kolektor"</li> <li>■ Może być skonfigurowane jako: sygnalizacja usterki, detekcja pustego rurociągu (DPR), wskazanie kierunku przepływu, sygnalizacja osiągnięcia zadanej wartości granicznej</li> </ul> |
| Wartość progowa        | Punkt odcięcia (zerowania) pomiaru przy niskich przepływach (przepływy pełzające) jest ustawiany płynnie.                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Separacja galwaniczna  | Wszystkie obwody wejść, wyjść i zasilania są między sobą separowane galwanicznie.                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

### 10.1.5 Zasilanie

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Złącza sygnałowe               | → 44                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Napięcie zasilania (zasilanie) | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 85...260 V AC, 45...65 Hz</li> <li>■ 20...55 V AC, 45...65 Hz</li> <li>■ 16...62 V DC</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Wprowadzenia przewodów         | <p><i>Przewody zasilające oraz przewody sygnałowe (wejścia / wyjścia):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Dławiaki M20 × 1.5 (8...12 mm)</li> <li>■ Dławiaki M20 × 1.5 (9.5...16 mm) dla opancerzonych przewodów czujnika</li> <li>■ Gwinty wewnętrzne: ½" NPT, G ½"</li> </ul> <p><i>Przewody łączące czujnik przepływu z przetwornikiem (wersja rozdzielna):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Dławiaki M20 × 1.5 (8...12 mm)</li> <li>■ Dławiaki M20 × 1.5 (9.5...16 mm) dla opancerzonych przewodów czujnika</li> <li>■ Gwinty wewnętrzne: ½" NPT, G ½"</li> </ul> |
| Parametry przewodów            | → 49                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Pobór mocy                     | <p><i>Pobór mocy</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ AC: &lt; 15 VA (łącznie z czujnikiem przepływu)</li> <li>■ DC: &lt; 15 W (łącznie z czujnikiem przepływu)</li> </ul> <p><i>Chwilowy pobór prądu podczas włączenia zasilania</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ maks. 3 A (&lt;5 ms) dla 24 V DC</li> <li>■ maks. 8.5 A (&lt;5 ms) dla 260 V AC</li> </ul>                                                                                                                                                                                                           |

Straty napięcia zasilającego

- Zanik więcej niż połowy cyklu sieciowego:
- Dane zachowywane są w pamięci EEPROM
- Wszystkie dane czujnika pomiarowego (średnica nominalna, numer seryjny, współczynnik kalibracji, punkt zerowy, itp.) przechowywane są w module S-DAT. Moduł ten jest wymienny.

Wyrównanie potencjału

→ 53

### 10.1.6 Cechy metrologiczne

Warunki odniesienia

*Zgodne z DIN EN 29104 oraz VDI/VDE 2641:*

- Temperatura medium:  $+28\text{ °C} \pm 2\text{ K}$
- Temperatura otoczenia:  $+22\text{ °C} \pm 2\text{ K}$
- Czas przygotowania do pracy: 30 minut

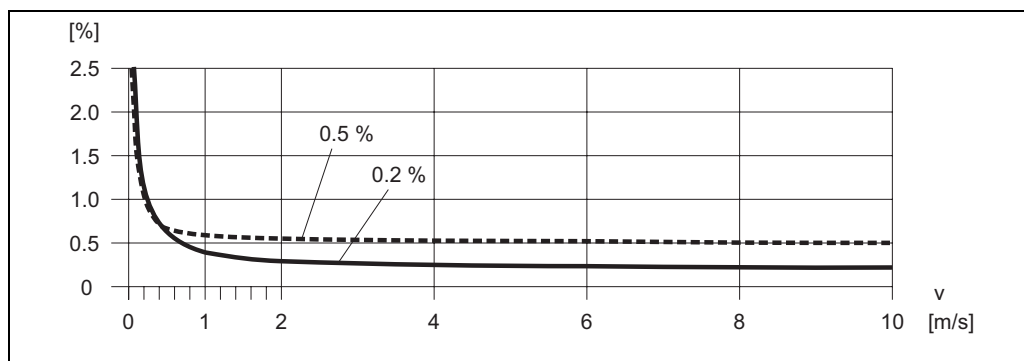
*Warunki montażu:*

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

Maksymalny błąd pomiaru

- Wyjście prądowe: typowo  $\pm 5\text{ }\mu\text{A}$
- Wyjście impulsowe:  $\pm 0.5\%$  w.w.  $\pm 1\text{ mm/s}$   
Opcjonalnie:  $\pm 0.2\%$  w.w.  $\pm 2\text{ mm/s}$  (w.w. = wartość wskazywana)

W granicach zakresu pomiarowego wahania napięcia zasilającego nie mają wpływu na dokładność pomiaru.



Rys. 57: Maksymalny błąd pomiaru [% wartości wskazywanej]

Powtarzalność

Maks.  $\pm 0.1\%$  w.w.  $\pm 0,5\text{ mm/s}$  (w.w. = wartość wskazywana)

### 10.1.7 Warunki pracy: montaż

Wskazówki montażowe

Dowolna pozycja montażowa (pionowa, pozioma), ograniczenia i wskazówki montażowe → 13

Odcinki dolotowe i wylotowe

Czujnik pomiarowy należy montować w miarę możliwości przed elementami armatury wywołującymi zaburzenia przepływu (zawory, kolana, trójniki). Zachowanie prostych odcinków dolotowych i wylotowych o podanych niżej długościach zapewnia utrzymanie dokładności pomiarowej

(→ 16, → 12):

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

Armatura podłączeniowa →  17

Długość przewodów podłączeniowych →  20

### 10.1.8 Warunki pracy: środowisko

Temperatura otoczenia

- Przetwornik:
  - Wersja standardowa:  $-20...+60\text{ }^{\circ}\text{C}$
  - Opcjonalnie:  $-40...+60\text{ }^{\circ}\text{C}$



Wskazówka!

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

- Czujnik przepływu (zakres temperatur otoczenia zależy od typu czujnika):
  - z kołnierzami ze stali węglowej:  $-10...+60\text{ }^{\circ}\text{C}$
  - z kołnierzami ze stali kwasoodpornej:  $-40...+60\text{ }^{\circ}\text{C}$



Uwaga!

- Przyrząd nie może pracować w temperaturach przekraczających dopuszczalne wartości dla wykładziny (→ "Warunki pracy: proces" → "Temperatura medium").
- Należy unikać montażu wystawiającego przetwornik na bezpośrednie działanie promieni słonecznych. Uwaga ta odnosi się szczególnie do ciepłych stref klimatycznych.
- W przypadku wysokich temperatur zarówno otoczenia jak i cieczy, przetwornik należy montować w innym miejscu niż czujnik przepływu (stosować wersję rozdzielną).

Temperatura składowania



Dopuszczalny zakres temperatur składowania przyrządu jest zgodny z zakresem temperatur otoczenia podanym dla przetwornika pomiarowego i czujnika.

Uwaga!

- Podczas składowania przyrząd powinien być zabezpieczony przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych, aby nie dopuścić do nadmiernego nagrzania powierzchni.
- Wybrać miejsce składowania tak, aby nie było możliwości gromadzenia się wilgoci wewnątrz przyrządu. Pozwoli to zapobiec rozwojowi mikroorganizmów (grzybów i bakterii) mogących uszkodzić wykładzinę.

Stopień ochrony

- Wersja standardowa: IP 67 (NEMA 4X) dla czujnika i przetwornika
- Opcjonalnie: IP 68 (NEMA 6P) dla czujnika Promag L, W i P w wersji rozdzielnej. Czujnik Promag L tylko z kołnierzami ze stali kwasoodpornej.

Odporność na wstrząsy i drgania

Przyspieszenia do 2 g zgodnie z IEC 60068-2-6  
(wersja wysokotemperaturowa: brak danych)

Czyszczenie CIP



Uwaga!

Maksymalna dopuszczalna temperatura medium nie może być przekroczona.

*Czyszczenie CIP możliwe:*

Promag P, Promag H

*Czyszczenie CIP niemożliwe:*

Promag D, Promag L, Promag W

Sterylizacja parą (SIP)



Uwaga!

Maksymalna dopuszczalna temperatura medium nie może być przekroczona.

*Czyszczenie SIP możliwe:*

Promag H

*Czyszczenie SIP niemożliwe:*

Promag D, Promag L, Promag W, Promag P

Kompatybilność  
elektromagnetyczna (EMC)

- Zgodnie z IEC/EN 61326 i zaleceniami NAMUR NE 21
- Emisja zakłóceń: jak dla przemysłu, zgodnie z EN 55011

### 10.1.9 Warunki pracy: proces

Temperatura medium

Dopuszczalne temperatury pracy zależą od typu wykładziny czujnika przepływu

*Promag D*

0...+60 °C dla poliamidu

*Promag L*

- 0...+80 °C dla twardej gumy (DN 350...1200)
- -20...+50 °C dla poliuretanu (DN 50...1200)
- -20...+90 °C dla PTFE (DN 50...300)

*Promag W*

- 0...+80 °C dla twardej gumy (DN 50...2000)
- -20...+50 °C dla poliuretanu (DN 25...1200)

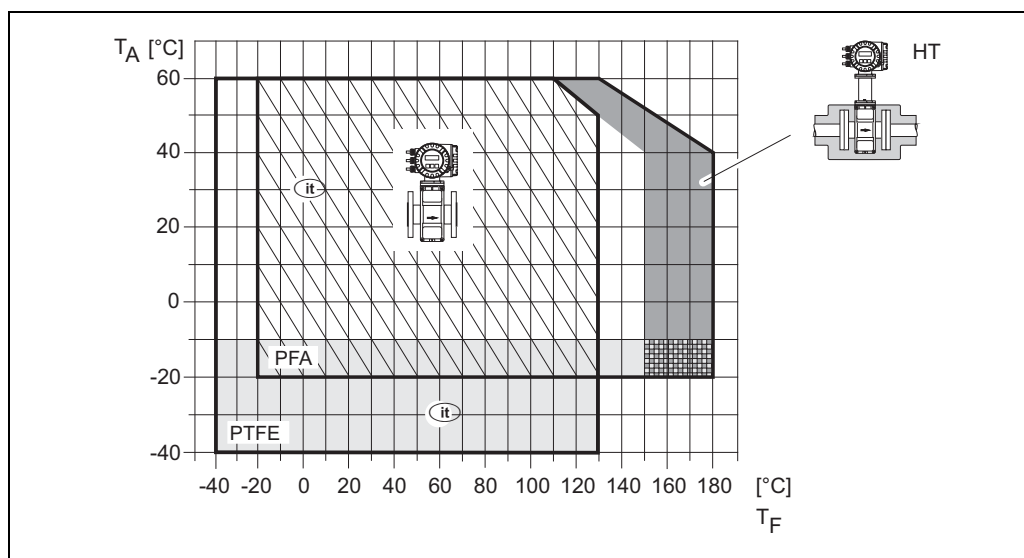
*Promag P*

Standardowo

- -40...+130 °C dla PTFE (DN 15...600),  
Ograniczenia → patrz diagramy poniżej
- -20...+130 °C dla PFA/HE (DN 25...200),  
Ograniczenia → patrz diagramy poniżej
- -20...+150 °C dla PFA (DN 25...200),  
Ograniczenia → patrz diagramy poniżej

Opcjonalnie

Wersja wysokotemperaturowa (HT): -20...+180 °C dla PFA (DN 25...200)

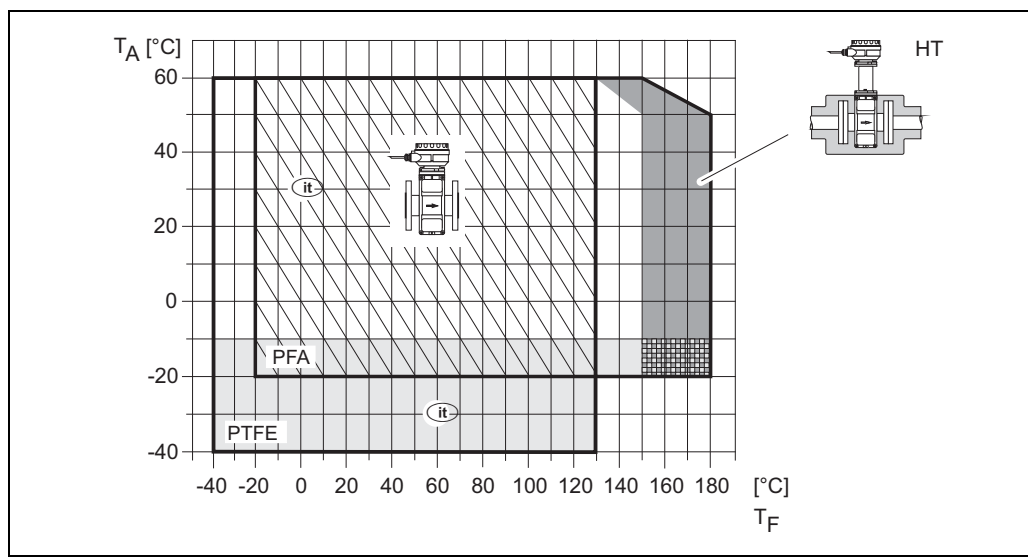


Rys. 58: Wersja kompaktowa Promag P (z wykładziną PFA- lub PTFE-)

$T_A$  = temperatura otoczenia;  $T_F$  = temperatura medium; HT = wersja wysokotemperaturowa z izolacją

① = obszar szary → zakres temperatur: -10...-40 °C dotyczy wyłącznie wersji ze stali k.o.

② = obszar zakreskowany → wykładzina piankowa (HE) i stopień ochrony IP 68 = temperatura medium maks. 130°C



Rys. 59: Wersja rozdzielna Promag P (z wykładziną PFA- lub PTFE-)

$T_A$  = temperatura otoczenia;  $T_F$  = temperatura medium; HT = wersja wysokotemperaturowa z izolacją

① = obszar szary → zakres temperatur:  $-10...-40\text{ °C}$  dotyczy wyłącznie wersji ze stali k.o.

② = obszar zakreskowany → wykładzina piankowa (HE) i stopień ochrony IP68 = temperatura medium maks.  $130\text{ °C}$

### Promag H

Czujnik:

- DN 2...25:  $-20...+150\text{ °C}$
- DN 40...100:  $-20...+150\text{ °C}$

Uszczelki:

- EPDM:  $-20...+150\text{ °C}$
- Silikon:  $-20...+150\text{ °C}$
- Viton:  $-20...+150\text{ °C}$
- Kalrez:  $-20...+150\text{ °C}$

### Przewodność



Minimalna przewodność medium  $\geq 5\text{ }\mu\text{S/cm}$  ( $\geq 20\text{ }\mu\text{S/cm}$  dla wody demineralizowanej)

Wskazówka!

Prosimy zwrócić uwagę, że w przypadku wersji rozdzielnej na minimalną przewodność ma również wpływ długość przewodów pomiędzy czujnikiem a przetwornikiem → 20

### Ciśnienie nominalne

#### Promag D

- EN 1092-1 (DIN 2501):
  - PN 16
- ANSI B 16.5
  - Klasa 150
- wg JIS B2220
  - 10 K

#### Promag L

- EN 1092-1 (DIN 2501)
  - PN 6 (DN 350...1200)
  - PN 10 (DN 50...1200)
  - PN 16 (DN 50...150)
- EN 1092-1, kołnierz z pierścieniem szyjkowym
  - PN 10 (DN 50...300)
- ANSI B 16.5
  - Klasa 150 (2"..."24")

- AWWA
  - Klasa D (28"...48")
- AS2129
  - Tabela E (350...1200)
- AS4087
  - PN 16 (DN 350...1200)

*Promag W*

- EN 1092-1 (DIN 2501)
  - PN 6 (DN 350...2000)
  - PN 10 (DN 200...2000)
  - PN 16 (DN 65...2000)
  - PN 25 (DN 200...1000)
  - PN 40 (DN 25...150)
- ANSI B 16.5
  - Klasa 150 (1"...24")
  - Klasa 300 (1"...6")
- AWWA
  - Klasa D (28"...78")
- JIS B2220
  - 10 K (DN 50...300)
  - 20 K (DN 25...300)
- AS 2129
  - Tabela E (DN 80, 100, 150...1200)
- AS 4087
  - PN 16 (DN 80, 100, 150...1200)

*Promag P*

- EN 1092-1 (DIN 2501)
  - PN 10 (DN 200...600)
  - PN 16 (DN 65...600)
  - PN 25 (DN 200...600)
  - PN 40 (DN 15...150)
- ANSI B 16.5
  - Klasa 150 (½"...24")
  - Klasa 300 (½"...6")
- JIS B2220
  - 10 K (DN 50...300)
  - 20 K (DN 15...300)
- AS 2129
  - Tabela E (DN 25, 50)
- AS 4087
  - PN 16 (DN 50)

*Promag H*

Dopuszczalne ciśnienie nominalne zależy od typu przyłącza technologicznego i uszczelki:

- 40 bar → przyłącza kołnierzowe, króćce spawane (z uszczelką typu O-ring)
- 16 bar → wszystkie pozostałe przyłącza technologiczne

Odporność na podciśnienie

*Promag D*Rura pomiarowa: 0 mbar abs dla temperatury medium  $\leq 60\text{ °C}$ *Promag L (wykładzina rury pomiarowej: poliuretan, twarda guma)*

| Promag L<br>Średnica nominalna |          | Wykładzina<br>rury<br>pomiarowej | Odporność wykładziny rury pomiarowej na podciśnienie (jednostki SI)<br>Wartości graniczne ciśnienia absolutnego [mbar] przy różnych temperaturach cieczy: |                 |                 |
|--------------------------------|----------|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------|
| [mm]                           | [cale]   |                                  | 25 °C<br>77 °F                                                                                                                                            | 50 °C<br>122 °F | 80 °C<br>176 °F |
| 50...1200                      | 2...48"  | Poliuretan                       | 0                                                                                                                                                         | 0               | -               |
| 350...1200                     | 14...48" | Twarda guma                      | 0                                                                                                                                                         | 0               | 0               |

*Promag L**Wykładzina rury pomiarowej: PTFE*

| Promag L<br>Średnica nominalna |        | Odporność wykładziny rury pomiarowej na podciśnienie (jednostki SI)<br>Wartości graniczne ciśnienia absolutnego [mbar] ([psi]) przy różnych temperaturach cieczy: |       |                 |       |
|--------------------------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-----------------|-------|
| [mm]                           | [cale] | 25 °C<br>77 °F                                                                                                                                                    |       | 90 °C<br>194 °F |       |
|                                |        | [mbar]                                                                                                                                                            | [psi] | [mbar]          | [psi] |
|                                |        |                                                                                                                                                                   |       |                 |       |
| 50                             | 2"     | 0                                                                                                                                                                 | 0     | 0               | 0     |
| 65                             | -      | 0                                                                                                                                                                 | 0     | 40              | 0.58  |
| 80                             | 3"     | 0                                                                                                                                                                 | 0     | 40              | 0.58  |
| 100                            | 4"     | 0                                                                                                                                                                 | 0     | 135             | 1.96  |
| 125                            | -      | 135                                                                                                                                                               | 1.96  | 240             | 3.48  |
| 150                            | 6"     | 135                                                                                                                                                               | 1.96  | 240             | 3.48  |
| 200                            | 8"     | 200                                                                                                                                                               | 2.90  | 290             | 4.21  |
| 250                            | 10"    | 330                                                                                                                                                               | 4.79  | 400             | 5.80  |
| 300                            | 12"    | 400                                                                                                                                                               | 5.80  | 500             | 7.25  |

*Promag W*

| Promag W<br>Średnica nominalna |         | Wykładzina<br>rury<br>pomiarowej | Odporność wykładziny rury pomiarowej na podciśnienie (jednostki SI)<br>Wartości graniczne ciśnienia absolutnego [mbar] przy różnych temperaturach cieczy: |                 |                 |                  |                  |                  |                  |
|--------------------------------|---------|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| [mm]                           | [cale]  |                                  | 25 °C<br>77 °F                                                                                                                                            | 50 °C<br>122 °F | 80 °C<br>176 °F | 100 °C<br>212 °F | 130 °C<br>266 °F | 150 °C<br>302 °F | 180 °C<br>356 °F |
| 25...1200                      | 1...48" | Poliuretan                       | 0                                                                                                                                                         | 0               | -               | -                | -                | -                | -                |
| 50...2000                      | 2...78" | Twarda guma                      | 0                                                                                                                                                         | 0               | 0               | -                | -                | -                | -                |

*Promag P**Wykładzina rury pomiarowej: PFA*

| Promag P<br>Średnica nominalna |        | Odporność wykładziny rury pomiarowej na podciśnienie (jednostki SI)<br>Wartości graniczne ciśnienia absolutnego [mbar] przy różnych temperaturach cieczy: |                 |                  |                  |                  |                  |
|--------------------------------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| [mm]                           | [cale] | 25 °C<br>77 °F                                                                                                                                            | 80 °C<br>176 °F | 100 °C<br>212 °F | 130 °C<br>266 °F | 150 °C<br>302 °F | 180 °C<br>356 °F |
|                                |        |                                                                                                                                                           |                 |                  |                  |                  |                  |
| 25                             | 1"     | 0                                                                                                                                                         | 0               | 0                | 0                | 0                | 0                |
| 32                             | -      | 0                                                                                                                                                         | 0               | 0                | 0                | 0                | 0                |
| 40                             | 1 ½"   | 0                                                                                                                                                         | 0               | 0                | 0                | 0                | 0                |
| 50                             | 2"     | 0                                                                                                                                                         | 0               | 0                | 0                | 0                | 0                |
| 65                             | -      | 0                                                                                                                                                         | *               | 0                | 0                | 0                | 0                |
| 80                             | 3"     | 0                                                                                                                                                         | *               | 0                | 0                | 0                | 0                |
| 100                            | 4"     | 0                                                                                                                                                         | *               | 0                | 0                | 0                | 0                |

| Promag P<br>Średnica nominalna |        | Odporność wykładziny rury pomiarowej na podciśnienie (jednostki SI)<br>Wartości graniczne ciśnienia absolutnego [mbar] przy różnych temperaturach cieczy: |        |        |        |        |        |
|--------------------------------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| [mm]                           | [cale] | 25 °C                                                                                                                                                     | 80° C  | 100 °C | 130 °C | 150 °C | 180 °C |
|                                |        | 77 °F                                                                                                                                                     | 176 °F | 212 °F | 266 °F | 302 °F | 356 °F |
| 125                            | -      | 0                                                                                                                                                         | *      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| 150                            | 6"     | 0                                                                                                                                                         | *      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| 200                            | 8"     | 0                                                                                                                                                         | *      | 0      | 0      | 0      | 0      |

\* Brak określonych wartości.

*Promag P*

*Wykładzina rury pomiarowej: PTFE*

| Promag P<br>Średnica nominalna |        | Odporność wykładziny rury pomiarowej na podciśnienie (jednostki SI)<br>Wartości graniczne ciśnienia absolutnego [mbar] przy różnych temperaturach cieczy: |       |        |        |       |        |       |        |        |
|--------------------------------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------|--------|-------|--------|-------|--------|--------|
| [mm]                           | [cale] | 25 °C                                                                                                                                                     |       | 80° C  | 100 °C |       | 130 °C |       | 150 °C | 180 °C |
|                                |        | 77 °F                                                                                                                                                     |       | 176 °F | 212 °F |       | 266 °F |       | 302 °F | 356 °F |
|                                |        | [mbar]                                                                                                                                                    | [psi] |        | [mbar] | [psi] | [mbar] | [psi] |        |        |
| 15                             | ½"     | 0                                                                                                                                                         | 0     | 0      | 0      | 0     | 100    | 1.45  | -      | -      |
| 25                             | 1"     | 0                                                                                                                                                         | 0     | 0      | 0      | 0     | 100    | 1.45  | -      | -      |
| 32                             | -      | 0                                                                                                                                                         | 0     | 0      | 0      | 0     | 100    | 1.45  | -      | -      |
| 40                             | 1 ½"   | 0                                                                                                                                                         | 0     | 0      | 0      | 0     | 100    | 1.45  | -      | -      |
| 50                             | 2"     | 0                                                                                                                                                         | 0     | 0      | 0      | 0     | 100    | 1.45  | -      | -      |
| 65                             | -      | 0                                                                                                                                                         | 0     | *      | 40     | 0.58  | 130    | 1.89  | -      | -      |
| 80                             | 3"     | 0                                                                                                                                                         | 0     | *      | 40     | 0.58  | 130    | 1.89  | -      | -      |
| 100                            | 4"     | 0                                                                                                                                                         | 0     | *      | 135    | 1.96  | 170    | 2.47  | -      | -      |
| 125                            | -      | 135                                                                                                                                                       | 1.96  | *      | 240    | 3.48  | 385    | 5.58  | -      | -      |
| 150                            | 6"     | 135                                                                                                                                                       | 1.96  | *      | 240    | 3.48  | 385    | 5.58  | -      | -      |
| 200                            | 8"     | 200                                                                                                                                                       | 2.90  | *      | 290    | 4.21  | 410    | 5.95  | -      | -      |
| 250                            | 10"    | 330                                                                                                                                                       | 4.79  | *      | 400    | 5.80  | 530    | 7.69  | -      | -      |
| 300                            | 12"    | 400                                                                                                                                                       | 5.80  | *      | 500    | 7.25  | 630    | 9.14  | -      | -      |
| 350                            | 14"    | 470                                                                                                                                                       | 6.82  | *      | 600    | 8.70  | 730    | 10.59 | -      | -      |
| 400                            | 16"    | 540                                                                                                                                                       | 7.83  | *      | 670    | 9.72  | 800    | 11.60 | -      | -      |
| 450                            | 18"    | Podciśnienie jest niedopuszczalne!                                                                                                                        |       |        |        |       |        |       |        |        |
| 500                            | 20"    |                                                                                                                                                           |       |        |        |       |        |       |        |        |
| 600                            | 24"    |                                                                                                                                                           |       |        |        |       |        |       |        |        |

\* Brak określonych wartości.

*Promag H (wykładzina rury pomiarowej: PFA)*

| Promag H<br>Średnica nominalna |           | Odporność wykładziny rury pomiarowej na podciśnienie (jednostki SI)<br>Wartości graniczne ciśnienia absolutnego [mbar] przy różnych temperaturach cieczy: |        |        |        |        |        |
|--------------------------------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| [mm]                           | [cale]    | 25 °C                                                                                                                                                     | 80° C  | 100 °C | 130 °C | 150 °C | 180 °C |
|                                |           | 77 °F                                                                                                                                                     | 176 °F | 212 °F | 266 °F | 302 °F | 356 °F |
| 2...100                        | 1/12...4" | 0                                                                                                                                                         | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |

Wartości przepływów

→ 18

Straty ciśnienia

- Przepływomierz o jednakowej średnicy nominalnej jak rurociąg nie wprowadza żadnego spadku ciśnienia (Promag H: tylko DN 8 i większe średnice).
- Spadek ciśnienia w przypadku stosowania armatury montażowej zgodnej z DIN EN 545 (patrz: "Armatura podłączeniowa") → 17)



### 10.1.10 Budowa mechaniczna

#### Konstrukcja/Wymiary

Wymiary czujnika i przetwornika oraz wymiary zabudowy podano w karcie katalogowej odpowiedniego przyrządu. Dokument ten można pobrać w postaci pliku pdf ze strony [www.pl.endress.com](http://www.pl.endress.com). Wykaz kart katalogowych podano w rozdziale "Dokumentacja uzupełniająca" → 116.

#### Masa (jednostki SI)

#### Promag D

| Masy Promag D w kg                                                                                |        |                   |                                  |             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------------------|----------------------------------|-------------|
| Średnica nominalna                                                                                |        | Wersja kompaktowa | Wersja rozdzielna (bez przewodu) |             |
| [mm]                                                                                              | [cale] |                   | Czujnik                          | Przetwornik |
| 25                                                                                                | 1"     | 4.5               | 2.5                              | 6.0         |
| 40                                                                                                | 1 ½"   | 5.1               | 3.1                              | 6.0         |
| 50                                                                                                | 2"     | 5.9               | 3.9                              | 6.0         |
| 65                                                                                                | 2 ½"   | 6.7               | 4.7                              | 6.0         |
| 80                                                                                                | 3"     | 7.7               | 5.7                              | 6.0         |
| 100                                                                                               | 4"     | 10.4              | 8.4                              | 6.0         |
| Przetwornik Promag (wersja kompaktowa): 3.4 kg (Podane są masy bez uwzględnienia masy opakowania) |        |                   |                                  |             |

#### Promag L wersja kompaktowa (kołnierze z pierścieniem sztykowym / kołnierze spawane DN >350)

| Masy Promag L w kg                                                                                                           |        |                                              |      |          |      |                  |          |                 |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------------------------------------------|------|----------|------|------------------|----------|-----------------|-----|
| Średnica nominalna                                                                                                           |        | Wersja kompaktowa<br>(wraz z przetwornikiem) |      |          |      |                  |          |                 |     |
| [mm]                                                                                                                         | [cale] | EN (DIN)                                     |      | EN (DIN) |      | ANSI/AWWA        |          | AS              |     |
| 50                                                                                                                           | 2"     | PN 16                                        | 10.6 | PN 6     | –    | ANSI / klasa 150 | 10.6     | PN 16, Tabela E | –   |
| 65                                                                                                                           | 2 ½"   |                                              | 12.0 |          | –    |                  | –        |                 | –   |
| 80                                                                                                                           | 3"     |                                              | 14.0 |          | –    |                  | 14.0     |                 | –   |
| 100                                                                                                                          | 4"     |                                              | 16.0 |          | –    |                  | 16.0     |                 | –   |
| 125                                                                                                                          | 5"     |                                              | 21.5 |          | –    |                  | –        |                 | –   |
| 150                                                                                                                          | 6"     |                                              | 25.5 |          | –    |                  | 25.5     |                 | –   |
| 200                                                                                                                          | 8"     | PN 10                                        | 45   | PN 6     | –    | ANSI / klasa 150 | 45       | PN 16, Tabela E | –   |
| 250                                                                                                                          | 10"    |                                              | 65   |          | –    |                  | 65       |                 | –   |
| 300                                                                                                                          | 12"    |                                              | 70   |          | –    |                  | 70       |                 | –   |
| 350                                                                                                                          | 14"    |                                              | 90   |          | 79   |                  | 139      |                 | 101 |
| 375                                                                                                                          | 15"    |                                              | –    |          | –    |                  | –        |                 | 107 |
| 400                                                                                                                          | 16"    |                                              | 106  |          | 91   |                  | 170      |                 | 122 |
| 450                                                                                                                          | 18"    |                                              | 114  |          | 101  | 193              | 135/145* |                 |     |
| 500                                                                                                                          | 20"    |                                              | 134  |          | 116  | 230              | 184      |                 |     |
| 600                                                                                                                          | 24"    |                                              | 157  |          | 157  | 304              | 262      |                 |     |
| 700                                                                                                                          | 28"    |                                              | 248  |          | 200  | 277              | 354      |                 |     |
| 750                                                                                                                          | 30"    |                                              | –    |          | –    | 329              | 441      |                 |     |
| 800                                                                                                                          | 32"    |                                              | 322  |          | 248  | 396              | 501      |                 |     |
| 900                                                                                                                          | 36"    |                                              | 402  |          | 316  | 482              | 698      |                 |     |
| 1000                                                                                                                         | 40"    |                                              | 475  |          | 366  | 601              | 769      |                 |     |
|                                                                                                                              | 42"    | –                                            | –    | 684      | –    |                  |          |                 |     |
| 1200                                                                                                                         | 48"    | 724                                          | 537  | 914      | 1227 |                  |          |                 |     |
| Przetwornik Promag (wersja kompaktowa): 3.4 kg<br>(Podane są masy bez uwzględnienia masy opakowania)<br>* DN 450 AS Tabela E |        |                                              |      |          |      |                  |          |                 |     |

*Promag L wersja rozdzielna (kołnierze z pierścieniem szyjkowym / kołnierze spawane DN >350)*

| Masy Promag L w kg |        |                                               |      |          |      |                  |          |                 |     |
|--------------------|--------|-----------------------------------------------|------|----------|------|------------------|----------|-----------------|-----|
| Średnica nominalna |        | Wersja rozdzielna                             |      |          |      |                  |          |                 |     |
|                    |        | (czujnik plus obudowa czujnika, bez przewodu) |      |          |      |                  |          |                 |     |
| [mm]               | [cale] | EN (DIN)                                      |      | EN (DIN) |      | ANSI/AWWA        |          | AS              |     |
| 50                 | 2"     | PN 16                                         | 8.6  | PN 6     | –    | ANSI / klasa 150 | 8.6      | PN 16, Tabela E | –   |
| 65                 | 2 ½"   |                                               | 10.0 |          | –    |                  | –        |                 | –   |
| 80                 | 3"     |                                               | 12.0 |          | –    |                  | 12.0     |                 | –   |
| 100                | 4"     |                                               | 14.0 |          | –    |                  | 14.0     |                 | –   |
| 125                | 5"     |                                               | 19.5 |          | –    |                  | –        |                 | –   |
| 150                | 6"     |                                               | 23.5 |          | –    |                  | 23.5     |                 | –   |
| 200                | 8"     | PN 10                                         | 43   | PN 6     | –    | ANSI / klasa 150 | 43       | PN 16, Tabela E | –   |
| 250                | 10"    |                                               | 63   |          | –    |                  | 63       |                 | –   |
| 300                | 12"    |                                               | 68   |          | –    |                  | 108      |                 | –   |
| 350                | 14"    |                                               | 87   |          | 76   |                  | 136      |                 | 98  |
| 375                | 15"    |                                               | –    |          | –    |                  | –        |                 | 104 |
| 400                | 16"    |                                               | 103  |          | 88   |                  | 167      |                 | 119 |
| 450                | 18"    |                                               | 111  |          | 98   | 190              | 132/142* |                 |     |
| 500                | 20"    |                                               | 131  |          | 113  | 227              | 181      |                 |     |
| 600                | 24"    |                                               | 154  |          | 154  | 301              | 259      |                 |     |
| 700                | 28"    |                                               | –    |          | 198  | 275              | 352      |                 |     |
| 750                | 30"    |                                               | –    |          | –    | 327              | 439      |                 |     |
| 800                | 32"    |                                               | 320  |          | 246  | 394              | 499      |                 |     |
| 900                | 36"    |                                               | 400  |          | 314  | 480              | 696      |                 |     |
| 1000               | 40"    |                                               | 473  |          | 364  | 599              | 767      |                 |     |
|                    | 42"    | –                                             | –    | 682      | –    |                  |          |                 |     |
| 1200               | 48"    | 722                                           | 535  | 912      | 1225 |                  |          |                 |     |

Przetwornik Promag (wersja rozdzielna): 6 kg

(Podane są masy bez uwzględnienia masy opakowania)

\* DN 450 AS Tabela E

*Promag L (kołnierze z pierścieniem szyjkowym)*

| Masy Promag L w kg |        |                   |       |                                  |       |             |
|--------------------|--------|-------------------|-------|----------------------------------|-------|-------------|
| Średnica nominalna |        | Wersja kompaktowa |       | Wersja rozdzielna (bez przewodu) |       |             |
| [mm]               | [cale] | EN (DIN)          |       | Czujnik EN (DIN)                 |       | Przetwornik |
|                    |        | PN 10             | PN 10 | PN 10                            | PN 10 | PN 10       |
| 50                 | 2"     |                   |       |                                  |       |             |
| 65                 | 2 ½"   |                   |       |                                  |       |             |
| 80                 | 3"     |                   |       |                                  |       |             |
| 100                | 4"     |                   |       |                                  |       |             |
| 125                | 5"     |                   |       |                                  |       |             |
| 150                | 6"     |                   |       |                                  |       |             |
| 200                | 8"     |                   |       |                                  |       |             |
| 250                | 10"    |                   |       |                                  |       |             |
| 300                | 12"    |                   |       |                                  |       |             |

Przetwornik Promag (wersja kompaktowa): 3.4 kg  
(Podane są masy wersji dla standardowych ciśnień nominalnych, bez uwzględnienia masy opakowania)

## Promag W

| Masy Promag W w kg                                                                               |        |                   |      |      |           |             |                                  |      |         |           |             |             |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------------------|------|------|-----------|-------------|----------------------------------|------|---------|-----------|-------------|-------------|-----|
| Średnica nominalna                                                                               |        | Wersja kompaktowa |      |      |           |             | Wersja rozdzielna (bez przewodu) |      |         |           |             |             |     |
| [mm]                                                                                             | [cale] | EN (DIN) / AS*    |      | JIS  |           | ANSI / AWWA | EN (DIN) / AS*                   |      | Czujnik |           | ANSI / AWWA | Przetwornik |     |
| 25                                                                                               | 1"     | PN 40             | 7.3  | 10K  | 7.3       | 7.3         | PN 40                            | 5.3  | 10K     | 5.3       | Klasa 150   | 6.0         |     |
| 32                                                                                               | 1 ¼"   |                   | 8.0  |      | 7.3       | –           |                                  | 6.0  |         | 5.3       |             | –           | 6.0 |
| 40                                                                                               | 1 ½"   |                   | 9.4  |      | 8.3       | 9.4         |                                  | 7.4  |         | 6.3       |             | 7.4         | 6.0 |
| 50                                                                                               | 2"     |                   | 10.6 |      | 9.3       | 10.6        |                                  | 8.6  |         | 7.3       |             | 8.6         | 6.0 |
| 65                                                                                               | 2 ½"   | PN 16             | 12.0 | 10K  | 11.1      | –           | PN 16                            | 10.0 | 10K     | 9.1       | Klasa 150   | 6.0         |     |
| 80                                                                                               | 3"     |                   | 14.0 |      | 12.5      | 14.0        |                                  | 12.0 |         | 10.5      |             | 12.0        | 6.0 |
| 100                                                                                              | 4"     |                   | 16.0 |      | 14.7      | 16.0        |                                  | 14.0 |         | 12.7      |             | 14.0        | 6.0 |
| 125                                                                                              | 5"     |                   | 21.5 |      | 21.0      | –           |                                  | 19.5 |         | 19.0      |             | –           | 6.0 |
| 150                                                                                              | 6"     | PN 10             | 25.5 | 10K  | 24.5      | 25.5        | PN 10                            | 23.5 | 10K     | 22.5      | Klasa 150   | 6.0         |     |
| 200                                                                                              | 8"     |                   | 45   |      | 41.9      | 45          |                                  | 43   |         | 39.9      |             | 43          | 6.0 |
| 250                                                                                              | 10"    |                   | 65   |      | 69.4      | 65          |                                  | 63   |         | 67.4      |             | 73          | 6.0 |
| 300                                                                                              | 12"    |                   | 70   |      | 72.3      | 110         |                                  | 68   |         | 70.3      |             | 108         | 6.0 |
| 350                                                                                              | 14"    | PN 10             | 115  | 10K  | Klasa 150 | 175         | PN 10                            | 113  | 10K     | Klasa 150 | 173         | 6.0         |     |
| 400                                                                                              | 16"    |                   | 135  |      |           | 205         |                                  | 133  |         |           | 203         | 6.0         |     |
| 450                                                                                              | 18"    |                   | 175  |      |           | 255         |                                  | 173  |         |           | 253         | 6.0         |     |
| 500                                                                                              | 20"    |                   | 175  |      |           | 285         |                                  | 173  |         |           | 283         | 6.0         |     |
| 600                                                                                              | 24"    | PN 10             | 235  | 10K  | Klasa 150 | 405         | PN 10                            | 233  | 10K     | Klasa 150 | 403         | 6.0         |     |
| 700                                                                                              | 28"    |                   | 355  |      |           | 400         |                                  | 353  |         |           | 398         | 6.0         |     |
| –                                                                                                | 30"    |                   | –    |      |           | 460         |                                  | –    |         |           | 458         | 6.0         |     |
| 800                                                                                              | 32"    |                   | 435  |      |           | 550         |                                  | 433  |         |           | 548         | 6.0         |     |
| 900                                                                                              | 36"    | PN 6              | 575  | 10K  | Klasa D   | 800         | PN 6                             | 573  | 10K     | Klasa D   | 798         | 6.0         |     |
| 1000                                                                                             | 40"    |                   | 700  |      |           | 900         |                                  | 698  |         |           | 898         | 6.0         |     |
| –                                                                                                | 42"    |                   | –    |      |           | 1100        |                                  | –    |         |           | 1098        | 6.0         |     |
| 1200                                                                                             | 48"    |                   | 850  |      |           | 1400        |                                  | 848  |         |           | 1398        | 6.0         |     |
| –                                                                                                | 54"    | –                 | 2200 | –    |           | 2198        | 6.0                              |      |         |           |             |             |     |
| 1400                                                                                             | –      | 1300              | –    | 1298 |           | –           | 6.0                              |      |         |           |             |             |     |
| –                                                                                                | 60"    | –                 | 2700 | –    |           | 2698        | 6.0                              |      |         |           |             |             |     |
| 1600                                                                                             | –      | 1700              | –    | 1698 |           | –           | 6.0                              |      |         |           |             |             |     |
| –                                                                                                | 66"    | –                 | 3700 | –    | 3698      | 6.0         |                                  |      |         |           |             |             |     |
| 1800                                                                                             | 72"    | 2200              | 4100 | 2198 | 4098      | 6.0         |                                  |      |         |           |             |             |     |
| –                                                                                                | 78"    | –                 | 4600 | –    | 4598      | 6.0         |                                  |      |         |           |             |             |     |
| 2000                                                                                             | –      | 2800              | –    | 2798 | –         | 6.0         |                                  |      |         |           |             |             |     |
| Przetwornik Promag (wersja kompaktowa): 3.4 kg                                                   |        |                   |      |      |           |             |                                  |      |         |           |             |             |     |
| (Podane są masy wersji dla standardowych ciśnień nominalnych, bez uwzględnienia masy opakowania) |        |                   |      |      |           |             |                                  |      |         |           |             |             |     |
| * Kołnierze wg AS: dostępne są tylko wersje DN 80, 100, 150...400, 500 i 600.                    |        |                   |      |      |           |             |                                  |      |         |           |             |             |     |

*Promag P*

| Masy Promag P w kg                                                                               |        |                   |      |     |      |             |                                  |       |         |     |             |             |      |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------------------|------|-----|------|-------------|----------------------------------|-------|---------|-----|-------------|-------------|------|-----|
| Średnica nominalna                                                                               |        | Wersja kompaktowa |      |     |      |             | Wersja rozdzielna (bez przewodu) |       |         |     |             |             |      |     |
|                                                                                                  |        | EN (DIN) / AS*    |      | JIS |      | ANSI / AWWA | EN (DIN) / AS*                   |       | Czujnik |     | ANSI / AWWA | Przetwornik |      |     |
| [mm]                                                                                             | [cale] |                   |      |     |      |             |                                  |       |         |     |             |             |      |     |
| 15                                                                                               | ½"     | PN 40             | 6.5  | 10K | 6.5  | Klasa 150   | 6.5                              | PN 40 | 4.5     | 10K | 4.5         | Klasa 150   | 4.5  | 6.0 |
| 25                                                                                               | 1"     |                   | 7.3  |     | 7.3  |             | 7.3                              |       | 5.3     |     | 5.3         |             | 5.3  | 6.0 |
| 32                                                                                               | 1 ¼"   |                   | 8.0  |     | 7.3  |             | –                                |       | 6.0     |     | 5.3         |             | –    | 6.0 |
| 40                                                                                               | 1 ½"   |                   | 9.4  |     | 8.3  |             | 9.4                              |       | 7.4     |     | 6.3         |             | 7.4  | 6.0 |
| 50                                                                                               | 2"     |                   | 10.6 |     | 9.3  |             | 10.6                             |       | 8.6     |     | 7.3         |             | 8.6  | 6.0 |
| 65                                                                                               | 2 ½"   | PN 16             | 12.0 | 10K | 11.1 | Klasa 150   | –                                | PN 16 | 10.0    | 10K | 9.1         | Klasa 150   | –    | 6.0 |
| 80                                                                                               | 3"     |                   | 14.0 |     | 12.5 |             | 14.0                             |       | 12.0    |     | 10.5        |             | 12.0 | 6.0 |
| 100                                                                                              | 4"     |                   | 14.4 |     | 14.7 |             | 16.0                             |       | 14.0    |     | 12.7        |             | 14.0 | 6.0 |
| 125                                                                                              | 5"     |                   | 16.0 |     | 21.0 |             | –                                |       | 19.5    |     | 19.0        |             | –    | 6.0 |
| 150                                                                                              | 6"     |                   | 21.5 |     | 24.5 |             | 25.5                             |       | 23.5    |     | 22.5        |             | 23.5 | 6.0 |
| 200                                                                                              | 8"     | PN 10             | 45   | 10K | 41.9 | Klasa 150   | 45                               | PN 10 | 43      | 10K | 39.9        | Klasa 150   | 43   | 6.0 |
| 250                                                                                              | 10"    |                   | 65   |     | 69.4 |             | 75                               |       | 63      |     | 67.4        |             | 73   | 6.0 |
| 300                                                                                              | 12"    |                   | 70   |     | 72.3 |             | 110                              |       | 68      |     | 70.3        |             | 108  | 6.0 |
| 350                                                                                              | 14"    |                   | 115  |     |      |             | 175                              |       | 113     |     |             |             | 173  | 6.0 |
| 400                                                                                              | 16"    |                   | 135  |     |      |             | 205                              |       | 133     |     |             |             | 203  | 6.0 |
| 450                                                                                              | 18"    | PN 10             | 175  | 10K | 255  | Klasa 150   | 173                              | PN 10 | 173     | 10K |             | Klasa 150   | 253  | 6.0 |
| 500                                                                                              | 20"    |                   | 175  |     | 285  |             | 173                              |       | 283     |     | 6.0         |             |      |     |
| 600                                                                                              | 24"    |                   | 235  |     | 405  |             | 233                              |       | 403     |     | 6.0         |             |      |     |
| Przetwornik Promag (wersja kompaktowa): 3.4 kg                                                   |        |                   |      |     |      |             |                                  |       |         |     |             |             |      |     |
| Wersja wysokotemperaturowa: + 1.5 kg                                                             |        |                   |      |     |      |             |                                  |       |         |     |             |             |      |     |
| (Podane są masy wersji dla standardowych ciśnień nominalnych, bez uwzględnienia masy opakowania) |        |                   |      |     |      |             |                                  |       |         |     |             |             |      |     |
| * Kołnierze wg AS: dostępne są tylko wersje DN 25 i 50.                                          |        |                   |      |     |      |             |                                  |       |         |     |             |             |      |     |

*Promag H*

| Masy Promag H w kg                                                                               |        |                   |                                  |             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------------------|----------------------------------|-------------|
| Średnica nominalna                                                                               |        | Wersja kompaktowa | Wersja rozdzielna (bez przewodu) |             |
| [mm]                                                                                             | [cale] | DIN               | Czujnik                          | Przetwornik |
| 2                                                                                                | 1/12"  | 5.2               | 2                                | 6.0         |
| 4                                                                                                | 5/32"  | 5.2               | 2                                | 6.0         |
| 8                                                                                                | 5/16"  | 5.3               | 2                                | 6.0         |
| 15                                                                                               | ½"     | 5.4               | 1.9                              | 6.0         |
| 25                                                                                               | 1"     | 5.5               | 2.8                              | 6.0         |
| 40                                                                                               | 1 ½"   | 6.5               | 4.5                              | 6.0         |
| 50                                                                                               | 2"     | 9.0               | 7.0                              | 6.0         |
| 65                                                                                               | 2 ½"   | 9.5               | 7.5                              | 6.0         |
| 80                                                                                               | 3"     | 19.0              | 17.0                             | 6.0         |
| 100                                                                                              | 4"     | 18.5              | 16.5                             | 6.0         |
| Przetwornik Promag (wersja kompaktowa): 3.4 kg                                                   |        |                   |                                  |             |
| (Podane są masy wersji dla standardowych ciśnień nominalnych, bez uwzględnienia masy opakowania) |        |                   |                                  |             |

Masa (amerykański układ jednostek)

*Promag D*

| Masy Promag D w lbs                                                                                |        |                   |                                  |             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------------------|----------------------------------|-------------|
| Średnica nominalna                                                                                 |        | Wersja kompaktowa | Wersja rozdzielna (bez przewodu) |             |
| [mm]                                                                                               | [cale] |                   | Czujnik                          | Przetwornik |
| 25                                                                                                 | 1"     | 10                | 6                                | 13          |
| 40                                                                                                 | 1 ½"   | 11                | 7                                | 13          |
| 50                                                                                                 | 2"     | 13                | 9                                | 13          |
| 80                                                                                                 | 3"     | 17                | 13                               | 13          |
| 100                                                                                                | 4"     | 23                | 19                               | 13          |
| Przetwornik Promag (wersja kompaktowa): 7.5 lbs (Podane są masy bez uwzględnienia masy opakowania) |        |                   |                                  |             |

*Promag L (ANSI / AWWA: Kołnierze z pierścieniem sztykowym / Kołnierze spawane DN >700)*

| Masy Promag L w lbs                                                                                                                                     |        |                   |      |                                  |      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------------------|------|----------------------------------|------|
| Średnica nominalna                                                                                                                                      |        | Wersja kompaktowa |      | Wersja rozdzielna (bez przewodu) |      |
| [mm]                                                                                                                                                    | [cale] | ANSI/<br>AWWA     |      | ANSI/<br>AWWA                    |      |
| 50                                                                                                                                                      | 2"     | ANSI / klasa 150  | 23   | ANSI / klasa 150                 | 19   |
| 65                                                                                                                                                      | 2 ½"   |                   | –    |                                  | –    |
| 80                                                                                                                                                      | 3"     |                   | 31   |                                  | 26   |
| 100                                                                                                                                                     | 4"     |                   | 35   |                                  | 31   |
| 125                                                                                                                                                     | 5"     |                   | –    |                                  | –    |
| 150                                                                                                                                                     | 6"     |                   | 56   |                                  | 52   |
| 200                                                                                                                                                     | 8"     |                   | 99   |                                  | 95   |
| 250                                                                                                                                                     | 10"    |                   | 143  |                                  | 139  |
| 300                                                                                                                                                     | 12"    |                   | 243  |                                  | 238  |
| 350                                                                                                                                                     | 14"    |                   | –    |                                  | –    |
| 400                                                                                                                                                     | 16"    |                   | –    |                                  | –    |
| 450                                                                                                                                                     | 18"    |                   | –    |                                  | –    |
| 500                                                                                                                                                     | 20"    |                   | –    |                                  | –    |
| 600                                                                                                                                                     | 24"    |                   | –    |                                  | –    |
| 700                                                                                                                                                     | 28"    | AWWA / klasa D    | 611  | AWWA / klasa D                   | 606  |
| 750                                                                                                                                                     | 30"    |                   | 725  |                                  | 721  |
| 800                                                                                                                                                     | 32"    |                   | 873  |                                  | 869  |
| 900                                                                                                                                                     | 36"    |                   | 1063 |                                  | 1058 |
| 1000                                                                                                                                                    | 40"    |                   | 1324 |                                  | 1320 |
|                                                                                                                                                         | 42"    |                   | 1508 |                                  | 1504 |
| 1200                                                                                                                                                    | 48"    |                   | 2015 |                                  | 2011 |
| Przetwornik Promag (wersja kompaktowa): 7.5 lbs<br>Przetwornik Promag (wersja rozdzielna): 13 lbs<br>(Podane są masy bez uwzględnienia masy opakowania) |        |                   |      |                                  |      |

*Promag P (ANSI/AWWA)*

| Masy Promag P w lbs                                                                              |        |                   |     |                                  |     |             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------------------|-----|----------------------------------|-----|-------------|
| Średnica nominalna                                                                               |        | Wersja kompaktowa |     | Wersja rozdzielna (bez przewodu) |     |             |
| [mm]                                                                                             | [cale] |                   |     | Czujnik                          |     | Przetwornik |
| 15                                                                                               | ½"     | Klasa 150         | 14  | Klasa 150                        | 10  | 13          |
| 25                                                                                               | 1"     |                   | 16  |                                  | 12  | 13          |
| 40                                                                                               | 1 ½"   |                   | 21  |                                  | 16  | 13          |
| 50                                                                                               | 2"     |                   | 23  |                                  | 19  | 13          |
| 80                                                                                               | 3"     |                   | 31  |                                  | 26  | 13          |
| 100                                                                                              | 4"     |                   | 35  |                                  | 31  | 13          |
| 150                                                                                              | 6"     |                   | 56  |                                  | 52  | 13          |
| 200                                                                                              | 8"     |                   | 99  |                                  | 95  | 13          |
| 250                                                                                              | 10"    |                   | 165 |                                  | 161 | 13          |
| 300                                                                                              | 12"    |                   | 243 |                                  | 238 | 13          |
| 350                                                                                              | 14"    |                   | 386 |                                  | 381 | 13          |
| 400                                                                                              | 16"    |                   | 452 |                                  | 448 | 13          |
| 450                                                                                              | 18"    |                   | 562 |                                  | 558 | 13          |
| 500                                                                                              | 20"    |                   | 628 |                                  | 624 | 13          |
| 600                                                                                              | 24"    | 893               | 889 | 13                               |     |             |
| Przetwornik Promag (wersja kompaktowa): 7.5 lbs                                                  |        |                   |     |                                  |     |             |
| Wersja wysokotemperaturowa: 3.3 lbs                                                              |        |                   |     |                                  |     |             |
| (Podane są masy wersji dla standardowych ciśnień nominalnych, bez uwzględnienia masy opakowania) |        |                   |     |                                  |     |             |

*Promag W (ANSI/AWWA)*

| Masy Promag W w lbs |        |                   |     |                                  |     |             |
|---------------------|--------|-------------------|-----|----------------------------------|-----|-------------|
| Średnica nominalna  |        | Wersja kompaktowa |     | Wersja rozdzielna (bez przewodu) |     |             |
| [mm]                | [cale] |                   |     | Czujnik                          |     | Przetwornik |
| 25                  | 1"     | Klasa 150         | 16  | Klasa 150                        | 12  | 13          |
| 40                  | 1 ½"   |                   | 21  |                                  | 16  | 13          |
| 50                  | 2"     |                   | 23  |                                  | 19  | 13          |
| 80                  | 3"     |                   | 31  |                                  | 26  | 13          |
| 100                 | 4"     |                   | 35  |                                  | 31  | 13          |
| 150                 | 6"     |                   | 56  |                                  | 52  | 13          |
| 200                 | 8"     |                   | 99  |                                  | 95  | 13          |
| 250                 | 10"    |                   | 143 |                                  | 161 | 13          |
| 300                 | 12"    |                   | 243 |                                  | 238 | 13          |
| 350                 | 14"    |                   | 386 |                                  | 381 | 13          |
| 400                 | 16"    |                   | 452 |                                  | 448 | 13          |
| 450                 | 18"    |                   | 562 |                                  | 558 | 13          |
| 500                 | 20"    |                   | 628 |                                  | 624 | 13          |
| 600                 | 24"    |                   | 893 |                                  | 889 | 13          |

| Masy Promag W w lbs                                                                                                                                 |        | Wersja kompaktowa |       | Wersja rozdzielna (bez przewodu) |             |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------------------|-------|----------------------------------|-------------|----|
| Średnica nominalna                                                                                                                                  |        |                   |       | Czujnik                          | Przetwornik |    |
| [mm]                                                                                                                                                | [cale] |                   |       |                                  |             |    |
| 700                                                                                                                                                 | 28"    | Klasa D           | 882   | Klasa D                          | 878         | 13 |
| –                                                                                                                                                   | 30"    |                   | 1014  |                                  | 1010        | 13 |
| 800                                                                                                                                                 | 32"    |                   | 1213  |                                  | 1208        | 13 |
| 900                                                                                                                                                 | 36"    |                   | 1764  |                                  | 1760        | 13 |
| 1000                                                                                                                                                | 40"    |                   | 1985  |                                  | 1980        | 13 |
| –                                                                                                                                                   | 42"    |                   | 2426  |                                  | 2421        | 13 |
| 1200                                                                                                                                                | 48"    |                   | 3087  |                                  | 3083        | 13 |
| –                                                                                                                                                   | 54"    |                   | 4851  |                                  | 4847        | 13 |
| –                                                                                                                                                   | 60"    |                   | 5954  |                                  | 5949        | 13 |
| –                                                                                                                                                   | 66"    |                   | 8159  |                                  | 8154        | 13 |
| 1800                                                                                                                                                | 72"    |                   | 9041  |                                  | 9036        | 13 |
| –                                                                                                                                                   | 78"    |                   | 10143 |                                  | 10139       | 13 |
| Przetwornik Promag (wersja kompaktowa): 7.5 lbs<br>(Podane są masy wersji dla standardowych ciśnień nominalnych, bez uwzględnienia masy opakowania) |        |                   |       |                                  |             |    |

*Promag H*

| Średnica nominalna                                                                                                                                  |        | Wersja kompaktowa |  | Wersja rozdzielna (bez przewodu) |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------------------|--|----------------------------------|-------------|
| [mm]                                                                                                                                                | [cale] |                   |  | Czujnik                          | Przetwornik |
| 2                                                                                                                                                   | 1/12"  | 11                |  | 4                                | 13          |
| 4                                                                                                                                                   | 5/32"  | 11                |  | 4                                | 13          |
| 8                                                                                                                                                   | 5/16"  | 12                |  | 4                                | 13          |
| 15                                                                                                                                                  | 1/2"   | 12                |  | 4                                | 13          |
| 25                                                                                                                                                  | 1"     | 12                |  | 6                                | 13          |
| 40                                                                                                                                                  | 1 1/2" | 14                |  | 10                               | 13          |
| 50                                                                                                                                                  | 2"     | 20                |  | 15                               | 13          |
| 65                                                                                                                                                  | 2 1/2" | 21                |  | 17                               | 13          |
| 80                                                                                                                                                  | 3"     | 42                |  | 37                               | 13          |
| 100                                                                                                                                                 | 4"     | 41                |  | 36                               | 13          |
| Przetwornik Promag (wersja kompaktowa): 7.5 lbs<br>(Podane są masy wersji dla standardowych ciśnień nominalnych, bez uwzględnienia masy opakowania) |        |                   |  |                                  |             |

## Materiały

*Promag D*

- Obudowa przetwornika: ciśnieniowy odlew aluminiowy lakierowany proszkowo
- Obudowa czujnika: ciśnieniowy odlew aluminiowy lakierowany proszkowo
- Rura pomiarowa: poliamid, O-ringi z EPDM  
(Dopuszczenia do kontaktu z wodą pitną: WRAS BS 6920, ACS, NSF 61, KTW/W270)
- Elektrody: stal k.o. 1.4435/316L
- Pierścienie uziemiające: 1.4301/304

*Promag L*

- Obudowa przetwornika:
  - Obudowa wersji kompaktowej: ciśnieniowy odlew aluminiowy lakierowany proszkowo
  - Obudowa ścienna: ciśnieniowy odlew aluminiowy lakierowany proszkowo
- Obudowa czujnika
  - DN 50...300: ciśnieniowy odlew aluminiowy lakierowany proszkowo
  - DN 350...1200: pokrywana lakierem ochronnym

- Rura pomiarowa:
  - DN ≤ 300; stal k.o. 1.4301 lub 1.4306/304L
  - DN ≥ 350; stal k.o. 202 lub 304
- Elektrody: 1.4435, Alloy C-22
- Kołnierze
  - EN 1092-1 (DIN 2501): DN ≤ 300: 1.4306; 1.4307; 1.4301; 1.0038 (S235JRG2)
  - EN 1092-1 (DIN 2501): DN ≥ 350: A105; 1.0038 (S235JRG2)
  - AWWA: A181/A105; 1.0425/316L (P265GH); 1.0044 (S275JR)
  - AS 2129: A105; 1.0345 (P235GH); 1.0425/316L (P265GH); 1.0038 (S235JRG2); FE 410 WB
  - AS 4087: A105; 1.0425/316L (P265GH); 1.0044 (S275JR)
- Uszczelki: wg DIN EN 1514-1
- Pierścienie uziemiające: stal k.o. 1.4435/316L lub Alloy C-22

#### *Promag W*

- Obudowa przetwornika:
  - Obudowa wersji kompaktowej: ciśnieniowy odlew aluminiowy lakierowany proszkowo
  - Obudowa naścienna: ciśnieniowy odlew aluminiowy lakierowany proszkowo
- Obudowa czujnika
  - DN 25...300: ciśnieniowy odlew aluminiowy lakierowany proszkowo
  - DN 350...2000: pokrywana lakierem ochronnym
- Rura pomiarowa
  - DN ≤ 300: stal k.o. 1.4301 lub 1.4306/304L (kołnierze ze stali węglowej pokrywane Al/Zn)
  - DN ≥ 350: stal k.o. 1.4301 lub 1.4306/304L (kołnierze ze stali węglowej pokrywane lakierem ochronnym)
- Elektrody: stal k.o. 1.4435 lub Alloy C-22, tantal
- Kołnierze
  - EN 1092-1 (DIN2501): 1.4571/316L; RSt37-2 (S235JRG2); C22; FE 410 WB  
(DN ≤ 300 z powłoką ochronną Al/Zn; DN ≥ 350 pokrywane lakierem ochronnym)
  - ANSI: stal węglowa A105; stal k.o. F316L  
(DN ≤ 300 z powłoką ochronną Al/Zn; DN ≥ 350 pokrywane lakierem ochronnym)
  - AWWA: 1.0425
  - JIS: stal węglowa RSt37-2 (S235JRG2) / HII / 1.0425 / stal k.o. 316L  
(DN ≤ 300 z powłoką ochronną Al/Zn; DN ≥ 350 pokrywane lakierem ochronnym)
  - AS 2129
    - (DN 150, 200, 250, 300, 600) A105 lub RSt37-2 (S235JRG2)
    - (DN 80, 100, 350, 400, 500) A105 lub St44-2 (S275JR)
  - AS 4087: stal węglowa A105 lub St44-2 (S275JR)
- Uszczelki: wg DIN EN 1514-1
- Pierścienie uziemiające: stal k.o. 1.4435/316L, Alloy C-22, tytan, tantal

#### *Promag P*

- Obudowa przetwornika:
  - Obudowa wersji kompaktowej: ciśnieniowy odlew aluminiowy lakierowany proszkowo
  - Obudowa naścienna: ciśnieniowy odlew aluminiowy lakierowany proszkowo
- Obudowa czujnika
  - DN 15...300: ciśnieniowy odlew aluminiowy lakierowany proszkowo
  - DN 350...2000: pokrywana lakierem ochronnym
- Rura pomiarowa
  - DN ≤ 300: stal k.o. 1.4301 lub 1.4306/304L; (kołnierze ze stali węglowej pokrywane Al/Zn)
  - DN ≥ 350.: stal k.o. 1.4301 lub 1.4306/304L; (kołnierze ze stali węglowej pokrywane Al/Zn)



- Elektrody: 1.4435, platyna, Alloy C-22, tantal, tytan
- Kołnierz
  - EN 1092-1 (DIN2501): 1.4571/316L; stan węglowa RSt37-2 (S235JRG2); C22; FE 410W B (DN ≤ 300: pokrywane Al/Zn; DN ≥ 350 pokrywane lakierem ochronnym)
  - ANSI: stal węglowa A105; stal k.o. F316L (DN ≤ 300 z powłoką ochronną Al/Zn; DN ≥ 350 pokrywane lakierem ochronnym)
  - AWWA: 1.0425
  - JIS: stal węglowa RSt37-2 (S235JRG2) / HII / 1.0425 / stal k.o. 316L (DN ≤ 300 z powłoką ochronną Al/Zn; DN ≥ 350 pokrywane lakierem ochronnym)
  - AS 2129
    - (DN 25) stal węglowa A105 lub RSt37-2 (S235JRG2)
    - (DN 40) stal węglowa A105 lub St44-2 (S275JR)
  - AS 4087: stal węglowa A105 lub St44-2 (S275JR)
- Uszczelki: wg DIN EN 1514-1
- Pierścienie uziemiające: stal k.o. 1.4435/316L lub Alloy C-22

### *Promag H*

- Obudowa przetwornika:
  - Obudowa wersji kompaktowej: ciśnieniowy odlew aluminiowy lakierowany proszkowo lub obudowa obiektowa ze stali k.o. (1.4301/316L)
  - Obudowa naścienna: ciśnieniowy odlew aluminiowy lakierowany proszkowo
  - Materiał wzornika: szkło lub poliwęglan
- Obudowa czujnika: stal k.o. 1.4301
- Zestaw do montażu naściennego: stal k.o. 1.4301
- Rura pomiarowa: stal k.o. 1.4301
- Wykładzina: PFA (dopuszczenie: USP Class VI; FDA 21 CFR 177.1550: 3A)
- Elektrody:
  - Wersja standardowa: 1.4435
  - Opcjonalnie: Alloy C-22, tantal, platyna
- Kołnierz:
  - Wszystkie przyłącza ze stali k.o. 1.4404/316L
  - wg EN (DIN), ANSI, JIS z PVDF
  - Złączki do klejenia z PCV
- Uszczelki
  - DN 2...25: O-Ring (EPDM, Viton, Kalrez), uszczelka profilowa (EPDM\*, Viton, silikon\*)
  - DN 40...100: uszczelka profilowa (EPDM\*, silikon\*)

\* = dopuszczenie: USP Class VI; FDA 21CFR 177.2600: 3A

- Pierścienie uziemiające: stal k.o. 1.4435/316L (opcjonalnie: tantal, Alloy C-22)

### Diagramy obciążeniowe

Diagramy obciążeniowe (ciśnienie-temperatura) dla przyłączy technologicznych znajdują się w kartach katalogowych dla danego przyrządu:  
Lista dokumentów uzupełniających → 116.

### Elektrody

#### *Promag D*

- 2 elektrody pomiarowe (pomiar prędkości przepływu)

#### *Promag L, W i P*

- 2 elektrody pomiarowe (pomiar prędkości przepływu)
- 1 Elektroda DPR (detekcja pustego rurociągu)
- 1 elektroda odniesienia (wyrównanie potencjałów)

*Promag H*

- 2 elektrody pomiarowe (pomiar prędkości przepływu)
- 1 elektroda DPR (detekcja częściowego wypełnienia rurociągu) (nie dla przewodów o średnicy DN 2...15)

## Przyłącza technologiczne

*Promag D*

Wersja międzykołnierzowa → bez przyłączy technologicznych

*Promag L*

Kołnierze:

- EN 1092-1 (DIN 2501)
  - DN ≤ 300 = typ A
  - DN ≥ 350 = typ B
- ANSI
- AWWA
- AS

*Promag W i P*

Kołnierze:

- EN 1092-1 (DIN 2501)
  - DN ≤ 300 = typ A
  - DN ≥ 350 = płaskie
  - DN 65 PN 16 i DN 600 PN 16 tylko wg EN 1092-1
- ANSI
- AWWA (tylko Promag W)
- JIS
- AS

*Promag H*

Z pierścieniem typu O-ring

- Króciec do spawania wg DIN (EN), ISO 1127, ODT/SMS
- Kołnierze wg EN (DIN), ANSI, JIS
- Kołnierze z PVDF EN (DIN), ANSI, JIS
- Gwint zewnętrzny
- Gwint wewnętrzny
- Przyłącze do węży giętkich
- Złączka do klejenia z PCV

Z uszczelką profilową:

- Króciec do spawania wg DIN 11850, ODT/SMS
- Złącze typu "clamp" wg ISO 2852, DIN 32676, L14 AM7
- Gwint rurowy wg DIN 11851, DIN 11864-1, ISO 2853, SMS 1145
- Kołnierz wg DIN 11864-2

## Chropowatość powierzchni

Wszystkie dane dotyczą części będących w kontakcie z medium.

- Wykładzina → PFA: ≤ 0.4 μm
- Elektrody: 0.3...0.5 μm
- Przyłącza technologiczne ze stali kwasoodpornej (Promag H): ≤ 0.8 μm

**10.1.11 Interfejs użytkownika**

## Wskaźnik

- Ciekłokrystaliczny: podświetlany, dwuwierszowy, 16 znaków w wierszu
- W zależności od zaprogramowania wskazuje wartości mierzone i status przyrządu
- 2 liczniki



Wskazówka!

Temperatury poniżej –20 °C mogą mieć ujemny wpływ na czytelność wskazań na wyświetlaczu.

|                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Elementy obsługi | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Obsługa lokalna za pomocą trzech przycisków (◀, ▶, E)</li> <li>■ Menu SZYBKA KONFIGURACJA umożliwiające szybkie zaprogramowanie przetwornika</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Wersje językowe  | <p>Grupy językowe umożliwiające obsługę w różnych regionach:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Europa Zachodnia i Ameryka:<br/>angielski, niemiecki, hiszpański, włoski, francuski, holenderski i portugalski</li> <li>■ Europa Wschodnia/ Skandynawia:<br/>polski, angielski, rosyjski, norweski, fiński szwedzki i czeski</li> <li>■ Azja Południowo-Wschodnia (SEA):<br/>angielski, japoński i indonezyjski</li> </ul> <p> Wskazówka!<br/>Zmiana grupy językowej może być dokonana za pomocą oprogramowania obsługowego "Fieldcare".</p> |

Komunikacja cyfrowa      Protokół HART wraz z oprogramowaniem Fieldtool

### 10.1.12 Certyfikaty i dopuszczenia

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Znak CE                               | Przepływomierz spełnia wszystkie stosowne wymagania Unii Europejskiej. Endress+Hauser potwierdza wykonanie testów przyrządu z wynikiem pozytywnym poprzez umieszczenie na nim znaku CE.                                                                                                                                                                                                              |
| Znak C-tick                           | Przepływomierz spełnia wymagania dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej określone przez Australian Communications and Media Authority (ACMA)                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Dopuszczenia Ex                       | Informacje na temat aktualnie dostępnych wersji do pracy w strefach zagrożonych wybuchem (ATEX, FM, CSA, IECEx, NEPSI) można uzyskać w biurach Endress+Hauser. Informacje dotyczące eksploatacji przyrządów w strefach zagrożonych wybuchem znajdują się w odrębnej dokumentacji.                                                                                                                    |
| Atesty higieniczne                    | <p><i>Promag L, W i P</i></p> <p>Brak atestów higienicznych</p> <p><i>Promag H</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 3A, EHEDG</li> <li>■ Uszczelki: zgodnie z wymogami FDA (za wyjątkiem uszczelzek z Kalrezu)</li> </ul>                                                                                                                                                                |
| Dopuszczenie do kontaktu z wodą pitną | <p><i>Promag D, L i W</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ WRAS BS 6920</li> <li>■ ACS</li> <li>■ NSF 61</li> <li>■ KTW/W270</li> </ul> <p><i>Promag P i H</i></p> <p>Brak dopuszczenia</p>                                                                                                                                                                                              |
| Dyrektywa ciśnieniowa PED             | <p><i>Promag D i L</i></p> <p>Brak dopuszczenia wg dyrektywy ciśnieniowej</p> <p><i>Promag W, P i H</i></p> <p>Przepływomierze można zamawiać z certyfikatem PED (Dyrektywa Ciśnieniowa) lub bez. Wymóg posiadania certyfikatu PED powinien być wyraźnie określony w zamówieniu. W przypadku przepływomierzy o średnicy nominalnej mniejszej lub równej DN 25 jest to niemożliwe i niekonieczne.</p> |

- Oznakowanie PED/G1/III na tabliczce znamionowej czujnika oznacza, że Endress+Hauser potwierdza zgodność z wymogami zasadniczymi, określonymi w Załączniku I Dyrektywy Ciśnieniowej 97/23/WE.
- Przyrządy posiadające to oznakowanie (PED) są przeznaczone do następujących typów płynów:
  - Płynów z grupy 1 i 2 z ciśnieniem gazu powyżej cieczy nie większym niż 0.5 bar
  - Gazów niestabilnych
- Przyrządy bez tego oznakowania (PED) powinny być projektowane i wytwarzane zgodnie z dobrą praktyką inżynierską. Podlegają one wymaganiom art. 3, ust. 3 Dyrektywy Ciśnieniowej 97/23/WE. Ich stosowanie przedstawiono na diagramach 6 do 9 w Załączniku II do Dyrektywy Ciśnieniowej 97/23/WE.

#### Inne normy i zalecenia

- EN 60529  
Stopnie ochrony obudów (kody IP).
- EN 61010-1  
Wymagania bezpieczeństwa dotyczące elektrycznych przyrządów pomiarowych, automatyki i urządzeń laboratoryjnych
- IEC/EN 61326  
Kompatybilność elektromagnetyczna (wymagania EMC).
- ANSI/ISA-S82.01  
Wymogi bezpieczeństwa dla przyrządów elektrycznych i elektronicznych przeznaczonych do kontroli, pomiarów i sterowania - Wymagania ogólne. Stopień zanieczyszczenia 2, Kategoria przepięcia II.
- CAN/CSA-C22.2 (No. 1010.1-92)  
Wymogi bezpieczeństwa dla przyrządów elektrycznych przeznaczonych do pomiarów, sterowania i procedur laboratoryjnych. Stopień zanieczyszczenia 2, Kategoria przepięcia I.
- NAMUR NE 21  
Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) przemysłowych urządzeń pomiarowych i laboratoryjnych.
- NAMUR NE 43  
Standaryzacja poziomu wyjściowych sygnałów analogowych przetworników cyfrowych w przypadku usterki.

#### 10.1.13 Kody zamówieniowe

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

#### 10.1.14 Akcesoria

Dostępne są różnorodne akcesoria dla czujnika pomiarowego i przetwornika. Informacje o nich uzyskają Państwo w biurach E+H → 76.

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

#### 10.1.15 Dokumentacja uzupełniająca

- Broszura: Pomiary przepływu cieczy, pary i gazów (FA005D/06)
- Karta katalogowa Promag 50D (Ti082d/31)
- Karta katalogowa Promag 50L (Ti00097d/31)
- Karta katalogowa Promag 50W, 53W (Ti046d/31)
- Karta katalogowa Promag 50P, 53P (Ti047d/31)
- Karta katalogowa Promag 50H, 53H (Ti048d/31)
- Opis funkcji przyrządu Promag 50 HART (Ba049d/31)
- Dokumentacja Ex dla wersji z dopuszczeniem: ATEX, FM, CSA, itp.

# Indeks

## A

|                                                      |     |
|------------------------------------------------------|-----|
| Akcesoria .....                                      | 76  |
| Armatura podłączeniowa .....                         | 17  |
| Applicator (program do doboru i projektowania) ..... | 78  |
| Atesty higieniczne .....                             | 115 |

## B

|                                   |     |
|-----------------------------------|-----|
| Bezpieczeństwo użytkowania .....  | 5   |
| Bezpiecznik, wymiana .....        | 91  |
| Błędy procesowe (definicja) ..... | 61  |
| Budowa mechaniczna .....          | 105 |

## C

|                                                  |        |
|--------------------------------------------------|--------|
| Cechy metrologiczne .....                        | 98     |
| Certyfikaty .....                                | 9, 115 |
| Chropowatość powierzchni .....                   | 114    |
| Czyszczenie CIP .....                            | 99     |
| Czyszczenie (zewnętrzne) .....                   | 75     |
| Commubox FXA 195 (podłączenie elektryczne) ..... | 52, 77 |
| Części zamienne .....                            | 86     |
| Czyszczenie zewnętrzne .....                     | 75     |

## D

|                                             |     |
|---------------------------------------------|-----|
| Dane techniczne .....                       | 96  |
| Diagramy obciążeniowe .....                 | 113 |
| Dokumentacja uzupełniająca .....            | 116 |
| Dopuszczenia do kontaktu z wodą pitną ..... | 115 |
| Dopuszczenia Ex .....                       | 115 |
| Drgania .....                               | 16  |
| Dynamika pomiaru .....                      | 96  |
| Dyrektywa ciśnieniowa (PED) .....           | 115 |

## E

|                        |         |
|------------------------|---------|
| Elektrody .....        | 113     |
| Elektrody              |         |
| Elektroda DPR .....    | 15      |
| Elementy obsługi ..... | 58, 115 |

## F

|                                       |        |
|---------------------------------------|--------|
| Field Xpert SFX100 .....              | 52     |
| Fieldcare .....                       | 62, 78 |
| Fieldcheck (tester i symulator) ..... | 78     |
| FXA193 .....                          | 78     |
| FXA195 .....                          | 77     |

## H

|                                            |    |
|--------------------------------------------|----|
| HART                                       |    |
| Klasy komend .....                         | 62 |
| Komendy .....                              | 64 |
| Komunikator DXR 375 .....                  | 62 |
| Ochrona przed zapisem .....                | 63 |
| Pliki sterowników przyrządu .....          | 63 |
| Status przyrządu / komunikaty błędów ..... | 68 |

## I

|                                   |    |
|-----------------------------------|----|
| Interfejs serwisowy FXA 193 ..... | 78 |
|-----------------------------------|----|

## K

|                                                                  |         |
|------------------------------------------------------------------|---------|
| Kalibracja funkcji detekcji częściowego wypełnienia rurociągu .. | 73      |
| Kod zamówieniowy                                                 |         |
| Akcesoria .....                                                  | 76      |
| Czujnik przepływu .....                                          | 9       |
| Kod zamówieniowy                                                 |         |
| Czujnika przepływu .....                                         | 8       |
| Przetwornika .....                                               | 7       |
| Kody zamówieniowe .....                                          | 116     |
| Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) .....                    | 49, 100 |
| Komunikacja .....                                                | 62      |
| Komunikacja cyfrowa .....                                        | 115     |
| Komunikaty błędów                                                |         |
| Błędy procesowe (aplikacji) .....                                | 82      |
| Błędy procesowe (definicja) .....                                | 61      |
| Błędy systemowe (błędy przyrządu) .....                          | 80      |
| Konserwacja .....                                                | 75      |
| Konstrukcja .....                                                | 105     |

## M

|                                     |     |
|-------------------------------------|-----|
| Maksymalny błąd pomiaru .....       | 98  |
| Masa .....                          | 109 |
| Masa .....                          | 105 |
| Materiały .....                     | 111 |
| Matryca funkcji                     |     |
| Skrócony opis matrycy funkcji ..... | 59  |
| Momenty dokręcenia                  |     |
| Promag D .....                      | 23  |
| Promag L .....                      | 25  |
| Promag P .....                      | 33  |
| Promag W .....                      | 27  |
| Montaż                              |     |
| Promag D .....                      | 21  |
| Promag H .....                      | 36  |
| Promag L .....                      | 24  |
| Promag P .....                      | 32  |
| Promag W .....                      | 27  |
| Montaż obudowy naściennej .....     | 41  |

## N

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| Napięcie zasilania ..... | 97  |
| Naprawa .....            | 94  |
| Normy, zalecenia .....   | 116 |
| Numer seryjny            |     |
| Czujnik przepływu .....  | 8–9 |
| Przetwornik .....        | 7   |

## O

|                                   |    |
|-----------------------------------|----|
| Obciążenie .....                  | 97 |
| Obsługa .....                     | 58 |
| Pliki sterowników przyrządu ..... | 63 |
| Fieldcare .....                   | 62 |
| Programy obsługi .....            | 62 |
| Obudowa naścienna, montaż .....   | 41 |
| Odbiór dostawy .....              | 11 |
| Odciecie niskich przepływów ..... | 97 |
| Odporność na drgania .....        | 99 |

|                                                                           |        |
|---------------------------------------------------------------------------|--------|
| Odporność na wstrząsy .....                                               | 99     |
| Odporność na podciśnienie .....                                           | 103    |
| Oprogramowanie                                                            |        |
| Wskazanie wzmocnienia .....                                               | 70     |
| <b>P</b>                                                                  |        |
| Parametry przewodów .....                                                 | 49     |
| Pierścienie uziemiające                                                   |        |
| Promag H .....                                                            | 37     |
| Pliki sterowników przyrządu .....                                         | 63     |
| Pobór mocy .....                                                          | 97     |
| Podłączenie                                                               |        |
| Kontrola .....                                                            | 57     |
| HART .....                                                                | 52     |
| Wersja rozdzielna .....                                                   | 44     |
| Podłączenie elektryczne .....                                             | 44, 97 |
| Podłączenie elektryczne                                                   |        |
| Commubox FXA 191 .....                                                    | 52     |
| Komunikator ręczny HART .....                                             | 52     |
| Po wykonaniu montażu                                                      |        |
| Kontrola .....                                                            | 43     |
| Powtarzalność .....                                                       | 98     |
| Pozycja HOME (tryb pracy) .....                                           | 58     |
| Promag D                                                                  |        |
| Tuleja centrująca .....                                                   | 22     |
| Montaż .....                                                              | 21     |
| Śruby montażowe .....                                                     | 22     |
| Uszczelki .....                                                           | 21     |
| Momenty dokręcenia .....                                                  | 23     |
| Zestaw montażowy .....                                                    | 21     |
| Promag H                                                                  |        |
| Czyszczenie za pomocą skrobaka .....                                      | 38     |
| Króciec do spawania .....                                                 | 38     |
| Montaż .....                                                              | 36     |
| Pierścień uziemiający (DN 2...25) .....                                   | 37     |
| Uszczelki .....                                                           | 36     |
| Promag L                                                                  |        |
| Momenty dokręcenia .....                                                  | 25     |
| Montaż .....                                                              | 24     |
| Przewód uziemiający .....                                                 | 24     |
| Uszczelki .....                                                           | 24     |
| Promag P                                                                  |        |
| Momenty dokręcenia .....                                                  | 33     |
| Montaż .....                                                              | 32     |
| Przewód uziemiający .....                                                 | 32     |
| Uszczelki .....                                                           | 32     |
| Wersja wysokotemperaturowa .....                                          | 33     |
| Promag W                                                                  |        |
| Montaż .....                                                              | 27     |
| Momenty dokręcenia .....                                                  | 27     |
| Przewód uziemiający .....                                                 | 27     |
| Uszczelki .....                                                           | 27     |
| Prostoliniowe odcinki dolotowe i wylotowe .....                           | 16     |
| Przetwornik pomiarowy                                                     |        |
| Montaż obudowy naściennej .....                                           | 41     |
| Obracanie obudowy obiektowej (aluminiowej) .....                          | 39     |
| Obracanie obudowy obiektowej przetwornika (ze stali<br>nierdzewnej) ..... | 39     |
| Podłączenie elektryczne .....                                             | 50     |

|                                                       |        |
|-------------------------------------------------------|--------|
| Przewodność medium .....                              | 101    |
| Przewód podłączeniowy .....                           | 20     |
| Przewód uziemiający                                   |        |
| Promag L .....                                        | 24     |
| Promag P .....                                        | 32     |
| Promag W .....                                        | 27     |
| Przyłącza technologiczne .....                        | 114    |
| <b>S</b>                                              |        |
| S-DAT (HistoROM) .....                                | 74     |
| Separacja galwaniczna .....                           | 97     |
| Skrobak do (czyszczenia) rurociągów .....             | 38     |
| Sterylizacja parą (SIP) .....                         | 99     |
| Stopień ochrony .....                                 | 56, 99 |
| Straty ciśnienia                                      |        |
| Armatura podłączeniowa (dyfuzory, konfuzory) .....    | 17     |
| Straty napięcia zasilającego .....                    | 98     |
| Symbole związane z bezpieczeństwem .....              | 6      |
| Substancje niebezpieczne .....                        | 94     |
| Sygnalizacja usterki .....                            | 97     |
| Szybka konfiguracja .....                             | 71     |
| <b>Ś</b>                                              |        |
| Średnica nominalna i wartości przepływu               |        |
| Promag W .....                                        | 18     |
| Śruby montażowe                                       |        |
| Promag D .....                                        | 22     |
| <b>T</b>                                              |        |
| Tabliczka znamionowa                                  |        |
| Czujnika przepływu .....                              | 8      |
| Podłączeń elektrycznych .....                         | 9      |
| Przetwornika .....                                    | 7      |
| Temperatura                                           |        |
| Medium .....                                          | 100    |
| Otoczenia .....                                       | 99     |
| Składowania .....                                     | 99     |
| Tryb bezpieczny .....                                 | 84     |
| Tryb programowania                                    |        |
| Włączanie .....                                       | 60     |
| Wyłączanie .....                                      | 60     |
| Tuleja centrująca                                     |        |
| Promag D .....                                        | 22     |
| Typy błędów (błędy systemowe i błędy procesowe) ..... | 61     |
| Typy komunikatów o błędach .....                      | 61     |
| <b>U</b>                                              |        |
| Układ pomiarowy .....                                 | 96     |
| Uruchomienie                                          |        |
| Informacje ogólne .....                               | 70     |
| Dwa wyjścia prądowe .....                             | 72     |
| "SK-UAKTYWNIENIE" .....                               | 71     |
| Uszczelki .....                                       | 75     |
| Promag D .....                                        | 21     |
| Promag H .....                                        | 36     |
| Promag L .....                                        | 24     |
| Promag P .....                                        | 32     |
| Promag W .....                                        | 27     |

**W**

|                                                 |         |
|-------------------------------------------------|---------|
| Wartości mierzone .....                         | 96      |
| Wartości przepływu .....                        | 18      |
| Warunki montażu                                 |         |
| Armatura podłączeniowa .....                    | 17      |
| Wymiary .....                                   | 13      |
| Rurociąg ze swobodnym wypływem .....            | 14      |
| Elektroda DPR .....                             | 15      |
| Podpory i uchwyty mocujące .....                | 17      |
| Prostoliniowe odcinki dolotowe i wylotowe ..... | 16      |
| Montaż w pobliżu pomp .....                     | 13      |
| Miejsce montażu .....                           | 13      |
| Pozycja pracy .....                             | 15      |
| Rurociąg wypełniony częściowo .....             | 14      |
| Drgania .....                                   | 16      |
| Warunki odniesienia .....                       | 98      |
| Warunki pracy                                   |         |
| proces .....                                    | 100     |
| środowisko .....                                | 99      |
| Wersja rozdzielna                               |         |
| Podłączenie .....                               | 44      |
| Wersja wysokotemperaturowa .....                | 33      |
| Wersje językowe .....                           | 115     |
| Wielkości wyjściowe .....                       | 96      |
| Wprowadzenia przewodów .....                    | 97      |
| Wprowadzenie kodu (matryca funkcji) .....       | 60      |
| Wskaźnik                                        |         |
| Elementy obsługi .....                          | 58, 114 |
| Obracanie wskaźnika .....                       | 40      |
| Współczynnik kalibracji .....                   | 8       |
| Wykrywanie i usuwanie usterek .....             | 79      |
| Wyjście prądowe                                 |         |
| Konfiguracja (aktywne/pasywne) .....            | 72      |
| Wymiana                                         |         |
| Elektrod pomiarowych .....                      | 92      |
| Wyrównanie potencjałów .....                    | 53      |
| Wyświetlacz                                     |         |
| Patrz: Wskaźnik                                 |         |

**Z**

|                                                        |     |
|--------------------------------------------------------|-----|
| Zakres ciśnień medium .....                            | 101 |
| Zakres pomiarowy .....                                 | 96  |
| Zalecenia dotyczące bezpieczeństwa .....               | 5   |
| Załączenie przyrządu pomiarowego .....                 | 70  |
| Zasada pomiaru .....                                   | 96  |
| Zasilanie .....                                        | 97  |
| Zastrzeżone znaki towarowe .....                       | 10  |
| Zmienne przyrządu: transmisja poprzez protokół HART .. | 63  |
| Znak CE .....                                          | 115 |
| Znak C-tick .....                                      | 115 |
| Zwrot przyrządu .....                                  | 94  |





## Declaration of Hazardous Material and De-Contamination *Deklaracja materiału niebezpiecznego i dotycząca skażenia*

RA No.

Please reference the Return Authorization Number (RA#), obtained from Endress+Hauser, on all paperwork and mark the RA# clearly on the outside of the box. If this procedure is not followed, it may result in the refusal of the package at our facility.  
*Prosimy i podawanie numeru Autoryzacji Zwrotu (RA#) uzyskanego od Endress+Hauser, we wszystkich dokumentach i podawanie go na zewnątrz opakowania. Nieprzestrzeganie tego wymogu może skutkować odmową pakowania w naszym zakładzie.*

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

*Zgodnie z przepisami prawa i dla zapewnienia bezpieczeństwa naszych pracowników i urządzeń, Deklaracja niniejsza musi podpisana, aby zamówienie zostało przyjęte do realizacji. Prosimy o bezwzględne umieszczenie jej na zewnątrz opakowania.*

Type of instrument / sensor

*Typ przetwornika / czujnika*

Serial number

*Numer seryjny*

☐ Used as SIL device in a Safety Instrumented System / *Stosowane jako urządzenie SIL, będące częścią systemu typu SIS*

Process data/ *Dane procesowe*

Temperature / *Temperatura* \_\_\_\_\_ [°F] \_\_\_\_\_ [°C]

Pressure / *Ciśnienie* \_\_\_\_\_ [psi] \_\_\_\_\_ [Pa]

Conductivity / *Przewodność* \_\_\_\_\_ [µS/cm]

Viscosity / *Lepkość* \_\_\_\_\_ [cp] \_\_\_\_\_ [mm<sup>2</sup>/s]

Medium and warnings

*Medium i ostrzeżenia*



|                                                                          | Medium /concentration<br><i>Medium /Stężenie</i> | Identification<br>Nr CAS | flammable<br><i>Łatwopalny</i> | toxic<br><i>Toksyczny</i> | corrosive<br><i>Żrący</i> | harmful/<br>irritant<br><i>Szkodliwy/<br/>drażniący</i> | other *<br><i>Inne *</i> | harmless<br><i>Nieszkodliwy</i> |
|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------|
| Process medium<br><i>Medium procesowe</i>                                |                                                  |                          |                                |                           |                           |                                                         |                          |                                 |
| Medium for process cleaning<br><i>Medium czyszczące</i>                  |                                                  |                          |                                |                           |                           |                                                         |                          |                                 |
| Returned part cleaned with<br><i>Zwrócona część czyszczona za pomocą</i> |                                                  |                          |                                |                           |                           |                                                         |                          |                                 |

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

\* *wybuchowy; utleniający; szkodliwy dla środowiska; szkodliwy biologicznie; radioaktywny*

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

*Prosimy o zakreślenie jednego z powyższych określić, dołączenie Karty Charakterystyki Materiału i w razie potrzeby specjalnych instrukcji postępowania.*

Description of failure / *Opis uszkodzenia*

Company data / *Dane firmy*

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

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

*„Niniejszym potwierdzamy, że niniejsza deklaracja została wypełniona zgodnie z prawdą i naszą najlepszą wiedzą. Zaświadczamy także, że zwrócone części zostały dokładnie oczyszczone. Zgodnie z naszą najlepszą wiedzą są one pozbawione pozostałości substancji w niebezpiecznych ilościach.”*

(place, date / *Miejsce, data*)

Name, dept./ *Dział* (please print / *wypełnić pismem drukowanym*)

Signature / *Podpis*

---

**Polska**

Endress+Hauser Polska spółka z o.o.

ul. Wołowska 11  
51-116 Wrocław

Tel.: +48 71 773 00 00 (centrala)

Tel.: +48 71 773 00 10 (serwis)

Fax: +48 71 773 00 60

[info@pl.endress.com](mailto:info@pl.endress.com)

[www.pl.endress.com](http://www.pl.endress.com)

**Endress+Hauser**   
People for Process Automation