

Przepływomierz elektromagnetyczny *PROline promag 10 P*

Pomiar przepływu w przemyśle chemicznym i instalacjach procesowych



Zastosowanie

Przepływomierz przeznaczony jest do pomiaru przepływu wszelkich cieczy o przewodności większej niż 50 $\mu\text{S}/\text{cm}$:

- kwasy i ługi
- ścieki zawierające substancje nieobojętne chemicznie
- woda pitna, woda technologiczna
- ścieki i osady ściekowe

Średnice nominalne: DN 25–300
Wykładzina PTFE dla cieczy o temperaturach do 130 °C
Długości zabudowy zgodne z ISO

Cechy i zalety

- Idealne rozwiązanie w przypadku prostych zadań pomiarowych: wyjście prądowe umożliwiające odczyt aktualnego przepływu, wyjście impulsowe wykorzystywane do sterowania licznikiem zewnętrznym lub jako wyjście statusu.

- Pewny pomiar: Promag 10 oferuje wszystkie podstawowe funkcje gwarantujące wysoką niezawodność oraz wiarygodność wartości mierzonych.
- Optymalna regulacja procesu zapewniona dzięki dokładności $\pm 0.5\%$.
- Wykładzina PTFE gwarantuje maksymalną odporność na działanie cieczy agresywnych chemicznie i temperatur do 130°C.
- Możliwość stosowania w trudnych warunkach procesowych (w studniach, przy wibracjach, ciągła praca przy pełnym zanurzeniu w medium) - dostępna jest wersja z czujnikiem montowanym oddzielnie o stopniu ochrony IP 68 (wersja rozdzielna).
- Komfortowa obsługa i funkcjonalna konstrukcja.
- Interfejs HART oraz oprogramowanie FieldTool i FieldCheck zapewniają możliwość walidacji lokalnej bez konieczności demontażu przepływomierza.

Endress + Hauser

The Power of Know How



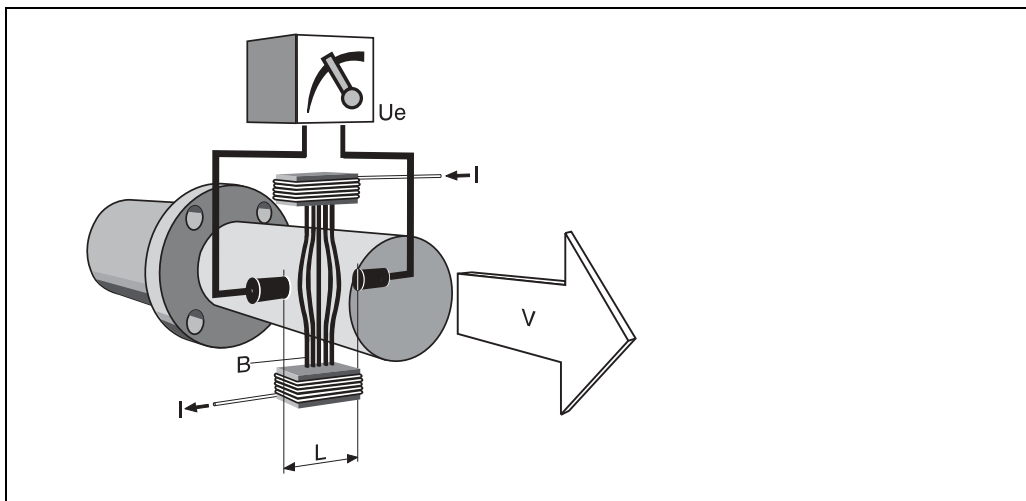
Spis treści

Konstrukcja systemu pomiarowego	3	Diagramy obciążeniowe	26
Zasada pomiaru	3	Elektrody	26
Układ pomiarowy.	3	Przyłącza technologiczne	27
		Chropowatość powierzchni	27
Wielkości wejściowe	3	Wskaźnik i interfejs użytkownika	27
Wartość mierzona	3	Wskaźnik	27
Zakres pomiarowy	3	Elementy obsługi	27
Dynamika pomiaru.	3	Interfejs cyfrowy	27
Wielkości wyjściowe	4	Certyfikaty i dopuszczenia	27
Sygnały wyjściowe.	4	Znak CE	27
Sygnalizacja usterki	4	Inne normy i zalecenia	27
Obciążenie	4	Dyrektywa ciśnieniowa PED	27
Odcięcie niskich przepływów	4		
Izolacja galwaniczna	4	Kody zamówieniowe	28
Zasilanie	5	Akcesoria	28
Podłączenie elektryczne przetwornika pomiarowego	5	Dokumentacja uzupełniająca	28
Podłączenie elektryczne - wersja rozdzielna	6		
Napięcie zasilające	6		
Wprowadzenie przewodów	6		
Parametry przewodów	6		
Pobór mocy	7		
Zanik napięcia zasilającego	7		
Wyrównanie potencjałów	8		
Dokładność pomiaru	11		
Warunki odniesienia.	11		
Błąd pomiaru	11		
Powtarzalność	11		
Warunki pracy: montaż	12		
Wskazówki montażowe	12		
Odcinki dolotowe i wylotowe	15		
Armatura podłączeniowa	16		
Długości przewodów	17		
Warunki pracy: środowisko	17		
Temperatura otoczenia	17		
Temperatura składowania	17		
Stopień ochrony	17		
Odporność na uderzenia i wibracje	17		
Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC)	17		
Warunki pracy: proces	18		
Temperatura cieczy	18		
Przewodność cieczy	18		
Ciśnienia nominalne	18		
Odporność na podciśnienie (wykładzina)	19		
Wartości przepływu	20		
Strata ciśnienia	20		
Budowa mechaniczna	21		
Konstrukcja, wymiary	21		
Masa	25		
Materiały	25		

Konstrukcja systemu pomiarowego

Zasada pomiaru

Zgodnie z *prawem indukcji elektromagnetycznej Faradaya*, w przewodniku poruszającym się w polu elektromagnetycznym indukowana jest siła elektromotoryczna. W pomiarach przepływu metodą elektromagnetyczną rolę przewodnika pełni przepływająca ciecz. Indukowane napięcie, proporcjonalne do prędkości przepływu jest doprowadzane do wzmacniacza za pośrednictwem dwóch elektrod pomiarowych. Objętość strumienia przepływającej cieczy obliczana jest z uwzględnieniem przekroju poprzecznego rury pomiarowej. Stałe pole elektromagnetyczne wytwarzane za pomocą prądu stałego o zmiennej biegunowości oraz opatentowany *układ autozero* zapewniają stabilność punktu zerowego. Takie rozwiązanie czyni pomiar niezależnym od rodzaju medium oraz niewrażliwym na obecność cząstek ciał stałych w cieczy.



FO8-xxxxxxx-15-xx-xx-xx-001

$$U_e = B \cdot L \cdot v$$

$$Q = A \cdot v$$

U_e indukowane napięcie

B natężenie pola magnetycznego (indukcja magnetyczna)

L odległość pomiędzy elektrodami

v prędkość przepływającej cieczy

Q przepływ objętościowy

A pole przekroju czujnika pomiarowego

I natężenie prądu

Układ pomiarowy

Układ pomiarowy składa się z czujnika przepływu i przetwornika pomiarowego.

Dostępne są dwie wersje przepływomierza:

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

Przetwornik:

- Promag 10 (obsługa lokalna przy pomocy trzech przycisków, wyświetlacz dwuwierszowy)

Czujnik przepływu:

- Promag P (DN 25...300)

Wielkości wejściowe

Wartość mierzona

Natężenie przepływu (proporcjonalne do indukowanego napięcia)

Zakres pomiarowy

Typowo $v = 0,01 \dots 10$ m/s (z deklarowaną dokładnością)

Dynamika pomiaru

Ponad 1000 :1

Wielkości wyjściowe

Sygnaly wyjściowe

Wyjście prądowe:

aktywne, izolowane galwanicznie, programowany zakres pomiarowy, współczynnik temperaturowy: typowo $2 \mu\text{A}/^\circ\text{C}$, rozdzielczość: 1,5 mA
aktywne: 4...20 mA, $R_L < 700 \Omega$ (HART: $R_L \geq 250 \Omega$)

Wyjście impulsowe:

pasywne, otwarty kolektor, 30 V DC, 250 mA, izolowane galwanicznie
alternatywnie programowane jako:

– wyjście impulsowe:

ustawiana waga impulsu oraz polaryzacja, maksymalna długość impulsu programowana (5...2000 ms), maksymalna częstotliwość impulsów: 100 Hz
lub

– wyjście statusu:

funkcje wyjścia programowalne: sygnalizacja usterki, detekcja pustego rurociągu (DPR), wskazanie kierunku przepływu, przekroczenie zadanej wartości granicznej.

Sygnalizacja usterki

- Wyjście prądowe → reakcja na usterkę programowana
- Wyjście impulsowe → reakcja na usterkę programowana
- Wyjście statusu → otwarte przy wystąpieniu usterki lub zaniku zasilania

Obciążenie

Patrz "Sygnaly wyjściowe"

Odcięcie niskich przepływów

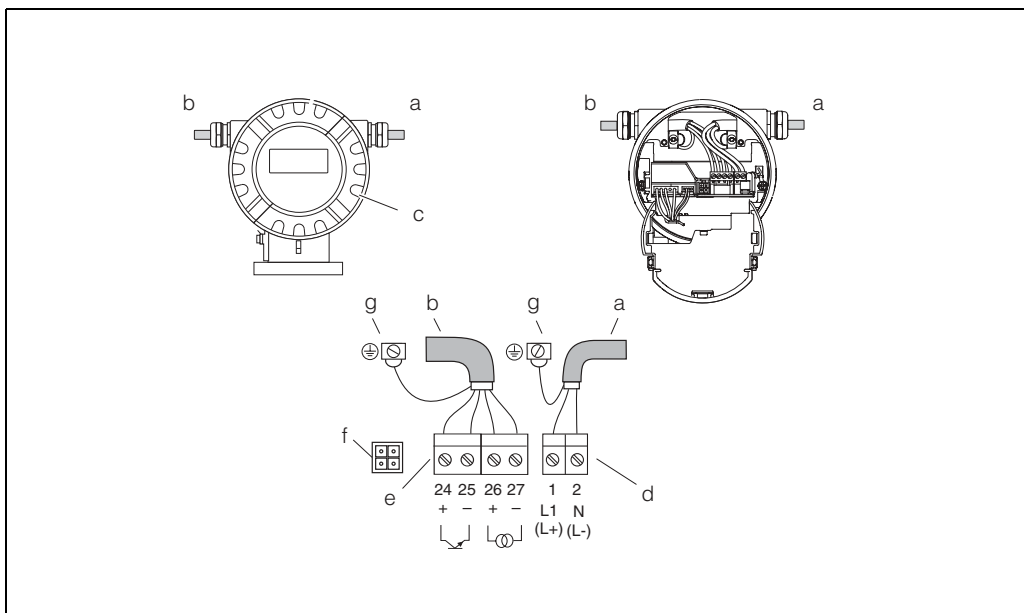
Punkt odcięcia pomiaru przy niskich przepływach (przepływy pelzające) jest ustawiany płynnie.

Izolacja galwaniczna

Wszystkie obwody wejść, wyjść i zasilania są izolowane galwanicznie pomiędzy sobą.

Zasilanie

Podłączenie elektryczne przetwornika

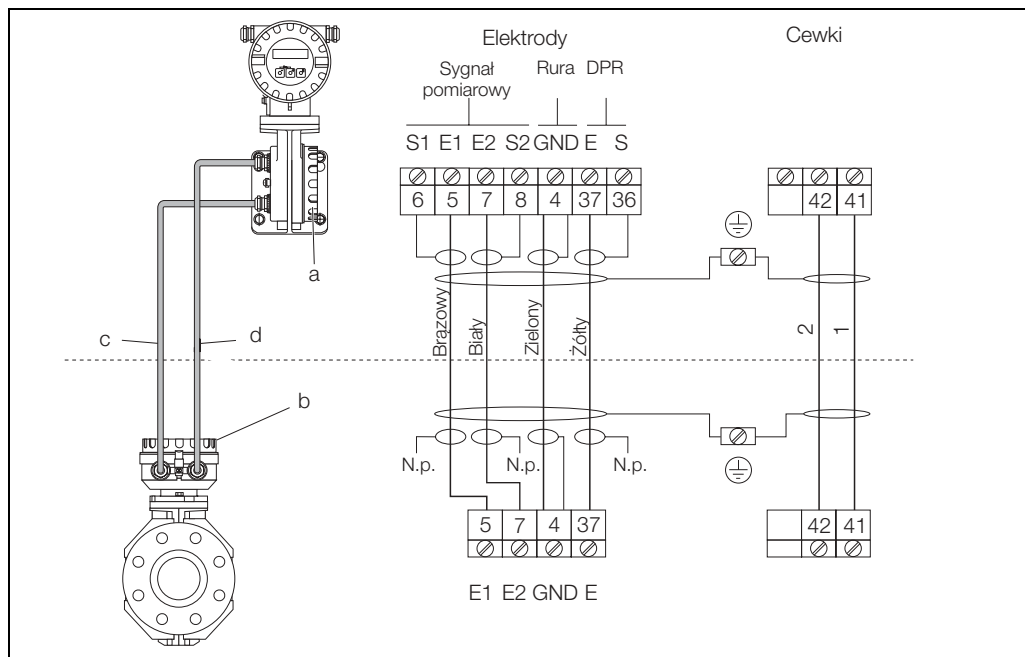


Podłączenie przetwornika (alumiuniowa obudowa obiektowa). Przekrój poprzeczny przewodu: maks. 2,5mm²

- a Przewód zasilający: 85...250 V AC, 20...28 V AC, 11...40 V DC
Zacisk **Nr 1**: L1 dla AC, L+ dla DC
Zacisk **Nr 2**: N dla AC, L- dla DC
- b Przewody sygnałowe: zaciski **Nr 24-27**
- c Pokrywa przedziału elektroniki
- d Zaciski zasilania
- e Zaciski wyjścia prądowego
- f Przyłącze serwisowe do podłączenia interfejsu serwisowego FXA 193 (FieldCheck™, FieldTool™)
- g Zacisk uziemiający do podłączenia przewodu ochronnego

Kod zamówieniowy	Numer zacisku (wyjścia)	
	24 (+) / 25 (-)	26 (+) / 27 (-)
10***_*****A	Wyjście impulsowe	Wyjście prądowe HART
<p><i>Wyjście impulsowe (pasywne)</i> Otwarty kolektor, maks. 30 V DC / 250 mA, izolowane galwanicznie, programowane jako: wyjście impulsowe: maksymalna częstotliwość impulsów 100 Hz wyjście statusu: programowana funkcja</p> <p><i>Wyjście prądowe (aktywne)</i> izolowane galwanicznie, aktywne: 4...20 mA, $R_L < 700 \Omega$, HART: $R_L \geq 250 \Omega$</p> <p>podłączenie uziemienia, zasilania → patrz rysunek powyżej</p>		

Podłączenie elektryczne - wersja rozdzielna



Podłączenie elektryczne - wersja rozdzielna

- a Pokrywa przedziału podłączeniowego
 b Pokrywa puszkii podłączeniowej czujnika pomiarowego
 c Przewód sygnałowy
 d Przewód zasilający cewki
 n.p. nie podłączać (ekrany kabli należy zaizolować)

Napięcie zasilające

85...250 V AC, 45...65 Hz
 20...28 V AC, 45...65 Hz / 11...40 V DC

Wprowadzenie przewodów

Przewody zasilające oraz sygnałowe (wyjścia):

- Dławiaki M20 x 1,5 (8...12 mm)
- Gwinty wewnętrzne 1/2" NPT, G 1/2"

Przewody łączące czujnik przepływu z przetwornikiem (wersja rozdzielna):

- Dławiaki M20 x 1,5 (8...12 mm)
- Gwinty wewnętrzne 1/2" NPT, G 1/2"

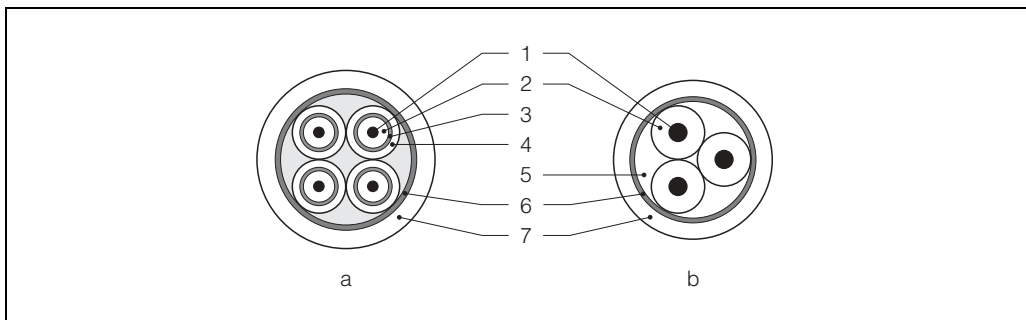
Parametry przewodów

Przewód zasilający cewki:

- 2 x 0,75 mm² ze wspólnym, miedzianym ekranem (Ø ~ 7 mm), izolowany PCW
- Rezystancja żyły: ≤ 37 Ω/km
- Pojemność żyła/żyła przy uziemionym ekranie: ≤ 120 pF/m
- Temperatura otoczenia: -20...+80 °C
- Przekrój poprzeczny przewodu: maks. 2,5 mm²

Przewód sygnałowy:

- 3 x 0,38 mm² ze wspólnym, miedzianym ekranem (Ø ~ 7 mm) oraz oddzielnie ekranowanymi żyłami, izolowany PCW
- Z detekcją pustego rurociągu (DPR): 4 x 0,38 mm² ze wspólnym, miedzianym ekranem (Ø ~ 7 mm) oraz oddzielnie ekranowanymi żyłami, izolowany PCW
- Rezystancja żyły: ≤ 50 Ω/km
- Pojemność żyła/ekran: ≤ 420 pF/m
- Temperatura otoczenia: -20...+80 °C
- Przekrój poprzeczny przewodu: maks. 2,5 mm²



F06-5xWxxxx-04-11-08-xx-003

Przekrój poprzeczny przewodu

a Przewód sygnałowy

b Przewód zasilający cewki

1 Żyła

2 Izolacja żyły

3 Ekran żyły

4 Osłona żyły

5 Powłoka wzmacniająca żyły

6 Ekran przewodu

7 Osłona zewnętrzna

Praca w obszarze silnych zakłóceń elektromagnetycznych:

Przyrząd pomiarowy spełnia ogólne normy bezpieczeństwa wg EN 61010, wymagania względem kompatybilności elektromagnetycznej EMC wg EN 61326.

Uwaga!

Do podłączenia uziemienia służą zaciski wewnątrz obudowy. Długość odizolowanych części ekranów powinna być maksymalnie krótka.

Pobór mocy

85...250 V AC: < 12 VA (łącznie z czujnikiem przepływu)

20...28 V AC: < 8 VA (łącznie z czujnikiem przepływu)

11...40 V DC: < 6 W (łącznie z czujnikiem przepływu)

Chwilowy pobór prądu podczas włączenia zasilania:

- Maks. 3.3 A (< 5 ms) dla 24 V DC
- Maks. 5.5 A (< 5 ms) dla 28 V AC
- Maks. 16A (< 5 ms) dla 250 V AC

Zanik napięcia zasilającego

Awaria zasilania: zanik więcej niż 1/2 cyklu zasilania:

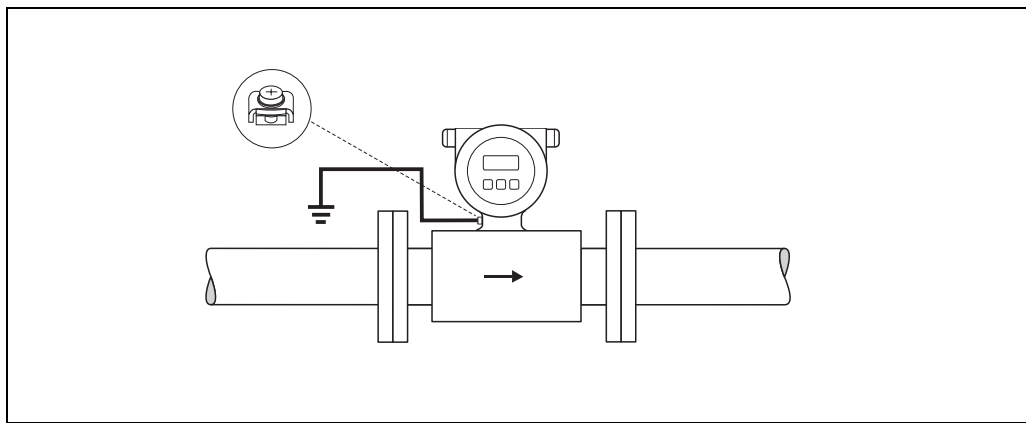
Dane zachowywane są w pamięci EEPROM

Wyrównanie potencjałów**Uwagi ogólne**

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.

Uwaga!

Jeżeli przepływ ma miejsce w uziemionej rurze metalowej (bez wewnętrznych wykładzin), wystarczające jest podłączenie zacisku uziemiającego przetwornika do linii wyrównania potencjałów (patrz rysunek). Dla urządzeń w wersji rozdzielnej podłączenie to realizowane jest za pomocą zacisku uziemiającego czujnika.



F06-10000000-04-xx-xx-xx-000

Wyrównanie potencjałów poprzez podłączenie zacisku uziemiającego przetwornika do linii wyrównania potencjałów

Uwaga!

W przypadku czujników bez elektrod odniesienia lub braku metalowych zacisków w instalacji procesowej, wyrównanie potencjałów należy realizować zgodnie ze specjalnymi zaleceniami podanymi w kolejnych punktach. Jeżeli mierzone medium nie może być z powodów technologicznych uziemione lub jeżeli spodziewane są znaczne prądy wyrównawcze, należy stosować pierścienie uziemiające.

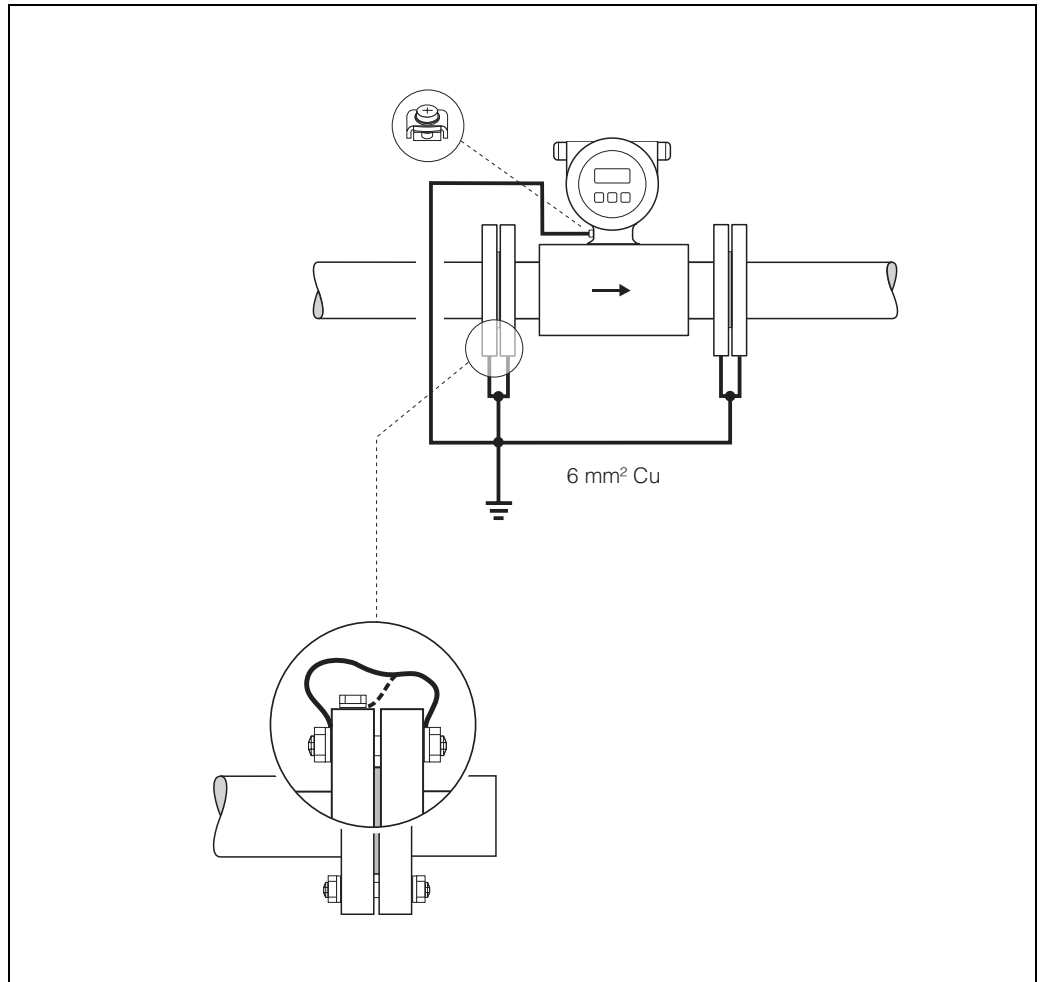
Prądy wyrównawcze w nieziemionym metalowym rurociągu

W celu uniknięcia błędów pomiarowych, należy połączyć przewodami uziemiającymi kołnierze przepływomierza i odpowiadające im kołnierze rurociągu. Do uziemienia należy również podłączyć przetwornik lub puszkę podłączeniową czujnika pomiarowego.

Uwaga!

Przewody elektryczne do łączenia kołnierzy mogą zostać zamówione w E+H jako akcesoria.

- Przewód uziemiający przykręcany jest bezpośrednio do powierzchni kołnierza.



Wyrównanie potencjałów w nieziemionym metalowym rurociągu

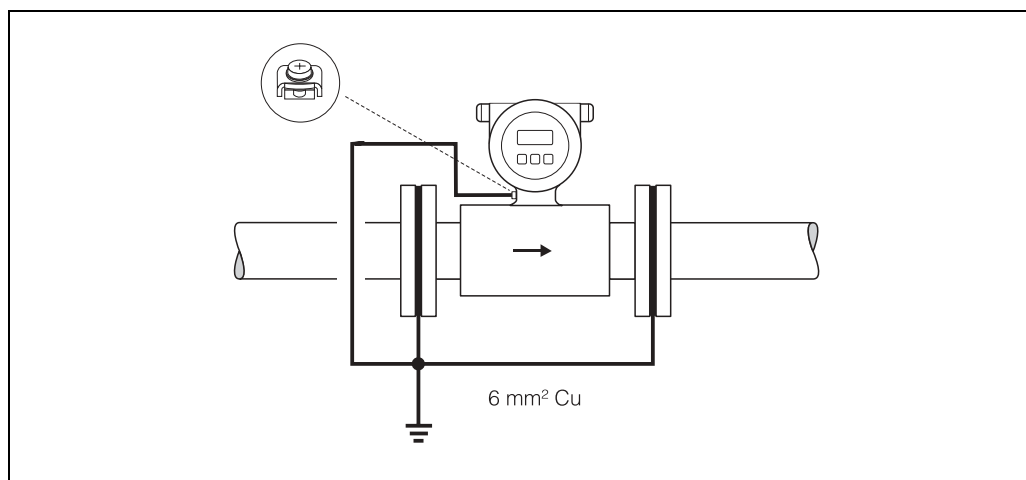
F06-10Pxxxx-04-xxx-xxxx-001

Rurociąg z tworzywa lub z wykładziną wewnętrzną

Stosowanie pierścieni uziemiających jest wymagane jeżeli rurociągi nie przewodzą prądu elektrycznego. Odnosi się to szczególnie do przypadków, gdy przez medium przepływają prądy wyrównawcze mogące uszkodzić elektrodę na skutek korozji elektrochemicznej. Typowym przykładem są rurociągi z wykładziną nieprzewodzącą prądu elektrycznego i wykonane z włókna szklanego lub PCW.

Uwaga!

Ryzyko uszkodzenia na skutek korozji elektrochemicznej! Należy zwrócić uwagę na właściwości elektrochemiczne metali, jeśli elektrody i pierścienie uziemiające wykonane są z różnych materiałów.

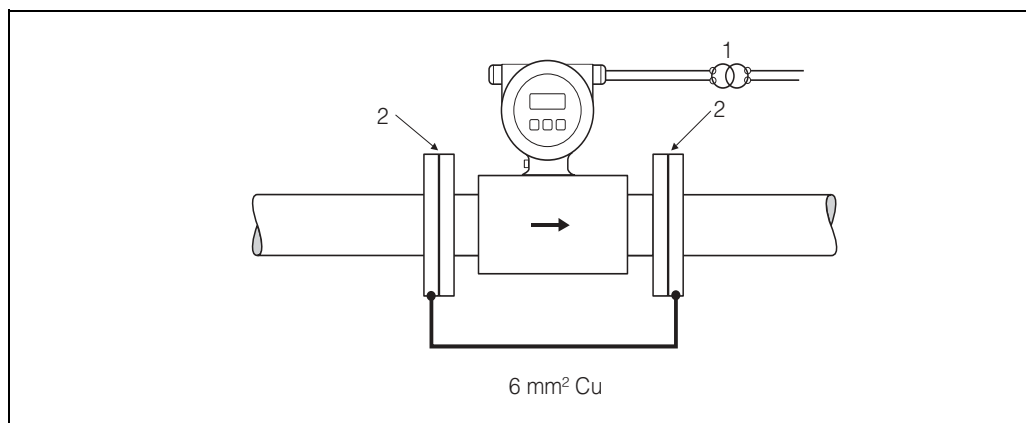


Wyrównanie potencjałów w rurociągu z tworzywa lub z wykładziną wewnętrzną poprzez zastosowanie pierścieni uziemiających

Rurociąg z wykładziną i zabezpieczeniem katodowym

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

- Należy zapewnić galwaniczne połączenie rurociągów po obu stronach przepływomierza (przewód miedziany, 6 mm²).
- Należy również uwzględnić aby stosowane materiały instalacyjne nie tworzyły przewodzących połączeń z przyrządem pomiarowym oraz posiadały odpowiednią wytrzymałość na stosowane wielkości momentów dokręcania śruby.
- Zalecamy przestrzeganie przepisów dotyczących instalowania bezpotencjałowego.



1 = transformator separujący, 2 = izolacja elektryczna

Dokładność pomiaru

Warunki odniesienia

Zgodne z DIN 19200 i VDI/VDE 2641:

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

Montaż:

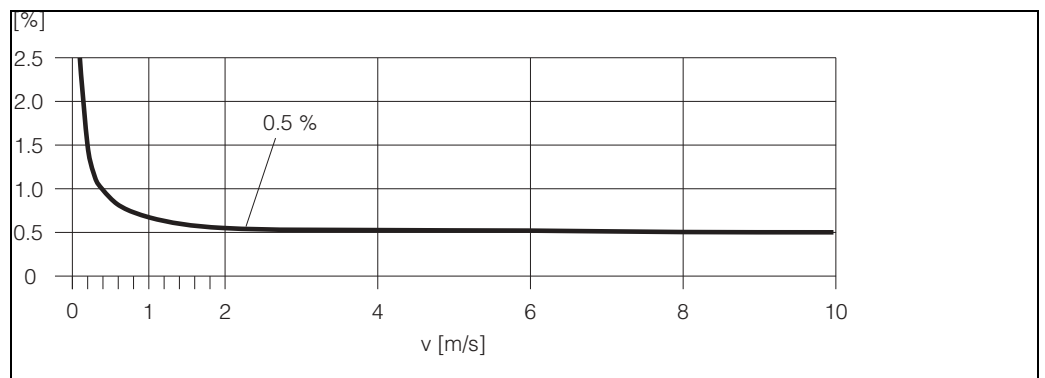
- Prostoliniowy odcinek dolotowy $>10 \times \text{DN}$
- Prostoliniowy odcinek wylotowy $> 5 \times \text{DN}$
- Czujnik i przetwornik pomiarowy uziemione
- Czujnik przepływu zainstalowany centralnie w rurociągu

Błąd pomiaru

Wyjście impulsowe: $\pm 0,5\%$ w.w. $\pm 2\text{ mm/s}$ (w.w. = wartość wskazywana)

Wyjście prądowe: dodatkowo $\pm 5\text{ }\mu\text{A}$

Wahania napięcia zasilającego nie mają wpływu na błąd pomiaru.



Błąd pomiaru [% wartości mierzonej]

Powtarzalność

$\pm 0,2\%$ w.w. $\pm 2\text{ mm/s}$ (w.m. = wartość wskazywana)

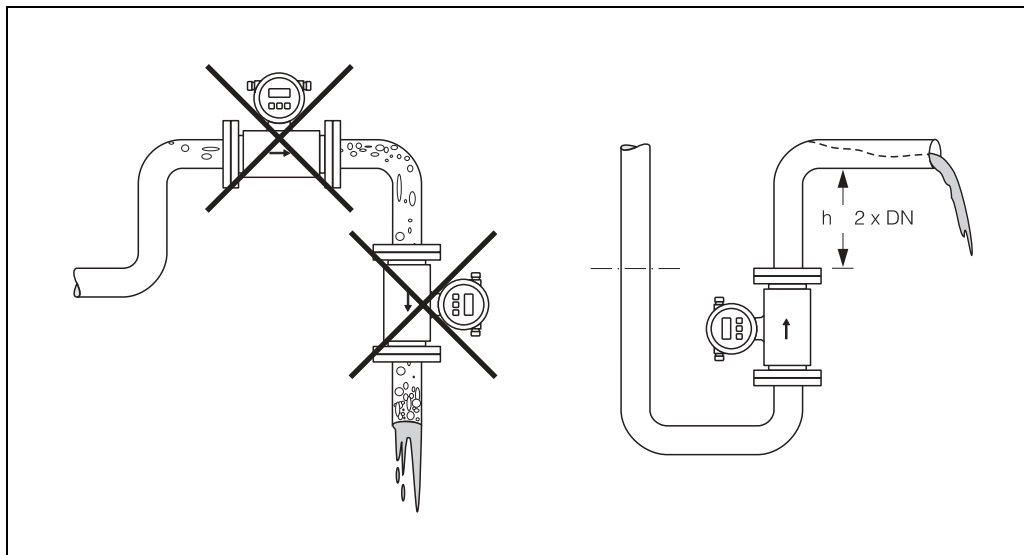
Warunki pracy: montaż

Wskazówki montażowe

Wybór miejsca montażu

Prawidłowy pomiar wymaga całkowitego wypełnienia rurociągu cieczą. Z tego względu należy **unikać** montażu przepływomierza w następujących miejscach:

- najwyższym punkcie rurociągu (ryzyko gromadzenia się powietrza),
- bezpośrednio przed wylotem z rury w przypadku rurociągu ze swobodnym wypływem.



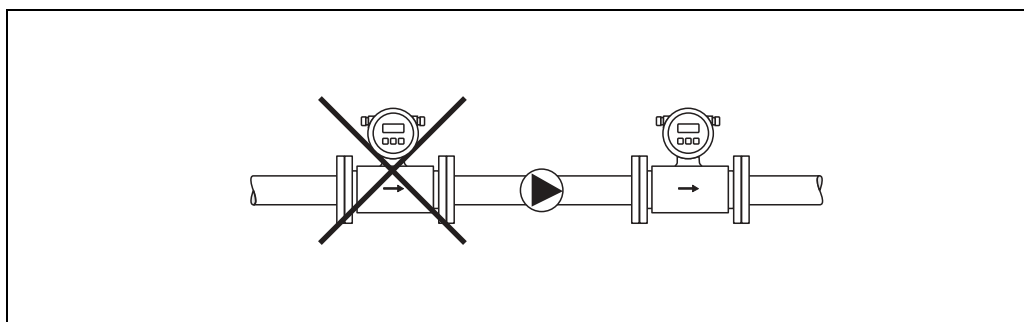
F06-10xxxxxx-11-00-00-xx-000

Wybór miejsca montażu

Montaż za pompami

Nie należy montować czujnika po ssącej stronie pompy. Zapobiegnie to powstawaniu podciśnienia mogącego uszkodzić wykładzinę czujnika przepływu. Informacje na temat odporności wykładziny na podciśnienie można znaleźć w punkcie "Odporność na podciśnienie", w rozdziale "Warunki pracy: proces".

Czasami konieczne jest stosowanie tłumików pulsacji, szczególnie wtedy, gdy przepływ wymuszony jest przez pompy tłokowe, membranowe lub perystaltyczne. Informacje o odporności systemu pomiarowego na drgania znajdują się w punkcie "Odporność na drgania", w rozdziale "Warunki pracy: środowisko".



F06-10xxxxxx-11-00-00-xx-001

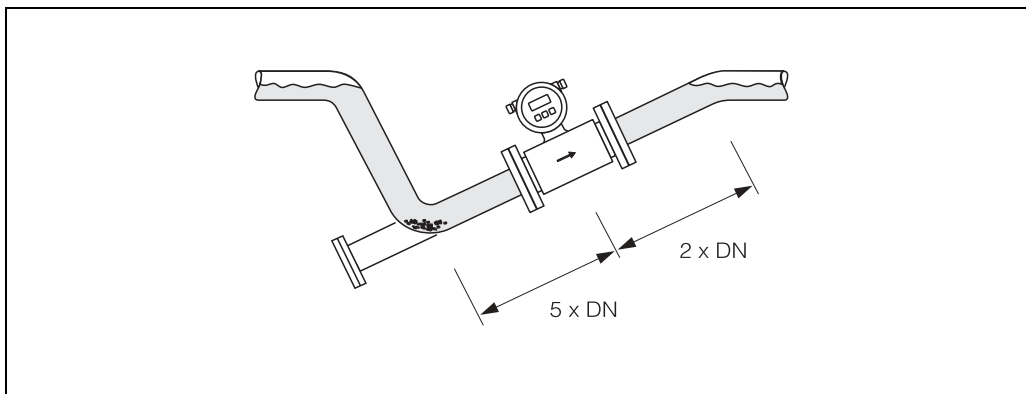
Montaż za pompami

Rurociąg wypełniony częściowo

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

Uwaga!

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



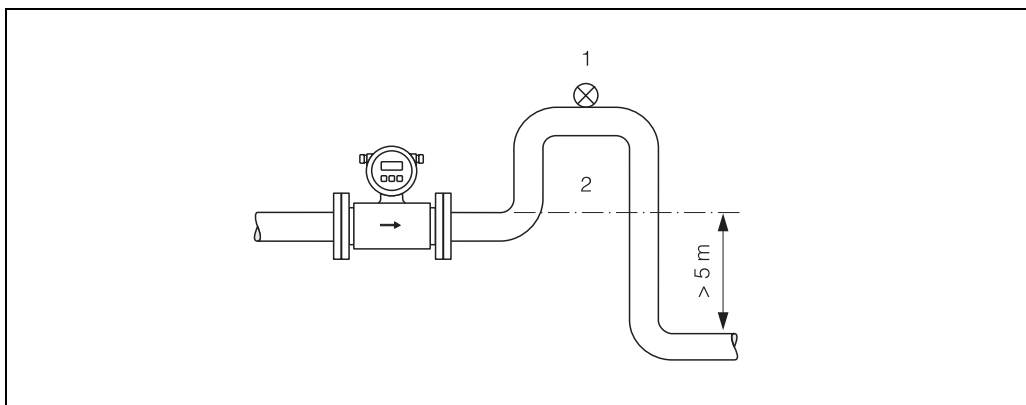
Montaż w rurociągu wypełnionym częściowo

Rurociąg ze swobodnym wypływem

Przedstawiony na rysunku poniżej sposób montażu wyklucza możliwość powstawania podciśnienia i zasysania powietrza w przypadku rurociągu opadowego o długości nawet powyżej 5 metrów.

Za czujnikiem przepływu znajdują się syfon (2) i zawór odpowietrzający (1).

Informacje o odporności wykładziny na podciśnienie znajdują się w punkcie "Odporność na podciśnienie", w rozdziale "Warunki pracy: proces".



Sposób montażu w rurociągu ze swobodnym wypływem

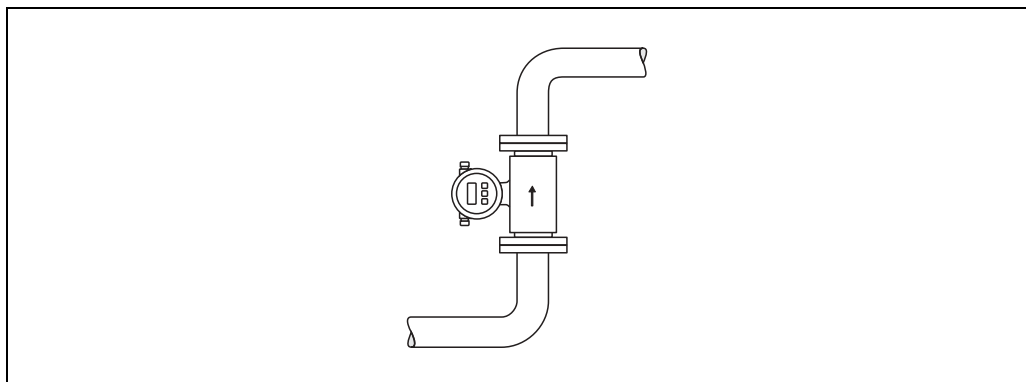
- 1 Zawór odpowietrzający
- 2 Syfon

Pozycja montażowa

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

Pozycja pionowa

Ta pozycja jest optymalna w systemach samoopróżniających się, w połączeniu z układem detekcji pustego rurociągu (DPR).



F06-10xxxxxx-11-00-00-xx-004

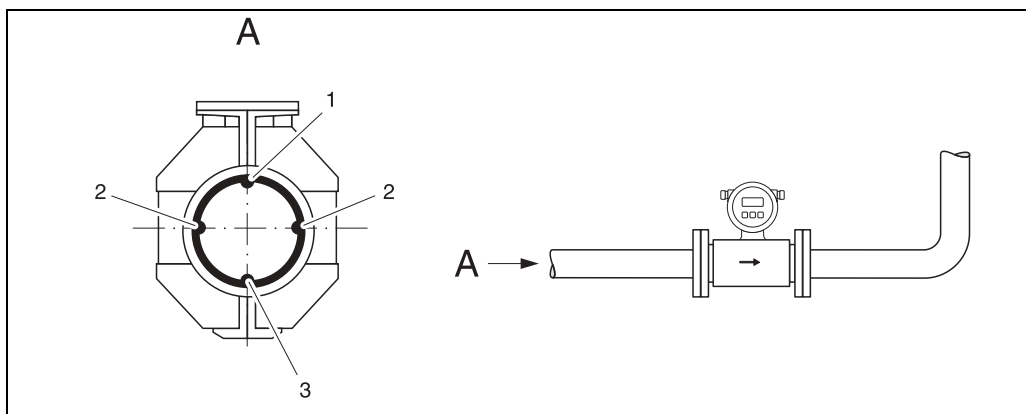
Pozycja pionowa

Pozycja pozioma

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

Uwaga!

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



F06-10xxxxxx-11-00-xx-xx-000

Pozycja pozioma

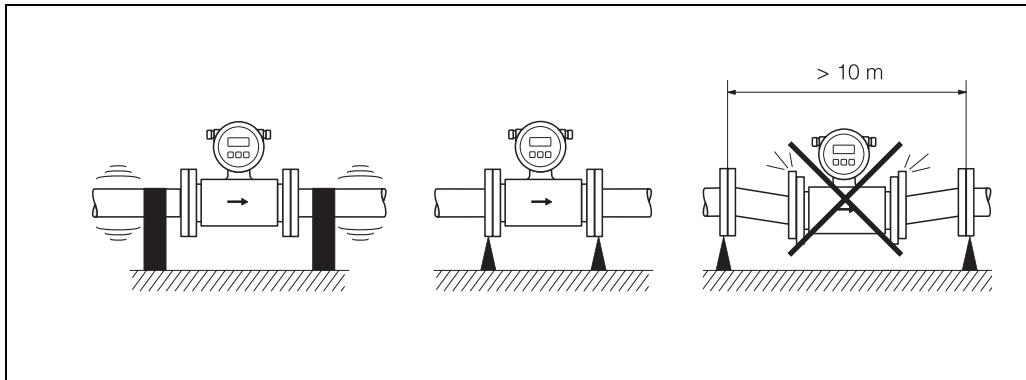
- 1 Elektroda DPR (detekcja pustego rurociągu)
- 2 Elektrody pomiarowe (pomiar prędkości przepływu)
- 3 Elektroda odniesienia (wyrównanie potencjałów)

Wibracje

Jeśli występują silne wibracje, należy rurociąg usztywnić w miejscach przed i za czujnikiem pomiarowym.

Uwaga!

W przypadku silnych drgań rurociągu zalecamy stosowanie wersji rozdzielnej. Informacje na temat odporności przepływomierza na drgania znajdują Państwo w punkcie "Odporność na drgania", w rozdziale "Warunki pracy: środowisko".

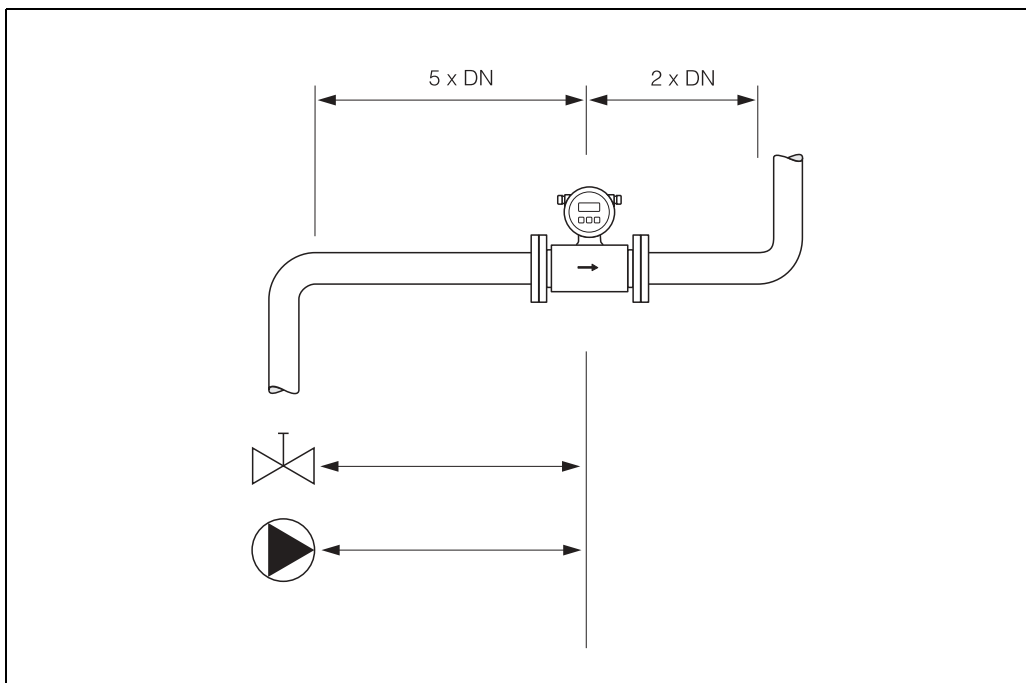


Sposób montażu w przypadku silnych wibracji

Odcinki dolotowe i wylotowe

Czujnik pomiarowy należy montować w miarę możliwości przed elementami armatury wywołującymi zaburzenia przepływu (zawory, kolana, trójniki). Zachowanie prostych odcinków dolotowych i wylotowych o podanych długościach zapobiegnie powstaniu błędów pomiarowych:

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



Odcinki dolotowe i wylotowe

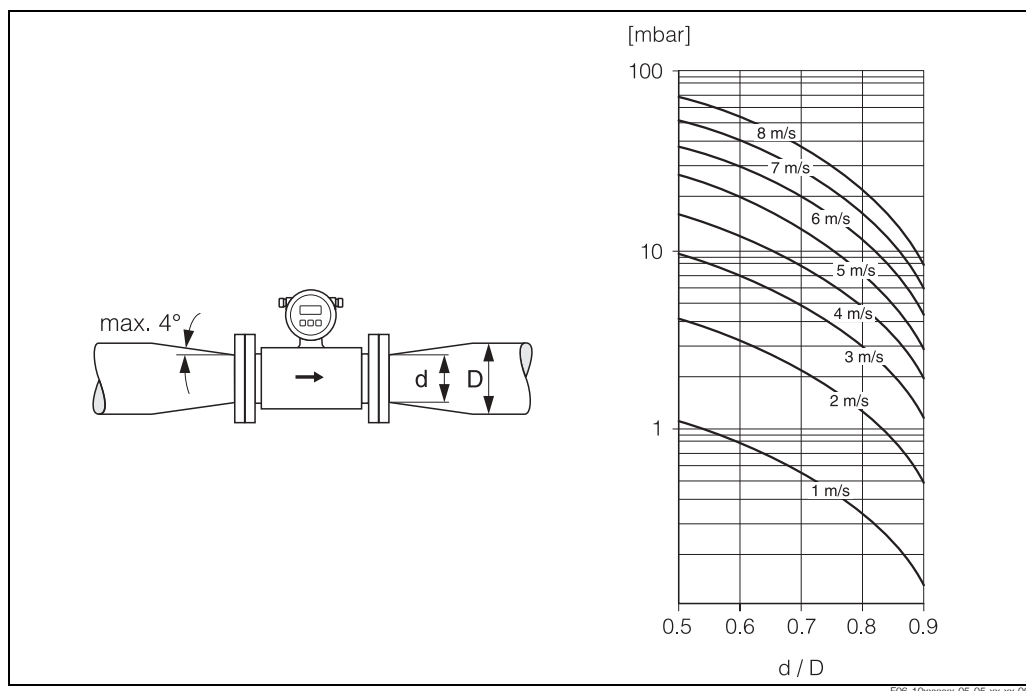
Armatura podłączeniowa

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

Uwaga!

Nomogram odnosi się do cieczy o lepkościach zbliżonych 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 .

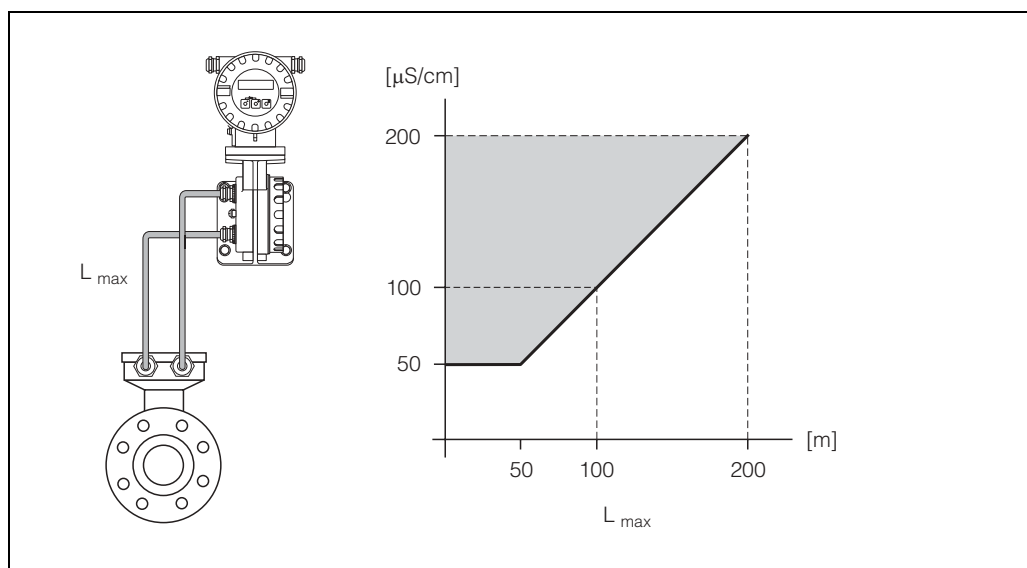


Spadek ciśnienia wynikający z zastosowania armatury redukcyjnej

Długości przewodów

W celu zapewnienia wysokiej dokładności, podczas instalacji wersji rozdzielnej należy przestrzegać poniższych wskazówek:

- Przewody powinny być trwale umocowane. Ruchy przewodów mogą powodować fałszowanie pomiaru, szczególnie przy pomiarze przepływu cieczy o niskiej przewodności elektrycznej.
- Przewody należy prowadzić z dala od źródeł silnych zakłóceń elektromagnetycznych.
- Jeżeli jest to wymagane należy zapewnić wyrównanie potencjałów pomiędzy czujnikiem przepływu a przetwornikiem pomiarowym.
- Dopuszczalna długość przewodów L_{max} uzależniona jest od przewodności cieczy. Pomiar przepływu cieczy wymaga przewodności min. 50 $\mu\text{S}/\text{cm}$.
- W przypadku aktywnej funkcji detekcji pustej rury (DPR), dopuszczalna długość przewodów wynosi 10 m.



Zakres wymaganej przewodności cieczy

Obszar szary = zakres wymaganej przewodności

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

Przewodność cieczy podano w [$\mu\text{S}/\text{cm}$]

Warunki pracy: środowisko

Temperatura otoczenia

-20...+60 °C (czujnik, przetwornik)

Prosimy przestrzegać poniższych wskazówek:

- Unikać montażu wystawiającego przetwornik na bezpośrednie działanie promieni słonecznych. Uwaga ta odnosi się szczególnie do gorących stref klimatycznych.
- W przypadku wysokich temperatur zarówno otoczenia jak i cieczy (\rightarrow patrz "Temperatura cieczy"), przetwornik należy montować w innym miejscu niż czujnik przepływu (wersja rozdzielna)

Temperatura składowania

-10...+50 °C (zalecana +20 °C)

Stopień ochrony

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

Odporność na uderzenia i wibracje

Przyspieszenia do 2 g zgodnie z IEC 68-2-6

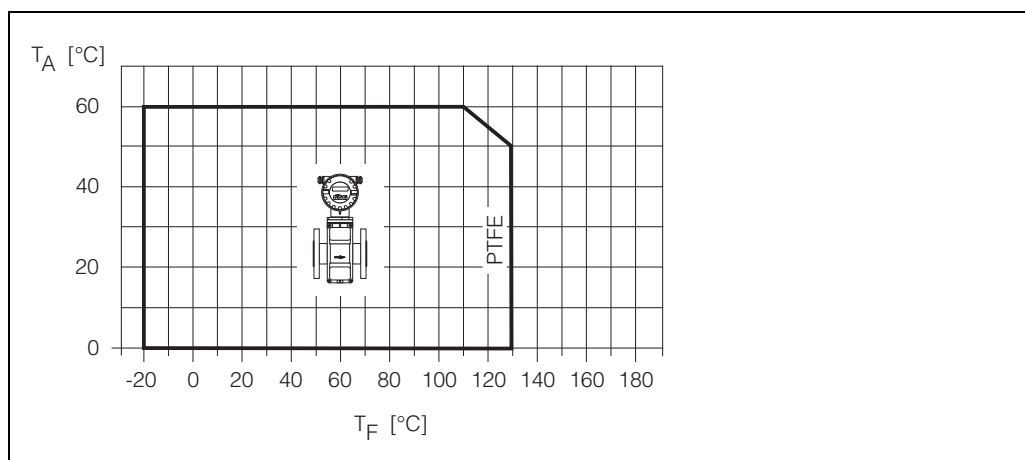
Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC)

- Zgodna z EN 61326
- Emisja zakłóceń: zgodna z wartościami granicznymi dla urządzeń przemysłowych wg EN55011

Warunki pracy: proces

Temperatura cieczy

-40...+130 °C dla PTFE (DN 25...300), szczegóły → patrz wykresy

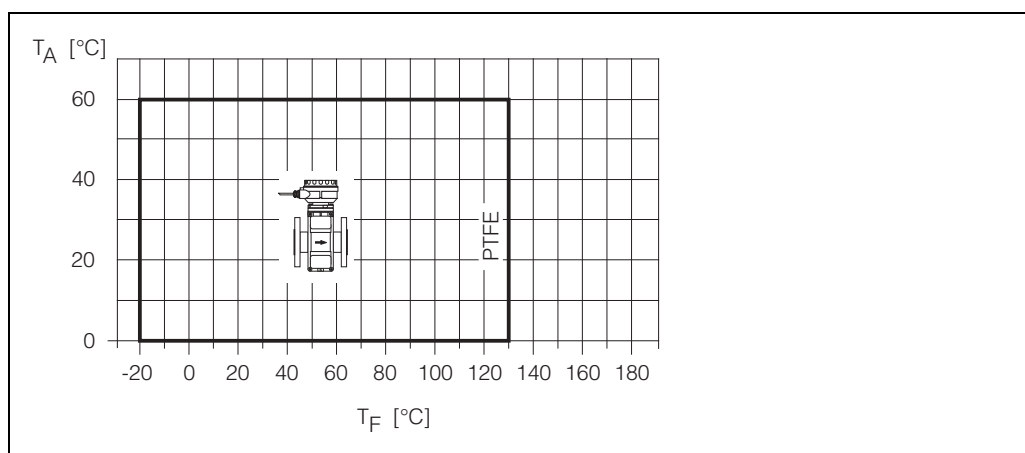


F06-10Pxxxx-05-xx-xx-xx-001

Wersja kompaktowa Promag P

T_A = temperatura otoczenia

T_F = temperatura cieczy



F06-10Pxxxx-05-xx-xx-xx-001

Wersja rozdzielna Promag P

T_A = temperatura otoczenia

T_F = temperatura cieczy

Przewodność cieczy

Minimalna przewodność: $\geq 50 \mu\text{S}/\text{cm}$

Prosimy zwrócić uwagę, że w przypadku wersji rozdzielnej na minimalną przewodność ma również wpływ długość przewodów pomiędzy czujnikiem a przetwornikiem (→ patrz "Długość przewodów")

Ciśnienia nominalne

Promag P

DIN 2501 PN 10 (DN 200...300), PN 16 (DN 65...150), PN 40 (DN 25...150)

ANSI B16.5 Class 150 (1...12")

JIS B2238 10K (DN 65...300), 20K (DN 25...50)

**Odporność na podciśnienie
(wykładzina)**

Średnica nominalna Promag P		Wykładzina rury pomiarowej	Odporność wykładziny na podciśnienie Wartości graniczne ciśnienia absolutnego [mbar] przy różnych temperaturach cieczy			
[mm]	[cale]		25 °C	80 °C	100 °C	130 °C
25	1"	PTFE	0	0	0	100
32	-	PTFE	0	0	0	100
40	1 1/2"	PTFE	0	0	0	100
50	2"	PTFE	0	0	0	100
65	-	PTFE	0	*	40	130
80	3"	PTFE	0	*	40	130
100	4"	PTFE	0	*	135	170
125	-	PTFE	135	*	240	385
150	6"	PTFE	135	*	240	385
200	8"	PTFE	200	*	290	410
250	10"	PTFE	330	*	400	530
300	12"	PTFE	400	*	500	630

* Określenie wartości nie jest możliwe.

Wartości przepływu

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

- $v < 2$ m/s: media o działaniu erozyjnym (kit garncarski, mleczko wapienne, szlam kruszcowy, itp.).
- $v > 2$ m/s: media osadotwórcze (np. szlam ściekowy).

Wartości przepływów dla Promag P (jednostki SI)					
Średnica nominalna		Zalecana wartość przepływu Min./maks. wart. zakresu (v ~ 0.3 lub 10 m/s)	Ustawienia fabryczne		
[mm]	[cale]		Maks. wart. zakresu Wyjście prądowe (v ~ 2.5 m/s)	Waga impulsu (~ 2 impulsy/s)	Odcięcie niskich przepływów (v ~ 0.04 m/s)
25	1"	9...300 dm ³ /min	75 dm ³ /min	0.50 dm ³	1 dm ³ /min
32	1 1/4"	15...500 dm ³ /min	125 dm ³ /min	1.00 dm ³	2 dm ³ /min
40	1 1/2"	25...700 dm ³ /min	200 dm ³ /min	1.50 dm ³	3 dm ³ /min
50	2"	35...1100 dm ³ /min	300 dm ³ /min	2.50 dm ³	5 dm ³ /min
65	2 1/2"	60...2000 dm ³ /min	500 dm ³ /min	5.00 dm ³	8 dm ³ /min
80	3"	90...3000 dm ³ /min	750 dm ³ /min	5.00 dm ³	12 dm ³ /min
100	4"	145...4700 dm ³ /min	1200 dm ³ /min	10.00 dm ³	20 dm ³ /min
125	5"	220...7500 dm ³ /min	1850 dm ³ /min	15.00 dm ³	30 dm ³ /min
150	6"	20...600 m ³ /h	150 m ³ /h	0.025 m ³	2.5 m ³ /h
200	8"	35...1100 m ³ /h	300 m ³ /h	0.05 m ³	5.0 m ³ /h
250	10"	55...1700 m ³ /h	500 m ³ /h	0.05 m ³	7.5 m ³ /h
300	12"	80...2400 m ³ /h	750 m ³ /h	0.10 m ³	10 m ³ /h

Wartości przepływów dla Promag P (jednostki US)					
Średnica nominalna		Zalecana wartość przepływu Min./maks. wart. zakresu (v ~ 0.3 lub 10 m/s)	Ustawienia fabryczne		
[mm]	[cale]		Maks. wart. zakresu Wyjście prądowe (v ~ 2.5 m/s)	Waga impulsu (~ 2 impulsy/s)	Odcięcie niskich przepływów (v ~ 0.04 m/s)
1"	25	2.5...80 gal/min	18 gal/min	0.20 gal	0.25 gal/min
1 1/4"	32	4...130 gal/min	30 gal/min	0.20 gal	0.50 gal/min
1 1/2"	40	7...190 gal/min	50 gal/min	0.50 gal	0.75 gal/min
2"	50	10...300 gal/min	75 gal/min	0.50 gal	1.25 gal/min
2 1/2"	65	16...500 gal/min	130 gal/min	1 gal	2.0 gal/min
3"	80	24...800 gal/min	200 gal/min	2 gal	2.5 gal/min
4"	100	40...1250 gal/min	300 gal/min	2 gal	4.0 gal/min
5"	125	60...1950 gal/min	450 gal/min	5 gal	7.0 gal/min
6"	150	90...2650 gal/min	600 gal/min	5 gal	12 gal/min
8"	200	155...4850 gal/min	1200 gal/min	10 gal	15 gal/min
10"	250	250...7500 gal/min	1500 gal/min	15 gal	30 gal/min
12"	300	350...10600 gal/min	2400 gal/min	25 gal	45 gal/min

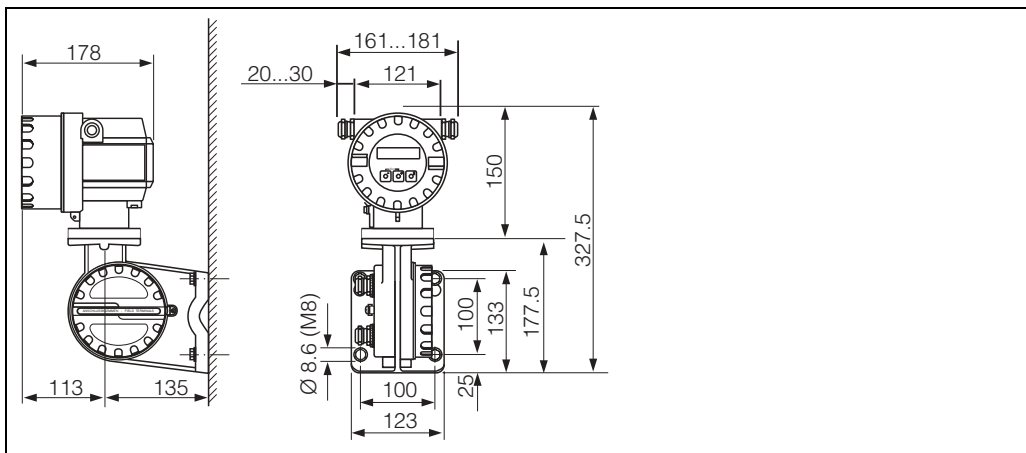
Strata ciśnienia

- Przepływomierz o jednakowej średnicy nominalnej jak rurociąg nie wprowadza żadnych strat ciśnienia.
- Straty w przypadku stosowania armatury montażowej zgodnej z (E) DIN EN 545 (dyfuzory, konfuzory) → patrz "Armatura podłączeniowa", str. 16

Budowa mechaniczna

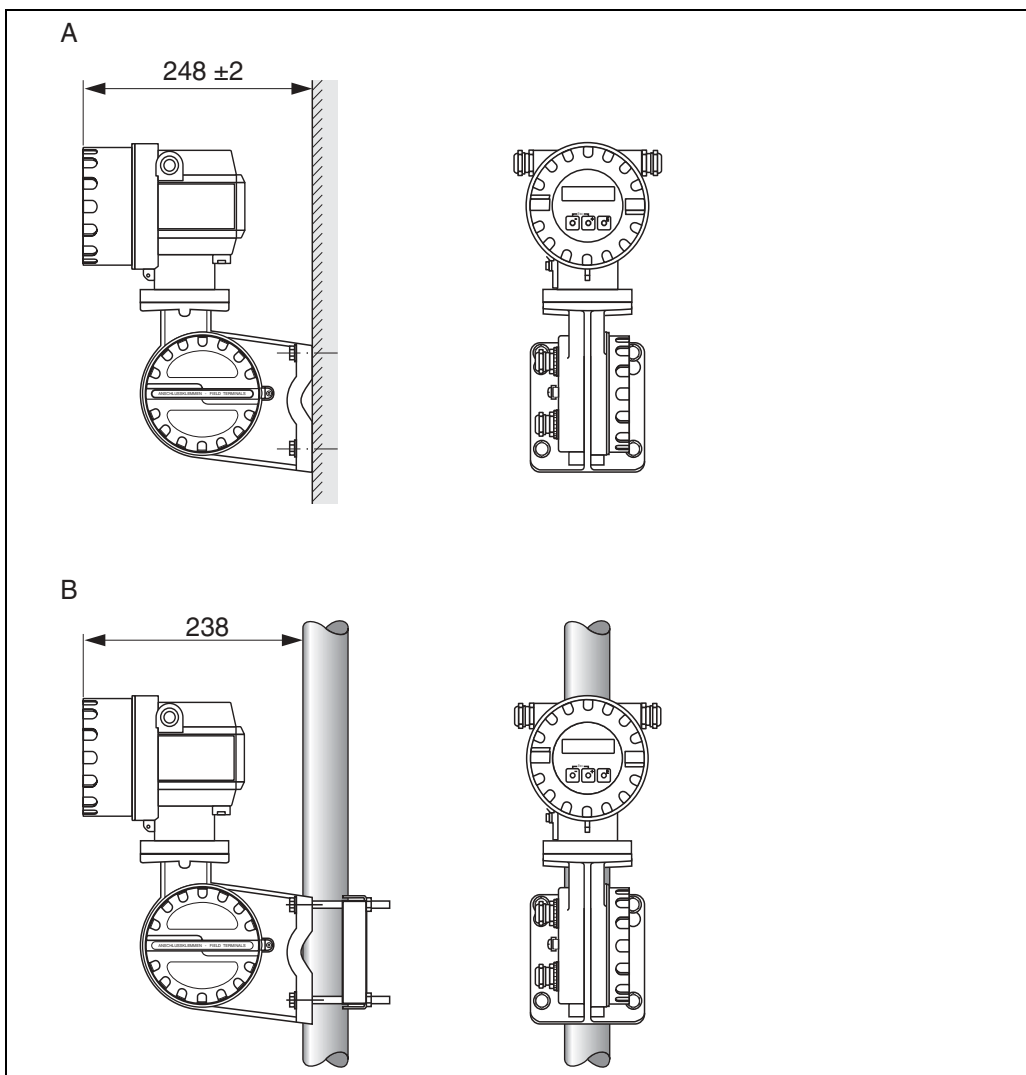
Konstrukcja / wymiary

Wymiary przetwornika w wersji rozdzielnej



F06-10Fxxxx-06-03-xx-xx-001

Wymiary Promag 10 (wersja rozdzielna)

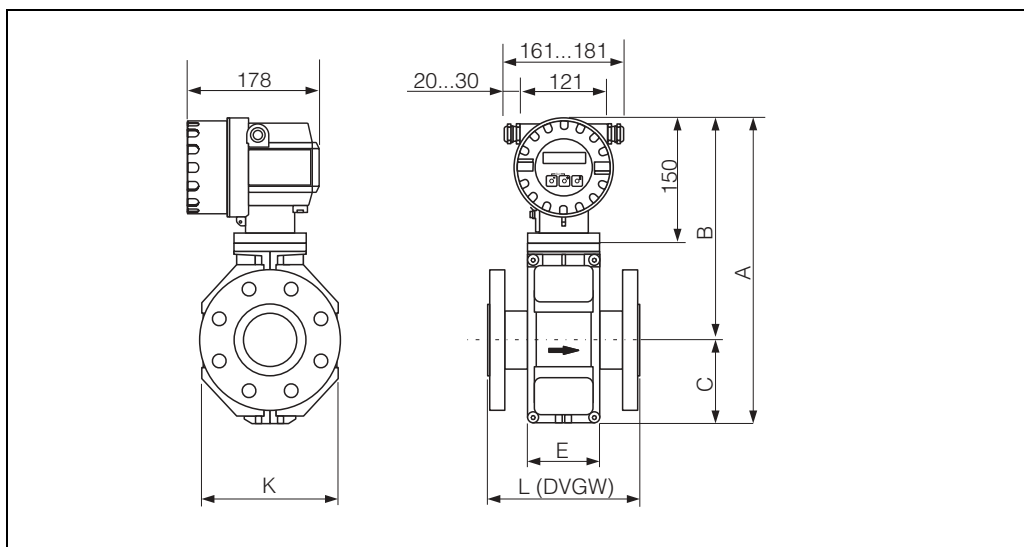


F06-10xxxx-17-06-xx-xx-002

Montaż przetwornika (wersja rozdzielna)

- A Montaż ścienny
- B Montaż do rury

Promag P (wersja kompaktowa)

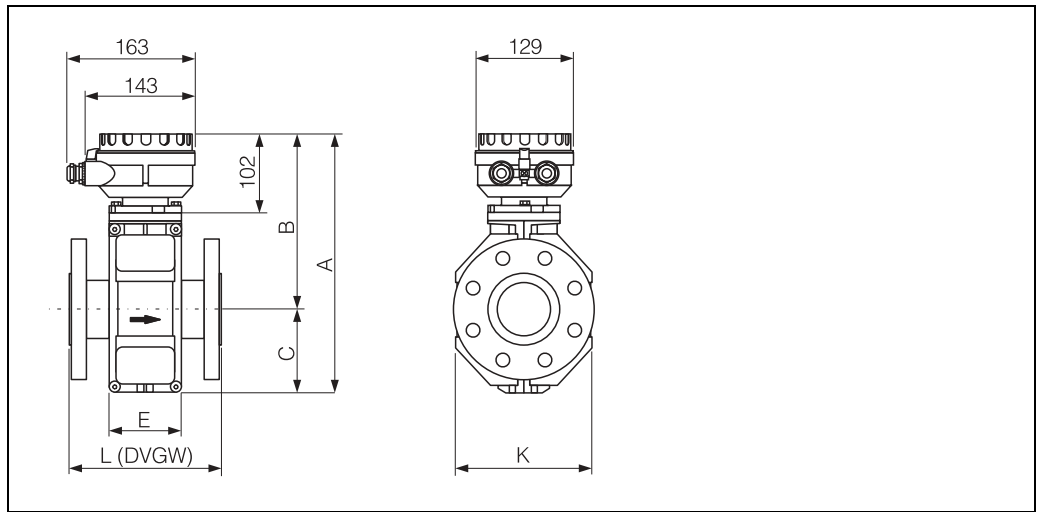


F06-10Fxxxx-06-00-xx-xx-000

DN		L	A	B	C	K	E
DIN [mm]	ANSI [cale]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
25	1"	200	331	247	84	120	94
32	-	200	331	247	84	120	94
40	1 1/2"	200	331	247	84	120	94
50	2"	200	331	247	84	120	94
65	-	200	381	272	109	180	94
80	3"	200	381	272	109	180	94
100	4"	250	381	272	109	180	94
125	-	250	462	312	150	260	140
150	6"	300	462	312	150	260	140
200	8"	350	517	337	180	324	156
250	10"	450	567	362	205	400	156
300	12"	500	617	387	230	460	166

Długość zabudowy (L) nie zależy od ciśnienia nominalnego kołnierzy.

Promag P (wersja rozdzielna)

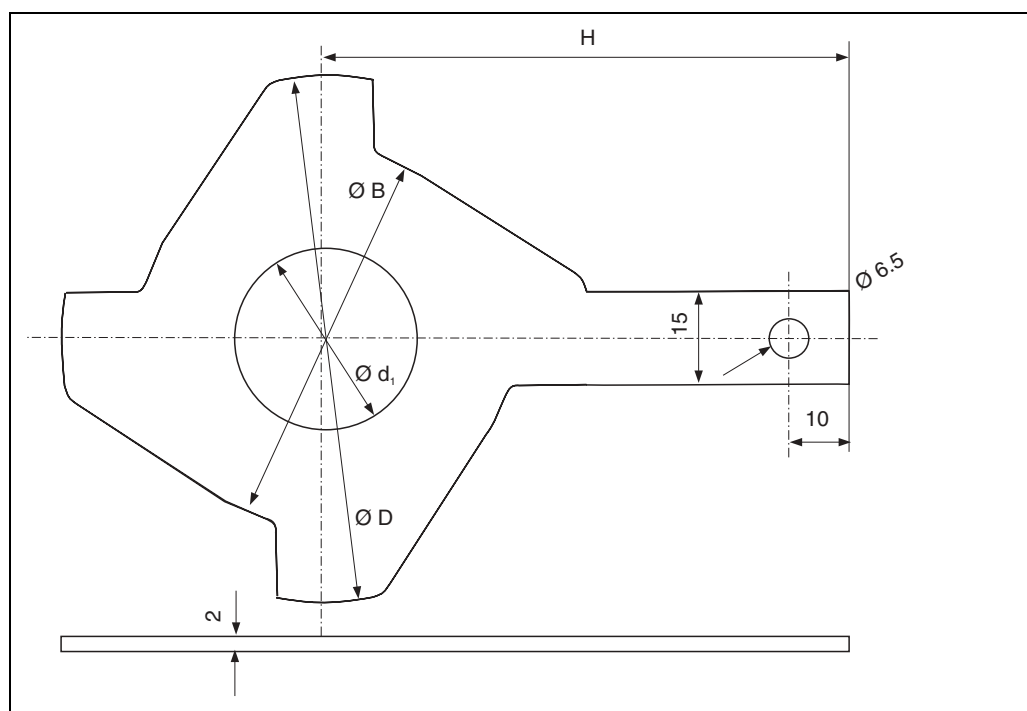


F06-xxFxxxx-06-05-xx-xx-000

DN		L	A	B	C	K	E
DIN [mm]	ANSI [cale]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
25	1"	200	286	202	84	120	94
32	-	200	286	202	84	120	94
40	1 1/2"	200	286	202	84	120	94
50	2"	200	286	202	84	120	94
65	-	200	336	227	109	180	94
80	3"	200	336	227	109	180	94
100	4"	250	336	227	109	180	94
125	-	250	417	267	150	260	140
150	6"	300	417	267	150	260	140
200	8"	350	472	292	180	324	156
250	10"	450	522	317	205	400	156
300	12"	500	572	342	230	460	166

Długość zabudowy (L) nie zależy od ciśnienia nominalnego kołnierzy.

Pierścienie uziemiające (DN 15...300)



F06-xxxxxxx-06-09-00-xx-001

DN ¹⁾		d ₁	B	D	H
DIN [mm]	ANSI [cale]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
25	1"	30	62	77.5	87.5
32	-	38.5	80	87.5	94.5
40	1 1/2"	44.5	82	101	103
50	2"	56.5	101	115.5	108
65	-	72.5	121	131.5	118
80	3"	85	131	154.5	135
100	4"	110	156	186.5	153
125	-	135	187	206.5	160
150	6"	163	217	256	184
200	8"	210.5	267	288	205
250	10"	265	328	359	240
300 ²⁾	12" ²⁾	317	375	413	273
300 ³⁾	12" ³⁾	317	375	404	268

¹⁾ Pierścienie uziemiające (za wyjątkiem przeznaczonych dla średnic DN 300) mogą być stosowane w przypadku wszystkich dostępnych typów / ciśnień nominalnych kołnierzy.
²⁾ PN 10, Cl. 150
³⁾ JIS 10K

Masa

Średnica nominalna		Masa Promag P w kg							
		Wersja kompaktowa			Wersja rozdzielna (bez przewodów)				
[mm]	[cale]	DIN		ANSI	Czujnik		Przetwornik		
25	1"	PN 40	5.7	5.7	PN 40	5.3	5.3	3.1	
32	1 1/4"		6.4	-		6.0			-
40	1 1/2"		7.8	7.8		7.4			7.4
50	2"		9.0	9.0		8.6			8.6
65	2 1/2"	PN 16	10.4	-	PN 16	10.0	-	3.1	
80	3"		12.4	12.4		12.0	12.0		
100	4"		14.4	14.4		14.0	14.0		
125	5"		19.9	-		19.5	-		
150	6"	PN 16	23.9	23.9	PN 16	23.5	23.5	3.1	
200	8"	PN 10	43.4	43.4	PN 10	43	43	3.1	
250	10"		63.4	73.4		63			73
300	12"		68.4	108.4		68			108

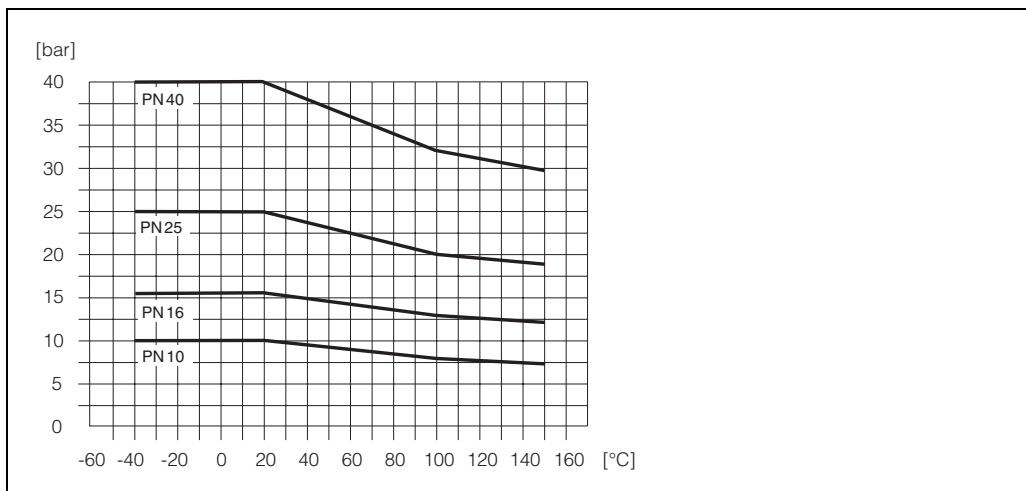
Przetwornik Promag (Wersja kompaktowa): 1.8 kg
 (Podane są masy wersji dla standardowych ciśnień nominalnych, bez uwzględnienia masy opakowania)

Materialy

Obudowa przetwornika:	<ul style="list-style-type: none"> • Obudowa wersji kompaktowej: odlew aluminiowy lakierowany proszkowo • Obudowa wersji rozdzielnej: odlew aluminiowy lakierowany proszkowo
Obudowa czujnika:	DN 25...300: odlew aluminiowy lakierowany proszkowo
Rura pomiarowa:	stal kwasoodporna 1.4301 lub 1.4306/304L; kołnierze z pokryciem ochronnym Al/Zn
Kołnierze:	DIN: ST37 / FE 410W B z pokryciem ochronnym Al/Zn ANSI: A105 z pokryciem ochronnym Al/Zn JIS: S20C z pokryciem ochronnym Al/Zn
Pierścienie uziemiające:	Standardowo: stal k.o. 1.4435/316L Opcjonalnie: Alloy C-22
Elektrody:	Standardowo: stal k.o. 1.4435/316L Opcjonalnie: Alloy C-22
Uszczelnienia:	wg DIN 2690

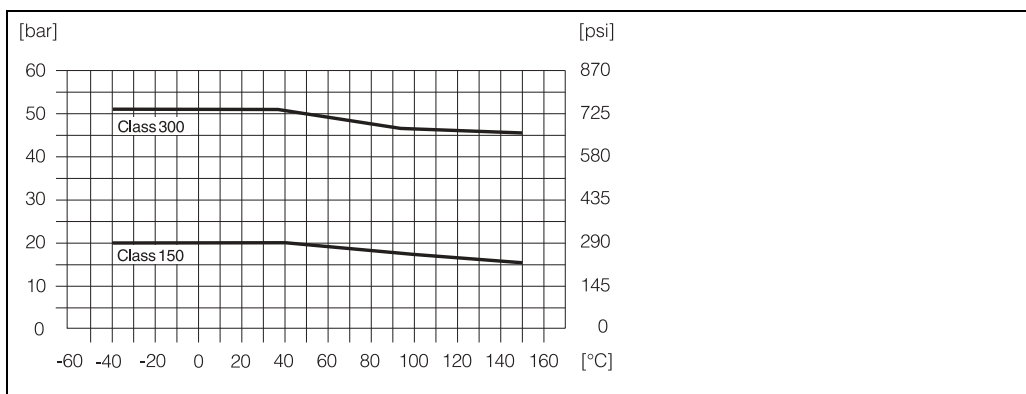
Diagramy obciążeniowe

Materiał kołnierzy: stal węglowa 37.2
wg DIN 2413 i 2505



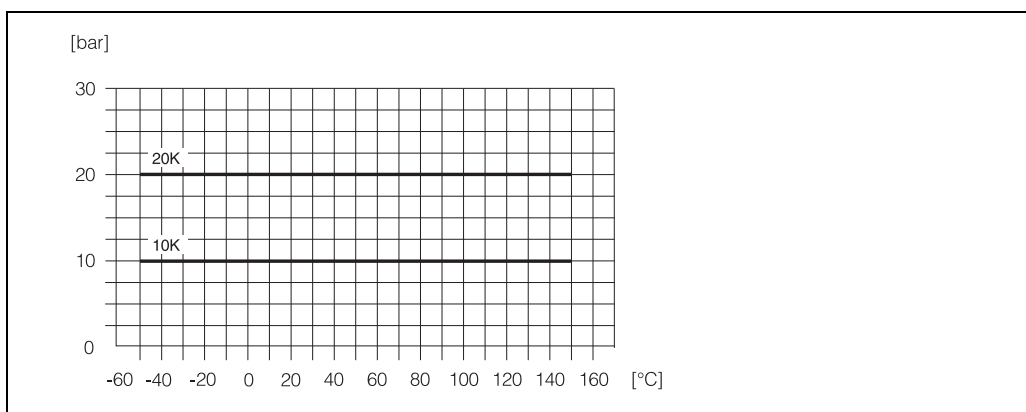
F06-xxFxxxx-05-xx-xx-xx-006

Materiał kołnierzy: stal węglowa A105
wg ANSI B16.5



F06-xxFxxxx-05-xx-xx-xx-003

Materiał kołnierzy: S20C / SUS 316L
wg JIS B2238



F06-xxFxxxx-05-xx-xx-xx-005

Elektrody

Przepływomierz posiada elektrody pomiarowe, odniesienia i detekcji pustego rurociągu:

- Standardowo:
stal k.o. 1.4435/316L
– Alloy C-22

Przyłącza technologiczne Kołnierze: wg DIN (wymiarzy zgodne z DIN 2501), ANSI, JIS

Chropowatość powierzchni

- Elektrody:
 - stal k.o. 1.4435/316L, Alloy C-22: $\leq 0,4 \mu\text{m}$

(wszystkie dane odnoszą się do części wchodzących w kontakt z medium)

Wskaźnik i interfejs użytkownika

Wskaźnik

- Ciekłokrystaliczny, dwuwierszowy, 16 znaków w wierszu
- W zależności od zaprogramowania wskazuje wartość mierzoną przepływu objętościowego i stan licznika
- Ilość liczników: 1

Elementy obsługi Obsługa lokalna za pomocą trzech przycisków (◀, ▶, ⏏)

Interfejs cyfrowy HART oraz oprogramowanie narzędziowe FieldTool

Certyfikaty i dopuszczenia

Znak CE Umieszczając na przyrządzie znak CE, Endress+Hauser gwarantuje, że przepływomierz spełnia stosowne wymagania i zalecenia Unii Europejskiej.

Inne normy i zalecenia

EN 60529:
Stopnie ochrony obudów (kody IP)

EN 61010
Metody zabezpieczeń przyrządów elektrycznych przeznaczonych do pomiarów, sterowania, regulacji i procedur laboratoryjnych.

EN 61326 (IEC 1326)
Kompatybilność elektromagnetyczna (wymagania EMC)
"Emisja zgodna z wymaganiami klasy A"

ANSI/ISA-S82.01
Norma bezpieczeństwa dla przyrządów elektrycznych i elektronicznych przeznaczonych do testowania, pomiarów, sterowania - Wymagania ogólne. Stopień zanieczyszczenia 2, Kategoria przepięcia II.

CAN/CSA-C22.2 No. 1010.1-92
Wymagania bezpieczeństwa dla przyrządów elektrycznych przeznaczonych do pomiarów, sterowania, regulacji i procedur laboratoryjnych. Stopień zanieczyszczenia 2, Kategoria przepięcia II

Dyrektywa ciśnieniowa PED Przepływomierze o średnicy nominalnej mniejszej lub równej DN 25 podlegają pod Artykuł 3 (3) Dyrektywy 97/23/EC (PED). Dla większych średnic dostępne są przyrządy spełniające wymagania Kategorii III (w zależności od ciśnienia pracy i rodzaju medium).

Kod zamówieniowy

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

Akcesoria

Dostępne są różnorodne akcesoria dla przetwornika i czujnika pomiarowego. Informacje o nich uzyskają Państwo w biurach Endress+Hauser.

Dokumentacja uzupełniająca

- Informacja o systemie Promag 10 (SI 042D/06/pl)
- Informacja techniczna Promag 10 W (TI 093D/06/pl)
- Informacja techniczna Promag 10 H (TI 095D/06/pl)
- Instrukcja obsługi Promag 10 (BA 082D/pl)

Zastrzegamy sobie możliwość wprowadzenia zmian.

Polska

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

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

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

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

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

Biuro Centralne:

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

Endress + Hauser

The Power of Know How

