



Poziom



Ciśnienie



Przepływ



Temperatura

Analiza
cieczy

Rejestracja

Komponenty
systemów

Usługi



Rozwiązania

Karta katalogowa

Proline Promass 80E, 83E

Przepływomierz masowy Coriolisa

Atrakcyjny cenowo, ekonomiczny w eksploatacji przepływomierz masowy. Korzystna alternatywa dla konwencjonalnych przepływomierzy objętościowych.



Zastosowanie

Zasada działania przepływomierza Coriolisa zapewnia pomiar niezależny od fizycznych właściwości produktu, takich jak lepkość i gęstość.

- Wysoka dokładność pomiaru cieczy i gazów, np. modyfikatorów, olejów, kwasów, zasad, lakierów, farb i gazu ziemnego
- Temperatura medium do +140 °C
- Gwarancja jakości produktu: możliwość czyszczenia CIP/SIP
- Ekonomiczny w eksploatacji
- Trwała obudowa obiektowa (aluminiowa) o stopniu ochrony IP 67

Dopuszczenia do stosowania w strefach zagrożonych wybuchem:

- ATEX, FM, CSA, TIIS, IECEx, NEPSI

Atesty higieniczne:

- atest 3A

Interfejsy do systemów sterowania procesem opartych na typowych protokołach komunikacji obiektowej:

- HART, PROFIBUS DP/PA, FOUNDATION Fieldbus, MODBUS, EtherNet/IP

Wysokie bezpieczeństwo funkcjonalne:

- Zgodność z wymogami dyrektywy ciśnieniowej PED, poziom nienaruszalności bezpieczeństwa SIL-2
- Membrana bezpieczeństwa (opcja)

Cechy i zalety

Przepływomierze Promass pozwalają jednocześnie mierzyć wiele parametrów procesowych (przepływ masowy/gęstość/temperatura), niezależnie od profilu przepływu podczas pomiaru.

Koncepcja przyrządów Proline:

- Modułowa konstrukcja i jednolita platforma obsługi gwarantujące wysoką efektywność i uniwersalność
- Opcjonalne pakiety oprogramowania z funkcjami dozowania i pomiaru stężenia, rozszerzające funkcjonalność dla specjalnych aplikacji
- Zaawansowana diagnostyka oraz moduły pamięci danych i ustawień przetwornika, gwarantujące wysokie bezpieczeństwo prowadzonego procesu

Czujniki Promass sprawdzone w ponad 100 000 aplikacji oferują:

- Wieloparametrowy pomiar przy jednocześnie kompaktowej budowie
- Zrównoważony mechanicznie układ dwururowy, zapewniający wysoką odporność na drgania instalacji
- Trwałą konstrukcję zapewniającą wysoką odporność na wszelkie oddziaływania mechaniczne pochodzące od instalacji rurociąkowej
- Łatwy montaż – brak konieczności stosowania odcinków prostych przed i za przepływomierzem

Spis treści

Konstrukcja systemu pomiarowego	3
Zasada pomiaru	3
Układ pomiarowy	4

Wielkości wejściowe	6
Wartości mierzone	6
Zakres pomiarowy	6
Dynamika pomiaru	7
Sygnał wejściowy	7

Wielkości wyjściowe	7
Sygnał wyjściowy	7
Sygnalizacja usterki	9
Obciążenie	9
Odcięcie niskich przepływów	9
Separacja galwaniczna	9
Wyjście binarne	9

Zasilanie	10
Podłączenie elektryczne	10
Oznaczenie zacisków	11
Podłączenie elektryczne wersji rozdzielnej	12
Napięcie zasilania	12
Wprowadzenia przewodu	12
Parametry przewodów (wersja rozdzielna)	12
Pobór mocy	13
Zanik napięcia zasilającego	13
Wyrównanie potencjałów	13

Cechy metrologiczne	14
Warunki odniesienia	14
Maksymalny błąd pomiaru	14
Powtarzalność	15
Wpływ temperatury medium	15
Wpływ ciśnienia medium	15
Wskazówki dotyczące projektowania	16

Warunki pracy: montaż	17
Wskazówki montażowe	17
Prostoliniowe odcinki dolotowe i wylotowe	20
Długość przewodów	20
Ciśnienie w instalacji	20

Warunki pracy: środowisko	20
Temperatura otoczenia	20
Temperatura składowania	20
Stopień ochrony	20
Odporność na wstrząsy	20
Odporność na drgania	20
Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC)	20

Warunki pracy: proces	21
Temperatura medium	21
Gęstość medium	21
Ciśnienie nominalne	21
Membrana bezpieczeństwa w obudowie czujnika pomiarowego (opcja)	21

Wartości przepływów	21
Strata ciśnienia	21

Budowa mechaniczna	23
Konstrukcja / Wymiary	23
Membrana bezpieczeństwa	40
Masa	41
Materiały	41
Diagramy obciążeniowe	42
Przyłącza technologiczne	45

Interfejs użytkownika	45
Wskaźnik	45
Elementy obsługi	45
Grupy językowe	45
Interfejsy cyfrowe	45

Certyfikaty i dopuszczenia	46
Znak CE	46
Znak C-tick	46
Dopuszczenia Ex	46
Atesty higieniczne	46
Certyfikat FOUNDATION Fieldbus	46
Certyfikat PROFIBUS DP/PA	46
Certyfikat MODBUS	46
Inne normy i zalecenia	46
Dyrektywa ciśnieniowa PED	46
Bezpieczeństwo funkcjonalne	47

Kody zamówieniowe	47
--------------------------	-----------

Akcesoria	47
------------------	-----------

Dokumentacja uzupełniająca	47
-----------------------------------	-----------

Zastrzeżone znaki handlowe	48
-----------------------------------	-----------

Konstrukcja systemu pomiarowego

Zasada pomiaru

Zasada działania przepływomierza bazuje na kontrolowanym generowaniu siły Coriolisa. Pojawienie się siły Coriolisa jest spowodowane jednoczesnym występowaniem dwóch rodzajów ruchu: obrotowego i postępowego.

$$F_C = 2 \cdot \Delta m (v \cdot \omega)$$

F_C = siła Coriolisa

Δm = poruszająca się masa

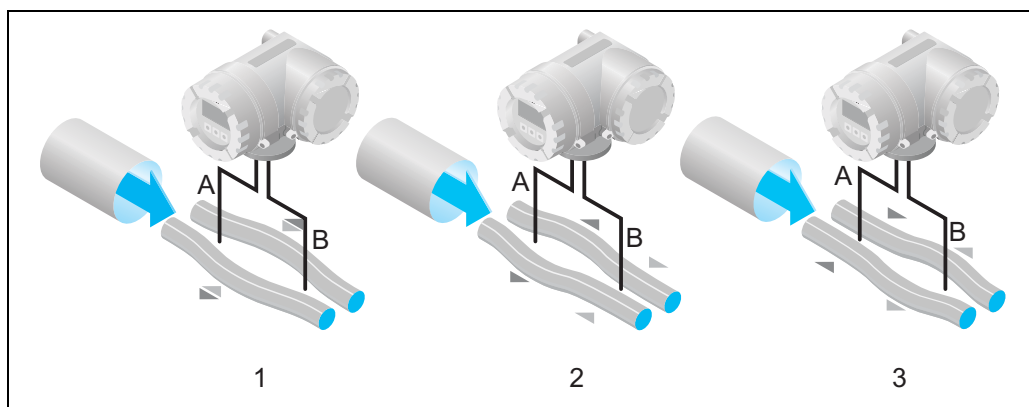
ω = prędkość obrotowa

v = prędkość promieniowa w układzie drgającym lub obrotowym

Wartość siły Coriolisa zależy od wielkości poruszającej się masy Δm i jej prędkości v , a więc od masowego natężenia przepływu. W przepływomierzu zamiast stałej prędkości obrotowej ω , występują oscylacje.

W przypadku czujników Promass E mierzone medium przepływa przez dwie drgające przeciwsośnie rury pomiarowe, co eliminuje drgania środka masy i zwiększa odporność przepływomierza na drgania instalacji. Występujące w układzie siły Coriolisa powodują przesunięcie fazowe amplitudy drgań pomiędzy częścią dolotową i wylotową (patrz rysunek):

- W przypadku braku przepływu ($v = 0$), różnica faz wynosi zero (1).
- Pojawienie się przepływu powoduje opóźnienie drgań po stronie dolotowej (2) i ich przyspieszenie po stronie wylotowej, czyli powstanie różnicy faz pomiędzy punktami A i B (3).



Różnica faz pomiędzy punktami A i B, mierzona przez czujniki elektrodynamiczne wzrasta wraz ze zwiększeniem natężenia przepływu masowego. Czujniki elektrodynamiczne rejestrują drgania rur na dolocie i na wylocie. Zastosowanie układu dwururowego sprawia, że układ jest zrównoważony mechanicznie. Z zasady działania urządzenia, pomiar nie zależy od temperatury, ciśnienia, lepkości, przewodności oraz profilu przepływu medium.

Pomiar przepływu objętościowego

Rury pomiarowe pobudzane są do drgań z częstotliwością rezonansową. Zmiana gęstości przepływającego medium zmienia masę drgającego układu (rury pomiarowe i medium) oraz powoduje zmianę częstotliwości wzbudzenia. Mierząc tę częstotliwość uzyskujemy informację o gęstości produktu. Uzyskana w ten sposób gęstość medium, wraz ze zmierzonym przepływem masowym, może być wykorzystana do obliczenia przepływu objętościowego.

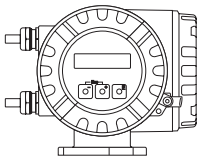
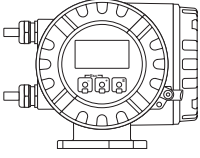
Temperatura rur pomiarowych, wykorzystywana w obliczeniach kompensacyjnych, mierzona jest w sposób ciągły przez umocowane do nich czujniki.

Układ pomiarowy

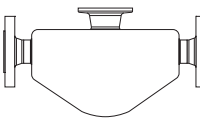
Układ pomiarowy składa się z przetwornika pomiarowego i czujnika przepływu. Dostępne są dwie wersje:

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

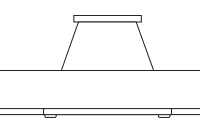
Przetwornik

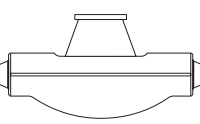
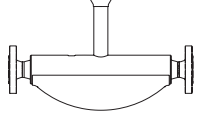
Promass 80  a0003671	■ Dwuwierszowy wskaźnik ciekłokrystaliczny ■ Obsługa lokalna za pomocą przycisków
Promass 83  a0003672	■ Czterowierszowy, podświetlany wskaźnik ciekłokrystaliczny ■ Obsługa za pomocą przycisków optycznych "Touch control" ■ Funkcja szybkiej konfiguracji zorientowana zadaniowo ■ Pomiar strumienia masy, objętości, gęstości i temperatury oraz obliczenia (np. stężenie medium)

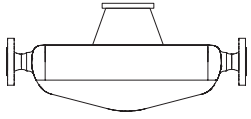
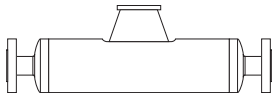
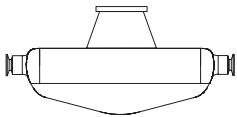
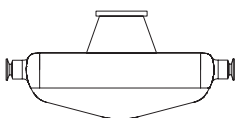
Czujnik przepływu

E  a0002271	■ Czujnik uniwersalny, idealna alternatywa dla konwencjonalnych przepływomierzy objętościowych. ■ Średnice nominalne: DN 8...80. ■ Materiały: stal kwasoodporna 904L wg EN 1.4539/ASTM, 316L wg EN 1.4404/ASTM	Karta katalogowa: Ti061d/31/pl
--	--	-----------------------------------

Inne czujniki przepływu – patrz odrębna dokumentacja

A  a0003679	■ Czujnik jednorurowy do dokładnego pomiaru małych strumieni przepływu ■ Średnice nominalne: DN 1...4 ■ Materiały: stal kwasoodporna 904L wg EN 1.4539/ASTM, 316L wg EN 1.4404/ASTM, Alloy C-22 wg DIN 2.4602 (załącznik technologiczny)	Karta katalogowa Ti054d/31/pl
--	--	----------------------------------

F  a0003673	■ Czujnik uniwersalny dla mediów o temperaturze do 200 °C. ■ Średnice nominalne: DN 8...250. ■ Materiały: stal kwasoodporna 904L wg EN 1.4539/ASTM, 316L wg EN 1.4404/ASTM, Alloy C-22 DIN 2.4602	Karta katalogowa: Ti101d/31/pl
F (wersja wysokotemperaturowa)  a0003675	■ Czujnik uniwersalny (wersja wysokotemperaturowa) dla mediów o temperaturze do +350 °C. ■ Średnice nominalne: DN 25, 50, 80 ■ Materiały: Alloy C-22, DIN 2.4602, stal kwasoodporna 316L wg EN 1.4404/ASTM	

H  a0003677	■ Jedna, zakrzywiona rura pomiarowa. Niskie straty ciśnienia i materiały o wysokiej odporności chemicznej ■ Średnice nominalne: DN 8...50 ■ Materiały: cyrkon 702/R 60702, tantal 2.5W	Karta katalogowa Ti074d/31/pl
I  a0003678	■ Czujnik z jedną prostą rurą pomiarową, do dokładnych pomiarów małych strumieni przepływu. Minimalne naprężenia ścinające w medium, higieniczna konstrukcja, niskie straty ciśnienia ■ Średnice nominalne: DN 8...80. ■ Materiały: tytan, tytan Grade 2, tytan Grade 9	Karta katalogowa Ti075d/31/pl
P  a0006828	■ Jedna, wygięta rura pomiarowa, minimalne naprężenia ścinające w medium. Higieniczna konstrukcja, dopuszczenia do stosowania w przemyśle farmaceutycznym, kosmetycznym i biotechnologii, niskie straty ciśnienia, temperatura medium do +200 °C. ■ Średnice nominalne: DN 8...50 ■ Materiały: stal kwasoodporna 316L wg EN 1.4435/ASTM	Karta katalogowa Ti078d/31/pl
S  a0006828	■ Jedna, zakrzywiona rura pomiarowa. Higieniczna konstrukcja, niskie spadki ciśnienia, temperatura medium do 150 °C ■ Średnice nominalne: DN 8...50 ■ Materiały: stal kwasoodporna 904L wg EN 1.4539/ASTM, 316L wg EN 1.4435/ASTM	Karta katalogowa Ti076d/31/pl

Wielkości wejściowe

Zmienna mierzona

- Przepływ masowy – proporcjonalny do przesunięcia fazy drgań rur pomiarowych
- Gęstość medium – będąca funkcją częstotliwości rezonansowej rur pomiarowych
- Temperatura medium – mierzona przez czujniki umieszczone na rurach pomiarowych

Zakres pomiarowy

Zakresy pomiarowe dla cieczy

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

Zakresy pomiarowe dla gazów

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

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

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

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

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

DN		x
[mm]	[cale]	
8	3/8"	85
15	1/2"	110
25	1"	125
40	1 1/2"	125
50	2"	125
80	3"	155

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

Przykłady obliczeń:

- Typ czujnika: Promass E, DN 50
- Gaz: powietrze o gęstości do 60.3 kg/m³ (20 °C / 50 bar)
- Maksymalny zakres pomiarowy (ciecze): 70000 kg/h
- x = 125 (dla Promass E, DN 50)

Obliczony maksymalny zakres pomiarowy dla gazów:

$$\dot{m}_{\max(G)} = \dot{m}_{\max(F)} \cdot \rho_{(G)} \div x \text{ [kg/m}^3\text{]} = 70000 \text{ kg/h} \cdot 60.3 \text{ kg/m}^3 \div 125 \text{ kg/m}^3 = 33800 \text{ kg/h}$$

Zalecane zakresy pomiarowe:

Patrz informacje w rozdziale "Wartości przepływów" → 21

Dynamika pomiaru	Ponad 1000: 1. Przepływy o wartości powyżej maksymalnego ustawionego zakresu nie powodują przeciążenia wzmacniacza, tj. wskazania liczników są poprawne.
Sygnal wejściowy	Wejście statusu (wejście pomocnicze) $U = 3...30$ V DC, $R_i = 5$ kΩ, separowane galwanicznie. Konfigurowane jako: kasowanie licznika (ów), zerowanie wskazań, kasowanie komunikatu błędu, ustawianie punktu zerowego, uruchomienie/zatrzymanie dozowania (opcjonalnie), kasowanie licznika (-ów) dozowania (opcjonalnie), Wejście statusu (wejście uniwersalne) dla wersji z komunikacją PROFIBUS DP $U = 3...30$ V DC, $R_i = 3$ kΩ, separowane galwanicznie. Poziom przełączania: $\pm 3... \pm 30$ V DC, niezależnie od biegunowości. Konfigurowane jako: zerowanie wskazań, kasowanie komunikatu błędu, ustawianie punktu zerowego, uruchomienie/zatrzymanie dozowania (opcjonalnie), kasowanie licznika (-ów) dozowania (opcjonalnie), Wejście statusu (wejście uniwersalne), MODBUS RS485 $U = 3...30$ V DC, $R_i = 3$ kΩ, separowane galwanicznie. Poziom przełączania: $\pm 3... \pm 30$ V DC, niezależnie od biegunowości. Konfigurowane jako: kasowanie licznika (-ów), zerowanie wskazań, kasowanie komunikatu błędu, ustawianie punktu zerowego Wejście prądowe (tylko Promass 83) Przełączane jako aktywne lub pasywne, separowane galwanicznie, rozdzielczość: 2 μA ■ Aktywne: 4...20 mA, $R_L < 700$ Ω, $U_{out} = 24$ V DC, odporne na zwarcie ■ Pasywne: 0/4...20 mA, $R_i = 150$ Ω, $U_{max} = 30$ V DC

Wielkości wyjściowe

Sygnal wyjściowy	Promass 80 <i>Wyjście prądowe</i> Ustawiane jako aktywne lub pasywne, separowane galwanicznie, stała czasowa (0.05...100 s), programowany zakres pomiarowy, współczynnik temperaturowy: typowo 0.005% w.w./°C, rozdzielczość: 0.5 μA ■ Aktywne: 0/4...20 mA, $R_L < 700$ Ω (HART: $R_L \geq 250$ Ω) ■ Pasywne: 4...20 mA; napięcie zasilające U_S 18...30 V DC; $R_i \geq 150$ Ω <i>Wyjście impulsowe / częstotliwościowe</i> Pasywne: otwarty kolektor, 30 V DC, 250 mA, separowane galwanicznie. ■ Wyjście częstotliwościowe: zakres 2...1000 Hz ($f_{max} = 1250$ Hz), stosunek przerwa/wypełnienie 1:1, maksymalna długość impulsu: 2 s. ■ Wyjście impulsowe: ustawiana waga i polaryzacja impulsu, maksymalna długość impulsu programowana (0.5...2000 ms). <i>Interfejs PROFIBUS PA</i> ■ PROFIBUS PA zgodnie z EN 50170-2, IEC 61158-2 (MBP), separowany galwanicznie ■ Profil 3.0 ■ Pobór prądu: 11 mA ■ Zasilanie: 9...32 V ■ Wejście magistrali z wbudowanym zabezpieczeniem przed odwrotną polaryzacją ■ Prąd alarmowy FDE (Fault Disconnection Electronic) = 0 mA ■ Prędkość transmisji: 31.25 kBit/s ■ Kodowanie sygnału: Manchester II ■ Bloki funkcyjne: 4 $\times$ Wejście analogowe, 2 $\times$ Licznik ■ Wielkości wyjściowe: strumień masy, przepływ objętościowy, gęstość, temperatura, licznik ■ Wielkości wejściowe: zerowanie wskazań (ON/OFF), ustawianie punktu zerowego, tryb pomiarowy, sterowanie liczników ■ Adres sieciowy ustawiany za pomocą mikroprzełączników na przepływomierzu lub opcjonalnego wskaźnika lokalnego
-------------------------	--

Promass 83*Wyjście prądowe*

Ustawiane jako aktywne lub pasywne, separowane galwanicznie, stała czasowa (0.05...100 s), programowany zakres pomiarowy, współczynnik temperaturowy: typowo 0.005% w.w./°C, rozdzielczość: 0.5 μ A

- Aktywne: 0/4...20 mA, $R_L < 700 \Omega$ (HART: $R_L \geq 250 \Omega$)
- Pasywne: 4...20 mA; napięcie zasilające U_S 18...30 V DC; $R_i \geq 150 \Omega$

Wyjście impulsowe / częstotliwościowe

Ustawiane jako aktywne lub pasywne, separowane galwanicznie

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

Interfejs PROFIBUS-DP

- PROFIBUS DP zgodnie z EN 50170-2
- Profil 3.0
- Prędkość transmisji: 9.6 kBit/s...12 MBit/s
- Automatyczne rozpoznawanie prędkości transmisji
- Kodowanie sygnału: kod NRZ (bez powrotu do zera)
- Bloki funkcyjne: 6 $\times$ Wejście analogowe, 3 $\times$ Licznik
- Wielkości wyjściowe: przepływ masowy, przepływ objętościowy, przepływ objętościowy normalizowany, gęstość, gęstość odniesienia temperatura, licznik 1...3
- Wielkości wejściowe: zerowanie wskazań (ON/OFF), ustawianie punktu zerowego, tryb pomiarowy, sterowanie liczników
- Adres sieciowy ustawiany za pomocą mikroprzełączników na przepływomierzu lub opcjonalnego wskaźnika lokalnego
- Możliwe konfiguracje wyjść $\rightarrow$ 11

Interfejs PROFIBUS PA

- PROFIBUS PA zgodnie z EN 50170-2, IEC 61158-2 (MBP), separowany galwanicznie
- Prędkość transmisji: 31.25 kBit/s
- Pobór prądu: 11 mA
- Zasilanie: 9...32 V
- Wejście magistrali z wbudowanym zabezpieczeniem przed odwrotną polaryzacją
- Prąd alarmowy FDE (Fault Disconnection Electronic): 0 mA
- Kodowanie sygnału: Manchester II
- Bloki funkcyjne: 6 $\times$ Wejście analogowe, 3 $\times$ Licznik
- Wielkości wyjściowe: przepływ masowy, przepływ objętościowy, przepływ objętościowy normalizowany, gęstość, gęstość odniesienia temperatura, licznik 1...3
- Wielkości wejściowe: zerowanie wskazań (ON/OFF), ustawianie punktu zerowego, tryb pomiarowy, sterowanie liczników
- Adres sieciowy ustawiany za pomocą mikroprzełączników na przepływomierzu lub opcjonalnego wskaźnika lokalnego
- Możliwe konfiguracje wyjść $\rightarrow$ 11

Interfejs MODBUS

- Typ stacji MODBUS: slave
- Zakres ustawień adresu: 1...247
- Obsługiwane kody funkcji: 03, 04, 06, 08, 16, 23
- Transmisja: obsługiwana za pomocą kodów funkcji 06, 16, 23
- Warstwa fizyczna: interfejs RS485 zgodny ze standardem EIA/TIA-485
- Obsługiwane prędkości transmisji: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 Bit/s
- Tryb transmisji: RTU lub ASCII
- Czasy odpowiedzi:
 - Bezpośredni dostęp do danych = typowo 25...50 ms
 - Bufor automatycznego przeszukiwania bloku danych (Auto-scan buffer) = typowo 3...5 ms
- Możliwe konfiguracje wyjść $\rightarrow$ 11

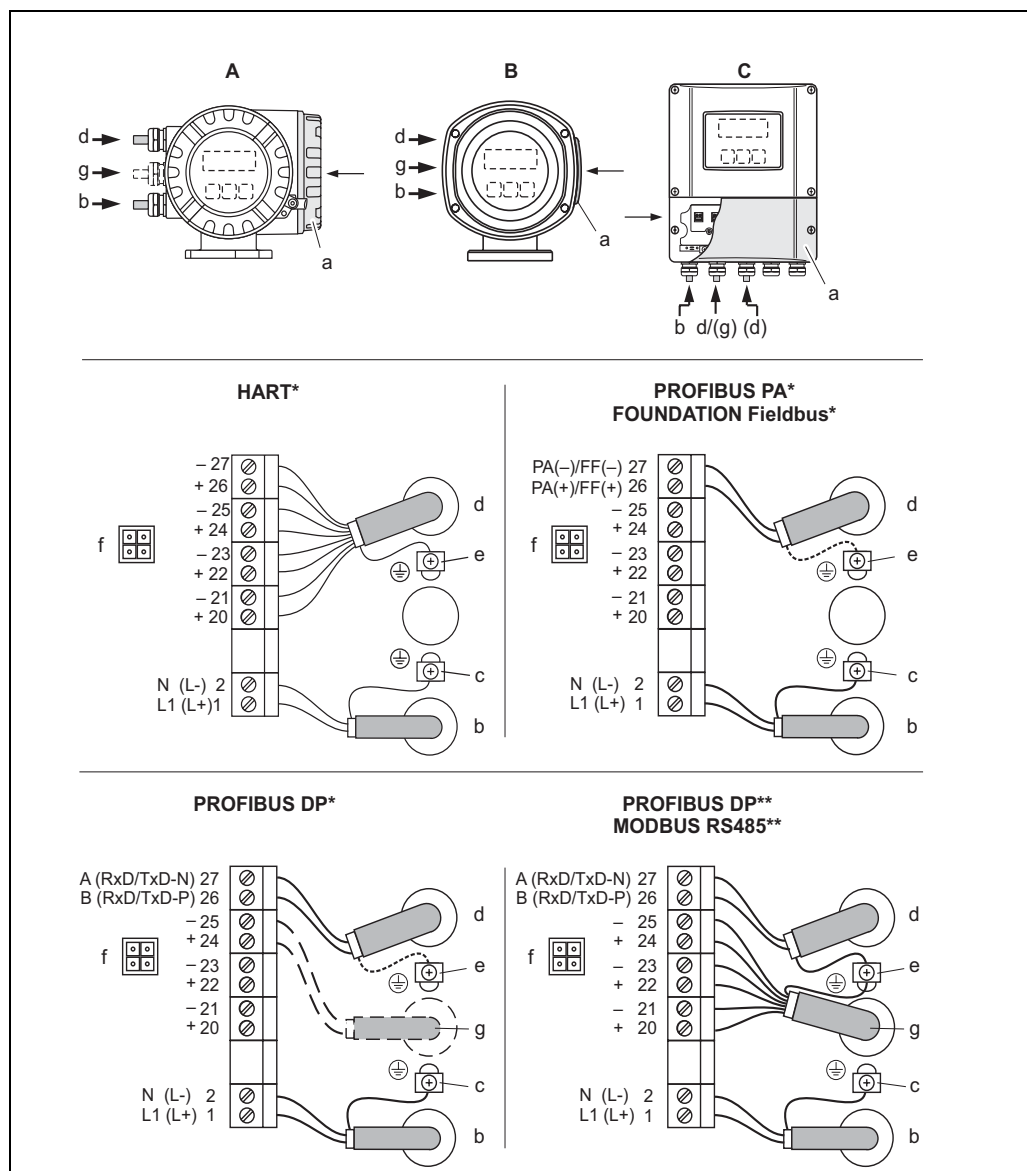
Interfejs FOUNDATION Fieldbus

- FOUNDATION Fieldbus H1, IEC 61158-2, separowany galwanicznie
- Prędkość transmisji: 31.25 kBit/s
- Pobór prądu: 12 mA
- Zasilanie: 9...32 V
- Prąd alarmowy FDE (Fault Disconnection Electronic): 0 mA
- Wejście magistrali z wbudowanym zabezpieczeniem przed odwrotną polaryzacją
- Kodowanie sygnału: Manchester II
- Wersja ITK: 5.01
- Bloki funkcyjne:
 - 8 × Wejścia analogowe (czas wykonania bloku: 18 ms)
 - 1 × Blok wyjścia cyfrowego (18 ms)
 - 1 × Blok PID (25 ms)
 - 1 × Blok funkcji arytmetycznych (20 ms)
 - 1 × Blok wyboru wejść (20 ms)
 - 1 × Blok charakterystyki sygnału (20 ms)
 - 1 × Blok całkowania (18 ms)
- Liczba VCR: 38
- Liczba obiektów linkujących w urządzeniu VFD: 40
- Wielkości wyjściowe: przepływ masowy, przepływ objętościowy, przepływ objętościowy normalizowany, gęstość, gęstość odniesienia temperatura, licznik 1...3
- Wielkości wejściowe: zerowanie wskazań (ON/OFF), ustawianie punktu zerowego, tryb pomiarowy, kasowanie liczników
- Obsługa funkcji Link Master (LM)

Reakcja na usterkę	Wyjście prądowe Reakcja na usterkę programowana (np. zgodnie z zaleceniami NAMUR NE 43) Wyjście impulsowe / częstotliwościowe Reakcja na usterkę programowana. Wyjście statusu (Promass 80) Nieprzewodzące w przypadku awarii lub przy zaniku zasilania Wyjście przekaźnikowe (Promass 83) Nieaktywne w przypadku awarii lub przy zaniku zasilania
Obciążenie	Patrz "Sygnał wyjściowy"
Odcięcie niskich przepływów	Punkt odcięcia (zerowania) pomiaru przy niskich przepływach (przepływy pełzające) jest ustawiany płynnie.
Separacja galwaniczna	Wszystkie obwody wejść, wyjść i zasilania są między sobą separowane galwanicznie.
Wyjście sygnalizacyjne	Wyjście statusu (Promass 80) ■ Typu "otwarty kolektor" ■ Maks. 30 V DC / 250 mA ■ Separowane galwanicznie ■ Konfigurowane jako: sygnalizacja usterki, detekcja pustego rurociągu (DPR), wskazanie kierunku przepływu, sygnalizacja osiągnięcia zadanej wartości granicznej Wyjście przekaźnikowe (Promass 83) ■ Maks. 30 V / 0.5 A AC; 60 V / 0.1 A DC ■ Separowane galwanicznie ■ Ustawiane jako normalnie zamknięte (NC) lub normalnie otwarte (NO) (ustawienie fabryczne: wyjście przekaźnikowe 1 = normalnie otwarte, wyjście przekaźnikowe 2 = normalnie zamknięte),

Zasilanie

Podłączenie elektryczne



Podłączenie elektryczne przetwornika. Przekrój poprzeczny przewodu: maks. 2.5 mm²

A Widok A (obudowa obiektowa)

B Widok B (obudowa obiektowa ze stali kwasoodpornej)

C Widok C (obudowa naścienna)

*) Moduły niewymienne

**) Moduły wymienne

a Pokrywa przedziału podłączeniowego

b 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

c Zacisk uziemiający dla przewodu zasilającego

d Przewód sygnałowy: patrz "Oznaczenie zacisków" → 11

Przewód magistrali obiektowej:

Zacisk nr 26: DP (B) / PA (+) / FF (+) / MODBUS RS485 (B) / (PA, FF: z zabezpieczeniem przed odwrotną polaryzacją)

Zacisk nr 27: DP (A) / PA (-) / FF (-) / MODBUS RS485 (A) / (PA, FF: z zabezpieczeniem przed odwrotną polaryzacją)

e Zacisk uziemiający dla przewodu sygnałowego/przewodu RS485

f Gniazdo serwisowe do podłączenia interfejsu serwisowego FXA 193 (Fieldcheck, FieldCare)

g Przewód sygnałowy: patrz "Oznaczenie zacisków" → 11

g Przewód do podłączenia zewnętrznego terminatora (tylko dla PROFIBUS DP z modułami niewymiennymi):

Zacisk nr 24: +5 V

Zacisk nr 25: DGND (masa sygnału danych)

Oznaczenie zacisków

Promass 80

Kod zamówieniowy	Numer zacisku (wejścia / wyjścia)			
	20 (+) / 21 (-)	22 (+) / 23 (-)	24 (+) / 25 (-)	26 (+) / 27 (-)
80***_*****A	-	-	Wyjście częstotl.	Wyjście prądowe, HART
80***_*****D	Wejście statusu	Wyjście statusu	Wyjście częstotl.	Wyjście prądowe, HART
80***_*****H	-	-	-	PROFIBUS PA
80***_*****S	-	-	Wyjście częstotl. Ex i, pasywne	Wyjście prądowe Ex i aktywne, HART
80***_*****T	-	-	Wyjście częstotl. Ex i, pasywne	Wyjście prądowe Ex i pasywne, HART
80***_*****8	Wejście statusu	Wyjście częstotl.	Wyjście prądowe 2	Wyjście prądowe 1, HART

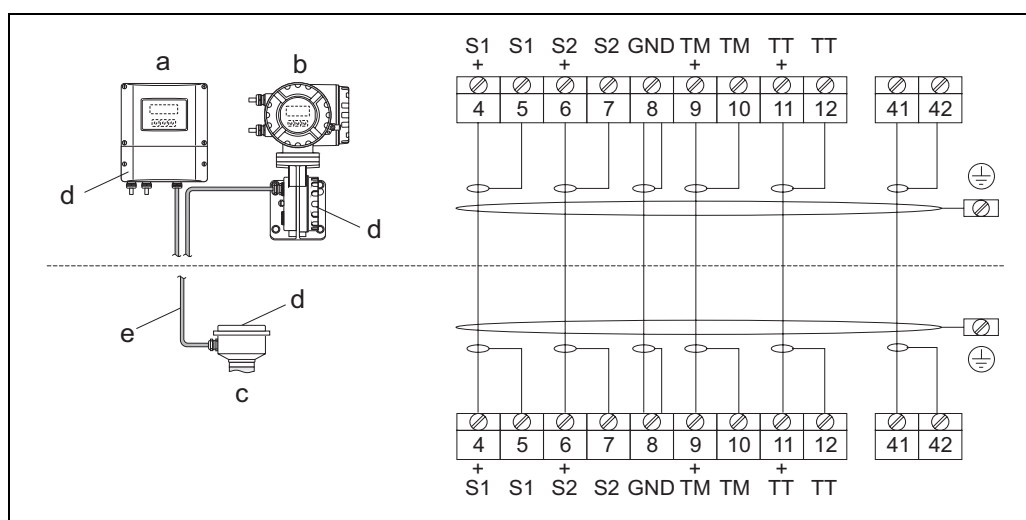
Promass 83

W zależności od zamówionej wersji, moduły wejść i wyjść na płycie komunikacyjnej, mogą być wymienne lub zamontowane na stałe (patrz tabela). Zamiennie lub dodatkowe moduły wejść i wyjść mogą być zamawiane jako akcesoria.

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

Kod zamówieniowy	Numer zacisku (wejścia / wyjścia)			
	20 (+) / 21 (-)	22 (+) / 23 (-)	24 (+) / 25 (-)	26 (+) / 27 (-)
83***_*****0	Wejście statusu	Wyjście prądowe 3	Wyjście prądowe 2	Wyjście prądowe 1, HART
83***_*****2	Wyjście przek.	Wyjście prądowe 2	Wyjście częstotl.	Wyjście prądowe 1, HART
83***_*****3	Wejście prądowe	Wyjście przek.	Wyjście prądowe 2	Wyjście prądowe 1, HART
83***_*****4	Wejście prądowe	Wyjście przek.	Wyjście częstotl.	Wyjście prądowe, HART
83***_*****5	Wejście statusu	Wejście prądowe	Wyjście częstotl.	Wyjście prądowe, HART
83***_*****6	Wejście statusu	Wejście prądowe	Wyjście prądowe 2	Wyjście prądowe 1, HART
83***_*****7	Wyjście przek. 2	Wyjście przek. 1	Wejście statusu	MODBUS RS485

Podłączenie elektryczne wersji rozdzielnej



Podłączenie wersji rozdzielnej

- a Obudowa naścienna: strefa niezagrożona wybuchem i ATEX II3G / strefa Z2 → patrz oddzielna "Dokumentacja Ex"
- b Obudowa naścienna: ATEX II2G / Strefa Z1 / FM/CSA → patrz oddzielna "Dokumentacja Ex"
- c Czujnik w wersji rozdzielnej
- d Pokrywa obudowy przedziału podłączeniowego czujnika
- e Przewód podłączeniowy

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

Napięcie zasilania

85...260 V AC, 45...65 Hz
20...55 V AC, 45...65 Hz
16...62 V DC

Wprowadzenie przewodów

Przewody zasilające oraz sygnałowe (wejścia/wyjścia):

- Dławiaki M20 × 1.5 (8...12 mm)
- Gwinty wewnętrzne: 1/2" NPT, G 1/2"

Przewody łączące czujnik przepływu z przetwornikiem (wersja rozdzielna):

- Dławiaki M20 × 1.5 (8...12 mm)
- Gwinty wewnętrzne: 1/2" NPT, G 1/2"

Parametry przewodów (wersja rozdzielna)

- 6 × 0.38 mm² ze wspólnym ekranem oraz oddzielnie ekranowanymi żyłami, izolowany PCV
- Rezystancja żyły: ≤ 50 Ω/km
- Pojemność żyła/ekran: ≤ 420 pF/m
- Długość przewodu: maks. 20 m
- Temperatura otoczenia: maks. +105 °C

Praca w obszarze silnych zakłóceń elektromagnetycznych:

Przepływomierz spełnia ogólne normy bezpieczeństwa wg EN 61010-1, wymagania względem kompatybilności elektromagnetycznej EMC wg EN 61326/A1 oraz zalecenia NAMUR NE 21/43.

Pobór mocy

AC: < 15 VA (łącznie z czujnikiem przepływu)

DC: < 15 W (łącznie z czujnikiem przepływu)

Chwilowy pobór prądu podczas włączenia zasilania

■ maks. 13.5 A (< 50 ms) dla 24 V DC

■ maks. 3 A (< 5 ms) dla 260 V AC

Zanik napięcia zasilającego**Promass 80**

Zanik więcej niż jednego cyklu sieciowego:

■ Dane zachowywane są w pamięci EEPROM

■ Moduł pamięci HistoROM/M-DAT: wszystkie dane czujnika pomiarowego (średnica nominalna, numer seryjny, współczynnik kalibracji, punkt zerowy, itp.) przechowywane są w wymiennym module HistoROM/M-DAT.

Promass 83

Zanik więcej niż jednego cyklu sieciowego:

■ Dane zachowywane są w pamięci EEPROM lub module T-DAT.

■ Moduł pamięci HistoROM/M-DAT: wszystkie dane czujnika pomiarowego (średnica nominalna, numer seryjny, współczynnik kalibracji, punkt zerowy, itp.) przechowywane są w wymiennym module HistoROM/M-DAT.

Wyrównanie potencjałów

Poza podłączeniem przewodów uziemiających, żadne dodatkowe czynności nie są wymagane. W przypadku wersji w wykonaniu przeciwwybuchowym muszą być spełnione stosowne wymagania dotyczące wyrównania potencjałów, podane w "Dokumentacji Ex".

Cechy metrologiczne

Referencyjne warunki pracy

- Granice błędów zgodne z ISO/DIN 11631
- Woda, typowo +15...+45 °C; 2...6 bar
- Parametry zgodnie z protokołem kalibracji ± 5 °C i ± 2 bar
- Dokładność określona w stanowisku wzorcowania akredytowanym zgodnie z ISO 17025

Maksymalny błąd pomiaru

Podane niżej wartości odnoszą się do wyjścia impulsowego / częstotliwościowego. Dodatkowa typowa odchyłka pomiaru dla wyjścia prądowego wynosi ± 5 μ A. Wskazówki dotyczące projektowania → 16.

w.m. = wartość mierzona; $1 \text{ g/cm}^3 = 1 \text{ kg/l}$; T = temperatura medium

Przepływ masowy i przepływ objętościowy (ciecze):

Promass 83E:

- $\pm 0.15\%$ w.w., opcjonalnie $\pm 0.1\%$ w.w.

Promass 80E:

- $\pm 0.2\%$ w.w.

Przepływ masowy (pomiar strumienia masy, gazy):

Promass 83E, 80E: $\pm 0.75\%$ w.w.

Pomiar gęstości (ciecze)

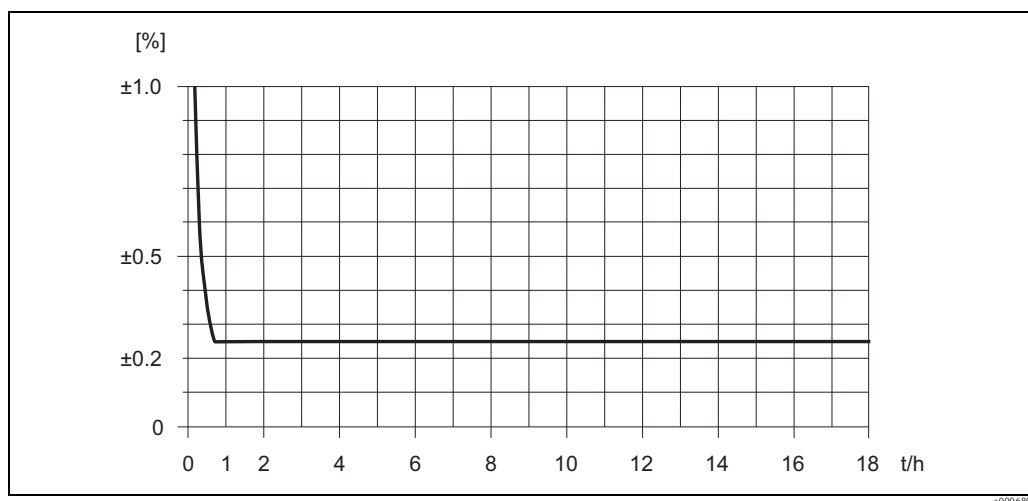
- Warunki odniesienia: $\pm 0.0005 \text{ g/cm}^3$
- Kalibracja na obiekcie: $\pm 0.0005 \text{ g/cm}^3$
(po kalibracji lokalnej dokonanej po zamontowaniu przepływomierza w warunkach procesowych)
- Kalibracja standardowa: $\pm 0.02 \text{ g/cm}^3$
(ważna w całym zakresie temperatury i gęstości → 21)

Temperatura

± 0.5 °C $\pm 0.005 \cdot T$ °C

Stabilność zera

DN		Stabilność zera	
[mm]	[cale]	[kg/h] lub [l/h]	[lb/min]
8	3/8"	0.20	0.0074
15	1/2"	0.65	0.0239
25	1"	1.80	0.0662
40	1 1/2"	4.50	0.1654
50	2"	7.00	0.2573
80	3"	18.00	0.6615

Przykład obliczenia maks. błędu pomiaru

Maksymalny błąd pomiaru [w % wartości mierzonej] (przykład dla: Promass 83E / DN 25)

Przykład obliczeń przepływu

Wskazówki dotyczące projektowania → 16

Zakresowość (rozwiniecie zakresu)	Przepływ		Maks. błąd pomiaru [% w.w.]
	[kg/h] lub [l/h]	[lb/min]	
250 : 1	72	2.646	2.50
100 : 1	180	6.615	1.00
25 : 1	720	26.46	0.25
10 : 1	1800	66.15	0.25
2 : 1	9000	330.75	0.25

w.w. = wartość wskazywana

Powtarzalność

Wskazówki dotyczące projektowania → 16.

Przepływ masowy i przepływ objętościowy (ciecze):

Promass 80E, 83E: $\pm 0.10\%$ w.w.

Przepływ masowy (pomiar strumienia masy, gazy):

Promass 80E, 83E: $\pm 0.35\%$ w.w.

Pomiar gęstości (ciecze)

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

Temperatura

$\pm 0.25 \text{ }^\circ\text{C} \pm 0.0025 \cdot T \text{ }^\circ\text{C}$

Wpływ temperatury medium

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

Wpływ ciśnienia medium

Poniższa tabela przedstawia wpływ zmian ciśnienia medium na dokładność pomiaru strumienia masy wynikający z różnicy pomiędzy ciśnieniem, w którym przeprowadzono kalibrację a ciśnieniem roboczym.

DN		Promass E
[mm]	[cale]	[% w.w./bar]
8	3/8"	Pomijalny
15	1/2"	Pomijalny
25	1"	Pomijalny
40	1 1/2"	Pomijalny
50	2"	-0.009
80	3"	-0.020

w.w. = wartość wskazywana

Wskazówki dotyczące projektowania

W zależności od przepływu:

- $\text{Przepływ} \geq \text{stabilność zera} \div (\text{dokładność bazowa} \div 100)$
 - Maks. błąd pomiaru: $\pm \text{dokładność bazowa w \% w.w.}$
 - Powtarzalność: $\pm \frac{1}{2} \cdot \text{dokładność bazowa w \% w.w.}$
- $\text{Przepływ} < \text{stabilność zera} \div (\text{dokładność bazowa} \div 100)$
 - Maks. błąd pomiaru: $\pm (\text{stabilność zera} \div \text{wartość mierzona}) \cdot 100\% \text{ w.w.}$
 - Powtarzalność: $\pm \frac{1}{2} \cdot (\text{stabilność zera} \div \text{wartość mierzona}) \cdot 100\% \text{ w.w.}$

w.w. = wartość wskazywana

Dokładność bazowa dla	Promass 83E	Promass 80E
Przepływ masowy (pomiar strumienia masy, ciecze):	0.2	0.25
Przepływ objętościowy (pomiar strumienia objętości, ciecze)	0.2	0.25
Przepływ masowy (pomiar strumienia masy, gazy)	0.75	0.75

Warunki pracy: montaż

Instrukcje montażowe

Uwagi ogólne:

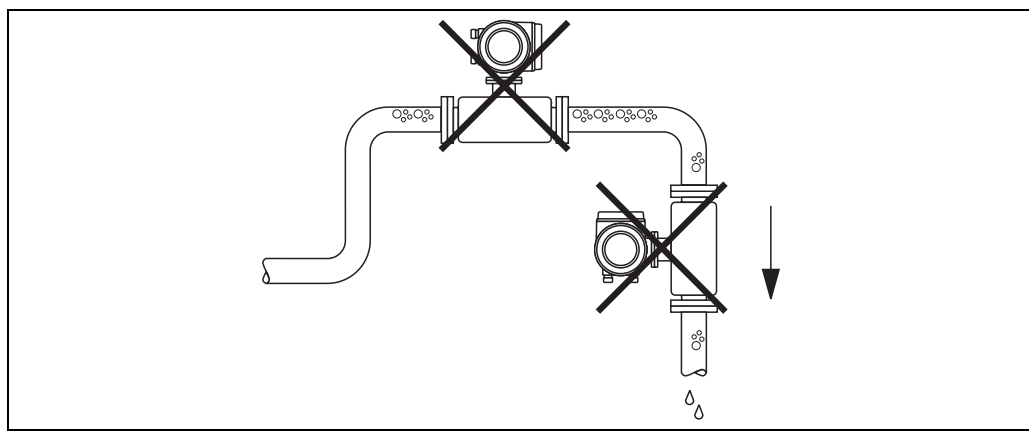
- Przyrząd nie wymaga żadnych konstrukcji wsporczych. Siły zewnętrzne absorbowane są całkowicie przez elementy konstrukcyjne przepływomierza, np. ciśnieniową osłonę wtórną.
- Wysoka częstotliwość drgań rur pomiarowych zapewnia dużą odporność przepływomierza na typowe drgania instalacji, pochodzące na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

Miejsce montażu

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

Dlatego należy unikać montażu przepływomierza w następujących miejscach:

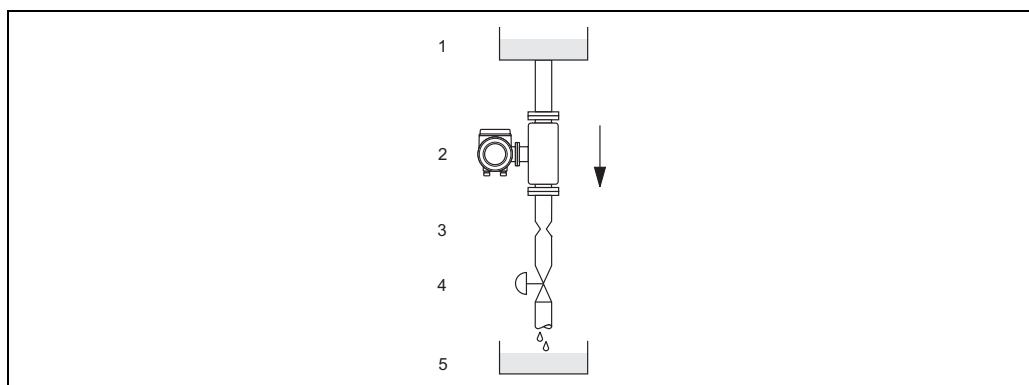
- W najwyższym punkcie rurociągu. (ryzyko gromadzenia się pęcherzy powietrza lub innych gazów).
- Bezpośrednio przed wylotem z rury w przypadku wypływu swobodnego.



a0003605

Miejsce montażu

Niezależnie od powyższego, poniższa propozycja pozwala na montaż przepływomierza na rurociągu opadowym z wypływem swobodnym. Za przepływomierzem należy zamontować zawór lub kryzę o przekroju mniejszym niż średnica rurociągu, co zapobiegnie wnikanii powietrza do wnętrza rury pomiarowej.



a0003597

Montaż na rurociągu opadowym (np. w układzie dozowania)

- 1 Zbiornik magazynowy
- 2 Czujnik przepływu
- 3 Kryza, przewężenie rury (patrz Tabela poniżej)
- 4 Zawór
- 5 Zbiornik dozujący

DN		Ø Kryzy / przewężenia	
[mm]	[cale]	[mm]	[cale]
8	3/8"	6	0.24
15	1/2"	10	0.40
25	1"	14	0.55
40	1 1/2"	22	0.87
50	2"	28	1.10
80	3"	50	2.00

Pozycja montażowa

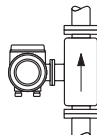
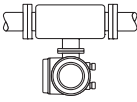
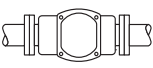
Należy upewnić się, czy kierunek wskazywany przez strzałkę na tabliczce znamionowej czujnika jest zgodny z kierunkiem przepływu medium przez rurę pomiarową.

Pozycja pionowa (Rys. V)

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

Pozycja pozioma (Rys. H1 / H2)

Rury pomiarowe powinny leżeć w płaszczyźnie poziomej, jedna obok drugiej. Przy prawidłowym montażu obudowa przetwornika znajduje się nad lub pod rurociągiem (Rys. H1, H2). Należy unikać umieszczania obudowy przetwornika w tej samej płaszczyźnie poziomej, co rura. Prosimy przestrzegać specjalnych zaleceń montażowych → 19.

Pozycja montażowa	Promass E wersja kompaktowa	Promass E wersja rozdzielna
Rys. V: Pionowo  a0004572	✓✓	✓✓
Rys. H1: Poziomo Przetwornik nad rurociągiem  a0004576	✓✓	✓✓
Rys. H2: Poziomo Przetwornik pod rurociągiem  a0004580	✓✓	✓✓
Rys. H3: Poziomo Przetwornik z boku  a0007558	✗	✗
✓✓ = Zalecana pozycja pracy ✓ = Pozycja zalecana w pewnych warunkach ✗ = Niedopuszczalna pozycja pracy		

Aby nie dopuścić do przekroczenia dopuszczalnych temperatur otoczenia przetwornika, zalecamy montaż zgodny z poniższymi wskazówkami:

- W przypadku mediów o wysokich temperaturach, zalecamy pozycję pracy poziomą z przetwornikiem zamontowanym pod rurociągiem (Rys. H2) lub pozycję pionową (Rys. V).

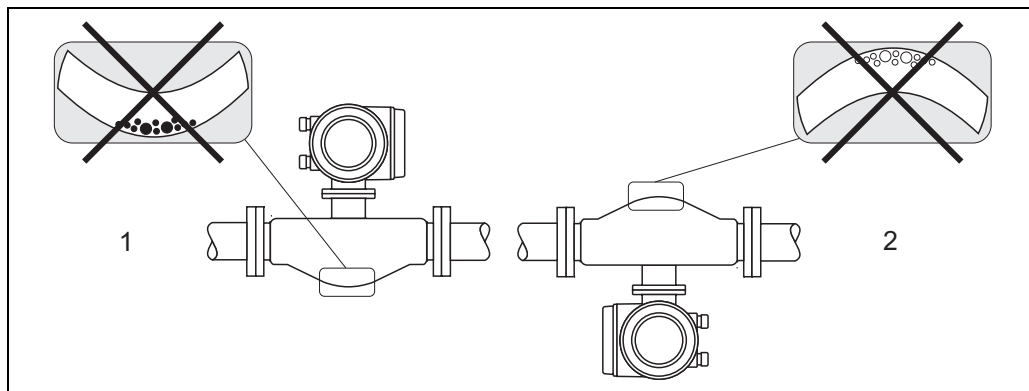
- W przypadku mediów o niskich temperaturach, zalecamy pozycję pracy poziomą z przetwornikiem zamontowanym nad rurociągiem (Rys. H1) lub pozycję pionową (Rys. V).

Specjalne zalecenia montażowe



Uwaga!

Rura pomiarowa czujnika Promass P jest lekko zakrzywiona. Dlatego położenie czujnika pomiarowego przy montażu w pozycji poziomej powinno być dostosowane do właściwości mierzonego medium (tworzenie się pęcherzy gazowych, gromadzenie się cząstek stałych w rurach pomiarowych)!



Pozioma pozycja pracy czujnika z zakrzywioną rurą pomiarową

- 1 Nieodpowiednia pozycja dla mediów z zawartością ciał stałych. Ryzyko gromadzenia się osadów.
- 2 Nieodpowiednia pozycja dla cieczy odgazowujących (ryzyko gromadzenia się pęcherzy powietrza lub innych gazów).

Ogrzewanie

W przypadku niektórych mediów należy zapobiegać wymianie ciepła w obrębie czujnika pomiarowego. Ogrzewanie może być elektryczne (taśmy grzewcze) lub za pomocą rurek miedzianych bądź płaszczu grzewczego z przepływającą wewnątrz gorącą wodą lub parą.



Uwaga!

- Niebezpieczeństwo przegrzania układów elektroniki! Nie wolno dopuścić do przekroczenia dopuszczalnych temperatur otoczenia przetwornika. Nie izolować podpory wspornika łączącego obudowę przetwornika (lub przedziału podłączeniowego wersji rozdzielnej) z czujnikiem pomiarowym. W zależności od temperatury medium, należy stosować się do odpowiednich zaleceń dotyczących pozycji montażowej → 21.
- Jeśli stosowane są elektryczne przewody grzejne, w których moc grzewcza sterowana jest poprzez regulację kąta fazowego lub generator impulsów, występujące pola magnetyczne mogą mieć wpływ na wartość mierzoną (jeżeli natężenie pola magnetycznego przekracza dopuszczalną wartość określoną przez normę EN (30 A/m)). W takich przypadkach, konieczne jest ekranowanie czujnika przed polem magnetycznym. Możliwym rozwiązaniem jest zastosowanie ekranu osłony wtórnej wykonanego z blachy stalowej ocynkowanej lub z cienkiej blachy elektroprowadzącej (np. V330-35A) o następujących właściwościach:
 - względna przenikalność magnetyczna $\mu_r \geq 300$
 - grubość blachy $d \geq 0.35$ mm
- Dopuszczalna temperatura medium → 21

Płaszcz grzewczy dla wszystkich czujników Promass dostępne są w Endress+Hauser jako akcesoria.

Izolacja termiczna

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

Ustawianie punktu zerowego

Wszystkie przepływomierze Promass są kalibrowane fabrycznie na stanowiskach opartych na najnowszej technologii. Wartość ustawionego punktu zerowego podana jest na tabliczce znamionowej przyrządu. Kalibracja wykonywana jest w warunkach odniesienia → 14. W związku z powyższym, przepływomierze Promass generalnie **nie** wymagają ustawiania punktu zerowego!

Ustawianie punktu zerowego zalecane jest jedynie w szczególnych przypadkach:

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

Prostoliniowe odcinki dolotowe i wylotowe	Przepływomierz nie wymaga stosowania żadnych odcinków prostych rurociągu w części dolotowej i wylotowej.
Długość przewodów podłączeniowych	Maks. 20 metrów (wersja rozdzielna)
Ciśnienie w instalacji	Bardzo istotne jest, aby nie dopuścić do powstania kawitacji mogącej zakłócić częstotliwość rezonansową rur pomiarowych. W normalnych warunkach, dla cieczy o właściwościach podobnych do wody nie ma konieczności stosowania jakichkolwiek środków zapobiegawczych. W przypadku cieczy o niskiej temperaturze wrzenia (węglowodory, rozpuszczalniki, gazy skroplone) lub jeśli przepływomierz zamontowany jest po stronie ssącej pompy, należy zwrócić uwagę, aby ciśnienie w instalacji nie spadło poniżej ciśnienia cząsteczkowego medium. W przeciwnym przypadku ciecz zacznie wrzeć, zakłócając pomiar. Należy także zapewnić, aby gazy występujące naturalnie w wielu cieczach nie zaczęły się wydzielać. Efektów tych można uniknąć wtedy, gdy ciśnienie w instalacji jest stosunkowo wysokie. Dlatego też najlepiej jest montować przepływomierze w następujących miejscach: ■ po stronie tłocznej pompy (nie występuje podciśnienie), ■ w najniższym punkcie pionowego rurociągu.

Warunki pracy: środowisko

Temperatura otoczenia	Czujnik i przetwornik: ■ Wersja standardowa: -20...+60 °C ■ Opcjonalnie: -40...+60 °C  Wskazówka! ■ Unikać montażu wystawiającego przetwornik na bezpośrednie działanie promieni słonecznych. Uwaga ta odnosi się szczególnie do ciepłych stref klimatycznych. ■ Temperaturowy poniżej -20 °C mogą mieć ujemny wpływ na czytelność wskazań na wyświetlaczu przyrządu
Temperatura składowania	-40...+80 °C, zalecana +20 °C
Stopień ochrony	Wersja standardowa: IP 67 (NEMA 4X) dla czujnika i przetwornika
Odporność na wstrząsy	Zgodna z IEC 68-2-31
Odporność na drgania	Przyspieszenia do 1 g, 10...150 Hz, zgodnie z IEC 68-2-6
Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC)	Zgodnie z IEC/EN 61326 i zaleceniami NAMUR NE 21

Warunki pracy: proces

Temperatura medium	Czujnik przepływu −40...+140 °C)
Gęstość medium	0...5000 kg/m ³
Ciśnienia nominalne	Kołnierze ■ zgodnie z DIN PN 40...100 ■ zgodnie z ASME B16.5 kl. 150, kl. 300, kl. 600 ■ JIS 10K, 20K, 40K, 63K Ośłona wtórna Czujnik przepływu Promass E nie posiada osłony wtórnej.
Membrana bezpieczeństwa w obudowie czujnika pomiarowego (opcja)	Obudowa czujnika przepływu zabezpiecza wewnętrzny moduł elektroniki oraz elementy mechaniczne i jest wypełniona suchym azotem. Nie spełnia ona roli ciśnieniowej osłony wtórnej. Wytrzymałość ciśnieniowa obudowy wynosi 15 bar. Dla większego bezpieczeństwa można zastosować wersję z membraną bezpieczeństwa (ciśnienie rozrywające: 10...15 bar), dostępną opcjonalnie. Dalsze informacje → 40.
Wartości przepływów	Patrz dane w rozdziale "Zakres pomiarowy" → 6. Optymalną średnicę przepływomierza należy określić biorąc pod uwagę zakres pomiarowy czujnika i dopuszczalny spadek ciśnienia. W punkcie "Zakres pomiarowy" przedstawione są maksymalne zakresy pomiarowe czujników w zależności od średnicy nominalnej. ■ Minimalny, zalecany zakres pomiarowy wynosi 1/20 zakresu pomiarowego czujnika. ■ W większości przypadków optymalny jest zakres pomiarowy wynoszący 20...50% zakresu maksymalnego czujnika ■ Jeżeli ciecze posiadają właściwości ściernie, zalecane są mniejsze wartości przepływu (prędkość cieczy <1 m/s). ■ W przypadku gazów obowiązują następujące zasady: – Prędkość przepływu nie może być większa niż połowa prędkości dźwięku w danym gazie (0.5 Mach). – Maksymalny zakres pomiarowy zależy od gęstości gazu: patrz równania → 6
Spadek ciśnienia	Spadek ciśnienia zależy od właściwości medium i prędkości przepływu. Można go oszacować korzystając z poniższych wzorów:

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

Współczynniki do obliczania spadku ciśnienia

DN	d [m]	K	K1	K2
8	$5.35 \cdot 10^{-3}$	$5.70 \cdot 10^7$	$7.91 \cdot 10^7$	$2.10 \cdot 10^7$
15	$8.30 \cdot 10^{-3}$	$7.62 \cdot 10^6$	$1.73 \cdot 10^7$	$2.13 \cdot 10^6$
25	$12.00 \cdot 10^{-3}$	$1.89 \cdot 10^6$	$4.66 \cdot 10^6$	$6.11 \cdot 10^5$
40	$17.60 \cdot 10^{-3}$	$4.42 \cdot 10^5$	$1.35 \cdot 10^6$	$1.38 \cdot 10^5$
50	$26.00 \cdot 10^{-3}$	$8.54 \cdot 10^4$	$4.02 \cdot 10^5$	$2.31 \cdot 10^4$
80	$40.50 \cdot 10^{-3}$	$1.44 \cdot 10^4$	$5.00 \cdot 10^5$	$2.30 \cdot 10^4$

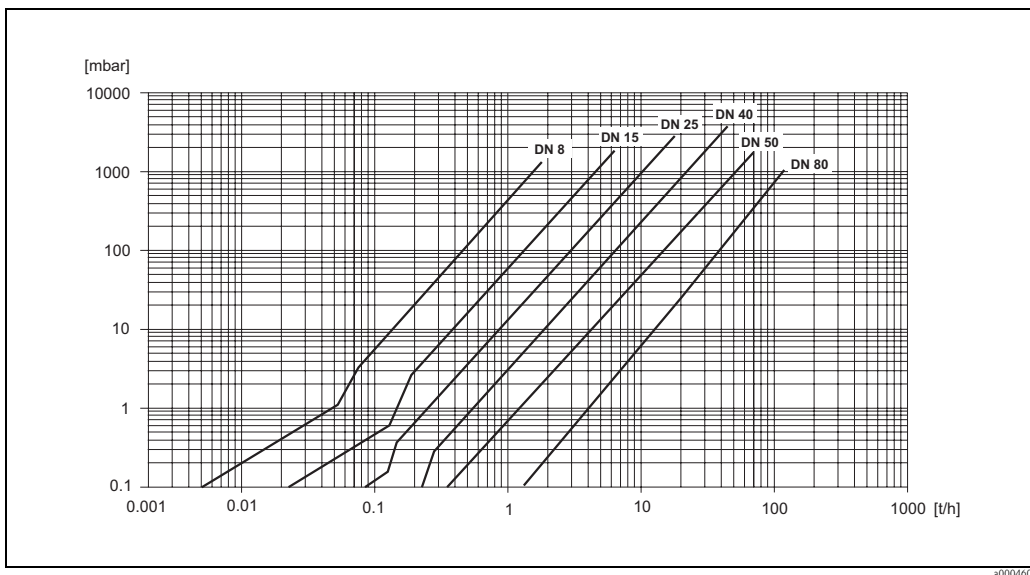


Diagram strat ciśnienia w funkcji przepływu dla wody

Spadek ciśnienia (amerykański układ jednostek)

Spadek ciśnienia zależy od własności medium oraz średnicy nominalnej czujnika. Spadek ciśnienia w amerykańskim układzie jednostek (psi) można wyznaczyć, korzystając ze specjalnego programu Applicator. Program ten zawiera wszystkie ważne parametry przyrządu, niezbędne do optymalizacji układu pomiarowego. Służy do wykonywania następujących obliczeń:

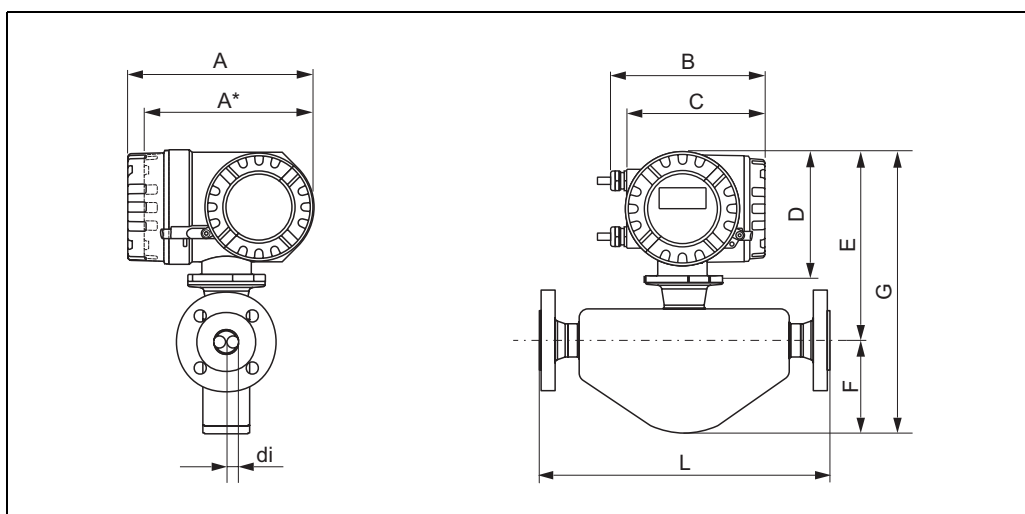
- Nominalnej średnicy czujnika w oparciu o własności medium takie, jak lepkość, gęstość itd.
- Spadku ciśnienia za punktem pomiarowym.
- Przeliczania przepływu masowego na przepływ objętościowy itd.
- Jednoczesnego wyświetlania wskazań dla przyrządów o różnej wielkości.
- Wyznaczania zakresów pomiarowych.

Program Applicator można instalować w komputerach typu PC z zainstalowanym systemem Windows.

Budowa mechaniczna

Konstrukcja/Wymiary

Wymiary:	
Wersja kompaktowa, obudowa obiektowa: odlew aluminiowy pokrywany proszkowo	→  24
Wersja kompaktowa, obudowa obiektowa (II2G/Strefa 1): odlew aluminiowy pokrywany proszkowo	→  25
Wersja rozdzielna, przetwornik w obudowie obiektowej (II2G/Strefa 1)	→  26
Wersja rozdzielna, przetwornik w obudowie naściennej (dla strefy bezpiecznej i Strefy II3G/Z2)	→  27
Czujnik: wersja rozdzielna, obudowa przedziału podłączeniowego	→  28
Przyłącza technologiczne w jednostkach SI	
Kołnierze wg EN (DIN)	→  29
Kołnierze wg ASME B16.5	→  30
Kołnierze wg JIS	→  31
Złącza VCO	→  32
Przyłącza Tri-Clamp	→  33
Przyłącza higieniczne z gwintem mleczarskim wg DIN 11851	→  34
Przyłącza higieniczne z gwintem wg DIN 11864-1 typ A	→  34
Przyłącza kołnierzowe płaskie z przylgą z rowkiem wg DIN 11864-2 typ A	→  35
Przyłącza higieniczne z gwintem wg ISO 2853	→  36
Przyłącza higieniczne z gwintem wg SMS 1145	→  36
Przyłącza technologiczne w jednostkach SI	
Przyłącza kołnierzowe wg ASME B16.5	→  37
Złącza VCO	→  38
Przyłącza Tri-Clamp	→  39
Przyłącza higieniczne z gwintem wg SMS 1145	→  40
Membrana bezpieczeństwa	→  40

Wersja kompaktowa, obudowa obiektowa: odlew aluminiowy pokrywany proszkowo

A0007638

Wymiary (jednostki SI)

DN	A	A*	B	C	D	E	F	G	L	di
8	227	207	187	168	160	224	93	317	¹⁾	¹⁾
15	227	207	187	168	160	226	105	331	¹⁾	¹⁾
25	227	207	187	168	160	231	106	337	¹⁾	¹⁾
40	227	207	187	168	160	237	121	358	¹⁾	¹⁾
50	227	207	187	168	160	253	170	423	¹⁾	¹⁾
80	227	207	187	168	160	282	205	487	¹⁾	¹⁾

¹⁾ zależnie od przyłącza technologicznego

* Wersja bez wskaźnika lokalnego

Wszystkie wymiary w mm

Wymiary (amerykański układ jednostek)

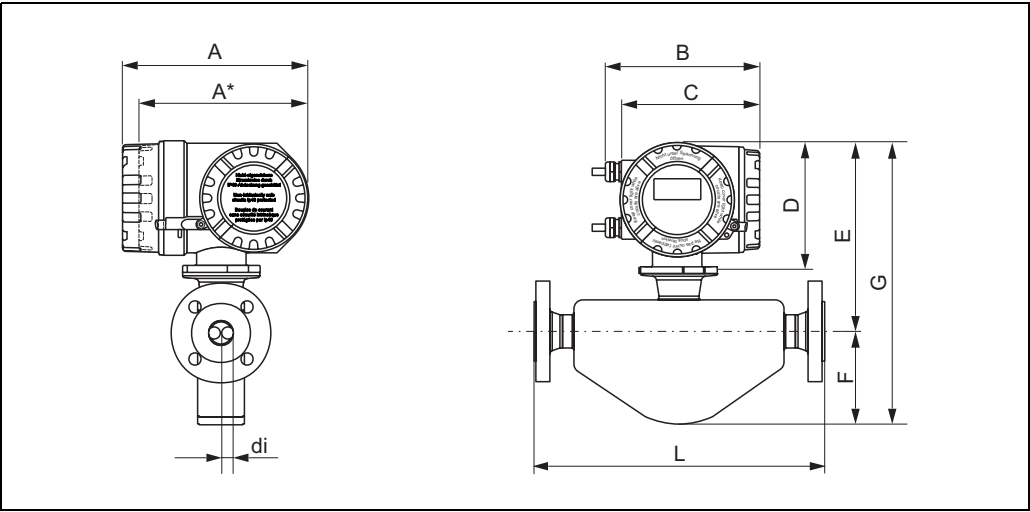
DN	A	A*	B	C	D	E	F	G	L	di
3/8"	9.08	8.28	7.48	6.72	6.40	8.82	3.66	12.48	²⁾	²⁾
1/2"	9.08	8.28	7.48	6.72	6.40	8.90	4.13	13.03	²⁾	²⁾
1"	9.08	8.28	7.48	6.72	6.40	9.09	4.17	13.27	²⁾	²⁾
1 1/2"	9.08	8.28	7.48	6.72	6.40	9.33	4.76	14.09	²⁾	²⁾
2"	9.08	8.28	7.48	6.72	6.40	9.96	6.69	16.65	²⁾	²⁾
3"	9.08	8.28	7.48	6.72	6.40	11.10	8.07	19.17	²⁾	²⁾

¹⁾ zależnie od przyłącza technologicznego

* Wersja bez wskaźnika lokalnego

Wszystkie wymiary w calach

Wersja kompaktowa, obudowa obiektowa (II2G/Strefa 1): odlew aluminiowy pokrywany proszkowo



A0015135

Wymiary (jednostki SI)

DN	A	A*	B	C	D	E	F	G	L	di
8	240	217	206	186	178	242	93	335	1)	1)
15	240	217	206	186	178	244	105	349	1)	1)
25	240	217	206	186	178	249	106	355	1)	1)
40	240	217	206	186	178	255	121	376	1)	1)
50	240	217	206	186	178	271	170	441	1)	1)
80	240	217	206	186	178	300	205	505	1)	1)

1) zależnie od przyłącza technologicznego

* Wersja bez wskaźnika lokalnego

Wszystkie wymiary w mm

Wymiary (amerykański układ jednostek)

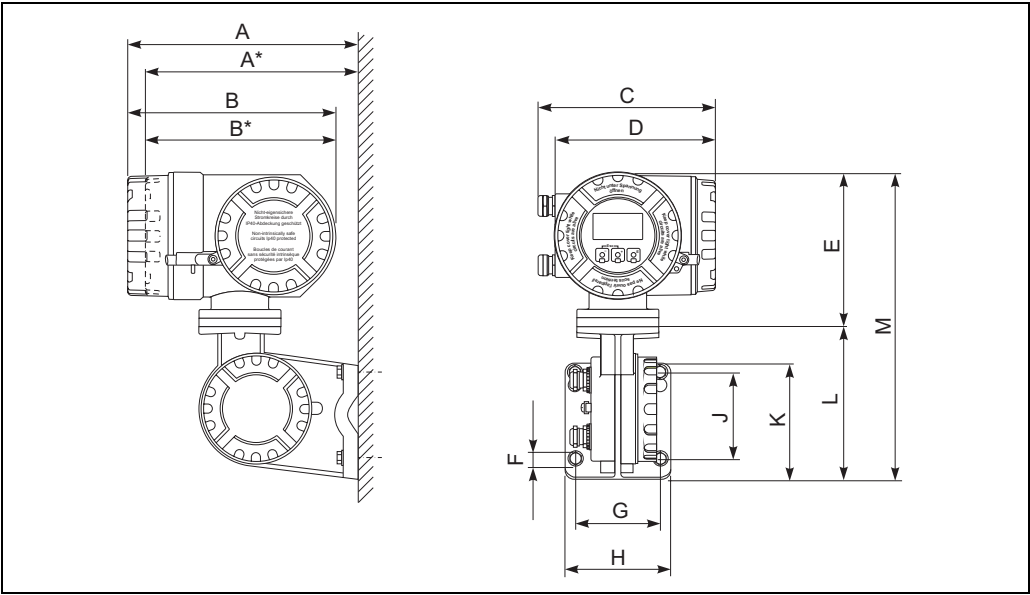
DN	A	A*	B	C	D	E	F	G	L	di
3/8"	9,45	8,54	8,11	7,32	7,01	9,52	3,66	13,18	1)	1)
1/2"	9,45	8,54	8,11	7,32	7,01	9,60	4,13	13,73	1)	1)
1"	9,45	8,54	8,11	7,32	7,01	9,79	4,17	13,97	1)	1)
1 1/2"	9,45	8,54	8,11	7,32	7,01	10,03	4,76	14,79	1)	1)
2"	9,45	8,54	8,11	7,32	7,01	10,66	6,69	17,35	1)	1)
3"	9,45	8,54	8,11	7,32	7,01	11,80	8,07	19,87	1)	1)

1) zależnie od przyłącza technologicznego

* Wersja bez wskaźnika lokalnego

Wszystkie wymiary w calach

Wersja rozdzielna, przetwornik w obudowie obiektowej (II2G/Strefa 1)



a0002128

Wymiary w jednostkach SI

A	A*	B	B*	C	D	E	F Ø	G	H	J	K	L	M
265	242	240	217	206	186	178	8.6 (M8)	100	130	100	144	170	348

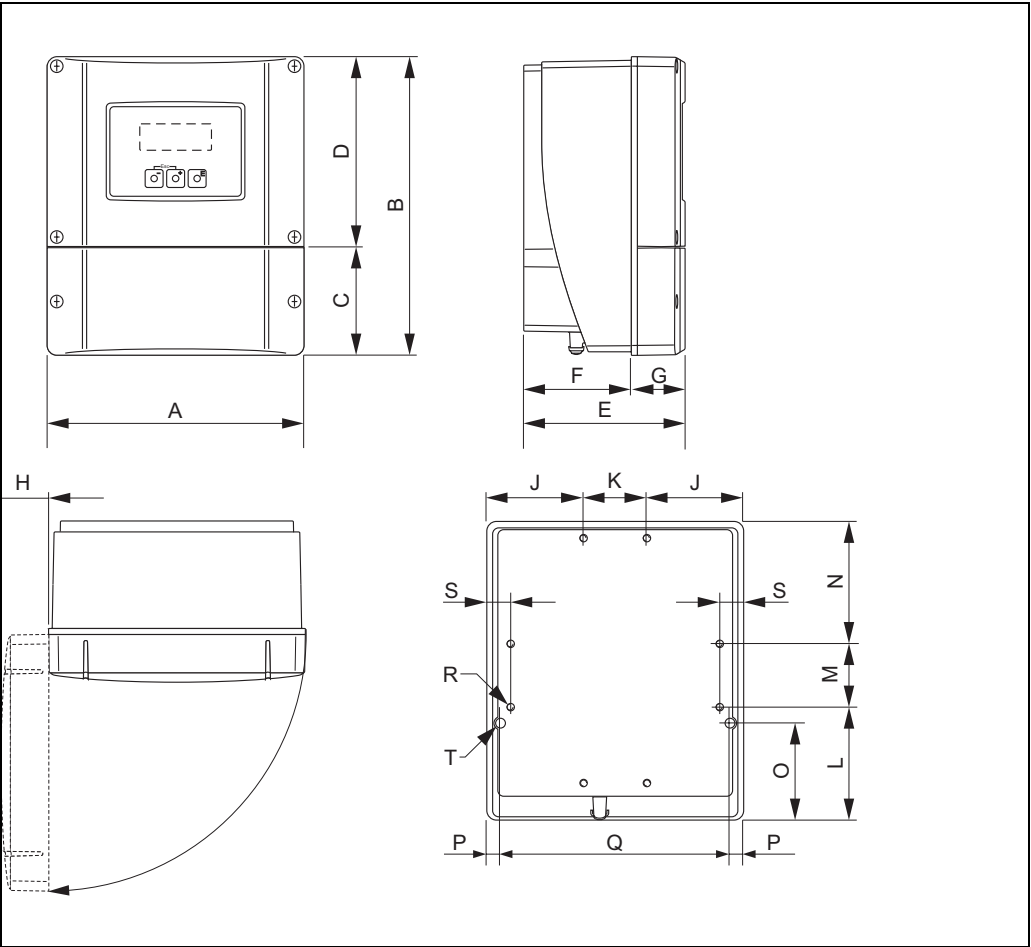
* Wersja bez wskaźnika lokalnego
Wszystkie wymiary w mm

Wymiary (amerykański układ jednostek)

A	A*	B	B*	C	D	E	F ý	G	H	J	K	L	M
10.4	9.53	9.45	8.54	8.11	7.32	7.01	0.34 (M8)	3.94	5.12	3.94	5.67	6.69	13.7

* Wersja bez wskaźnika lokalnego
Wszystkie wymiary w calach

Wersja rozdzielna, przetwornik w obudowie naściennej (dla strefy bezpiecznej i strefy II3G/Z2)



Wymiary w jednostkach SI

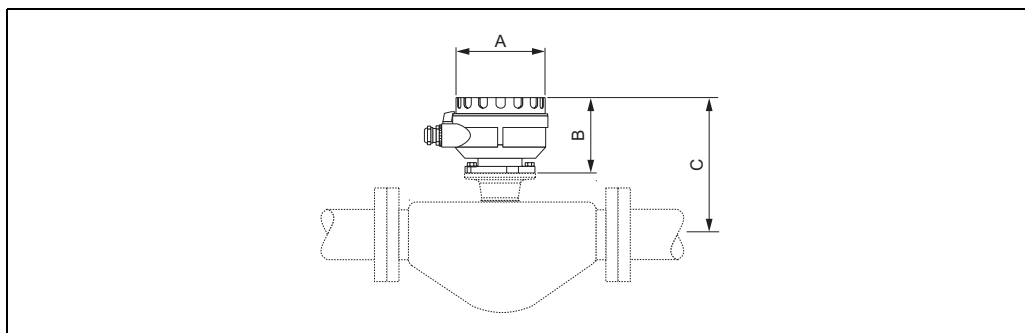
A	B	C	D	E	F	G	H	J
215	250	90.5	159.5	135	90	45	>50	81
K	L	M	N	O	P	Q	R	S
53	95	53	102	81.5	11.5	192	8 × M5	20

Wszystkie wymiary w mm

Wymiary (amerykański układ jednostek)

A	B	C	D	E	F	G	H	J
8.46	9.84	3.56	6.27	5.31	3.54	1.77	>1.97	3.18
K	L	M	N	O	P	Q	R	S
2.08	3.74	2.08	4.01	3.20	0.45	7.55	8 × M5	0.79

Wszystkie wymiary w calach

Czujnik: wersja rozdzielna, obudowa przedziału podłączeniowego

a0007637

Wymiary w jednostkach SI

DN	A	B	C
8	129	102	166
15	129	102	168
25	129	102	173
40	129	102	179
50	129	102	195
80	129	102	224

Wszystkie wymiary w mm

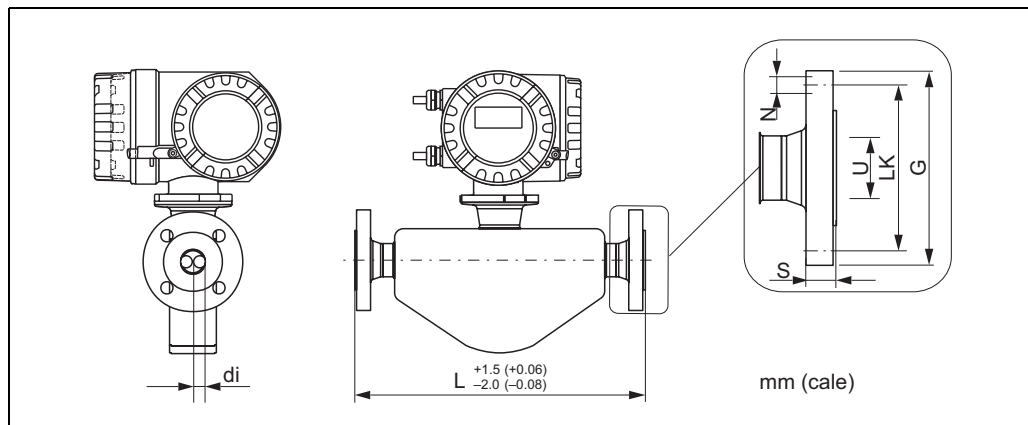
Wymiary (amerykański układ jednostek)

DN	A	B	C
3/8"	5.08	4.02	6.54
1/2"	5.08	4.02	6.61
1"	5.08	4.02	6.81
1 1/2"	5.08	4.02	7.05
2"	5.08	4.02	7.68
3"	5.08	4.02	8.82

Wszystkie wymiary w calach

Przylączy technologiczne w jednostkach SI

Kołnierze wg EN (DIN), ASME B16.5, JIS



a0007640-pl

Kołnierze wg EN (DIN)

Kołnierze wg EN 1092-1 (DIN 2501 / DIN 2512N¹⁾ / PN 40: stal k.o. 1.4404/316L

Chropowatość powierzchni (kołnierz): EN 1092-1 typ B1 (DIN 2526 typ C), Ra 3.2...12.5 µm

DN	G	L	N	S	LK	U	di
8	95	232	4 × Ø14	16	65	17.3	5.35
15	95	279/510 ²⁾	4 × Ø14	16	65	17.3	8.30
25	115	329/600 ²⁾	4 × Ø14	18	85	28.5	12.0
40	150	445	4 × Ø18	18	110	43.1	17.6
50	165	556/715 ²⁾	4 × Ø18	20	125	54.5	26.0
80	200	610/915 ²⁾	8 × Ø18	24	160	82.5	40.5

¹⁾ Dostępny kołnierz z przylgą z rowkiem wg EN 1092-1 typ D (DIN 2512N)²⁾ Długość zabudowy zgodnie z zaleceniami NAMUR NE 132 dostępna opcjonalnie

Wszystkie wymiary w mm

Kołnierze wg EN 1092-1 (DIN 2501) / PN 40 (czujniki z kołnierzami DN 25): stal k.o. 1.4404/316L

Chropowatość powierzchni (kołnierz): EN 1092-1 typ B1 (DIN 2526 typ C), Ra 3.2...12.5 µm

DN	G	L	N	S	LK	U	di
8	115	329	4 × Ø14	18	85	28.5	5.35
15	115	329	4 × Ø14	18	85	28.5	8.30

Wszystkie wymiary w mm

Kołnierze wg EN 1092-1 (DIN 2501 / DIN 2512N¹⁾ / PN 63: stal k.o. 1.4404/316L

Chropowatość powierzchni (kołnierz): EN 1092-1 typ B2 (DIN 2526 typ E), Ra 0.8...3.2 µm

DN	G	L	N	S	LK	U	di
50	180	565	4 × Ø22	26	135	54,5	26,0
80	215	650	8 × Ø22	28	170	81,7	40,5

¹⁾ Dostępny kołnierz z przylgą z rowkiem wg EN 1092-1 typ D (DIN 2512N)

Wszystkie wymiary w mm

Kołnierze wg EN 1092-1 (DIN 2501 / DIN 2512N ¹⁾) / PN 100: stal k.o. 1.4404/316L							
Chropowatość powierzchni (kołnierz): EN 1092-1 typ B2 (DIN 2526 typ E), Ra 0.8...3.2 µm							
DN	G	L	N	S	LK	U	di
8	105	261	4 × Ø14	20	75	17.3	5.35
15	105	295	4 × Ø14	20	75	17.3	8.30
25	140	360	4 × Ø18	24	100	28.5	12.0
40	170	486	4 × Ø22	26	125	42.5	17.6
50	195	581	4 × Ø26	28	145	53.9	26.0
80	230	660	8 × Ø26	32	180	80.9	40.5

¹⁾ Dostępny kołnierz z przyłą z rowkiem wg EN 1092-1 typ D (DIN 2512N)

Wszystkie wymiary w mm

Kołnierze wg ASME B16.5

Kołnierze wg ASME B16.5 / Kl. 150: stal k.o. 1.4404/316L							
DN	G	L	N	S	LK	U	di
8	88.9	232	4 × Ø15.7	11.2	60.5	15.7	5.35
15	88.9	279	4 × Ø15.7	11.2	60.5	15.7	8.30
25	108.0	329	4 × Ø15.7	14.2	79.2	26.7	12.0
40	127.0	445	4 × Ø15.7	17.5	98.6	40.9	17.6
50	152.4	556	4 × Ø19.1	19.1	120.7	52.6	26.0
80	190.5	610	4 × Ø19.1	23.9	152.4	78.0	40.5

Wszystkie wymiary w mm

Kołnierze wg ASME B16.5 / Kl. 300: stal k.o. 1.4404/316L							
DN	G	L	N	S	LK	U	di
8	95.2	232	4 × Ø15.7	14.2	66.5	15.7	5.35
15	95.2	279	4 × Ø15.7	14.2	66.5	15.7	8.30
25	123.9	329	4 × Ø19.0	17.5	88.9	26.7	12.0
40	155.4	445	4 × Ø22.3	20.6	114.3	40.9	17.6
50	165.1	556	8 × Ø19.0	22.3	127.0	52.6	26.0
80	209.5	610	8 × Ø22.3	28.4	168.1	78.0	40.5

Wszystkie wymiary w mm

Kołnierze wg ASME B16.5 / Kl. 600: stal k.o. 1.4404/316L							
DN	G	L	N	S	LK	U	di
8	95.3	261	4 × Ø15.7	20.6	66.5	13.9	5.35
15	95.3	295	4 × Ø15.7	20.6	66.5	13.9	8.30
25	124.0	380	4 × Ø19.1	23.9	88.9	24.3	12.0
40	155.4	496	4 × Ø22.4	28.7	114.3	38.1	17.6
50	165.1	583	8 × Ø19.1	31.8	127.0	49.2	26.0
80	209.6	672	8 × Ø22.4	38.2	168.1	73.7	40.5

Wszystkie wymiary w mm

Kołnierze wg JIS

Kołnierze wg JIS B2220 / 10K: stal k.o. SUS 316L							
DN	G	L	N	S	LK	U	di
50	155	556	4 × Ø19	16	120	50	26.0
80	185	605	8 × Ø19	18	150	80	40.5

Wszystkie wymiary w mm

Kołnierze wg JIS B2220 / 20K: stal k.o. SUS 316L							
DN	G	L	N	S	LK	U	di
8	95	232	4 × Ø15	14	70	15	5.35
15	95	279	4 × Ø15	14	70	15	8.30
25	125	329	4 × Ø19	16	90	25	12.0
40	140	445	4 × Ø19	18	105	40	17.6
50	155	556	8 × Ø19	18	120	50	26.0
80	200	605	8 × Ø23	22	160	80	40.5

Wszystkie wymiary w mm

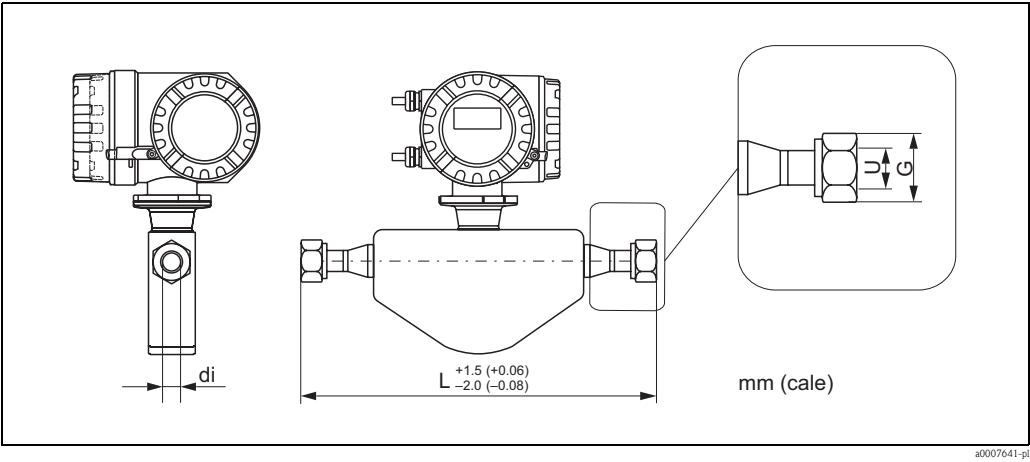
Kołnierze wg JIS B2220 / 40K: stal k.o. SUS 316L							
DN	G	L	N	S	LK	U	di
8	115	261	4 × Ø19	20	80	15	5.35
15	115	300	4 × Ø19	20	80	15	8.30
25	130	375	4 × Ø19	22	95	25	12.0
40	160	496	4 × Ø23	24	120	38	17.6
50	165	601	8 × Ø19	26	130	50	26.0
80	210	662	8 × Ø23	32	170	75	40.5

Wszystkie wymiary w mm

Kołnierze wg JIS B2220 / 63K: stal k.o. SUS 316L							
DN	G	L	N	S	LK	U	di
8	120	282	4 × Ø19	23	85	12	5.35
15	120	315	4 × Ø19	23	85	12	8.30
25	140	383	4 × Ø23	27	100	22	12.0
40	175	515	4 × Ø25	32	130	35	17.6
50	185	616	8 × Ø23	34	145	48	26.0
80	230	687	8 × Ø25	40	185	73	40.5

Wszystkie wymiary w mm

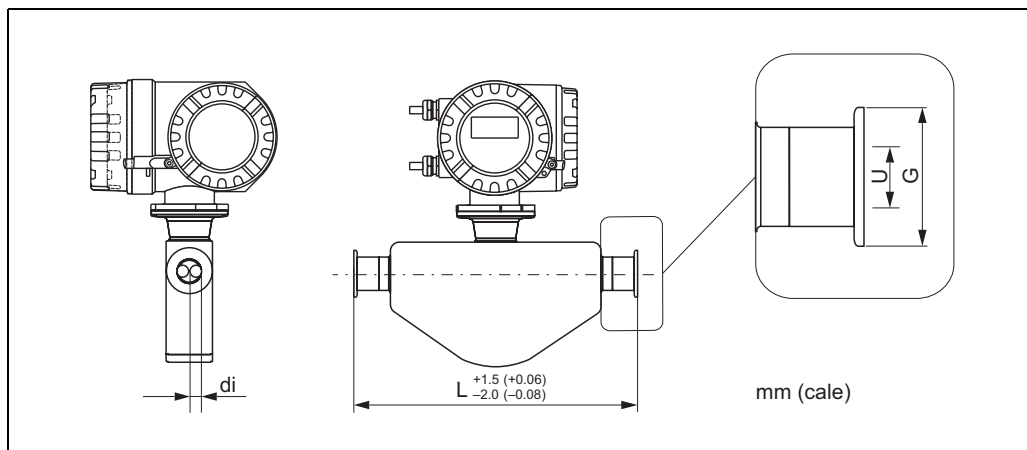
Złącza VCO



Złącza VCO: stal k.o. 1.4404/316L				
DN	G	L	U	di
8	AF 1"	252	10.2	5.35
15	AF 1 ½"	305	15.7	8.30

Wszystkie wymiary w mm

Przylączy Tri-Clamp



a0007643-pl

Tri-Clamp 1", 1½", 2": stal k.o. 1.4404/316L					
DN	Uchwyt	G	L	U	di
8	1"	50.4	229	22.1	5.35
15	1"	50.4	273	22.1	8.30
25	1"	50.4	324	22.1	12.0
40	1½"	50.4	456	34.8	17.6
50	2"	63.9	562	47.5	26.0
80	3"	90.9	672	72.9	40.5

Dostępna również wersja z atestem 3A ($R_a \leq 0.8 \mu\text{m}$)

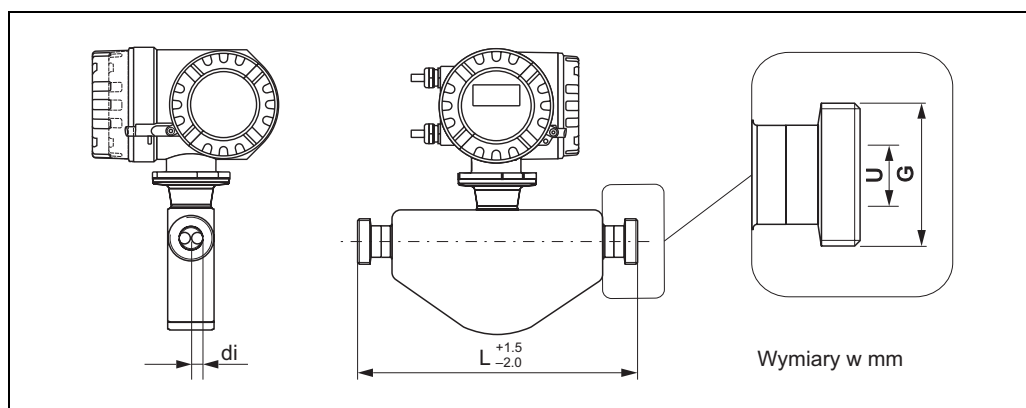
Wszystkie wymiary w mm

Tri-Clamp ½": stal k.o. 1.4404/316L					
DN	Uchwyt	G	L	U	di
8	½"	25.0	229	9.5	5.35
15	½"	25.0	273	9.5	8.30

Dostępna również wersja z atestem 3A ($R_a \leq 0.8 \mu\text{m}$)

Wszystkie wymiary w mm

Przylączy higieniczne z gwintem mleczarskim wg DIN 11851



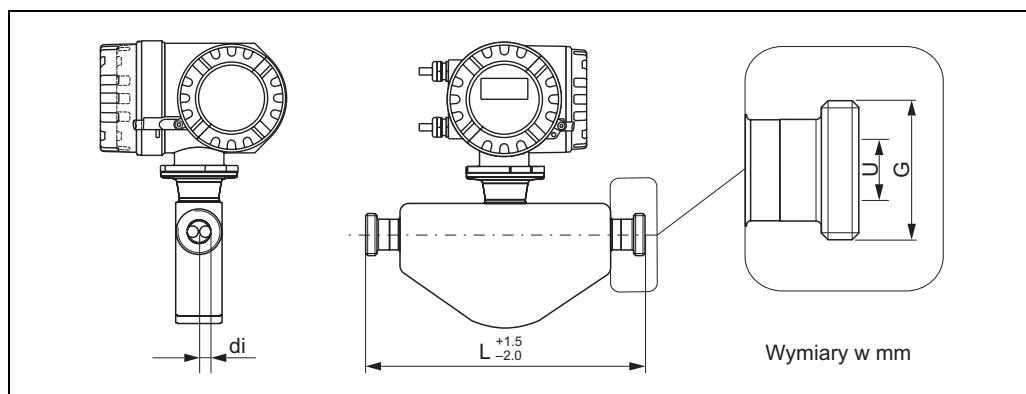
a0007644-pl

Przylączy higieniczne z gwintem wg DIN 11851: stal k.o. 1.4404/316L

DN	G	L	U	di
8	Rd 34 × 1/8"	229	16	5.35
15	Rd 34 × 1/8"	273	16	8.30
25	Rd 52 × 1/6"	324	26	12.0
40	Rd 65 × 1/6"	456	38	17.6
50	Rd 78 × 1/6"	562	50	26.0
80	Rd 110 × 1/4"	672	81	40.5

Dostępna również wersja z atestem 3A ($Ra \leq 0.8 \mu m$); Wszystkie wymiary w mm

Przylączy higieniczne z gwintem wg DIN 11864-1 typ A



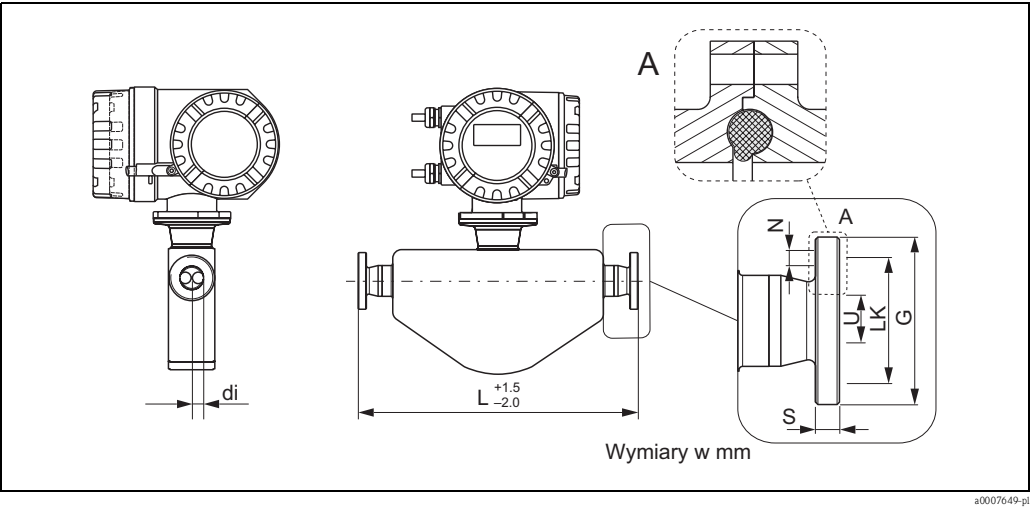
a0007649-pl

Przylączy higieniczne z gwintem wg DIN 11864-1 typ A: stal k.o. 1.4404/316L

DN	G	L	U	di
8	Rd 28 × 1/8"	229	10	5.35
15	Rd 34 × 1/8"	273	16	8.30
25	Rd 52 × 1/6"	324	26	12.00
40	Rd 65 × 1/6"	456	38	17.60
50	Rd 78 × 1/6"	562	50	26.00
80	Rd 110 × 1/4"	672	81	40.5

Dostępna również wersja z atestem 3A ($Ra \leq 0.8 \mu m$); Wszystkie wymiary w mm

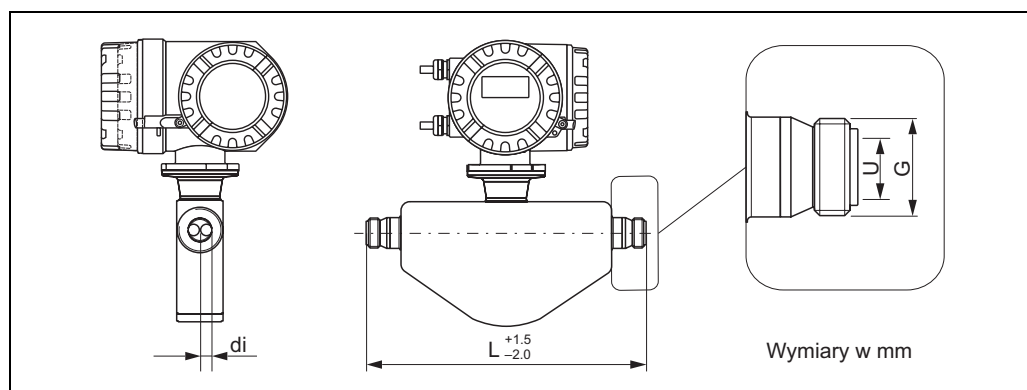
Przylączy kołnierzowe płaskie z przylgą z rowkiem wg DIN 11864-2 typ A



Przylączy kołnierzowe płaskie z przylgą z rowkiem wg DIN 11864-2 typ A: stal k.o. 1.4404/316L							
DN	G	L	N	S	LK	U	di
8	54	249	4 × Ø9	10	37	10	5.35
15	59	293	4 × Ø9	10	42	16	8.30
25	70	344	4 × Ø9	10	53	26	12.0
40	82	456	4 × Ø9	10	65	38	17.6
50	94	562	4 × Ø9	10	77	50	26.0
80	133	672	8 × Ø11	12	112	81	40.5

Dostępna również wersja z atestem 3A (Ra ≤ 0.8 µm)
Wszystkie wymiary w mm

Przylączy higieniczne z gwintem wg ISO 2853



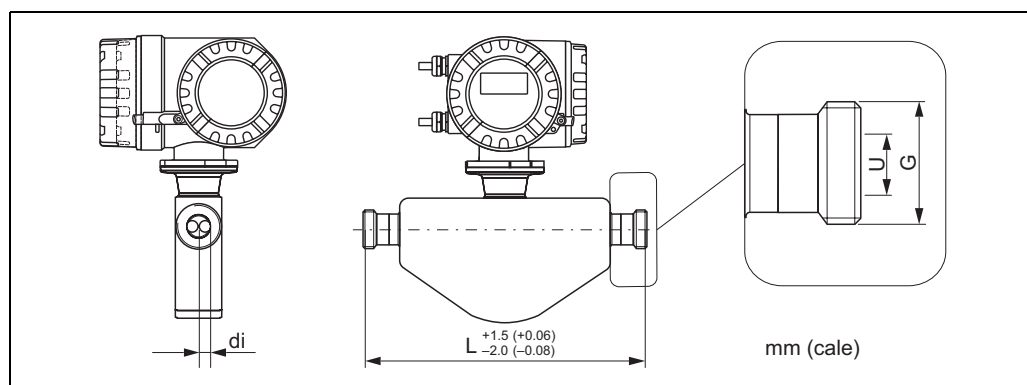
a0007651-pl

Przylączy higieniczne z gwintem wg ISO 2853: stal k.o. 1.4404/316L

DN	G ¹⁾	L	U	di
8	37.13	229	22.6	5.35
15	37.13	273	22.6	8.30
25	37.13	324	22.6	12.0
40	50.68	456	35.6	17.6
50	64.16	562	48.6	26.0
80	91.19	672	72.9	40.5

¹⁾ Maks. średnica gwintu wg ISO 2853 Załącznik A; dostępna również wersja z atestem 3A ($Ra \leq 0.8 \mu m$).
Wszystkie wymiary w mm

Przylączy higieniczne z gwintem wg SMS 1145



a0007653-pl

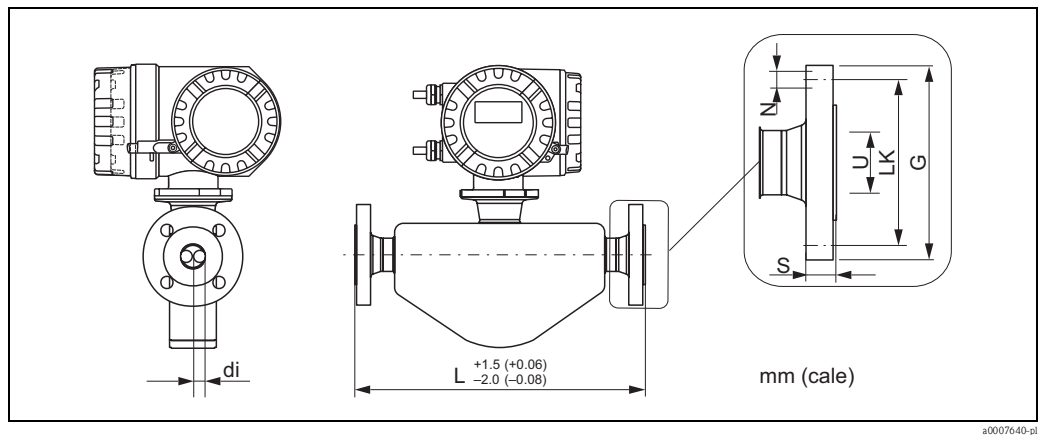
Przylączy higieniczne z gwintem wg SMS 1145: stal k.o. 1.4404/316L

DN	G	L	U	di
8	Rd 40 × 1/6"	229	22.5	5.35
15	Rd 40 × 1/6"	273	22.5	8.30
25	Rd 40 × 1/6"	324	22.5	12.0
40	Rd 60 × 1/6"	456	35.5	17.6
50	Rd 70 × 1/6"	562	48.5	26.0
80	Rd 98 × 1/6"	672	72.9	40.5

Dostępna również wersja z atestem 3A ($Ra \leq 0.8 \mu m$).; Wszystkie wymiary w mm

Przylączy technologiczne w amerykańskim układzie jednostek

Przylączy kołnierzowe wg ASME B16.5



Kołnierze wg ASME B16.5 / Cl 150: stal k.o. 1.4404/316L

DN	G	L	N	S	LK	U	di
3/8"	3.50	9.13	4 × Ø0.62	0.44	2.38	0.62	0.21
1/2"	3.50	10.98	4 × Ø0.62	0.44	2.38	0.62	0.33
1"	4.25	12.95	4 × Ø0.62	0.56	3.12	1.05	0.47
1 1/2"	5.00	17.52	4 × Ø0.62	0.69	3.88	1.61	0.69
2"	6.00	21.89	4 × Ø0.75	0.75	4.75	2.07	1.02
3"	7.50	24.02	4 × Ø0.75	0.94	6.00	3.07	1.59

Wszystkie wymiary w calach

Kołnierze wg ASME B16.5 / Cl 300: stal k.o. 1.4404/316L

DN	G	L	N	S	LK	U	di
3/8"	3.75	9.13	4 × Ø0.62	0.56	2.62	0.62	0.21
1/2"	3.75	10.98	4 × Ø0.62	0.56	2.62	0.62	0.33
1"	4.88	12.95	4 × Ø0.75	0.69	3.50	1.05	0.47
1 1/2"	6.12	17.52	4 × Ø0.88	0.81	4.50	1.61	0.69
2"	6.50	21.89	4 × Ø0.75	0.88	5.00	2.07	1.02
3"	8.25	24.02	8 × Ø0.88	1.12	6.62	3.07	1.59

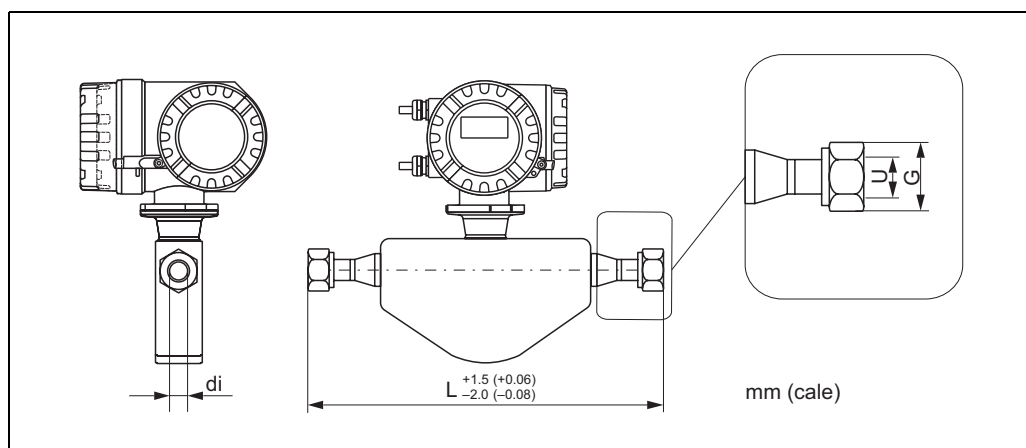
Wszystkie wymiary w calach

Kołnierze wg ASME B16.5 / Cl 600: stal k.o. 1.4404/316L

DN	G	L	N	S	LK	U	di
3/8"	3.75	10.28	4 × Ø0.62	0.81	2.62	0.55	0.21
1/2"	3.75	11.61	4 × Ø0.62	0.81	2.62	0.55	0.33
1"	4.88	14.96	4 × Ø0.75	0.94	3.50	0.96	0.47
1 1/2"	6.12	19.53	4 × Ø0.88	1.13	4.50	1.50	0.69
2"	6.50	22.95	4 × Ø0.75	1.25	5.00	1.94	1.02
3"	8.25	24.46	8 × Ø0.88	1.50	6.62	2.90	1.59

Wszystkie wymiary w calach

Złącza VCO



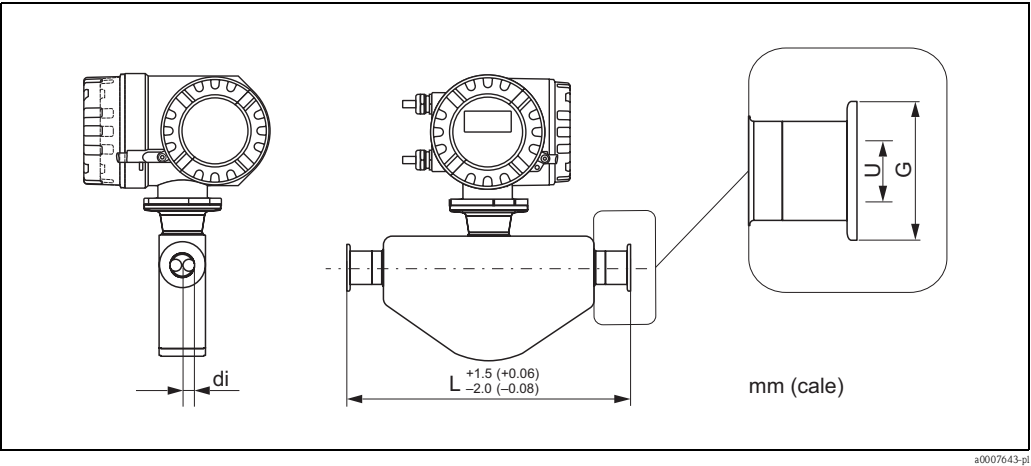
a0007641-pl

Złącza VCO: stal k.o. 1.4404/316L

DN	G	L	U	di
3/8"	AF 1"	9.92	0.40	0.21
1/2"	AF 1 1/2"	12.01	0.62	0.33

Wszystkie wymiary w calach

Przylączka Tri-Clamp



a0007643-pl

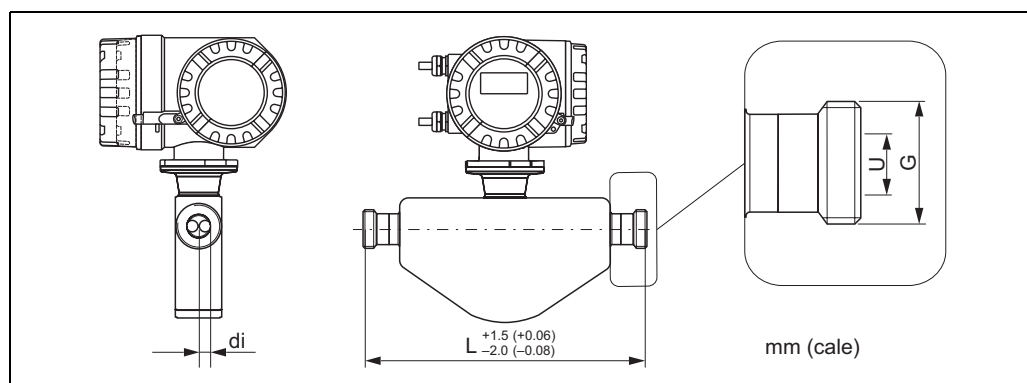
Tri-Clamp 1", 1½", 2": stal k.o. 1.4404/316L					
DN	Uchwyt	G	L	U	di
3/8"	1"	1.98	9.02	0.87	0.21
½"	1"	1.98	10.75	0.87	0.33
1"	1"	1.98	12.76	0.87	0.47
1½"	1½"	1.98	17.95	1.37	0.69
2"	2"	2.52	22.13	1.87	1.02
3"	3"	3.58	26.46	2.87	1.59

Dostępna również wersja z atestem 3A ($Ra \leq 30 \mu m$).
Wszystkie wymiary w calach

Tri-Clamp ½": stal k.o. 1.4404/316L					
DN	Uchwyt	G	L	U	di
3/8"	½"	0.98	9.02	0.37	0.21
½"	½"	0.98	10.75	0.37	0.33

Dostępna również wersja z atestem 3A ($Ra \leq 30 \mu m$).
Wszystkie wymiary w calach

Przylączy higieniczne z gwintem wg SMS 1145



a0007653-pl

Przylączy higieniczne z gwintem wg SMS 1145: stal k.o. 1.4404/316L				
DN	G	L	U	di
3/8"	Rd 40 × 1/6"	9.02	0.89	0.21
1/2"	Rd 40 × 1/6"	10.75	0.89	0.33
1"	Rd 40 × 1/6"	12.76	0.89	0.47
1 1/2"	Rd 60 × 1/6"	17.95	1.40	0.69
2"	Rd 70 × 1/6"	22.13	1.91	1.02
3"	Rd 98 × 1/6"	26.46	2.87	1.59

Dostępna również wersja z atestem 3A (Ra ≤ 30 µm).; Wszystkie wymiary w mm

Membrana bezpieczeństwa



Opcjonalnie dostępne są obudowy czujników z membraną bezpieczeństwa.

Ostrzeżenie!

- Należy zapewnić, aby działanie ani obsługa membrany bezpieczeństwa po montażu nie było utrudnione. Nadciśnienie rozrywające obudowę jest podane na etykiecie. Należy podjąć odpowiednie kroki, aby w razie rozerwania membrany bezpieczeństwa nie pojawiło się ryzyko wystąpienia szkód ani zagrożenia dla ludzi. Membrana bezpieczeństwa: ciśnienie rozrywające 10...15 bar.
- Niedozwolone jest otwieranie przyłączy ani demontaż membrany bezpieczeństwa.



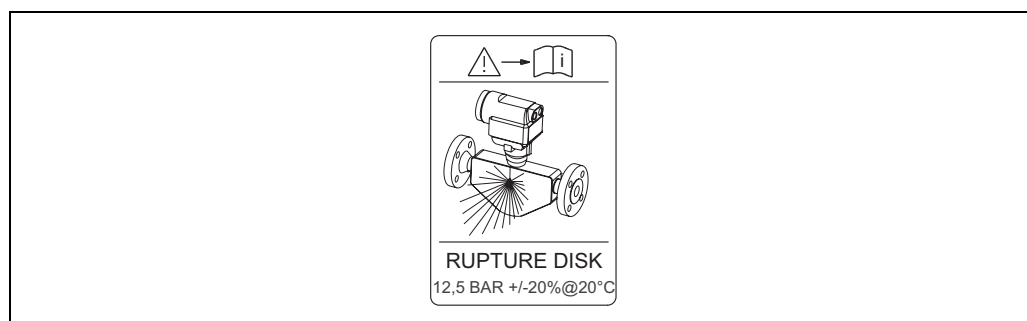
Uwaga!

W obudowach wyposażonych w membranę bezpieczeństwa nie można stosować płaszczu grzewczego.



Wskazówka!

- Prosimy zwracać uwagę na dane na etykietach.



A0007823

Etykieta membrany bezpieczeństwa

Położenie membrany bezpieczeństwa jest wskazywane przez etykietę naklejoną na niej. Rozerwanie membrany bezpieczeństwa powoduje zniszczenie etykiety.

Masa

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

Masy (jednostki SI)

DN [mm]	8	15	25	40	50	80
Wersja kompaktowa	8	8	10	15	22	31
Wersja rozdzielna (tylko czujnik)	6	6	8	13	20	29

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

Masa (amerykański układ jednostek)

DN [cale]	3/8"	1/2"	1"	1 1/2"	2"	3"
Wersja kompaktowa	18	18	22	33	49	69
Wersja rozdzielna (tylko czujnik)	13	13	18	29	44	64

Podane masy odnoszą się do wersji z kołnierzami PN 40 wg EN/DIN.
Masy podane w [funtach]

Materiały**Obudowa przetwornika**

Wersja kompaktowa

- Odlew aluminiowy pokrywany proszkowo
- Materiał wziernika: szkło

Wersja rozdzielna

- Obudowa obiektowa, wersja rozdzielna: ciśnieniowy odlew aluminiowy lakierowany proszkowo
- Obudowa naścienna: ciśnieniowy odlew aluminiowy lakierowany proszkowo
- Materiał wziernika: szkło

Czujnik pomiarowy / osłona wtórna

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

Obudowa przedziału podłączeniowego czujnika (wersja rozdzielna)

Stal kwasoodporna 1.4301/304

Przyłącza technologiczne

- Stal kwasoodporna 1.4404/316L
 - Kołnierze wg EN 1092-1 (DIN 2501), ASME B16.5
 - Przyłącza kołnierzowe płaskie z przylgą z rowkiem wg DIN 11864-2 typ A
 - Przyłącza higieniczne z gwintem: DIN 11851, SMS 1145, ISO 2853, DIN 11864-1 typ A
 - Złącza VCO
- Stal kwasoodporna SUS 316L
 - Kołnierze wg JIS B2220

Rury pomiarowe

- Stal kwasoodporna 904L wg EN 1.4539 / ASTM
- Gładkość powierzchni: $Ra_{\max} \leq 0.8 \mu m$

Uszczelki

Przyłącza technologiczne spawane, brak uszczelnień wewnętrznych

Diagramy obciążeniowe

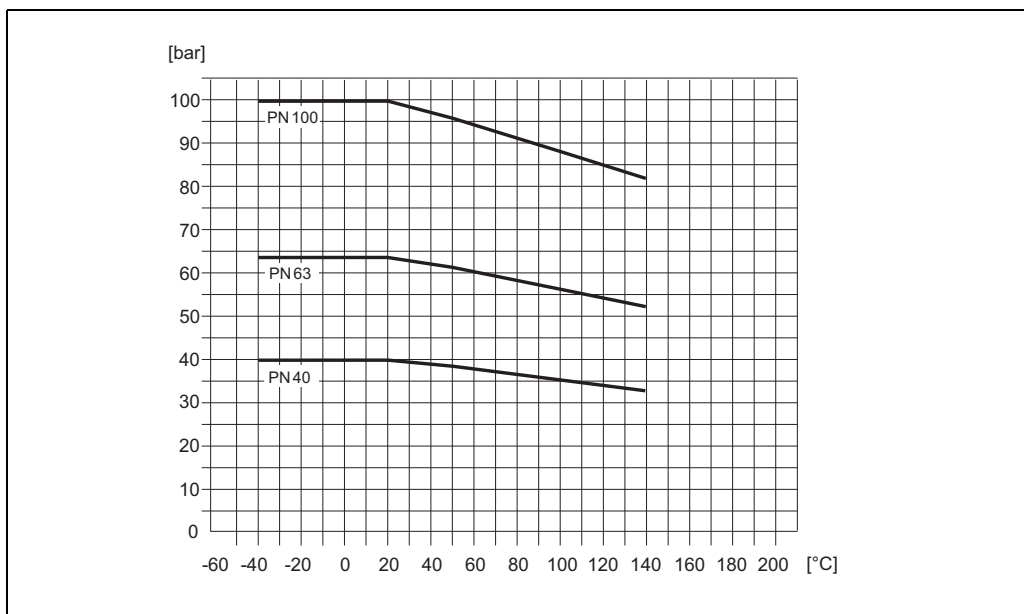


Ostrzeżenie!

Poniższe diagramy obciążeniowe mają zastosowanie do całego czujnika a nie tylko do przyłącza technologicznego.

Kołnierze wg EN 1092-1 (DIN 2501)

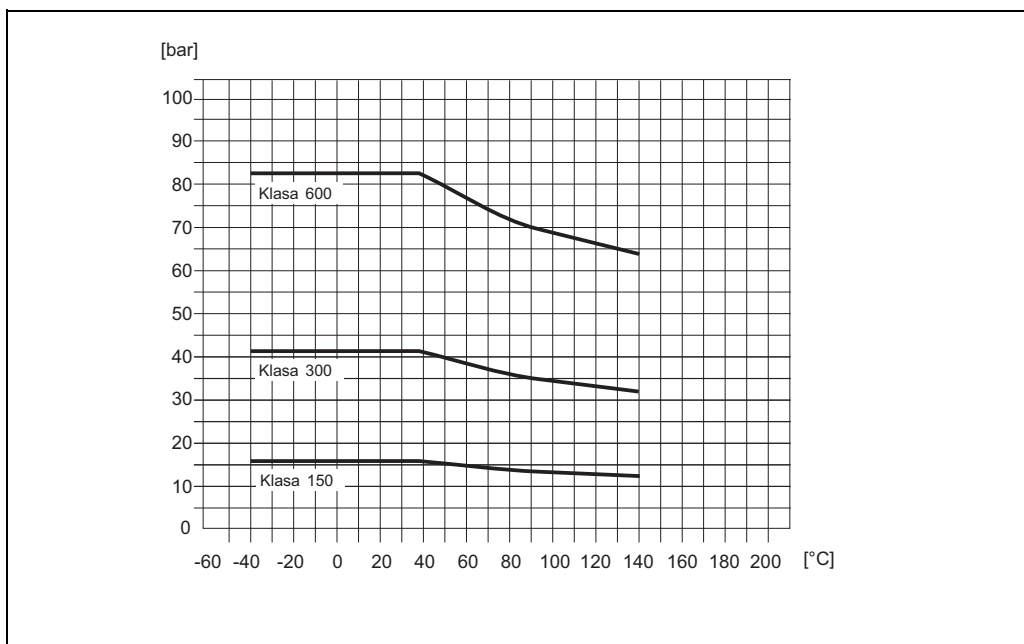
Materiał: stal k.o. 1.4404/316L



a0006904-pl

Kołnierze wg ASME B16.36

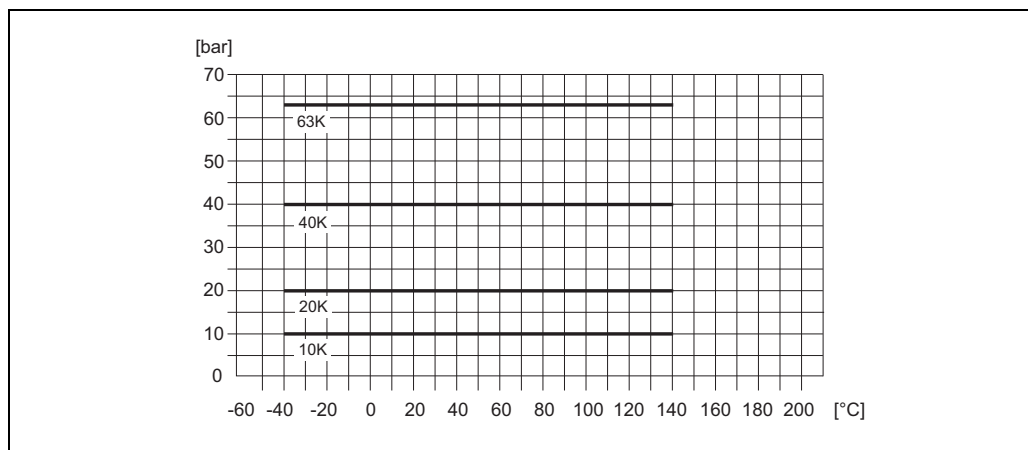
Materiał: stal k.o. 1.4404/316L



a0006905-pl

Kołnierze wg JIS B2220

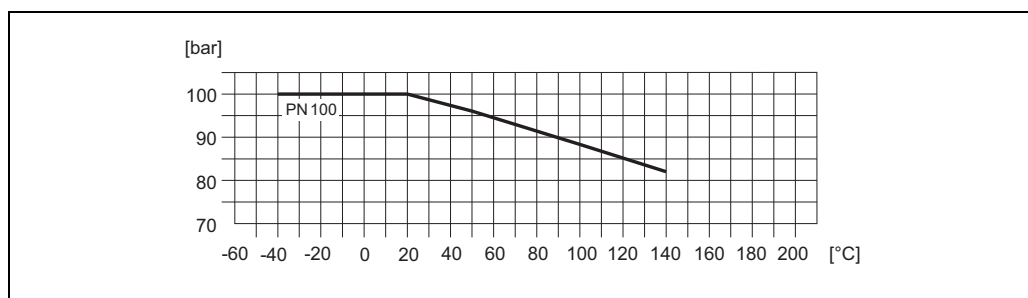
Materiał: stal k.o. SUS 316L



A0006906-pl

Złącza VCO

Materiał: stal k.o. 1.4404/316L



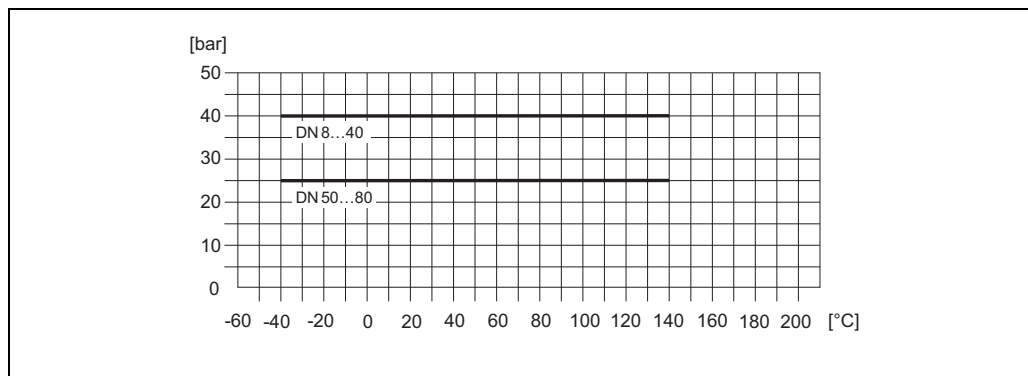
A0006909-pl

Przylączy Tri-Clamp

Przylączy Tri-Clamp są przeznaczone do maksymalnego ciśnienia 16 bar. Dopuszczalne obciążenie zależy od typu zastosowanej obejmy zaciskowej oraz uszczelki i może być niższe od 16 bar. Obejmy nie wchodzą w zakres dostawy przepływomierza.

Przylączy wg DIN 11851

Materiał przylączy: stal k.o. 1.4404/316L

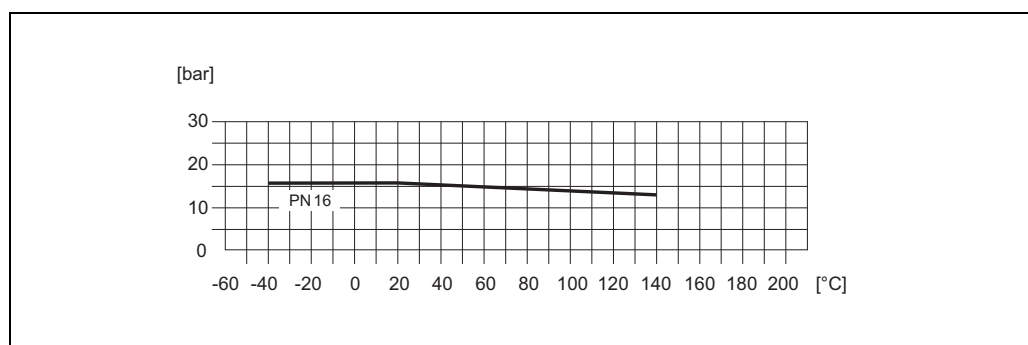


A0006909-pl

Zgodnie z normą DIN 11851 dopuszczalna temperatura stosowania: maks. +140 °C, po zastosowaniu odpowiednich materiałów uszczelki. Prosimy uwzględnić to przy doborze uszczelki oraz elementów współpracujących, ponieważ elementy te mogą zmniejszyć dopuszczalny zakres ciśnień i temperatur.

Przylączy wg SMS 1145

Materiał przylączy: stal k.o. 1.4404/316L

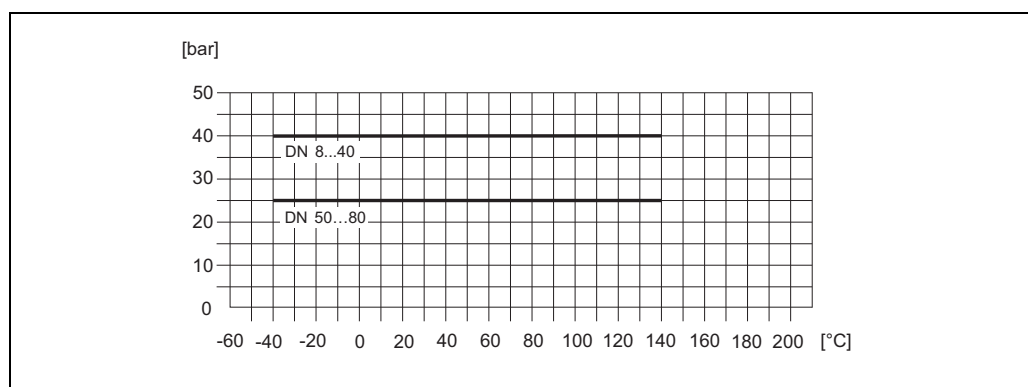


A0012947-pl

Przylączy SMS 1145 może być stosowane do ciśnienia 6 bar po zastosowaniu odpowiednich materiałów uszczeltek. Prosimy uwzględnić to przy doborze uszczelki oraz elementów współpracujących, ponieważ elementy te mogą zmniejszyć dopuszczalny zakres ciśnień i temperatur.

Przylączy higieniczne z gwintem wg DIN 11864-1 typ A

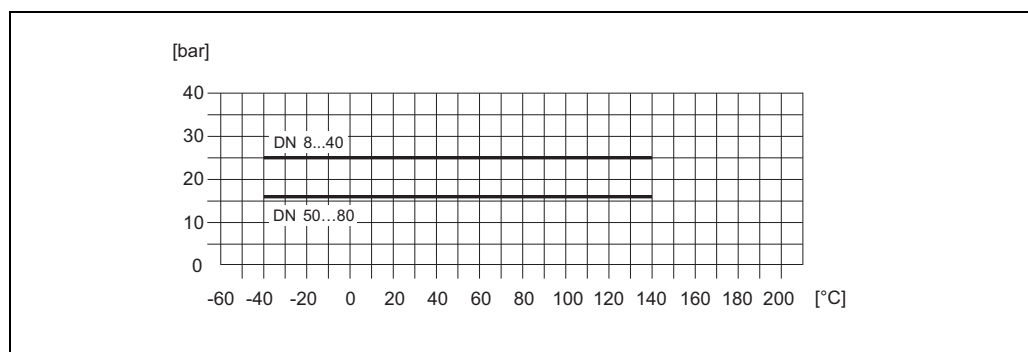
Materiał przylączy: stal k.o. 1.4404/316L



A0006910-pl

Przylączy kołnierzowe płaskie z przylgą z rowkiem wg DIN 11864-2 typ A

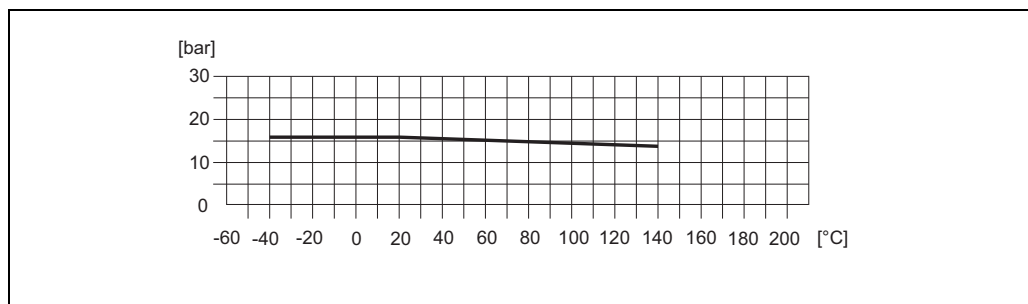
Materiał: stal k.o. 1.4404/316L



A0006911-pl

Przylącza higieniczne z gwintem wg ISO 2853

Materiał przyłączy: stal k.o. 1.4404/316L



A0000912-pl

Przylącza technologiczne**Spawane**

- Kołnierze wg EN 1092-1 (DIN 2501) / wg ASME B16.5 / JIS B2220, złącza VCO
- Przylącza higieniczne: Tri-Clamp, złącza gwintowane (wg DIN 11851, SMS 1145, ISO 2853, DIN 11864-1), kołnierze wg DIN 11864-2 typ A (kołnierz płaski z przylgą z rowkiem)

Interfejs użytkownika**Wskaźnik**

- Ciekłokrystaliczny: podświetlany, dwuwierszowy (Promass 80) lub czterowierszowy (Promass 83), 16 znaków w wierszu
- W zależności od zaprogramowania wskazuje wielkości mierzone i status przyrządu
- Temperatury poniżej -20 °C mogą mieć ujemny wpływ na czytelność wskazań na wyświetlaczu przyrządu

Elementy obsługowe**Promass 80**

- Obsługa lokalna za pomocą trzech przycisków ($\square$ / $\square$ / $\square$)
- Menu SZYBKA KONFIGURACJA umożliwiające szybkie zaprogramowanie przetwornika

Promass 83

- Obsługa lokalna za pomocą trzech przycisków optycznych ($\square$ / $\square$ / $\square$)
- Menu SZYBKA KONFIGURACJA umożliwiające szybkie zaprogramowanie przetwornika

Grupy językowe

Grupy językowe umożliwiające obsługę w różnych regionach:

- Europa zachodnia i Ameryka (WEA):
angielski, niemiecki, hiszpański, włoski, francuski, holenderski i portugalski
- Europa Wschodnia/ Skandynawia (EES):
polski, angielski, rosyjski, norweski, fiński szwedzki i czeski
- Azja południowo-wschodnia (SEA):
angielski, japoński i indonezyjski

Tylko Promass 83

- Chiny (CN):
angielski, chiński

Grupę językową można zmienić za pomocą oprogramowania obsługowego "FieldCare".

Interfejsy cyfrowe**Promass 80**

HART, PROFIBUS PA

Promass 83

HART, PROFIBUS PA/DP, FOUNDATION Fieldbus, MODBUS RS485

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 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 itd.) można uzyskać w biurach Endress+Hauser. Informacje dotyczące eksploatacji przyrządów w strefach zagrożonych wybuchem znajdują się w odrębnej dokumentacji, zamawianej na życzenie.
Atesty higieniczne	3A
Certyfikat FOUNDATION Fieldbus	Przepływomierz pozytywnie przeszedł wszystkie procedury kontrolne, został zarejestrowany i uzyskał świadectwo Fieldbus FOUNDATION. Spełnia wszystkie wymogi zgodnie z poniższą specyfikacją: ■ Przepływomierz certyfikowany jest zgodnie ze specyfikacjami FOUNDATION Fieldbus ■ Przepływomierz spełnia wszystkie normy standardu FOUNDATION Fieldbus H1 ■ Zestaw testów kompatybilności (ang. Interoperability Test Kit, ITK), status weryfikacji 5.01 (nr certyfikatu dostępny na życzenie) ■ Przyrząd może współpracować z certyfikowanymi wyrobami innych producentów ■ Zatwierdzony test zgodności warstwy fizycznej Fieldbus Foundation
Certyfikat PROFIBUS DP/PA	Przepływomierz pozytywnie przeszedł wszystkie procedury kontrolne, został zarejestrowany i uzyskał świadectwo PNO (Organizacja Użytkowników PROFIBUS). Spełnia wszystkie wymogi zgodnie z poniższą specyfikacją: ■ Przepływomierz certyfikowany jest zgodnie ze specyfikacjami PROFIBUS Profil 3.0 (nr certyfikatu dostępny na życzenie) ■ Przyrząd może współpracować z certyfikowanymi wyrobami innych producentów (kompatybilność)
Certyfikat MODBUS	Przepływomierz spełnia wszystkie wymagania testu zgodności z protokołem MODBUS/TCP oraz jest zgodny ze specyfikacją "MODBUS/TCP Conformance Test Policy, Version 2.0". Pozytywnie przeszedł wszystkie procedury kontrolne, został zarejestrowany i uzyskał świadectwo "MODBUS/TCP Conformance Test Laboratory" University of Michigan.
Inne normy i zalecenia	■ EN 60529 Stopnie ochrony obudów (kody IP). ■ EN 61010-1 Metody zabezpieczeń przyrządów elektrycznych przeznaczonych do pomiarów, sterowania, regulacji i procedur laboratoryjnych. ■ IEC/EN 61326 "Emisja zakłóceń zgodna z wymogami dla Klasy A". Wymagania kompatybilności elektromagnetycznej ■ NAMUR NE 21 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) przemysłowych urządzeń pomiarowych i laboratoryjnych. ■ NAMUR NE 43 Standaryzacja poziomu wyjściowych sygnałów analogowych przetworników cyfrowych w przypadku usterki. ■ NAMUR NE 53 Standaryzacja oprogramowania urządzeń obiektowych i cyfrowych przetworników sygnałów pomiarowych.
Dyrektywa ciśnieniowa PED	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. ■ Oznakowanie PED/G1/III na tabliczce znamionowej 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 rozsądnymi praktykami inżynierskimi. 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.

Bezpieczeństwo funkcjonalne Poziom nienaruszalności bezpieczeństwa: SIL-2 zgodnie z IEC 61508/IEC 61511-1 (FDIS)
wyjście "4–20 mA HART" zgodnie z następującymi kodami zamówieniowymi:

Promass 80

Promass80***_*****A
Promass80***_*****D
Promass80***_*****S
Promass80***_*****T
Promass80***_*****8

Promass 83

Promass83***_*****A	Promass83***_*****M	Promass83***_*****Ř
Promass83***_*****B	Promass83***_*****R	Promass83***_*****2
Promass83***_*****C	Promass83***_*****S	Promass83***_*****3
Promass83***_*****D	Promass83***_*****T	Promass83***_*****4
Promass83***_*****E	Promass83***_*****U	Promass83***_*****5
Promass83***_*****L	Promass83***_*****W	Promass83***_*****6

Kody zamówieniowe

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

Akcesoria

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

Dokumentacja uzupełniająca

- Technologia pomiarów przepływu (FA005D)
- Karta katalogowa
 - Promass 80A, 83A (Ti054d)
 - Promass 80F, 83F (Ti101d)
 - Promass 80H, 83H (Ti074d)
 - Promass 80I, 83I (Ti075d)
 - Promass 80P, 83P (Ti078d)
 - Promass 80S, 83S (Ti076d)
- Instrukcja obsługi/Opis funkcji przyrządu
 - Promass 80 HART (Ba057d/Ba058d)
 - Promass 80 PROFIBUS PA (Ba072d/Ba073d)
 - Promass 83 HART (Ba059d/Ba060d)
 - Promass 83 FOUNDATION Fieldbus (Ba065d / Ba066d)
 - Promass 83 PROFIBUS DP/PA (Ba063d/Ba064d)
 - Promass 83 MODBUS (Ba107d/Ba108d)
- Informacje o wykonaniach przeciwwybuchowych: ATEX, FM, CSA, IECEx NEPSI
- Podręcznik dotyczący bezpieczeństwa funkcjonalnego Promass 80, 83 (Sd077d)

Zastrzeżone znaki towarowe

TRI-CLAMP®

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

HART®

jest zastrzeżonym znakiem towarowym HART Communication Foundation, Austin, USA

PROFIBUS®

jest zastrzeżonym znakiem towarowym PROFIBUS User Organization, Karlsruhe, Niemcy

FOUNDATION™ Fieldbus

jest zastrzeżonym znakiem towarowym Fieldbus FOUNDATION, Austin, USA

MODBUS®

jest zastrzeżonym znakiem towarowym Organizacji MODBUS

HistoROM™, S-DAT®, T-DAT™, F-CHIP®, FieldCare®, Fieldcheck®, Applicator®

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

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

www.pl.endress.com

Endress+Hauser 
People for Process Automation

Ti00061d/31/pl/13.11