

Karta katalogowa CNGmass

Przepływomierz Coriolisa



Przepływomierz do systemów tankowania i dystrybutorów, łatwa integracja z systemami automatyki

Zastosowanie

- Zasada działania przepływomierza Coriolisa zapewnia pomiar niezależny od fizycznych właściwości produktu, takich jak lepkość i gęstość
- Dokładny pomiar sprężonego gazu ziemnego (CNG) w wysokociśnieniowych instalacjach tankowania pojazdów

Podstawowe właściwości przepływomierza

- Natężenie przepływu gazu do 150 kg/h (330 lb/min)
- Zakres ciśnień: do 350 bar (5080 psi)
- Membrana bezpieczeństwa
- Trwała, kompaktowa obudowa przetwornika
- Modbus RS485
- Konstrukcja dostosowana do wymagań aplikacji

Cechy i zalety

- Wysokie bezpieczeństwo eksploatacji - niezawodność w ekstremalnych warunkach otoczenia
- Mniej punktów pomiarowych – jednoczesny pomiar kilku zmiennych (przepływu, gęstości, temperatury)
- Niewielka przestrzeń montażowa - nie wymaga prostych odcinków dolotowych i wylotowych
- Niewielkie wymiary przetwornika - pełna funkcjonalność przy minimalnych wymiarach zabudowy
- Szybkie uruchomienie - urządzenie wstępnie skonfigurowane
- Moduł pamięci danych i ustawień przetwornika dla celów serwisowych

Spis treści

Informacje o dokumencie	3	Ciśnienie nominalne	16
Stosowane symbole	3	Gęstość medium	17
Budowa układu pomiarowego	4	Zależność ciśnienie-temperatura	17
Zasada pomiaru	4	Membrana bezpieczeństwa	17
Układ pomiarowy	4	Wartości przepływów	17
Wielkości wejściowe	5	Strata ciśnienia	17
Zmienna mierzona	5	Drgania	17
Zakres pomiarowy	5	Budowa mechaniczna	18
Dynamika pomiaru	5	Konstrukcja, wymiary	18
Wielkości wyjściowe	6	Masa	19
Sygnał wyjściowy	6	Materiały	19
Sygnalizacja usterki	6	Przyłącza technologiczne	21
Parametry połączeń iskrobezpiecznych	6	Obsługa	21
Odcięcie niskich przepływów	7	Koncepcja obsługi	21
Separacja galwaniczna	7	Obsługa zdalna	21
Parametry komunikacji cyfrowej	7	Certyfikaty i dopuszczenia	22
Zasilanie	8	Znak CE	22
Rozmieszczenie zacisków	8	Znak C-tick	22
Napięcie zasilania	10	Dopuszczenie Ex	22
Pobór mocy	10	Certyfikat MODBUS RS485	22
Pobór prądu	10	Informacje dotyczące zamówienia	22
Zanik napięcia zasilającego	11	Akcesoria	22
Podłączenie elektryczne	11	Akcesoria do komunikacji	23
Wyrównanie potencjałów	11	Akcesoria do zdalnej konfiguracji, obsługi i diagnostyki	23
Zaciski	12	Dokumentacja uzupełniająca	23
Wprowadzenia przewodów	12	Dokumentacja standardowa	23
Parametry przewodów	12	Dokumentacja uzupełniająca	23
Cechy metrologiczne	13	Zastrzeżone znaki towarowe	24
Warunki odniesienia	13		
Maksymalny błąd pomiaru	13		
Powtarzalność	13		
Czas odpowiedzi	13		
Wpływ temperatury medium	13		
Wpływ ciśnienia medium	13		
Warunki pracy: montaż	13		
Prostoliniowe odcinki dolotowe i wylotowe	14		
Specjalne zalecenia montażowe	14		
Montaż bariery iskrobezpiecznej Promass 100	14		
Warunki pracy: środowisko	14		
Temperatura otoczenia	14		
Temperatura składowania	16		
Klasa klimatyczna	16		
Stopień ochrony	16		
Odporność na wstrząsy	16		
Odporność na wibracje	16		
Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC)	16		
Warunki pracy: proces	16		
Temperatura medium	16		

Informacje o dokumencie

Stosowane symbole

Symbole elektryczne

Symbol	Znaczenie
 A0011197	Napięcie stałe Oznaczenie zacisku WE/WY stałego prądu lub napięcia.
 A0011198	Napięcie zmienne Oznaczenie zacisku WE/WY prądu lub napięcia zmiennego.
 A0017381	Napięcie stałe lub zmienne ■ Oznaczenie zasilania prądem stałym lub przemiennym. ■ Oznaczenie zacisku prądu stałego lub przemiennego.
 A0011200	Zacisk uziemienia roboczego (uziemienie elektroniki) Zacisk uziemiony, tj. z punktu widzenia użytkownika jest już uziemiony poprzez system uziemienia.
 A0011199	Zacisk uziemienia ochronnego (uziemienie obudowy) Zacisk, który powinien być podłączony do uziemienia zanim wykonane zostaną jakiegokolwiek inne podłączenia przyrządu.
 A0011201	Połączenie wyrównawcze (sieć ochronna) Podłączenie do systemu uziemienia instalacji. Może to być linia wyrównania potencjałów lub system uziemienia o topologii gwiazdy, w zależności od rozwiązań stosowanych w kraju lub w danej firmie.

Symbole oznaczające rodzaj informacji

Symbol	Znaczenie
 A0011182	Dopuszczalne Wskazuje dozwolone procedury, procesy lub czynności.
 A0011183	Zalecane Wskazuje zalecane procedury, procesy lub czynności.
 A0011184	Zabronione Wskazuje zabronione procedury, procesy lub czynności.
 A0011193	Wskazówka Dodatkowe informacje.
 A0011194	Odsyłacz do dokumentacji Odsyła do odpowiedniej dokumentacji przyrządu.
 A0011195	Odsyłacz do strony Odsyła do odpowiedniej strony w dokumentacji.
 A0011196	Odsyłacz do rysunku Odsyła do odpowiedniego rysunku lub strony dokumentacji.
 A0015502	Kontrola wzrokowa

Symbole na rysunkach

Symbol	Znaczenie
1, 2, 3,...	Numery pozycji
1., 2., 3. ...	Kolejne kroki procedury
A, B, C, ...	Widoki
A-A, B-B, C-C, ...	Oznaczenia przekrojów

Symbol	Znaczenie
 A0013441	Kierunek przepływu
 A0011187	Strefy zagrożone wybuchem Oznacza strefę zagrożoną wybuchem.
 A0011188	Strefa bezpieczna (niezagrożona wybuchem) Oznacza strefę niezagrożoną wybuchem.

Budowa układu 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 , jej prędkości v , a więc od masowego natężenia przepływu. W przepływomierzu zamiast stałej prędkości obrotowej ω , występują oscylacje.

Pomiar gęstości

Rury pomiarowe pobudzane są do drgań z częstotliwością rezonansową. Zmiana gęstości przepływającego medium zmienia masę drgającego układu (rury pomiarowej i medium) oraz powoduje automatyczną zmianę częstotliwości wzbudzenia. Mierząc tę częstotliwość uzyskujemy informację o gęstości produktu. Sygnał pomiarowy gęstości może być dostępny na wyjściu przepływomierza.

Pomiar temperatury

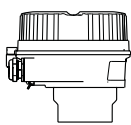
Temperatura rury pomiarowej, wykorzystywana w obliczeniach kompensacyjnych, jest mierzona w sposób ciągły przez umocowane do nich czujniki. Odpowiada ona temperaturze produktu, a informacja o jej wartości może być dostępna na wyjściu przepływomierza.

Układ pomiarowy

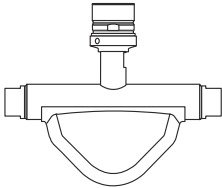
Układ pomiarowy składa się z czujnika przepływu i przetwornika pomiarowego. W przypadku iskrobezpiecznej wersji z interfejsem Modbus RS485, w skład dostawy wchodzi bariera iskrobezpieczna Promass 100, która musi być użyta w aplikacjach, w których urządzenia obiektowe pracują w strefie zagrożenia wybuchem.

Dostępna jest tylko wersja kompaktowa przyrządu, w której czujnik i przetwornik tworzą mechanicznie jedną całość.

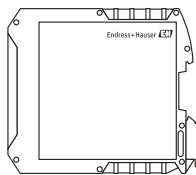
Przetwornik

CNGmass  A0016693	Wersje i materiały: Kompaktowa, odlew aluminiowy malowany proszkowo: Odlew aluminiowy (AlSi10Mg) malowany proszkowo Konfiguracja przetwornika: Za pomocą oprogramowania narzędziowego (np. FieldCare)
---	---

Czujnik przepływu

CNGmass  A0022407	■ Jednoczesny pomiar przepływu, gęstości i temperatury - przyrząd wieloparametrowy ■ Bardzo duża odporność na wpływ zmian parametrów procesowych ■ Średnice nominalne: DN 8...25 ($\frac{3}{8}$...1") ■ Materiały: - Czujnik przepływu: stal k.o. 1.4301 (304) - Rury pomiarowe: stal k.o. 1.4539 /904L - Przyłącza technologiczne: stal k.o. 1.4404 (316/316L) ■ Ciśnienie medium do 350 bar (5 080 psi)
---	---

Bariera iskrobezpieczna Promass 100

 A0016763	■ Dwukanałowy separator iskrobezpieczny do montażu w strefie niezagrożonej wybuchem lub strefie 2/div. 2: - Kanał 1: zasilanie 24 V DC - Kanał 2: linia Modbus RS485 ■ Oprócz ograniczenia wartości prądu, napięcia i mocy, zapewnia separację galwaniczną obwodów w strefie zagrożenia wybuchem. ■ Prosty montaż na szynie DIN (TH 35) w szafach sterujących
---	---

Wielkości wejściowe

Zmienna mierzona

Zmienne mierzone bezpośrednio

- Przepływ masowy
- Gęstość
- Temperatura

Zakres pomiarowy

Zakresy pomiarowe dla sprężonego gazu ziemnego (CNG), w standardowym trybie pracy

DN		Zakres pomiarowy $\dot{m}_{\min(F)}$ do $\dot{m}_{\max(F)}$	
[mm]	[in]	[kg/min]	[lb/min]
8	$\frac{3}{8}$	0 ... 30	0 ... 66
15	$\frac{1}{2}$	0 ... 80	0 ... 175
25	1	0 ... 150	0 ... 330

 Zakres pomiarowy dla trybu rozliczeniowego jest podany w świadectwie zatwierdzenia typu przyrządu.

Zalecany zakres pomiarowy

Patrz rozdział "Wartości przepływów" →  17

Dynamika pomiaru

Ponad 1000 : 1

Przepływy o wartości powyżej maksymalnego ustawionego zakresu nie powodują przeciążenia elektroniki, tj. wskazania liczników są poprawne.

Wielkości wyjściowe

Sygnał wyjściowy

Modbus RS485

Warstwa fizyczna	Zgodnie ze standardem EIA/TIA-485
Rezystor zamykający	Wbudowany, może być włączony za pomocą mikroprzełącznika w głównym module elektroniki

Sygnalizacja usterki

W zależności od interfejsu, informacje o usterce są prezentowane w następujący sposób:

Modbus RS485

Tryb obsługi błędu	Możliwość wyboru: ■ Nie liczba zamiast wartości bieżącej ■ Ostatnia poprawna wartość
--------------------	---

Oprogramowanie obsługowe

Poprzez interfejs serwisowy

Komunikat tekstowy	Z informacją o przyczynie i działaniach
--------------------	---



Dodatkowe informacje dotyczące komunikacji cyfrowej → 21

Diody sygnalizacyjne LED

Informacja o stanie przyrządu	Stan przyrządu jest sygnalizowany za pomocą różnokolorowych diod LED W zależności od wersji przyrządu wyświetlane są następujące informacje: ■ Zasilanie włączone ■ Aktywna transmisja danych ■ Wystąpił alarm/błąd przyrządu.
-------------------------------	---

Parametry podłączeń iskrobezpiecznych

Podane parametry dotyczą następującej wersji przyrządu:
Pozycja kodu zam. "Wyjście; wejście", opcja **M**: Modbus RS485, do stref zagrożonych wybuchem

Bariera iskrobezpieczna Promass 100

Strona nie-EX

Numery zacisków			
Obwód zasilania		Obwód sygnałowy	
2 (L-)	1 (L+)	26 (A)	27 (B)
$U_{nom} = DC24\text{ V}$ $U_{max} = AC260\text{ V}$		$U_{nom} = DC5\text{ V}$ $U_{max} = AC260\text{ V}$	

Strona Ex

Numery zacisków			
Obwód zasilania		Obwód sygnałowy	
20 (L-)	10 (L+)	62 (A)	72 (B)
$U_o = 16,24\text{ V}$ $I_o = 623\text{ mA}$ $P_o = 2,45\text{ W}$ Dla gazów grupy IIC*: $L_o = 92,8\text{ }\mu\text{H}$, $C_o = 0,433\text{ }\mu\text{F}$, $L_o/R_o = 14,6\text{ }\mu\text{H}/\Omega$			
* Grupa gazów zależy od czujnika i średnicy nominalnej. Opis i informacje dotyczące wersji wykonania z zależności od grupy gazów, typu czujnika i średnicy nominalnej podano w Instrukcji dot. bezpieczeństwa Ex (XA) dla danego przetwornika			

Przetwornik

Strona Ex

Pozycja kodu zam. Dopuszczenia	Numery zacisków			
	Obwód zasilania		Obwód sygnałowy	
	20 (L-)	10 (L+)	62 (A)	72 (B)
■ Opcja BM: ATEX II2G + IECEx Z1 Ex ia, II2D Ex tb ■ Opcja BU: ATEX II2G + IECEx Z1 Ex ia ■ Opcja C2: CSA C/US IS Cl. I, II, III Div. 1 ■ Opcja MM: INMETRO Ex ia Zone 1 ■ Opcja NG: NEPSI Ex ia Zone 1 ■ Opcja 85: ATEX II2G + IECEx Z1 Ex ia + CSA C/US IS Cl. I, II, III Div. 1	U_i =16,24 V I_i =623 mA P_i =2,45 W L_i =0 μH C_i =6 nF			
 Opis i informacje dotyczące wersji wykonania z zależności od grupy gazów, typu czujnika i średnicy nominalnej podano w Instrukcji dot. bezpieczeństwa Ex (XA) dla danego przetwornika				

Odcięcie niskich przepływów

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

Separacja galwaniczna

Następujące zaciski są od siebie nawzajem galwanicznie odizolowane:

- Wyjścia
- Zasilanie

Parametry komunikacji
cyfrowej

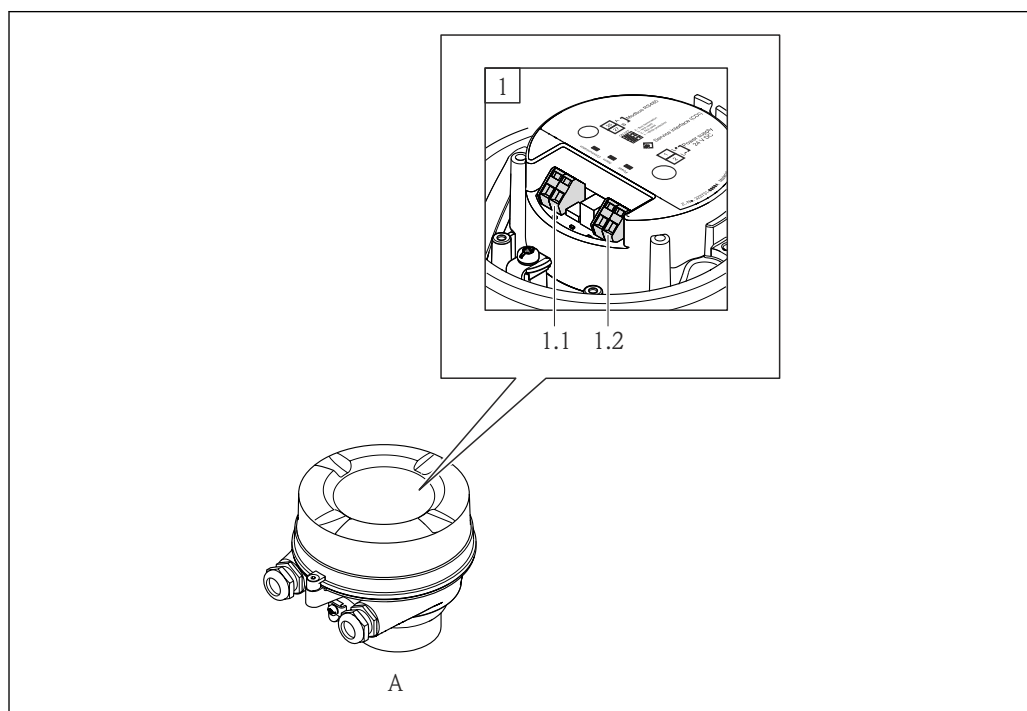
Modbus RS485

Specyfikacja protokołu	Modbus Applications Protocol Specification V1.1
Typ przyrządu	Slave
Zakres adresów urządzeń slave	1 ... 247
Zakres adresów rozgłoszeniowych	0
Kody funkcji	■ 03: Odczyt rejestrów składujących ■ 04: Odczyt rejestrów wejściowych ■ 06: Zapis do jednego rejestru składującego ■ 08: Diagnostyka ■ 16: Zapis do wielu rejestrów ■ 23: Odczyt/zapis n rejestrów
Wiadomości rozgłoszeniowe (broadcast)	Obsługa za pomocą następujących kodów funkcji: ■ 06: Zapis do jednego rejestru składującego ■ 16: Zapis do wielu rejestrów ■ 23: Odczyt/zapis n rejestrów
Wspierane prędkości transmisji	■ 1 200 BAUD ■ 2 400 BAUD ■ 4 800 BAUD ■ 9 600 BAUD ■ 19 200 BAUD ■ 38 400 BAUD ■ 57 600 BAUD ■ 115 200 BAUD
Tryb transmisji	■ ASCII ■ RTU
Dostęp do danych	Możliwy dostęp do każdego parametru przyrządu poprzez protokół Modbus RS485.  Informacje dotyczące rejestrów Modbus → 23

Zasilanie

Rozmieszczenie zacisków

Przegląd: wersje obudowy



A0021856

A Wersja obudowy: kompaktowa, aluminium malowane proszkowo

1 Interfejs: Modbus RS485

1.1 Obwód sygnałowy

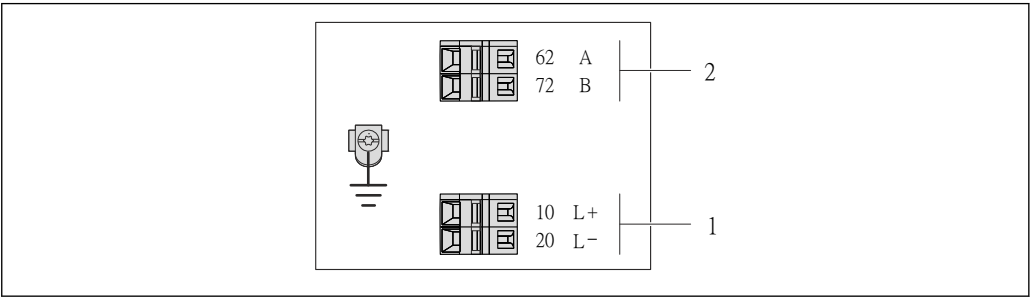
1.2 Obwód zasilania

Przetwornik

Wersja Modbus RS485, do stref zagrożonych wybuchem

Pozycja kodu zam. "Wyjście; wejście", opcja **M** (podłączenie za pośrednictwem bariery iskrobezpiecznej Promass 100)

Pozycja kodu zam. "Obudowa"	Dostępne wersje podłączenia		Możliwe opcje dla pozycji kodu zam. "Podłączenie elektryczne"
	Wyjście	Obwód zasilania	
Opcje A	Zaciski	Zaciski	▪ Opcja B: gwint M20x1 ▪ Opcja C: gwint G ½" ▪ Opcja D: gwint NPT ½"
Pozycja kodu zam. "Obudowa": Opcja A : Kompakt, aluminium malowane proszkowo			



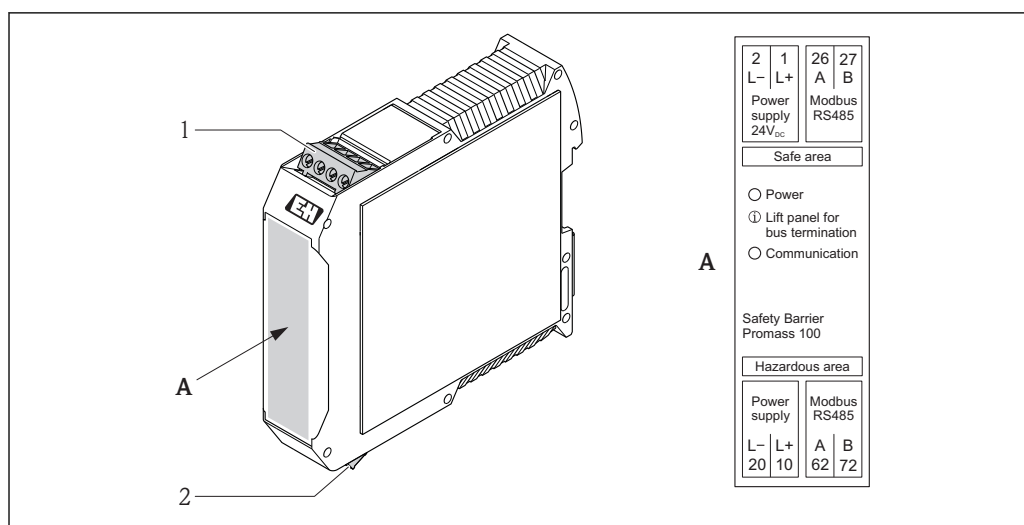
A0017053

1 Przyporządkowanie zacisków dla wersji Modbus RS485, do zastosowań w obszarach zagrożenia wybuchem (podłączenie za pośrednictwem Bariery iskrobezpiecznej Promass 100)

- 1 Obwód zasilania, napięcie iskrobezpieczne
- 2 Linia Modbus RS485

Pozycja kodu zam. "Wyjście; wejście"	20 (L-)	10 (L+)	72 (B)	62 (A)
Opcja M	Napięcie zasilania iskrobezpieczne		Iskrobezpieczna linia Modbus RS485	
Pozycja kodu zam. "Wyjście; wejście" Opcja M : Modbus RS485, do zastosowań w obszarach zagrożenia wybuchem (podłączenie za pośrednictwem bariery iskrobezpiecznej 100)				

Bariera iskrobezpieczna Promass 100



A0016922

2 Zaciski Bariery iskrobezpiecznej Promass 100

1 Strefa niezagrożona wybuchem lub Strefa 2/Div. 2

2 Strefa zagrożona wybuchem

Napięcie zasilania

Przetwornik

- Dla wszystkich wersji interfejsów komunikacyjnych z wyjątkiem iskrobezpiecznego Modbus RS485: DC 20 ... 30 V
- Dla wersji z iskrobezpiecznym interfejsem Modbus RS485: zasilanie poprzez barierę iskrobezpieczną Promass 100

Zasilacz powinien być testowany pod kątem spełnienia wymagań bezpieczeństwa (m.in. PELV, SELV).

Bariera iskrobezpieczna Promass 100

DC20 ... 30 V

Pobór mocy

Przetwornik

Pozycja kodu zam. "Wyjście"	Maksymalny pobór mocy
Opcja M : Modbus RS485, do stref zagrożonych wybuchem	2,45 W

Bariera iskrobezpieczna Promass 100

Pozycja kodu zam. "Wyjście"	Maksymalny pobór mocy
Opcja M : Wersja Modbus RS485, do stref zagrożonych wybuchem	4,8 W

Pobór prądu

Przetwornik

Pozycja kodu zam. "Wyjście"	Maksymalny pobór prądu	Maksymalny pobór prądu podczas włączenia zasilania
Opcja M : Modbus RS485, do stref zagrożonych wybuchem	145 mA	16 A (< 0,4 ms)

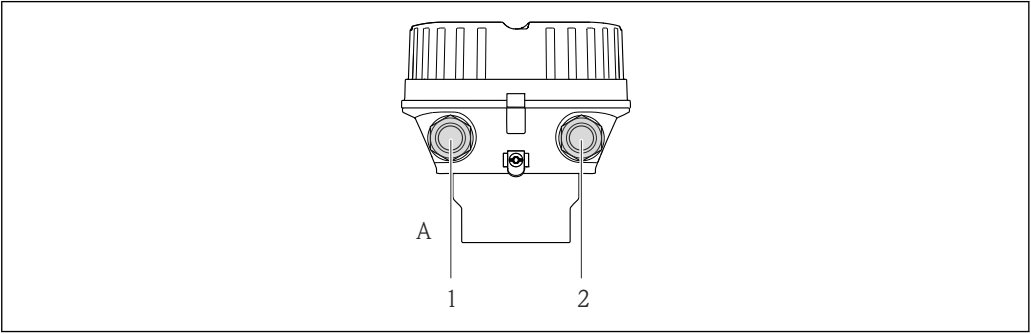
Bariera iskrobezpieczna Promass 100

Pozycja kodu zam. "Wyjście"	Maksymalny pobór prądu	Maksymalny pobór prądu podczas włączenia zasilania
Opcja M : Modbus RS485, do stref zagrożonych wybuchem	230 mA	10 A (< 0,8 ms)

- Zanik napięcia zasilającego
- Licznik zapamiętuje ostatnią wartość mierzoną.
 - Parametry konfiguracyjne są zapisywane w pamięci przyrządu.
 - Wiadomości o błędach (łącznie z wartością licznika godzin pracy) zostają zachowane.

Podłączenie elektryczne

Podłączenie przetwornika pomiarowego

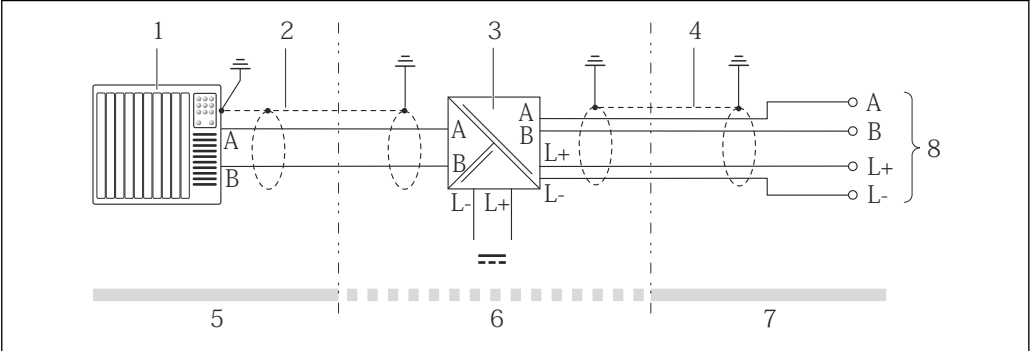


- A Wersja obudowy: kompaktowa, aluminium malowane proszkowo
- 1 Wprowadzenie przewodów sygnałowych
- 2 Wprowadzenie przewodów zasilających

Rozmieszczenie zacisków → 9

Przykłady podłączeń

Wersja Modbus RS485



3 Przykład podłączenia dla iskrobezpiecznej wersji Modbus RS485

- 1 System sterowania (np. sterownik programowalny)
- 2 Ekran przewodu: użyć przewodów o odpowiednich parametrach → 12
- 3 Bariera iskrobezpieczna Promass 100
- 4 Użyć przewodów o odpowiednich parametrach → 12
- 5 Strefa niezagrożona wybuchem
- 6 Strefa niezagrożona wybuchem lub Strefa 2/Div. 2
- 7 Strefa zagrożona wybuchem
- 8 Przetwornik

Wyrównanie potencjałów Poza podłączeniem przewodów uziemiających, żadne dodatkowe czynności nie są wymagane.

W przypadku wersji przeznaczonych do stosowania w strefie zagrożenia wybuchem należy przestrzegać wskazówek podanych w "Dokumentacji Ex" (XA).

Zaciski**Przetwornik**

Zaciski sprężynowe: możliwe przekroje żył: 0,5 ... 2,5 mm² (20 ... 14 AWG)

Bariera iskrobezpieczna Promass 100

Zaciski (wtykowe) śrubowe: możliwe przekroje żył: 0,5 ... 2,5 mm² (20 ... 14 AWG)

Wprowadzenia przewodów

- Dławik kablowy: M20 × 1,5, możliwe średnice zewnętrzne przewodu: $\phi 6 \dots 12 \text{ mm}$ (0,24 ... 0,47 in)
- Gwinty wewnętrzne dla dławików:
 - NPT ½"
 - G ½"
 - M20

Parametry przewodów**Dopuszczalny zakres temperatur**

- -40 °C (-40 °F) do +80 °C (+176 °F)
- Wymóg minimalny: zakres temperatur przewodu $\geq$ temperatura otoczenia + 20 K

Przewód zasilający

Standardowy kabel instalacyjny jest wystarczający.

Przewód sygnałowy*Modbus RS485*

Norma EIA/TIA-485 określa dwa typy kabli (A i B) dla przewodów sieci obiektowej, które mogą obsługiwać każdą prędkość transmisji. Zalecane są kable typu A.

Typ kabla	A
Impedancja charakterystyczna	135 ... 165 Ω dla częstotliwości pomiarowej 3 ... 20 MHz
Pojemność kabla	<30 pF/m
Przekrój żył	>0,34 mm ² (22 AWG)
Typ kabla	Skrętka
Rezystancja pętli	$\leq 110 \Omega/\text{km}$
Tłumienie sygnału	Maks. 9 dB na całej długości przekroju kabla
Ekran	Ekran z oplotu miedzianego lub kombinacji folii i oplotu. Podłączając ekran przewodu do zacisku uziemiającego przestrzegać zaleceń dotyczących lokalnego systemu uziemienia.

Kabel połączeniowy między barierą iskrobezpieczną Promass 100 a przetwornikiem

Typ kabla	Skrętka ekranowana 2x2 żyły. Podłączając ekran kabla do zacisku uziemiającego przestrzegać zaleceń dotyczących lokalnego systemu uziemienia.
Maksymalna rezystancja kabla	2,5 Ω / żyłę

- Aby zapewnić niezawodną pracę przetwornika, należy przestrzegać podanej maks. rezystancji kabla.

W poniższej tabeli podano maks. długości kabli w zależności od przekroju żył. Przestrzegać maks. dopuszczalnej pojemności i indukcyjności przewodów oraz parametrów podłączeniowych dla strefy zagrożonej wybuchem → 6.

Przekrój żył		Maks. długość kabla	
[mm ²]	[AWG]	[m]	[ft]
0,5	20	70	230
0,75	18	100	328
1,0	17	100	328
1,5	16	200	656
2,5	14	300	984

Cechy metrologiczne

Warunki odniesienia

- Granice błędów wg ISO 11631
- Woda: +15 ... +45 °C (+59 ... +113 °F) , przy 2 ... 6 bar (29 ... 87 psi)
- Parametry zgodnie z protokołem kalibracji
- Dokładność określona w stanowisku wzorcowania akredytowanym zgodnie z ISO 17025.

 Do obliczenia błędów pomiarowych należy użyć oprogramowania *Applicator* → 23

Maksymalny błąd pomiaru

Dokładność bazowa

Przepływ masowy (gazy)

±0,50 % dawki odmierzanej w typowych dystrybutorach CNG ze współczynnikami określonymi podczas kalibracji fabrycznej.

Temperatura

±0,5 °C ± 0,005 · T °C (±0,9 °F ± 0,003 · (T – 32) °F)

Powtarzalność

Powtarzalność bazowa

Przepływ masowy (gazy)

±0,25 % dawki odmierzanej w typowych dystrybutorach CNG

Temperatura

±0,25 °C ± 0,0025 · T °C (±0,45 °F ± 0,0015 · (T–32) °F)

Czas odpowiedzi

- Czas odpowiedzi zależy od konfiguracji (tłumienie).
- Czas odpowiedzi w przypadku nieustalonych zmian zmiennej mierzonej (tylko przepływ masowy): po 100 ms osiągnięte jest 95 % pełnej wartości zakresu

Wpływ temperatury medium

Przepływ masowy

Jeżeli temperatura medium jest inna niż ta, w której dokonywano ustawienia punktu zerowego, dodatkowy błąd czujnika wynosi typowo ±0,0003 % zakresu maksymalnego/°C (±0,00015 % zakresu maksymalnego/°F).

Temperatura

±0,005 · T °C (± 0,005 · (T – 32) °F)

Wpływ ciśnienia medium

Różnica pomiędzy ciśnieniem, w którym przeprowadzono kalibrację a ciśnieniem roboczym nie ma wpływu na dokładność pomiaru.

Warunki pracy: montaż

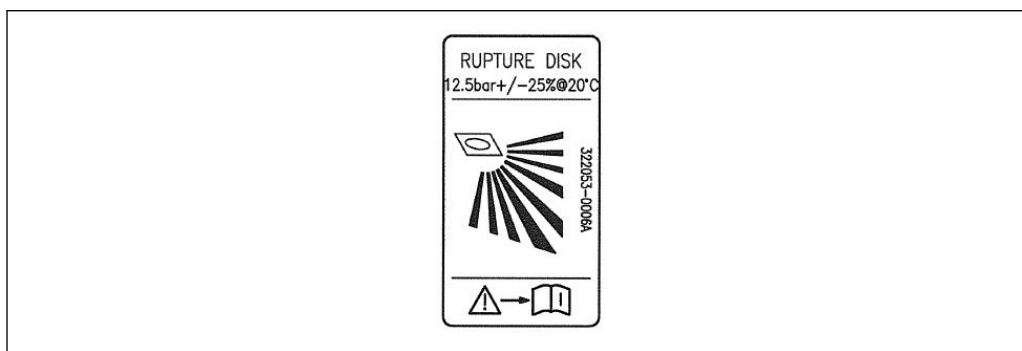
Przyrząd nie wymaga żadnych konstrukcji wsporczych. Siły zewnętrzne absorbowane są całkowicie przez elementy konstrukcyjne przepływomierza.

**Prostoliniowe odcinki
dolotowe i wylotowe**

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.

**Specjalne zalecenia
montażowe****Membrana bezpieczeństwa**

Należy zapewnić, aby działanie ani obsługa membrany bezpieczeństwa po montażu nie było utrudnione. Położenie membrany bezpieczeństwa jest wskazywane przez etykietę naklejoną na niej. Rozerwanie membrany bezpieczeństwa powoduje zniszczenie etykiety. Umożliwia to wizualne sprawdzenie stanu membrany. Dodatkowe informacje, patrz →  17.



A0022770

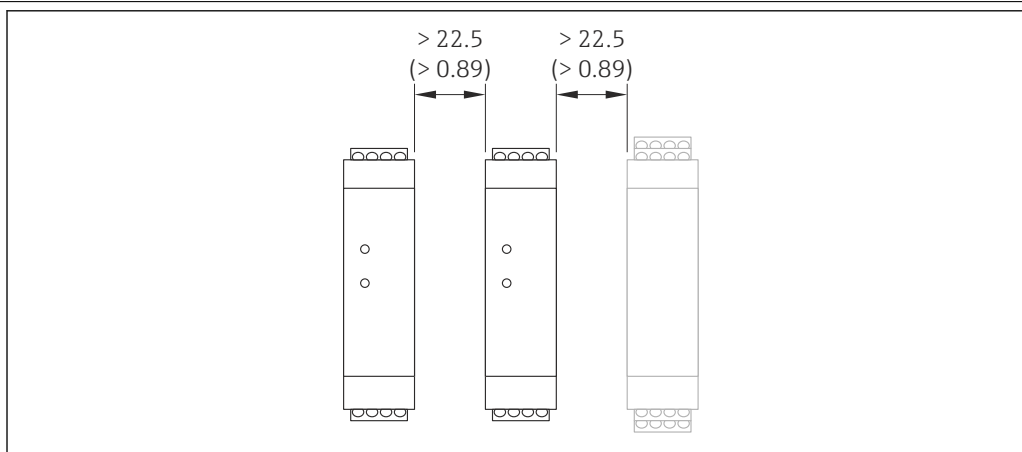
 4 Etykieta membrany bezpieczeństwa

Kalibracja zera

Wszystkie przepływomierze są kalibrowane metodami opartymi na najnowszej technologii. Kalibracja odbywa się w określonych warunkach odniesienia →  13. Z tego powodu, przepływomierz z reguły nie wymaga ustawiania punktu zerowego.

Ustawianie punktu zerowego zalecane jest jedynie w szczególnych przypadkach:

- Dla uzyskania najwyższej dokładności, nawet przy bardzo małych wartościach przepływu
- W ekstremalnych warunkach procesu (np. bardzo wysokie temperatury lub medium o wysokiej lepkości).

**Montaż bariery
iskrobezpiecznej Promass
100**

A0016894

 5 Minimalna odległość od sąsiedniej bariery Promass 100 lub innych modułów. Jednostka: mm (in)

Warunki pracy: środowisko**Temperatura otoczenia**

Przetwornik	-40 ... +60 °C (-40 ... +140 °F)
Bariera iskrobezpieczna Promass 100	-40 ... +60 °C (-40 ... +140 °F)

- W przypadku montażu na otwartej przestrzeni:

Przetwornik nie powinien być narażony na bezpośrednie działanie promieni słonecznych (szczególnie w ciepłych strefach klimatycznych, gdyż może to doprowadzić do przegrzania układów elektroniki).



Oslonę pogodową można zamówić w Endress+Hauser: patrz rozdział "Akcesoria"

Tabele temperatur

Podczas eksploatacji przyrządu w strefach zagrożonych wybuchem obowiązują następujące zależności między maksymalną temperaturą medium dla klas temperaturowych T1-T6 a maksymalną temperaturą otoczenia T_a .

Dopuszczenie: **Ex ia, cCSA_{US} IS**

Jednostki SI

Pozycja kodu zam. "Obudowa"	T_a [°C]	T6 [85 °C]	T5 [100 °C]	T4 [135 °C]	T3 [200 °C]	T2 [300 °C]	T1 [450 °C]
Opcja A "kompakt, pokrywany Alu"	35	50	85	120	150	150	150
	50	–	85	120	150	150	150
	60	–	–	120	150	150	150

Amerykański układ jednostek

Pozycja kodu zam. "Obudowa"	T_a [°F]	T6 [185 °F]	T5 [212 °F]	T4 [275 °F]	T3 [392 °F]	T2 [572 °F]	T1 [842 °F]
Opcja A "kompakt, pokrywany Alu"	95	122	185	248	302	302	302
	122	–	185	248	302	302	302
	140	–	–	248	302	302	302

Zagrożenie wybuchem pyłu lub gazu

Określenie klasy temperaturowej i dopuszczalnej temperatury powierzchni urządzenia z tabeli

- Dla gazów: określić klasę temperaturową w zależności od temperatury otoczenia T_a i temperatury medium T_m .
- Dla pyłów: określić klasę temperaturową w zależności od maksymalnej temperatury otoczenia T_a i maksymalnej temperatury medium T_m .

Przykład:

- Maks. temperatura otoczenia: $T_a = 50\text{ °C}$
- Zmierzona maks. temperatura medium: $T_{mm} = 108\text{ °C}$

4.							
	Ta [°C]	T6 [85°C]	T5 [100°C]	T4 [135°C]	T3 [200°C]	T2 [300°C]	T1 [450°C]
	35	50	85	120	140	140	140
	50	–	85	120	140	140	140
	60	–	–	120	140	140	140
	35	50	85	120	140	140	140
	45	–	85	120	140	140	140
	50	–	–	120	140	140	140
1.	2.	3.					

A0019758

6 Procedura określania klasy temperaturowej i dopuszczalnej temperatury powierzchni urządzenia

- Wybrać kod zamówieniowy urządzenia: średnicę nominalną, wersję obudowy itd.
- Wybrać temperaturę otoczenia T_a (50 °C).
 - Ustalony jest wiersz zawierający maksymalne temperatury medium.
- W tym wierszu wybrać kolumnę odpowiadającą maksymalnej temperaturze medium T_m , która jest większa lub równa zmierzonej temperaturze medium T_{mm} .
 - Kolumna ta określa klasę temperaturową: $108\text{ °C} \leq 120\text{ °C} \rightarrow T_4$.
- Maksymalna temperatura dla określonej w ten sposób klasy temperaturowej odpowiada maksymalnej temperaturze powierzchni zewnętrznej urządzenia dla pyłu: $T_4 = 135\text{ °C}$.

Temperatura składowania -40 ... +60 °C (-40 ... +140 °F)

Klasa klimatyczna DIN EN 60068-2-38 (próba Z/AD)

Stopień ochrony **Czujnik i przetwornik**

- Standardowo: obudowa - IP66/67, typ 4X
- Przy otwartej obudowie: IP20, typ 1

Bariera iskrobezpieczna Promass 100
IP20

Odporność na wstrząsy Zgodnie z IEC/EN 60068-2-31

Odporność na wibracje Przyspieszenie do 1 g, 10 ... 150 Hz, zgodnie z IEC/EN 60068-2-6

Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC)

- Zgodnie z IEC/EN 61326 i zaleceniami NAMUR NE 21
- Urządzenie spełnia wymagania dotyczące dopuszczalnych wartości emisji w środowisku przemysłowym wg EN 55011 (klasa A)



Szczegółowe dane podano w Deklaracji Zgodności.

Warunki pracy: proces

Temperatura medium **Czujnik przepływu**
-50 ... +125 °C (-58 ... +257 °F)

Uszczelki
Brak uszczelnień wewnętrznych (czujnik całkowicie spawany)

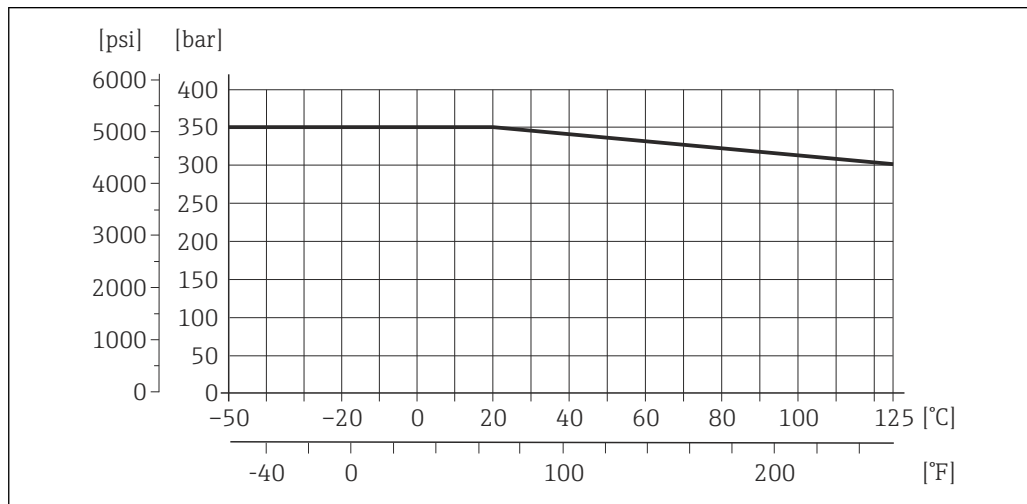
Ciśnienie nominalne Rury pomiarowe, przyłącze: maks. 350 bar (5 080 psi)

Gęstość medium 0 ... 5 000 kg/m³ (0 ... 312 lb/cf)

Zależność ciśnienie-temperatura

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

Przyłącze technologiczne: gwint wewnętrzny walcowy BSP (G) wg ISO 228-1



A0022561-PL

7 Materiał przyłącza: stal k.o. 1.4404 (316/316L)

Membrana bezpieczeństwa

Nadciśnienie rozrywające obudowę: 10 ... 15 bar (145 ... 218 psi)

Specjalne wskazówki montażowe: → 14

Wartości przepływów

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 → 5

- 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 (<3 ft/s)).

Strata ciśnienia



Do obliczenia wielkości spadku ciśnienia należy użyć oprogramowania narzędziowego *Applicator* → 23

Drgania

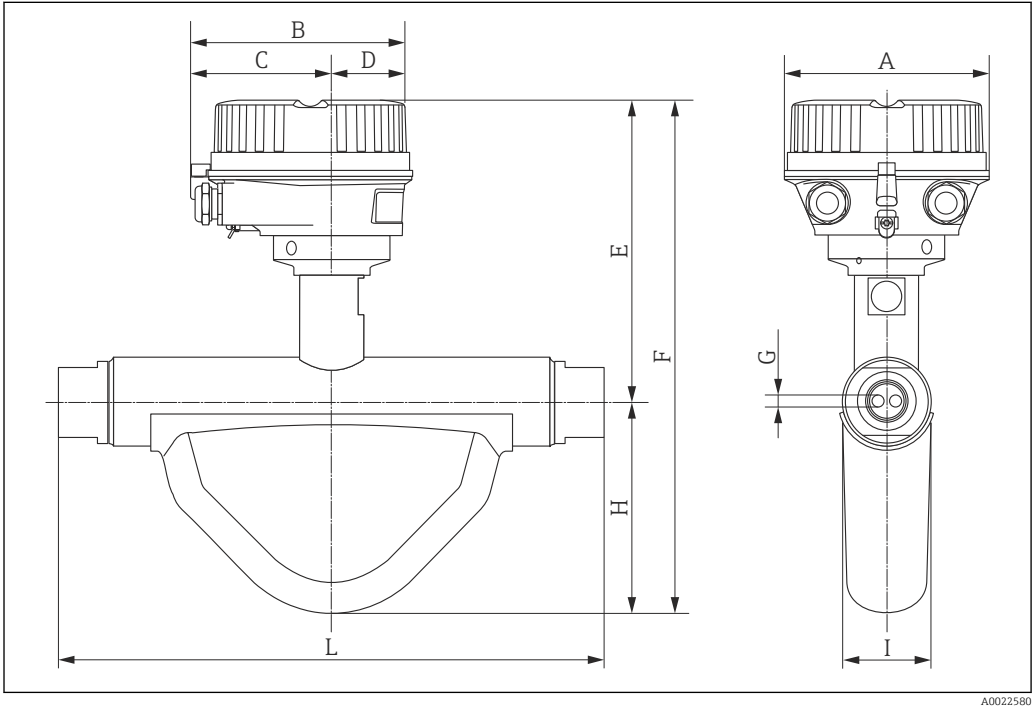
Wysoka częstotliwość drgań rur pomiarowych zapewnia dużą odporność przepływomierza na typowe drgania instalacji, pochodzące na przykład od elementów napędowych.

Budowa mechaniczna

Konstrukcja, wymiary

Wersja kompaktowa

Pozycja kodu zam. "Obudowa", opcja A "Kompakt, aluminium malowane proszkowo"



Wymiary (jednostki SI)

DN [mm]	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]	F [mm]	G [mm]	H [mm]	I [mm]	L [mm]
8	136	147,5	93,5	54	177	266	3,87	89	40	214
15	136	147,5	93,5	54	177	277	6,23	100	38	267
25	136	147,5	93,5	54	174	276	8,80	102	48	316

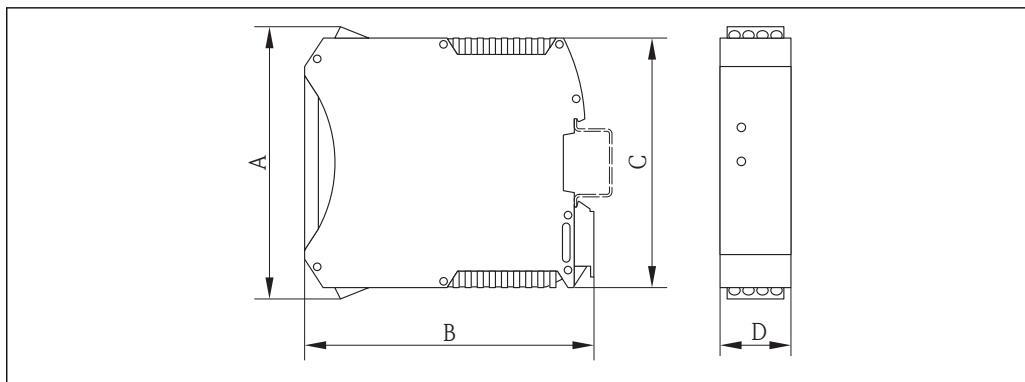
Wymiary (amerykański układ jednostek)

DN [in]	A [in]	B [in]	C [in]	D [in]	E [in]	F [in]	G [in]	H [in]	I [in]	L [in]
3/8	5,35	5,81	3,68	2,13	6,97	10,5	0,15	3,50	1,57	8,43
1/2	5,35	5,81	3,68	2,13	6,97	10,9	0,25	3,94	1,50	10,5
1	5,35	5,81	3,68	2,13	6,85	10,9	0,35	4,02	1,89	12,4

Bariera iskrobezpieczna Promass 100

Wersja do montażu na szynie wg EN 60715:

- TH 35 x 7.5
- TH 35 x 15



A0016777

A		B		C		D	
[mm]	[in]	[mm]	[in]	[mm]	[in]	[mm]	[in]
108	4,25	114,5	4,51	99	3,9	22,5	0,89

Masa**Wersja kompaktowa***Masa (układ jednostek SI)*

DN [mm]	Masa [kg]
8	3,8
15	4,4
25	5,1

Masa (amerykański układ jednostek)

DN [in]	Masa [lbs]
$\frac{3}{8}$	8,4
$\frac{1}{2}$	9,7
1	11,3

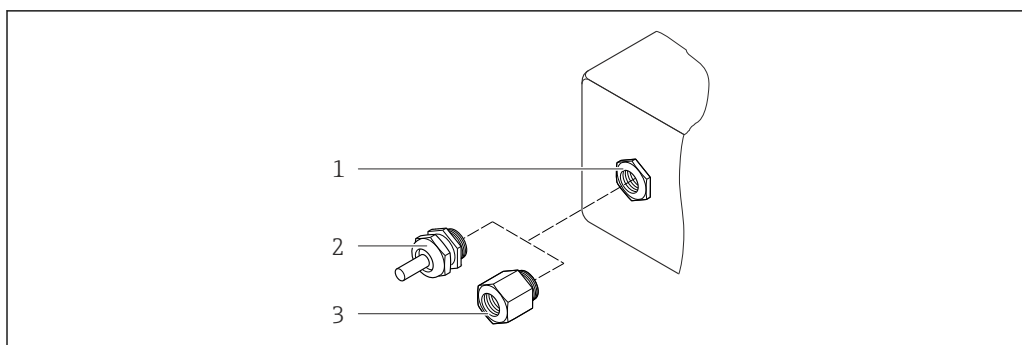
Bariera iskrobezpieczna Promass 100

49 g (1,73 ounce)

Materiały**Obudowa przetwornika**

Pozycja kodu zam. "Obudowa", opcja **A**: "Kompakt, aluminium malowane proszkowo"
 Odlew aluminium pokrywany proszkowo AlSi10Mg

Wprowadzenia przewodów/dławiki kablowe



A0020640

8 Możliwe wprowadzenia przewodów/dławiki kablowe

- 1 Wprowadzenie przewodu w obudowie przetwornika, obudowie do montażu naściennego lub obudowie przedziału podłączeniowego z gwintem M20 x 1,5
- 2 Dławik kablowy M20 x 1,5
- 3 Adapter do wprowadzenia przewodu z gwintem wewnętrznym G ½" lub NPT ½"

Pozycja kodu zam. "Obudowa", opcja A: "Kompakt, aluminium malowane proszkowo"

Wprowadzenia przewodów mogą być stosowane w strefie zagrożonej wybuchem oraz w strefie bezpiecznej.

Wprowadzenie przewodu/Dławik	Materiał
Dławik kablowy M20 × 1,5	Mosiądz niklowany
Adapter do wprowadzenia przewodu z gwintem wewnętrznym G ½"	
Adapter do wprowadzenia przewodu z gwintem wewnętrznym NPT ½"	

Obudowa czujnika przepływu

- Powierzchnia zewnętrzna odporna na kwasy i ługi
- Stal k.o. 1.4301 (304)

Rury pomiarowe

- Stal k.o. 1.4435 (316L); rozdzielacz: stal k.o. 1.4404 (316/316L)
- Gładkość powierzchni:
 - Niepolerowana
 - $Ra_{max} = 0,8 \mu m$ (32 μin)

Przyłącza technologiczne

Wszystkie przyłącza technologiczne:

Stal k.o. 1.4404 (316/316L)

 Lista wszystkich dostępnych przyłączy technologicznych →  21

Uszczelki

Spawane przyłącza technologiczne bez uszczelek wewnętrznych

Bariera iskrobezpieczna Promass 100

Obudowa: poliamid

Przylączy technologiczne

Gwint wewnętrzny walcowy BSPP (G) wg ISO 228-1 z powierzchniami uszczelniającymi wg DIN 3852-2/ISO 1179-1:

- G ½" do DN 08
- G ¾" do DN 15
- G 1" do DN 25

 Uszczelnienie za pomocą uszczelki profilowej wg DIN 3869 lub poprzez podkładkę miedzianą bądź stalową z wargą z tworzywa.

 Informacje dotyczące materiałów przylączy technologicznych →  20

Obsługa

Koncepcja obsługi

Struktura menu jest dostosowana do realizacji specyficznych zadań pomiarowych

- Uruchomienie
- Obsługa
- Diagnostyka
- Poziom eksperta

Szybkie i łatwe uruchomienie

- Pozycje menu dostosowane do realizacji specyficznych zadań pomiarowych
- Nawigacja po menu wraz z krótkimi objaśnieniami funkcji poszczególnych parametrów

Niezawodna obsługa

Możliwość obsługi w następujących językach:

Oprogramowanie narzędziowe FieldCare:

Angielski, niemiecki

Wydajna diagnostyka - zwiększona dostępność danych pomiarowych

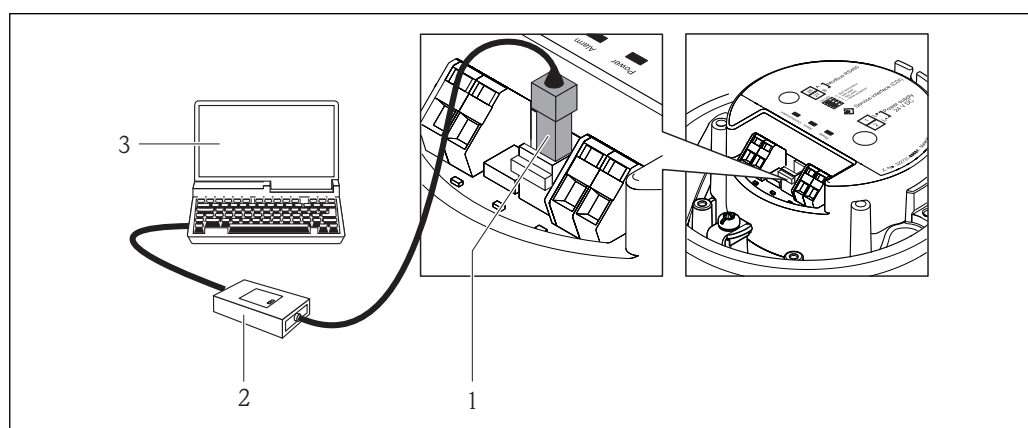
- Wskazówki diagnostyczne dostępne poprzez oprogramowanie obsługowe lub poprzez przeglądarkę
- Wiele opcji symulacji
- Stan przyrządu jest sygnalizowany za pomocą szeregu różnokolorowych diod LED w module elektroniki

Obsługa zdalna

Poprzez interfejs serwisowy (CDI)

Ten interfejs występuje w następujących wersjach przyrządu:

Pozycja kodu zam. "Wyjście", opcja **M**: Modbus RS485



A0016925

1 Interfejs serwisowy (CDI) przyrządu

2 Modem Commubox FXA291

3 Komputer z zainstalowanym oprogramowaniem obsługowym "FieldCare" ze sterownikiem komunikacyjnym DTM dla modemu FXA291 z interfejsem CDI

Certyfikaty i dopuszczenia

Znak CE	Przepływomierz spełnia wszystkie stosowne wymagania Unii Europejskiej. Są one wyszczególnione w Deklaracji zgodności WE wraz ze stosowanymi normami. Endress+Hauser potwierdza wykonanie testów przyrządu z wynikiem pozytywnym poprzez umieszczenie na nim znaku CE.										
Znak C-tick	Przepływomierz spełnia wymagania dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej określone przez "Australian Communications and Media Authority (ACMA)".										
Dopuszczenie Ex	Przyrząd posiada dopuszczenie do stosowania w obszarach zagrożenia wybuchem a odpowiednie wskazówki podano w oddzielnej "Instrukcji dot. bezpieczeństwa Ex" (XA). Oznaczenie tej dokumentacji jest podane na tabliczce znamionowej przyrządu.  Oddzielna "Dokumentacja Ex" (XA) zawierająca wszystkie dane dotyczące eksploatacji przyrządów w strefach zagrożonych wybuchem jest dostępna w oddziale E+H. ATEX/IECEx Aktualnie dostępne są następujące wersje przyrządu przeznaczone do pracy w strefie zagrożonej wybuchem: <i>Ex ia</i> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kategoria (ATEX)</th><th>Rodzaj budowy przeciwwybuchowej</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>II2G</td><td>Ex ia IIC T6...T1 Gb</td></tr> <tr> <td>II2G</td><td>Ex ia IIC T6...T1 Gb lub Ex ia IIB T6...T1 Gb</td></tr> <tr> <td>II1/2G, II2D</td><td>Ex ia IIC T6...T1 Ga/Gb lub Ex ia IIB T6...T1 Ga/Gb Ex tb IIIC Txxx Db</td></tr> <tr> <td>II2G, II2D</td><td>Ex ia IIC T6...T1 Gb lub Ex ia IIB T6...T1 Gb Ex tb IIIC Txxx Db</td></tr> </tbody> </table>	Kategoria (ATEX)	Rodzaj budowy przeciwwybuchowej	II2G	Ex ia IIC T6...T1 Gb	II2G	Ex ia IIC T6...T1 Gb lub Ex ia IIB T6...T1 Gb	II1/2G, II2D	Ex ia IIC T6...T1 Ga/Gb lub Ex ia IIB T6...T1 Ga/Gb Ex tb IIIC Txxx Db	II2G, II2D	Ex ia IIC T6...T1 Gb lub Ex ia IIB T6...T1 Gb Ex tb IIIC Txxx Db
Kategoria (ATEX)	Rodzaj budowy przeciwwybuchowej										
II2G	Ex ia IIC T6...T1 Gb										
II2G	Ex ia IIC T6...T1 Gb lub Ex ia IIB T6...T1 Gb										
II1/2G, II2D	Ex ia IIC T6...T1 Ga/Gb lub Ex ia IIB T6...T1 Ga/Gb Ex tb IIIC Txxx Db										
II2G, II2D	Ex ia IIC T6...T1 Gb lub Ex ia IIB T6...T1 Gb Ex tb IIIC Txxx Db										
Certyfikat MODBUS RS485	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.										

Informacje dotyczące zamówienia

Szczegółowe informacje dotyczące zamówienia można uzyskać w następujących miejscach:

- W konfiguratorze produktu na stronie internetowej Endress+Hauser: www.endress.com → Wybierz Kraj → Aparatura kontrolno-pomiarowa → Wybierz przyrząd → Funkcja strony o produkcie: Konfiguruj produkt
- W Twoim Centrum Sprzedaży Endress+Hauser : www.endress.com/worldwide



Konfigurator produktu - narzędzie do indywidualnej konfiguracji produktu

- Najnowsze dane konfiguracji
- Bezpośrednie wprowadzenie informacji dotyczących punktu pomiarowego takich jak: zakres pomiarowy lub język obsługi, w zależności od przyrządu
- Automatyczna weryfikacja kryteriów wykluczenia
- Automatyczne tworzenie kodu zamówieniowego oraz jego opisu w plikach PDF lub Excel
- Możliwość złożenia zamówienia bezpośrednio w sklepie internetowym Endress+Hauser

Akcesoria

Dostępne są różnorodne akcesoria dla czujnika pomiarowego i przetwornika. Szczegółowe informacje oraz kody zamówieniowe można uzyskać w Biurze Handlowym Endress+Hauser lub w na stronie produktowej serwisu Endress+Hauser pod adresem: www.pl.endress.com.

Akcesoria do komunikacji

Akcesoria	Opis
Modem Commubox FXA291	Modem Commubox FXA291 umożliwia podłączenie przyrządów Endress+Hauser wyposażonych w interfejs CDI (= Common Data Interface Endress+Hauser) do portu USB komputera lub notebooka.  Dodatkowe informacje, patrz karta katalogowa TI00405C

Akcesoria do zdalnej konfiguracji, obsługi i diagnostyki

Akcesoria	Opis
Applicator	Oprogramowanie wspomagające dobór i konfigurację przyrządów pomiarowych przepływu Endress+Hauser: - Obliczanie wszystkich niezbędnych parametrów umożliwiających optymalny dobór przepływomierza: m.in. średnicy nominalnej, spadku ciśnienia, dokładności lub przyłączy technologicznych. - Graficzna prezentacja wyników obliczeń Zarządzanie, dokumentowanie i dostęp do wszystkich danych projektowych i parametrów przez cały czas realizacji projektu. Program Applicator można uzyskać: - Ze strony internetowej: https://wapps.endress.com/applicator - Zamawiając wersję na dysku CD-ROM w celu instalacji na lokalnym komputerze PC.
W@M	Zarządzanie cyklem życia instalacji Platforma W@M oferuje bogatą gamę aplikacji obsługujących proces od planowania do montażu, uruchomienia i obsługi przyrządów pomiarowych. Wszystkie informacje dotyczące danego urządzenia, jak np. status, części zamienne i dokumentacja, są dostępne dla każdego urządzenia przez cały cykl życia. Aplikacja zawiera już dane Państwa urządzeń produkcji Endress+Hauser. Endress+Hauser zajmuje się również utrzymaniem i aktualizacją bazy danych. Oprogramowanie W@M można uzyskać: - Ze strony internetowej: www.endress.com/lifecyclemanagement - Zamawiając wersję na dysku CD-ROM w celu instalacji na lokalnym komputerze PC.
FieldCare	FieldCare jest oprogramowaniem Endress+Hauser do zarządzania aparaturą obiektową (Plant Asset Management Tool), opartym na standardzie FDT. Narzędzie to umożliwia konfigurację wszystkich inteligentnych urządzeń obiektowych w danej instalacji oraz wspiera zarządzanie nimi. Dzięki komunikatom statusu zapewnia również efektywną kontrolę ich stanu funkcjonalnego.  Szczegółowe informacje, patrz instrukcje obsługi BA00027S i BA00059S

Dokumentacja uzupełniająca



Wykaz dostępnej dokumentacji technicznej, patrz:

- W@M Device Viewer: wprowadzić numer seryjny podany na tabliczce znamionowej (www.pl.endress.com/deviceviewer)
- Aplikacja Endress+Hauser Operations: wprowadzić numer seryjny podany na tabliczce znamionowej lub zeskanować kod QR z tabliczki znamionowej.

Dokumentacja standardowa

Interfejs cyfrowy	Typ dokumentu	Oznaczenie dokumentu
–	Skrócona instrukcja obsługi	KA01170D
Modbus RS485	Instrukcja obsługi	BA01283D

Dokumentacja uzupełniająca

Typ dokumentu	Dopuszczenie	Oznaczenie dokumentu
Instrukcje dot. bezpieczeństwa Ex (XA)	ATEX/IECEx Ex i	XA01251D
	cCSAus IS	XA01252D
	INMETRO	XA01253D

Typ dokumentu	Dopuszczenie	Oznaczenie dokumentu
	NEPSI	XA01254D
Dokumentacja specjalna (SD)	Informacje o rejestrach Modbus RS485	SD01166D
Zalecenia montażowe (EA)		Podawane dla każdej pozycji akcesoriów →  22

Zastrzeżone znaki towarowe

Modbus®

jest zastrzeżonym znakiem towarowym SCHNEIDER AUTOMATION, INC.

www.addresses.endress.com
