

Sprawdzony w działaniu czujnik pojemno ciowy (w ponad 100.000 instalacji)

- Czujnik odporny na:
 - drgania (ponad 1g, wszystkie osie)
 - szoki temperaturowe ($> 150 \text{ }^\circ\text{C/s}$)
 - zanieczyszczenia medium
 - uderzenia hydrauliczne
- Temperatura pracy: $-200\dots+400 \text{ }^\circ\text{C}$
- Interfejsy komunikacyjne do głównych systemów sterowania i diagnostyki:
 - HART,
 - PROFIBUS-PA,
 - FOUNDATION Fieldbus
- Wyj. cie impulsowe izolowane galwanicznie (sygnalizacja stanów alarmowych, warto ci granicznych, itp.)
- Ci gła samodiagnostyka układu pomiarowego
- Korekcja niezgodno ci rednic
- Brak cz ci ruchomych, bezobsługowo , brak płyni cia zera

Endress+Hauser 



ZASTOSOWANIE

Przepływomierz przeznaczony jest do pomiaru przepływu obj to ciowego lub masowego pary nasyconej i cieczy. Przepływomierz znajduje zastosowanie w gospodarce mediami energetycznymi oraz w instalacjach technologicznych w przemyśle chemicznym, petrochemicznym, energetyce, ciepłownictwie i wielu innych gałęziach przemysłu.

KONSTRUKCJA SYSTEMU POMIAROWEGO

Zasada działania przepływomierza wirowego bazuje na teorii cieki wirowej Karmana, opisującej powstawanie wirów za ciałem nieoptywowym. Gdy płyn przepływa wokół przegrody, po jej bokach naprzemiennie formują się zawirowania. W obszarze dopuszczalnych parametrów pracy, odległości pomiędzy zawirowaniami są regularne, tak więc częstotliwość ich powstawania jest proporcjonalna do prędkości strugi oraz współczynnika kalibracji K.



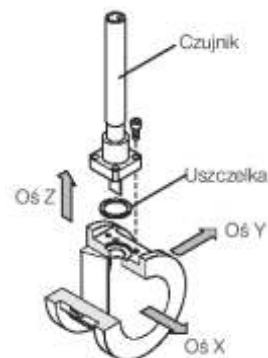
W zakresie stosowalności przepływomierza współczynnik K uzależniony jest wyłącznie od geometrii czujnika pomiarowego. Na jego wartość nie mają wpływu prędkość strugi oraz gęstość i lepkość płynu. Dzięki temu współczynnik K jest jednakowy dla cieczy, gazów i pary.

Pierwotny sygnał pomiarowy jest sygnałem cyfrowym (częstotliwość ciowym), liniowo zależnym od wartości przepływu. Współczynnik K określony jest jednorazowo podczas kalibracji przepływomierza i jego wartość nie ulega zmianie w całym okresie eksploatacji urządzenia. Nie zmienia się również punkt zerowy. Przepływomierz nie zawiera części ruchomych, nie wymaga konserwacji i jest urządzeniem całkowicie bezobsługowym.

Czujnik pojemno ciowy

Czujnik pomiarowy przepływomierza wirowego posiada decydujący wpływ na jakość pomiaru, jego dynamikę oraz trwałość i niezawodność urządzenia. Prowirl 73 wykorzystuje opatentowaną i sprawdzoną w ponad 100.000 punktach pomiarowych konstrukcję czujnika, bazującą na metodzie pojemnościowej.

Dzięki doskonałemu zrównoważeniu mechanicznemu, różnicowy czujnik pojemnościowy DSC (ang. Differential Switched Capacitance) wykrywa wyłącznie różnicę nieliniową wywołaną przepływającymi zawirowaniami. Jest całkowicie odporny na zakłócenia pochodzące od drgań rurociągu, nawet przy małych wartościach przepływu i gęstości medium. Dynamika pomiarowa przepływomierza pozostaje duża nawet w trudnych warunkach pomiarowych.



Drgania o przyspieszeniach do 1g i częstotliwości do 500Hz, niezależnie od osi w której występują, nie mają wpływu na pomiar. Mechaniczna konstrukcja i umiejscowienie czujnika sprawiają, że jest on wyjątkowo odporny na szoki temperaturowe oraz uderzenia hydrauliczne występujące w instalacjach parowych.

METRONIC SYSTEMS

tel/fax: 12 632 32 82, 12 632 89 06
sprzedaz@metronic.com.pl
www.metronic.com.pl

Przepływomierz wirowy

Układ pomiarowy składa się z czujnika i przetwornika pomiarowego.

Dostępne dwie wersje:

- Wersja kompaktowa: czujnik i przetwornik tworzą jeden układ mechaniczny
- Wersja rozdzielna: czujnik montowany jest w innym miejscu niż przetwornik pomiarowy

Czujnik przepływu

- **Prowirl F** - Wersja kołnierzowa.
- **Prowirl W** - Wersja do zabudowy mierniczo-kołnierzowej

Przetwornik pomiarowy

- Prowirl 73

WIELKOŚCI WEJŚCIOWE

Wartość mierzona

- Przepływ objętościowy (strumień objętości) - proporcjonalny do częstotliwości wirów powstających za przegrodą.
- Temperatura - może być wyprowadzana jako bezpośrednia wartość wyjściowa oraz wykorzystywana do obliczenia, np. strumienia masy.

Wielkościami wyjściowymi mogą być wartości mierzone: przepływ objętościowy i temperatura lub wartości obliczone: strumień masy, ciepło lub skompensowany strumień objętości.

Zakres pomiarowy

Efektywny zakres pomiarowy uzależniony jest od mierzonego płynu oraz średnicy nominalnej.

- Poczatek zakresu pomiarowego:

Zależnie od liczby Reynoldsa i gęstości medium (Remin = 4000 Relinear = 20000)

$$DN15...25 \quad v_{min} = \frac{6}{\sqrt{[\text{kg}/\text{m}^3]}} [\text{m}/\text{s}] \quad DN40...300 \quad v_{min} = \frac{7}{\sqrt{[\text{kg}/\text{m}^3]}} [\text{m}/\text{s}]$$

Koniec zakresu pomiarowego:

- Gazy/para: $v_{max} = 75 \text{ m/s}$ (DN 15: $v_{max} = 46 \text{ m/s}$)
- Ciecze: $v_{max} = 9 \text{ m./s}$

Uwaga!

Dokładne wartości początkowe i końcowe zakresu pomiarowego dla konkretnych warunków pracy mogą Państwo obliczyć za pomocą dostępnego nieodpłatnie programu "Applicator". Oprogramowanie dostępne jest w biurach E+H lub pod adresem internetowym <http://www.applicator.com>

Zakres pomiarowy dla gazów [m³/h lub Nm³/h]

W przypadku gazów początek zakresu pomiarowego zależy od gęstości. Dla gazów doskonałych gęstość [] lub gęstość skompensowana [N] mogą być obliczone za pomocą równania:

$$[\text{kg}/\text{m}^3] = \frac{N[\text{kg}/\text{Nm}^3] P[\text{bar abs}] 273.15[\text{K}]}{T[\text{K}] 1.013[\text{bar abs}]}$$

$$N[\text{kg}/\text{Nm}^3] = \frac{[\text{kg}/\text{m}^3] T[\text{K}] 1.013[\text{bar abs}]}{P[\text{bar abs}] 273.15[\text{K}]}$$

Strumień objętości [Q] lub skompensowany strumień objętości [QN] dla gazów idealnych wyznaczamy z równania:

$$Q[\text{m}^3/\text{h}] = \frac{Q_N[\text{Nm}^3/\text{h}] T[\text{K}] 1.013[\text{bar abs}]}{P[\text{bar abs}] 273.15[\text{K}]}$$

$$Q_N[\text{Nm}^3/\text{h}] = \frac{Q[\text{m}^3/\text{h}] P[\text{bar abs}] 273.15[\text{K}]}{T[\text{K}] 1.013[\text{bar abs}]}$$

T = Temperatura robocza
P = Ciężar nienie robocze

WIELKOŚCI WYJŚCIOWE

Sygnal wyjściowy

- Wyjście prądowe: 4...20 mA z protokołem HART, Programowalna wartość zakresu oraz stała czasowa (0...100 s) Współczynnik temperaturowy: typowo 0.005% w.w./°C (w.w. = wartość wskazywana)

- Wyjście impulsowe / statusu:

Otwarty kolektor, pasywne, izolowane galwanicznie Nie-Ex, Ex d: U_{max} = 36 V, z ograniczeniem prądu do 15 mA, R_i = 500

Ex i: U_{max} = 30 V, z ograniczeniem prądu do 15 mA, R_i = 500

Możliwość zostawienia skonfigurowanego jako:

- Wyjście częstotliwościowe: zakres częstotliwości 0...1000 Hz (f_{max} = 1250 Hz)

- Wyjście impulsowe: programowana waga oraz polaryzacja impulsu, ustawiana szerokość impulsu (0,01...10 s), częstotliwość impulsów maks. 100 Hz

Wyjście statusu: może być zaprogramowane jako sygnalizacja usterki lub wartość granicznej przepływu, temperatury

- Wyjście cz. st. wirów: bezpośrednie, nieskalowane wyjście impulsów wirów 0.5...2.850 Hz

- Wyjście PFM (impulsy prądowe modulowane częstotliwością): wykorzystywane do podłączenia licznika ciepła i przepływu RMS621 lub RMC 621

Interfejs PROFIBUS-PA:

- PROFIBUS-PA zgodnie z EN 50170 Tom 2, IEC 61158-2 (MBP), izolacja galwaniczna

- Pobór prądu = 15 mA

- FDE (Fault Disconnection Electronic) = 0 mA

- Prędkość transmisji = 31.25 kBit/s

- Kodowanie sygnału = Manchester II

- Bloki funkcyjne: 4 x Wejście Analogowe, 2 x Licznik

- Wielkość wyjściowa: Strumień objętości, Obliczony strumień masy, Skompensowany strumień objętości, Ciepło, Temperatura, Gęstość, Entalpia właściwa, Ciężar nienie pary nasyconej, Współczynnik Z, Częstotliwość wirów, Temperatura układu elektronicznego, Liczba Reynoldsa, Prędkość przepływu, Licznik

- Wielkość wejściowa: Ciężar nienie, Detekcja pustej rury (ON/OFF), Licznik kontrolny, Wartość wywołana

- Adres sieciowy ustawiany za pomocą mikroprzełączników na przepływomierzu

Interfejs FOUNDATION Fieldbus:

- FOUNDATION Fieldbus H1, IEC 61158-2, izolacja galwaniczna

- Pobór prądu = 16 mA

- Kodowanie sygnału = Manchester II

- FDE (Fault Disconnection Electronic) = 0 mA

- Prędkość transmisji = 31.25 kBit/s

- Bloki funkcyjne: 6 x Wejście Analogowe, 1 x Wyjście binarne, 1 x Wyjście analogowe

- Wielkość wyjściowa: Strumień objętości, Obliczony strumień masy, Skompensowany strumień objętości, Ciepło, Temperatura, Gęstość, Entalpia właściwa, Ciężar nienie pary nasyconej, Współczynnik Z, Częstotliwość wirów, Temperatura układu elektronicznego, Liczba Reynoldsa, Prędkość przepływu, Licznik 1+2

- Wielkość wejściowa: Ciężar nienie, Detekcja pustej rury (ON/OFF), kasowanie licznika usterki

METRONIC SYSTEMS

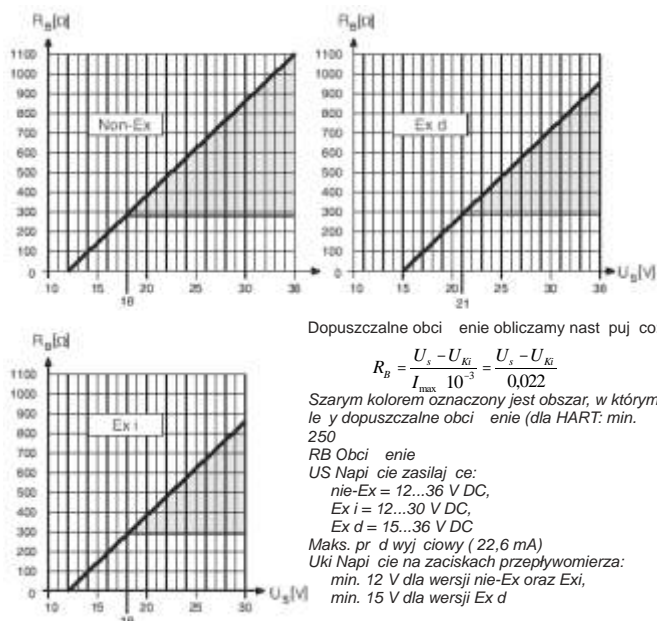
tel/fax: 12 632 32 82, 12 632 89 06

sprzedaz@metronic.com.pl

www.metronic.com.pl



Obciążenie



Odczytanie niskich przepływów

Próg odczytu (zerowania wskaźnika) przy niskich przepływach jest programowalny.

Izolacja galwaniczna

Podłączenia elektryczne są galwanicznie izolowane pomiędzy sobą.

ZASILANIE

Nie-Ex: 12...36 V DC (z HART 18...36 V DC)

Ex i: 12...30 V DC (z HART 18...30 V DC)

Ex d: 15...36 V DC (z HART 21...36 V DC)

PROFIBUS-PA oraz FOUNDATION Fieldbus

Nie-Ex: 9...32 V DC

Ex i: 9...24 V DC

Ex d: 9...32 V DC

Pobór prądu: PROFIBUS-PA: 16 mA, FOUNDATION Fieldbus: 16 mA

Wprowadzenie przewodów

Przewody zasilające i sygnałowe (wyjścia):

• Dławiak M20 x 1.5 (8...11.5 mm)

• Gwint: 1/2" NPT, G 1/2" (nie dla wersji rozdzielnej)

• Złącze Fieldbus

Znak napięcia zasilającego

• Licznik zapamiętuje ostatnią wartość (odpowiedź na usterkę jest programowalna)

• Wszystkie parametry pracy urządzenia przechowywane są w pamięci nieulotnej EEPROM

• Komunikaty błędów (wraz z licznikiem czasu pracy) są zapisywane

DOKŁADNO POMIARU

Warunki odniesienia

Granice błędów zgodne z ISO/DIN 11631:

Temperatura cieczy: 20...30 °C, 2...4 bar. Stanowisko kalibracyjne zgodne z krajowymi normami.

Pomiar na rurociąg o wewnętrznej średnicy zgodnej z wewnętrzną średnicą przepływomierza.

Maksymalny błąd pomiaru

• Ciecze:

< 0.75% w.w. dla Re > 20000

< 0.75% z.m. dla Re pomiarowy 4000...20000

• Gazy/para:

< 1% w.w. dla Re > 20000

< 1% z.m. dla Re pomiarowy 4000...20000

• Temperatura:

< 1 °C (T > 100 °C, para nasycona); czas narastania 50% (z mieszanym pod powierzchnią wody, zg. z IEC 60751): 8 s

• Strumień masy (para nasycona):

- przy prędkości przepływu 20...50 m/s, T > 150 °C

< 1,7% w.w. (2% w.w. dla wersji rozdzielnej) dla Re > 20.000

< 1,7% z.m. (2% z.m. dla wersji rozdzielnej) dla Re pomiarowy 4.000...20.000

- przy prędkości przepływu 10...70 m/s, T > 140 °C

< 2% w.w. (2,3% w.w. dla wersji rozdzielnej) dla Re > 20.000

< 2% z.m. (2,3% z.m. dla wersji rozdzielnej) dla Re pomiarowy 4.000...20.000

• Strumień masy (inne płyny):

Zależy od stabilności wartości niestwierdzonej w funkcjach przyrządu.

Wymagana jest indywidualna analiza błędów.

w.w. = wartość wskazywana, z.m. = zakres maksymalny,

Re = liczba Reynoldsa

Powtarzalność ±0.25% w.w.

WARUNKI PRACY: MONTA

Wskazówki montażowe

Aby pomiar był dokładny, przepływomierze wirowe wymagają pełni rozwinięcia tego profilu przepływu. Z tego powodu należy przestrzegać poniższych zaleceń:

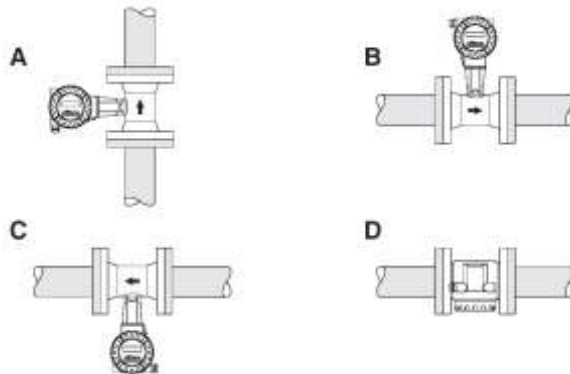
Pozycja pracy

Zasadniczo przepływomierz może zostać zamontowany w dowolnej pozycji. W przypadku pomiaru przepływu cieczy w rurociągach pionowych, zalecany jest kierunek przepływu w górę, co pozwala uniknąć cząsteczek wypełnienia rurociągu (patrz pozycja A). W przypadku mediów gorących (np. para lub ciecz o temp. > 200 °C) wybór pozycji C lub D zapobiega nadmiernemu nagrzewaniu się układów elektronicznych. Pozycje B i D są zalecane w przypadku pomiaru przepływu cieczy kriogenicznych (np. ciekłego azotu). W przypadku montażu na poziomym odcinku rurociągu, możliwe są pozycje B, C lub D. Kierunek strzałki na korpusie urządzenia musi zawsze pokrywać się z kierunkiem przepływu medium.

Uwaga!

• Jeżeli temperatura medium przekracza 200 °C, pozycja B nie jest dopuszczalna dla wersji mierniczej (Prowirl 73W) o średnicach nominalnych DN 100 i DN 150.

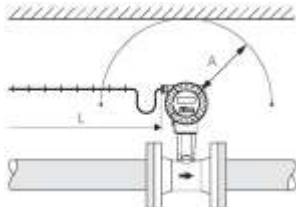
• W przypadku pozycji pionowej i przepływu cieczy w dół, rurociąg musi być zawsze całkowicie wypełniony.



Minimalne odległości i długości przewodu sygnałowego

Prosimy o zachowanie następujących odległości podczas montażu przepływomierza:

Minimalny odstęp we wszystkich kierunkach = 100 mm (A)
Wymagana długość przewodu = L + 150 mm

**Obracanie obudowy i wskaźnika**

Aby ułatwić odczyt wartości mierzonych, obudowa przetwornika może być płynnie obracana w zakresie 360°. Wskaźnik może być obracany skokowo, co 45°.

WARUNKI PRACY: RODOWISKO**Temperatura otoczenia**

- Wersja kompaktowa: -40...+70 °C
Wyświetlacz LCD jest czytelny w zakresie: -20 °C...+70 °C
- Wersja rozdzielna:
Czujnik: -40...+85 °C
Przetwornik: -40...+80 °C
Wyświetlacz LCD jest czytelny w zakresie: -20 °C...+70 °C

Podczas montażu na otwartej przestrzeni zalecamy zastosowanie osłony pogodowej. Uwaga odnosi się szczególnie do gorących stref klimatycznych i wysokiej temperatury otoczenia.

Temperatura składowania -40...+80 °C

Stopień ochrony IP 67 (NEMA 4X) zgodnie z EN 60529

Odporność na drgania Przyspieszenia do 1 g, 10...500 Hz, we wszystkich kierunkach zgodnie z IEC 60068-2-6

Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC)

Zgodna z EN 61326/A1 oraz zaleceniami NAMUR NE 21

WARUNKI PRACY: PROCES**Temperatura medium**

- Czujnik DSC: -200...+400 °C
- Uszczelnienie:
Grafit -200...+400 °C
Viton -15...+175 °C
Kalrez -20...+275 °C
Gylon (PTFE) -200...+260 °C

INTERFEJS Użytkownika**Wskaźnik**

Ciekłokrystaliczny, dwuwierszowy, tekstowy, 16 znaków w wierszu. W zależności od zaprogramowania wskazuje: wartości mierzone, stan licznika, status przyrządu.

Elementy obsługi (HART)

Obsługa lokalna za pomocą trzech przycisków. Quick Setup umożliwia szybkie i łatwe zaprogramowanie przetwornika. Możliwa jest również obsługa lokalna w strefie zagrożonej wybuchem.

Interfejsy cyfrowe

Możliwa jest zdalna konfiguracja i diagnostyka za pomocą protokołów: HART; PROFIBUS-PA; FOUNDATION Fieldbus; Endress+Hauser Service Protocol

CERTYFIKATY I DOPUSZCZENIA**Znak CE.****Dopuszczenia Ex**

- Ex i:
-ATEX/CENELEC
II1/2G, EEx ia IIC T1...T6 (T1...T4 dla PROFIBUS-PA i FOUNDATION Fieldbus)
II1/2GD, EEx ia IIC T1...T6 (T1...T4 dla PROFIBUS-PA oraz FOUNDATION Fieldbus)
II1G, EEx ia IIC T1...T6 (T1...T4 dla PROFIBUS-PA i FOUNDATION Fieldbus)
II2G, EEx ia IIC T1...T6 (T1...T4 dla PROFIBUS-PA i FOUNDATION Fieldbus)
II3G, EEx nA IIC T1...T6 X (T1...T4 X dla PROFIBUS-PA i FOUNDATION Fieldbus)
-FM
Class I/II/III Div. 1/2, Grupa A...G; Class I Strefa 0, Grupa IIC
-CSA
Class I/II/III Div. 1/2, Grupa A...G; Class I Strefa 0, Grupa IIC
Class II Div. 1, Grupa E...G
Class III

•Ex d:

- ATEX/CENELEC
II1/2G, EEx d [ia] IIC T1...T6 (T1...T4 dla PROFIBUS-PA i FOUNDATION Fieldbus)
II1/2GD, EEx ia IIC T1...T6 (T1...T4 dla PROFIBUS-PA oraz FOUNDATION Fieldbus)
II2G, EEx d [ia] IIC T1...T6 (T1...T4 dla PROFIBUS-PA i FOUNDATION Fieldbus)
-FM
Class I/II/III Div. 1, Grupa A...G
-CSA
Class I/II/III Div. 1,2 Grupa A...G
Class II Div. 1, Grupa E...G
Class III

Więcej informacji na temat aktualnie dostępnych wersji do pracy w strefach zagrożonych wybuchem znajduje Państwo w odrębnej dokumentacji Ex lub w biurach E+H.

Dyrektywa o nienieważności PED

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

Certyfikat FOUNDATION Fieldbus

- Przepływomierz pozytywnie przeszedł wszystkie procedury testowe, został zarejestrowany i uzyskał świadectwo Fieldbus FOUNDATION.
 - Przepływomierz certyfikowany jest zgodnie ze specyfikacjami FOUNDATION Fieldbus
 - Przepływomierz spełnia wszystkie wymagania specyfikacji FOUNDATION Fieldbus-H1
 - Zestaw testów kompatybilności (ITK, ang. Interoperability Test Kit), wersja zweryfikowana 4.5 (nr certyfikatu dostępny na życzenie): Przyrządy współpracują z certyfikowanymi wyrobami innych producentów
 - Przyrządy współpracują z certyfikowanymi wyrobami innych producentów.
 - Test zgodności warstwy fizycznej Fieldbus FOUNDATION
- Certyfikat PROFIBUS-PA**
Przepływomierz pozytywnie przeszedł wszystkie procedury testowe, został zarejestrowany i uzyskał świadectwo PNO (Organizacja Użytkowników PROFIBUS).