

Przepływomierz wirowy *PROline* prowirl 72

**Niezawodny pomiar przepływu gazów, pary i cieczy.
Czujnik pomiarowy odporny na drgania i szoki
temperaturowe. Protokoły HART, Profibus PA,
Foundation Fieldbus.**



Zastosowanie

Przepływomierz Prowirl 72 przeznaczony jest do objętościowego pomiaru przepływu cieczy, pary i gazów. Dzięki wysokiej odporności na zanieczyszczenia medium znajduje zastosowanie w różnorodnych aplikacjach przemysłu chemicznego, petrochemicznego, ciepłownictwie, energetyce i wielu innych branżach przemysłu.

Wysoka dokładność pomiaru:

- 0,75% wartości mierzonej (ciecze)
- 1% wartości mierzonej (gazy)
- Dynamika pomiaru do 45:1
- Kalibracja "na mokro" każdego przepływomierza potwierdzona świadectwem kalibracji

Korzyści

- Sprawdzony czujnik pojemnościowy (ponad 100.000 sprzedanych urządzeń)
- Odporny na:
 - drgania (ponad 1 g, wszystkie osie)
 - szoki temperaturowe (> 150 °C/s)
 - zanieczyszczenia medium
 - uderzenia hydrauliczne
- Temperatura pracy –200...+400 °C
- Uniwersalne zastosowanie:
 - wersja kompaktowa i rozdzielna
 - wersja redundanтна (dwa czujniki i dwie elektroniki)
 - wersja z Alloy C-22
- Interfejsy:
 - HART
 - PROFIBUS-PA
 - FOUNDATION Fieldbus
- Wyjście impulsowe izolowane galwanicznie (alarmy, limity)
- Ciągła samodiagnostyka układu pomiarowego
- Korekcja niezgodności średnic
- Brak części ruchomych, bezobsługowość, brak płynięcia zera

Endress + Hauser

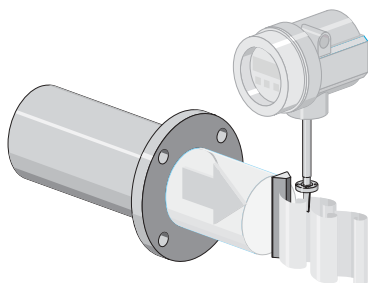
The Power of Know How



Konstrukcja systemu pomiarowego

Zasada działania

Zasada działania przepływomierzy wirowych bazuje na teorii ścieżki 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.



F06-7xxxxxxx-15-xx-06-xx-000

Współczynnik proporcjonalności K jest stałą określaną równaniem:

$$\text{Współczynnik K} = \frac{\text{ilość impulsów}}{\text{objętość jednostkowa [dm}^3\text{]}}$$

F06-7xxxxxxx-19-xx-06-en-0

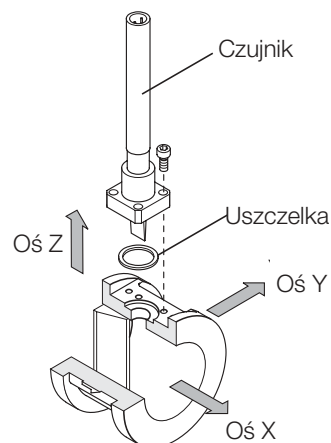
W zakresie stosowności przepływomierza współczynnik K uzależniony jest wyłącznie od geometrii czujnika pomiarowego. Na jego wartość nie mają wpływu prędkość strugi oraz gęstość i lepkość płynu. Dzięki temu współczynnik K nie zależy od charakteru medium i jest jednakowy dla cieczy, gazów i pary.

Pierwotny sygnał pomiarowy jest sygnałem cyfrowym (częstotliwościowym), liniowo zależnym od wartości przepływu. Współczynnik K określany jest jednorazowo podczas kalibracji przepływomierza i jego wartość nie ulega zmianie w całym okresie eksploatacji urządzenia. Nie zmienia się również punkt zerowy. Przepływomierz Prowirl 72 nie zawiera części ruchomych, nie wymaga konserwacji i jest urządzeniem całkowicie bezobsługowym.

Czujnik pojemnościowy

Czujnik pomiarowy przepływomierza wirowego posiada decydujący wpływ na jakość pomiaru, jego dynamikę oraz trwałość i niezawodność urządzenia. Prowirl 72 wykorzystuje opatentowaną i sprawdzoną w ponad 100.000 punktów pomiarowych konstrukcję czujnika, bazującą na metodzie pojemnościowej.

Dzięki doskonałemu zrównoważeniu mechanicznemu, różnicowy czujnik pojemnościowy DSC (ang. Differential Switched Capacitance) wykrywa wyłącznie różnicę ciśnienia wywołowaną przepływającymi zawirowaniami. Jest całkowicie odporny na zakłócenia pochodzące od drgań rurociągu, nawet przy małych wartościach przepływu i gęstościach 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.



F06-7xxxxxxx-14-05-06-en-000

Układ pomiarowy

Układ pomiarowy składa się z czujnika i przetwornika pomiarowego.

Dostępne są 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 (DN 15...300)

Wersja kołnierzowa. W zakresie średnic DN 40...150 wersja kołnierzowa dostępna jest także z redundantnym czujnikiem DSC i redundantną elektroniką.

- Prowirl W (DN 15...150)

Wersja do zabudowy międzykołnierzowej

Przetwornik pomiarowy

- Prowirl 72

Wielkości wejściowe

Wartość mierzona

Przepływ objętościowy (strumień objętości) proporcjonalny do częstotliwości zawirowań powstających za przegrodą.

Wielkością wyjściową są przepływ objętościowy lub jeżeli warunki procesowe (ciśnienie, temperatura, gęstość medium) są stałe, obliczony przepływ masowy lub skompensowany przepływ objętościowy.

Zakres pomiarowy

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

- Początek zakresu pomiarowego:

Zależnie od liczby Reynoldsa i gęstości medium ($Re_{min} = 4000$ $Re_{linear} = 20000$)

$$DN\ 15...25 \rightarrow v_{min.} = \frac{6}{\sqrt{\rho\ [kg/m^3]}}\ [m/s] \quad DN\ 40...300 \rightarrow v_{min.} = \frac{7}{\sqrt{\rho\ [kg/m^3]}}\ [m/s]$$

F06-72xxxxxx-19-xx-06-xx-002.eps

- Koniec zakresu pomiarowego:

– Gazy/para: $v_{max} = 75$ m/s (DN 15: $v_{max} = 46$ m/s)

– Ciecze: $v_{max} = 9$ m/s

Uwaga!

Dokładne wartości początku i końca 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 $[\rho]$ lub gęstość skompensowana $[\rho_N]$ mogą być obliczone za pomocą równania:

$$\rho\ [kg/m^3] = \frac{\rho_N\ [kg/Nm^3] \cdot P\ [bar\ abs] \cdot 273.15\ [K]}{T\ [K] \cdot 1.013\ [bar\ abs]} \quad \rho_N\ [kg/Nm^3] = \frac{\rho\ [kg/m^3] \cdot T\ [K] \cdot 1.013\ [bar\ abs]}{P\ [bar\ abs] \cdot 273.15\ [K]}$$

F06-7xxxxxxx-19-xx-xx-en-002

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

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

F06-7xxxxxxx-19-xx-xx-en-003

T = Temperatura robocza

P = Ciśnienie 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: $U_{\max} = 36 \text{ V}$, z ograniczeniem prądu do 15 mA, $R_i = 500 \Omega$
Ex i: $U_{\max} = 30 \text{ V}$, z ograniczeniem prądu do 15 mA, $R_i = 500 \Omega$
Może zostać skonfigurowane jako:
 - Wyjście impulsowe:
Programowalna waga oraz polaryzacja impulsu (5...2000 ms),
częstotliwość wyjściowa maks. 100 Hz.
 - Wyjście statusu:
Może być zaprogramowane jako sygnalizacja usterki lub wartości granicznej (limit).
 - Wyjście częstotliwości wirów:
Bezpośrednie, nieskalowane wyjście impulsów wirowych 0.5...2850 Hz (wypełnienie 1:1).
 - Wyjście PFM (impulsy prądowe modulowane częstotliwościowo):
Uzyskiwane przez połączenie wyjścia prądowego z wyjściem impulsowym.

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: 1 x Wejście Analogowe, 1 x Licznik
- Wielkości wyjściowe: Strumień objętości, Obliczony strumień masy, Skompensowany strumień objętości, Licznik
- Wielkości wejściowe: Detekcja pustej rury (ON/OFF), Licznik kontrolny
- Adres sieciowy ustawiany za pomocą mikroprzełączników na przepływomierzu

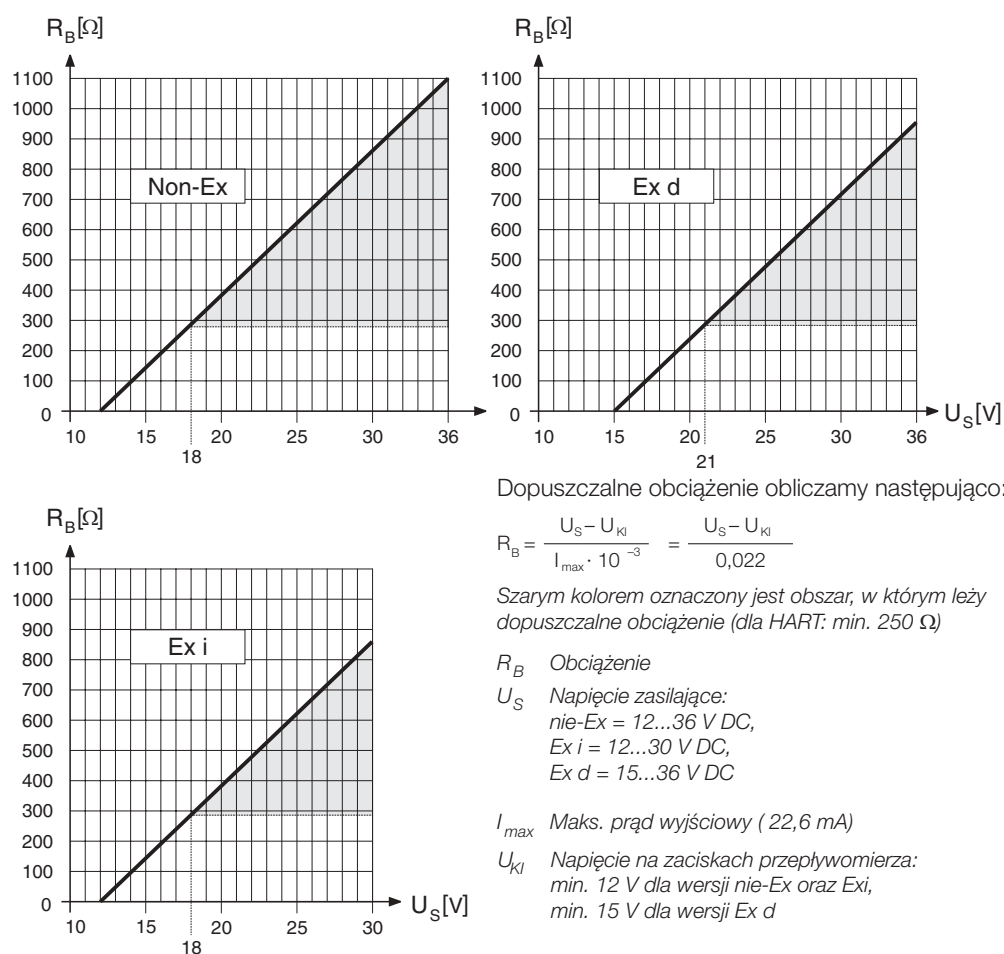
Interfejs FOUNDATION Fieldbus:

- FOUNDATION Fieldbus H1, IEC 61158-2, izolacja galwaniczna
- Pobór prądu → dostępny na życzenie
- Kodowanie sygnału = Manchester II
- FDE (Fault Disconnection Electronic) = 0 mA
- Prędkość transmisji = 31.25 kBit/s
- Bloki funkcyjne: 2 x Wejście Analogowe, 1 x Wyjście binarne, 1 x PID
- Wielkości wejściowe: Strumień objętości, Obliczony strumień masy, Skompensowany strumień objętości, Licznik
- Wielkości wyjściowe: Detekcja pustej rury (ON/OFF), kasowanie licznika

Sygnalizacja usterki

- Wyjście prądowe: reakcja na usterkę programowalna (np. zgodna z NAMUR NE 43)
- Wyjście impulsowe: reakcja na usterkę programowalna
- Wyjście statusu: otwarte (nie przewodzi) przy wystąpieniu usterki

Obciążenie



F06-72xxxxx-05-xx-xx-en-001

Odcięcie niskich przepływów

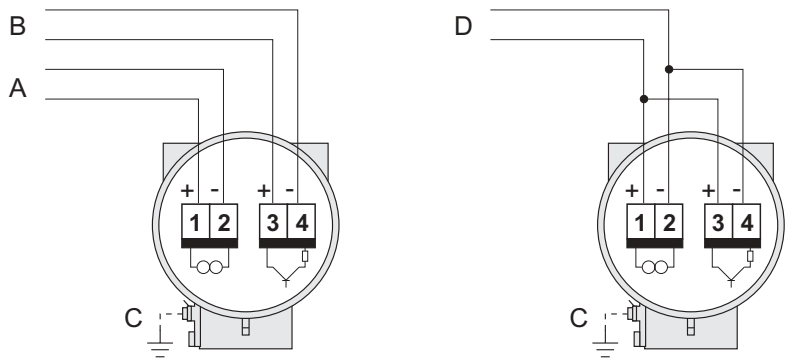
Próg odcięcia (zerowania wskazań) przy niskich przepływach jest programowalny.

Izolacja galwaniczna

Podłączenia elektryczne są galwanicznie izolowane pomiędzy sobą.

Zasilanie

Podłączenie elektryczne



F06-72xxxxxx-11-00-00-xx-000.eps

Podłączenie elektryczne Prowirl 72

- A - HART: zasilanie, wyjście prądowe
 - PROFIBUS-PA: 1 = PA+, 2 = PA-
 - FOUNDATION Fieldbus: 1 = FF+, 2 = FF-
- B Opcjonalne wyjście impulsowe. Może zostać zaprogramowane jako wyjście statusu (nie dotyczy PROFIBUS-PA oraz FOUNDATION Fieldbus)
- C Uziemienie
- D Okablowanie PFM (impulsy modulowane częstotliwościowo)

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: 15 mA, FOUNDATION Fieldbus: dane dostępne na życzenie

Wprowadzenie przewodów

- Przewody zasilające i sygnałowe (wyjścia):
- Dławk M20 x 1.5 (8...11.5 mm)
 - Gwint: ½" NPT, G ½" (nie dla wersji rozdzielnej)
 - Złącze Fieldbus

Zanik 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

Dokładność 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 rurociągu 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 pomiędzy 4000...20000
- Gazy/para:
 - < 1% w.w. dla Re > 20000
 - < 1% z.m. dla Re pomiędzy 4000...20000

w.w. = wartość wskazywana, z.m. = zakres maksymalny, Re = liczba Reynoldsa

Powtarzalność

±0.25% w.w.

Warunki pracy: montaż

Wskazówki montażowe

Aby pomiar był dokładny, przepływomierze wirowe wymagają w pełni rozwiniętego 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 częściowego wypełnienia rurociągu (patrz pozycja A).

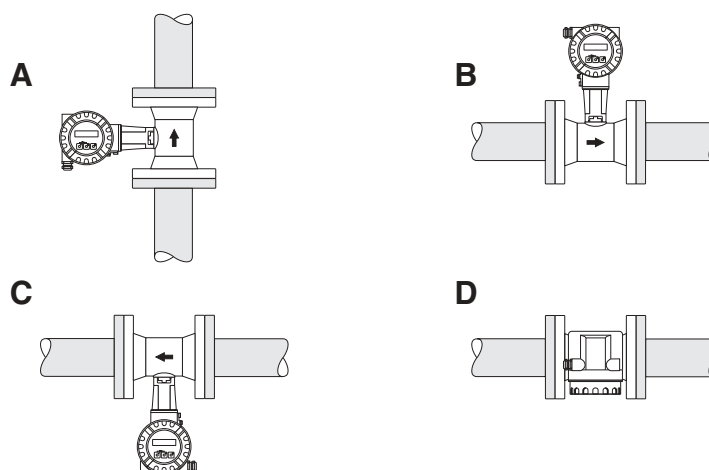
W przypadku mediów gorących (np. para lub ciecz o temp. $\geq 200\text{ °C}$) wybór pozycji C lub D zapobiega nadmiernemu nagrzewaniu się układów elektronicznych. Pozycje B i D są zalecane w przypadku pomiaru przepływu cieczy kriogenicznych (np. ciekłego azotu).

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 jest niedopuszczalna dla wersji kanapkowej (Prowirl 72 W) o średnicach nominalnych DN 100 i DN 150.



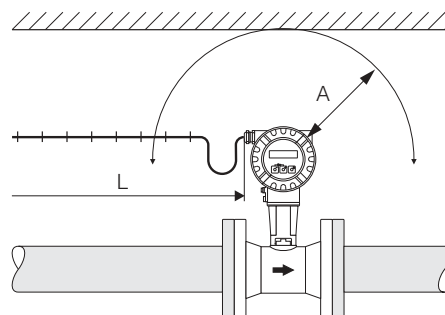
F06-7xxxxxxx-04-xx-xx-xx-002

Możliwe pozycje pracy przepływomierza Prowirl 72

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 = $L + 150\text{ mm}$



F06-7xxxxxxx-17-00-xx-xx-000

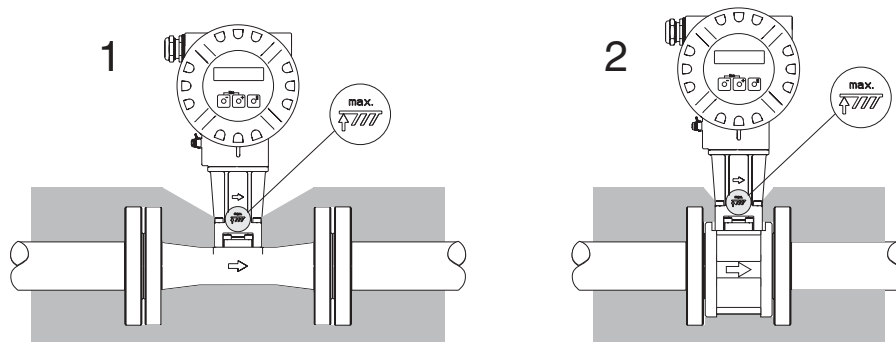
Minimalne odległości i długość kabla

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°.

Izolacja termiczna rurociągu

Podczas izolowania przepływomierza nie należy izolować wspornika obudowy, którego powierzchnia służy jako radiator zapobiegający nadmiernemu ogrzewaniu lub chłodzeniu układów elektronicznych. Dopuszczalna wysokość izolacji przedstawiona jest na poniższym rysunku. Odnosi się ona zarówno do wersji kompaktowej jak i rozdzielnej przepływomierza.

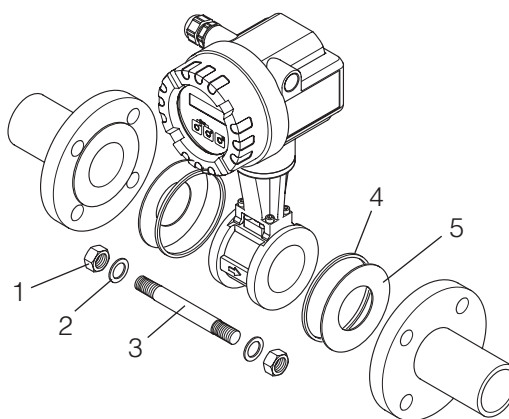


F06-7xxxxxxx-16-00-00-xx-001

- 1 = Wersja kołnierzowa
2 = Wersja bezkołnierzowa

Zestaw montażowy dla wersji bezkołnierzowej

Pierścienie centrujące, dostarczane z wersją bezkołnierzową, ułatwiają osiowy montaż Prowirl 72W. Dodatkowo można zamówić zestaw montażowy, w skład którego wchodzi: śruby, podkładki, nakrętki i uszczelki.



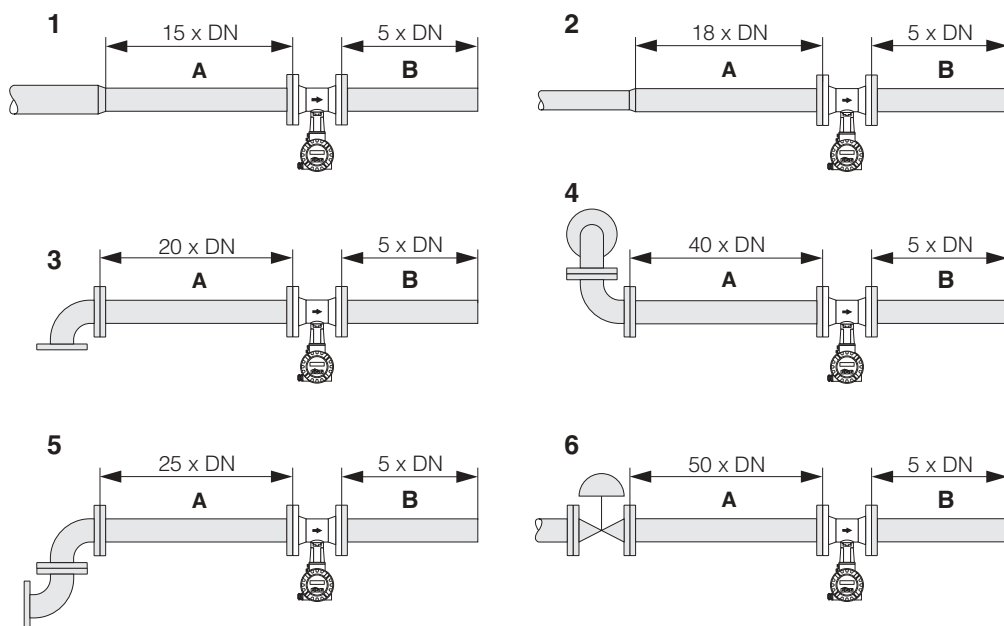
F06-7xxxxxxx-09-00-06-xx-000

Montaż wersji bezkołnierzowej

- 1 = Nakrętka
2 = Podkładka
3 = Śruba
4 = Pierścień centrujący (dostarczany wraz z przepływomierzem)
5 = Uszczelka

Odcinki dolotowe i wylotowe

Rysunki przedstawiają minimalny wymagany odcinek prostego rurociągu przed i za przepływomierzem jako wielokrotność średnicy nominalnej. Tam, gdzie przed przepływomierzem występują dwa lub więcej elementów zakłócających, należy przewidzieć największą zalecaną długość odcinka dolotowego.



F06-7xxxxxxx-04-xx-xx-xx-000

Minimalne długości odcinków dolotowych i wylotowych

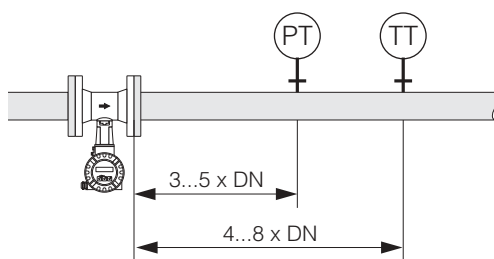
- A = Odcinek dolotowy
- B = Odcinek wylotowy
- 1 = Redukcja
- 2 = Rozszerzenie
- 3 = Kolano 90° lub trójnik
- 4 = Dwa kolana 90° w trzech osiach
- 5 = Dwa kolana 90°
- 6 = Zawór regulacyjny

Uwaga!

Jeżeli nie jest możliwe spełnienie zaleceń dotyczących prostych odcinków pomiarowych, sugerujemy zainstalowanie przed przepływomierzem stabilizatora przepływu (patrz str. 11).

Odcinki wylotowe z zamontowanymi czujnikami ciśnienia i temperatury

Czujniki ciśnienia i temperatury powinny być montowane za przepływomierzem w odległości nie mniejszej niż podana na rysunku.

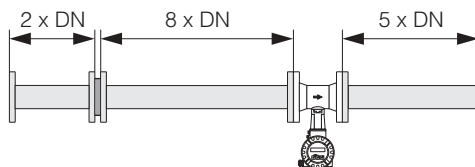


F06-7xxxxxxx-04-xx-xx-xx-003

PT = Przetwornik ciśnienia
TT = Czujnik temperatury

Stabilizator przepływu

Jeżeli nie jest możliwe zagwarantowanie wystarczającej długości odcinka prostego przed przepływomierzem, zalecamy zastosowanie stabilizatora przepływu. Posiada on postać perforowanej płyty i montowany jest pomiędzy dwoma kołnierzami rurociągu. Stabilizator redukuje wymaganą długość prostoliniowego odcinka dolotowego do $10 \times DN$ przy zachowaniu wysokiej dokładności pomiaru.



F06-7xxxxxx-04-xx-xx-xx-001

Stabilizator przepływu

Stratę ciśnienia na stabilizatorze można obliczyć z następującego wzoru:

$$\Delta p [\text{mbar}] = 0.0085 \cdot \rho [\text{kg/m}^3] \cdot v^2 [\text{m/s}]$$

Przykład kalkulacji straty ciśnienia:

- Medium: para
 $p = 10 \text{ bar abs}$
 $t = 240 \text{ }^\circ\text{C} \rightarrow \rho = 4.39 \text{ kg/m}^3$
 $v = 40 \text{ m/s}$
 $\Delta p = 0.0085 \cdot 4.39 \cdot 40^2 = 59.7 \text{ mbar}$
- Medium: woda (80°C)
 $\rho = 965 \text{ kg/m}^3$
 $v = 2.5 \text{ m/s}$
 $\Delta p = 0.0085 \cdot 965 \cdot 2.5^2 = 51.3 \text{ mbar}$

Warunki pracy: środowisko

Temperatura otoczenia

- Wersja kompaktowa: $-40 \dots +70 \text{ }^\circ\text{C}$
 Wyświetlacz LCD jest czytelny zakresie: $-20 \text{ }^\circ\text{C} \dots +70 \text{ }^\circ\text{C}$
- Wersja rozdzielna:
 Czujnik: $-40 \dots +85 \text{ }^\circ\text{C}$
 Przetwornik: $-40 \dots +80 \text{ }^\circ\text{C}$
 Wyświetlacz LCD jest czytelny zakresie: $-20 \text{ }^\circ\text{C} \dots +70 \text{ }^\circ\text{C}$

Podczas montażu na otwartej przestrzeni zalecamy zastosowanie osłony pogodowej (kod 543199). Uwaga odnosi się szczególnie do gorących stref klimatycznych i wysokiej temperatury otoczenia.

Temperatura składowania

$-40 \dots +80 \text{ }^\circ\text{C}$

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:

czujnik standardowy	-40...+260 °C
czujnik wysoko-/niskotemperaturowy	-200...+400 °C
czujnik z Inconel (PN 64...160, Class 600 i wersja redundantna)	-200...+400 °C
czujnik z Alloy C-22	-200...+400 °C
- Uszczelnienie:

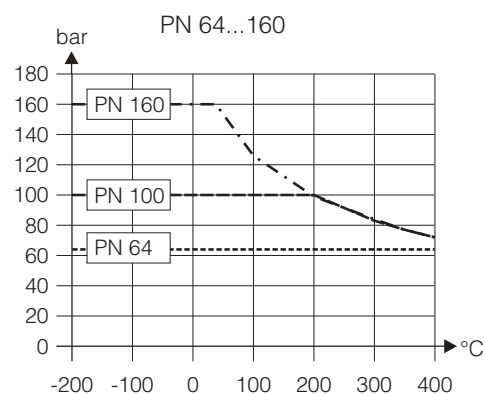
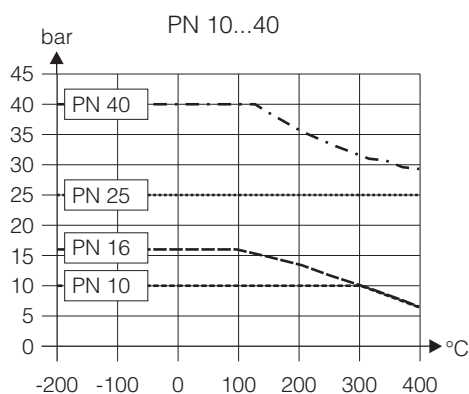
Grafit	-200...+400 °C
Viton	-15...+175 °C
Kalrez	-20...+275 °C
Gylon (PTFE)	-200...+260 °C

Ciśnienie medium

Diagramy obciążeniowe ciśnienie/temperatura wg DIN (stal kwasoodporna)

PN 10...40 → Prowirl 72 W i 72 F

PN 64...160 → Prowirl 72 F



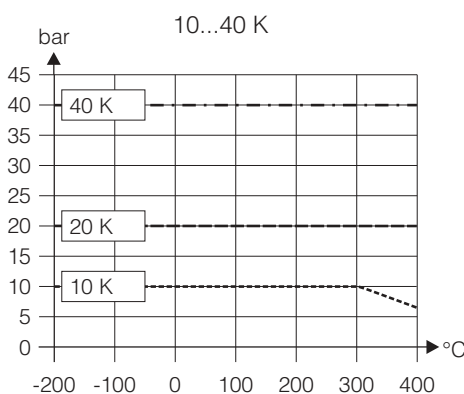
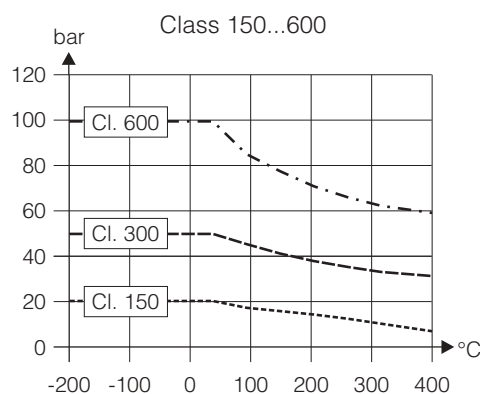
F06-7xxxxxxx-05-xx-xx-xx-000

Diagramy obciążeniowe ciśnienie/temperatura wg ANSI B16.5 (stal kwasoodporna)

ANSI B16.5:

Class 150...300 → Prowirl 72 W i 72 F

Class 600 → Prowirl 72 F

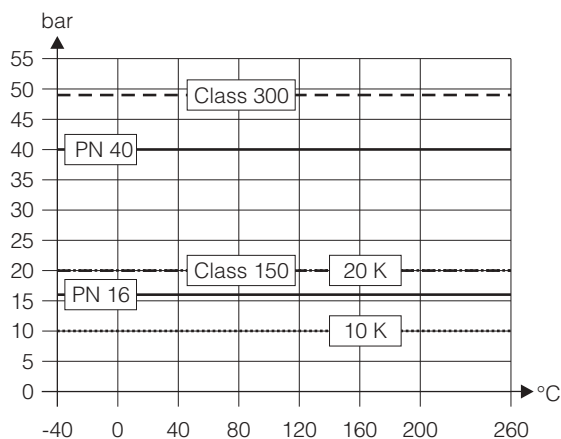


F06-7xxxxxxx-05-xx-xx-xx-001

Ciąg dalszy na następnej stronie.

Diagramy obciążeniowe ciśnienie/temperatura wg DIN, ANSI B16.5 (Alloy C-22)

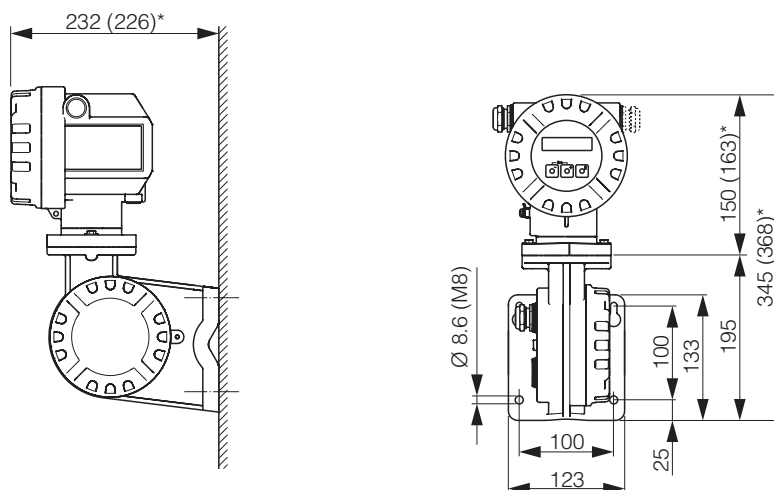
PN 16...40, Class 150...300,



F06-72xxxxxx-05-xx-xx-xx-002

Strata ciśnienia

Straty ciśnienia na przepływowym może być określona za pomocą programu E+H Applicator. Można go uzyskać nieodpłatnie pod adresem internetowym (<http://www.applicator.com>) lub na CD w biurach E+H.

Budowa mechaniczna**Konstrukcja / wymiary****Wymiary przetwornika w wersji rozdzielnej**

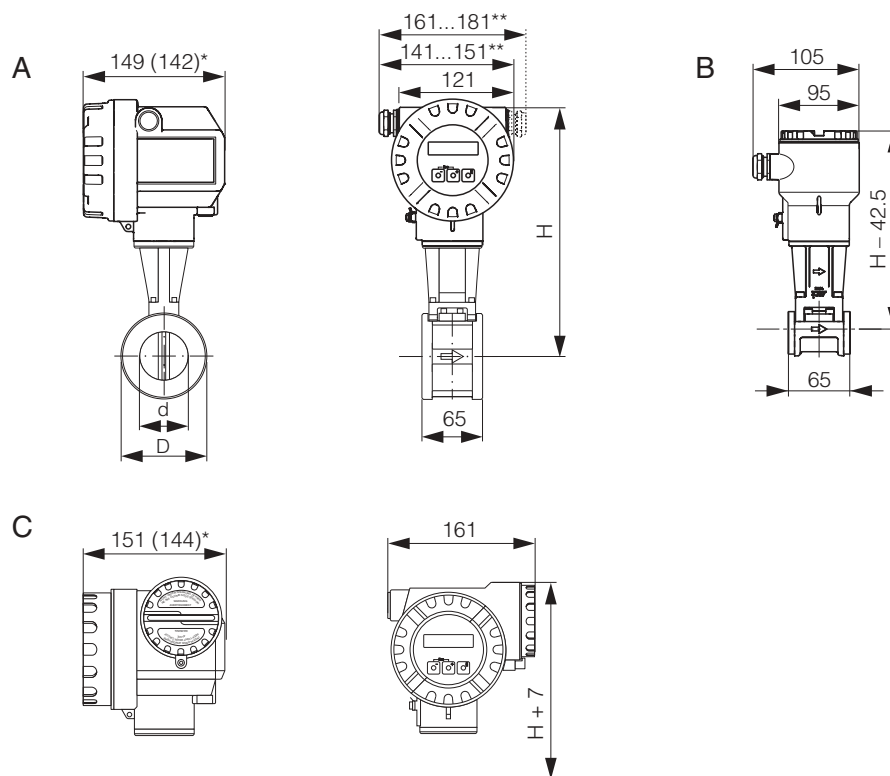
F06-72xxxxxx-06-03-00-xx-xx-000.eps

- * Następujące wymiary różnią się w zależności od wersji obudowy:
- Wymiar 232 mm maleje do 226 mm dla wersji bez wyświetlacza.
 - Wymiar 150 mm wzrasta do 163 mm dla wersji Ex d.
 - Wymiar 345 mm wzrasta do 368 mm dla wersji Ex d.

Wymiary Prowirl 72 W

Wersja bezkolnierzowa zgodna z:

- DIN 2501, PN 10...40
- ANSI B16.5, Class 150...300, Sch40
- JIS B2238, 10...20K, Sch40



F06-72xxxxxx-06-00-00-xx-000

Wymiary:

A = Wersja standardowa i iskrobezpieczna (Ex i)

B = Wersja rozdzielna

C = Wersja ognioszczelna (Ex d, przetwornik)

* Następujące wymiary są inne dla wersji bez wskaźnika:

- Wersja standardowa i Ex i: wymiar 149 mm maleje do 142 mm dla wersji bez wskaźnika.
- Wersja Ex d: wymiar 151 mm maleje do 144 mm dla wersji bez wskaźnika.

** Wymiar zależy od rodzaju wprowadzenia kabla (gwint, dławik).

Uwaga!

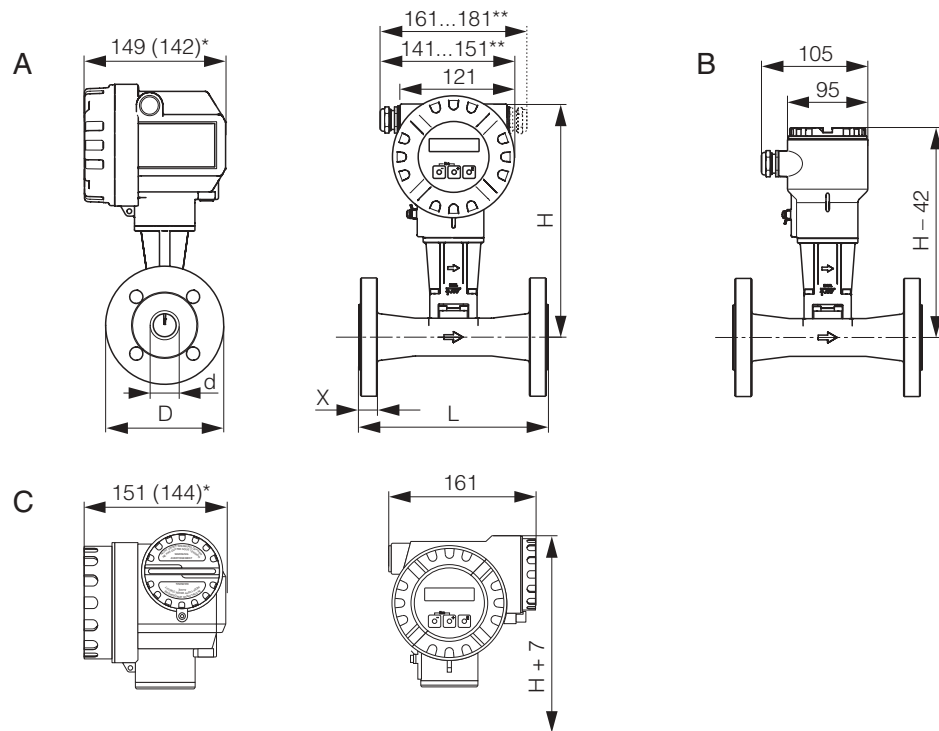
- W poniższych tabelach wymiar H wzrasta o 29 mm dla wersji wysoko-/niskotemperaturowej oraz dla wersji, w której czujnik DSC wykonany jest z Alloy C-22.
- Podane masy odnoszą się do wersji kompaktowej.
Masa wersji o poszerzonym zakresie temperatur pracy wzrasta o 0.5 kg.

DN		d	D	H	Masa
DIN/JIS	ANSI	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]
15	½"	16.50	45.0	247	3.0
25	1"	27.60	64.0	257	3.2
40	1½"	42.00	82.0	265	3.8
50	2"	53.50	92.0	272	4.1
80	3"	80.25	127.0	286	5.5
100	4"	104.75	157.2	299	6.5
150	6"	156.75	215.9	325	9.0

Wymiary Prowirl 72 F

Wersja kołnierzowa zgodna z:

- DIN 2501, $R_a = 3.2 \dots 6.3 \mu\text{m}$
przyłga wzniesiona zgodna z DIN 2526 typ C dla ciśnień nominalnych PN 10...40,
przyłga wzniesiona zgodna z DIN 2526 typ E dla ciśnień nominalnych PN 64...160
- ANSI B16.5, Class 150...600, $R_a = 250 \dots 500 \mu\text{in}$
- JIS B2238, 10...40K, $R_a = 250 \dots 500 \mu\text{in}$



F06-72xxxxxx-06-00-00-xx-001

A = Wersja standardowa oraz Ex i

B = Wersja rozdzielna

C = Wersja Ex d (przetwornik)

* Następujące wymiary są inne dla wersji bez wskaźnika:

- Wersja standardowa oraz Ex i: wymiar 149 mm maleje do 142 mm dla wersji bez wskaźnika.
- Wersja Ex d: wymiar 151 mm maleje do 144 mm dla wersji bez wskaźnika.

** Wymiar zależy od rodzaju wprowadzenia kabla (gwint, dławik).

Uwaga!

- W poniższych tabelach wymiar H wzrasta o 29 mm dla wersji wysoko-/niskotemperaturowej oraz dla wersji, w której czujnik DSC wykonany jest z Alloy C-22.
- Podane masy odnoszą się do wersji kompaktowej.
Masa wersji o poszerzonym zakresie temperatur pracy wzrasta o 0.5 kg.

Tabela: wymiary Prowirl 72 F wg DIN 2501

DN	Ciśnienie nominalne	d [mm]	D [mm]	H [mm]	L [mm]	x [mm]	Masa [kg]
15	PN 40	17.3	95.0	248	200	16	5
	PN 160	17.3	105.0	288	200	18	7
25	PN 40	28.5	115.0	255	200	18	7
	PN 100	28.5	140.0	295	200	22	11
	PN 160	27.9					
40	PN 40	43.1	150.0	263	200	21	10
	PN 100	42.5	170.0	303	200	28	15
	PN 160	41.1					
50	PN 40	54.5	165.0	270	200	23	12
	PN 64	54.5	180.0	310	200	29	17
	PN 100	53.9	195.0				19
	PN 160	52.3					
80	PN 40	82.5	200.0	283	200	29	20
	PN 64	81.7	215.0	323	200	35	24
	PN 100	80.9	230.0				27
	PN 160	76.3					
100	PN 16	107.1	220.0	295	250	32	27
	PN 40	107.1	235.0				
	PN 64	106.3	250.0	335	250	46	39
	PN 100	104.3	265.0				42
	PN 160	98.3					
150	PN 16	159.3	285.0	319	300	37	51
	PN 40	159.3	300.0				
	PN 64	157.1	345.0	359	300	60	86
	PN 100	154.1	355.0				88
	PN 160	146.3					
200	PN 10	207.3	340.0	348	300	42	63
	PN 16	207.3	340.0				62
	PN 25	206.5	360.0				68
	PN 40	206.5	375.0				72
250	PN 10	260.4	395.0	375	380	48	88
	PN 16	260.4	405.0				92
	PN 25	258.8	425.0				100
	PN 40	258.8	450.0				111
300	PN 10	309.7	445.0	398	450	51	121
	PN 16	309.7	460.0				129
	PN 25	307.9	485.0				140
	PN 40	307.9	515.0				158

Tabela: wymiary Prowirl 72 F wg ANSI B16.5

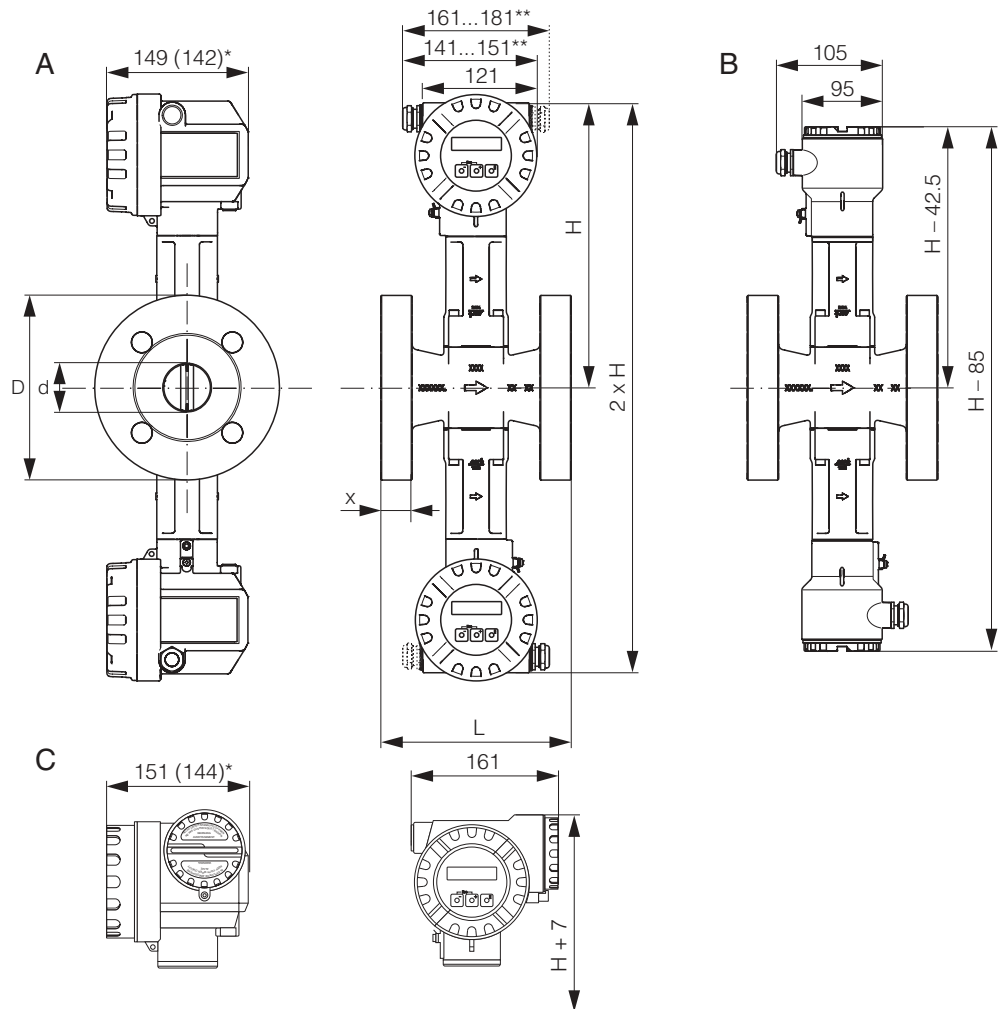
DN	Ciśnienie nominalne		d [mm]	D [mm]	H [mm]	L [mm]	x [mm]	Masa [kg]
½"	Schedule 40	Cl. 150	15.7	88.9	248	200	16	5
		Cl. 300	15.7	95.0				
	Schedule 80	Cl. 150	13.9	88.9				
		Cl. 300	13.9	95.0				
		Cl. 600	13.9	95.3	288	200	23	6
1"	Schedule 40	Cl. 150	26.7	107.9	255	200	18	7
		Cl. 300	26.7	123.8				
	Schedule 80	Cl. 150	24.3	107.9				
		Cl. 300	24.3	123.8				
		Cl. 600	24.3	124.0	295	200	27	9
1½"	Schedule 40	Cl. 150	40.9	127.0	263	200	21	10
		Cl. 300	40.9	155.6				
	Schedule 80	Cl. 150	38.1	127.0				
		Cl. 300	38.1	155.6				
		Cl. 600	38.1	155.4	303	200	31	13
2"	Schedule 40	Cl. 150	52.6	152.4	270	200	23	12
		Cl. 300	52.6	165.0				
	Schedule 80	Cl. 150	49.2	152.4				
		Cl. 300	49.2	165.0				
		Cl. 600	49.2	165.1	310	200	28	14
3"	Schedule 40	Cl. 150	78.0	190.5	283	200	29	20
		Cl. 300	78.0	210.0				
	Schedule 80	Cl. 150	73.7	190.5				
		Cl. 300	73.7	210.0				
		Cl. 600	73.7	209.6	323	200	34	22
4"	Schedule 40	Cl. 150	102.4	228.6	295	250	32	27
		Cl. 300	102.4	254.0				
	Schedule 80	Cl. 150	97.0	228.6				
		Cl. 300	97.0	254.0				
		Cl. 600	97.0	273.1	335	250	49	43
6"	Schedule 40	Cl. 150	154.2	279.4	319	300	37	51
		Cl. 300	154.2	317.5				
	Schedule 80	Cl. 150	146.3	279.4				
		Cl. 300	146.3	317.5				
		Cl. 600	146.3	355.6	359	300	64	87
8"	Schedule 40	Cl. 150	202.7	342.9	348	300	42	64
		Cl. 300	202.7	381.0				76
10"	Schedule 40	Cl. 150	254.5	406.4	375	380	48	92
		Cl. 300	254.5	444.5				109
12"	Schedule 40	Cl. 150	304.8	482.6	398	450	60	143
		Cl. 300	304.8	520.7				162

Tabela: wymiary Prowirl 72 F wg JIS B2238

DN	Ciśnienie nominalne		d [mm]	D [mm]	H [mm]	L [mm]	x [mm]	Masa [kg]
15	Schedule 40	20K	16.1	95.0	248	200	16	5
		40K	13.9	115.0				
	Schedule 80	20K	13.9	95.0	288	200	17	8
25	Schedule 40	20K	27.2	125.0	255	200	18	7
		40K	24.3	125.0				
	Schedule 80	20K	24.3	130.0	295	200	21	10
40	Schedule 40	20K	41.2	140.0	263	200	21	10
		40K	38.1	140.0				
	Schedule 80	20K	38.1	160.0	303	200	27	14
50	Schedule 40	10K	52.7	155.0	270	200	23	12
		20K	52.7	155.0				
	Schedule 80	10K	49.2	155.0				
		20K	49.2	155.0				
		40K	49.2	165.0	310	200	28	15
80	Schedule 40	10K	78.1	185.0	283	200	29	20
		20K	78.1	200.0				
	Schedule 80	10K	73.7	185.0				
		20K	73.7	200.0				
		40K	73.7	210.0	323	200	34	24
100	Schedule 40	10K	102.3	210.0	295	250	32	27
		20K	102.3	225.0				
	Schedule 80	10K	97.0	210.0				
		20K	97.0	225.0				
		40K	97.0	240.0	335	250	45	36
150	Schedule 40	10K	151.0	280.0	319	300	37	51
		20K	151.0	305.0				
	Schedule 80	10K	146.3	280.0				
		20K	146.3	305.0				
		40K	146.6	325.0	359	250	59	77
200	Schedule 40	10K	202.7	330.0	348	300	42	58
		20K	202.7	350.0				64
250	Schedule 40	10K	254.5	400.0	375	380	48	90
		20K	254.5	430.0				104
300	Schedule 40	10K	304.8	445.0	398	450	51	119
		20K	304.8	480.0				134

Wymiary Prowirl 72 F, wersja redundantna

- DIN 2501, $R_a = 3.2 \dots 6.3 \mu\text{m}$
przyłga wzniesiona wg DIN 2526 typ C dla ciśnień nominalnych PN 10...40,
przyłga wzniesiona wg DIN 2526 typ E dla ciśnień nominalnych PN 64...160
- ANSI B16.5, Class 150...600, $R_a = 250 \dots 500 \mu\text{in}$
- JIS B2238, 10...40K, $R_a = 250 \dots 500 \mu\text{in}$



F06-72xxxxxx-06-00-00-xx-002

A = Wersja standardowa oraz Ex i

B = Wersja rozdzielna

C = Wersja Ex d (przetwornik)

* Następujące wymiary są inne dla wersji bez wskaźnika:

- Wersja standardowa i Ex i: wymiar 149 mm maleje do 142 mm dla wersji bez wskaźnika.
- Wersja Ex d: wymiar 151 mm maleje do 144 mm dla wersji bez wskaźnika.

** Wymiar zależy od rodzaju wprowadzenia przewodu (gwint, dławik).

Uwaga!

- Podane masy odnoszą się do wersji kompaktowej.
Masa wersji o poszerzonym zakresie temperatur pracy wzrasta o 0.5 kg.

Tabela: wymiary Prowirl 72 F, wersja redundantna wg DIN 2501

DN DIN/JIS	Ciśnienie nominalne	d [mm]	D [mm]	H [mm]	L [mm]	x [mm]	Masa [kg]
40	PN 40	43.1	150.0	303	200	28	16
	PN 100	42.5	170.0				18
	PN 160	41.1	170.0				
50	PN 40	54.5	165.0	310	200	29	18
	PN 64	54.5	180.0				20
	PN 100	53.9	195.0				22
	PN 160	52.3	195.0				
80	PN 40	82.5	200.0	323	200	35	25
	PN 64	81.7	215.0				27
	PN 100	80.9	230.0				30
	PN 160	76.3	230.0				
100	PN 16	107.1	220.0	335	250	46	42
	PN 40	107.1	235.0				
	PN 64	106.3	250.0				
	PN 100	104.3	265.0				45
	PN 160	98.3	265.0				
150	PN 16	159.3	285.0	359	300	60	80
	PN 40	159.3	300.0				
	PN 64	157.1	345.0				89
	PN 100	154.1	355.0				
	PN 160	146.3	355.0				91

Tabela: wymiary Prowirl 72 F, wersja redundantna wg ANSI B16.5

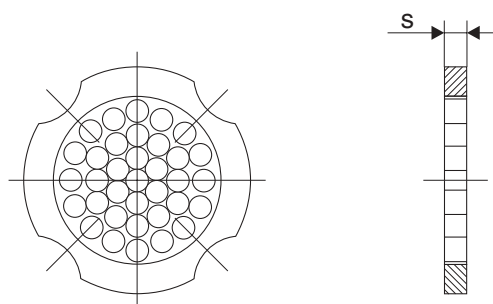
DN ANSI	Ciśnienie nominalne		d [mm]	D [mm]	H [mm]	L [mm]	x [mm]	Masa [kg]
1½"	Schedule 40	Cl. 150	40.9	127.0	303	200	31	16
		Cl. 300	40.9	155.6				
	Schedule 80	Cl. 150	38.1	127.0				
		Cl. 300	38.1	155.6				
		Cl. 600	38.1	155.4				
2"	Schedule 40	Cl. 150	52.6	152.4	310	200	28	18
		Cl. 300	52.6	165.0				
	Schedule 80	Cl. 150	49.2	152.4				
		Cl. 300	49.2	165.0				
3"	Schedule 40	Cl. 150	78.0	190.5	323	200	34	25
		Cl. 300	78.0	210.0				
	Schedule 80	Cl. 150	73.7	190.5				
		Cl. 300	73.7	210.0				
		Cl. 600	73.7	209.6				

DN ANSI	Ciśnienie nominalne		d [mm]	D [mm]	H [mm]	L [mm]	x [mm]	Masa [kg]
4"	Schedule 40	Cl. 150	102.4	228.6	335	250	49	42
		Cl. 300	102.4	254.0				
	Schedule 80	Cl. 150	97.0	228.6				
		Cl. 300	97.0	254.0				
		Cl. 600	97.0	273.1				
6"	Schedule 40	Cl. 150	154.2	279.4	359	300	64	80
		Cl. 300	154.2	317.5				
	Schedule 80	Cl. 150	146.3	279.4				
		Cl. 300	146.3	317.5				
		Cl. 600	146.3	355.6				

Tabela: wymiary Prowirl 72 F, wersja redundantna wg JIS B2238

DN DIN/JIS	Ciśnienie nominalne		d [mm]	D [mm]	H [mm]	L [mm]	x [mm]	Masa [kg]
40	Schedule 40	20K	41.2	140.0	303	200	27	16
	Schedule 80	20K	38.1	140.0				17
		40K	38.1	160.0				
50	Schedule 40	10K	52.7	155.0	310	200	28	18
		20K	52.7	155.0				
	Schedule 80	10K	49.2	155.0				
		20K	49.2	155.0				
		40K	49.2	165.0				
80	Schedule 40	10K	78.1	185.0	323	200	34	25
		20K	78.1	200.0				27
	Schedule 80	10K	73.7	185.0				
		20K	73.7	200.0				
		40K	73.7	210.0				
100	Schedule 40	10K	102.3	210.0	335	250	45	42
		20K	102.3	225.0				49
	Schedule 80	10K	97.0	210.0				
		20K	97.0	225.0				
		40K	97.0	240.0				
150	Schedule 40	10K	151.0	280.0	359	300	59	80
		20K	151.0	305.0				
	Schedule 80	10K	146.3	280.0				
		20K	146.3	305.0				
		40K	146.6	325.0				

Wymiary stabilizatora przepływu wg DIN/ANSI



F06-7xxxxxx-06-00-06-xx-001

Stabilizator przepływu wg DIN/ANSI, materiał stal k.o. 316L

Tabela: masy i wymiary stabilizatora przepływu

DN		15 / ½"	25 / 1"	40 / 1½"	50 / 2"	80 / 3"	100 / 4"	150 / 6"	200 / 8"	250 / 10"	250 / 12"
s [mm]		2.0	3.5	5.3	6.8	10.1	13.3	20.0	26.3	33.0	39.6
DIN Masa [kg]	PN 10	0.04	0.12	0.30	0.50	1.40	2.40	6.30	11.5	25.7	36.4
	PN 16	0.04	0.12	0.30	0.50	1.40	2.40	6.30	12.3	25.7	36.4
	PN 25	0.04	0.12	0.30	0.50	1.40	2.40	7.80	12.3	25.7	36.4
	PN 40	0.04	0.12	0.30	0.50	1.40	2.40	7.80	15.9	27.5	44.7
	PN 64	0.05	0.15	0.40	0.60	1.40	2.40	7.80	15.9	27.5	44.7
ANSI Masa[kg]	Cl. 150	0.03	0.12	0.30	0.50	1.20	2.70	6.30	12.3	25.7	36.4
	Cl. 300	0.04	0.12	0.30	0.50	1.40	2.70	7.80	15.8	27.5	44.6

Masa

- Masa Prowirl 72 W → patrz tabela na str. 15.
- Masa Prowirl Prowirl 72 F → patrz tabele od str. 16
- Masa Prowirl 72 F, wersja redundantna → patrz tabele od str. 20
- Masa stabilizatora przepływu wg DIN/ANSI → patrz tabela na str. 21

Materiały

- Obudowa przetwornika:
Ciśnieniowy odlew aluminiowy lakierowany proszkowo
- Czujnik:
 - Wersja kołnierkowa:
stal kwasoodporna 1.4404 (A351-CF3M), zgodna z NACE MR 0175;
Alloy C-22, 2.4602 (A 494-CX2MW/N 26022)
 - Wersja bezkołnierkowa:
stal kwasoodporna 1.4404 (A351-CF3M), zgodna z NACE MR 0175
- Czujnik DSC (różnicowy czujnik pojemnościowy):
Części zwilżane (w kontakcie z medium):
 - Wykonanie standardowe dla ciśnień nominalnych do PN 40, Cl 300, JIS 40 K (oprócz wersji redundantnej):
stal kwasoodporna 1.4435 (316L), zgodna z NACE MR 0175
 - Ciśnienia nominalne od PN64, Class 300 i wersja redundantna:
Inconel 2.4668/N 07718 (B637) (Inconel 718), zgodna NACE MR 0175
 - Czujnik z Alloy C-22:
Alloy C-22, 2.4602/N 06022, zgodna NACE MR 0175
- Części bez kontaktu z medium:
 - Stal kwasoodporna 1.4301 (CF3)
- Wspornik obudowy przetwornika:
Stal kwasoodporna, 1.4308 (CF8)
- Uszczelnienie czujnika:
Grafit (Grafoil)
Viton
Kalrez 6375
Gylon (PTFE) 3504

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 (+, -, E). Quick Setup umożliwiający 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

CE mark	Przyrząd spełnia stosowane wymagania Unii Europejskiej. Endress+Hauser potwierdza pozytywne zakończenie testów umieszczając na przyrządzie znak CE.
Dopuszczenia Ex	• Ex i: – ATEX/CENELEC II1/2G, EEx ia IIC T1...T6 (T1...T4 dla PROFIBUS-PA i 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 – CSA Class I/II/III Div. 1/2, Grupa A...G 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) 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 znajdują Państwo w odrębnej dokumentacji Ex lub w biurach E+H.

Dyrektywa ciśnieniowa 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 • Interoperability Test Kit (ITK), revision status 4.0: Przyrząd może współpracować z certyfikowanymi wyrobami innych producentów. • Test zgodności warstwy fizycznej Fieldbus FOUNDATION

**Certyfiat
PROFIBUS-PA**

Przepływomierz pozytywnie przeszedł wszystkie procedury testowe, został zarejestrowany i uzyskał świadectwo PNO (Organizacja Użytkowników PROFIBUS).

- Przepływomierz certyfikowany jest zgodnie ze specyfikacjami PROFIBUS-PA, profil wersja 3.0
- Przyrząd może współpracować z certyfikowanymi wyrobami innych producentów

Inne normy i zalecenia

- EN 60529: Stopień ochrony obudów (kody IP)
- EN 61010: Metody zabezpieczeń przyrządów elektrycznych przeznaczonych do pomiarów, sterowania, regulacji i procedur laboratoryjnych
- EN 61326/A1: Kompatybilność elektromagnetyczna (wymagania EMC)
- NAMUR NE 21: Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) przemysłowych urządzeń pomiarowych i laboratoryjnych
- NAMUR NE 43: Standaryzacja poziomu wyjściowych sygnałów analogowych przetworników cyfrowych w przypadku usterki
- NACE Standard MR0175: Standard Material Requirements - Sulfide Stress Cracking Resistant Metallic Materials for Oilfield Equipment
- VDI 2643: Pomiary przepływu płynów za pomocą przepływomierzy wirowych

Akcesoria

- Zestaw montażowy dla wersji bezkolnierzowej
- Licznik ciepła i przepływu RMS 621
- Licznik ciepła i przepływu RMC 621
- Stabilizator strumienia
- Komunikator HART DXR 275
- Zasilacz z separatorem galwanicznym RN 221 N
- Przetwornik ciśnienia Cerabar T lub Cerabar S (PROFIBUS-PA, FOUNDATION Fieldbus)
- Czujniki temperatury rezystancyjne i oporowe
- Wskaźniki tablicowe RIA 250, RIA 251
- Wskaźniki obiektowe (również iskrobezpieczne) RIA 261, RID 261 (PROFIBUS-PA)
- Program doboru przepływomierza Applicator (<http://www.applicator.com>)
- Oprogramowanie serwisowe i diagnostyczne FieldTool
- Serwer sieciowy Fieldgate FXA 520

Dokumentacja uzupełniająca

- Instrukcja obsługi PROline Prowirl 72
- Instrukcja obsługi PROline Prowirl 72 PROFIBUS-PA
- Instrukcja obsługi PROline Prowirl 72 FOUNDATION Fieldbus
- Dokumentacja Ex
- Informacja o systemie PROline Prowirl 72

Zastrzegamy sobie możliwość wprowadzenia zmian.

Polska

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

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

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

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

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

Biuro Centralne:

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

Endress + Hauser
The Power of Know How

