

introl

automatyka i pomiary

Przeptywomierze wirowe



Wieloparametrowy przeptywomierz Pro-V™ M23 wpuszczany (typu insert)

Przedsiębiorstwo Automatykacji i Pomiarów Introl Sp. z o.o.
40- 519 Katowice, ul. Kościuszki 112
tel. +48 32 789 00 90, fax +48 32 205 33 77
e-mail: przeplywy@introl.pl



Przeptywomierze wieloparametrowe Pro-V™, firmy VorTek Instruments wykorzystują jednocześnie trzy pierwotne elementy czujnikowe – czujnik prędkości, czujnik temperatury RTD i półprzewodnikowy przetwornik ciśnienia. Umożliwia to pomiar masowego natężenia przepływu gazów, cieczy i pary przy wykonaniu **tylko jednego otworu w rurociągu**.

Dla zwiększenia niezawodności, przepływowomierze wpuszczane Pro-V™ M23 (typ insert) posiadają mocną, spawaną konstrukcję bez ruchomych części. M23 montuje się łatwo, na przyłączy kotłowniczym lub z gwintem NPT, w każdym rurociągu o średnicy 2" (50 mm) lub większej. Opcjonalny retraktor lub całe oprzyrządowanie do montażu na ruchu instalacji („hot tap”) upraszcza działania konserwacyjne.

Przeptywomierze Pro-V™ zapewniają doskonałą zakresowość i niewielki, stały spadek ciśnienia. W celu uproszczenia montażu i rozruchu, wszystkie mierzone parametry i menu programowania dostępne są przez łatwy w obsłudze wyświetlacz i pulpit przycisków.

Dzięki temu, że wieloparametrowy przepływowomierz Pro-V™ umożliwia pomiar istotnych parametrów technologicznych w jednym urządzeniu, upraszcza to konstrukcję układu pomiarowego i zmniejsza koszty montażu.

Pro-V™ to seria przepływowomierzy z szeroką gamą opcji i możliwości konfiguracji do zróżnicowanych warunków aplikacyjnych.

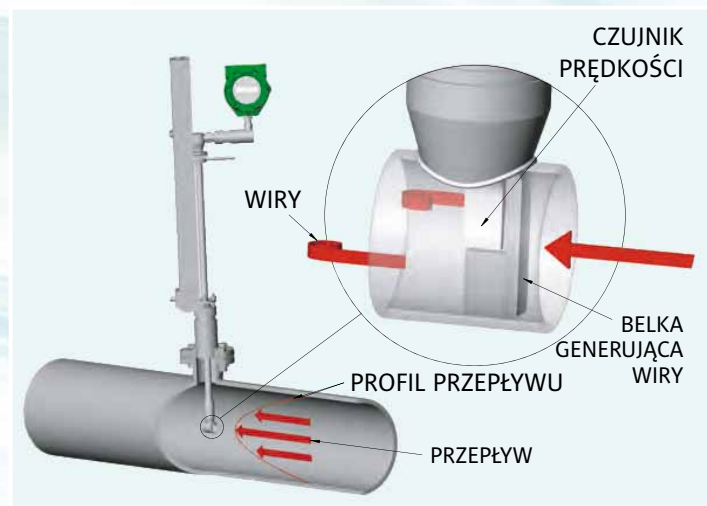
Zalety Pro-V™

- kontrola przepływu objętościowego lub masowego większości cieczy, gazów i pary
- wieloparametrowy miernik dostarcza odczytów przepływu masowego, temperatury, ciśnienia i gęstości z jednego, zamontowanego przyrządu, co zmniejsza koszt zakupu, montażu i utrzymania
- odczyty przepływu masowego z odpowiednią kompensacją dla cieczy, gazów i pary
- możliwość kontroli poboru lub zużycia energii
- łatwy montaż i uruchomienie. Nie wymaga wyłączenia rurociągu z ruchu („hot tap”)
- niezawodność – brak ruchomych części
- duża dokładność z zakresowością sięgającą 100 : 1
- pomiar temperatury do 400°C
- pomiar ciśnienia do 1500 psig (100 bar)
- sposób montażu wpuszczanego umożliwia zainstalowanie w każdym rurociągu o średnicy 2" lub większej
- możliwość konfiguracji zakresów sygnałów wyjściowych i wyświetlacza
- opcja rozłącznego układu elektronicznego do zastosowań w trudnych warunkach otoczenia lub miejscach o utrudnionym dostępie
- możliwość zasilania z pętli 4÷20 mA, co pozwala zmniejszyć koszty
- komunikacja za pomocą protokołu HART – w standardzie
- możliwość komunikacji Modbus.
- dopuszczenia FM, FMC, ATEX, IECEx, CE

Zasada działania Pro-V™

Przeływomierze wirowe mierzą przepływ cieczy, gazów lub pary, dzięki wykrywaniu częstotliwości z jaką wiry są na przemian wytwarzane na dwu krawędziach belki generującej (nazywanej w mechanice płynów ciałem o kształcie urwistym). Zgodnie z prawami fizyki, częstotliwość naprzemiennej generacji wirów jest wprost proporcjonalna do prędkości przepływu.

Przeływomierze Pro-V™ serii M23 wykrywają częstotliwość z jaką wytwarzane są wiry powstające na przemian, na obu krawędziach belki generującej, umieszczonej w głowicy czujnikowej. Pro-V™ serii M23 wykorzystują zmierzoną prędkość oraz wprowadzone wartości charakterystyczne dla procesu takie jak typ medium, średnica rurociągu i liczba Reynoldsa, do obliczania średniej prędkości w rurociągu, a następnie objętościowego natężenia przepływu.



Przeływomierze **Pro-V™ Model M23** dostępne są w następujących wersjach:

V – wersja posiadająca tylko czujnik przepływu. Przeznaczona np. do pomiaru przepływu objętościowego cieczy, gazów i pary (bez kompensacji od temperatury i ciśnienia).

VT – wersja posiadająca czujnik przepływu, czujnik temperatury i przelicznik przepływu. Przeznaczona do pomiaru przepływu masowego z kompensacją temperaturową np. dla cieczy i pary nasyconej.

VTP – wersja posiadająca czujnik przepływu, czujnik temperatury i czujnik ciśnienia oraz przelicznik przepływu. Przeznaczona np. do pomiaru przepływu gazów z kompensacją od temperatury i ciśnienia oraz przepływu masowego pary.

VETEP – wersja posiadająca czujnik przepływu, wejście RTD (do podłączenia zewnętrznego czujnika temperatury Pt1000) i wejście 4-20mA (do podłączenia zewnętrznego przetwornika ciśnienia lub temperatury) oraz przelicznik przepływu. Przeznaczona np. do pomiaru przepływu gazów z kompensacją od temperatury i ciśnienia oraz przepływu masowego pary.

VTEP – wersja posiadająca czujnik przepływu, czujnik temperatury, wejście 4-20 mA (do podłączenia zewnętrznego przetwornika ciśnienia lub temperatury), oraz przelicznik przepływu. Przeznaczona np. do pomiaru przepływu gazów z kompensacją od temperatury i ciśnienia oraz przepływu masowego pary.

VTEP-EM – wersja posiadająca czujnik przepływu, wejście RTD (do podłączenia zewnętrznego czujnika temperatury Pt1000) i wejście 4-20mA (do podłączenia zewnętrznego przetwornika ciśnienia lub temperatury) oraz przelicznik przepływu i energii. Przeznaczona np. do pomiaru przepływu masowego i energii cieplnej cieczy, pary (energia w parze bez możliwości odejmowania energii kondensatu).

VTEP-EM – wersja posiadająca czujnik przepływu, czujnik temperatury, wejście 4-20 mA (do podłączenia zewnętrznego przetwornika ciśnienia lub temperatury), oraz przelicznik przepływu i energii. Przeznaczona np. do pomiaru przepływu masowego i energii cieplnej cieczy, pary (energia w parze bez możliwości odejmowania energii kondensatu).

VT-EM – wersja posiadająca czujnik przepływu, czujnik temperatury, wejście RTD (do podłączenia drugiego czujnika temperatury) oraz przelicznik przepływu i energii. Przeznaczona np. do pomiaru przepływu masowego i energii cieplnej cieczy.

VTP-EM – wersja posiadająca czujnik przepływu, czujnik temperatury i czujnik ciśnienia, wejście RTD (do podłączenia drugiego czujnika temperatury) oraz przelicznik przepływu i energii. Przeznaczona np. do pomiaru przepływu masowego i energii cieplnej cieczy lub pary (energia obliczana jest jako iloczyn przepływu masowego i entalpii lub różnicy entalpii między np. parą a kondensatem).

Dane techniczne dotyczące osiągnięć

Dokładność

Dokładność masowego natężenia przepływu dla gazu i pary odnosi się do przedziału 50÷100% maksimum zakresu ciśnienia.

Dokładność przeływomierzy Pro-V™ seria M23

Zmienne technologiczne	Ciecze	Gaz i para wodna
Objętościowe natężenie przepływu	±1,2% przepływu chwilowego	±1,5% przepływu chwilowego
Masowe natężenie przepływu	±1,5% przepływu chwilowego	±2,0% przepływu chwilowego
Temperatura	±1°C	±1°C
Ciśnienie	±0,3% maksimum zakresu	±0,3% maksimum zakresu
Gęstość	±0,3% odczytu	±0,5% odczytu

Powtarzalność

Masowe natężenie przepływu: ±0,2% odczytu

Objętościowe natężenie przepływu: ±0,1% odczytu

Temperatura: ±0,1°C

Ciśnienie: ±0,05% maksimum zakresu

Gęstość: ±0,1% odczytu

Stabilność w czasie 12 miesięcy

Masowe natężenie przepływu: ±0,2% odczytu

Objętościowe natężenie przepływu: ± błąd pomijalny

Temperatura: ± 0,5°C

Ciśnienie: ±0,1% maksimum zakresu

Gęstość: 0,1% odczytu

Czas odpowiedzi

Nastawiany, od 1 do 100 sekund

Dane techniczne

Przeznaczone do gazów, cieczy i pary. Nie zalecane dla mediów wielofazowych.

Temperatura medium technologicznego i otoczenia

Temperatura standardowa medium (kod ST): -200°C do 260°C

Temperatura wysoka medium (kod HT): do 400°C

Temperatura robocza otoczenia: -40°C do 85°C

Temperatura przechowywania: -40°C do 85°C

Wartości znamionowe przetwornika ciśnienia

Maksymalne ciśnienie zakresu pracy		Dopuszczalne przeciążenie	
psia	bara	psia	bara
30	2	60	4
100	7	200	14
300	20	600	40
500	35	1000	70
1500	100	2500	175

Wartości nominalne ciśnienia		
Uszczelnienie sondy	Przyłącze technologiczne	Oznaczenie wartości nominalnych
Uszczelnienie zaciskowe	2", MNPT	ANSI 600 lb
	2", kotłnierz 150 lb	ANSI 150 lb
	2", kotłnierz 300 lb	ANSI 300 lb
	2", kotłnierz 600 lb	ANSI 600 lb
	kotłnierz DN50 PN16 wg DIN	16 bar
	kotłnierz DN50 PN40 wg DIN	40 bar
	kotłnierz DN50 PN64 wg DIN	64 bar
Uszczelnienie grafitowe przesuwne	2", MNPT	50 psig (3,5 barg)
	2", kotłnierz 150 lb	50 psig (3,5 barg)
	2", kotłnierz 300 lb	50 psig (3,5 barg)
	kotłnierz DN50 PN16 wg DIN	16 bar
	kotłnierz DN50 PN40 wg DIN	40 bar
Uszczelnienie dławikowe przesuwne z demontowalnym retraktoem	2", MNPT	ANSI 300 lb
	2", kotłnierz 150 lb	ANSI 150 lb
	2", kotłnierz 300 lb	ANSI 300 lb
	kotłnierz DN50 PN16 wg DIN	16 bar
	kotłnierz DN50 PN40 wg DIN	40 bar
Uszczelnienie dławikowe przesuwne ze stałym retraktoem	2", MNPT	ANSI 600 lb
	2", kotłnierz 150 lb	ANSI 150 lb
	2", kotłnierz 300 lb	ANSI 300 lb
	2", kotłnierz 600 lb	ANSI 600 lb
	kotłnierz DN50 PN16 wg DIN	16 bar
kotłnierz DN50 PN40 wg DIN	40 bar	

Zasilanie

M23 opcja DCL: 12÷36 V DC, zasilanie w pętli prądowej

(jedno wyjście) – wybrane wersje

M23 opcja DCH: 12÷36 V DC, maksymalnie 300 mA

(wiele wyjść)

M23 opcja AC: 85÷240 V AC, 50/60 Hz, 5 W (wiele wyjść)

Elektronika

Wersje:

- wykonanie kompaktowe (zabudowany na czujniku),
- wykonanie rozłączne (do zabudowy rozłącznej z kablem o długości max 17 m).

Każda z wersji jest dostępna w następujących opcjach:

- z wyświetlaczem i panelem operatora
- bez wyświetlacza i bez panelu operatora (programowanie przez komunikator HART)

Wykonanie materiałowe obudowy przetwornika: odlew aluminiowy pokryty powłoką tworzywową.

Wyświetlacz alfanumeryczny, cyfrowy LCD, 2 wiersze × 16 znaków.

Sześć przycisków do pełnego konfigurowania w miejscu pracy.

Przyciski mogą być obsługiwane za pomocą pateczki magnetycznej, bez zdejmowania przezroczystej osłony przeciwybuchowej.

Możliwość nastawiania wygodnego dla użytkownika położenia wyświetlacza, co 90°.

Sygnaty wyjściowe

Dostępne opcje wyjść przy zasilaniu z pętli prądowej:

- 1 wyj. analogowe, 1 wyj. impulsowe, komunikacja HART przy zasilaniu 12÷36VDC i 85÷240VAC:
- 1 wyj. analogowe, 1 wyj. impulsowe, 1 wyj. alarmowe, komunikacja HART
- 1 wyj. analogowe, 1 wyj. impulsowe, 1 wyj. alarmowe, komunikacja BACnet
- 1 wyj. analogowe, 1 wyj. impulsowe, 1 wyj. alarmowe, komunikacja MODBUS
- 3 wyj. analogowe, 1 wyj. impulsowe, 3 wyj. alarmowe, komunikacja HART
- 3 wyj. analogowe, 1 wyj. impulsowe, 3 wyj. alarmowe, komunikacja MODBUS
- 3 wyj. analogowe, 1 wyj. impulsowe, 3 wyj. alarmowe, komunikacja BACnet

Charakterystyka wyjść:

wyj. analogowe – 4...20mA

wyj. impulsowe – impulsy o długości 50milisekund, 40VDC

wyj. alarmowe – przekaźnik półprzewodnikowy 40VDC

Czujnik temperatury

wewnętrzny czujnik temperatury Pt1000 – w wersjach VT, VTP, VTEP, VT-EM, VTP-EM, VTEP-EM

wejście RTD do podłączenia zewnętrznego czujnika temperatury Pt1000 (lub Pt100 na życzenie) 2, 3 lub 4 przewodowego – w wersjach VETEP, VT-EM, VTP-EM, VETEP-EM

Czujnik ciśnienia

• wewnętrzny przetwornik ciśnienia – w wersjach VTP, VTP-EM

• wejście 4-20 mA do podłączenia zewnętrznego przetwornika ciśnienia – w wersjach VETEP, VTEP, VETEP-EM, VTEP-EM

Opcja wieloparametrowa: z kontrolą technologiczną Modbus

Wykonanie materiałowe

- stal nierdzewna 316L oraz uszczelnienie gwintu na bazie DuPont Teflon® dla modeli z przetwornikiem ciśnienia
- uszczelnienie DuPont Teflon® dla modeli do temperatury standardowej, z dławikowym uszczelnieniem sondy
- uszczelnienie na bazie grafitu dla modeli do wysokiej temperatury, z dławikowym uszczelnieniem sondy

Dopuszczenia

FM, FMC Class I, Division 1, Groups B, C, D

Class II/ III, Division 1, Groups E, F, G

IP66, TYPE 4X, T6 Ta= 60°C

ATEX II 2 G Ex d IIB + H2 T6

II 2 D EX tD A21 IP66 T85°C Ta=60°C

IECEX Ex d IIB + H2 T6

Ex tD A21 IP66 T85°C Ta=60°C

Uwagi dotyczące zabudowy

Wymagane prostoliniowe odcinki rurociągu

Element przed miernikiem	Długość, jako wielokrotność średnicy	
	przed miernikiem	za miernikiem
Jedno kolanko 90°	10D	5D
Dwa kolanka 90°, w jednej płaszczyźnie	15D	5D
Dwa kolanka 90°, nie w płaszczyźnie	25D	5D
Redukcja średnicy	10D	5D
Rozszerzenie średnicy	20D	5D
Zawór częściowo otwarty	25D	5D

Zakres prędkości

Prędkość maksymalna dla cieczy: 9 m/s

Prędkość minimalna dla cieczy: 0,3 m/s

Prędkość maksymalna dla gazu lub pary: 90 m/s

Prędkość minimalna dla gazu lub pary (m/s):

$$\frac{6.1}{\sqrt{\text{gęstość (kg/m}^3\text{)}}}$$

Minimalne i maksymalne natężenia przepływu dla wody

Natężenie	Nominalna średnica rurociągu (w calach)					
	3	6	8	12	16	24
minimalne (GPM)	20,6	81,3	142	317	501	1138
maksymalne (GPM)	618	2437	4270	9501	15043	34144
	Nominalna średnica rurociągu (w mm)					
	80	150	200	300	400	600
minimalne (m³/godz.)	5,2	20,4	35,4	79,2	125	284
maksymalne (m³/godz.)	157	614	1062	2337	3753	8537

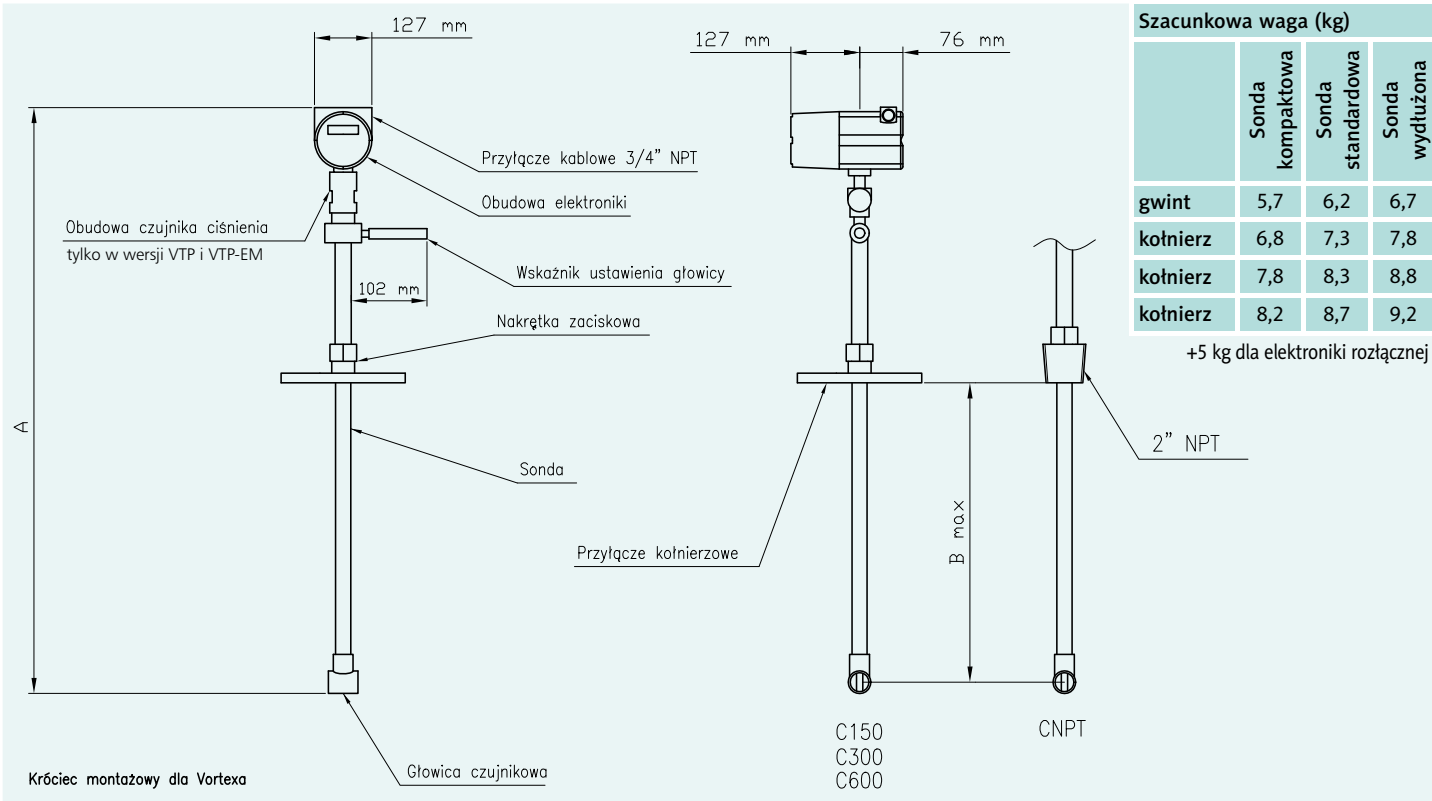
Typowy zakres pomiaru dla pary nasyconej Przepływ (kg/h)						
Średnice nominalne (mm)						
Ciśnienie	80	150	200	300	400	600
0 barg	81	316	548	1226	1936	4404
	938	3667	6350	14209	22432	51039
5 barg	187	729	1263	2826	4461	10151
	4986	19486	33742	75495	119189	271187
10 barg	249	972	1683	3767	5947	13530
	8859	34620	59949	134132	211764	481821
15 barg	298	1164	2016	4510	7120	16200
	12700	49629	85939	192283	303570	690705
20 barg	340	1329	2301	5148	8128	18493
	16550	64676	111995	250581	395609	900119
30 barg	413	1612	2791	6246	9860	22435
	24357	95187	164827	368789	582234	1324739

Typowy zakres pomiaru dla powietrza (nm ³ /h) Temperatura powietrza 20°C						
Średnice nominalne (mm)						
Ciśnienie	80	150	200	300	400	600
0 barg	89	347	601	1345	2124	4833
	1463	5716	9897	22145	34962	79547
5 barg	217	847	1467	3282	5181	11788
	8702	34006	58885	131751	208004	473266
10 barg	294	1148	1987	4446	7020	15972
	15975	62430	108105	241878	381870	868857
15 barg	355	1385	2399	5368	8474	19282
	23280	90979	157542	352487	556497	1266182
20 barg	407	1589	2751	6156	9718	22112
	30615	119642	207175	463539	731823	1665095
30 barg	495	1934	3349	7493	11829	26915
	45361	177268	306961	686801	1084302	2467081

Zakresowość jest zależna od aplikacji, dla konkretnej aplikacji skonsultuj zakres przepływu z działem przepływów firmy INTROL Sp. z o.o.

Wymiary

Przeptywomierz Pro-V™ z uszczelnieniem zaciskowym



Szacunkowa waga (kg)			
	Sonda kompaktowa	Sonda standardowa	Sonda wydłużona
gwint	5,7	6,2	6,7
kołnierz	6,8	7,3	7,8
kołnierz	7,8	8,3	8,8
kołnierz	8,2	8,7	9,2

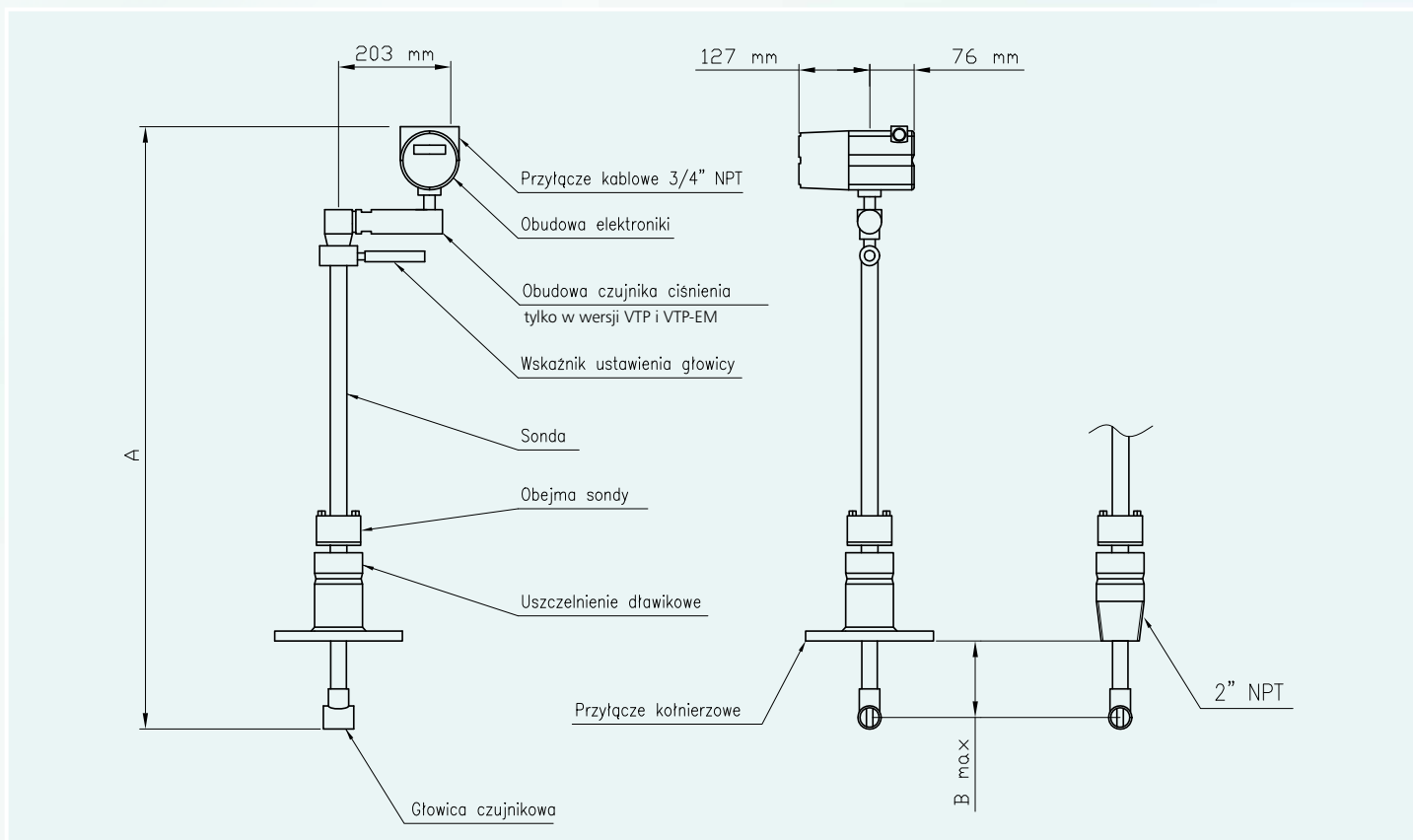
+5 kg dla elektroniki rozłącznej

Wymiary dla wersji bez przetwornika ciśnienia [mm]	Sonda kompaktowa		Sonda standardowa		Sonda wydłużona	
	A	B	A	B	A	B
uszczelnienie zaciskowe, przyłącze gwint	549	249	965	665	1270	970
uszczelnienie zaciskowe, 150 lb. kołnierz	549	277	965	693	1270	998
uszczelnienie zaciskowe, 300 lb. kołnierz	549	274	965	691	1270	996
uszczelnienie zaciskowe, 600 lb. kołnierz	549	264	965	681	1270	986

Wymiary dla wersji z przetwornikiem ciśnienia [mm]	Sonda kompaktowa		Sonda standardowa		Sonda wydłużona	
	A	B	A	B	A	B
uszczelnienie zaciskowe, przyłącze gwint	625	249	1041	665	1346	970
uszczelnienie zaciskowe, 150 lb. kołnierz	625	277	1041	693	1346	998
uszczelnienie zaciskowe, 300 lb. kołnierz	625	274	1041	691	1346	996
uszczelnienie zaciskowe, 600 lb. kołnierz	625	264	1041	681	1346	986

Wymiary

Przeptywomierz Pro-V™ z uszczelnieniem przesuwym dławikowym



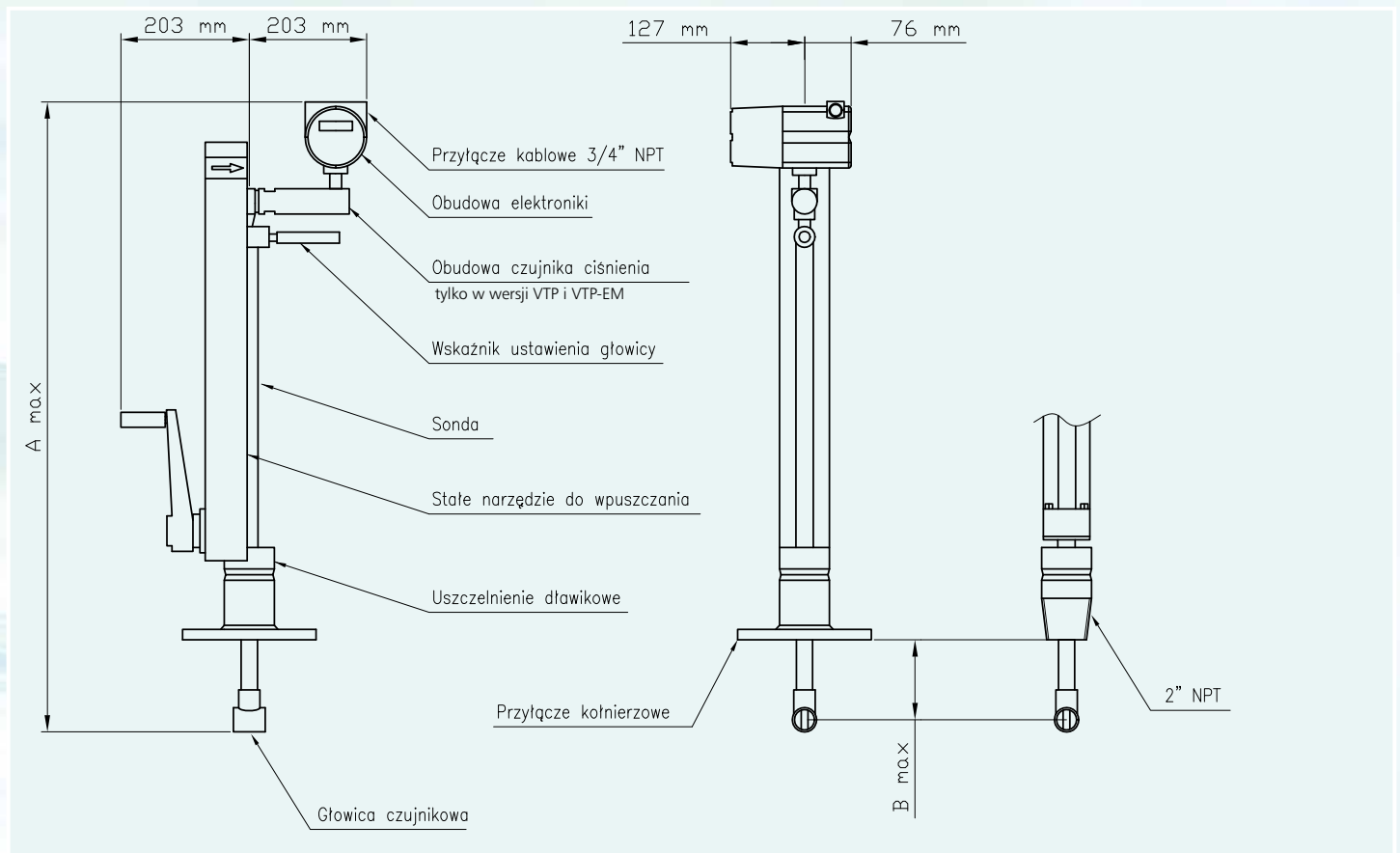
Wymiary dla wersji z uszczelnieniem przesuwym [mm]	Sonda standardowa		Sonda wydłużona		Szacunkowa waga (kg)	
	A	B	A	B	Sonda standardowa	Sonda wydłużona
PNPT, uszczelnienie dławikowe, przyłącze gwint	1029	546	1334	851	7,1	7,6
PI50, uszczelnienie dławikowe, 150 lb. kołnierz	1029	536	1334	841	9,4	9,9
P300, uszczelnienie dławikowe, 300 lb. kołnierz	1029	536	1334	841	11,3	11,8

+5 kg dla elektroniki rozłącznej



Wymiary

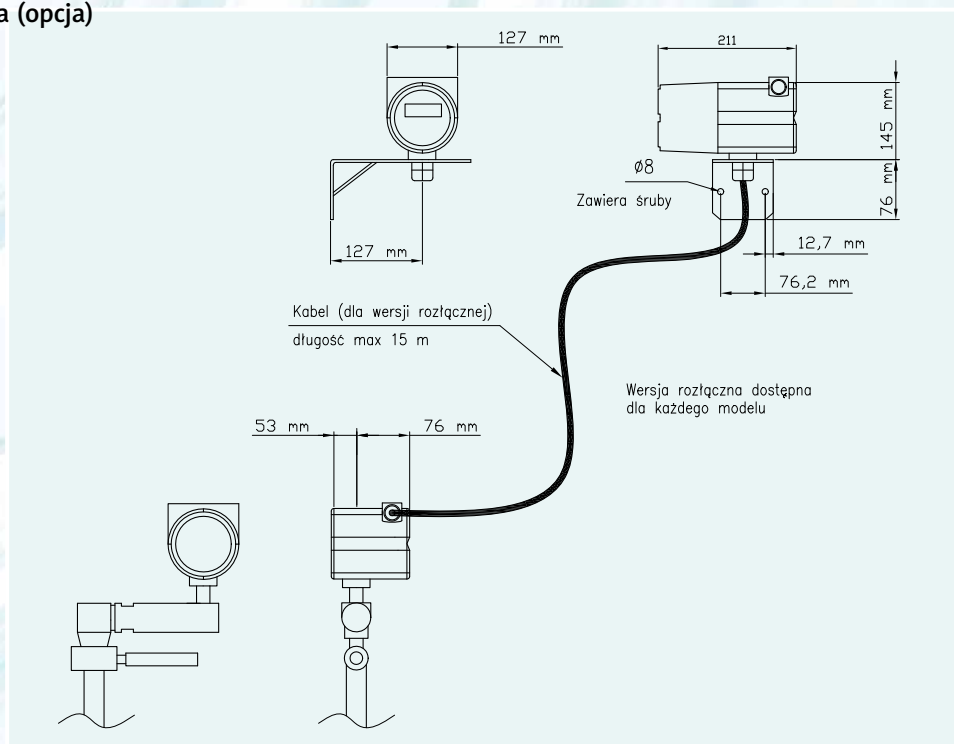
Przeptywomierz Pro-V™ z uszczelnieniem przesuwym dławkowym oraz z retraktem




Wymiary dla wersji z retraktem [mm]	Sonda standardowa		Sonda wydłużona		Szacowana waga (kg)	
	A	B	A	B	Sonda standardowa	Sonda wydłużona
PNPTR, uszczelnienie dławkowe, przyłącze gwint	1029	546	1334	851	11,5	14,5
P150R, uszczelnienie dławkowe, 150 lb. kołnierz	1029	536	1334	841	13,7	16,7
P300R, uszczelnienie dławkowe, 300 lb. kołnierz	1029	536	1334	841	15,5	18,5
P600R, uszczelnienie dławkowe, 600 lb. kołnierz	1029	536	1334	841	16,0	19,0

+5 kg dla elektroniki rozłącznej

Elektronika rozłączna (opcja)





Przedsiębiorstwo
Automatyzacji i Pomiarów
Introl Sp. z o.o.

ul. Kościuszki 112
40-519 Katowice
tel: +48 32 789 00 00
fax: +48 32 789 00 10
internet: www.introl.pl
e- mail: introl@introl.pl