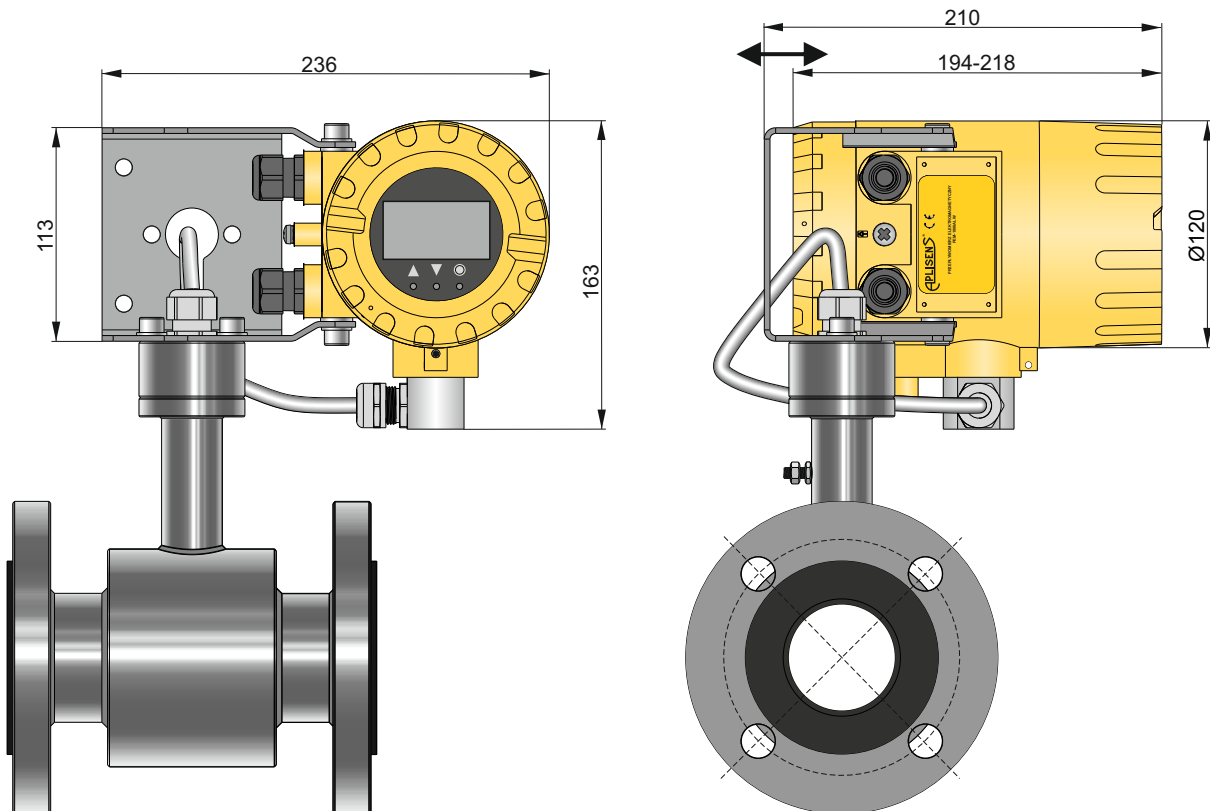


# Przepływomierz elektromagnetyczny PEM-1000

- ✓ Zakres średnic czujnika pomiarowego: DN 10...1000 (ANSI 0,5...40")
- ✓ Maksymalne ciśnienie statyczne 1,6 MPa, 2,5 MPa lub 4 MPa
- ✓ Błąd podstawowy 0,5% lub 0,2%
- ✓ Sygnał wyjściowy 4 ÷ 20 mA
- ✓ Wyjście komunikacyjne Modbus RTU / RS485
- ✓ Wyjście impulsowe (jedno- lub dwukierunkowe) lub częstotliwościowe
- ✓ Atest PZH



## Przeznaczenie, budowa

Przepływomierz elektromagnetyczny PEM-1000 przeznaczony jest do objętościowego pomiaru natężenia przepływu cieczy posiadających właściwości przewodnictwa elektrycznego. Mierzy przepływ i objętość cieczy przepływającej w obydwu kierunkach. Do prawidłowego pomiaru wymagane jest całkowite wypełnienie rury czujnika przez medium. Czujnik przepływomierza nie zawiera wewnętrznych elementów mechanicznych co zapewnia niezakłócony przepływ mierzonego medium pełnym przekrojem rurociągu. Przepływomierz może mierzyć przepływy cieczy czystych, ale także zawiesin, pulp, roztworów, agresywnych chemicznie. Znajduje zastosowanie w zakładach wodno-kanalizacyjnych zarówno do pomiaru wody pitnej jak i ścieków. Stosowany jest również w przemyśle chemicznym, spożywczym, w zakładach ciepłowniczych i elektrowniach.

## Przetwornik

Obudowa przetwornika wykonana jest z wysokociśnieniowego odlewu z aluminium. Składa się z korpusu z dwiema odkręcanymi pokrywami: jedną z wyświetlaczem, drugą - pełną, osłaniającą zaciski przyłączeniowe. Na module

elektroniki, pod wyświetlaczem znajdują się przyciski do lokalnej konfiguracji urządzenia.

## Czujnik

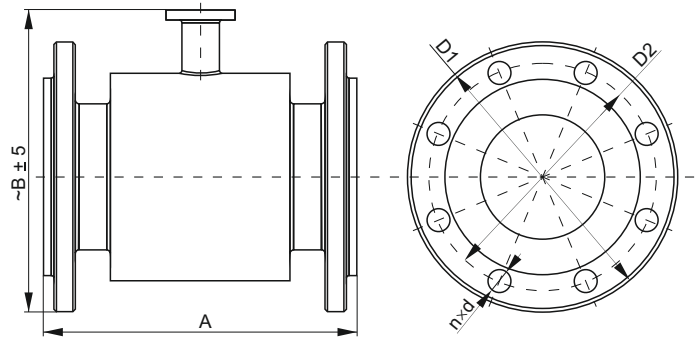
Obudowa czujnika zawiera kołnierze (umożliwiające zamontowanie czujnika na rurze), umieszczony wewnątrz system cewek oraz wykładzinę izolacyjną (dostosowaną do rodzaju mierzonego medium). Elektrody pomiarowe standardowo wykonane są ze stali kwasoodpornej lub innych materiałów odpowiednio dobranych do właściwości chemicznych mierzonego medium.

## Konfiguracja przepływomierza i odczyt parametrów

Konfiguracja i odczyt parametrów przepływomierza odbywa się za pomocą trzech przycisków i wyświetlacza lub interfejsu RS485 i protokołu Modbus RTU. z wykorzystaniem komputera PC z konwerterem RS-485/USB i oprogramowaniem RAPORT 2 lub innym, odwołującym się do rejestrów przepływomierza zgodnie z dokumentacją interfejsu. Użytkownik ma możliwość zaprogramowania między innymi sygnalizacji pustej rury, wykrywania niskiego przepływu, wyjść statusowych, dozowania, alarmowania i archiwizacji pomiarów i zdarzeń.

### Wymiary gabarytowe czujnika

PN 16							
DN*	Wymiary						Orientacyjna waga [kg]
	[mm]						
	A	B	D1	D2	d	n	
10	150	153	90	60	14	4	5
15	200	155	95	65	14	4	5
20		160	105	75	14	4	6
25		167	115	85	14	4	7
32		180	140	100	18	4	8
40		185	150	110	18	4	8
50		191	165	125	18	4	9
65		209	185	145	18	4	11
80		224	200	160	18	8	13
100	250	245	220	180	18	8	16
125		276	250	210	18	8	21
150	300	305	285	240	22	8	26
200	350	375	340	295	22	12	36
250	450	430	405	355	26	12	60
300	500	487	460	410	26	12	80
350	550	542	520	470	26	16	90
400	600	615	580	525	30	16	120
450		657	640	585	30	20	130
500		750	715	650	33	20	150
600		870	840	770	36	20	240
700	700	927	910	840	36	24	340
800	800	1050	1025	950	39	24	400
900	900	1145	1125	1050	39	28	480
1000	1000	1285	1255	1170	42	28	600



DN 10 – DN 150 A ± 5 mm, DN 200 - DN 1000 A ± 10 mm

\* Inne średnice czujnika pomiarowego (w tym DN3, DN6, DN8) - po uzgodnieniu z konsultantem Aplisens

### Wersja kompaktowa i rozdzielna



#### PEM-1000ALW - wersja kompaktowa

Przetwornik z lokalnym wyświetlaczem umieszczony jest na czujniku pomiarowym

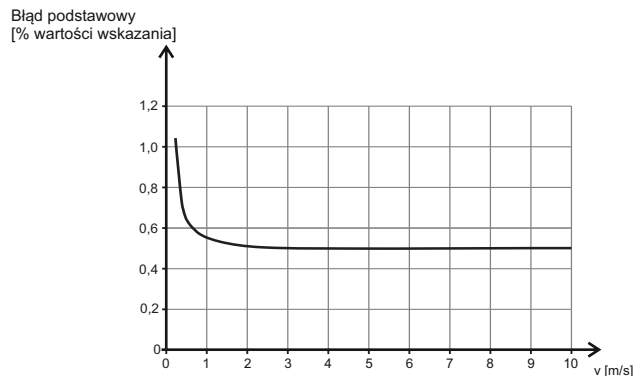


#### PEM-1000NW - wersja rozdzielna

Przetwornik z lokalnym wyświetlaczem połączony jest z czujnikiem pomiarowym przez kabel o maksymalnej długości 50m i może być zamontowany za pomocą zestawu montażowego na rurze lub płaskiej powierzchni. Standardowa długość kabla wynosi 8m. Inne długości kabla dostępne są na zamówienie. Połączenie elektryczne czujnika z przetwornikiem realizowane jest w puszcze przyłączeniowej umieszczonej na czujniku pomiarowym. W przypadku montażu czujnika pod powierzchnią gruntu lub wody oraz jeżeli czujnik narażony jest na zalanie wodą, konieczne jest, po podłączeniu przewodu, zalanie wnętrza puszki przyłączeniowej ochronnym żelem silikonowym dostępnym na zamówienie.

**Dane techniczne przetwornika**

<b>Minimalna przewodność medium</b>	$\geq 5\mu\text{S/cm}$
<b>Rezystancja wejściowa</b>	$\geq 10^{10}\Omega$
<b>Błąd podstawowy*</b>	$\pm 0,5\%$ wartości wskazania dla 20...100% $Q_{(10\text{m/s})}$
Wykonanie specjalne	$\pm 0,2\%$ wartości wskazania dla 20...100% $Q_{(10\text{m/s})}$



Zależność błęd podstawowego od prędkości przepływu (wykonanie standardowe)

\* Warunki pomiarów wg. PN-EN ISO 20456:2020-03 Pomiar strumienia płynu w przewodach zamkniętych - Wytyczne dotyczące stosowania przepływomierzy elektromagnetycznych do cieczy przewodzących.

<b>Poziom odcięcia małych przepływów</b>	Wartość ustawiana
<b>Przepływ chwilowy</b>	2-kierunkowy (l/s, m <sup>3</sup> /h, m <sup>3</sup> /s i inne)
<b>Bilans objętości</b>	3 liczniki: łączny, dodatni, ujemny oraz 3 takie same liczniki z możliwością kasowania (m <sup>3</sup> , l i inne)
<b>Alarm niskiego przepływu</b>	Ustawialny, dowolna wartość
<b>Konfiguracja</b>	3 przyciski lub RS485 i protokół Modbus RTU
<b>Wykrywanie pustej rury</b>	Cykliczne, programowane
<b>Wyjścia analogowe</b>	4...20mA/500Ω, aktywne (wyjście pasywne – wykonanie specjalne) maks. 24V/10mA DC;
<b>Wyjście impulsowe/częstotliwościowe</b>	0,1...2000 Hz w trybie częstotliwościowym; do 500Hz w trybie impulsowym Wyjście pasywne, Izolacja galwaniczna; Polaryzacja dowolna
<b>Wyjścia dwustanowe OC (wykonanie specjalne)</b>	Ilość: dwa; otwarty kolektor. Maks. 35V DC /100mA dla każdego wyjścia. Izolacja galwaniczna; Polaryzacja dowolna
<b>Wyjście komunikacyjne</b>	Modbus RTU/RS 485 Izolacja galwaniczna
<b>Wejście dwustanowe (wykonanie specjalne)</b>	5...35V DC/2 mA
<b>Zasilanie</b>	Wejście pasywne, Izolacja galwaniczna; Polaryzacja dowolna sieciowe: 90...260V AC/ 50Hz/15VA niskonapięciowe: 10...36V DC / 15W (zabezpieczone przed odwrotną polaryzacją napięcia)
<b>Stopień ochrony obudowy</b>	IP66
Wykonanie specjalne	IP67
<b>Zakres temperatur pracy (temperatura otoczenia)</b>	-20...60°C
<b>Waga</b>	3,5 kg

**Dane techniczne czujnika**

<b>Średnice nominalne</b>	DN10...1000
Wykonanie specjalne	ANSI 0.5" ...40"
<b>Ciśnienie maksymalne</b>	1,6 MPa
Wykonanie specjalne	1 MPa, 2,5 MPa, 4 MPa
<b>Przyłącza procesowe</b>	Kołnierze DIN
Wykonanie specjalne:	Kołnierze ANSI
<b>Zakres temperatur pracy (temperatura otoczenia)</b>	-20...60°C
<b>Zakres temperatur mierzzonego medium</b>	-5...90°C – wykładzina gumowa -25...90°C (-25...130°C – wykonanie specjalne) – wykładzina teflonowa
<b>Kabel połączeniowy (dotyczy PEM-1000NW)</b>	8 m
Wykonanie specjalne	12, 24, 32, 40, 48 m
<b>Materiał elektrod</b>	stal 316L
Wykonanie specjalne:	Hastelloy, Tantal
<b>Materiał wykładziny izolacyjnej</b>	Guma (DN40...1000); Teflon
Wykonanie specjalne	Neopren (DN500...1000)
<b>Materiał obudowy zewnętrznej i kołnierzy</b>	Stal węglowa pokryta lakierem ochronnym
Wykonanie specjalne:	Stal 304; DN10...200
<b>Akcesoria</b>	Pierścienie uziemiające ze stali nierdzewnej (dla rur z tworzyw sztucznych)
<b>Klasa izolacji cewki wzbudzającej</b>	E
<b>Stopień ochrony obudowy</b>	IP67
Wykonanie specjalne:	IP68
<b>Zasada pomiaru</b>	Elektromagnetyczna
<b>Waga</b>	Według tabeli „Dane mechaniczne czujnika”

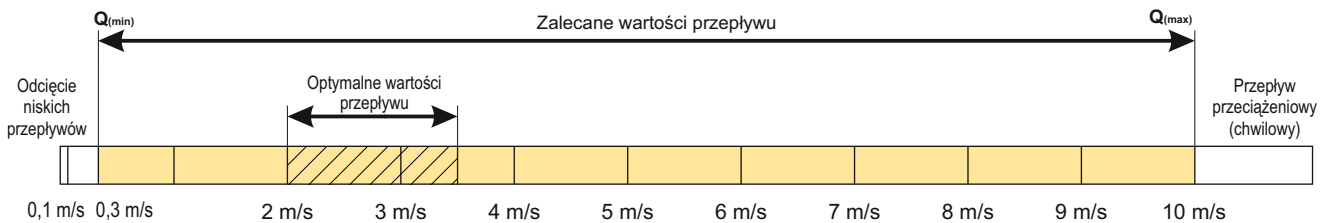
## Dobór średnicy i zakresu pomiarowego przepływomierza

Wybór odpowiedniej średnicy przepływomierza zależy od średnicy rurociągu, na którym będzie on zamontowany, a także od tego jaka jest wartość przepływu cieczy płynącej w tym rurociągu. Minimalny zakres pomiarowy danego przepływomierza odpowiada liniowej prędkości przepływu cieczy wynoszącej 0,3 m/s, natomiast maksymalny zakres pomiarowy jest przy przepływie cieczy z prędkością 10 m/s. Optymalne zakresy pomiarowe odpowiadają liniowym prędkościom przepływu cieczy w granicach od 2 do 3,5 m/s. Ustawione fabryczne zakresy pomiarowe uwzględniające optymalne prędkości liniowe przepływu podane są w poniższej tabeli. Pomiar przepływu przy liniowej prędkości przepływu cieczy mniejszej niż 0,1 m/s nie jest zalecany.

Fabryczna kalibracja przepływomierzy, przeprowadzana jest przy prędkości przepływu około 6 m/s, a jej wynik podawany jest na świadectwie kalibracji, które dostarczane jest razem z przepływomierzem.

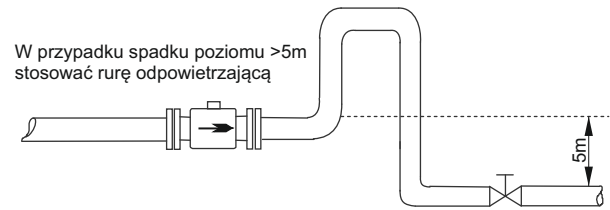
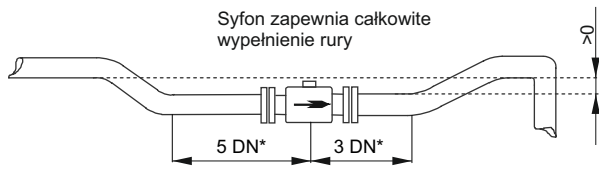
Prędkość przepływu powinna uwzględniać również własności fizyczne cieczy. Dla cieczy o działaniu erozyjnym, takich jak woda z piaskiem czy żwirem, mleko wapienne zalecane są prędkości poniżej 2 m/s. Ciecze osadotwórcze, np. szlam ściekowy podczas pomiaru powinny poruszać się z prędkością większą niż 2 m/s.

Zależność błęd podstawowego od prędkości przepływu cieczy pokazana jest na wykresie na stronie VII.4.



Wartości przepływów							
DN wg DIN	Zalecane graniczne wartości przepływów		Ustawienia fabryczne				Odcięcie niskich przepływów (v~0,1 [m³/s])
	~Q <sub>(min)</sub>	~Q <sub>(max)</sub>	Wyjście analogowe 4...20mA		Wyjście impulsowe		
			Zakres pomiarowy	Liniowa prędkość przepływu (dla końca zakresu pomiarowego)	Objętość / impuls	Ilość impulsów / m³	
	[m³/h]	[m³/h]	[m³/h]	[m/s]	[m³/impuls]		[m³/h]
10	0,08	2,8	0+1	3,54	0,0000025	400000	0,03
15	0,19	6,4	0+2	3,14	0,000005	200000	0,06
20	0,34	11	0+4	3,54	0,00001	100000	0,12
25	0,5	18	0+5	2,83	0,0000125	80000	0,15
32	0,9	29	0+10	3,45	0,000025	40000	0,3
40	1,4	45	0+15	3,32	0,00004	25000	0,45
50	2,1	71	0+20	2,83	0,00005	20000	0,6
65	3,6	119	0+30	2,51	0,0001	10000	0,9
80	5	181	0+50	2,76	0,000125	8000	1,5
100	8	283	0+100	3,54	0,00025	4000	3
125	13	442	0+150	3,40	0,0004	2500	4,5
150	19	636	0+200	3,14	0,0005	2000	6
200	34	1131	0+360	3,18	0,001	1000	10,8
250	53	1767	0+500	2,83	0,00125	800	15
300	76	2545	0+760	2,99	0,002	500	22,8
350	104	3464	0+1000	2,89	0,0025	400	30
400	136	4524	0+1300	2,87	0,004	250	39
500	212	7069	0+2000	2,83	0,005	200	60
600	305	10179	0+3000	2,95	0,008	125	90
800	543	18096	0+5000	2,76	0,0125	80	120
1000	848	28274	0+8000	2,83	0,025	40	240

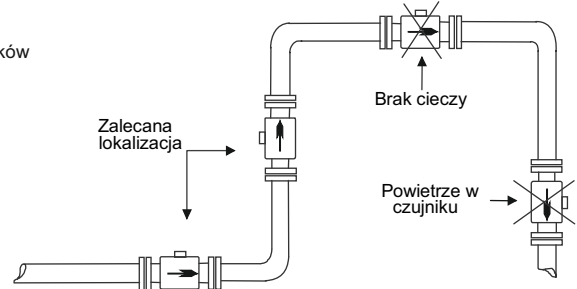
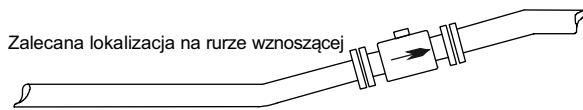
### Zalecane sposoby montażu przepływomierza



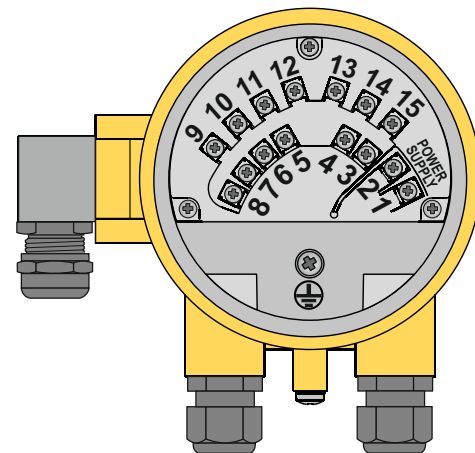
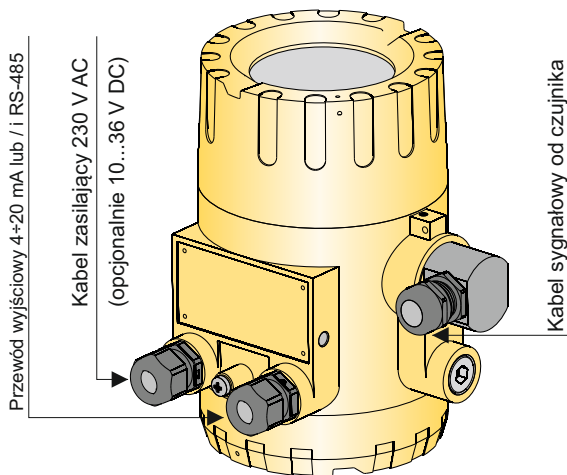
\* Proste odcinki rurociągu o długości 5 i 3 średnic przed i za czujnikiem

Przy braku możliwości zachowania wymaganych odcinków prostych zalecamy zastosowanie przepływomierza z przewężeniem przekroju czujnika (wykonanie specjalne CP).

Montaż standardowego przepływomierza bez uwzględnienia zalecanych prostych odcinków rurociągu skutkuje wzrostem błędów pomiaru o około 1,5% wartości wskazania.



### Wyprowadzenia przewodów elektrycznych z przetwornika przepływomierza PEM-1000



Wyprowadzenia przewodów elektrycznych z przetwornika przepływomierza PEM-1000

	Numer zacisku	Opis	
Zasilanie	1	Zasilanie sieciowe	(-)
	2		(+)
Wyjście dwustanowe (wykonanie specjalne)	3	Polaryzacja dowolna, izolowane galwanicznie, pasywne	
	4		
Wyjście impulsowe/ częstotliwościowe	5	Polaryzacja dowolna, izolowane galwanicznie, pasywne	
	6		
Wyjście analogowe, prądowe 4+20mA	7	(+)	Aktywne/pasywne (standardowo aktywne)
	8	(-)	
Komunikacja	9	RS 485 A	
	10	RS 485 B	
	11	RS 485 GND/ekran	
Wejście dwustanowe pasywne (wykonanie specjalne)	12	Polaryzacja dowolna, izolowane galwanicznie	
	13		
Wyjście dwustanowe 2 (wykonanie specjalne)	14	Polaryzacja dowolna, izolowane galwanicznie, pasywne	
	15		

### Klasa ochronności wg EN 61010-1

Urządzenie posiada I klasę ochronności, co oznacza, że w wykonaniu z zasilaniem sieciowym musi być zastosowany przewód ochronny, podłączony do zacisku ochronnego urządzenia. Obwody pomiarowe (do czujnika) są oddzielone od napięć niebezpiecznych izolacją wzmocnioną.

### Uziemienie

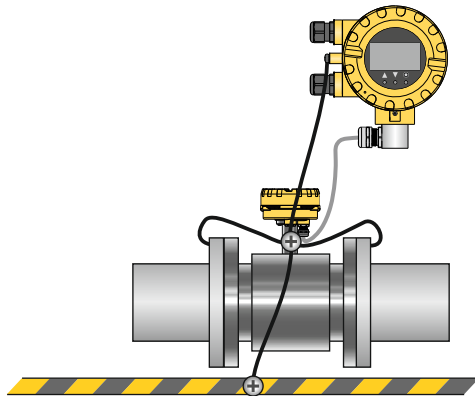
#### Uziemienie ochronne

Zacisk do podłączenia uziemienia ochronnego umieszczony jest w tylnej części obudowy przetwornika - w komorze zacisków.

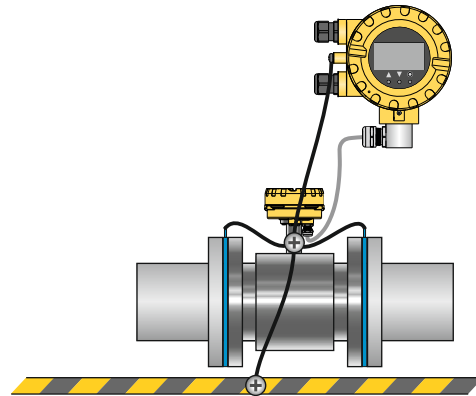
#### Uziemienie funkcjonalne

Obudowa przetwornika powinna być zawsze połączona z obudową czujnika i podłączona do punktu uziemiającego czujnika jak na rysunkach poniżej. Połączenie obudowy czujnika i przetwornika w przepływomierzu w wersji w wersji kompaktowej zapewnia metalowy uchwyt mocujący, natomiast w wersji rozdzielnej trzeba wykonać połączenie oddzielnym przewodem.

W przypadku montażu przepływomierza o średnicach czujnika od DN10 do DN40 na rurociągu metalowym punkt uziemienia czujnika musi być podłączony do kołnierzy rurociągu. Przy montażu przepływomierza na rurociągu nieprzewodzącym, np. z tworzywa sztucznego konieczne jest użycie pierścieni uziemiających i podłączenie ich do czujnika. Pierścienie uziemiające nie są wymagane jeżeli rurociąg z tworzywa ma metalowe elementy, które mają kontakt z cieczą np. kołnierze, do których można podłączyć punkt uziemienia czujnika. Dotyczy to wszystkich średnic czujników.



Uziemienie przepływomierza z czujnikiem montowanym na rurociągu stalowym.  
Przewody uziemiające zaznaczono kolorem czarnym



Uziemienie przepływomierza z czujnikiem montowanym na rurociągu z tworzywa sztucznego z użyciem pierścieni uziemiających.  
Przewody uziemiające zaznaczono kolorem niebieskim

### Wykonania specjalne:

- ◇ **0,2%** – błąd podstawowy  $\pm 0,2\%$  wartości wskazania dla  $20 \dots 100\% Q_{10m/s}$
- ◇ **PN10; PN25; PN40** – przyłącza kołnierzowe czujnika
- ◇ **OOC1; OOC2** – wyjścia dwustanowe (jedno lub dwa)
- ◇ **IOC** – wejście dwustanowe
- ◇ **304** – kołnierze i obudowa zewnętrzna czujnika ze stali 304 średnice: DN10...DN200
- ◇ **Hastelloy** – elektrody czujnika wykonane ze stopu Hastelloy
- ◇ **Tantal** – elektrody czujnika wykonane z tantalu
- ◇ **IP68** – stopień ochrony obudowy czujnika PEM-1000NW (wymagane zabezpieczenie połączeń elektrycznych żelazem silikonowym)
- ◇ **IP67** – stopień ochrony obudowy przetwornika
- ◇ **GR** – komplet pierścieni uziemiających ze stali 304
- ◇ **OS** – pakiet ochronny z żelazem silikonowym umożliwiający użytkownikowi samodzielne zabezpieczenie połączeń elektrycznych czujnika przed zalaniem (dotyczy wersji rozłącznej – PEM-1000NW)
- ◇ **WT** – maksymalna temperatura medium  $130^{\circ}\text{C}$  (dotyczy wykonania z wykładziną teflonową)
- ◇ **WL** – wykonanie do mediów o podwyższonej lepkości średnice: DN50...DN1000
- ◇ **CP** – wykonanie z przewężeniem przekroju czujnika (dedykowane do pomiaru przepływu bez zalecanych prostych odcinków rurociągu przy zachowaniu deklarowanych parametrów metrologicznych) średnice: DN50...DN300; wykładzina: guma
- ◇ **PZH** – atest Państwowego Zakładu Higieny (wykonanie PTFE)

### Sposób zamawiania

#### Wersja kompaktowa:

PEM-1000ALW / \_ / \_ / \_ / \_

Wykonanie specjalne: **0,2%, PN10, PN25, PN40, OOC1, OOC2, IOC, 304, Hastelloy, Tantal, IP67, GR, WT, WL, CP, PZH**

Średnica nominalna: **DN10...1000 - PN16**

Materiał wykładziny izolacyjnej: **HR** (guma - DN40...1000), **PTFE** (Teflon), **Neopren** (wyk. spec. - DN500...1000)

Zasilanie: **90...260 V AC, 10...36 V DC**

#### Wersja rozdzielna:

PEM-1000NW / \_ / \_ / \_ / \_ / L= \_ m

Wykonanie specjalne: **0,2%, PN10, PN25, PN40, OOC1, OOC2, IOC, 304, Hastelloy, Tantal, IP68, IP67, GR, OS, WT, PZH**

Średnica nominalna: **DN10...1000 - PN16**

Materiał wykładziny izolacyjnej: **HR** (guma - DN40...1000), **PTFE** (Teflon), **Neopren** (wyk. spec. - DN500...1000)

Zasilanie: **90...260 V AC, 10...36 V DC**

Długość kabla czujnika: **8, 12, 24, 32, 40, 48**; (standard L=8 m)