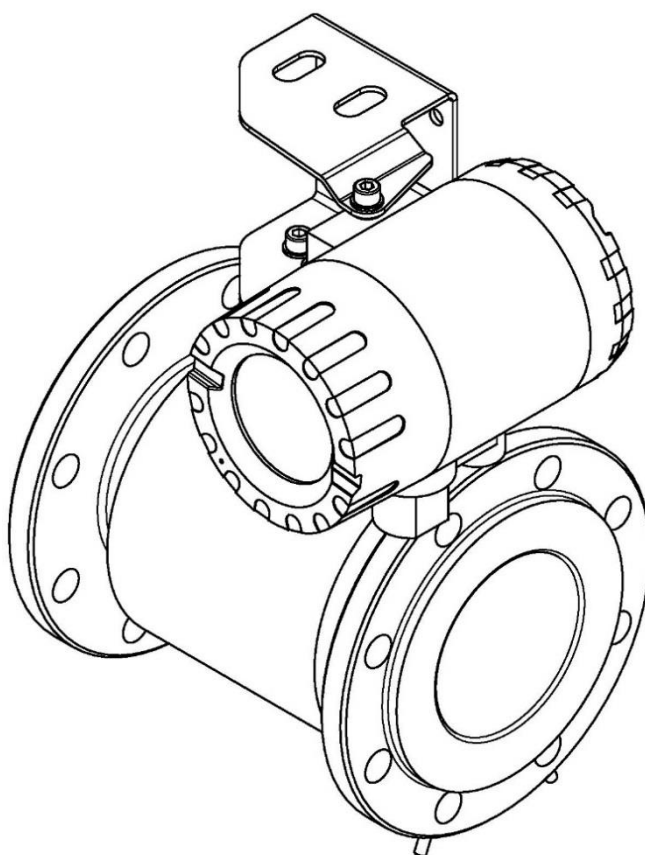







Produkcja Przemysłowej Aparatury  
Pomiarowej i Elementów Automatyki

## INSTRUKCJA OBSŁUGI

### PRZEPŁYWOMIERZ ELEKTROMAGNETYCZNY **PEM-1000**



## Stosowane oznaczenia

Symbol	Opis
	Ostrzeżenie o konieczności ścisłego stosowania informacji zawartych w dokumentacji dla zapewnienia bezpieczeństwa i pełnej funkcjonalności urządzenia.
	Informacje szczególnie przydatne przy instalacji i eksploatacji urządzenia.
	Informacje o postępowaniu ze zużytym sprzętem.

**PODSTAWOWE WYMAGANIA I BEZPIECZEŃSTWO UŻYTKOWANIA**

- Producent nie ponosi odpowiedzialności za szkody wynikłe z niewłaściwego zainstalowania urządzenia, nieutrzymania go we właściwym stanie technicznym oraz użytkowania niezgodnego z jego przeznaczeniem.
- Instalacja powinna być przeprowadzona przez wykwalifikowany personel posiadający uprawnienia do instalowania urządzeń elektrycznych oraz aparatury kontrolno-pomiarowej. Na instalatorze spoczywa obowiązek wykonania instalacji zgodnie z niniejszą instrukcją oraz przepisami i normami, dotyczącymi bezpieczeństwa i kompatybilności elektromagnetycznej, właściwymi dla rodzaju wykonywanej instalacji.
- W instalacji z aparaturą kontrolno-pomiarową istnieje, w przypadku przecieku, zagrożenie dla personelu od strony medium pod ciśnieniem. W trakcie instalowania, użytkowania i przeglądów urządzenia należy uwzględnić wszystkie wymogi bezpieczeństwa i ochrony.
- W przypadku niesprawności urządzenie należy odłączyć i oddać do naprawy producentowi lub jednostce przez niego upoważnionej.



W celu zminimalizowania możliwości wystąpienia awarii i związanych z tym zagrożeń dla personelu, unikać instalowania urządzenia w szczególnie niekorzystnych warunkach, gdzie występują następujące zagrożenia:

- Możliwość uderów mechanicznych, nadmiernych wstrząsów i wibracji.
- Nadmierne wahania temperatury.
- Kondensacja pary wodnej, zapylenie, oblodzenie.

Zmiany wprowadzane w produkcji wyrobów mogą wyprzedzać aktualizację dokumentacji papierowej użytkownika. Aktualne instrukcje obsługi znajdują się na stronie internetowej producenta pod adresem [www.aplisens.pl](http://www.aplisens.pl)

## SPIS TREŚCI

<b>1. WSTĘP .....</b>	<b>6</b>
<b>2. BEZPIECZEŃSTWO .....</b>	<b>6</b>
<b>3. LISTA KOMPLETNOŚCI .....</b>	<b>7</b>
<b>4. TRANSPORT I PRZECHOWYWANIE .....</b>	<b>7</b>
4.1. Transport.....	7
4.2. Przechowywanie .....	7
<b>5. GWARANCJA .....</b>	<b>7</b>
<b>6. BUDOWA.....</b>	<b>8</b>
6.1. Przeznaczenie i cechy .....	8
6.2. Zasada działania .....	9
6.3. Budowa i gabaryty.....	9
6.3.1. Budowa czujnika .....	11
6.3.2. Elektrody .....	13
6.3.3. Budowa przetwornika .....	14
6.4. Oznaczenia identyfikacyjne.....	15
<b>7. MONTAŻ.....</b>	<b>16</b>
7.1. Zalecenia ogólne.....	16
7.2. Zalecane sposoby montażu czujnika przepływu .....	17
7.3. Montaż przetwornika w wersji kompaktowej .....	18
7.4. Montaż przetwornika przepływomierza w wersji rozdzielnej .....	19
<b>8. PODŁĄCZENIE .....</b>	<b>20</b>
8.1. Podłączenie elektryczne przepływomierza.....	21
8.1.1. Kabel zasilający .....	22
8.2. Podłączenie kabla sygnałowego od czujnika .....	23
8.3. Uziemienie .....	25
8.3.1. Uziemienie ochronne .....	25
8.3.2. Uziemienie funkcjonalne .....	26
<b>9. URUCHOMIENIE .....</b>	<b>28</b>
<b>10. PARAMETRY TECHNICZNE.....</b>	<b>28</b>
10.1. Podłączenia elektryczne .....	28
10.1.1. Sygnały wyjściowe .....	28
10.1.2. Zasilanie.....	28
10.2. Klasa ochronności.....	29
10.3. Parametry techniczne .....	29
10.3.1. Specyfikacja techniczna czujnika pomiarowego.....	29
10.3.2. Specyfikacja techniczna przetwornika.....	30
10.4. Warunki odniesienia.....	31
10.5. Parametry metrologiczne .....	31
10.5.1. Standardowe zakresy pomiarowe .....	31
10.5.2. Tabela przepływów objętościowych, obliczonych dla charakterystycznych prędkości przepływu medium dla wykonań z kołnierzami wg. DIN. ....	33
10.5.3. Dostępne zakresy ciśnieniowe wg. DIN, ANSI pracy przepływomierzy dla poszczególnych wykonań wielkości DN przyłączy kołnierzowych .....	35

10.5.4. Podstawowe zasady doboru wielkości DN (wg. DIN) przepływomierza do przepływu nominalnego Qn .....	35
10.6. Dopuszczalne parametry otoczenia i pracy .....	37
10.6.1. Kompatybilność elektromagnetyczna, odporność .....	37
10.6.2. Kompatybilność elektromagnetyczna, emisje .....	37
10.6.3. Odporność mechaniczna .....	38
10.6.4. Rezystancja izolacji .....	38
10.6.5. Wytrzymałość izolacji .....	38
10.6.6. Stopień ochrony obudowy .....	38
<b>11. PRZEGLĄDY. CZYSZCZENIE. CZĘŚCI ZAMIENNE .....</b>	<b>39</b>
11.1. Przeglądy okresowe .....	39
11.2. Przeglądy pozaokresowe .....	39
11.3. Czyszczenie/mycie .....	39
<b>12. ZŁOMOWANIE, UTYLIZACJA .....</b>	<b>39</b>
<b>13. INFORMACJE DODATKOWE .....</b>	<b>39</b>
13.1. Informacje dodatkowe .....	39
13.2. Rejestr zmian .....	39

## SPIS RYSUNKÓW

<b>Rysunek 1.</b> Przepływomierz PEM-1000ALW. Wersja kompaktowa .....	10
<b>Rysunek 2.</b> Przepływomierz PEM-1000NW. Wersja rozdzielna .....	10
<b>Rysunek 3.</b> Czujnik przepływomierza. Wymiary gabarytowe .....	11
<b>Rysunek 4.</b> Przetwornik przepływomierza PEM-1000 z uchwytem montażowym. Wymiary gabarytowe .....	14
<b>Rysunek 5.</b> Uchwyt montażowy. Wymiary gabarytowe .....	14
<b>Rysunek 6.</b> Zalecane sposoby montażu czujnika .....	17
<b>Rysunek 7.</b> Montaż przepływomierza PEM-1000ALW – przykłady .....	18
<b>Rysunek 8.</b> Montaż przetwornika przepływomierza PEM-1000NW – przykłady .....	19
<b>Rysunek 9.</b> Wyprowadzenia przewodów elektrycznych z przetwornika przepływomierza PEM-1000 .....	20
<b>Rysunek 10.</b> Oznaczenia i opisy PIN'ów przyłączeniowych przepływomierza PEM-1000. ...	21
<b>Rysunek 11.</b> Przygotowanie kabla zasilającego .....	22
<b>Rysunek 12.</b> Oznaczenie wyprowadzeń żył kabla czujnika .....	24
<b>Rysunek 13.</b> PIN-y przyłączeniowe wtyczki kabla czujnika .....	24
<b>Rysunek 14.</b> Sposób podłączenia uziemienia ochronnego dla przepływomierza .....	25
<b>Rysunek 15.</b> Sposoby prowadzenia linii uziemienia funkcjonalnego w przepływomierzu PEM-1000 .....	26
<b>Rysunek 16.</b> Sposób podłączenia uziemienia funkcjonalnego do obudowy przetwornika. ...	27
<b>Rysunek 17.</b> Sposób podłączenia uziemienia funkcjonalnego do obudowy czujnika .....	27

## SPIS TABEL

<b>Tabela 1.</b> Dane mechaniczne czujnika – PN 16 .....	12
<b>Tabela 2.</b> Dane mechaniczne czujnika – PN 25 .....	12
<b>Tabela 3.</b> Dane mechaniczne czujnika – PN 40 .....	13
<b>Tabela 4.</b> Standardowe zakresy pomiarowe dla przepływomierza PEM-1000 .....	32
<b>Tabela 5.</b> Przepływ objętościowy w funkcji prędkości liniowej medium .....	33
<b>Tabela 6.</b> Wartości przepływów odpowiadające prędkości 1 m/s .....	34

## 1. WSTĘP

Przedmiotem niniejszej instrukcji są przepływomierze elektromagnetyczne w dwóch wersjach wykonania:

- Kompaktowej posiadającej oznaczenie **PEM-1000ALW** - z przetwornikiem umieszczonym bezpośrednio na czujniku pomiarowym;
- Rozdzielnej posiadającej oznaczenie **PEM-1000NW** - z przetwornikiem połączonym kablem i umieszczonym w odległości do 50m od czujnika pomiarowego.

Instrukcja zawiera dane, wskazówki oraz zalecenia dotyczące instalowania i eksploatacji przetworników, a także postępowania w przypadku awarii.

Opis dotyczący konfiguracji urządzeń znajduje się w instrukcji konfiguracji IK.PEM-1000 natomiast opis komunikacji Modbus w IM.PEM-1000. Są one dostępne na stronie internetowej producenta [www.aplisens.pl](http://www.aplisens.pl).

## 2. BEZPIECZEŃSTWO



- Instalację i uruchomienie urządzenia oraz wszelkie czynności związane z eksploatacją należy wykonywać po dokładnym zapoznaniu się z treścią niniejszej instrukcji obsługi.
- Instalacja i konserwacja powinna być przeprowadzona przez wykwalifikowany personel, posiadający uprawnienia do instalowania urządzeń elektrycznych oraz pomiarowych.
- Urządzenia należy używać zgodnie z jego przeznaczeniem (p.6.1) z zachowaniem dopuszczalnych parametrów.
- Zastosowane przez producenta zabezpieczenia zapewniające bezpieczeństwo urządzenia mogą być mniej skuteczne, jeżeli urządzenie eksploatuje się w sposób niezgodny z jego przeznaczeniem.
- Przed montażem bądź demontażem urządzenia należy bezwzględnie odłączyć je od źródła zasilania.
- Nie dopuszcza się żadnego rodzaju napraw ani innych ingerencji w układ elektroniczny urządzenia. Oceny uszkodzenia i ewentualnej naprawy może dokonać jedynie producent lub jednostka przez niego upoważniona.
- Nie należy używać przyrządów uszkodzonych. W przypadku niesprawności urządzenia należy wyłączyć z eksploatacji.

### 3. LISTA KOMPLETNOŚCI

Użytkownik otrzymuje razem z przepływomierzem:

- a) Świadectwo wyrobu, będące jednocześnie kartą gwarancyjną;
- b) Deklarację zgodności (na życzenie);
- c) Instrukcję Obsługi oznaczoną „IO.PEM-1000”
- d) Świadectwo kalibracji

Pozycje b), c), dostępne są na stronie internetowej [www.aplisens.pl](http://www.aplisens.pl)

Na stronie internetowej producenta [www.aplisens.pl](http://www.aplisens.pl) dostępna są również:

- Instrukcja Konfiguracji Przepływomierza IK.PEM-1000.
- Instrukcja dotycząca obsługi przepływomierzy za pośrednictwem protokołu Modbus IM.PEM-1000

### 4. TRANSPORT I PRZECHOWYWANIE

#### 4.1. Transport

Transport przepływomierzy powinien odbywać się w opakowaniach indywidualnych, krytymi środkami transportu. Opakowania powinny być zabezpieczone przed przesuwaniem się i bezpośrednim oddziaływaniem czynników atmosferycznych.

#### 4.2. Przechowywanie

Przepływomierz powinien być przechowywany w opakowaniu fabrycznym, w pomieszczeniu krytym, pozbawionym par i substancji agresywnych, w którym temperatura i wilgotność względna nie powinny przekraczać warunków dopuszczalnych (patrz p.6.5.).

### 5. GWARANCJA

Producent udziela gwarancji na warunkach podanych w Świadectwie Wyrobu, które jest jednocześnie kartą gwarancyjną.



Gwarancja zostaje uchylona w przypadku zastosowania urządzenia niezgodnie z przeznaczeniem, nie zastosowania się do niniejszej instrukcji obsługi, eksploatacji przez niewykwalifikowany personel lub ingerencji w budowę urządzenia.

## 6. BUDOWA

### 6.1. Przeznaczenie i cechy

Przeływomierz elektromagnetyczny PEM-1000 jest precyzyjnym urządzeniem przeznaczonym do pomiaru przepływu cieczy przewodzących w instalacjach rurociągowych.



Przetwornik przepływomierza elektromagnetycznego jest przeznaczony do współpracy jedynie z czujnikiem, z którym został dostarczony.

Nie dopuszcza się samodzielnej wymiany żadnego z tych elementów. W przypadku potrzeby zmiany przetwornika lub czujnika należy skontaktować się z producentem.

Czujnik przepływomierza nie zawiera wewnętrznych elementów mechanicznych, co zapewnia niezakłócony przepływ mierzonego medium pełnym przekrojem rurociągu. Pomiar przepływu jest niezależny od:

- ciśnienia cieczy,
- lepkości,
- gęstości,
- temperatury,
- przewodności elektrycznej (powyżej wartości minimalnej).

Przeływomierzem można mierzyć przepływy cieczy czystych, zawiesin, pulp, roztworów o różnej agresywności chemicznej. Brak elementów mechanicznych zapewnia dużą trwałość przyrządu nawet w przypadku mediów o silnie wycierających właściwościach. Podstawowe obszary zastosowań to:

- gospodarka wodna, pomiary wody pitnej i ścieków,
- przemysł chemiczny, tekstylny, papierniczy, górnictwo,
- przemysł spożywczy,
- energetyka i instalacje grzewcze,
- rolnictwo.



Przetwornik przetwarza sygnał pomiarowy pochodzący z czujnika pomiarowego na sygnał 4...20 [mA] oraz Modbus RTU/RS 485.



## 6.2. Zasada działania

Pomiar przepływu wykorzystuje zjawisko indukcji elektromagnetycznej. Zgodnie z prawem Faradaya w przewodniku poruszającym się w polu magnetycznym indukuje się napięcie elektryczne. Do wyznaczenia indukowanego napięcia stosuje się poniższe równanie:

$$U = B \times D \times v$$

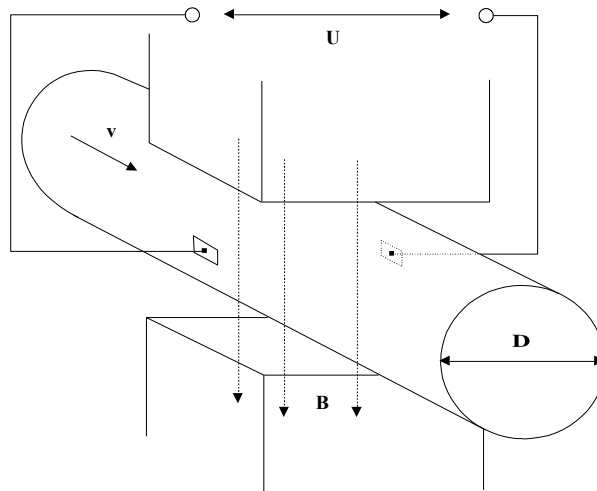
gdzie:

U – indukowane napięcie

v - wektor średniej prędkości przepływu

D – średnica rury

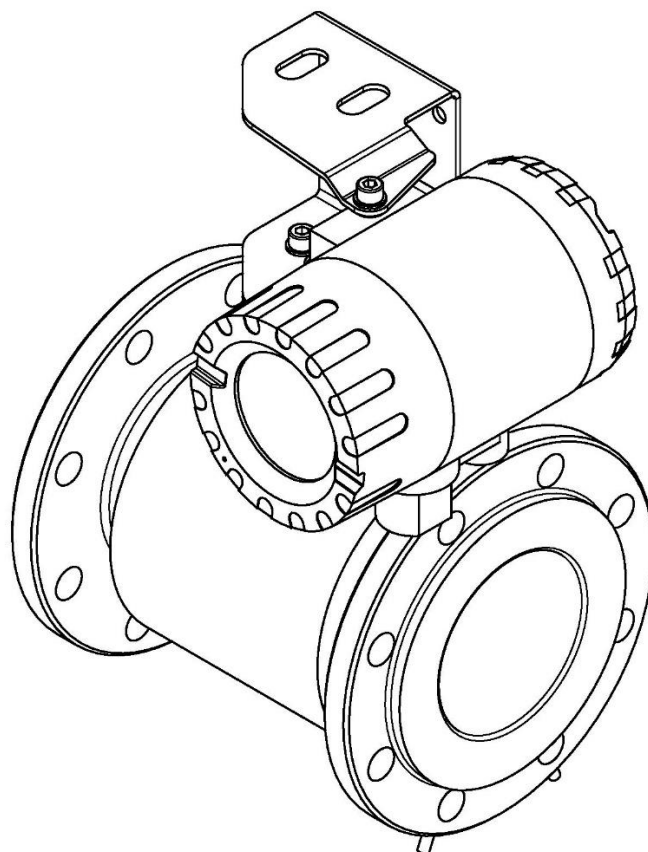
B – indukcja magnetyczna



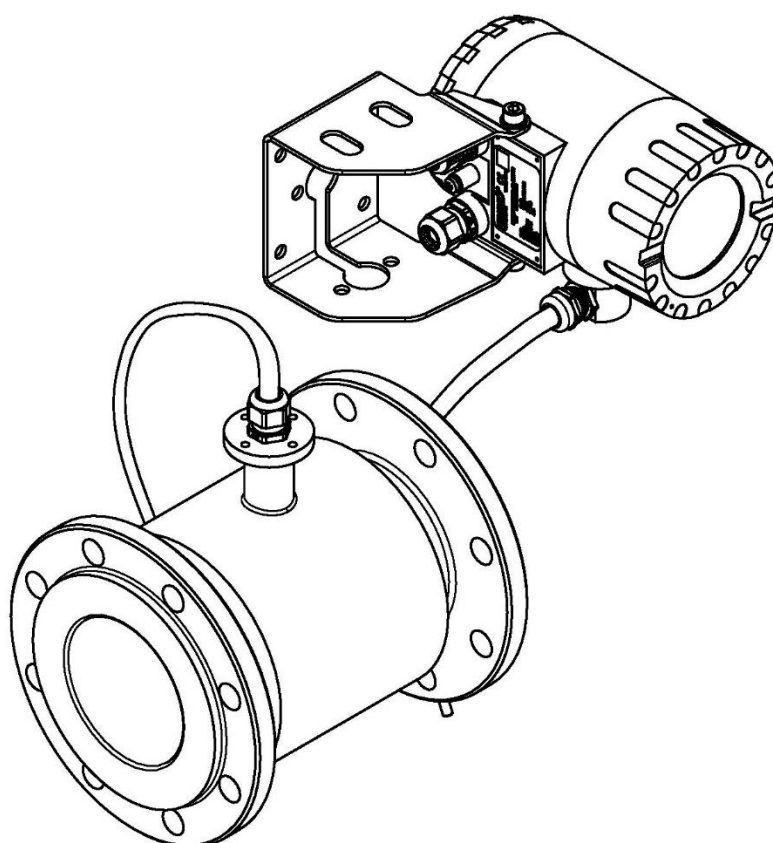
Jeżeli indukcja magnetyczna B i średnica rury D są stałe to indukowane napięcie jest proporcjonalne do średniej prędkości przepływu. Ciecz płynie prostopadle do kierunku pola magnetycznego. Napięcie elektryczne, które jest kontrolowane przez 2 elektrody, umieszczone prostopadle do pola magnetycznego i przepływu jest indukowane przez strumień cieczy elektrycznie przewodzącej. Wzbudzenie prądu o prostokątnym kształcie fali jest generowane w przetworniku i podawane na zwoje cewki czujnika pomiarowego, wytwarzającego pole magnetyczne przepływomierza. Układ zasilania prądem dostarcza do cewki stałe wzbudzenie w każdych warunkach pracy przepływomierza.

## 6.3. Budowa i gabaryty

Przepływomierz elektromagnetyczny PEM-1000 składa się z przetwornika oraz czujnika pomiarowego. W wersji kompaktowej przetwornik w aluminiowej obudowie jest umieszczony bezpośrednio na czujniku. W wersji rozdzielnej przetwornik jest mocowany za pomocą wyposażenia montażowego do rury lub płaskiej powierzchni.



Rysunek 1. Przepływomierz PEM-1000ALW. Wersja kompaktowa



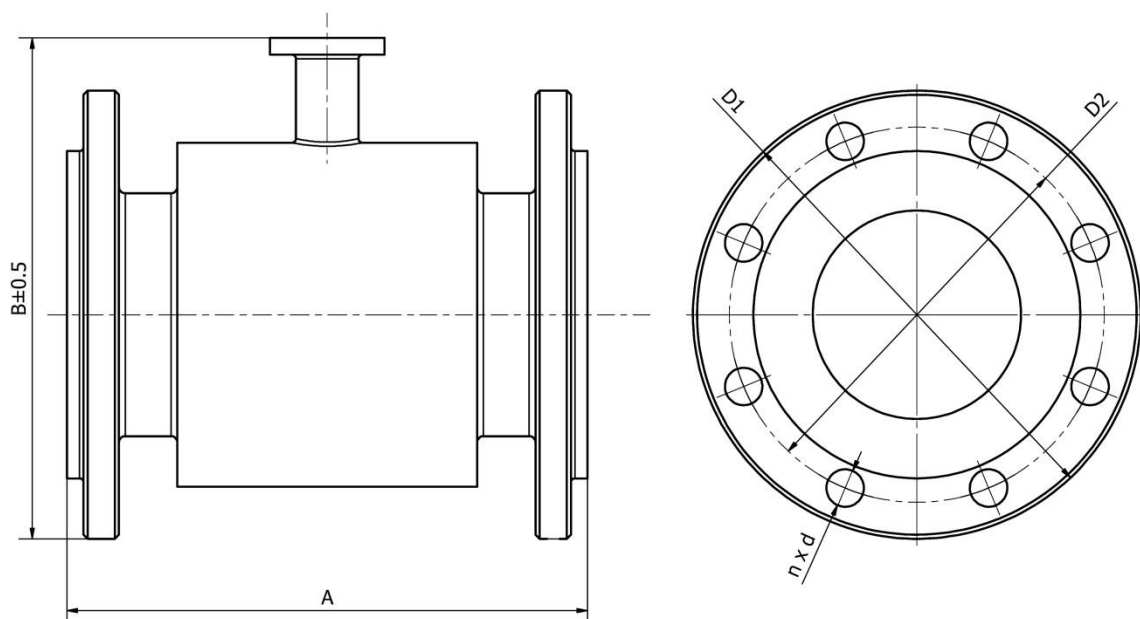
Rysunek 2. Przepływomierz PEM-1000NW. Wersja rozdzielna

### 6.3.1. Budowa czujnika

Obudowa czujnika wykonana jest z materiału niemagnetycznego, spawanego z kołnierzami i zespołem mocowań. Wkład izolacyjny o wymaganych właściwościach zainstalowany jest wewnątrz rury (kompatybilny z rodzajem medium). System zwojów elektromagnesu generujący wymagane pole magnetyczne jest zamocowany bezpośrednio na rurze pomiarowej.

Para elektrod umieszczonych przeciwległe i przechodzących przez rurę pomiarową z okładziną, wykonana jest ze stali kwasoodpornej (standard) lub z innych materiałów elektrycznie przewodzących dobranych do własności chemicznych medium mierzonego.

Układ elektryczny czujnika zaspawany jest w stalowej obudowie z wyprowadzeniem okablowania wewnętrznego.



Rysunek 3. Czujnik przepływomierza. Wymiary gabarytowe

Dane mechaniczne czujnika PN16								
DN	PN	Wymiary [mm]						Waga kg
		A	B	D1	D2	d	n	
10	16	150 lub 200	153	90	60	14	4	2,5
15			155	95	65	14	4	2,5
20			160	105	75	14	4	3
25			167	115	85	14	4	3,5
32			180	140	100	18	4	5
40		200	185	150	110	18	4	6
50			191	165	125	18	4	7
65			209	185	145	18	4	8
80			224	200	160	18	8	9,5
100			250	245	220	180	18	8
125	276	250		210	18	8	15	

150		300	305	285	240	22	8	20
200		350	375	340	295	22	12	36
250		400	430	405	355	26	12	58
300		500	487	460	410	26	12	70
350			542	520	470	26	16	85
400		600	615	580	525	30	16	100
450			657	640	585	30	20	120
500			750	715	650	33	20	160
600			870	840	770	36	20	190
700		700	927	910	840	36	24	260
800		800	1050	1025	950	39	24	350
900		900	1145	1125	1050	39	28	450
1000		1000	1285	1255	1170	42	28	550

**Tabela 1.** Dane mechaniczne czujnika – PN 16

Dane mechaniczne czujnika PN 25									
DN	PN	Wymiary [mm]						Waga kg	
		A	B	D1	D2	d	n		
10	25	150	153	90	60	14	4	2,5	
15		lub	155	95	65	14	4	2,5	
20		200	200	160	105	75	14	4	3
25			167	115	85	14	4	3,5	
32			180	140	100	18	4	5	
40			185	150	110	18	4	6	
50	200	191	165	125	18	4	7		
65		209	185	145	18	4	8		
80		224	200	160	18	8	9,5		
100	250	245	235	190	22	8	12		
125		276	270	220	26	8	15		
150	300	305	300	250	26	8	20		
200	350	375	360	310	26	12	36		
250	400	430	425	370	30	12	58		
300	500	487	485	430	30	16	70		
350		542	555	490	33	16	85		
400	600	615	620	550	36	16	100		
450		657	670	600	36	20	120		
500		750	730	660	36	20	160		
600		870	845	770	39	20	190		
700	700	927	960	875	42	24	260		
800	800	1050	1085	990	48	24	350		
900	900	1145	1185	1090	48	28	450		
1000	1000	1285	1320	1210	56	28	550		

**Tabela 2.** Dane mechaniczne czujnika – PN 25

Dane mechaniczne czujnika PN 40								
DN	PN	Wymiary [mm]						Waga kg
		A	B	D1	D2	d	n	
10	40	150 lub 200	153	90	60	14	4	2,5
15			155	95	65	14	4	2,5
20			160	105	75	14	4	3
25			167	115	85	14	4	3,5
32			180	140	100	18	4	5
40			185	150	110	18	4	6
50		200	191	165	125	18	4	7
65			209	185	145	18	4	8
80			224	200	160	18	8	9,5
100		250	245	235	190	22	8	12
125			276	270	220	26	8	15
150		300	305	300	250	26	8	20
200		350	375	375	320	30	12	36
250		400	430	450	385	33	12	58
300		500	487	515	450	33	16	70
350			542	580	510	36	16	85
400		600	615	660	585	39	16	100
450			657	685	610	39	20	120
500			750	755	670	42	20	160
600			870	890	795	48	20	190

**Tabela 3.** Dane mechaniczne czujnika – PN 40

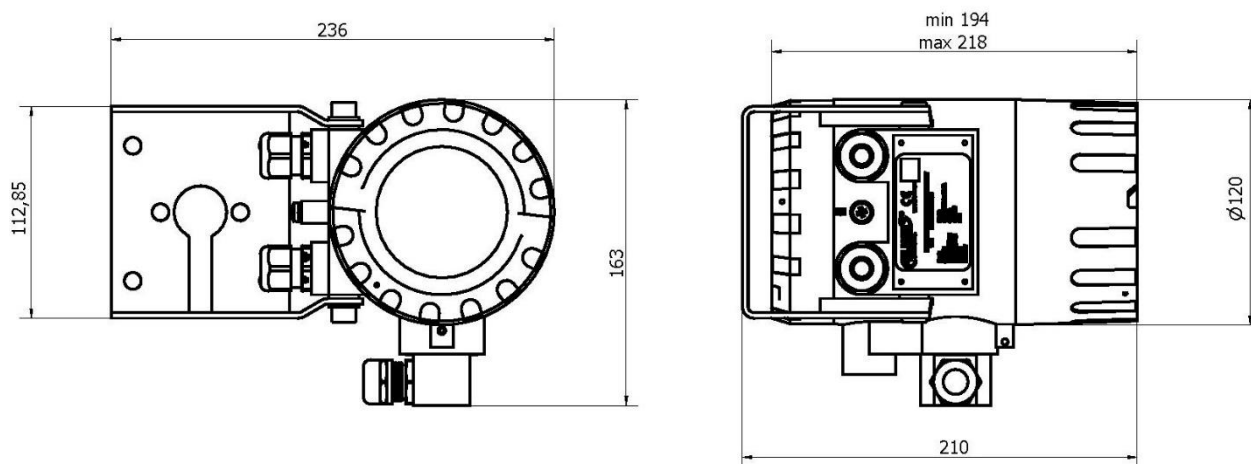
### 6.3.2. Elektrody

- Materiał elektrod czujnika przepływu powinien być dobrany zgodnie z jego odpornością chemiczną na ciecz, w której elektrody będą zanurzone.
- Czystość elektrod może wpływać na precyzję pomiaru, a nagromadzenie się zanieczyszczeń może mieć wpływ na proces pomiarowy ( odizolowanie od cieczy).
- Czyszczenie elektrod przepływomierza wykonuje się razem z czyszczeniem rurociągu. Należy unikać uszkodzeń wykładziny.
- Bezpośrednio po dostawie, przed instalacją, elektrody nie muszą być czyszczone.
- Dla większości cieczy, elektrody nie wymagają czyszczenia przez cały okres użytkowania, wystarczające jest samoczyszczenie poprzez przepływającą ciecz. Samoczyszczenie jest szczególnie skuteczne przy prędkościach przepływu około 3m/s.

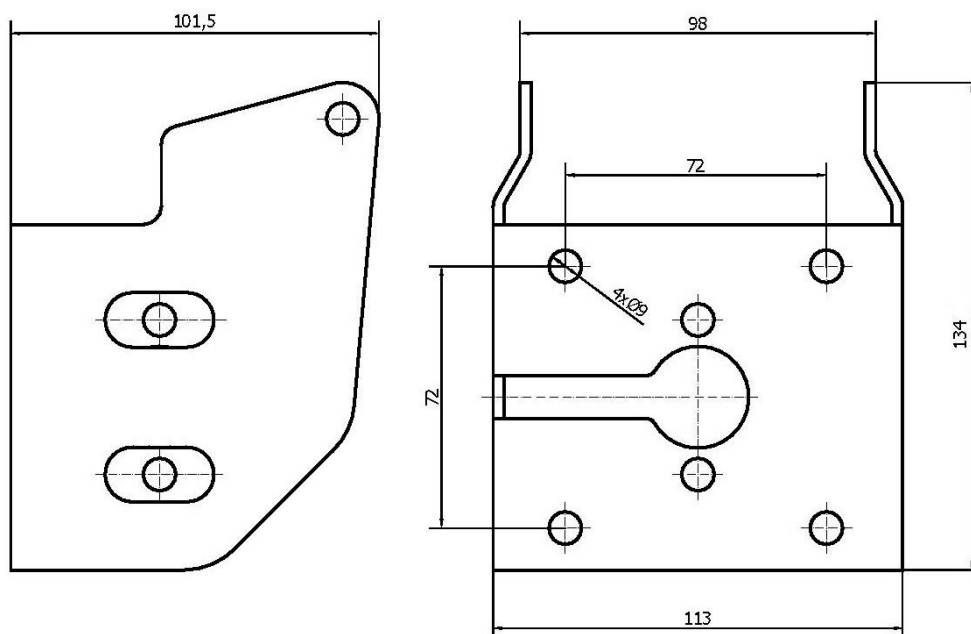
### 6.3.3. Budowa przetwornika

Moduł elektroniczny przetwornika umieszczony jest w solidnej, aluminiowej obudowie. Obudowa posiada dwie odkręcane pokrywy. Pokrywa ze szklaną szybą pozwala na stały, lokalny podgląd danych na wyświetlaczu. Po jej odkręceniu uzyskuje się dostęp trzech przycisków obsługi lokalnej urządzenia.

Po odkręceniu pokrywy przeciwległej do pokrywy z szybą uzyskuje się dostęp do zacisków przyłączeniowych (patrz: p.8.1).



**Rysunek 4.** Przetwornik przepływomierza PEM-1000 z uchwytem montażowym.  
Wymiary gabarytowe



**Rysunek 5.** Uchwyt montażowy. Wymiary gabarytowe

## 6.4. Oznaczenia identyfikacyjne

Każdy przetwornik zaopatrzony jest w tabliczkę znamionową, na której znajdują się następujące dane:

1. Logo lub nazwa producenta;
2. Oznaczenie typu przepływomierza;
3. Kod wyrobu;
4. Znak CE;
5. Numer fabryczny;
6. Przepływ maksymalny –  $Q_{max}$ ;
7. Parametry zasilania;
8. Sygnał wyjściowy;
9. Klasa IP według EN 60529;
10. Rok produkcji;
11. Symbol „Uwaga”. Patrz istotne informacje zawarte w instrukcji obsługi,
12. Symbol informujący o postępowaniu ze użytym sprzętem.

Każdy czujnik zaopatrzony jest w tabliczkę, na której znajdują się następujące dane:

1. Logo lub nazwa producenta;
2. Znak CE
3. Kod wyrobu
4. Nazwa i typ czujnika
5. Średnica nominalna DN
6. Numer fabryczny czujnika;
7. Rok produkcji;
8. Maksymalne ciśnienie;
9. Materiał wykładziny;
10. Klasa IP według EN 60529;
11. Symbol „Uwaga”. Patrz istotne informacje zawarte w instrukcji obsługi;
12. Oznaczenie kierunku przepływu.

## 7. MONTAŻ

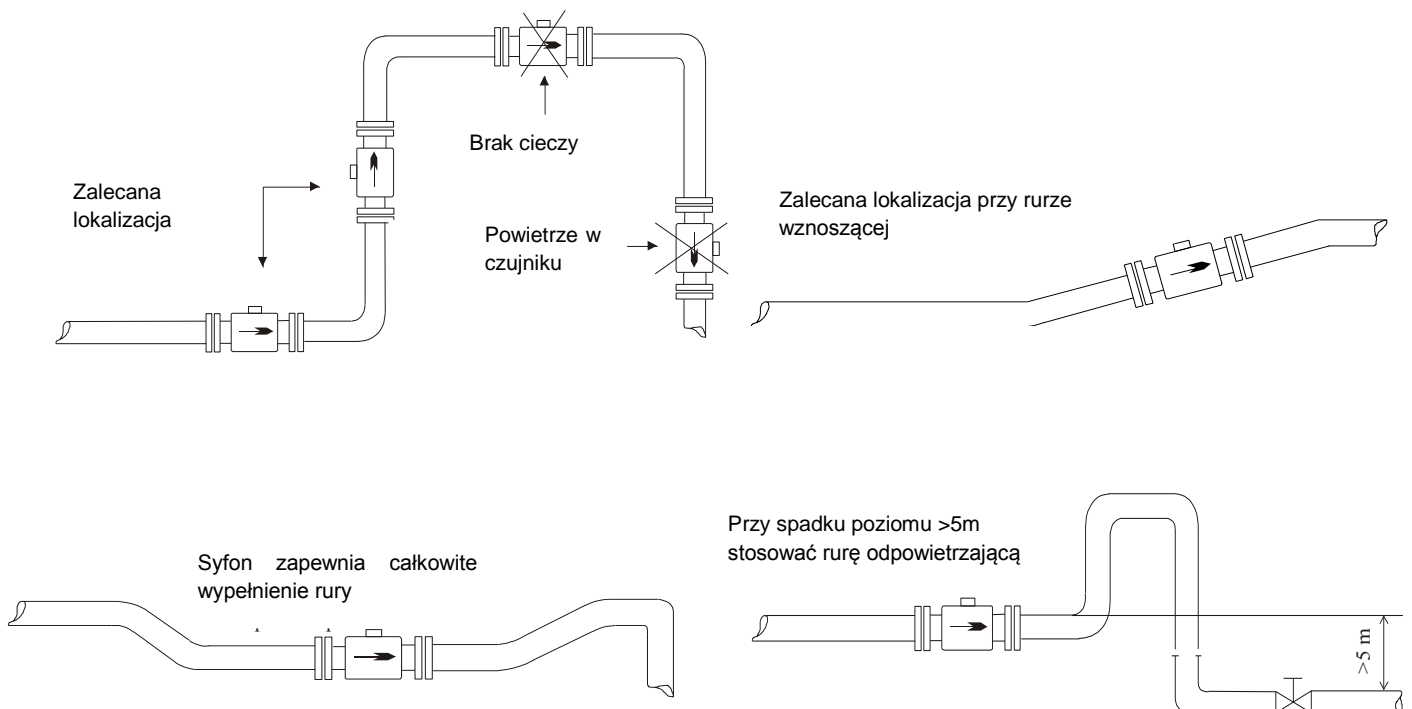
### 7.1. Zalecenia ogólne

- Czujnik przepływomierza elektromagnetycznego może być zainstalowany w dowolnej pozycji zgodnie z wymaganiami, jednakże przy montażu poziomym, oś elektrod powinna być zawsze pozioma.
- Podczas pomiaru cała przestrzeń wewnątrz czujnika powinna być wypełniona mierzoną cieczą.
- Zalecane jest, aby kierunek przepływu był zgodny z kierunkiem strzałki na pokrywie czujnika; przetwornik także jest fabrycznie ustawiony na pracę w tym kierunku. Możliwe jest odwrócenie kierunku przepływu na działającym przyrządzie, ale wtedy należy zmienić także kierunek przepływu w parametrach przetwornika.
- Przed montażem należy sprawdzić czy przy kołnierzu wystarczy miejsca na zainstalowanie przepływomierza z wykorzystaniem posiadanych śrub i nakrętek.
- Należy unieruchomić instalację rurową po obu stronach przepływomierza, aby uniknąć wpływu na pomiar wibracji i ugięć instalacji.
- Jeśli przepływomierz instalowany jest na rurociągu o większej średnicy wewnętrznej, należy zastosować reduktor zapewniający osiowe zamocowanie bez wzrostu naprężeń w rurach i kołnierzach czujnika.
- Podczas instalacji należy zachować odcinki proste o średnicy nominalnej czujnika (DN) o długościach co najmniej 5DN przed oraz 3DN za czujnikiem.
- Przy instalowaniu czujnika na izolowanej rurze (np. szkło, tworzywo sztuczne itp.) należy instalację uziemić pierścieniami uziemiającymi, połączonymi z zaciskiem masy czujnika – (rys. 15).
- Połączenie przewodzące pomiędzy masą (obudową) czujnika, a cieczą jest konieczne dla właściwego przeprowadzania pomiarów
- Podczas montażu istotne jest, by zainstalować uszczelnienie po obu stronach pierścienia uziemiającego. Należy upewnić się, czy żaden element uszczelnienia nie wchodzi w światło rurociągu, ponieważ może to wprowadzić turbulencję do przepływu i zakłócić działanie przepływomierza.





## 7.2. Zalecane sposoby montażu czujnika przepływu

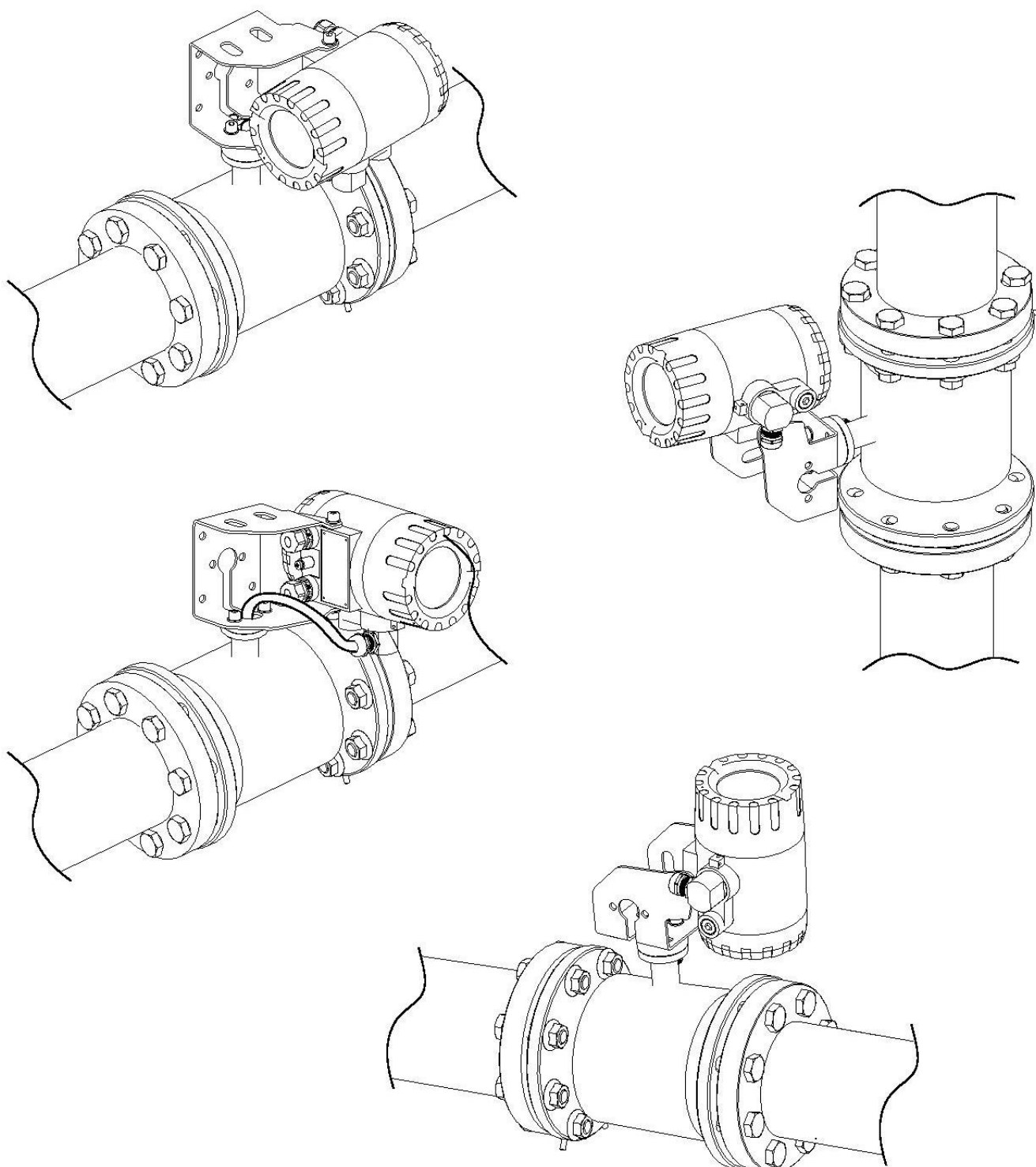


Rysunek 6. Zalecane sposoby montażu czujnika

Chcąc uniknąć błędów metrologicznych, które są spowodowane pęcherzykami powietrza lub uszkodzeniami wykładziny, przeanalizuj poniższe zalecenia:

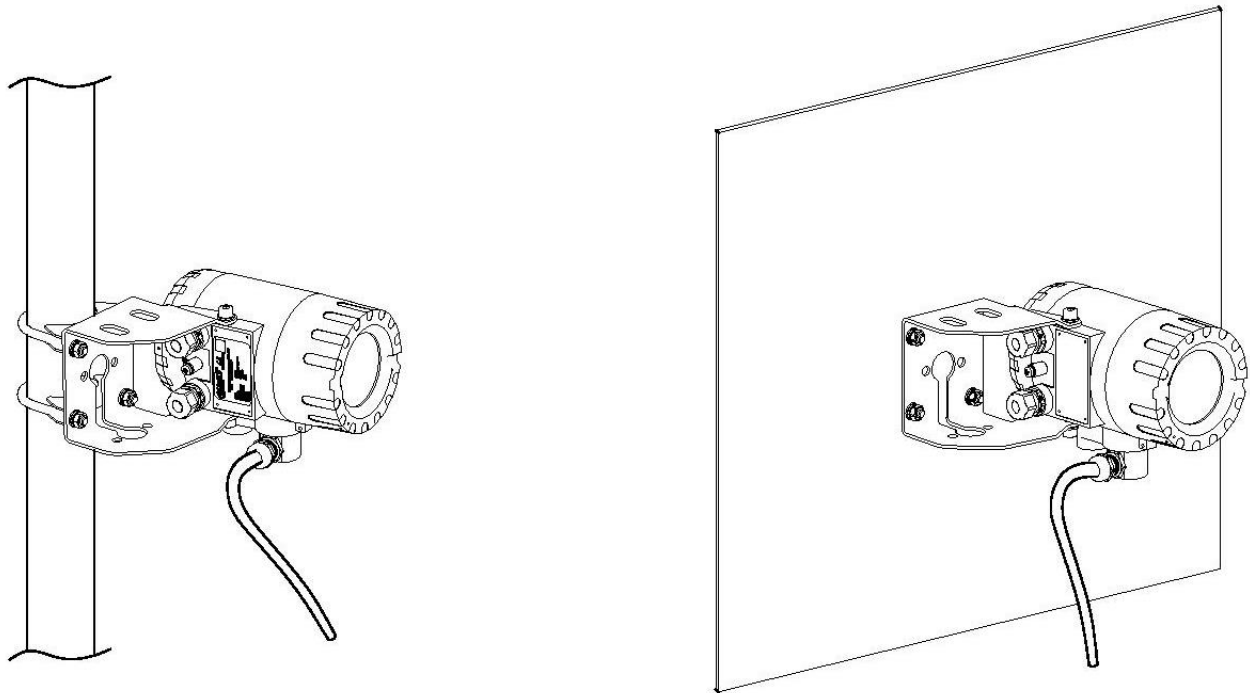
- Podczas montażu ustaw właściwie czujnik, dokręcaj śruby kołnierzy równomiernie jedna po drugiej, położone naprzeciw siebie.
- Poprawnie dobrane uszczelnienie kołnierzy daje większy efekt, niż nadmierna siła ściskająca, która może deformować kołnierze.
- Czujnik powinien być zainstalowany na rurze tak, aby oś elektrod pomiarowych czujnika była zawsze pozioma.
- Teflonowa wykładzina wymaga szczególnej uwagi podczas obsługi i montażu. Podczas instalacji (pracy) należy unikać nadmiernych podciśnień w rurociągu. Nie uszkodzać wyprowadzeń wykładziny na zewnętrzne powierzchnie kołnierzy po obu stronach czujnika. Czujniki są dostarczane od producenta ze specjalnymi pokrywami, zapobiegającymi odkształceniu wykładziny teflonowej. Pokrywy należy zdjąć bezpośrednio przed instalacją, przed włożeniem pomiędzy przeciwkołnierze.
- Uszczelnienie – rozszerzona część wykładziny na zewnętrzne powierzchnie kołnierzy nie działa należycie jako uszczelka, stąd musi być umieszczone pomiędzy kołnierzami czujnika i rurociągu. Uszczelnienie wystające wewnątrz rury wprowadza zawirowania do przepływu i zmniejsza dokładność pomiarów.

### 7.3. Montaż przetwornika w wersji kompaktowej



Rysunek 7. Montaż przepływomierza PEM-1000ALW – przykłady.

#### 7.4. Montaż przetwornika przepływomierza w wersji rozdzielnej

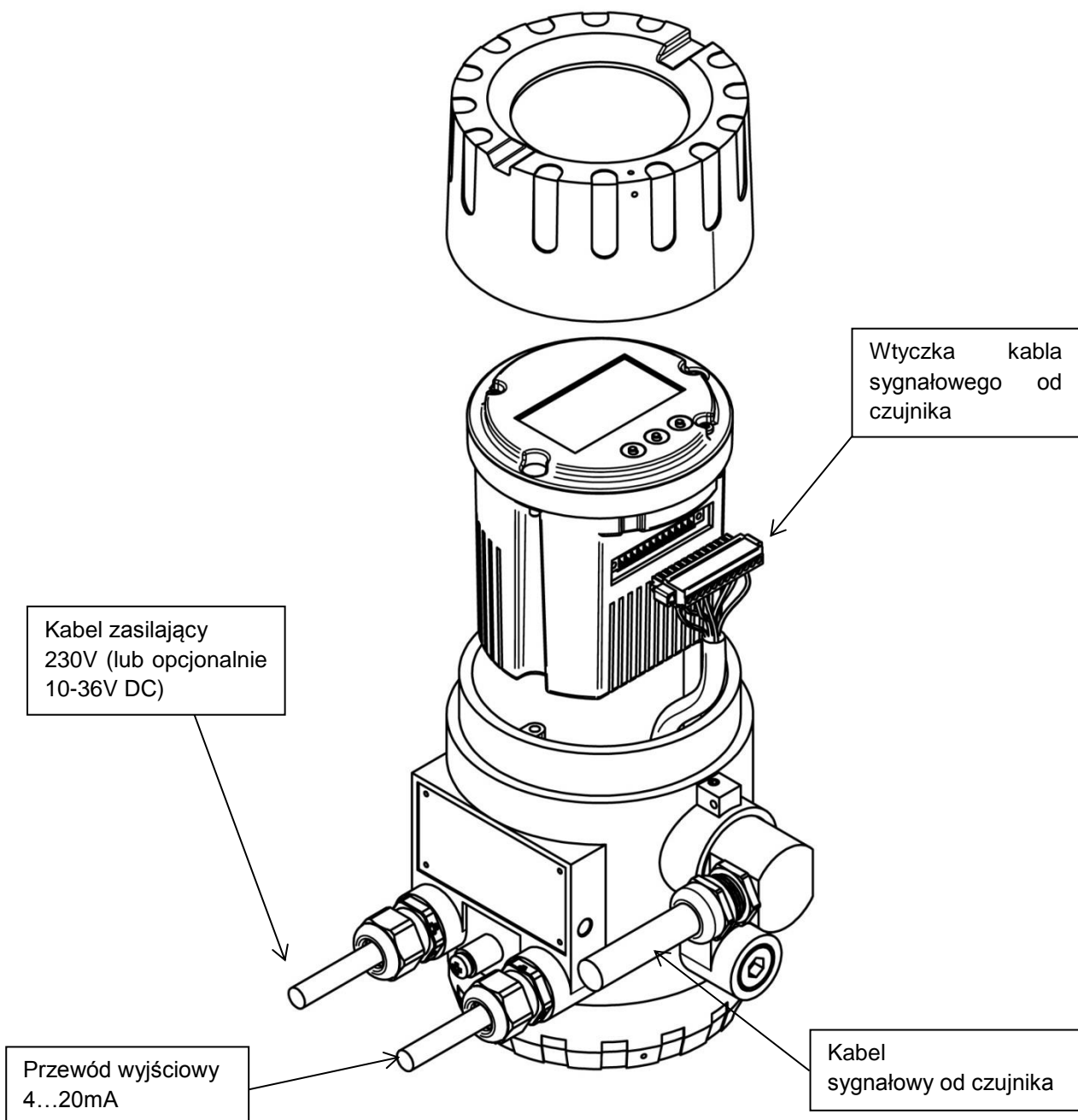


Rysunek 8. Montaż przetwornika przepływomierza PEM-1000NW – przykłady.

## 8. PODŁĄCZENIE



- Wszystkie czynności podłączeniowe i montażowe należy wykonywać przy odłączonym napięciu zasilającym i innych napięciach zewnętrznych, jeżeli są wykorzystywane.
- W bliskiej odległości przetwornika przepływomierza (w tym samym pomieszczeniu) na linii zasilającej przepływomierza należy zainstalować wyłącznik zasilania z zabezpieczeniem. Powinien on być łatwo dostępny i oznaczony w sposób wyraźny i jednoznaczny symbolami zgodnymi z lokalnymi przepisami dotyczącymi bezpieczeństwa urządzeń elektrycznych.

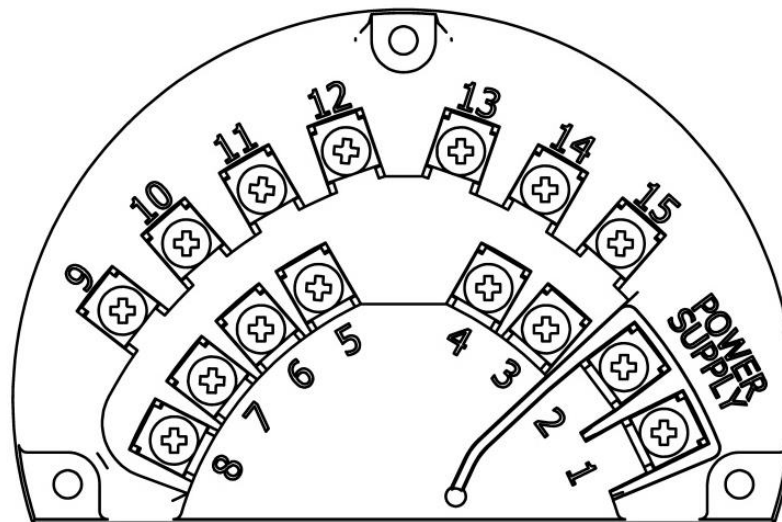


**Rysunek 9.** Wyprowadzenia przewodów elektrycznych z przetwornika przepływomierza PEM-1000.

### 8.1. Podłączenie elektryczne przepływomierza

Dostęp do zacisków elektrycznych przepływomierza uzyskuje się po odkręceniu bocznej pokrywy obudowy przetwornika.

Poniższy rysunek oraz tabela przedstawiają rozmieszczenie oraz przeznaczenie poszczególnych zacisków.



	Nr zacisku	Opis		
		Zasilanie	1	zasilanie sieciowe
	2	(+)		
Wyjście dwustanowe 1	3	polaryzacja dowolna izolowane galwanicznie pasywne		
	4			
Wyjście impulsowe/ częstotliwościowe	5	pasywne polaryzacja dowolna, izolowane galwanicznie		
	6			
Wyjście analogowe prądowe 4÷20mA	7	(+)	aktywne / pasywne (domyślnie aktywne)	
	8	(-)		
Komunikacja	9	RS 485 A	izolowane galwanicznie masa musi być podłączona	
	10	RS 485 B		
	11	RS 485 masa/ekran		
Wejście dwustanowe pasywne	12	polaryzacja dowolna izolowane galwanicznie		
	13			
Wyjście dwustanowe 2	14	polaryzacja dowolna izolowane galwanicznie pasywne		
	15			

Rysunek 10. Oznaczenia i opisy PIN'ów przyłączeniowych przepływomierza PEM-1000.



W celu zachowania bezpieczeństwa przewody zasilające i przewody wyjściowe należy prowadzić do wnętrza obudowy osobnymi dławnicami.

Przewody (linki) dołączane do zacisków śrubowych należy zakończyć końcówkami tulejkowymi 0,75 mm<sup>2</sup>.

Podłączając przepływomierz do zasilania elektrycznego należy przestrzegać następujących zasad dotyczących:

- Połączeń urządzeń elektrycznych;
  - Zabezpieczeń przeciwko porażeniu elektrycznemu;
  - Zasad bezpiecznego eksploataowania instalacji elektrycznych przez personel;
- Zabezpieczenie elektryczne urządzenia pozwala używać je w różnych środowiskach, a w porozumieniu z producentem możliwe jest wykonanie dodatkowych modyfikacji pozwalających na zastosowanie w konkretnych warunkach środowiskowych użytkownika. Przewody sygnałowe od czujnika oraz wyjściowe od przetwornika nie powinny być prowadzone obok przewodów energetycznych oraz innych, które mogą generować zakłócenia.

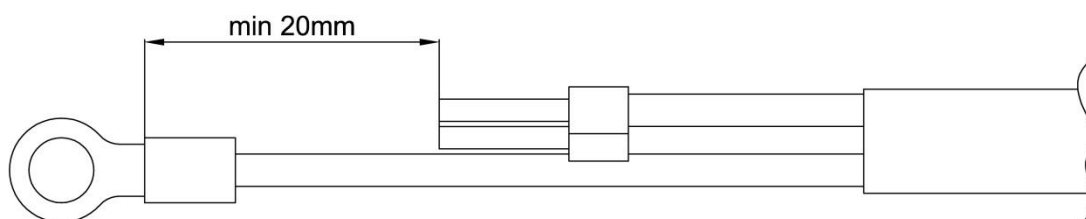
Urządzenia współpracujące z przepływomierzem powinny odznaczać się odpornością na zaburzenia elektromagnetyczne generowane w otoczeniu zgodnie z obowiązującymi w miejscu stosowania wymogami kompatybilności.



Zasilanie przetwornika z zasilaczem niskonapięciowym (wykonanie opcjonalne) podłącza się do tych samych zacisków POWER SUPPLY co zasilanie sieciowe. Nie można podłączać zasilania sieciowego do zacisków POWER SUPPLY przepływomierza w wykonaniu z zasilaczem niskonapięciowym.

### 8.1.1. Kabel zasilający

Stosować kabel zasilający dostosowany do dławnicy kablowej zgodnie z p. 11.3.2. posiadający atestowane przewody o napięciu pracy 300/500V.



**Rysunek 11.** Przygotowanie kabla zasilającego



W celu zachowania bezpieczeństwa kabel zasilający należy przygotować tak, aby przewód uziemiający (żółto-zielony) był dłuższy od pozostałych przewodów o min. 20mm (rys. 11). Koniec przewodu uziemiającego należy przedłużyć końcówką z oczkiem do śruby M5. Końcówkę zacisnąć na żyłę uziemiającej zaciskarką do końcówek tulejkowych o odpowiednio dobranej wielkości.

## 8.2. Podłączenie kabla sygnałowego od czujnika

- Sygnały, które są transmitowane z obwodu elektrod czujnika do przetwornika mają wartości na poziomie miliwoltów. Sygnały te są bardzo wrażliwe na magnetyczne i elektrostatyczne zakłócenia, które mogą pochodzić z sąsiadujących przewodów wysokiego napięcia, przewodów energetycznych i linii zasilających urządzenia elektryczne dużej mocy. Zakłócenia są kompensowane przez wewnętrzny filtr przeciwzakłóceńowy przepływomierza, niemniej jednak, jeśli jest to możliwe należy unikać tych niepożądanych źródeł sygnałów. Dla przepływomierzy PEM-1000NW zalecane jest umiejscowienie kabla sygnałowego od czujnika w oddzielnych kanałach kablowych.
- Kabel sygnałowy wychodzący z czujnika ma specjalną konstrukcję i jest częścią zamówienia, dlatego jego długość nie powinna być zmieniana (dla certyfikowanego przyrządu nie wolno jej zmieniać).
- Osłona (izolacja) kabla powinna być nienaruszona na całej jego długości.

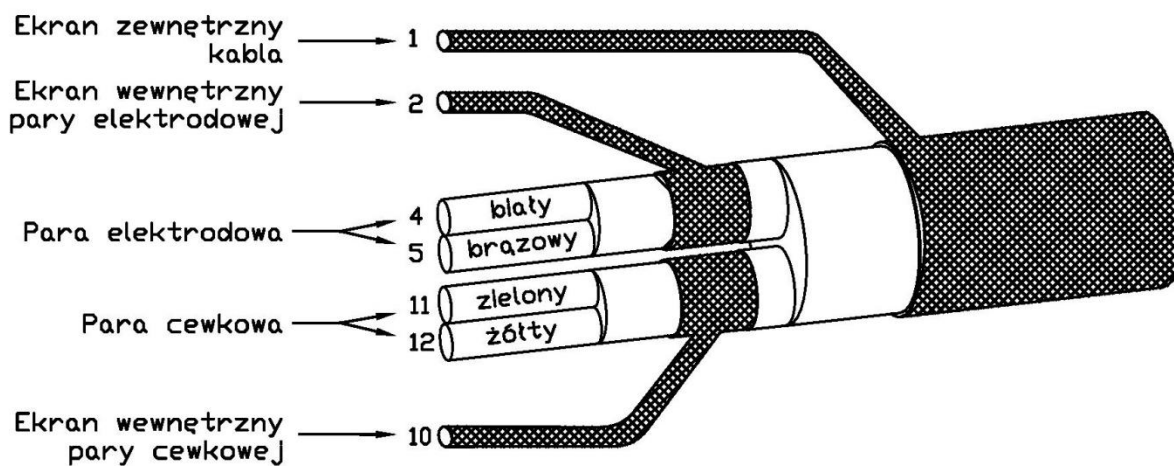
Żyłę kabla czujnika należy podłączyć do wtyczki zgodnie z tabelą i rysunkami.



Nieprawidłowe połączenie żył kabla do wtyczki przetwornika spowoduje wiele nieprawidłowości pomiarowych.

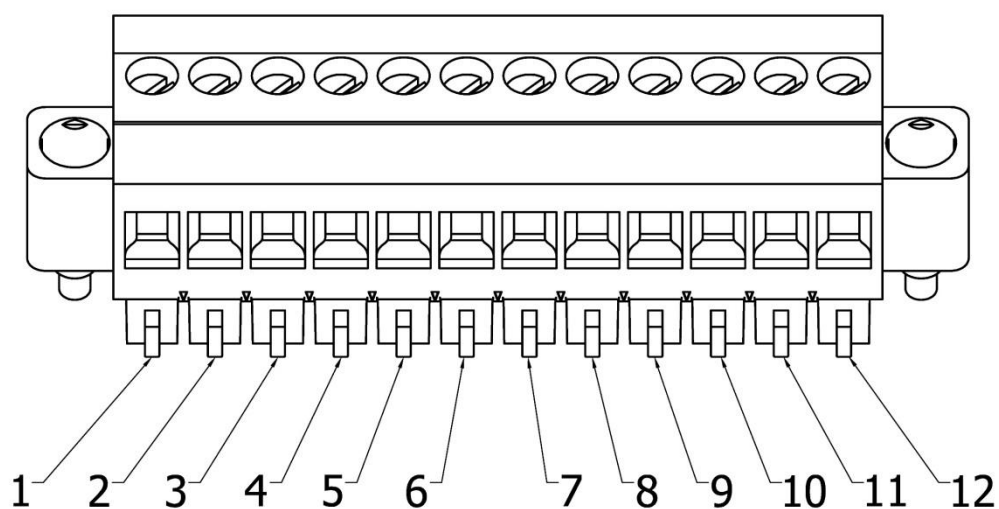
Gniazdo/ PIN we wtyczce	Rodzaj żyły kabla	Kolor żyły kabla
1	Ekran zewnętrzny kabla	-
2	Ekran wewnętrzny pary elektrodowej	-
3	-	-
4	Para elektrodowa	Biały
5	Para elektrodowa	Brązowy
6	-	-
7	-	-
8	-	-
9	-	-
10	Ekran wewnętrzny pary cewkowej	-
11	Para cewkowa	Zielony
12	Para cewkowa	Żółty





⚠ Ekran nie mogą się stykać

Rysunek 12. Oznaczenie wyprowadzeń żył kabla czujnika



Rysunek 13. PIN-y przyłączeniowe wtyczki kabla czujnika



### 8.3. Uziemienie



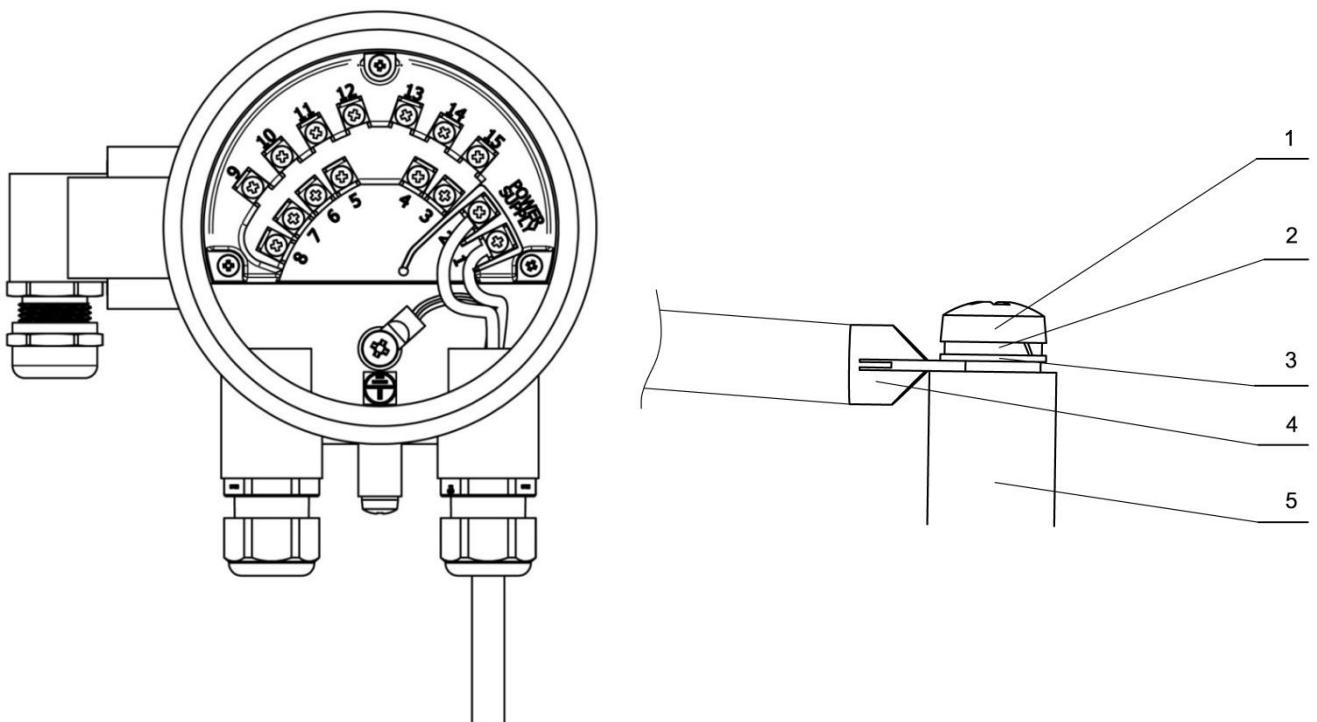
Urządzenie należy uziemiać zgodnie z zasadami obowiązującymi w miejscu instalacji. Odpowiednie zaciski uziemiające znajdują się na obudowach czujnika i przetwornika.

#### 8.3.1. Uziemienie ochronne

Zacisk ochronny znajduje się w komorze łączeniowej obudowy przetwornika. Podłączenie przewodu pokazane jest na rysunku 14.



Oznaczenie miejsca podłączenia uziemienia ochronnego w obudowie przetwornika.



**Rysunek 14.** Sposób podłączenia uziemienia ochronnego dla przepływomierza

Kolejność elementów w wykonanym poprawnie przyłączy uziemienia ochronnego (kolejność elementów na rysunku od góry):

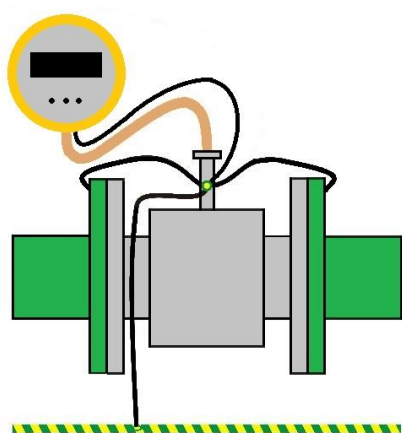
1. Śruba M5
2. Podkładka sprężysta M5
3. Podkładka ząbkowana wg DIN 6797 J – M5
4. Przewód zakończony końcówką zaciskaną z oczkiem M5
5. Obudowa

### 8.3.2. Uziemienie funkcjonalne

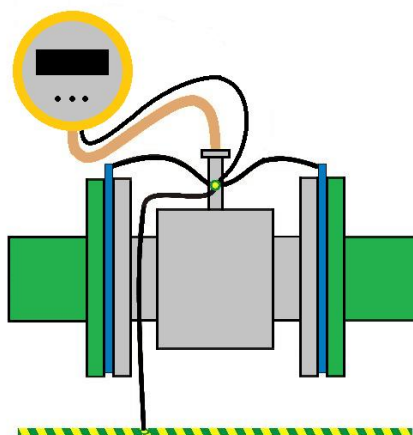
Przy instalacji przepływomierza w wersji rozdzielnej należy zadbać o dobre połączenie obudów uziemiających przetwornika i czujnika. Obudowa przetwornika powinna być zawsze połączona z obudową czujnika i przyłączona do punktu uziemiającego czujnika jak na rysunkach poniżej, oraz punkt uziemienia czujnika powinien być połączony z rurociągiem metalowym lub z pierścieniami uziemiającymi w przypadku rurociągów nieprzewodzących.



Oznaczenie miejsc podłączenia uziemienia funkcjonalnego na obudowach przetwornika oraz czujnika.

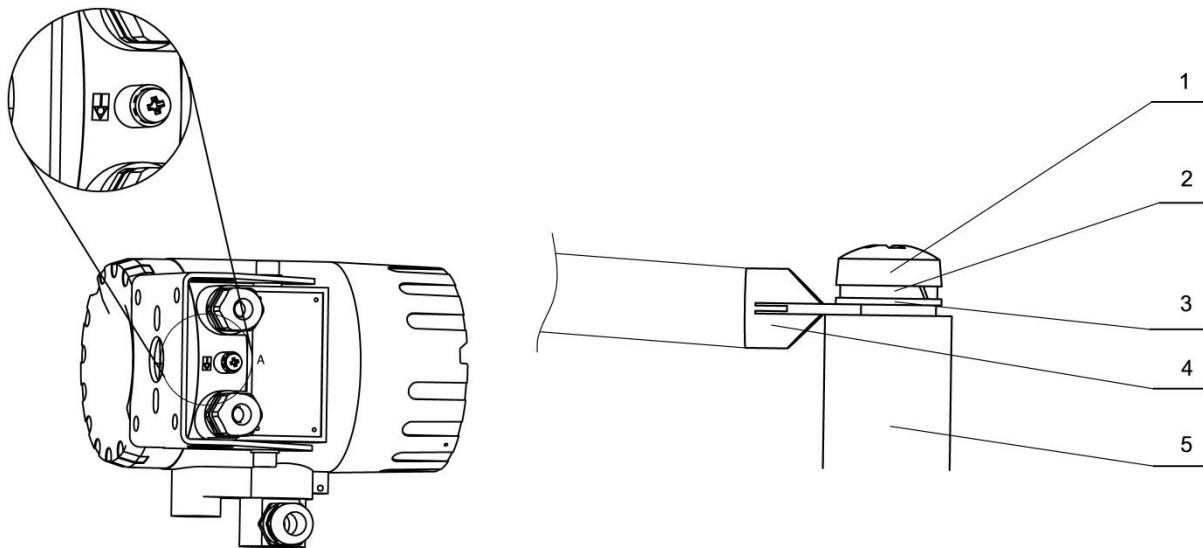


Uziemienie czujnika zamontowanego w rurociągu; przewody uziemiające oznaczono kolorem czarnym



Użycie pierścieni uziemiających dla rozmiarów czujnika DN 10÷DN 40 montowanego na rurociągach z tworzyw sztucznych

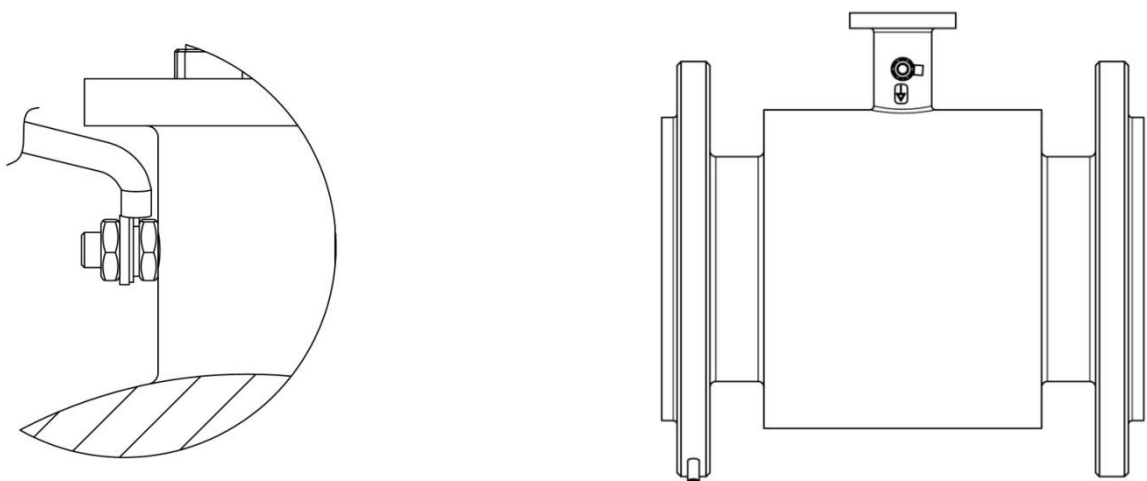
**Rysunek 15.** Sposoby prowadzenia linii uziemienia funkcjonalnego w przepływomierzu PEM-1000.



**Rysunek 16.** Sposób podłączenia uziemienia funkcjonalnego do obudowy przetwornika.

Kolejność elementów w poprawnie wykonanym przyłączy uziemienia przetwornika (na rys. od góry):

1. Śruba M5
2. Podkładka sprężysta M5
3. Podkładka ząbkowana wg DIN 6797 J – M5
4. Przewód zakończony końcówką z oczkiem M5
5. Obudowa



**Rysunek 17.** Sposób podłączenia uziemienia funkcjonalnego do obudowy czujnika.

Elementy połączenia w kolejności montażu:

1. Nakrętka M6
2. Przewód zakończony końcówką z oczkiem M6
3. Podkładka ząbkowana wg DIN 6797 J – M6
4. Podkładka sprężysta M6
5. Nakrętka M6

## 9. URUCHOMIENIE

Po wykonaniu montażu oraz podłączenia elektrycznego przepływomierza należy dokonać sprawdzenia instalacji i połączeń w następujący sposób:

- Zweryfikować poprawność doboru czujnika i uziemienia.
- Zacisnąć wszystkie połączenia kablowe, zaciski i wtyczki we wszystkich złączach.
- Zweryfikować kompletność zestawu, zgodność z numerem seryjnym czujnika i przetwornika.
- Zweryfikować poprawność zasilania elektrycznego; zwrócić uwagę na etykietę przetwornika.
- Zweryfikować zabezpieczenia instalacji przed porażeniem prądowym.
- Jeśli w instalacji nie wykryto wad i uszkodzeń, wypełnić rurociąg cieczą i zweryfikować jego szczelność. Po krótkim przepłukaniu przełączyć system – włącz-wyłącz-włącz (on-off-on) i rozpocząć pomiar.



Opis dotyczący konfiguracji urządzeń znajduje się w instrukcji IK.PEM-1000, natomiast opis komunikacji Modbus w instrukcji IM.PEM-1000. Są one dostępne na stronie internetowej producenta [www.aplisens.pl](http://www.aplisens.pl).

## 10. PARAMETRY TECHNICZNE

### 10.1. Podłączenia elektryczne

#### 10.1.1. Sygnały wyjściowe

Wyjście analogowe	Aktywne lub pasywne (w zależności od zamówienia) 4 ... 20mA / 500Ω
Wyjście impulsowe/częstotliwościowe	Pasywne Max. 24V/10mA DC, polaryzacja dowolna 0,1 ... 500Hz
Wyjścia dwustanowe OC	Ilość: dwa, otwarty kolektor Max. 35V DC / 100mA dla każdego wyjścia Izolacja galwaniczna Polaryzacja dowolna
Wyjście komunikacyjne	Modbus RTU/RS 485 Izolacja galwaniczna

#### 10.1.2. Zasilanie

Wariant standardowy:	Zasilanie sieciowe	90-260V AC 50Hz 15VA
Wariant opcjonalny:	Zasilanie niskonapięciowe:	10-36V DC 15W Wejście zasilania zabezpieczone przed odwrotną polaryzacją napięcia.

## 10.2. Klasa ochronności

Urządzenie posiada I klasę ochronności, został zastosowany zacisk ochronny, do którego należy podłączyć przewód ochronny. Obwody pomiarowe (do czujnika) są oddzielone od napięć niebezpiecznych izolacją wzmocnioną zgodnie z wymaganiami PN-EN 61010-1.

## 10.3. Parametry techniczne

### 10.3.1. Specyfikacja techniczna czujnika pomiarowego

Średnice nominalne	DN 10÷1000
Kable przyłączeniowe do przetwornika	Przewód podwójnie ekranowany np. Paar Tronic CY-CY 2x2x0.25mm <sup>2</sup> lub 2x2x0.34mm <sup>2</sup> (Helukabel) Unitronic CY PIDY 2x2x0.25mm <sup>2</sup> lub 2x2x0.34mm <sup>2</sup> (Lapp Kabel) lub odpowiednik. Długości przewodu: 0.5m - wykonanie ALW 8m lub 12m,24m,32m,40m,48m - wykonanie NW
Zasada pomiaru	Elektromagnetyczna
Zasilanie cewki wzbudzającej czujnika	Z przetwornika
Klasa izolacji cewki wzbudzającej	Klasa E
Połączenia obiektowe	Kołnierze DIN (ANSI, BS) / higieniczne wg. DIN 11851
Ciśnienie maksymalne	Standard 1,6 MPa (Opcja 2,5/4,0 MPa) niedopuszczalna praca w podciśnieniach
Stopień ochrony	Standard IP 67, opcja IP 68 wg. EN 60529, NEMA 5 (NEMA 6)
Wykładzina izolacyjna	Guma miękka, twarda DN20÷DN1000 Teflon (PTFE) DN10÷DN500
Zakresy temperatur dla wykładzin izolacyjnych	Guma (miękka), twarda -5÷90°C, Wykonanie PEM-1000NW Guma (miękka), twarda 0÷60°C, Wykonanie PEM-1000ALW Teflon -25÷130°C, Wykonanie PEM-1000NW Teflon 0÷60°C, Wykonanie PEM-1000ALW
Zakresy temperatur otoczenia	-20÷60°C
Elektrody	Stal 1.4571 (316Ti) 1.4404(316L), Hastelloy, Tantal, Tytan, Platyna
Obudowa zewnętrzna i kołnierze	Stal węglowa, stal 1.4301 (304), stal 1.4541 (321)
Rura czujnika	Stal 1.4541 (321)
Zabezpieczenie lakiernicze	Lakier Acrymetal wieloskładnikowy
Akcesoria	Pierścienie uziemiające ze stali nierdzewnej dla rur z tworzyw sztucznych dla wykonań DN10..40
Wykonania opcjonalne czujnika	Stal nierdzewna, wykonania z przyłączami higienicznymi
Wymiary i waga	Według tabeli 1, 2, 3.

### 10.3.2. Specyfikacja techniczna przetwornika

Minimalna przewodność medium	$\geq 5\mu\text{S/cm}$ , $\geq 20\ \mu\text{S/cm}$ dla wody zdeminalizowanej
Dokładność pomiaru	$\pm 0,5\%$ wart. wskazania w zakresie od 20% $Q_{\text{max}}$ (włącznie) do 100% $Q_{\text{max}}$ $\pm 1\%$ wart. wskazania w zakresie od 10% $Q_{\text{max}}$ (włącznie) do 20% $Q_{\text{max}}$ (dla podanych warunków odniesienia *)
Poziom odcięcia małych przepływów	Wartość ustawiana, dowolna
Przepływ chwilowy	2-kierunkowy (l/s, m <sup>3</sup> /h, m <sup>3</sup> /s)
Bilans przepływów	2-kierunkowy m <sup>3</sup> , l przechowywany w oddzielnych licznikach S+, S-
Bilans przepływów kierunkowych	Różnica przepływów (S+)–(S-) w oddzielnym liczniku S
Kierunek przepływu	Rozpoznawany automatycznie
Zero przepływomierza	Zerowanie automatyczne
Wykrywanie pustej rury	Cykliczne, programowane
Czas astronomiczny	Kalendarz do roku 2099 podtrzymywany bateryjnie
Wyświetlacz	4 x 16 znaków podświetlany
Klawiatura	3 przyciski
Tryb pracy wyjść	Programowany przez użytkownika
Dławnice kablowe	Dławnica M20x1.5 Kabel zasilający okrągły 6 – 12mm, z żyłami wielodrutowymi (linka), posiadający atestowane przewody o napięciu pracy 300/500V, 3x 0.75 mm <sup>2</sup> Cu (lub 3x0.5mm <sup>2</sup> Cu jeśli pozwala na to projekt ) przeznaczony do łagodnych zastosowań przemysłowych oraz, jeśli wymagane, do środowiska wilgotnego*.
Bezpiecznik	250 mA T/ 250 V niewymienny, 2,5 A T/ 250V niewymienny
Stopień ochrony	IP 66 lub IP 67 (wykonanie specjalne) wg EN 60529
Zakres temperatur otoczenia pracy	-20÷60°C
Wymiary	Zgodnie z Rys. 2.
Masa	ok. 3 kg
Materiał obudowy	Stop aluminium ZL 102
Wykończenie powierzchni obudowy przetwornika	powłoka lakiernicza

\* Przekrój i rodzaj kabla dobiera projektant instalacji elektrycznej.

## 10.4. Warunki odniesienia

Przepływ	0,3 - 12m/s
Mierzone medium	Woda 10-30°C
Przewodność	> 300μS/cm
Zmienność zasilania	$U_n \pm 2\%$ ( $U_n$ – napięcie zasilające)
Temperatura otoczenia	18 - 25 °C, stała wilgotność
Czas stabilizacji po włączeniu zasilania	Minimum 20min
Proste odcinki przepływu	10 średnic przed czujnikiem, 3 średnice za czujnikiem
Czujnik pomiarowy	Umieszczony centralnie, uziemiony zgodnie z rys 15.

## 10.5. Parametry metrologiczne

### 10.5.1. Standardowe zakresy pomiarowe

- Przepływomierze **PEM-1000** są wykonywane w przedziale wielkości przyłączy kołnierzowych określonych normą DIN w zakresie DN10 ÷ DN1000 lub opcjonalnie w przedziale wielkości przyłączy kołnierzowych wg. normy ANSI, BS.
- Standardowe wartości przepływu **Q<sub>max</sub>** dla poszczególnych wykonań przepływomierzy z przyłączami kołnierzowymi wg. DIN w zakresie DN10 ÷ DN1000 przedstawia tabela poniżej. Istnieje możliwość ustawienia innych wartości przepływu **Q<sub>max</sub>** dla poszczególnych wykonań przepływomierzy, nie większe niż dwukrotność wartości standardowej zakresu pomiarowego.

<b>DN wg DIN</b>	<b>Przepływ objętościowy</b>	<b>Przepływ objętościowy</b>	<b>Prędkość liniowa</b>
	<i>Q<sub>max</sub> [m<sup>3</sup>/h]</i>	<i>Q<sub>max</sub> [l/sek]</i>	<i>V<sub>max</sub> [m/s]</i>
10	1	0,278	3,54
15	2	0,556	3,14
20	4	1,111	3,54
25	5	1,389	2,83
32	10	2,778	3,45
40	15	4,167	3,32
50	20	5,556	2,83
65	30	8,333	2,51
80	50	13,889	2,76
100	100	27,778	3,54
125	150	41,667	3,40
150	200	55,556	3,14
200	360	100,000	3,18
250	500	138,889	2,83
300	760	211,111	2,99
350	1000	277,778	2,89
400	1300	361,111	2,87
500	2000	555,556	2,83
600	3000	833,333	2,95
800	5000	1388,889	2,76
1000	8000	2222,222	2,83

**Tabela 4.** Standardowe zakresy pomiarowe dla przepływomierza PEM-1000



### 10.5.2. Tabela przepływów objętościowych, obliczonych dla charakterystycznych prędkości przepływu medium dla wykonań z kołnierzami wg. DIN.

Przepływ objętościowy jest wyliczany na podstawie zmierzonej prędkości liniowej przepływu oraz geometrii przekroju poprzecznego przepływomierza. Tabela pokazuje wartości przepływów objętościowych dla poszczególnych DN-ów przy charakterystycznych prędkościach liniowych przepływu.

DN	Prędkość przepływu V [m/s]							Przepływ [m <sup>3</sup> /h]
	0,300	1,000	2,000	3,000	4,000	5,000	6,000	
10	0,085	0,283	0,565	0,848	1,131	1,414	1,696	
15	0,191	0,636	1,272	1,909	2,545	3,181	3,817	
20	0,339	1,131	2,262	3,393	4,524	5,655	6,786	
25	0,530	1,767	3,534	5,301	7,069	8,836	10,603	
32	0,869	2,895	5,791	8,686	11,581	14,476	17,372	
40	1,357	4,524	9,048	13,572	18,096	22,619	27,143	
50	2,121	7,069	14,137	21,206	28,274	35,343	42,411	
65	3,584	11,946	23,892	35,838	47,784	59,729	71,675	
80	5,429	18,096	36,191	54,287	72,382	90,478	108,573	
100	8,482	28,274	56,549	84,823	113,097	141,372	169,646	
125	13,254	44,179	88,357	132,536	176,714	220,893	265,072	
150	19,085	63,617	127,234	190,852	254,469	318,086	381,703	
200	33,929	113,097	226,194	339,292	452,389	565,486	678,583	
250	53,014	176,714	353,429	530,143	706,858	883,572	1060,287	
300	76,341	254,469	508,938	763,406	1017,875	1272,344	1526,813	
350	103,908	346,360	692,721	1039,081	1385,441	1731,801	2078,162	
400	135,717	452,389	904,778	1357,167	1809,556	2261,945	2714,334	
500	212,057	706,858	1413,716	2120,573	2827,431	3534,289	4241,147	
600	305,363	1017,875	2035,750	3053,625	4071,501	5089,376	6107,251	
800	542,867	1809,556	3619,112	5428,668	7238,223	9047,779	10857,335	
1000	848,229	2827,431	5654,862	8482,293	11309,724	14137,155	16964,586	

Tabela 5. Przepływ objętościowy w funkcji prędkości liniowej medium

<b>Wartości przepływów odpowiadające prędkości 1 m / s</b>			
<i>DN</i>	<i>m<sup>3</sup> / h</i>	<i>l / min.</i>	<i>l / s</i>
10	0,283	4,712	0,079
15	0,637	10,62	0,177
20	1,131	18,85	0,314
25	1,767	29,452	0,491
32	2,895	48,255	0,804
40	4,524	75,398	1,257
50	7,069	117,81	1,964
65	11,946	199,1	3,318
80	18,096	301,59	5,027
100	28,274	471,23	7,854
125	44,179	736,31	12,272
150	63,617	1060,3	17,671
200	113,10	1885	31,42
250	176,71	2945,2	49,087
300	254,47	4241,2	70,686
350	346,36	5772,7	96,211
400	452,39	7539,8	125,66
450	572,26	9537,5	158,96
500	706,86	11781	196,35
600	1017,9	16965	282,74
700	1384,7	23079	384,65
800	1809,6	30159	502,65
900	2289,1	38151	635,85
1000	2827,4	47124	785,4

**Tabela 6.** Wartości przepływów odpowiadające prędkości 1 m/s

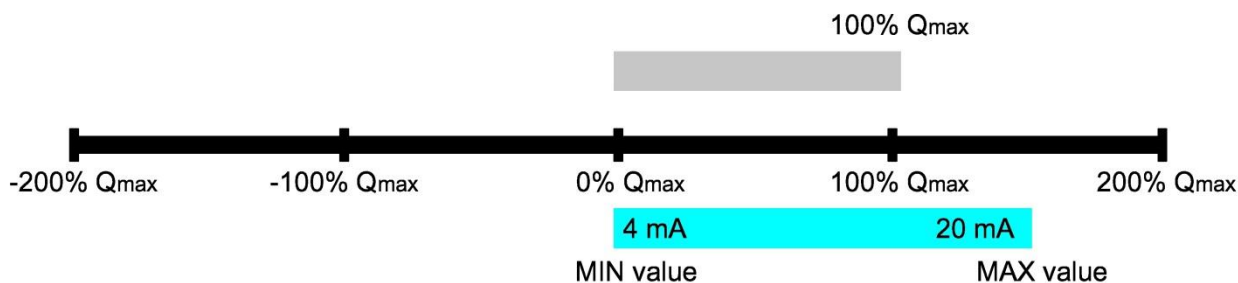
### 10.5.3. Dostępne zakresy ciśnieniowe wg. DIN, ANSI pracy przepływomierzy dla poszczególnych wykonan wielkości DN przyłączy kołnierzowych

DIN PN16	DIN PN25	DIN PN40	ANSI150lb	ANSI 300lb
DN10	DN10	DN10	DN10	DN10
DN15	DN15	DN15	DN15	DN15
DN20	DN20	DN20	DN20	DN20
DN25	DN25	DN25	DN25	DN25
DN32	DN32	DN32	DN32	DN32
DN40	DN40	DN40	DN40	DN40
DN50	DN50	DN50	DN50	DN50
DN65	DN65	DN65	DN65	DN65
DN80	DN80	DN80	DN80	DN80
DN100	DN100	DN100	DN100	DN100
DN125	DN125	DN125	DN125	DN125
DN150	DN150	DN150	DN150	DN150
DN200	DN200	DN200	DN200	DN200
DN250	DN250	DN250	DN250	DN250
DN300	DN300	DN300	DN300	DN300
DN350	DN350	DN350	DN350	DN350
DN400	DN400	DN400	DN400	DN400
DN500	DN500	DN500	DN500	DN500
DN600	DN600	DN600	DN600	DN600
DN800	DN800		DN800	
DN1000	DN1000		DN1000	

### 10.5.4. Podstawowe zasady doboru wielkości DN (wg. DIN) przepływomierza do przepływu nominalnego $Q_n$

- Przepływomierze elektromagnetyczne posiadają deklarowaną klasę pomiarową przy liniowej prędkości przepływu z przedziału  $0.3 \div 10$  m/s przy jednoczesnym pełnym wypełnieniu cieczą czujnika pomiarowego oraz spełnieniu wymagań na parametry fizyko-chemiczne medium i otoczenia określone w specyfikacji czujnika pomiarowego.
- Podstawowym parametrem niezbędnym do doboru wielkości **DN** przepływomierza jest znajomość spodziewanego przepływu nominalnego  $Q_n$  [m<sup>3</sup>/h, l/s]. Wielkość **DN** przepływomierza należy dobierać tak by przy nominalnym przepływie  $Q_n$  [m<sup>3</sup>/h, l/s] liniowa prędkość przepływu  $V_n$  [m/s] była najbardziej zbliżona do wartości 3 m/s. Przy doborze rozmiaru **DN** przepływomierza należy się kierować wartościami standardowymi przepływu wynikającymi z parametru  $Q_{max}$  [m<sup>3</sup>/h]. Wartości przepływu  $Q_{max}$  dla poszczególnych wielkości **DN** przepływomierzy, są dobrane dla wartości liniowej przepływu  $V$  [m/s] około 3 m/s.
- Konstrukcja przepływomierza gwarantuje pomiar (bilansowanie) w zakresie przepływów do 200%  $Q_{max}$ .

Odwzorowanie sygnałem prądowym 4-20 chwilowej wartości przepływu ogranicza się do przedziału przepływów wyznaczonego parametrami MIN value i MAX value (w jednostce takiej samej jak ustawiona została w opcji Flow unit) zawartych w podgrupie parametrów Outputs config.



Zakres pomiarowy przepływomierza wyznaczony parametrem Q<sub>max</sub>



Producent gwarantuje zachowanie deklarowanej klasy dokładności w przedziale od 10% Q<sub>max</sub> do 100% Q<sub>max</sub>.



Jeżeli istnieje potrzeba dostosowania przepływomierza do liniowej prędkości  $V_n > 3\text{m/s}$  należy skontaktować się z producentem przepływomierza.

## 10.6. Dopuszczalne parametry otoczenia i pracy

Temperatura otoczenia	-20...60 °C
Wilgotność względna	do 80 %
Atmosfera otaczająca	brak składników agresywnych
Wysokość nad poziomem morza	do 2000m



Nie należy przekraczać dopuszczalnych parametrów otoczenia i pracy urządzenia. Przekroczenie ich może skutkować wzrostem błędów pomiarowych, pojawieniem się nieprawidłowości w działaniu wyświetlacza oraz całego urządzenia.

### 10.6.1. Kompatybilność elektromagnetyczna, odporność

Ocena wg PN-EN 61326-1, 2 dla zastosowań przemysłowych:

*Wyładowania elektrostatyczne (ESD):*

PN-EN 61000-4-2

Poziom S3; Kontakt  $\pm 6\text{kV}$ ; Powietrze  $\pm 8\text{kV}$ ; Kryterium B;

*Zaburzenia przewodzone indukowane przez pola o częstotliwościach radiowych:*

PN-EN 61000-4-6

0,15...80MHz, 10V; Kryterium A;

*Pola elektromagnetyczne (zaburzenia promieniowane):*

PN-EN 61000-4-3

80...2000MHz - 10V/m; ...2700MHz - 1V/m; Kryterium A;

*Szybkie elektryczne stany przejściowe (Burst):*

PN-EN 61000-4-4

$\pm 2\text{kV}$  linie zasilające - obudowa;  $\pm 1\text{kV}$  linie sygnałowe - obudowa; Kryterium B (A);

*Udary elektryczne (Surge):*

PN-EN 61000-4-5

$\pm 0,5\text{kV}$  ( $\pm 1\text{kV}$ ) linie sygnałowe - obudowa;  $\pm 1\text{kV}$  ( $\pm 2\text{kV}$ ) linie zasilające - obudowa; Kryterium B;

### 10.6.2. Kompatybilność elektromagnetyczna, emisje

Pomiary wg CISPR 16-1, CISPR 16-2, klasa B;

Odległość anteny 3m, pomiary quasi-peak:

*Promieniowanie:*

0,15...30MHz; 80-52dB $\mu\text{V}/\text{m}$ ;

30...2000MHz; <54dB $\mu\text{V}/\text{m}$ ;

*Indukowanie:*

0,01...0,15MHz; 96-50dB $\mu\text{V}/\text{m}$ ;

0,15...0,35MHz; 60-50dB $\mu\text{V}/\text{m}$ ;

0,35...30MHz; <50dB $\mu\text{V}/\text{m}$ ;

### **10.6.3. Odporność mechaniczna**

*Udary:*

PN-EN 60068-2-27, 31

50g/11ms

*Wibracje sinusoidalne:*

PN-EN 60068-2-6, próba Fc;

Do 1,6mm; 2...25Hz;

Do 4g dla 25...100Hz;

### **10.6.4. Rezystancja izolacji**

>100MΩ @110V DC

### **10.6.5. Wytrzymałość izolacji**

1330 V AC (1880 V DC), 5 s – narastanie, 5s - próba

### **10.6.6. Stopień ochrony obudowy**

wg PN-EN 60529:2003

Czujnik - IP 67

Przetwornik – IP 66 lub IP 67

## 11. PRZEGLĄDY. CZYSZCZENIE. CZĘŚCI ZAMIENNE

### 11.1. Przeglądy okresowe

Przeglądy okresowe należy wykonywać zgodnie z normami obowiązującymi użytkownika. W trakcie przeglądu należy skontrolować stan połączeń elektrycznych na zaciskach (pewność połączeń) oraz stabilność zamocowania obudowy.

### 11.2. Przeglądy pozaokresowe

Jeśli przetwornik w miejscu zainstalowania mógł być narażony na uszkodzenia mechaniczne, przepięcia elektryczne lub stwierdzi się nieprawidłową pracę, należy dokonać przeglądów urządzenia.

W przypadku stwierdzenia braku sygnału w linii pomiarowej lub jego niewłaściwej wartości należy sprawdzić stan kabla, stan połączeń na zaciskach itp. Stwierdzić czy właściwa jest wartość napięcia zasilania i rezystancja obciążenia. Jeśli linia jest sprawna należy sprawdzić funkcjonowanie przepływomierza.

### 11.3. Czyszczenie/mycie.

W celu usunięcia zanieczyszczeń z zewnętrznych powierzchni przepływomierza należy je przetrzeć/omieść na sucho lub, w razie potrzeby, przetrzeć dodatkowo szmatką zwilżoną wodą.

## 12. ZŁOMOWANIE, UTYLIZACJA



Wyeksploatowane bądź uszkodzone urządzenia złomować zgodnie z Dyrektywą WEEE (2012/19/UE) w sprawie zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego lub zwrócić je wytwórcy.

## 13. INFORMACJE DODATKOWE

### 13.1. Informacje dodatkowe

Producent zastrzega sobie prawo do wprowadzania zmian konstrukcyjnych i technologicznych w urządzeniu nie pogarszających jego parametrów użytkowych.

### 13.2. Rejestr zmian

Nr. zmiany	Edycja dokumentu	Opis zmian
1	01.A.002	Zmiany redakcyjne.
2	02.A.003	Zmiana konstrukcji uchwytu. Zmiany redakcyjne.

