



APLISENS S.A. – Produkcja Przemysłowej  
Aparatury Pomiarowej i Elementów Automatyki

## **INSTRUKCJA OBSŁUGI**

PRZETWORNIKI CIŚNIENIA

**PC-28, PC-28.Smart, PC-28 Ex Safety**

**PC-29A, PC-29B, PC-28.Modbus**





PRZETWORNIKI RÓŻNICY CIŚNIEŃ

**PR-28, PR-28.Smart, PR-28 Ex Safety**

**PR-29A, PR-29B, PR-28.Modbus**

**Wykonania ognioszczelne (Exd)**

## 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 szczególnie przydatne przy instalacji i eksploatacji urządzenia w wykonaniu Ex.
	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 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 przetwornika 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 udarów mechanicznych, nadmiernych wstrząsów i wibracji.
- Nadmierne wahania temperatury.
- Kondensacja pary wodnej, zapylenie, oblodzenie.



Instalacje dla wykonań przeciwwybuchowych należy wykonać szczególnie starannie z zachowaniem norm i przepisów właściwych dla tego rodzaju instalacji.

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

## SPIS TREŚCI

<b>1. WSTĘP</b> .....	<b>5</b>
<b>2. BEZPIECZEŃSTWO</b> .....	<b>6</b>
<b>3. LISTA KOMPLETNOŚCI</b> .....	<b>6</b>
<b>4. TRANSPORT I PRZECHOWYWANIE</b> .....	<b>6</b>
4.1. Transport.....	6
4.2. Przechowywanie .....	6
<b>5. GWARANCJA</b> .....	<b>7</b>
<b>6. BUDOWA</b> .....	<b>7</b>
6.1. Przeznaczenie i cechy.....	7
6.2. Budowa i gabaryty .....	7
6.3. Oznaczenia identyfikacyjne .....	11
<b>7. PRACA W OBSZARZE ZAGROŻONYM WYBUCEM</b> .....	<b>12</b>
7.1. Wykonania ognioszczelne zgodne z Dyrektywą ATEX oraz wymaganiami IECEx ...	12
7.2. Zagrożenia elektrostatyczne.....	13
<b>8. MONTAŻ</b> .....	<b>13</b>
8.1. Zalecenia ogólne .....	13
8.2. Montaż w strefach zagrożonych wybuchem .....	13
<b>9. PODŁĄCZENIE</b> .....	<b>14</b>
9.1. Podłączenie poszczególnych typów przetworników .....	15
9.2. Podłączenie przetworników w strefach zagrożonych wybuchem .....	18
9.3. Podłączenia przetworników w sieci Modbus .....	19
9.4. Uziemienie .....	21
<b>10. PARAMETRY TECHNICZNE</b> .....	<b>21</b>
10.1. Parametry elektryczne.....	21
10.2. Parametry metrologiczne .....	21
10.3. Dopuszczalne parametry otoczenia i pracy .....	21
10.3.1. Kompatybilność elektromagnetyczna, odporność .....	21
10.3.2. Kompatybilność elektromagnetyczna, emisje .....	22
10.3.3. Odporność mechaniczna.....	22
10.3.4. Rezystancja izolacji .....	22
10.3.5. Wytrzymałość izolacji .....	22
10.3.6. Stopień ochrony obudowy .....	22
<b>11. PRZEGLĄDY. CZĘŚCI ZAMIENNE</b> .....	<b>23</b>
11.1. Przeglądy okresowe .....	23
11.2. Przeglądy pozaokresowe .....	23
<b>12. ZŁOMOWANIE, UTYLIZACJA</b> .....	<b>23</b>
<b>13. INFORMACJE DODATKOWE</b> .....	<b>23</b>
13.1. Informacje dodatkowe .....	23
<b>14. REJESTR ZMIAN</b> .....	<b>23</b>

## SPIS RYSUNKÓW

<b>Rysunek 1.</b> Przetwornik ciśnienia PC-28, PC-28 Ex Safety, PC-28.Smart, PC-29A, PC-29B, PC-28.Modbus. Wymiary gabarytowe. ....	8
<b>Rysunek 2.</b> Przetwornik różnicy ciśnień PR-28, PR-28 Ex Safety, PR-28.Smart, PR-29A, PR-29B, PR-28.Modbus. Wymiary gabarytowe. ....	9
<b>Rysunek 3.</b> Przyłącza elektryczne przetworników PC(R)-28, PC(R)-28 Ex Safety, PC(R)-28.Smart, PC(R)-29A, PC(R)-29B, PC(R)-28.Modbus.....	10
<b>Rysunek 4.</b> Przykład tabliczki znamionowej przetworników PC(R)-28, PC(R)-28 Ex Safety, PC(R)-28.Smart, PC(R)-29A, PC(R)-29B, PC(R)-28.Modbus.....	11
<b>Rysunek 5.</b> Strefy zagrożenia przetworników. ....	12
<b>Rysunek 6.</b> Podłączenie przetworników PC-28, PR-28, PC-28.Smart, PR-28.Smart, PC-28 Ex Safety, PR-28 Ex Safety z przyłączem typu PZ2.....	16
<b>Rysunek 7.</b> Podłączenie elektryczne przetworników PC-28.Modbus, PR-28.Modbus z przyłączem typu PZ2. ....	16
<b>Rysunek 8.</b> Podłączenie elektryczne przetworników PC-29A, PR-29A, PC-29B, PR-29B z przyłączem typu PZ2.....	16
<b>Rysunek 9.</b> Schemat podłączenia przetworników PC-28, PR-28, PC-28 Ex Safety, PR-28 Ex Safety.....	18
<b>Rysunek 10.</b> Schemat podłączenia przetworników PC-28.Smart, PR-28.Smart.....	19
<b>Rysunek 11.</b> Schemat podłączenia przetworników PC-29A, PR-29A, PC-29B, PR-29B.....	19
<b>Rysunek 12.</b> Schemat podłączenia przetworników PC-28.Modbus, PR-28.Mobdus. ....	20

## 1. WSTĘP

Przedmiotem instrukcji są następujące wyroby w wykonaniach ognioszczelnych:

- Przetworniki ciśnienia **PC-28**;
- Przetworniki ciśnienia **PC-28 Ex Safety**;
- Inteligentne przetworniki ciśnienia **PC-28.Smart**;
- Przetworniki ciśnienia **PC-28.Modbus**;
- Przetworniki ciśnienia **PC-29A, PC-29B**;
- Przetworniki różnicy ciśnień **PR-28**;
- Przetworniki różnicy ciśnień **PR-28 Ex Safety**;
- Inteligentne przetworniki różnicy ciśnień **PR-28.Smart**;
- Przetworniki różnicy ciśnień **PR-28.Modbus**;
- Przetworniki różnicy ciśnień **PR-29A, PR-29B**.

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

Przetworniki spełniają wymagania n/w dyrektyw UE i innych wymagań, zgodnie z oznaczeniami na ich tabliczkach znamionowych oraz ich Deklaracjami Zgodności:

<b>ATEX</b>	Dyrektywa <b>ATEX</b> , wykonanie <b>Exd</b> , certyfikat <b>KDB 18 ATEX 0055X</b> Dodatkowe dane dotyczące przetworników <b>PC-28, PR-28, PC-28.Smart, PR-28.Smart, PC-28.Modbus, PR-28.Modbus, PC-28 Ex Safety, PR-28 Ex Safety i PC-29A, PC-29B, PR-29A, PR-29B</b> w wykonaniu ognioszczelnym wg. <b>ATEX</b> , objęte certyfikatem badania typu UE są zawarte w p. 7.1.
<b>IECEX</b>	Wymagania organizacji <b>IECEX</b> , wykonanie <b>Exd</b> , certyfikat <b>IECEX KDB 18.0005X</b> Dodatkowe dane dotyczące przetworników <b>PC-28, PR-28, PC-28.Smart, PR-28.Smart, PC-28.Modbus, PR-28.Modbus, PC-28 Ex Safety, PR-28 Ex Safety i PC-29A, PC-29B, PR-29A, PR-29B</b> w wykonaniu ognioszczelnym wg. <b>IECEX</b> , są zawarte w p. 7.1.
<b>EMC</b>	Dyrektywa <b>EMC</b> . Przetworniki ciśnienia: <b>PC-28, PR-28, PC-28.Smart, PR-28.Smart, PC-28.Modbus, PR-28.Modbus, PC-28 Ex Safety, PR-28 Ex Safety i PC-29A, PC-29B, PR-29A, PR-29B</b> we wszystkich wykonaniach spełniają wymagania Dyrektywy EMC zgodnie z normą: PN-EN 61326-1:2013-06.
<b>RoHS</b>	Dyrektywa <b>RoHS</b> . Przetworniki ciśnienia: <b>PC-28, PR-28, PC-28.Smart, PR-28.Smart, PC-28.Modbus, PR-28.Modbus, PC-28 Ex Safety, PR-28 Ex Safety i PC-29A, PC-29B, PR-29A, PR-29B</b> we wszystkich wykonaniach spełniają wymagania Dyrektywy RoHS zgodnie z normą: PN-EN IEC 63000:2019-01.

## 2. BEZPIECZEŃSTWO

- Instalację i uruchomienie przetwornika oraz wszelkie czynności związane z eksploatacją należy wykonywać wyłącznie po dokładnym zapoznaniu się z treścią instrukcji obsługi.
- Instalacja i konserwacja powinna być przeprowadzona przez wykwalifikowany personel, posiadający uprawnienia do instalowania urządzeń elektrycznych oraz pomiarowych.



- Przetwornik należy używać zgodnie z jego przeznaczeniem (p.6.1) z zachowaniem dopuszczalnych parametrów.
- Przed montażem bądź demontażem przetwornika należy bezwzględnie odłączyć źródło zasilania.
- Nie dopuszcza się żadnego rodzaju napraw ani innych ingerencji w układ elektroniczny przetwornika. Oceny uszkodzenia i ewentualnej naprawy może dokonać jedynie producent lub jednostka przez niego upoważniona.
- Nie należy używać przetworników uszkodzonych. W przypadku niesprawności urządzenia należy je odłączyć.



- W przypadku stosowania urządzenia w strefach zagrożonych wybuchem należy przestrzegać wymogów technicznych określonych w instrukcji oraz obowiązujących lokalnych (krajowych) przepisów.

## 3. LISTA KOMPLETNOŚCI

Użytkownik otrzymuje razem z przetwornikiem:

- a) Świadectwo wyrobu, będące jednocześnie kartą gwarancyjną;
- b) Deklarację zgodności;
- c) Kopię certyfikatu (na życzenie);
- d) Instrukcję Obsługi oznaczoną PL.IO.PC.PR.28.29.EXD.

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

## 4. TRANSPORT I PRZECHOWYWANIE

### 4.1. Transport

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

### 4.2. Przechowywanie

Przetwornik 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 określonych w aktualnej karcie katalogowej.

## 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 instrukcji obsługi, eksploatacji przez niewykwalifikowany personel lub ingerencji w budowę przetwornika.

## 6. BUDOWA

### 6.1. Przeznaczenie i cechy

Przetworniki ciśnienia przeznaczone są do pomiaru nadciśnienia, podciśnienia i ciśnienia absolutnego gazów, par i cieczy (również o właściwościach korozyjnych).

Przetworniki różnicy ciśnień służą do pomiaru poziomym w zbiornikach zamkniętych, oraz pomiaru różnic ciśnień na elementach spiętrzających takich jak filtry i kryzy.

Przetworniki różnicy ciśnień z króćcami typu P mogą pracować przy ciśnieniach statycznych do 4MPa.

Przetworniki ciśnienia i różnicy ciśnień mogą być wyposażane w szereg różnych rodzajów przyłączy procesowych, co umożliwia stosowanie ich dla różnorodnych mediów takich jak: media gęste, agresywne oraz dla wysokich i niskich temperatur medium. Przykładowe przyłącza procesowe wymienione są w punkcie 6.2.

### 6.2. Budowa i gabaryty

Podstawowymi zespołami przetworników są: głowica pomiarowa, w której sygnał ciśnieniowy zmieniany jest na sygnał elektryczny, zespół elektroniczny przekształcający sygnał z głowicy na zunifikowany sygnał przesyłowy, obudowa i przyłącze elektryczne Exd typu: SGM, FL lub PZ2.


Obudowa przetwornika, wykonana z rury  $\varnothing 27$ , połączona jest z głowicą pomiarową i przyłączem elektrycznym w sposób nierozłączny.

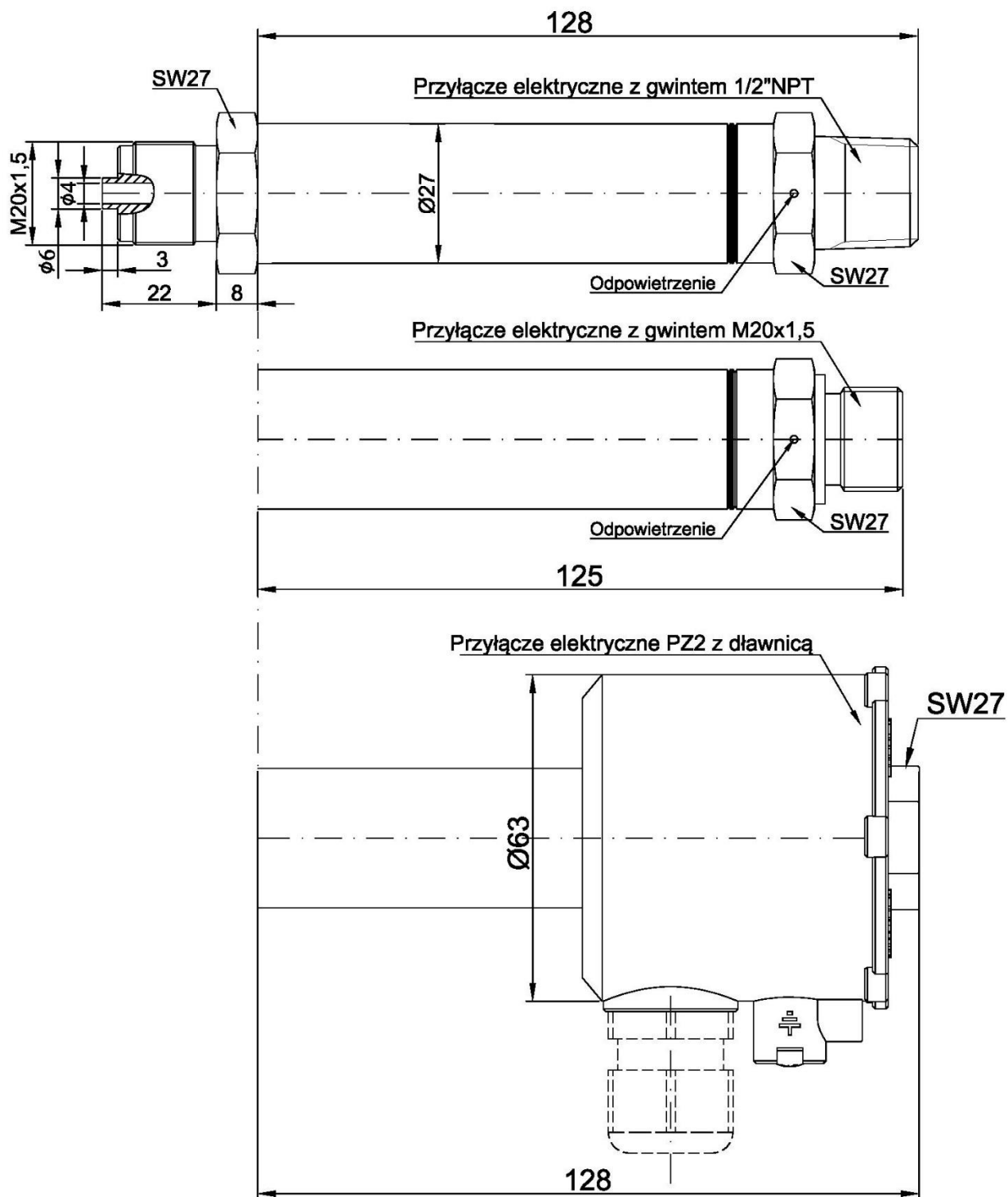
Gwint zewnętrzny w przyłączu elektrycznym SGM i FL umożliwia wkręcenie go w gniazdo:

a) osłony ognioszczelnej Ex d dla wykonania:

 II 2G Ex db IIC T6/T5/T4 Gb;

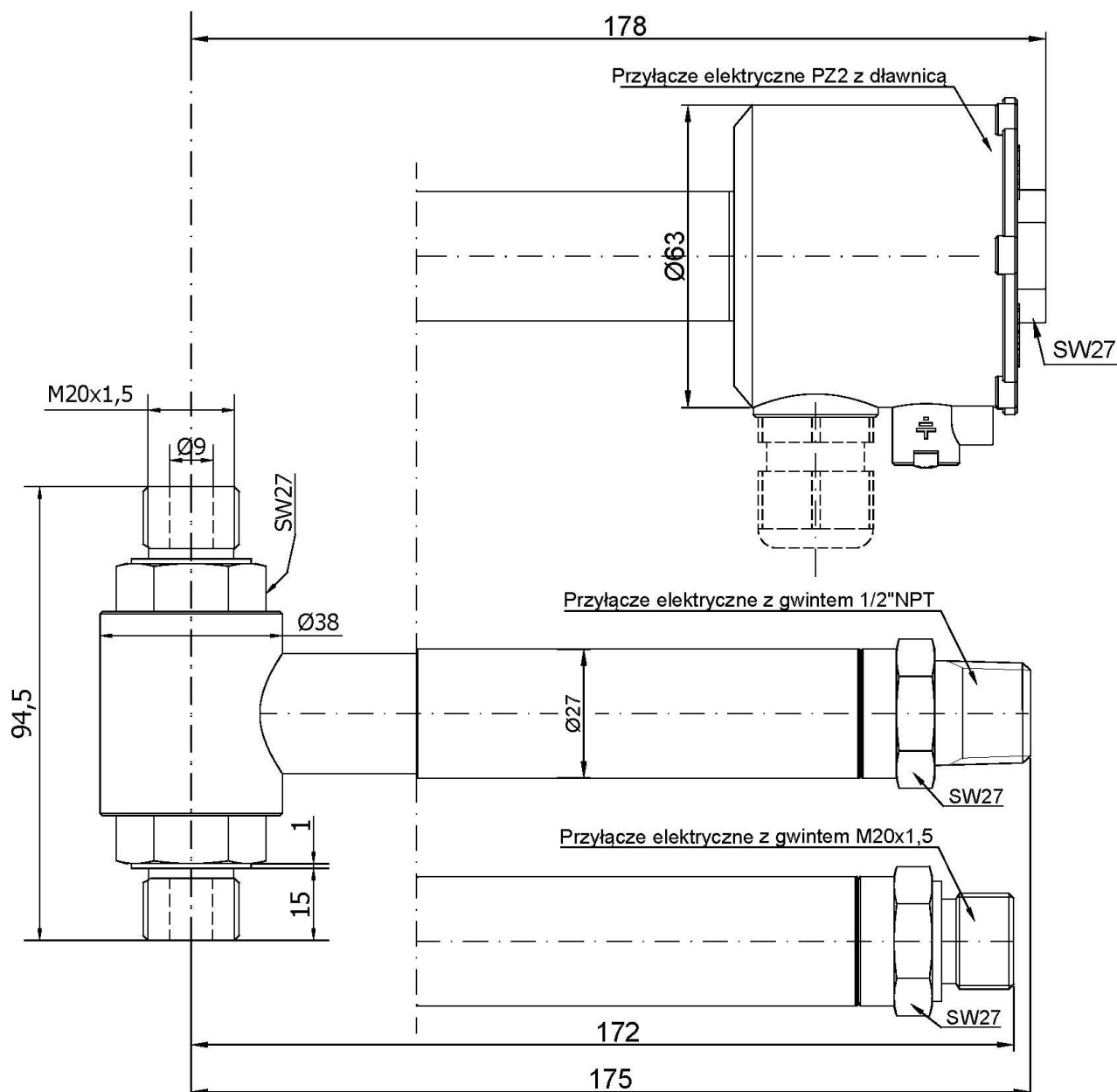
b) osłony ognioszczelnej Ex d, budowy wzmocnionej Ex e, lub z zabezpieczeniem za pomocą obudowy Ex t, dla wykonania:

 II 2D Ex tb IIIC T85°C/T100°C/T120°C Db; przy zachowaniu wymaganego stopnia ochrony IP66.



**Rysunek 1.** Przetwornik ciśnienia PC-28, PC-28 Ex Safety, PC-28.Smart, PC-29A, PC-29B, PC-28.Modbus. Wymiary gabarytowe.





**Rysunek 2.** Przetwornik różnicy ciśnień PR-28, PR-28 Ex Safety, PR-28.Smart, PR-29A, PR-29B, PR-28.Modbus. Wymiary gabarytowe.

Przetworniki ciśnienia mogą być wyposażone w przyłącza procesowe wymienione poniżej:

- Przyłącze manometryczne typ „M” z gwintem M20x1,5;
- Przyłącze typ „P” z otworem  $\varnothing 12$  i gwintem M20x1,5;
- Przyłącze typ „CM30x2” z czołową membraną i gwintem M30x2;
- Przyłącze typ „G 1/2” z gwintem G1/2” i otworem  $\varnothing 4$ ;
- Przyłącze typ „GP” z gwintem G1/2” i otworem  $\varnothing 12$ ;
- Przyłącze typ „CG1” z gwintem G1” i membraną czołową;
- Przyłącze typ „RM” z gwintem M20x1,5 z otworem  $\varnothing 4$  z radiatorem;
- Przyłącze typ „RP” z gwintem M20x1,5 z otworem  $\varnothing 12$  z radiatorem;
- Przyłącze typ „G 1/4” z gwintem G1/4” i otworem  $\varnothing 4$ ;
- Przyłącze typ „1/2”NPT” z gwintem zewnętrznym 1/2”NPT;

- Przyłącze typ „R 1/2” z gwintem R1/2” i otworem  $\varnothing 4$ ;
- Przyłącze typ „CG 1/2” z gwintem G1/2” i membraną czołową;
- Przyłącze typ „9/16-18 UNF” kompatybilny z autoclave typ F-250-C;
- Przyłącze typ „1/4NPTF” z gwintem wewnętrznym 1/4”NPT;
- Przyłącze typ „1/2NPTF” z gwintem wewnętrznym 1/2”NPT;
- Inne rodzaje przyłączy po uzgodnieniu.

Przetworniki różnicy ciśnień mogą być wyposażone w następujące przyłącza procesowe:

- Przyłącza typ P z króćcami M20x1,5;
- Przyłącza separatorowe: wg kart katalogowych separatorów membranowych;
- Inne rodzaje przyłączy po uzgodnieniu.

Przetworniki mogą być wyposażone w przyłącza elektryczne typu SGM, FL, PZ2.

Przyłącza elektryczne przetworników typu SGM z zalanym hermetycznie przewodem zasilającym w osłonie poliuretanowej posiadają gwint zewnętrzny M20x1,5 lub 1/2” NPT.

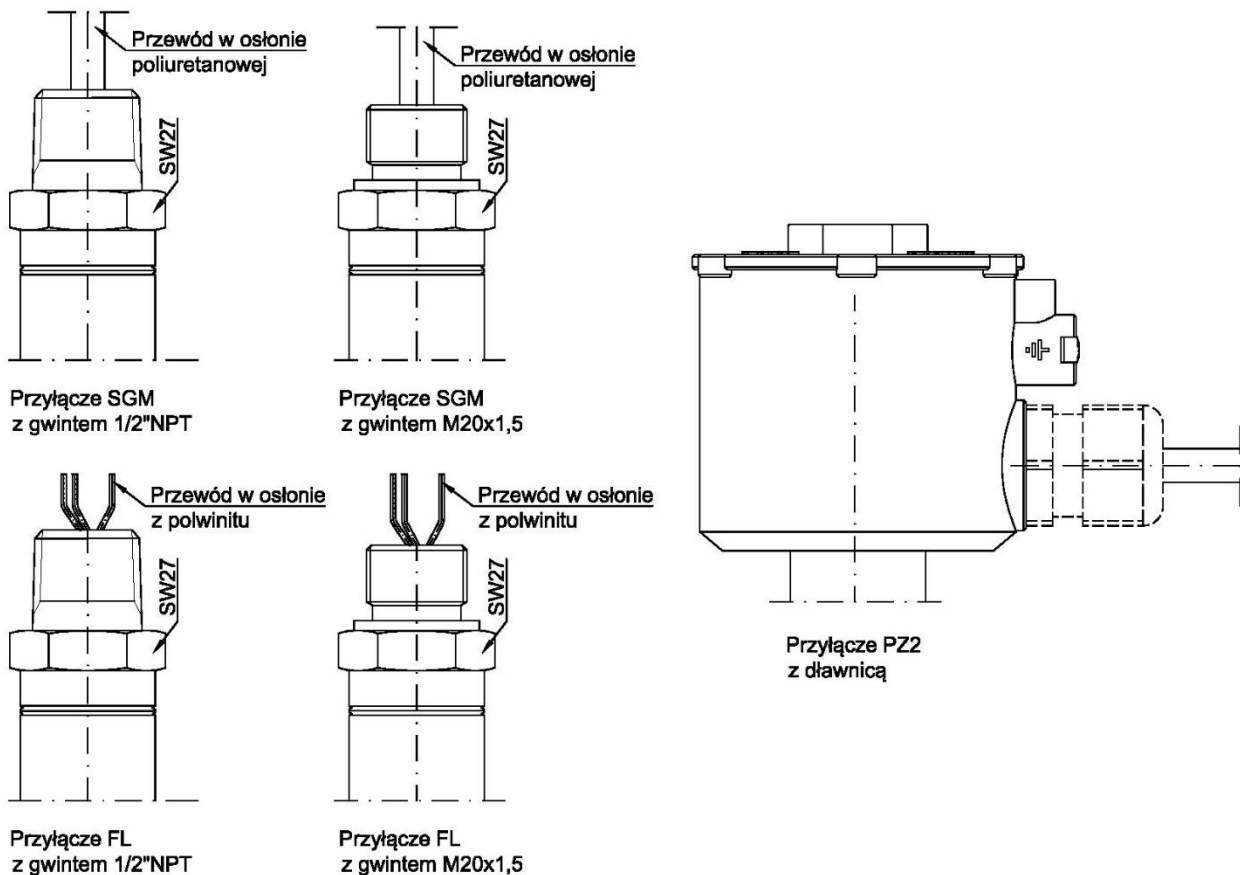
Przyłącza elektryczne przetworników typu FL z zalanymi hermetycznie przewodami zasilającymi w osłonach z polwinitu posiadają gwint zewnętrzny M20x1,5 lub 1/2” NPT.

Przyłącza elektryczne przetworników typu PZ2 posiadają, zamknięte gwintowanymi pokrywami, pudzki zaciskowe przyspawane do górnej części obudowy.

Oznaczenia przyłączy elektrycznych:

FL (M20x1,5), FL (1/2”NPT) – 2 lub 3 luźne przewody 0,5mm<sup>2</sup> w izolacji z polwinitu o dł. 180cm, podłączenie zgodnie z 9.1

SGM (M20x1,5), SGM (1/2”NPT) – kabel w osłonie poliuretanowej o długości 350cm

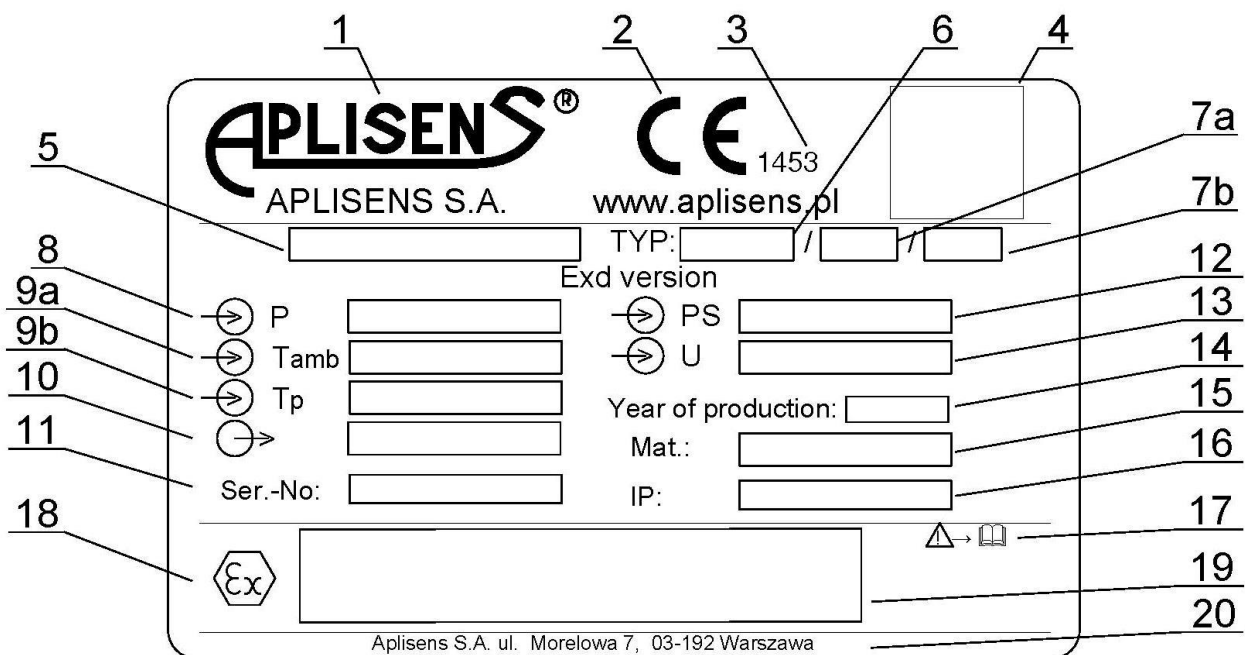


**Rysunek 3.** Przyłącza elektryczne przetworników PC(R)-28, PC(R)-28 Ex Safety, PC(R)-28.Smart, PC(R)-29A, PC(R)-29B, PC(R)-28.Modbus.

### 6.3. Oznaczenia identyfikacyjne

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

1. Logo lub nazwa producenta;
2. Znak CE;
3. Numer jednostki notyfikowanej sprawującej nadzór nad wyrobami Ex;
4. Kod wyrobu;
5. Rodzaj przetwornika: „Przetwornik ciśnienia” lub „Przetwornik różnicy ciśnień”;
6. Oznaczenie typu przetwornika;
- 7a. Oznaczenie typu przyłącza procesowego;
- 7b. Oznaczenie typu przyłącza elektrycznego;
8. Zakres pomiarowy przetwornika;
- 9a. Dopuszczalny zakres temperatur otoczenia;
- 9b. Dopuszczalny zakres temperatur procesu;
10. Sygnał wyjściowy;
11. Numer seryjny przetwornika;
12. Maksymalne ciśnienie statyczne podawane tylko dla przetworników różnicy ciśnień;
13. Napięcie zasilania;
14. Rok produkcji;
15. Materiał membrany;
16. Kod IP;
17. Symbol „Uwaga”. Patrz istotne informacje zawarte w instrukcji obsługi;
18. Znak Ex;
19. Oznaczenie rodzaju budowy przeciwybuchowej, oznaczenie certyfikatu;
20. Adres producenta.





**Rysunek 4.** Przykład tabliczki znamionowej przetworników PC(R)-28, PC(R)-28 Ex Safety, PC(R)-28.Smart, PC(R)-29A, PC(R)-29B, PC(R)-28.Modbus.

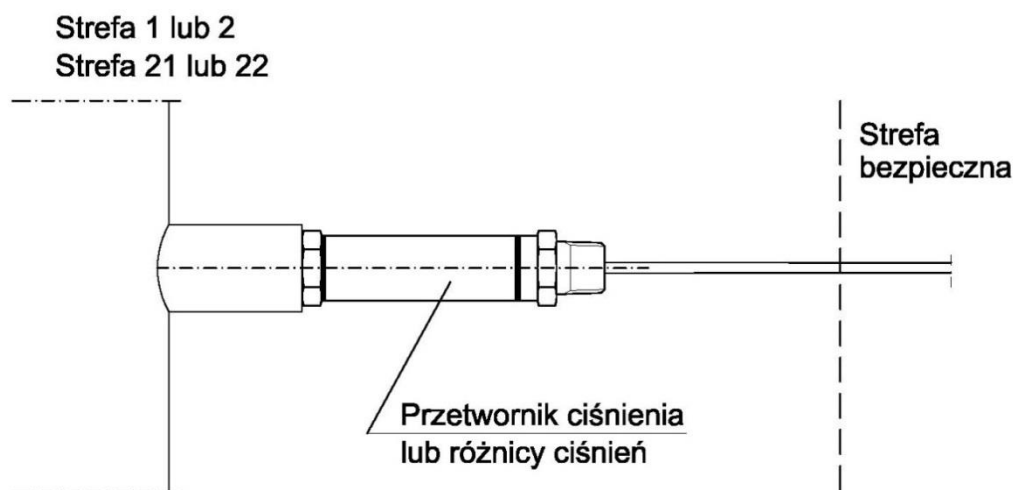
## 7. PRACA W OBSZARZE ZAGROŻONYM WYBUCHEM

### 7.1. Wykonania ognioszczelne zgodne z Dyrektywą ATEX oraz wymaganiami IECEx

Przetworniki **PC-28, PC-28 Ex Safety, PC-28.Smart, PC-29A, PC-29B, PC-28.Modbus i PR-28, PR-28 Ex Safety, PR-28.Smart, PR-29A, PR-29B, PR-28.Modbus** mogą pracować w strefach zagrożonych wybuchem zgodnie z podanym na tabliczce znamionowej oznaczeniem budowy przeciwwybuchowej:

Rodzaj przyłącza elektrycznego	Oznaczenie rodzaju budowy przeciwwybuchowej, oznaczenie certyfikatu	
	ATEX	IECEx
SGM(M20x1,5) SGM(1/2NPT) FL(M20x1,5) FL(1/2NPT)	 II 2G Ex db IIC T6/T5/T4 Gb II 2D Ex tb IIIC T85°C/T100°C/T120°C Db KDB 18 ATEX 0055X	Ex db IIC T6/T5/T4 Gb Ex tb IIIC T85°C/T100°C/T120°C Db IECEx KDB 18.0005X
PZ2	 I M2 Ex db I Mb II 2G Ex db IIC T6/T5/T4 Gb II 2D Ex tb IIIC T85°C/T100°C/T120°C Db KDB 18 ATEX 0055X	Ex db I Mb Ex db IIC T6/T5/T4 Gb Ex tb IIIC T85°C/T100°C/T120°C Db IECEx KDB 18.0005X

Przetworniki wykonane są zgodnie z wymogami norm:  
 PN-EN 60079-0:2018-09 (IEC 60079-0:2017 ed. 7.0), PN-EN 60079-1:2014-12 (IEC 60079-1:2014 ed. 7.0), PN-EN 60079-31:2014-10 (IEC 60079-31:2013 ed. 2.0).



Rysunek 5. Strefy zagrożenia przetworników.



Dane dotyczące montażu w strefach zagrożonych wybuchem opisano w p. 8.  
 Podłączenia w strefach zagrożonych wybuchem przedstawiono w p. 9.

## 7.2. Zagrożenia elektrostatyczne

Tabliczka z tworzywa, warstwa teflonu pokrywająca elementy separatora membranowego przetwornika, stanowią warstwę nieprzewodzącą naniesioną na przewodzące podłoże. Przetworniki takie, w strefach zagrożonych wybuchem pyłu, powinny być instalowane w sposób uniemożliwiający ładowanie elektrostatyczne, w szczególności poprzez kontakt z naelektryzowanym pyłem obsypującym się, lub wydmuchiwany z urządzeń pracujących obok.

## 8. MONTAŻ

### 8.1. Zalecenia ogólne

Przetworniki z przyłączem SGM lub FL ze względu na małą masę i rozmiary można montować bezpośrednio na sztywnych przewodach impulsowych.

Przy kompletowaniu osprzętu do montażu, pomocne mogą być informacje o elementach przyłączeniowych, redukcyjnych, gniazdach, zaworach, obejmach redukcyjnych, rurkach sygnałowych, oferowanych przez APLISENS S.A.

Dane na ten temat zawarte są w karcie katalogowej pt. „OSPRZĘT MONTAŻOWY”.



Membrana podczas instalowania i eksploatacji przetwornika nie powinna być narażona na uszkodzenia. Membrana przetwornika jest wykonana ze stali kwasoodpornej lub z Hastelloy i nie może być narażona na styczność z medium mogącym wywołać jej uszkodzenie.

### 8.2. Montaż w strefach zagrożonych wybuchem

Kategoria przetwornika 2G (2D) oznacza, że przetwornik wraz z przyłączem procesowym może być instalowany w strefie zagrożenia 1 (21) lub 2 (22) (przykład na rysunku 5). Przetworniki w wykonaniu górniczym Mb należy wyłączać od zasilania w przypadku pojawienia się zagrożenia wybuchowego.

Przewody lub kabel nie mogą być narażone na uszkodzenia mechaniczne.

W celu zabezpieczenia przewodów lub kabla przed uszkodzeniem mechanicznym i zachowania stopnia ochrony IP66 oraz IP68 (patrz p. 10.3.6.) należy wkręcić przyłącze elektryczne FL lub SGM w osłonę lub rurkę stosując:

- dla gwintu 1/2" NPT – uszczelnienie Loctite 577.
- dla gwintu M20x1,5 – uszczelkę.

Gwinty przyłącza elektrycznego M20x1,5-6g i 1/2"NPT wykonane są z dokładnością zapewniającą utworzenie z częścią współpracującą złącza ognioszczelnego Exd.

Klasa temperaturowa oraz maksymalna temperatura powierzchni w zależności od temperatury otoczenia  $T_a$  oraz temperatury procesowej  $T_p$ :

Zakres temperatur pracy		Klasa temperaturowa oraz maksymalna temperatura powierzchni	
Temperatura otoczenia	Temperatura procesowa		
$T_a \leq 70^\circ\text{C}$	$T_p \leq 70^\circ\text{C}$	T6/T85°C	Przetworniki z przyłączem FL (z przewodami LgYc w osłonie z poliwinilu) lub z przyłączem PZ2
$T_a \leq 80^\circ\text{C}$	$T_p \leq 85^\circ\text{C}$	T5/T100°C	
$T_a \leq 80^\circ\text{C}$	$T_p \leq 115^\circ\text{C}$	T4/T120°C	
$T_a \leq 65^\circ\text{C}$	$T_p \leq 75^\circ\text{C}$	T6/T85°C	Przetworniki z przyłączem SGM (z przewodem LiYwC11Y (1) 4x0,35c w osłonie z poliuretanu)
$T_a \leq 65^\circ\text{C}$	$T_p \leq 105^\circ\text{C}$	T5/T100°C	

Minimalna temperatura otoczenia dla przetworników ciśnienia	-40°C,
Minimalna temperatura otoczenia dla przetworników różnicy ciśnień	-25°C
Minimalna temperatura otoczenia dla przetworników w wykonaniu specjalnym	-50°C.

### Szczególne warunki stosowania

- Dla temperatury otoczenia  $T_a = +65^{\circ}\text{C}$  oraz temperatury procesu  $105^{\circ}\text{C}$ , w przypadku zastosowania kabla typu LiYwC11Y (1) 4x0,35c (prod. Technokabel), (przyłącze SGM), urządzenie musi być instalowane w pozycji poziomej, w sposób taki, aby temperatura powyżej przyłącza procesowego nie przekroczyła  $100^{\circ}\text{C}$ .
- Przetworniki przeznaczone dla grupy III powinny być instalowane w sposób uniemożliwiający elektryzowanie elektrostatyczne, zgodnie z instrukcją obsługi, w przypadku, gdy zawierają:
  - a) tabliczkę znamionową wykonaną z tworzywa,
  - b) pokryte teflonem elementy separatorów membranowych.
- W przypadku zastosowania w konstrukcji urządzenia elementów wykonanych z tytanu, podczas instalacji i eksploatacji przetwornika, elementy te powinny być zabezpieczone przed bezpośrednim dostępem.
- Części zewnętrzne wykonane z tworzyw sztucznych należy czyścić wilgotną szmatką, z dodatkiem środków antyelektrostatycznych.
- Membrana podczas instalowania i eksploatacji przetwornika nie powinna być narażona na uszkodzenia. Membrana przetwornika jest wykonana ze stali kwasoodpornej lub ze stopu Hastelloy i nie może być narażona na styczność z medium mogącym wywołać jej uszkodzenie.
- Złącza ognioszczelne nie są przeznaczone do naprawiania.
- Zastosowane wpusty kablowe muszą spełniać wymagania przeciwwybuchowe oraz posiadać oznakowanie Ex, zgodnie z oznakowaniem Ex urządzenia.

## 9. PODŁĄCZENIE



Wszystkie czynności podłączeniowe i montażowe należy wykonywać przy odłączonym napięciu zasilającym i odłączonym sygnale wejściowym.

Zaleca się prowadzenie linii sygnałowych przewodem w ekranie. Należy unikać prowadzenia przewodów sygnałowych razem z przewodami zakłócającymi np. w pobliżu dużych odbiorników energii.

Urządzenia współpracujące z przetwornikami powinny odznaczać się odpornością na zaburzenia elektromagnetyczne pochodzące z linii przesyłowej zgodnie z wymogami kompatybilności elektromagnetycznej.

Celowe jest ponadto stosowanie filtrów przeciwzakłóceńowych po pierwotnej stronie transformatorów, zasilaczy stosowanych do zasilania przetworników i aparatów z nimi współpracujących.

## 9.1. Podłączenie poszczególnych typów przetworników

### Podłączenie przetworników PC-28, PR-28, PC-28 Ex Safety, PR-28 Ex Safety

Przyłącze „FL(...)”	Przyłącze „SGM(...)”
Przewód czerwony (+)	Przewód czerwony (+)
Przewód czarny (-)	Przewód czarny (-)
	Przewód zielony (ekran kabla)

### Podłączenie przetworników PC-28.Smart, PR-28.Smart.

Przyłącze „FL(...)”	Przyłącze „SGM(...)”
Przewód czerwony (+)	Przewód czerwony (+)
Przewód czarny (-)	Przewód czarny (-)
	Przewód zielony (ekran kabla)

### Podłączenie przetworników PC-28.Modbus, PR-28.Modbus.

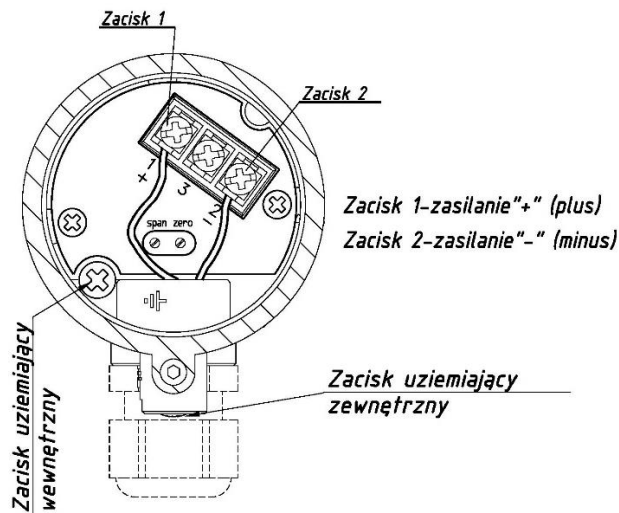
Przyłącze „SGM(...)”
Przewód czerwony (+)
Przewód czarny (-)
Przewód niebieski (VA)
Przewód żółty (VB)
Przewód zielony (ekran kabla)

### Podłączenie przetworników PC-29A, PR-29A, PC-29B, PR-29B.

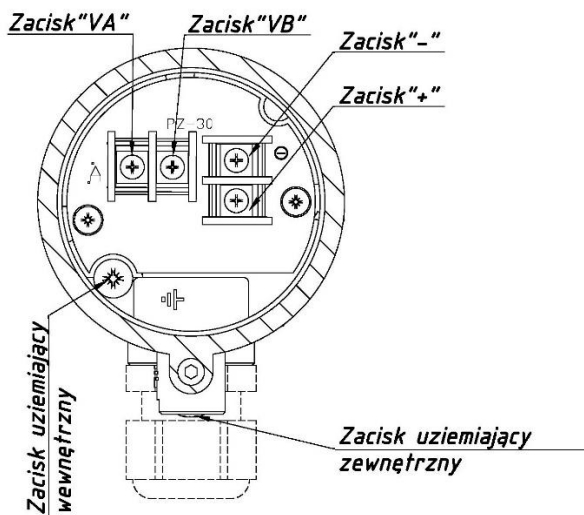
Przyłącze „FL(...)”	Przyłącze „SGM(...)”
Przewód czerwony (+)	Przewód czerwony (+)
Przewód czarny (-)	Przewód czarny (-)
Przewód niebieski (OUT)	Przewód niebieski (OUT)
	Przewód zielony (ekran kabla)

### Podłączenie przetworników PC-28, PC-28 Ex Safety, PC-28.Smart, PC-29A, PC-29B, PC-28.Modbus i PR-28, PR-28 Ex Safety, PR-28.Smart, PR-29A, PR-29B, PR-28.Modbus z przyłączem typu PZ2.

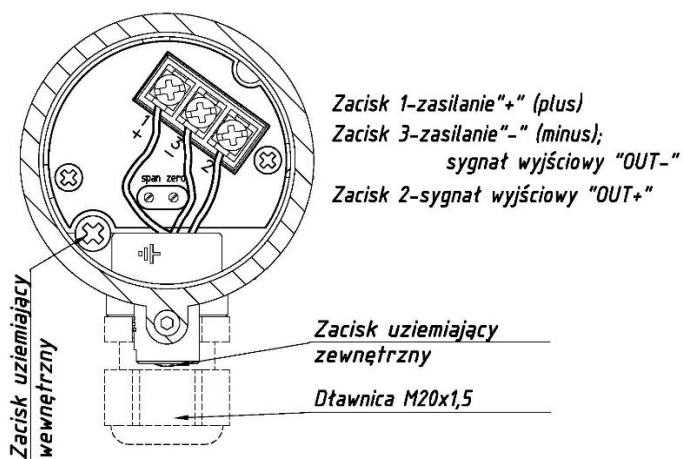
Podłączenie przetworników wykonać podłączając przewody kabla do kostek zaciskowych zgodnie z rys.6÷8. Starannie przykręcić pokrywę i korek dławnicy, zwracając uwagę na skuteczne obciśnięcie uszczelki na kablu. Odcinek kabla odchodzący do dławnicy, korzystnie jest uformować w postaci pętli okapowej, aby nie dopuścić do spływania skroplin w kierunku dławnicy.



**Rysunek 6.** Podłączenie przetworników PC-28, PR-28, PC-28.Smart, PR-28.Smart, PC-28 Ex Safety, PR-28 Ex Safety z przyłączem typu PZ2.



**Rysunek 7.** Podłączenie elektryczne przetworników PC-28.Modbus, PR-28.Modbus z przyłączem typu PZ2.



**Rysunek 8.** Podłączenie elektryczne przetworników PC-29A, PR-29A, PC-29B, PR-29B z przyłączem typu PZ2.



Standardowo przetwornik z przyłączem elektrycznym PZ2 jest dostarczany odbiorcy bez zamontowanego wpustu kablowego (dławnicy). Odbiorca, po uzgodnieniu z producentem, może zakupić przetworniki z wpustami kablowymi lub oddzielnie dokupić brakujące wpusty. W miejscach przeznaczonych na wpust kablowy może być zainstalowana zaślepka transportowa. W takim przypadku przed zainstalowaniem przetwornika należy usunąć zaślepkę transportową i zamontować odpowiedni wpust kablowy. Na odbiorcy spoczywa odpowiedzialność zamontowania certyfikowanego wpustu zgodnego z wykazem zamienników wpustów kablowych wg **Tabeli 1**, lub certyfikowanych wpustów kablowych innych producentów, posiadających oznaczenie Exdb IIC Gb (grupa II), Extb IIIC Db, Exdb I Mb o IP 66÷68 i temperaturze stosowania odpowiedniej do przewidywanej temperatury pracy przetwornika. Przy podłączaniu należy zwrócić uwagę, aby rodzaj i średnica kabla były właściwe do zastosowanego wpustu kablowego, a także temperatury w miejscu instalacji.

**Tabela 1.** Wykaz zamienników wpustów kablowych.

Typ wpustu kablowego	Producent	Gwint	Oznaczenie	IP	Nr certyfikatu
501/423	Hawke International	M20x1.5 (1/2" NPT)	II 2G Ex db IIC Gb II 2D Ex tb IIIC Db	66÷68	CML 19ATEX1167X
501/421	Hawke International	M20x1.5 (1/2" NPT)	II 2G Ex db IIC Gb II 2D Ex tb IIIC Db	66÷68	CML 19ATEX1167X
ICG 623	Hawke International	M20x1.5 (1/2" NPT)	II 2G Ex d IIC Gb II 2D Ex tb IIIC Db	67	Baseefa 06ATEX0058X
501/453/RAC	Hawke International	M20x1.5 (1/2" NPT)	II 2G Ex db IIC Gb II 2D Ex tb IIIC Db	66÷68	CML 19ATEX1167X
501/453/Universal	Hawke International	M20x1.5 (1/2" NPT)	II 2G Ex db IIC Gb II 2D Ex tb IIIC Db	66÷68	CML 18ATEX1268X
ICG/653/Universal	Hawke International	M20x1.5 (1/2" NPT)	II 2G Ex db IIC Gb II 2D Ex tb IIIC Db	66÷68	CML 18ATEX1268X
ICG/653/Universal/L	Hawke International	M20x1.5 (1/2" NPT)	II 2G Ex db IIC Gb II 2D Ex tb IIIC Db	66÷68	CML 18ATEX1268X
A2F, A2FRC	CMP-Products	M20x1.5 (1/2" NPT)	II 2G Ex db IIC Gb II 1D Ex ta IIIC Da	66÷68	CML 18ATEX1321X
SS2K	CMP-Products	M20x1.5 (1/2" NPT)	II 2G Ex db IIC Gb II 1D Ex ta IIIC Da	66÷68	CML 18ATEX1322X
E1FW, E2FW	CMP-Products	M20x1.5 (1/2" NPT)	II 2G Ex db IIC Gb II 1D Ex ta IIIC Da I M2 Ex db I Mb	66÷68	CML 18ATEX1324X
PX2K, PXSS2K, PX2KX	CMP-Products	M20x1.5 (1/2" NPT)	II 2G Ex db IIC Gb II 1D Ex ta IIIC Da I M2 Ex db I Mb	66÷68	CML 18ATEX1325X

## 9.2. Podłączenie przetworników w strefach zagrożonych wybuchem

Ogólne zasady podłączania i eksploatacji przetworników w wykonaniu Exd powinny być zgodne z zasadami i normami dotyczącymi urządzeń z obudową ognioszczelną jak w p.7.1, w tym także:

- PN-EN60079-14 - Urządzenia elektryczne w przestrzeniach zagrożonych wybuchem. Część 14: - Instalacje elektryczne w obszarach ryzyka (innych niż zakłady górnicze).
- PN-EN60079-17 - Urządzenia elektryczne w przestrzeniach zagrożonych wybuchem. Część 17: Kontrola i obsługa instalacji elektrycznych w obszarach niebezpiecznych (innych niż kopalnie).



Kable należy chronić przed uszkodzeniem poprzez prowadzenie ich w korytkach, rurkach osłonowych, drabinkach kablowych, stosowanie trwałych mocowań itp.



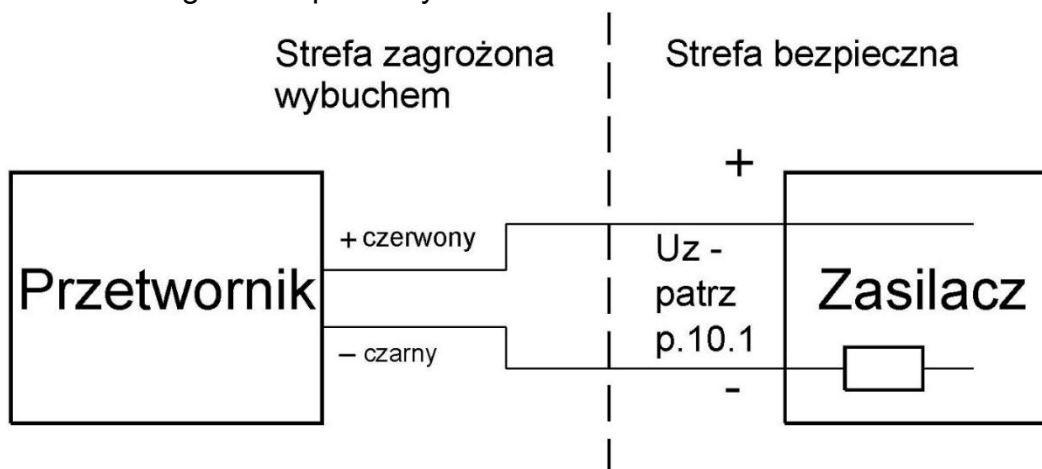
Połączenia przetworników oraz urządzeń w pętli pomiarowej przetworników należy wykonać zgodnie z normami przeciwwybuchowości oraz warunkami stosowania w strefach zagrożonych.

Nieprzestrzeganie zasad przeciwwybuchowości może spowodować wybuch i związane z tym zagrożenie dla ludzi.

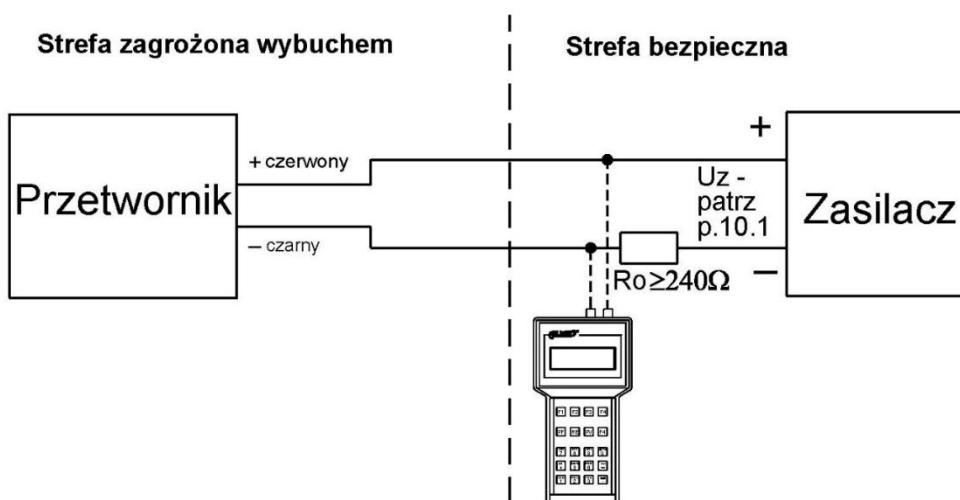


Przetworniki powinny być zasilane napięciem z zasilaczy transformatorowych lub innych urządzeń zapewniających, co najmniej wzmocnioną izolację pomiędzy uzwojeniami pierwotnym i wtórnym, w których nie występują napięcia wyższe niż 250VAC. Obowiązek zapewnienia zasilania zgodnego z powyższymi wymaganiami spoczywa na użytkowniku.

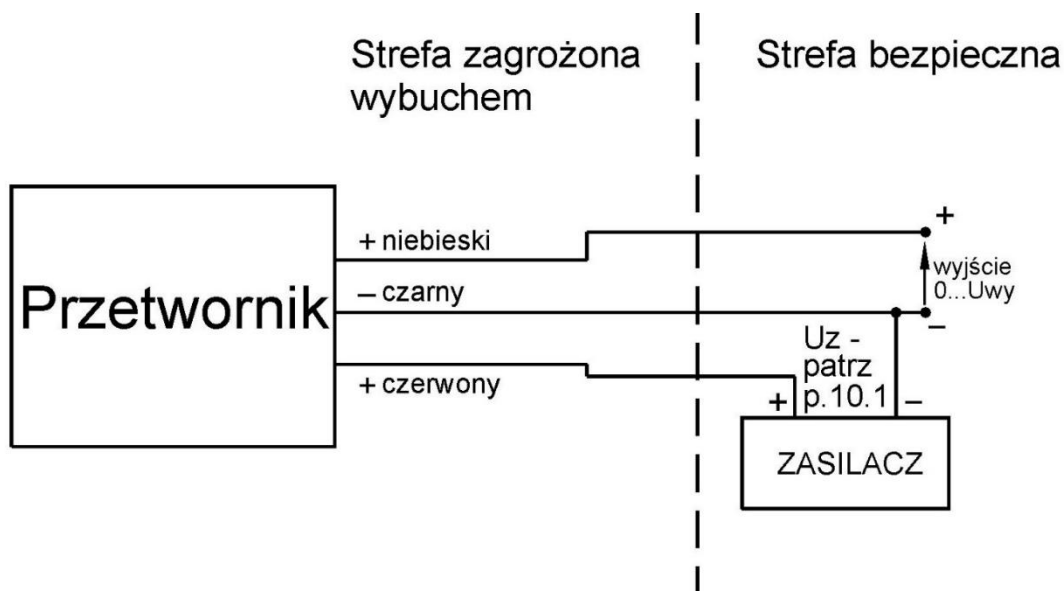
Przetworniki zasilają zgodnie z poniższymi schematami.



**Rysunek 9.** Schemat podłączenia przetworników PC-28, PR-28, PC-28 Ex Safety, PR-28 Ex Safety.



Rysunek 10. Schemat podłączenia przetworników PC-28.Smart, PR-28.Smart.

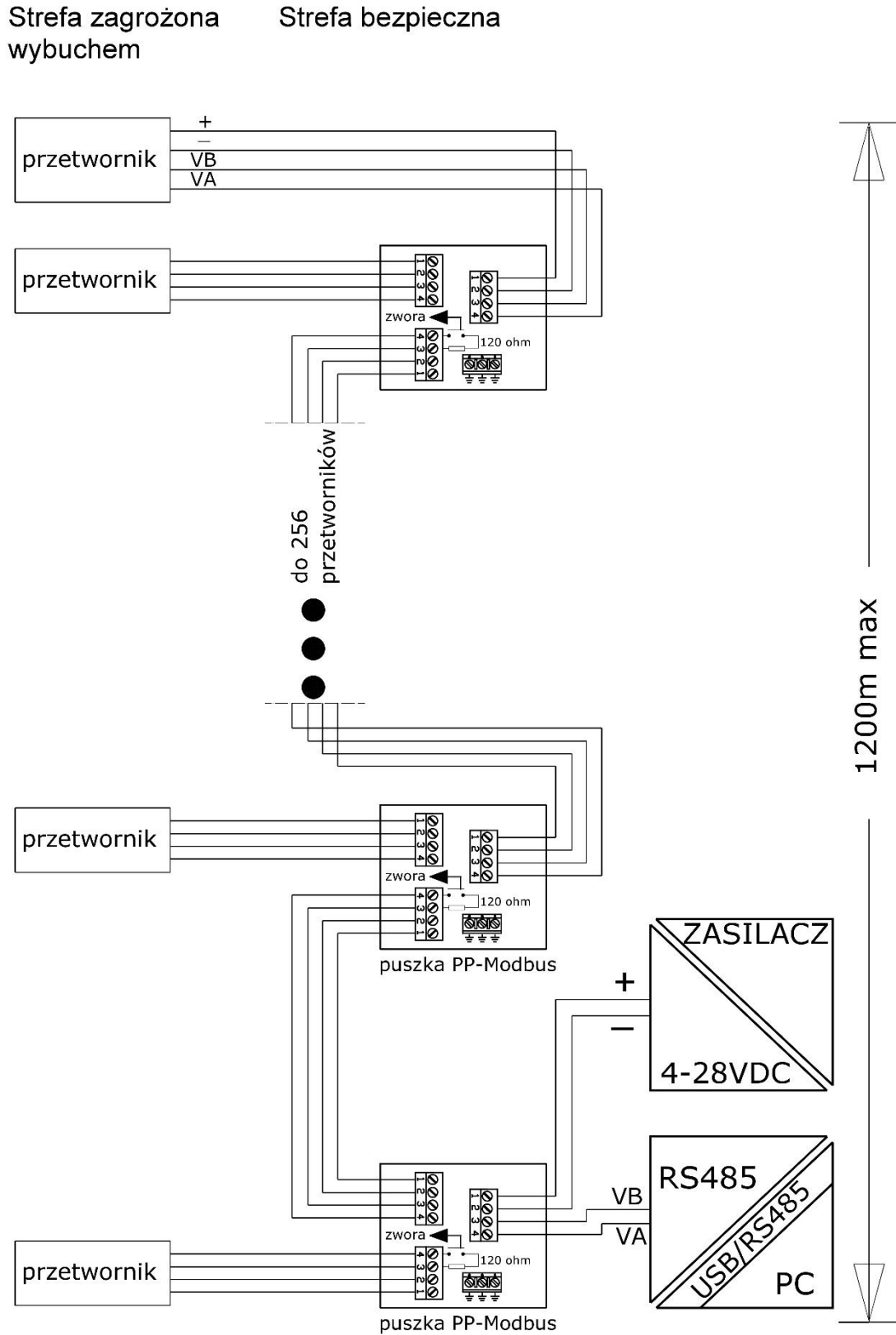


Rysunek 11. Schemat podłączenia przetworników PC-29A, PR-29A, PC-29B, PR-29B.

### 9.3 Podłączenia przetworników w sieci Modbus

Przy wszystkich prędkościach transmisji (w szczególności przy prędkości 115200 bps) należy zastosować rezystor dopasowujący 120  $\Omega$ , który domyślnie za pomocą zwory jest włączony w układ transmisji pomiędzy wyjściami "Digital" A i B (puszki Aplisens PP Modbus są fabrycznie wyposażone w rezystor 120  $\Omega$ ).

Przy łączeniu wyrobów z sygnałem wyjściowym MODBUS RTU wygodnie jest stosować odpowiednie puszki łączeniowe. Firma Aplisens proponuje stosowanie własnych puszek oznaczonych symbolami PP-Modbus.



Rysunek 12. Schemat podłączenia przetworników PC-28.Modbus, PR-28.Mobdus.

## 9.4 Uziemienie



Przetworniki należy uziemiać zgodnie z lokalnymi normami elektrycznymi.

Zaleca się uziemiać przetworniki przez przyłącze procesowe.

## 10. PARAMETRY TECHNICZNE

### 10.1. Parametry elektryczne

Typ przetwornika	Napięcie zasilania	Sygnal wyjściowy
PC-28, PR-28	8÷30V DC	4÷20mA
PC-28 Ex Safety, PR-28 Ex Safety	10,5÷30V DC	4÷20mA
PC-28.Smart, PR-28.Smart	7,5÷30V DC	4÷20mA + Hart
PC-28.Modbus, PR-28.Modbus	4÷28V DC	MODBUS RTU
PC-29A, PR-29A	7,5...16V DC	0,5...4,5V
	8...16V DC	1...5V
	13...16V DC	0...5V
PC-29B, PR-29B	3,3...5,6V DC	0...2V
	3,5...5,6V DC	0...2,5V
	4...5,6V DC	0...3V
	4,3...5,6V DC	0...3,3V
	3,3...5,6V DC	0,4...2V
	3,5...5,6V DC	1...2,5V

Moc zasilania przetwornika  $\leq 1W$

Pozostałe parametry patrz pkt. 8.2 oraz karty katalogowe poszczególnych przetworników.

### 10.2. Parametry metrologiczne

Patrz karty katalogowe poszczególnych przetworników.

### 10.3. Dopuszczalne parametry otoczenia i pracy

Określono w pkt. 8.2 oraz w kartach katalogowych poszczególnych przetworników.

#### 10.3.1. Kompatybilność elektromagnetyczna, odporność

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

*Wyładowania elektrostatyczne (ESD):*

PN-EN 61000-4-2

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

*Zaburzenia przewodzone indukowane przez pola o częstotliwościach radiowych:*

PN-EN 61000-4-6

0,15...80MHz, 3V; 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

± 2kV linie zasilające; ± 1kV linie sygnałowe; Kryterium B;

*Udary elektryczne (Surge):*

PN-EN 61000-4-5

± 0,5kV (±1kV) linie sygnałowe - obudowa; ± 1kV (±2kV) linie zasilające - obudowa;  
Kryterium B.

### **10.3.2. 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 $\mu$ V/m;

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

*Indukowanie:*

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

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

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

### **10.3.3. 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.

### **10.3.4. Rezystancja izolacji**

>100M $\Omega$  @110V DC.

### **10.3.5. Wytrzymałość izolacji**

75V AC (110V DC), 1 min.

### **10.3.6. Stopień ochrony obudowy**

wg PN-EN 60529:2003

- IP68 - dla przetworników do pomiaru ciśnienia absolutnego lub różnicy ciśnień.

- IP66 - dla przetworników do pomiaru ciśnienia względnego.

## 11. PRZEGLĄDY. CZĘŚCI ZAMIENNE

### 11.1. Przeglądy okresowe

W czasie przeprowadzania okresowych przeglądów należy dokonać sprawdzenia stanu wpustu kablowego i zamocowania kabla we wpuszczeniu. Należy przeprowadzić oględziny obudowy i przewodu, czy nie wystąpiły uszkodzenia mechaniczne, a także oględziny tabliczki sprawdzające jej czytelność. Okresowo należy także sprawdzać stan membrany, która nie powinna nosić śladów uszkodzeń.

### 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 w miarę potrzeb.

W przypadku stwierdzenia braku sygnału w linii przesyłowej lub jego niewłaściwej wartości należy sprawdzić stan kabla, stan połączeń na zaciskach itp. Stwierdzić czy właściwa jest wartość napięcia zasilania i rezystancja obciążenia. W przypadku podłączenia komunikatora do linii zasilającej przetwornika w wykonaniu „Smart”, oznaką uszkodzenia linii może być komunikat „Brak odpowiedzi” lub „Sprawdź połączenia”. Jeśli linia jest sprawna należy sprawdzić funkcjonowanie przetwornika.

## 12. ZŁOMOWANIE, UTYLIZACJA



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

## 13. INFORMACJE DODATKOWE

### 13.1. Informacje dodatkowe

Producent zastrzega sobie prawo do wprowadzania zmian konstrukcyjnych i technologicznych nie pogarszających parametrów przetwornika.

## 14. REJESTR ZMIAN

Nr zmiany	Edycja dokumentu	Opis zmian
5	04.A.005/09.2020	Dodany opis podłączenia Modbus, zmiana rysunku 9. Dodany rejestr zmian. Opracował dział DBFD.
6	05.A.006/09.2021	Dodano nową konstrukcję przetwornika z przyłączem elektrycznym PZ2.

