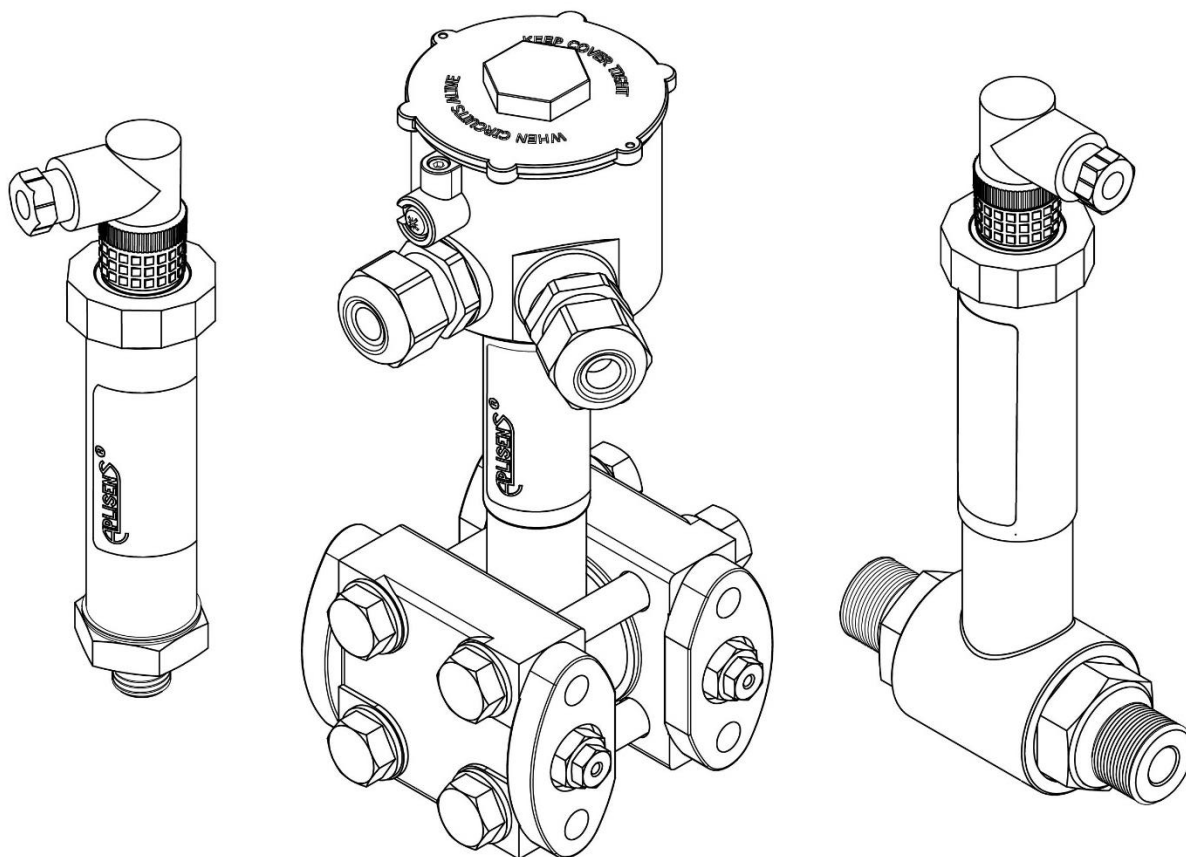


APLISENS®

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

INSTRUKCJA OBSŁUGI

PRZETWORNIKI CIŚNIENIA I RÓŻNICY CIŚNIEŃ
PC-28.MODBUS, PR-28.MODBUS,
PC-28.MODBUS16, PR-28.MODBUS16



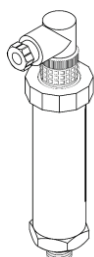
KOD WYROBU – patrz: (→ [Oznaczenie identyfikacyjne przetwornika](#)).

Kod QR lub numer ID umożliwia identyfikację przetwornika oraz szybki dostęp do dokumentacji znajdującej się na stronie producenta: instrukcji obsługi, instrukcji urządzenia budowy przeciwwybuchowej, deklaracji zgodności oraz kopii certyfikatów.

PC-28.MODBUS

ID: 0032 0001 0001 0000 0000 0000 0001 16

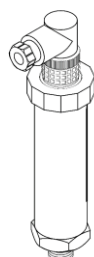
<https://www.aplisens.pl/ID/003200010001000000000000000116/>



PC-28.MODBUS (Exi)

ID: 0032 0002 0001 0000 0000 0001 0001 33

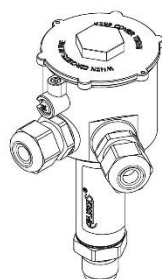
<https://www.aplisens.pl/ID/003200020001000000000001000133/>



PC-28.MODBUS16 (Exi)

ID: 0032 0003 0001 0000 0000 0001 0001 02

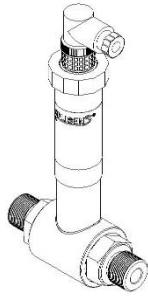
<https://www.aplisens.pl/ID/003200030001000000000001000102/>



PR-28.MODBUS

ID: 0037 0001 0001 0000 0000 0000 0001 98

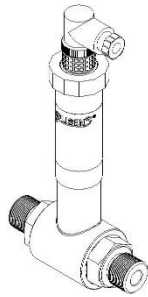
<https://www.aplisens.pl/ID/003700010001000000000000000000198/>



PR-28.MODBUS (Exi)

ID: 0037 0002 0001 0000 0000 0001 0001 18

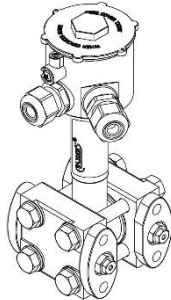
<https://www.aplisens.pl/ID/003700020001000000000000000000118/>







PR-28.MODBUS16 (Exi)

ID: 0037 0003 0001 0000 0000 0001 0001 84

<https://www.aplisens.pl/ID/003700030001000000000000000000184/>



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 wynikające z niewłaściwego za-
instalowania urządzenia, nieutrzymania go we właściwym stanie technicznym oraz
użytkowania niezgodnego z jego przeznaczeniem.

Instalacja powinna być przeprowadzona przez wykwalifikowany personel posiada-
jący 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 kompatybil-
ności elektromagnetycznej, właściwymi dla rodzaju wykonywanej instalacji.

W instalacji z aparaturą kontrolno-pomiarową istnieje, w przypadku przecieku, za-
grożenie dla personelu od strony medium pod ciśnieniem. W trakcie instalowania,
użytkowania i przeglądów urządzenia należy uwzględnić wszystkie wymogi bezpie-
czeństwa i ochrony.

W przypadku niesprawności urządzenie należy odłączyć i oddać do naprawy pro-
ducentowi.



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

- możliwość uderzeń 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 znajdują się na stronie internetowej producenta pod adresem
www.aplisens.pl.

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	7
1.1. Przeznaczenie dokumentu	7
2. BEZPIECZEŃSTWO	7
3. TRANSPORT I PRZECHOWYWANIE	8
3.1. Kontrola dostawy	8
3.2. Transport.....	8
3.3. Przechowywanie	8
4. GWARANCJA	8
5. IDENTYFIKACJA	9
5.1. Adres producenta	9
5.2. Oznaczenie identyfikacyjne przetwornika	9
5.3. Znak CE, deklaracja zgodności	9
6. MONTAŻ	10
6.1. Zalecenia ogólne	10
6.1.1. Instrukcja montażu dla przetworników z separatorami	10
7. PODŁĄCZENIE ELEKTRYCZNE	11
7.1. Podłączenie kablowe do zacisków wewnętrznych przetwornika	11
7.1.1. Podłączenie przetworników z przyłączem typu PM12, PKD, SG, PZ	11
7.2. Zasilanie.....	11
7.2.1. Napięcie zasilania przetwornika	11
7.2.2. Specyfikacja elektrycznych zacisków łączeniowych.....	12
7.2.3. Tryby pracy w sieci MODBUS	12
7.3. Wyrównanie potencjałów.....	13
7.4. Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe	14
7.5. Kontrola końcowa okablowania	14
8. ROZRUCH	14
9. EKSPLOATACJA	15
9.1. Układ rejestrów MODBUS w przestrzeni adresowej.....	15
9.2. Kody jednostek ciśnienia	16
9.3. Opis rejestru statusowego Modbus	16
9.4. Kody błędów obsługiwane przez Modbus	16
10. KONSERWACJA	17
10.1. Przeglądy okresowe	17
10.2. Przeglądy pozaokresowe	17
10.3. Czyszczenie/mycie	17
10.4. Czyszczenie membrany	17
10.5. Części zamienne	17
10.6. Naprawa.....	17
10.7. Zwroty	17
11. ZŁOMOWANIE, UTYLIZACJA	18
12. REJESTR ZMIAN	18

Instrukcja urządzenia budowy przeciwwybuchowej	
PL.IX.PC.PR.28.MODBUS	19

SPIS RYSUNKÓW

Rysunek 1. Schemat podłączenia przetworników w sieci MODBUS.	13
-------------------------------------------------------------------	----

SPIS TABEL

Tabela 1. Symbole występujące na tabliczce znamionowej przetwornika.	9
Tabela 2. Podłączenie, wyprowadzenie sygnałów.	11
Tabela 3. Dopuszczalne napięcia zasilania przetworników.	11
Tabela 4. Wartość binarna przyporządkowana odpowiedniej jednostce ciśnienia.	16

1. WSTĘP

1.1. Przeznaczenie dokumentu

Przedmiotem instrukcji są przetworniki ciśnienia **PC-28.MODBUS**, przetworniki różnicy ciśnień **PR-28.MODBUS** w wykonaniu standardowym i iskrobezpiecznym Exi oraz **PC-28.MODBUS16** i **PR-28.MODBUS16** w wykonaniu iskrobezpiecznym Exi dalej w nazywane przetwornikami.

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



Używanie urządzeń w strefach zagrożonych nieposiadających odpowiednich dopuszczeń jest zabronione.



Dane dotyczące przetworników **PC-28.MODBUS** i **PC-28.MODBUS16**, oraz **PR-28.MODBUS** i **PR-28.MODBUS16** w wyk. iskrobezpiecznym wg ATEX zawarte są w Instrukcji Urządzenia Budowy Przeciwwybuchowej PL.IX.PC.PR.28.Modbus.

2. BEZPIECZEŃSTWO



- Instalację i uruchomienie przetwornika oraz wszelkie czynności związane z eksploatacją należy wykonywać po dokładnym zapoznaniu się z treścią instrukcji obsługi oraz instrukcji z nią związanych;
- instalacja i konserwacja powinna być przeprowadzona przez wykwalifikowany personel posiadający uprawnienia do instalowania urządzeń elektrycznych oraz pomiarowych;
- urządzenie należy używać zgodnie z jego przeznaczeniem z zachowaniem dopuszczalnych parametrów określonych na tabliczce znamionowej ([→ Oznaczenie identyfikacyjne przetwornika](#));
- zastosowane przez producenta zabezpieczenia zapewniające bezpieczeństwo przetwornika mogą być mniej skuteczne, jeżeli urządzenie eksploatuje się w sposób niezgodny z jego przeznaczeniem;
- przed montażem bądź demontażem przetwornika należy bezwzględnie odłączyć go od źródła zasilania;
- nie dopuszcza się żadnych napraw ani innych ingerencji w układ elektroniczny przetwornika. Oceny uszkodzenia i ewentualnej naprawy może dokonać jedynie producent lub upoważniony przedstawiciel;
- nie należy używać przyrządów uszkodzonych. W przypadku niesprawności urządzenia należy wyłączyć je z eksploatacji.

3. TRANSPORT I PRZECHOWYWANIE

3.1. Kontrola dostawy

Po otrzymaniu dostawy należy zapoznać się ogólnymi warunkami umów dostępnymi na stronie producenta: https://aplisens.pl/ogolne_warunki_umow.html.

3.2. Transport

Transport przetworników powinien odbywać się krytymi środkami transportu, w oryginalnych opakowaniach z zabezpieczonymi membranami procesowymi. Opakowania powinny być zabezpieczone przed przesuwaniem się i bezpośrednim oddziaływaniem czynników atmosferycznych.

3.3. Przechowywanie

Przetworniki powinny być przechowywane w opakowaniu fabrycznym, w pomieszczeniu pozbawionym oparów i substancji agresywnych, zabezpieczone przed udarami mechanicznymi.

Dopuszczalny zakres temperatur otoczenia:

- PC-28.MODBUS -40 ÷ 85°C (-40...185°F);
- PR-28.MODBUS -25 ÷ 80°C (-13...176°F).



Zakres temperatur pracy i mierzonego medium dla przetworników w wersji Ex wg Instrukcji Urzędnia Budowy Przeciwwybuchowej PL.IX.PC.PR.28.Modbus.

4. GWARANCJA

Ogólne warunki gwarancji są dostępne na stronie producenta:

www.aplisens.pl/ogolne_warunki_gwarancji



Gwarancja zostaje uchylona w przypadku zastosowania przetwornika niezgodnie z przeznaczeniem, niezastosowania się do instrukcji obsługi lub ingerencji w budowę urządzenia.

5. IDENTYFIKACJA










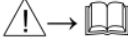
5.1. Adres producenta

APLISENS S.A.
03-192 Warszawa
ul. Morelowa 7
Polska

5.2. Oznaczenie identyfikacyjne przetwornika

W zależności od wersji wykonania przetwornika tabliczki mogą się różnić między sobą ilością informacji i parametrów.

Tabela 1. Symbole występujące na tabliczce znamionowej przetwornika.

	Logo i nazwa producenta
	Znak CE
	Znak CE z numerem jednostki notyfikowanej
	Kod QR wyrobu
TYPE:	Typ przetwornika, przyłącza elektrycznego i procesowego
ID	ID modelu przetwornika
# S/N	Numer fabryczny przetwornika
 P	Zakres pomiarowy
 U	Wartości napięć zasilania
	Sygnał wyjściowy
 Tamb	Dopuszczalny zakres temperatur otoczenia
 PS	Dopuszczalne ciśnienie statyczne
IP	Stopień ochrony IP
Year of production	Rok produkcji
	Przypomnienie o konieczności zapoznania się z instrukcją
//Dolna część tabliczki znamionowej//	Wykonania specjalne

5.3. Znak CE, deklaracja zgodności

Urządzenie zostało zaprojektowane tak, aby spełniało najwyższe wymagania bezpieczeństwa, zostało przetestowane i opuściło fabrykę w stanie, w którym jest bezpieczne w obsłudze. Urządzenie jest zgodne z obowiązującymi normami i przepisami wymienionymi w deklaracji zgodności EU i posiada oznaczenie CE na tabliczce znamionowej.

6. MONTAŻ

6.1. Zalecenia ogólne



Zaleca się aby w przypadku medium gazowego przetworniki instalować powyżej punktu pomiarowego tak, aby skropliny mogły spływać do miejsca skąd pobierane jest mierzone ciśnienie, natomiast przy medium ciekłym lub parze poniżej miejsca poboru ciśnienia. Konfigurację przewodów impulsowych i system połączeń zaworów należy dobrać uwzględniając warunki pomiaru.

Dla niskich zakresów pomiarowych może wystąpić wpływ pozycji przetwornika, oraz wpływ ułożenia i sposobu napełnienia cieczą przewodów impulsowych na sygnał wyjściowy. Ewentualne przesunięcie sygnału powinno być skorygowane poprzez wyzerowanie przetwornika po zamontowaniu.

6.1.1. Instrukcja montażu dla przetworników z separatorami

Zabezpieczenie membrany separatora usunąć na krótko przed instalacją.

Ciśnienie hydrostatyczne słupa cieczy manometrycznej w układzie przetwornik – separator może powodować błędne wskazanie wartości mierzonej. Po zainstalowaniu przetwornik należy wyzerować ciśnieniowo.

Nie należy czyścić lub dotykać membran separatorów za pomocą twardych lub ostrych przedmiotów.

Separator wraz z przetwornikiem ciśnienia tworzą zamknięty, wypełniony cieczą manometryczną skalibrowany system. Otwór do napełniania cieczą manometryczną jest uszczelniony i nie może być otwierany.



Miejsce montażu dobrać tak, aby zapewnić wystarczające odciążenie naciągu kapilar w celu uniknięcia ich nadmiernego zagięcia.

Nieprawidłowo przeprowadzony montaż uszczelnienia może być przyczyną błędnych wskazań pomiaru.

Należy zwrócić szczególną uwagę podczas doboru prawidłowych wymiarów uszczelnienia.



Standardowo uszczelki nie są dołączane do separatorów.

7. PODŁĄCZENIE ELEKTRYCZNE

7.1. Podłączenie kablowe do zacisków wewnętrznych przetwornika



Wszystkie czynności podłączeniowe i montażowe należy wykonywać przy odłączonym napięciu zasilającym i innych napięciach zewnętrznych, jeżeli są wykorzystywane.



Nieprawidłowe podłączenie przetwornika może zagrażać bezpieczeństwu. Ryzyko porażenia prądem i/lub zapłonu w strefach zagrożonych wybuchem.

7.1.1. Podłączenie przetworników z przyłączem typu PM12, PKD, SG, PZ

Podłączenia elektryczne przetworników wyposażonych w przyłącze typu PKD, SG, PM12 wykonuje się za pośrednictwem puszkii przyłączeniowej z dławnicą, w której kabel przetwornika łączy się z dalszą częścią linii sygnałowej. Puszka łączeniowa powinna mieć otworek „oddychający” wyrównujący ciśnienie wewnątrz puszki do ciśnienia atmosferycznego.

Tabela 2. Podłączenie, wyprowadzenie sygnałów.

Wyprowadzenie sygnałów			
Funkcja	Przyłącze elektryczne		
	PM12 (pinowe)	PKD,SG (kablowe)	PZ (pinowe)
EKRAN	1	Zielony	-
+	2	Czerwony	1
- (GND)	3	Czarny	2
RS-485 A +	4	Niebieski	4
RS-485 B -	5	Żółty	3

7.2. Zasilanie

7.2.1. Napięcie zasilania przetwornika



Przewody zasilające mogą być pod napięciem. Istnieje ryzyko porażenia elektrycznego i/lub eksplozji.



Instalacja w strefach zagrożonych wybuchem musi być zgodna z lokalnymi normami i przepisami.

Tabela 3. Dopuszczalne napięcia zasilania przetworników.

Tryb / wykonanie	Minimalne napięcie zasilania	Maksymalne napięcie zasilania
Tryb MODBUS wykonanie standardowe	4 V DC	28 V DC
Tryb Konfiguracyjny wykonanie standardowe	5 V DC	28 V DC
MODBUS wykonanie Exi dla PC-28.Modbus i PR-28.Modbus	4 V DC	10 V DC
MODBUS wykonanie Exi dla PC-28.Modbus16 i PR-28.Modbus16	10.5 V DC	15.8 V DC

- pobór prądu w trybie Modbus <3,6 mA dla PC-28.Modbus i PR-28.Modbus;
- pobór prądu w trybie Modbus <23 mA dla PC-28.Modbus16 i PR-28.Modbus16.

7.2.2. Specyfikacja elektrycznych zacisków łączeniowych

Zależnie od wersji wewnętrzne elektryczne zaciski łączeniowe akceptują przewody o przekroju 0,5 do 2,5 mm².

7.2.3. Tryby pracy w sieci MODBUS

Przetworniki PC(R)-28 Modbus posiadają dwa tryby pracy:

- tryb konfiguracyjny;
- tryb Modbus.

Tryb **konfiguracyjny** służy do zmiany ustawień oraz do dokładnej diagnostyki przetwornika. W tym trybie, (w przetwornikach produkowanych od lipca 2014 z wersją oprogramowania co najmniej 14 i wersją elektroniki co najmniej 48) uaktywniana jest także pętla prądowa umożliwiająca pracę z wyjściem prądowym 4-20 mA.

Jeżeli użytkownik zamierza korzystać z trybu pracy 4-20 mA, po konfiguracji parametrów programem „Modbus Configurator” należy przetwornik pozostawić w trybie konfiguracyjnym.

Dodatkowe ustawienia dla trybu pracy 4-20 mA wykraczające poza zakres opcji „Modbus Configurator” są możliwe przy użyciu programu Raport 2.

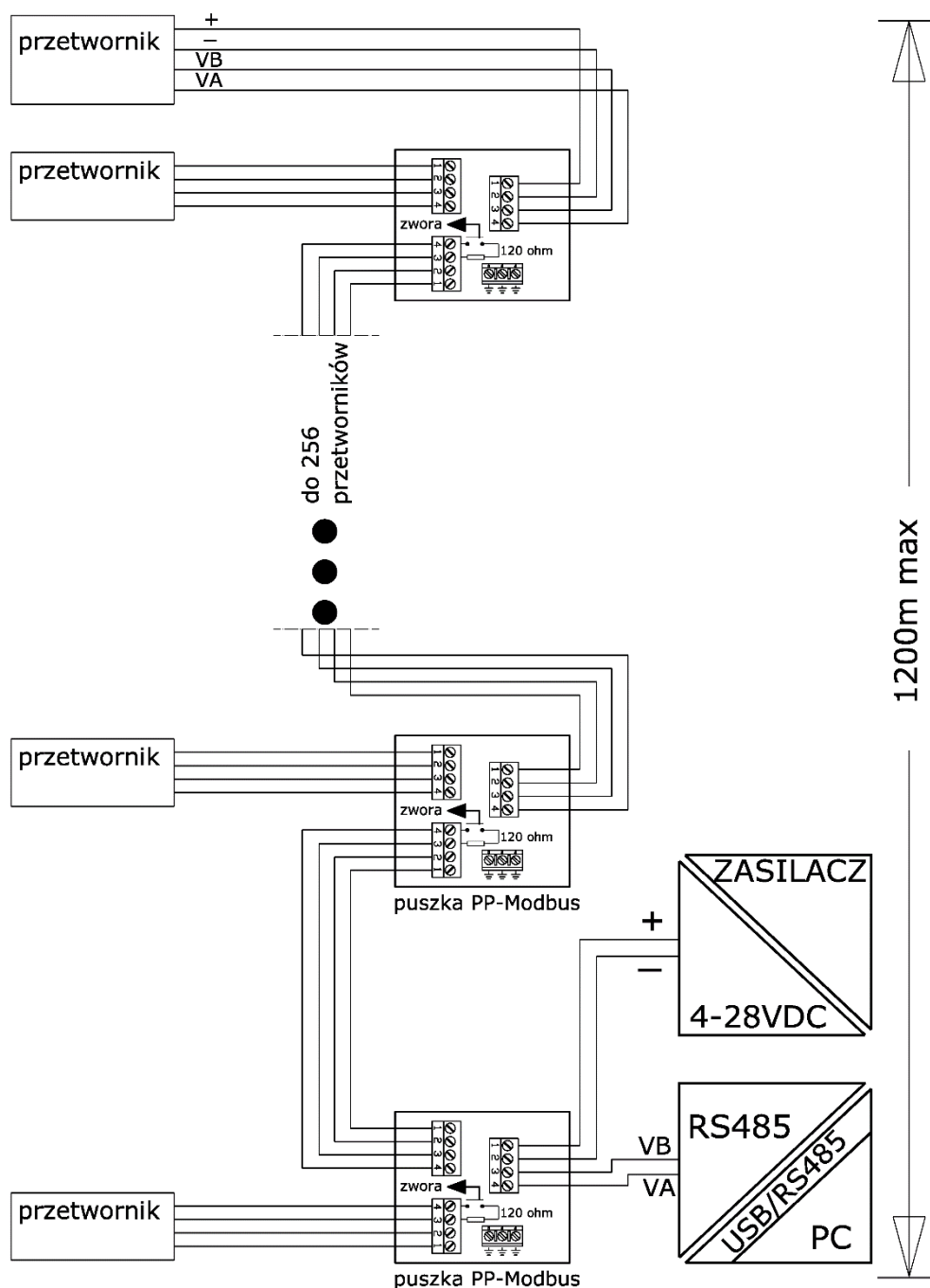
Jeżeli użytkownik zamierza korzystać z trybu pracy Modbus, po konfiguracji parametrów programem „Modbus Configurator” należy przetwornik przełączyć w tryb Modbus.

Zakres pomiarowy dla 1/100 jednostki całkowitej ze znakiem mieści się w zakresie od -32767 do 32767 jednostek. Przekroczenie tego zakresu powodują przekłamanie odczytu.

W przypadku odczytu ciśnienia w formacie binarnym „Signed 16-bit int” należy tak dobrać jednostkę podstawową, aby 100 krotność wartości ciśnienia w niej wyrażonej nie przekraczała powyższego zakresu.

Przy wszystkich prędkościach transmisji (w szczególności przy prędkości 115200 bps) należy zastosować rezystor dopasowujący 120 Ω, 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 Ω).

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 1. Schemat podłączenia przetworników w sieci MODBUS.

7.3. Wyrównanie potencjałów

W przypadku zastosowania kabla w ekranie należy podłączyć ekran z jednej strony w miejscu zasilania przetwornika.

Iskrobezpieczny przetwornik należy zasilić z separowanego galwanicznie źródła zasilania, lub w przypadku braku takiej możliwości zapewnić wyrównanie potencjałów przetwornika i urządzenia zasilającego za pomocą przewodów wyrównawczych. W tym względzie należy stosować się do lokalnie obowiązujących przepisów.

7.4. Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe

Przetworniki mogą być narażone na oddziaływanie przepięć łączeniowych, lub będących wynikiem wyładowań atmosferycznych. Zabezpieczeniem od przepięć pomiędzy przewodami linii przesyłowej są diody przeciwprzepięciowe instalowane we wszystkich typach przetworników.

Celem zabezpieczenia od przepięć pomiędzy linią przesyłową, a ziemią lub obudową (przed którymi nie chronią diody podłączone pomiędzy przewodami linii), stosuje się dodatkową ochronę w postaci ograniczników gazowych przepięć. Dodatkowo można zastosować urządzenie ochronne zewnętrzne np. układ UZ-2 produkcji APLISENS lub inne.

7.5. Kontrola końcowa okablowania

Po zakończeniu instalacji elektrycznej przetwornika należy sprawdzić:

- czy napięcie zasilania mierzone na zaciskach przetwornika przy maksymalnym prądzie występowania jest zgodne z zakresem napięć zasilania podanym na tabliczce znamionowej przetwornika;
- czy przetwornik jest podłączony zgodnie z informacją podaną w punkcie ([→ Podłączenie kablowe do zacisków wewnętrznych przetwornika](#));
- czy wszystkie mocowania kablowe są dokręcone (zależnie od wersji);
- czy dławnica kablowa jest dokręcona (zależnie od wersji).

8. ROZRUCH

Zakres podstawowy oraz jednostkę podstawową przetwornika można odczytać z tabliczki urządzenia ([→ Oznaczenie identyfikacyjne przetwornika](#)).

Opis protokołu komunikacyjnego stosowanego w przetwornikach z wyjściem cyfrowym Modbus jest dostępny w instrukcji „Modbus Configurator” na stronie producenta.



Używać przetwornika w granicach dopuszczalnych limitów ciśnień. Niebezpieczeństwo zranienia w wyniku pęknięcia części po przekroczeniu maksymalnego dopuszczalnego ciśnienia roboczego.

9. EKSPLOATACJA

9.1. Układ rejestrów MODBUS w przestrzeni adresowej.

Dane tylko do odczytu

Rejestr	Adres (hex)	Przeznaczenie	Uwagi	Format	Liczba bajtów (2 bajty na rejestr)
1	0x0000	Wartość użytkownika	%ysterowania zakresu nastawionego	IEEE754	4 bajty (2 rejestry)
3	0x0002	Ciśnienie czujnika 1	Zmienna procesowa ciśnienia lub poziomu	IEEE754	4 bajty (2 rejestry)
5	0x0004	Ciśnienie czujnika 2	Stała wartość 0 °C	IEEE754	4 bajty (2 rejestry)
7	0x0006	Temperatura czujnika 1	Zmienna procesowa temperatury czujnika 1 w °C	IEEE754	4 bajty (2 rejestry)
9	0x0008	Temperatura procesora	Zmienna procesowa temperatury procesora w °C	IEEE754	4 bajty (2 rejestry)
11	0x000A	Temperatura czujnika 2	Stała wartość 0 °C	IEEE754	4 bajty (2 rejestry)
13	0x000C	-----	-----	-----	4 bajty (2 rejestry)
15	0x000E	-----	-----	-----	4 bajty (2 rejestry)
17	0x0010	Wartość użytkownika	1/100% ysterowania zakresu nastawionego	Signed 16-bit int	2 bajty (1 rejestr)
18	0x0011	Ciśnienie czujnika 1	Liczba całkowita, 1/100 jednostki ciśnienia lub poziomu	Signed 16-bit int	2 bajty (1 rejestr)
19	0x0012	Ciśnienie czujnika 2	Wartość 0 1/100 ust. jed.	Signed 16-bit int	2 bajty (1 rejestr)
20	0x0013	Temperatura czujnika 1	Liczba całkowita, 1/100 °C	Signed 16-bit int	2 bajty (1 rejestr)
21	0x0014	Temperatura procesora	Liczba całkowita, 1/100 °C	Signed 16-bit int	2 bajty (1 rejestr)
22	0x0015	Temperatura czujnika 2	Wartość 0 1/100 w °C	Signed 16-bit int	2 bajty (1 rejestr)
23	0x0016	Jednostka ciśnienia	Jednostka ciśnienia lub poziomu	Unsigned 16-bit int	2 bajty (1 rejestr) Patrz Tabela 4
24	0x0017	-----	-----	-----	2 bajty (1 rejestr)
25	0x0018	Górny zakres czujnika	Góra zakresu podstawowego	IEEE754	4 bajty (2 rejestry)
27	0x001A	Dolny zakres czujnika	Dół zakresu podstawowego	IEEE754	4 bajty (2 rejestry)
29	0x001C	Stała czasowa tłumienia Sekundy [s]		IEEE754	4 bajty (2 rejestry)
31	0x001E	Opóźnienie odpowiedzi Milisekundy [ms]		Unsigned 16-bit int	2 bajty (1 rejestr)
32	0x001F	Adres Modbus	1 ... 247	Unsigned 8-bit int	2 bajty (1 rejestr)
33	0x0020	Rejestr Identyfikacyjny		Unsigned 8-bit int	6 bajtów (3 rejestry)
36	0x0023	Rejestr Statusowy		8-bit flags	2 bajty (1 rejestr)

* Pola wyszarzone nie są aktywne w opisanej wersji urządzeń.

9.2. Kody jednostek ciśnienia

Tabela 4. Wartość binarna przyporządkowana odpowiedniej jednostce ciśnienia.

Jednostka	Wartość (dziesiętnie)	Jednostka	Wartość (dziesiętnie)
atm	14	mbar	8
bar	7	mmH ₂ O w 4°C	239
FtH ₂ O	3	mmH ₂ O	4
g/cm ²	9	mH ₂ O w 4°C	171
InH ₂ O w 4°C	238	mmHg	5
InHg	1	MPa	237
kg/cm ²	2	Pa	11
kPa	10	psi	6
mbar	12	torr	13

9.3. Opis rejestru statusowego Modbus

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	SV,TV,FV poza limitem	PV poza limitem	0	0	0	0	0

9.4. Kody błędów obsługiwane przez Modbus

Kod błędu	Nazwa	Opis
1	Niedozwolony kod funkcyjny	Błąd występuje, gdy kod funkcji jest nieobsługiwany przez urządzenie. Obecnie zaimplementowany jest kod funkcyjny o numerze 3, czyli Read Holding Registers.
2	Niedozwolony adres danych	Błąd występuje dla adresów spoza zakresu 0x00 ÷ 0x23.
3	Nieprawidłowa ilość danych	Nieprawidłowa ilość rejestrów do odczytu zadeklarowana w ramce.
4	Awaria	Wykryty został błąd sprzętowy.
8	Błąd pamięci	Wykryty został błąd pamięci RAM lub FLASH.

10. KONSERWACJA

10.1. Przeglądy okresowe

Przeglądy okresowe wykonywać należy zgodnie z normami obowiązującymi użytkownika. W trakcie przeglądu należy kontrolować stan przyłączy ciśnieniowych (brak poluzowań i przecieków) i elektrycznych (sprawdzenie pewności połączeń oraz stanu uszczelki i dławnicy), stan membran separujących (nalot, korozja) oraz stabilność zamocowania obudowy i uchwyty (jeśli został użyty). Sprawdzać charakterystykę przetwarzania wykonując czynności właściwe dla procedury kalibracja i ew. konfiguracja opisanych w dokumencie PL.IM.PC.PR.SG.MOVBUS.

10.2. Przeglądy pozaokresowe

Jeżeli przetwornik w miejscu zainstalowania został narażony na uszkodzenia mechaniczne, przeciążenia ciśnieniem, impulsy hydrauliczne, przepięcia elektryczne, osady, krystalizację medium, podtrawianie membrany lub stwierdzi się nieprawidłową pracę przetwornika należy dokonać przeglądu urządzenia. Skontrolować stan membrany, oczyścić ją, sprawdzić funkcjonalność elektryczną przetwornika i charakterystykę przetwarzania.



W przypadku stwierdzenia braku sygnału w linii przesyłowej lub jego niewłaściwej wartości należy sprawdzić linię zasilającą, stan połączeń na listwach zaciskowych, przyłączach itp. Sprawdzić czy właściwa jest wartość napięcia zasilania.

10.3. Czyszczenie/mycie

W celu usunięcia zanieczyszczeń z zewnętrznych powierzchni przetwornika należy je przetrzeć zwilżoną w wodzie szmatką.

10.4. Czyszczenie membrany

Jedynym dopuszczalnym sposobem czyszczenia membran przetworników jest rozpuszczenie powstałego osadu.



Nie należy usuwać osadów i zanieczyszczeń z membran przetworników powstałych w czasie eksploatacji mechanicznie przy pomocy narzędzi, gdyż w ten sposób można je uszkodzić, a tym samym uszkodzić przetwornik.

10.5. Części zamienne

Części przetwornika, które mogą ulec zużyciu lub uszkodzeniu i podlegać wymianie:

- Przetworniki z przyłączem PM12 – konektor PM12.
- Przetworniki z przyłączem PKD – całe przyłącza.
- Przetworniki z przyłączem PD – kostka zaciskowa konektora z osłoną kątową i uszczelką, oraz podstawa konektora z uszczelką.



Pozostałe części, w przypadku urządzeń w wykonaniach ATEX może wymienić jedynie producent lub upoważniony przedstawiciel.

10.6. Naprawa

Uszkodzony lub niesprawny przetwornik należy przekazać producentowi lub upoważnionemu przedstawicielowi.

10.7. Zwroty

W następujących przypadkach przetwornik należy zwrócić bezpośrednio do producenta:

- konieczność naprawy;
- wykonanie fabrycznej kalibracji;
- wymiana niewłaściwie dobranego/wysłanego przetwornika.

11. 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.

12. REJESTR ZMIAN

Nr zmiany	Edycja dokumentu	Opis zmian
-	01.A.001/2021.09	Nowa edycja dokumentu. Zastępuje rewizję 01_01.D.011_2020-01. Zmiana elektroniki, aktualizacja napięć zasilania, zmiana rysunków, zmiany redakcyjne. Opracował dział DBFD.
1	01.A.002/2022.01	Aktualizacja parametrów zgodnie z nowym certyfikatem.

Instrukcja urządzenia budowy przeciwybuchowej

PL.IX.PC.PR.28.MODBUS

PRZETWORNIKI CIŚNIENIA/RÓŻNICY CIŚNIEŃ TYPU:
PC-28.Modbus, PR-28.Modbus, PC-28.Modbus16, PR-28.Modbus16
WYKONANIA ISKROBEZPIECZNE zgodne z ATEX

1. Wstęp

Instrukcja urządzenia budowy przeciwybuchowej PL.IX.PC.PR.28.MODBUS ma zastosowanie wyłącznie do przetworników ciśnienia PC-28.Modbus, PC-28.Modbus16 i różnicy ciśnień PR-28.Modbus, PR-28.Modbus16 w wykonaniu iskrobezpiecznym zgodnym z ATEX z oznaczeniami jak w pkt. 2. oraz informacją o wykonaniu Ex w Świadectwie wyrobu. W trakcie instalowania i użytkowania przetworników w wykonaniu Ex należy posługiwać się instrukcją obsługi PL.IO.PC.PR.28.MODBUS wraz z „Instrukcją urządzenia budowy przeciwybuchowej PL.IX.PC.PR.28.MODBUS”.

2. Zastosowanie przetworników w strefach zagrożonych wybuchem

Przetworniki wykonane są zgodnie z wymaganiami norm:

PN-EN 60079-0:2018-09, PN-EN 60079-11:2012, PN-EN 50303:2004

- 2.1. Przetworniki PC-28.Modbus, PR-28.Modbus z przyłączem elektrycznym PK, PKM, SG, SGM, PZ mogą pracować w strefach zagrożonych wybuchem zgodnie z nadanym oznaczeniem rodzaju budowy przeciwybuchowej:



I M1 Ex ia I Ma
II 1/2G Ex ia IIC T4/T5/T6 Ga/Gb
II 2D Ex ia IIIC T110°C Db
FTZÚ 18 ATEX 0077X

- 2.2. Przetworniki PC-28.Modbus, PR-28.Modbus z przyłączem elektrycznym PKD oraz PM12 dopuszczone są tylko do gazowych atmosfer wybuchowych i posiadają oznaczenia:



II 1/2G Ex ia IIC T4/T5/T6 Ga/Gb
FTZÚ 18 ATEX 0077X

- 2.3. Przetworniki PC-28.Modbus16, PR-28.Modbus16 z przyłączem elektrycznym PZ, PZ4 posiadają oznaczenie:



I M1 Ex ia I Ma
FTZÚ 18 ATEX 0077X

lub



II 1/2G Ex ia IIB T4 Ga/Gb
II 2D Ex ia IIIC T110°C Db
FTZÚ 18 ATEX 0077X

3. Dopuszczalne parametry wejściowe (na podstawie danych z certyfikatu FTZÚ 18 ATEX 0077X)



Do podłączenia linii zasilającej oraz linii sygnałowej transmisji danych RS485 należy używać urządzeń, które posiadają odpowiednie certyfikaty iskrobezpieczeństwa, których parametry nie mogą przekraczać dopuszczalnych parametrów wejściowo wyjściowych, podanych w punktach a) i b).



Przetworniki należy zasilac z urządzeń posiadających zasilanie separowane galwanicznie. W przypadku braku możliwości zasilania separowanego galwanicznie należy właściwie uziemić przetwornik lub połączone z nim metalowe części, wykorzystując np. system przewodów wyrównawczych lub stosując połączenie wyrównawcze między przetwornikiem i minusem bariery zasilającej.

- 3.1. Dla przetworników PC(R)-28.Modbus z przyłączem PK, PKM, PKD, PM12, SG, SGM, PZ. Minimalne napięcie zasilania przetworników 4 V DC.

Przetwornik ciśnienia jest urządzeniem iskrobezpiecznym z poziomem zabezpieczenia „ia” wtedy, kiedy obwód zasilający posiada poziom zabezpieczenia „ia”.

- a) Dopuszczalne parametry wejściowe dla zasilania (czerwony+, czarny-)
-dla zasilania o charakterystyce liniowej:

$$U_i \leq 10 \text{ V}, I_i \leq 0.4 \text{ A},$$

-dla zasilania o charakterystyce prostokątnej i trapezowej:

$$U_i \leq 5 \text{ V}, I_i \leq 0.4 \text{ A}$$

- b) Dopuszczalne parametry wejściowe i wyjściowe dla transmisji RS485 (niebieski VA, żółty VB):
 $U_i \leq 10 \text{ V}, I_i \leq 0.2 \text{ A}, U_o \leq 10 \text{ V}^*, I_o \leq 0.4 \text{ A}^*$

* parametry wyjściowe przetwornika $U_o I_o$ są równe parametrom wyjściowym $U_o I_o$ zastosowanego zasilacza.

Zależność klasy temperaturowej przetworników od temperatury otoczenia (w tym temperatury mierzonego medium) T_a [°C] i sumy mocy P_i [W] w obwodzie zasilania i w obwodzie transmisji RS485 podano w Tabeli Z1.

Minimalna temperatura otoczenia $T_a = -40^\circ\text{C}$ (wykonanie specjalne od -50°C).

- c) Pojemność i indukcyjność wewnętrzna przetwornika w obwodzie zasilania i w obwodzie transmisji RS485 wynosi:

$$L_i = 0 \text{ } \mu\text{H}, C_i \approx 2.5 \text{ } \mu\text{F}^{**}$$

- d) Maksymalna pojemność i indukcyjność jaka może być dołączona do przetwornika w obwodzie transmisji wynosi dla podgrupy:

$$\text{IIC } L_o = 0.2 \text{ mH}, C_o = 0.5 \text{ } \mu\text{F}; \quad \text{IIB } L_o = 0.7 \text{ mH}, C_o = 15 \text{ } \mu\text{F}; \quad \text{IIA i grupy I } L_o = 1.7 \text{ mH}, C_o = 80 \text{ } \mu\text{F}.$$

** Należy uwzględnić pojemność i indukcyjność kabla, które dla kabla podłączonego na stałe wynoszą:

$$C_k = 0,2 \text{ nF/m} \text{ i } L_k = 1 \text{ } \mu\text{H/m}$$

W przetworniku z przyłączem elektrycznym PK, PKM, PKD, PM12, SG, SGM, PZ wejściowa pojemność C_w i indukcyjność L_w z uwzględnieniem parametrów kabla przyłączonego na stałe wynosi:

$$C_w = C_i + a \cdot C_k = 2.5 \mu\text{F} + a \cdot 0.2 \text{ nF/m}; \quad L_w = L_i + a \cdot L_k = 0 \mu\text{H} + a \cdot 1 \mu\text{H/m}$$

gdzie:

a - długość kabla zamontowanego w przetworniku na stałe w metrach.

Tabela Z1. Zależność klasy temperaturowej od temperatury otoczenia T_a i sumy mocy P_i .

P_i [W] Suma mocy wejściowych w obwodach zasilania oraz transmisji 485	T_a [°C]	Klasa temp.	P_i [W] Suma mocy wejściowych w obwodach zasilania oraz transmisji 485	T_a [°C]	Klasa temp.	P_i [W] Suma mocy wejściowych w obwodach zasilania oraz transmisji 485	T_a [°C]	Klasa temp.
0.25	65	T6	0.75	55	T6	1.5	65	T5
	80	T5		80	T5		80	T4
0.5	60	T6	1.2	70	T5	1.75	60	T5
	80	T5		80	T4		80	T4

3.2. Dla przetworników PC(R)-28.Modbus16 z przyłączem elektrycznym PZ, PZ4:

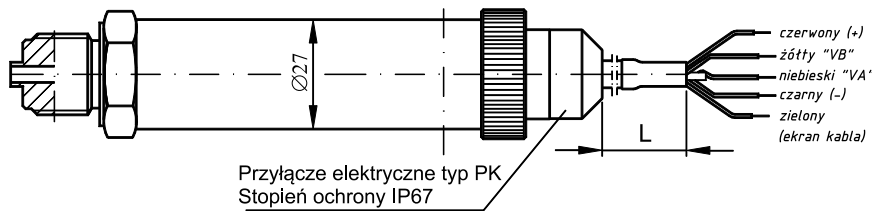
Minimalne napięcie zasilania przetworników 10.5 V DC.

- a) Dopuszczalne parametry wejściowe dla zasilania („+”, „-“):
- Dopuszczalne parametry zasilania dla podgrupy IIB, IIIC:
 $U_i \leq 15.8 \text{ V}, I_i \leq 1.5 \text{ A}, L_i = 0 \text{ } \mu\text{H}, C_i = 0 \text{ } \mu\text{F}$
 - Dopuszczalne parametry zasilania dla grupy I :
 $U_i \leq 15.8 \text{ V}, I_i \leq 2 \text{ A}, L_i = 0 \text{ } \mu\text{H}, C_i = 0 \text{ } \mu\text{F}$
- b) Dopuszczalne parametry wejściowe i wyjściowe dla transmisji RS485 (VA, VB) dla gr. I, IIB, IIIC:
 $U_i \leq 10 \text{ V}, I_i \leq 0.5 \text{ A}, P_i \leq 1.6 \text{ W}, L_i = 0 \text{ } \mu\text{H}, C_i = 2.5 \text{ } \mu\text{F}$
 $U_o = 5.88 \text{ V}, I_o = 0.039 \text{ A}, P_o = 0.143 \text{ W}$
Dla gr. I + IIA: $L_o = 3 \text{ mH}, C_o = 80 \text{ } \mu\text{F}$; dla IIB: $L_o = 3 \text{ mH}, C_o = 40 \text{ } \mu\text{F}$.

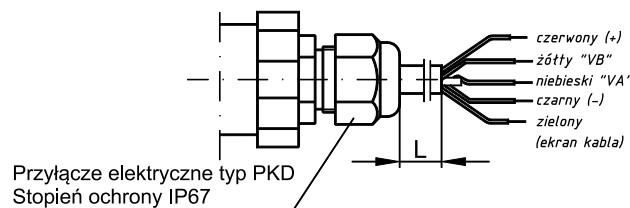
4. Sposób połączeń przetworników w wykonaniu Ex

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

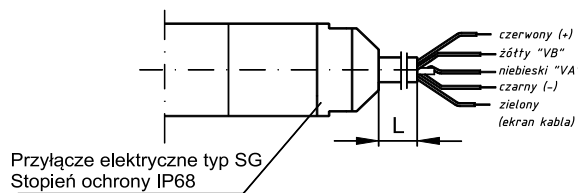
Nieprzestrzeganie zasad iskrobezpieczeństwa może spowodować wybuch i związane z tym zagrożenie dla ludzi.



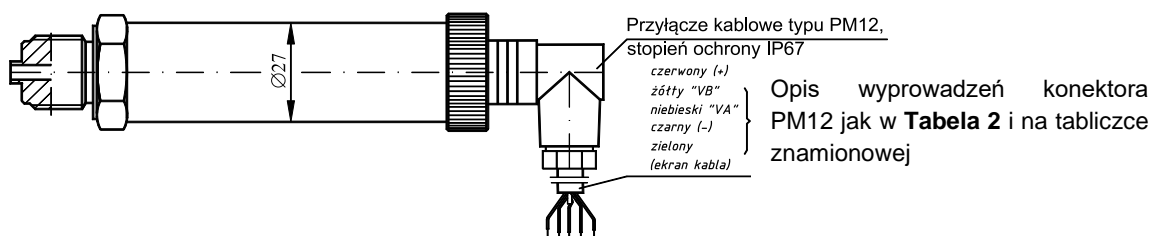
Rys. I.1. Przyłącze typu PK.



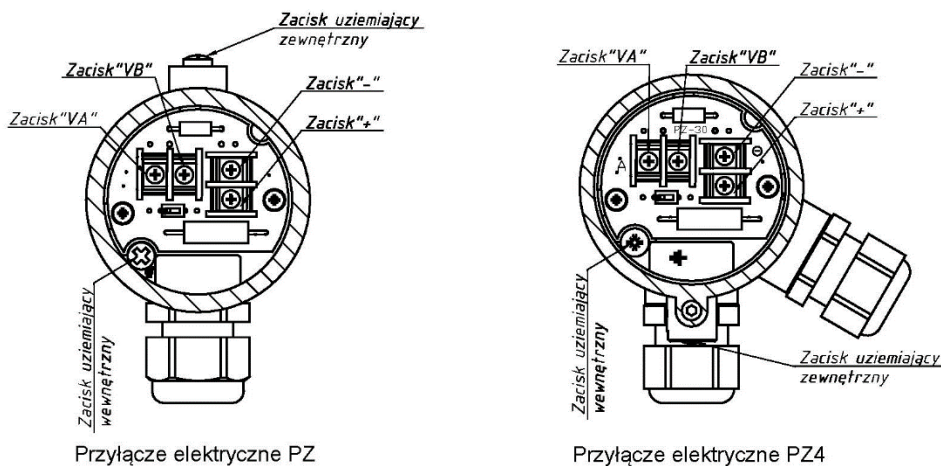
Rys. I.2. Przyłącze typu PKD.



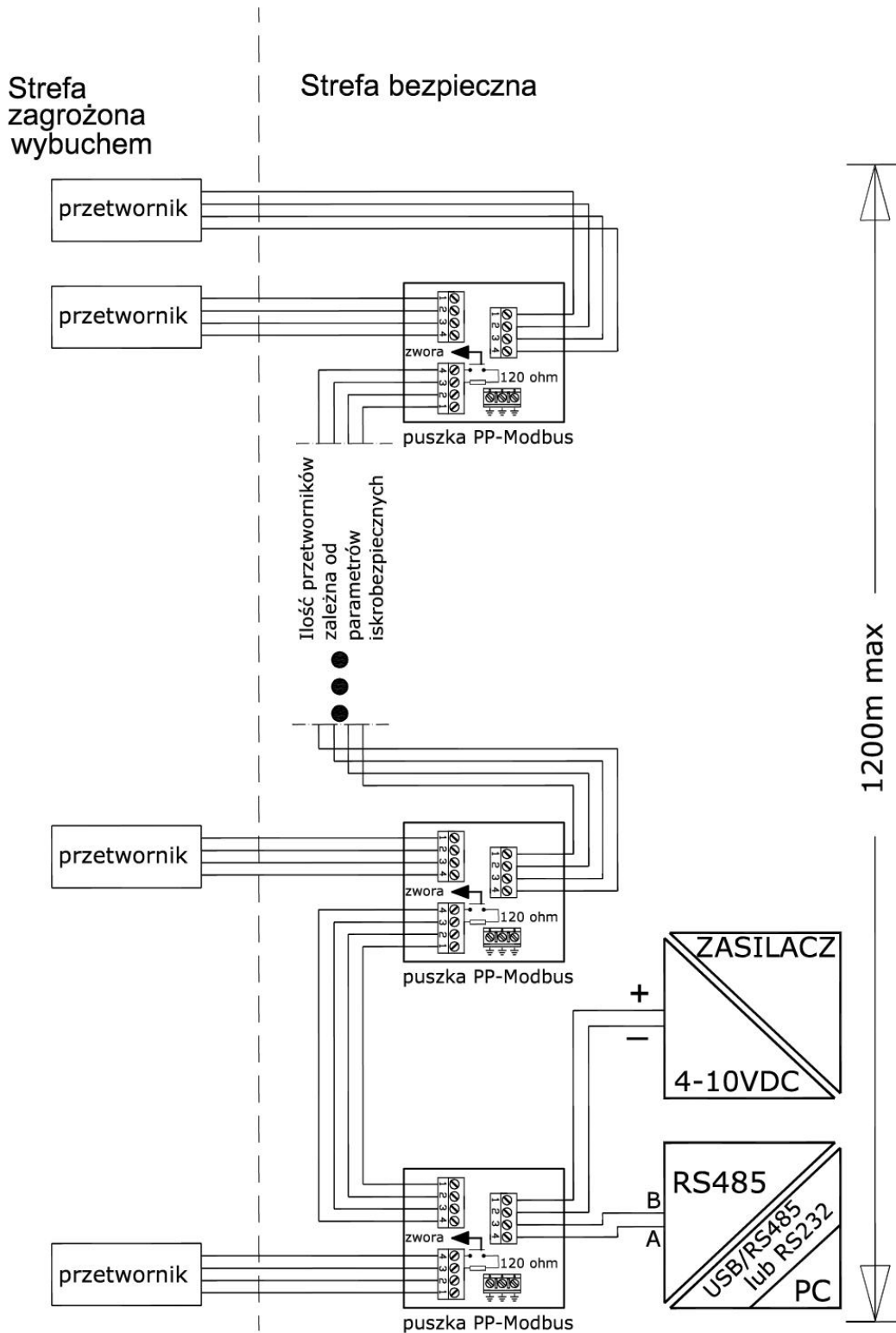
Rys. I.3. Przyłącze typu SG.



Rys. I.4. Przyłącze typu PM12.



Rys. I. 5. Przyłącze typu PZ i PZ4.



Rys. I. 6. Podłączenie przetworników w sieci MODBUS w wykonaniu Exi.

Przetwornik PC(R)-28.Modbus16 z przyłączem elektrycznym typu PZ, PZ4 posiada rezystor 560Ω, który może być wykorzystany jako terminator linii/magistrali. Załączenie rezystora można dokonać za pomocą przełącznika DIP 1-pozycyjnego poprzez przełączenie w pozycję ON. Ilość możliwych do podłączenia przetworników z przyłączem elektrycznym PZ, PZ4 do magistrali RS485 zależy od parametrów iskrobezpiecznych. W przypadku przetwornika z przyłączem PZ4 nie więcej niż 10 szt.

5. Szczególne warunki stosowania

1. Przetworniki nie spełniają testu izolacji (500 V rms) wymaganego w normie PN-EN 60079-11:2012. Musi to być uwzględnione podczas instalacji urządzenia.
2. Zakres temperatur otoczenia → **Tabela Z1** oraz informacje znajdujące się na tabliczce znamionowej przetwornika.
3. Temperatura procesu (medium) przy membranie musi mieścić się w zakresie temperatury otoczenia.
4. W przypadku zastosowania w konstrukcji separatora części tytanowych, podczas instalacji i eksploatacji przetwornika separator powinien być zabezpieczony przed uderzeniami mechanicznymi.
5. Przetworniki z separatorami membranowymi pokrytymi warstwą PTFE, dla Grupy III, powinny być instalowane w miejscach i w sposób uniemożliwiający ładowanie elektrostatyczne.