

APLISENS

PRODUKCJA PRZEMYSŁOWEJ APARATURY POMIAROWEJ
I ELEMENTÓW AUTOMATYKI





INSTRUKCJA OBSŁUGI (DOKUMENTACJA TECHNICZNO-RUCHOWA)

PRZETWORNIKI CIŚNIENIA
PC-28 Safety, PC-28 Ex Safety
PRZETWORNIKI RÓŻNICY CIŚNIEŃ
PR-28 Safety, PR-28 Ex Safety

Edycja B1

WARSZAWA MARZEC 2023

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.
	Informacja o postępowaniu ze użytym sprzętem.

PODSTAWOWE WYMAGANIA I BEZPIECZEŃSTWO UŻYTKOWANIA

- **Producent nie ponosi odpowiedzialności za szkody wynikłe z niewłaściwego zainstalowania urządzenia, nieutrzymywania go we właściwym stanie technicznym oraz użytkowania niezgodnego z jego przeznaczeniem.**



- Instalacja powinna być przeprowadzona przez wykwalifikowany personel posiadający uprawnienia wymagane do instalowania urządzeń elektrycznych oraz służących do pomiarów ciśnień. 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 urządzeniami ciśnieniowymi istnieje, w przypadku przecieku, zagrożenie dla personelu od strony medium pod ciśnieniem. W trakcie instalowania, użytkowania, przeglądów przetworników należy uwzględnić wszystkie wymagania 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.



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

Producent zastrzega sobie prawo wprowadzania zmian (nie powodujących pogorszenia parametrów eksploatacyjnych i metrologicznych wyrobów) bez jednoczesnego uaktualniania treści dokumentacji techniczno-ruchowej.

Wersja	Data	Opis zmian	Uwagi
1.0	03.2012		
Edycja (-)	09.2012	Zmiany redakcyjne.	Zmiany nie mają wpływu na poziom bezpieczeństwa funkcjonalnego certyfikowanych wyrobów.
Edycja A	08.2015	Zmiany redakcyjne i związane z aktualizacją certyfikatów iskrobezpieczeństwa ATEX i IECEx.	
Edycja B	11.2016	Zmiany redakcyjne i związane z aktualizacją certyfikatu PED.	
Edycja B1	03.2023	Zmiana oznakowania ATEX i IECEx.	

SPIS TREŚCI

I. ZAŁĄCZNIK Ex.01	2
II. ZAŁĄCZNIK Ex.02	6
1. WSTĘP	8
2. LISTA KOMPLETNOŚCI	8
3. PRZEZNACZENIE I CECHY CHARAKTERYSTYCZNE	9
4. OZNACZENIA IDENTYFIKACYJNE	9
5. DANE TECHNICZNE	10
5.1. PC-28 SAFETY, PC-28Ex SAFETY. DANE TECHNICZNE	10
5.2. PR-28 SAFETY, PR-28Ex SAFETY. DANE TECHNICZNE	10
5.3. PC-28 SAFETY, PC-28Ex SAFETY, PR-28 SAFETY, PR-28Ex SAFETY - PARAMETRY WSPÓLNE	10
5.4. PRZYŁĄCZA CIŚNIENIOWE	11
5.5. STOPIEŃ OCHRONY OBUDOWY	11
6. BUDOWA	12
6.1. OPIS FUNKCJONALNY	12
6.2. GŁOWICA POMIAROWA	12
6.3. ZESPÓŁ ELEKTRONICZNY	12
6.4. OBUDOWY. PRZYŁĄCZA ELEKTRYCZNE	12
6.5. PRZYŁĄCZA SEPARATOROWE	13
7. MIEJSCE INSTALOWANIA PRZETWORNIKÓW	13
7.1. UWAGI OGÓLNE	13
7.2. NISKIE TEMPERATURY OTOCZENIA	13
7.3. WYSOKIE TEMPERATURY MEDIÓW POMIAROWYCH	13
7.4. WIBRACJE MECHANICZNE. MEDIA KORODUJĄCE	14
7.5. BŁĘDY W INSTALACJACH PRZETWORNIKÓW NIEMOŻLIWE DO WYKRYCIA PRZEZ UKŁAD BEZPIECZEŃSTWA FUNKCJONALNEGO	14
8. MONTAŻ I PODŁĄCZENIA MECHANICZNE. DEMONTAŻ	14
9. PODŁĄCZENIA ELEKTRYCZNE	15
9.1. ZALECENIA OGÓLNE	15
9.2. PODŁĄCZENIE PRZETWORNIKÓW Z PRZYŁĄCZEM TYPU PD	15
9.3. PODŁĄCZENIE PRZETWORNIKÓW Z PRZYŁĄCZEM TYPU PK I PM12	15
9.4. PODŁĄCZENIE PRZETWORNIKÓW Z PRZYŁĄCZEM TYPU PZ	15
9.5. OCHRONA OD PRZEPIĘĆ	16
9.6. UZIEMIENIE	16
10. NASTAWY „ZERA” ZAKRESU POMIAROWEGO	16
11. PRZEGLĄDY. CZĘŚCI ZAMIENNE	17
11.1. PRZEGLĄDY OKRESOWE	17
11.2. PRZEGLĄDY POZAOKRESOWE	17
11.3. CZYSZCZENIE MEMBRANY SEPARUJĄCEJ. USZKODZENIA OD PRZECIĄŻEŃ.	17
11.4. CZĘŚCI ZAMIENNE	17
12. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT	17
13. GWARANCJA	17
14. INFORMACJE DODATKOWE	18
14.1. DOKUMENTY ZWIĄZANE	18
14.2. NORMY PRZYWOŁANE	18
15. RYSUNKI	18
Rys.1. SCHEMAT BLOKOWY PRZETWORNIKÓW SERII PC-28 SAFETY I PR-28 SAFETY	18
Rys.2. SCHEMAT POŁĄCZEŃ ELEKTRYCZNYCH PRZETWORNIKÓW Z PRZYŁĄCZEM PD (NIE DOTYCZY WYK. EX)	18
Rys.3. PRZETWORNIK CIŚNIENIA SERII PC-28 SAFETY Z PRZYŁĄCZAMI PD, PK I PM12. GABARYTY. SPOSOBY PODŁĄCZENIA.	19
Rys.4. PRZETWORNIK SERII PC-28 SAFETY Z PRZYŁĄCZEM TYP PZ. GABARYTY. SPOSOBY PODŁĄCZENIA	20
Rys.5. PRZYŁĄCZE MANOMETRYCZNE TYPU M z GWINTEM M20x1,5	21
Rys.6. PRZYŁĄCZE TYPU P z GWINTEM M20x1,5 z POWIĘKSZONYM OTWOREM Ø12	21
Rys.7. PRZYŁĄCZE TYP CM30x2 z CZOŁOWĄ MEMBRANĄ I GWINTEM M30x2	21
Rys.8. PRZYŁĄCZA PRZETWORNIKÓW z GWINTEM CALOWYM G1/2” i G1”	22
Rys.9. PRZETWORNIK RÓŻNICY CIŚNIEŃ SERII PR-28 SAFETY, GABARYTY	23
Rys.10. PRZYKŁADY SEPARACJI PRZETWORNIKA OD WPLYWU WYSOKIEJ TEMPERATURY	24
Rys.11. DODATKOWY OSPRZĘT DO MONTAŻU PRZETWORNIKÓW	25

I. ZAŁĄCZNIK Ex.01



PRZETWORNIKI CIŚNIENIA TYP: PC-28 Ex Safety/XX/YY,
PRZETWORNIKI RÓŻNICY CIŚNIEŃ TYP: PR-28 Ex Safety/XX/YY,
WYKONANIA ISKROBEZPIECZNE zgodne z ATEX

1. Wstęp

1.1. Niniejszy Załącznik Ex.01 do DTR.PC.PR-28 Safety ma zastosowanie wyłącznie do przetworników PC-28 Ex Safety/XX/YY, PR-28 Ex Safety/XX/YY w wykonaniu iskrobezpiecznym zgodnym z ATEX, oznaczonych jak w p 2.2 i 3 na tabliczkach znamionowych. Rozszerzenia XX, YY po oznaczeniu typów wyrobów odnoszą się tylko do rodzajów przyłączy ciśnieniowych (XX) i elektrycznych (YY) przetworników i nie będą występować w dalszej części dokumentacji.

1.2. Załącznik zawiera dane uzupełniające związane z iskrobezpiecznym wykonaniem przetworników.

W trakcie instalowania i użytkowania przetworników w wykonaniu Ex, należy posługiwać się dokumentem DTR.PC.PR-28 Safety wraz z Załącznikiem Ex.01.

W przypadku przetworników z separatorami w wykonaniu Ex, należy posługiwać się również Dokumentacją techniczno-ruchową IO.SEPARATORY.

2. Zastosowanie powyższych przetworników w strefach zagrożonych

2.1. Przetworniki wykonane są zgodnie z wymogami norm:

EN IEC 60079-0:2018, EN 60079-11:2012, EN 50303:2000.

2.2. Przetworniki 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 T6/T5/T4 Ga/Gb

II 1D Ex ia IIIC T135°C Da

FTZU 12ATEX 0193X

2.3. Przetworniki z przyłączem PM12 dopuszczone są tylko do gazowych atmosfer wybuchowych i posiadają oznaczenia:



II 1/2G Ex ia IIC T6/T5/T4 Ga/Gb

FTZU 12ATEX 0193X

3. Oznaczenia identyfikacyjne

Przetworniki w wykonaniu Ex zaopatrzone są w tabliczkę znamionową, na której znajdują się dane zgodnie z p. 4. DTR.PC.PR-28.Safety oraz dodatkowo:

- znak CE i numer jednostki notyfikowanej;
- znak „Ex”, oznaczenie rodzaju budowy przeciwybuchowej, oznaczenie certyfikatu;
- wartości parametrów takich jak: Ui, li, Ci, Li;
- oznaczenie typu przyłączy: procesowego i elektrycznego;
- rok produkcji;
- napis: „Wykonanie SA” - dla przetworników z zabezpieczeniem przeciwprzebieciowym.

4. Lista kompletności

Użytkownik wraz z zamówionymi przetwornikami w wyk. Ex otrzymuje:

- a) świadectwo wyrobu będące jednocześnie kartą gwarancyjną;
- b) deklarację zgodności;
- c) kopie certyfikatów – na życzenie;
- d) instrukcję obsługi DTR.PC.PR-28 Safety.

Pozycje b), c), d) są dodatkowo dostępne na stronie internetowej www.aplisens.pl.

5. Dopuszczalne parametry wejściowe (na podstawie danych z certyfikatu FTZU 12ATEX 0193X)

Przetworniki zasilic ze współpracujących urządzeń zasilająco-pomiarowych posiadających odnośne certyfikaty iskrobezpieczeństwa, których parametry wyjść do strefy zagrożonej nie powinny przekraczać, podanych w punktach a) i b), dopuszczalnych parametrów zasilania dla przetworników.

Przetworniki w wykonaniu „SA” oraz przetworniki pracujące w obszarze strefy pyłowej 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.





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

- a) Dopuszczalne parametry wejściowe dla zasilania o charakterystyce liniowej:
 $U_i = 28 \text{ V DC}$; $I_i = 0,1 \text{ A}$; $P_i = 0,7 \text{ W}$
- b) Dopuszczalne parametry wejściowe dla zasilania o charakterystyce trapezowej i prostokątnej:
 $U_i = 24 \text{ V DC}$; $I_i = 0,1 \text{ A}$; $P_i = 1,2 \text{ W}$
- c) Pojemność oraz indukcyjność wejściowa:
 $C_i = 25 \text{ nF}^*$; $L_i = 0,4 \text{ mH}^*$

*Należy uwzględnić pojemność i indukcyjność kabla, które dla kabla podłączonego na stałe wynoszą
 $C_k = 0.2 \text{ nF/m}$ i $L_k = 1 \text{ μH/m}$

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

$$C_w = C_i + a \times C_k = 25 \text{ nF} + a \times 0.2 \text{ nF/m}$$

$$L_w = L_i + a \times L_k = 400 \text{ μH} + a \times 1 \text{ μH/m}$$

Gdzie:

- a - długość kabla zamontowanego w przetworniku na stałe w metrach;
- Ta = -40°C do ... patrz tablica Z1.

Tablica Z1

$P_i[\text{W}]$	$T_a[^\circ\text{C}]$	Klasa temperaturowa
0,7	45	T6
	70	T5
	80	T4, grupa I, grupa III - 120°C
1,2	55	T5
	80	T4, grupa I, grupa III - 135°C

Szczegółne warunki stosowania:

- Zakres temperatury otoczenia $T_a = -40^\circ\text{C}$ do ... patrz tablica Z1.
- Temperatura procesu (medium) przy membranach przetwornika musi mieścić się w zakresie temperatury otoczenia.
- W przypadku zastosowania przetwornika w atmosferze pyłowej napięcie zasilające może pojawić się na obudowie przetwornika. Powinno być to uwzględnione podczas instalacji przetwornika.
- W przypadku zastosowania w konstrukcji separatora części tytanowych, podczas instalacji i eksploatacji przetwornika separator powinien być zabezpieczony przed uderzeniami mechanicznymi.
- Wersja przetwornika z ogranicznikiem przepięć, oznakowana na tabliczce znamionowej jako „Wykonanie SA”, nie spełnia wymagań punktu 6.3.13 normy PN-EN 60079-11:2012 (500 V rms). Musi to być uwzględnione podczas instalacji urządzenia.
- W strefach zagrożonych wybuchem, separatory membranowe przetworników pokryte warstwą PTFE powinny być instalowane w miejscach i w sposób uniemożliwiający ładowanie elektrostatyczne.



Na żądanie klienta elementy separatora mogą być wykonane z tytanu. Przetwornik w takim wykonaniu ma na tabliczce informację, że zastosowano separator z elementami z tytanu (np. PC-28/S-Ch tytan/PD). W takim przypadku użytkownik ma obowiązek zabezpieczyć separator przed możliwością uderzenia.



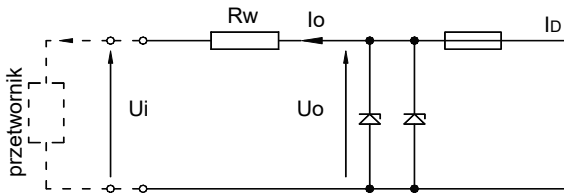
W przypadku pomiaru medium, którego temperatura jest wyższa od temperatury otoczenia T_a należy stosować elementy separujące takie jak separatory membranowe rurki pętlcowo-syfonowe itp. Temperatura procesu (medium) przy membranach przetwornika musi mieścić się w zakresie temperatury otoczenia.

6. Przykłady zasilania

6.1. Dla zasilania o charakterystyce liniowej

Zasilaniem o charakterystyce „liniowej” jest np. typowa bariera o parametrach

$U_0=28\text{ V}$ $I_0=0.093\text{ A}$ $R_w=300\Omega$. dla $T_a \leq 80^\circ\text{C}$ i T5 lub $T_a \leq 45^\circ\text{C}$ i T6

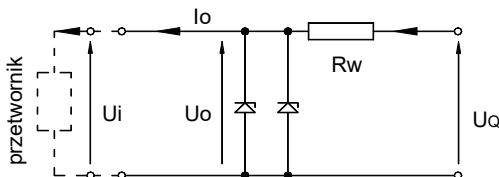


Rys.1. Zasada zasilania ze źródła o charakterystyce „liniowej”

6.2. Dla zasilania o charakterystyce trapezowej

Parametry zasilania, przykłady - $T_a \leq 80^\circ\text{C}$ i T4 lub $T_a \leq 75^\circ\text{C}$ i T5

$U_0=24\text{ V}$ $I_0=0,05\text{ A}$ $P_0 = 1,2\text{ W}$

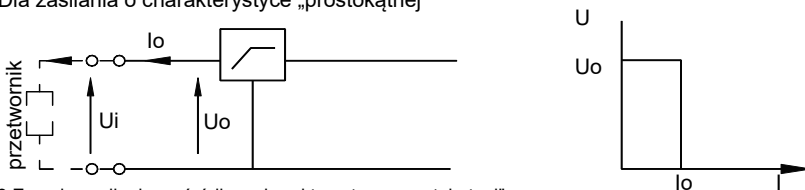


Rys.2. Zasada zasilania ze źródła o charakterystyce „trapezowej”

Jeżeli $U_0 \leq \frac{U_Q}{2}$ to parametry U_Q , I_0 , P_0 powiązane są zależnościami:

$$U_Q = \frac{4 P_0}{I_0}, \quad R_w = \frac{U_Q}{I_0}, \quad P_0 = \frac{U_0(U_Q - U_0)}{R_w}$$

6.3. Dla zasilania o charakterystyce „prostokątnej”



Rys.3 Zasada zasilania ze źródła o charakterystyce „prostokątnej”

a). $U_0 = 24\text{ V}$ $I_0 = 0,05\text{ A}$ $P_0 = 1,2\text{ W}$ dla $T_a \leq 75^\circ\text{C}$ i T5 lub $T_a \leq 80^\circ\text{C}$ i T4, grupa I

b). $U_0 = 24\text{ V}$ $I_0 = 0,025\text{ A}$ $P_0 = 0,6\text{ W}$ dla $T_a \leq 80^\circ\text{C}$ i T5 lub $T_a \leq 45^\circ\text{C}$ i T6

Zasilanie ze źródła o charakterystyce prostokątnej oznacza, że napięcie zasilacza iskrobezpiecznego nie zmienia się do momentu zadziałania ograniczenia prądowego.

Poziom zabezpieczenia zasilaczy o charakterystyce „prostokątnej” jest zwykle „ib”. Przetwornik zasilany z takiego zasilacza jest także urządzeniem iskrobezpiecznym o poziomie zabezpieczenia „ib”.

Przykład praktycznej realizacji zasilania o charakterystyce prostokątnej:

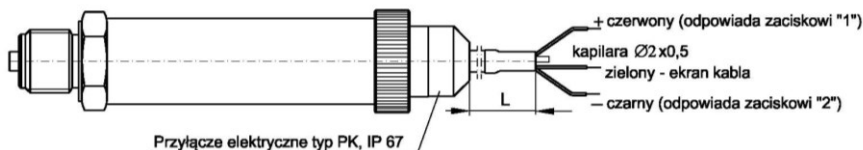
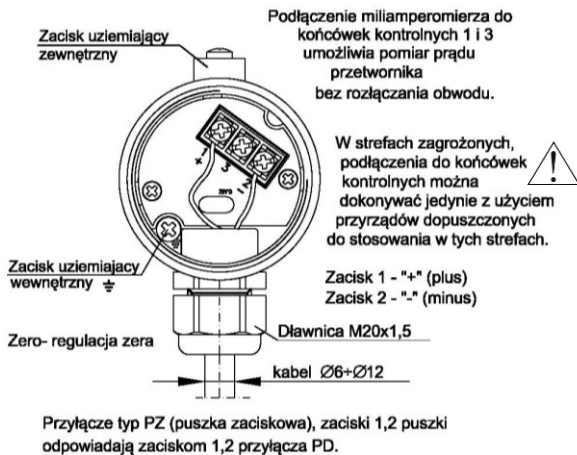
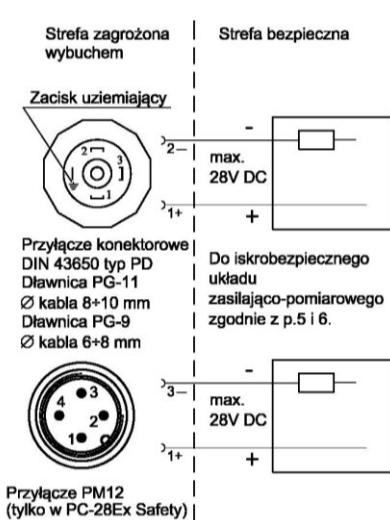
–zastosować zasilacz stabilizowany o $U_0=24\text{ V}$ z poziomem zabezpieczenia „ib” i prądem ograniczonym do $I_0=50\text{ mA}$, lub $I_0 = 25\text{ mA}$.

7. Sposób połączeń przetworników w wykonaniu Ex: PC-28 Ex Safety/XX/YY, PR-28 Ex Safety/XX/YY



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.



Nie dopuszcza się żadnego rodzaju napraw ani innych ingerencji w układ elektryczny przetwornika. Oceny uszkodzenia i ewentualnej naprawy może dokonać jedynie producent, lub jednostka przez niego upoważniona.

II. ZAŁĄCZNIK Ex.02

PRZETWORNIKI CIŚNIENIA TYP: PC-28 Ex Safety/XX/YY
PRZETWORNIKI RÓŻNICY CIŚNIEŃ TYP: PR-28 Ex Safety/XX/YY
WYKONANIA ISKROBEZPIECZNE zgodnie z IECEx

1. Wstęp

1.1. Niniejszy Załącznik Ex.02 do DTR.PC.PR-28 Safety ma zastosowanie wyłącznie do przetworników PC-28 Ex Safety/XX/YY, PR-28 Ex Safety/XX/YY w wykonaniu iskrobezpiecznym zgodnym z IECEx, oznaczonych jak w p 2.2. i 3. na tabliczkach znamionowych. Rozszerzenia XX, YY po oznaczeniu typów wyrobów odnoszą się do rodzajów przyłączy ciśnieniowych (XX) i elektrycznych (YY) przetworników i nie będą występować w dalszej części dokumentacji.

1.2. Załącznik zawiera dane uzupełniające, związane z iskrobezpiecznym wykonaniem przetworników. W trakcie instalowania i użytkowania przetworników, należy posługiwać się DTR.PC.PR-28 Safety wraz z Załącznikiem Ex.02.

2. Zastosowanie powyższych przetworników w strefach zagrożonych

2.1. Przetworniki wykonane są zgodnie z wymogami norm:

IEC 60079-0:2017 ed. 7.0, IEC 60079-11:2011 ed. 6.0.

2.2. Przetworniki mogą pracować w strefach zagrożonych wybuchem zgodnie z nadanym oznaczeniem rodzaju budowy przeciwybuchowej:

Ex ia I Ma

Ex ia IIC T6/T5/T4 Ga/Gb

Ex ia IIIC T135°C Da

IECEx FTZÚ 13.0004X

2.3. Przetworniki z przyłączem PM12 dopuszczone są tylko do gazowych atmosfer wybuchowych i posiadają oznaczenia:

Ex ia IIC T6/T5/T4 Ga/Gb

IECEx FTZÚ 13.0004X

3. Oznaczenia identyfikacyjne

Przetworniki muszą być zaopatrzone w tabliczkę znamionową, na której znajdują się dane zgodnie z p. 2.2. niniejszego załącznika oraz z p. 4. DTR.PC.PR-28 Safety oraz dodatkowo:

- wartości parametrów takich jak: Ui, li, Ci, Li;
- rok produkcji;
- napis: „Wykonanie SA” – dla przetworników z zabezpieczeniem przeciwprzeięciowym.

4. Lista kompletności

Użytkownik wraz z zamówionymi przetwornikami w wyk. IECEx otrzymuje:

- a) świadectwo wyrobu będące jednocześnie kartą gwarancyjną;
- b) deklarację zgodności – na życzenie;
- c) kopie certyfikatów – na życzenie;
- d) instrukcję obsługi DTR.PC.PR-28 Safety.

Pozycje b), c), d) są dodatkowo dostępne na stronie internetowej www.aplisens.pl.

5. Dopuszczalne parametry wejściowe

(na podstawie danych z certyfikatu IECEx FTZÚ 13.0004X)

Przetworniki zasilic ze współpracujących urządzeń zasilająco-pomiarowych posiadających odnośne certyfikaty iskrobezpieczeństwa, których parametry wyjść do strefy zagrożonej nie powinny przekraczać, podanych w punktach a) i b), dopuszczalnych parametrów zasilania dla przetworników.

Przetworniki w wykonaniu „SA” oraz przetworniki pracujące w obszarze strefy pyłowej 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 system przewodów wyrównawczych lub stosując połączenie wyrównawcze między przetwornikiem i minusem bariery zasilającej.



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

- a) Dopuszczalne parametry wejściowe dla zasilania o charakterystyce „liniowej”:
 $U_i=28\text{ V}$; $I_i=0,1\text{ A}$; $P_i=0,7\text{ W}$
- b) Dopuszczalne parametry wejściowe dla zasilania o charakterystyce „trapezowej” i „prostokątnej”:
 $U_i=24\text{ V}$; $I_i=0,1\text{ A}$; $P_i=1,2\text{ W}$
- c) Pojemność oraz indukcyjność wejściowa:
 $C_i=25\text{ nF}^*$, $L_i=0,4\text{ mH}^*$

*Należy uwzględnić pojemność i indukcyjność kabla, które dla kabla podłączonego na stałe wynoszą
 $C_k=0,2\text{ nF/m}$ i $L_k=1\text{ }\mu\text{H/m}$

W przetworniku z przyłączem elektrycznym PK wejściowa pojemność C_w i indukcyjność L_w z uwzględnieniem parametrów kabla przyłączonego na stałe wynosi:

$$C_w = C_i + a \times C_k = 25\text{ nF} + a \times 0,2\text{ nF/m}$$

$$L_w = L_i + a \times L_k = 400\text{ }\mu\text{H} + a \times 1\text{ }\mu\text{H/m}$$

Gdzie:

- a - długość kabla zamontowanego w przetworniku na stałe w metrach;
- $P_i = \dots$ patrz tablica Z2;
- $T_a = -40^\circ\text{C}$ do ... patrz tablica Z2.

Tablica Z2

$P_i[\text{W}]$	$T_a[^\circ\text{C}]$	Klasa temperaturowa
0,7	45	T6
	70	T5
	80	T4, grupa I, grupa III - 120°C
1,2	55	T5
	80	T4, grupa I, grupa III - 135°C

Szczególne warunki stosowania:

- Zakres temperatury otoczenia $T_a = -40^\circ\text{C}$ do ... patrz tablica Z2.
- Temperatura procesu (medium) przy membranach przetwornika musi mieścić się w zakresie temperatury otoczenia.
- W przypadku zastosowania przetwornika w atmosferze pyłowej napięcie zasilające może pojawić się na obudowie przetwornika. Powinno być to uwzględnione podczas instalacji przetwornika.
- W przypadku zastosowania w konstrukcji separatora części tytanowych, podczas instalacji i eksploatacji przetwornika separator powinien być zabezpieczony przed uderzeniami mechanicznymi.
- Wersja przetwornika z ogranicznikiem przepięć, oznakowana na tabliczce znamionowej jako „Wykonanie SA”, nie spełnia wymagań punktu 6.3.13 normy IEC 60079-11:2011 (500 V rms). Musi to być uwzględnione podczas instalacji urządzenia.
- W strefach zagrożonych wybuchem, separatory membranowe przetworników pokryte warstwą PTFE powinny być instalowane w miejscach i w sposób uniemożliwiający ładowanie elektrostatyczne.



Na żądanie klienta elementy separatora mogą być wykonane z tytanu. Przetwornik w takim wykonaniu ma na tabliczce informację, że zastosowano separator z elementami z tytanu (np. PC-28/S-Ch tytan/PD). W takim przypadku użytkownik ma obowiązek zabezpieczyć separator przed możliwością uderzenia.



W przypadku pomiaru medium, którego temperatura jest wyższa od temperatury otoczenia T_a należy stosować elementy separujące takie jak separatory membranowe rurki pętlcowo-syfonowe itp. Temperatura procesu (medium) przy membranach przetwornika musi mieścić się w zakresie temperatury otoczenia.



6. Przykłady zasilania

Przykłady zasilania zgodne z punktem 6. Załącznika Ex.01 – (ATEX).

7. Sposób połączeń przetworników w wykonaniu Ex: PC–28 Ex Safety/XX/YY, PR-28 Ex Safety/XX/YY

- wg p. 7. DTR.PC.PR-28. Załącznik Ex.01

1. WSTĘP

1.1. Niniejsza DTR jest dokumentem dla użytkowników przetworników ciśnienia typu **PC-28 Safety**, **PC-28 Ex Safety** i przetworników różnicy ciśnień typu **PR-28 Safety**, **PR-28 Ex Safety** zawierającym dane oraz wskazówki, niezbędne do zapoznania się z zasadami funkcjonowania i sposobem obsługi przetworników w wykonaniu bezpiecznym o poziomie nienaruszalności SIL-1. Podano w niej niezbędne zalecenia dotyczące instalowania i eksploatacji, oraz postępowania w przypadku awarii.

Przetworniki ciśnienia **PC-28 Safety**, **PC-28 Ex Safety** i różnicy ciśnień **PR-28 Safety**, **PR-28 Ex Safety** posiadają certyfikat **SIL-1** do zastosowań w systemach bezpiecznej pracy dla rodzaju pracy **ciągłej/na częste lub rzadkie przywołanie** zgodnie z normą **PN-EN 61508** wydany przez jednostkę notyfikowaną UDT; 02-353 Warszawa, ul. Szczęśliwicka 34. Kopie certyfikatów SIL znajdują się na: www.aplisens.pl.



Przetworniki serii **PC-28 Safety** i **PR-28 Safety** spełniają wymagania norm: **PN-EN 61508-1:2004**, **PN-EN 61508-2:2005**, **PN-EN 61508-3:2004**, **PN-EN 61511-1:2007**, **PN-EN 62061:2008** dla poziomu nienaruszalności bezpieczeństwa **SIL1** przy tolerancji defektów sprzętu **HFT=0** dla funkcji bezpieczeństwa realizującej pomiar ciśnienia i różnicy ciśnień i z tego powodu mogą być aplikowane w instalacjach zabezpieczeń lub instalacjach, gdzie wymagana jest zgodność z dyrektywą maszynową w zakresie bezpieczeństwa funkcjonalnego elektrycznych, elektronicznych i elektronicznych programowalnych systemów sterowania związanych z bezpieczeństwem.

1.2. Dodatkowe dane dotyczące przetworników **PC-28 Ex Safety**, **PR-28 Ex Safety** w wykonaniu iskrobezpiecznym objętych wspólnym certyfikatem badania typu WE:



FTZU 12ATEX 0193X zawarte są w załączniku DTR.PC.PR-28 Safety, Załącznik Ex.01.

W trakcie instalowania i użytkowania przetworników **PC-28 Ex Safety**, **PR-28 Ex Safety**, należy posługiwać się DTR.PC.PR-28 Safety wraz z Załącznikiem Ex.01.

1.3. Dodatkowe dane dotyczące przetworników **PC-28 Ex Safety**, **PR-28 Ex Safety** w wykonaniu iskrobezpiecznym objętych wspólnym certyfikatem badania typu IEC:

IECEX FTZU 13.0004X zawarte są w załączniku DTR.PC.PR-28 Safety Załącznik Ex.02. W trakcie instalowania i użytkowania przetworników **PC-28 Ex Safety**, **PR-28 Ex Safety**, należy posługiwać się DTR.PC.PR-28 Safety wraz z Załącznikiem Ex.02.

1.4. Uzupełniające dane techniczne przetworników serii **PC-28 Safety** i **PR-28 Safety** z przyłączami separatorowymi oraz dane separatorów zawarte są w IO.SEPARATORY, oraz w Kartach katalogowych separatorów.

1.5. Przetworniki spełniają wymagania dyrektyw UE zgodnie z oznaczeniami na tabliczce i odnośną deklaracją zgodności.

2. LISTA KOMPLETNOŚCI

Odbiorcy otrzymują przetworniki w opakowaniach jednostkowych i/lub zbiorczych.

Użytkownik otrzymuje razem z przetwornikiem:

- świadcstwo wyrobu będące jednocześnie kartą gwarancyjną;
- deklarację zgodności – na życzenie;
- kopie certyfikatów – na życzenie;
- instrukcję obsługi (Dokumentację techniczno-ruchową) DTR.PC.PR-28 Safety, a w przypadku dostawy przetworników z separatorami, dodatkowo IO.SEPARATORY.

Pozycje b), c), d) są dostępne na stronie internetowej www.aplisens.pl.

3. PRZEZNACZENIE I CECHY CHARAKTERYSTYCZNE

3.1. Przetworniki ciśnienia **PC-28 Safety**, **PC-28 Ex Safety** przeznaczone są do pomiaru nadciśnienia, podciśnienia i ciśnienia absolutnego gazów, par i cieczy (również o właściwościach korozyjnych).

Przetworniki różnicy ciśnień **PR-28 Safety**, **PR-28 Ex Safety** służą do pomiaru poziomu w zbiornikach zamkniętych oraz do pomiaru różnic ciśnień na elementach spiętrzających jak filtry, kryzy.

Przetworniki **PR-28 Safety**, **PR-28 Ex Safety** z króćcami typu P przeznaczone są do pracy przy ciśnieniu statycznym do 4 MPa (rys. 9).

3.2. Przetworniki **PC-28 Safety**, **PC-28 Ex Safety** mogą być wyposażane dodatkowo w szereg rodzajów przyłączy procesowych, co umożliwia stosowanie ich w różnorodnych warunkach jak: media gęste, agresywne, wysokie i niskie temperatury itp. Dane o tego typu przyłączach zawarte są w **IO.SEPARATORY**.

Jeżeli zachodzi konieczność pomiaru medium charakteryzującego się dużą lepkością, zawartością zawiesin i zanieczyszczeń, korozyjnością, podwyższoną temperaturą itp., wtedy należy zastosować przetwornik **PR-28 Safety**, **PR-28 Ex Safety** z jednym separatorem.

3.3. Przetworniki serii **PC-28 Safety** lub **PR-28 Safety** generują sygnał 4...20 mA w systemie dwuprzewodowym.

4. OZNACZENIA IDENTYFIKACYJNE

4.1. Każdy przetwornik jest zaopatrzony w tabliczkę znamionową na której znajdują się co najmniej następujące informacje: znak CE, nazwa producenta, oznaczenie typu przetwornika, oznaczenie przyłączy: procesowego i elektrycznego, numer fabryczny, zakres pomiarowy, dopuszczalne ciśnienia statyczne (tylko dla PR-28 Safety), sygnał wyjściowy, napięcie zasilania.

4.2. Przetworniki serii **PC-28 Safety** i **PR-28 Safety** mają na tabliczce znamionowej podany numer poziomu nienaruszalności bezpieczeństwa (SIL1), nazwę jednostki notyfikowanej UDT-CERT oraz numer certyfikatu 505/CW/001/07.

4.3. Przetworniki **PC-28 Ex Safety** i **PR-28 Ex Safety** w wykonaniu zgodnym z dyrektywą ATEX oznaczone są dodatkowo zgodnie z DTR.PC.PR-28 Safety Załącznik Ex.01 p. 3.

4.4. Przetworniki **PC-28 Ex Safety** i **PR-28 Ex Safety** w wykonaniu zgodnym z wymaganiami IECEx oznaczone są dodatkowo zgodnie z DTR.PC.PR-28 Safety Załącznik Ex.02 p. 3.

4.5. W zakresie Dyrektywy 2014/68/EU (PED) przetworniki wykonane są w kat. I, moduł A. Znakowanie PED nie dotyczy dodatkowego wyposażenia przetworników, tj. separatorów, zaworów, łączników, rurek impulsowych, itp. W deklaracjach zgodności UE producenta wymienione wykonania przetworników mają oznakowanie CE. Przetworniki o dopuszczalnym ciśnieniu 200 barów oraz niższym wykonane są zgodnie z uznaną praktyką inżynierską według artykułu 4 p. 3. Dyrektywy 2014/68/EU.

APLISENS[®]		CE	<input type="checkbox"/>
APLISENS S.A.		www.aplisens.pl	
TYP: PC-28 Safety /XX /YY			
# S/N:			
→ P:			
→ U:			
→ 4...20 mA			
Rok produkcji: IP..			
→ PS:	→ PT:	→ TS:	
PED, Module A, pressure accessory			
SIL 1 UDT-CERT No.....			
Aplisens S.A. ul. Morelowa 7, 03-192 Warszawa			

Przy zamawianiu przetworników należy stosować oznaczenia wg Katalogu.

5. DANE TECHNICZNE

5.1. PC-28 Safety, PC-28 Ex Safety- dane techniczne

5.1.1. PC-28 Safety, PC-28 Ex Safety- zakresy pomiarowe

Przetworniki **PC-28 Safety, PC-28 Ex Safety** mogą być wykonane na dowolny zakres pomiarowy w przedziale: 2,5 kPa ÷ 100 MPa (naciśnienie, podciśnienie); 40 kPa ÷ 8 MPa (ciśnienie absolutne).

Polecane zakresy standardowe:

- nad i podciśnienie: (0÷-100; -40; -10; 10; 40; 100; 250; 600) kPa; (0÷1; 1,6; 2,5; 6; 16; 25; 40; 60; 100) MPa;
- ciśnienie absolutne: (0 ÷ 40; 100; 250; 600) kPa; (0 ÷ 1; 1,6; 2,5; 6) MPa;
- manowakuometry: (-100 ÷ 100); (-100 ÷ 250); (-100 ÷ 600) kPa.

5.1.2. PC-28 Safety, PC-28 Ex Safety- parametry metrologiczne

Tabela 1.

	Szerokość zakresu pomiarowego			
	2,5 kPa	10 kPa	40 kPa	100 kPa...100 MPa
Dopuszczalne przeciążenie (powtarzalne – bez histerezy)*	100 kPa	100 kPa	250 kPa	4 × zakres maks. 120 MPa
Przeciążenie uszkodzające	200 kPa	200 kPa	500 kPa	8 × zakres, maks. 200 MPa
Błąd podstawowy	0,6%	0,3%	0,2% (0,16% - wykonanie specjalne)	
Stabilność długoczasowa	0,6% / rok	0,2% / rok	0,1% / rok	
Błąd temperaturowy	typowo 0,5% / 10°C maks. 0,6% / 10°C	typowo 0,3% / 10°C maks. 0,4% / 10°C		typowo 0,2% / 10°C maks. 0,3% / 10°C
Histeresa i powtarzalność	0,05%			
Zakres temperatur kompensacji	-10...80°C			

5.2. PR-28 Safety, PR-28 Ex Safety- dane techniczne

5.2.1 PR-28 Safety, PR-28 Ex Safety- zakresy pomiarowe

Przetworniki **PR-28 Safety, PR-28 Ex Safety** wykonywane są na dowolny zakres w przedziale:

1 kPa ÷ 2,5 MPa.

Polecane zakresy standardowe: (0...40; 100; 250; 600) kPa, (0...1; 1; 6; 2,5) MPa; (-10...10; -100...100) kPa.

5.2.2. PR-28 Safety, PR-28 Ex Safety- parametry metrologiczne

Tabela 2.

	Szerokość zakresu pomiarowego			
	2,5 kPa	10 kPa	40 kPa	100 kPa...2,5 MPa
Dopuszczalne przeciążenie (powtarzalne – bez histerezy)*	100 kPa	100 kPa	250 kPa	6 × zakres maks. 4 MPa
Przeciążenie uszkodzające	200 kPa	200 kPa	500 kPa	8 × zakres, maks. 10 MPa
Błąd podstawowy	0,4%	0,4%	0,25%	
Błąd temperaturowy	typowo 0,6% / 10°C maks. 1% / 10°C	typowo 0,3% / 10°C maks. 0,4% / 10°C	typowo 0,2% / 10°C maks. 0,3% / 10°C	
Histeresa i powtarzalność	0,05%			
Zakres temperatur kompensacji	0...70°C			

i Realizacja pomiaru różnicy ciśnień przetwornikiem serii PR-28 Safety w warunkach ciśnienia statycznego wyższego niż dopuszczalne przeciążenie jest ryzykowne. W takiej sytuacji polecamy zastosowanie przetworników APR-2000ALW Safety odpornych na przeciążenie pełnym ciśnieniem statycznym do 25 MPa.

Dla zakresów poniżej 10 kPa oraz dla wykonań specjalnych. Błędy: podstawowy i od wpływu temperatury należy przyjmować wg aktualnych Kart katalogowych, lub wg uzgodnień z dostawcą.

5.3. PC-28 Safety, PC-28 Ex Safety, PR-28 Safety, PR-28 Ex Safety - parametry wspólne

5.3.1. Parametry elektryczne

Zasilanie

Zasilanie wykonań iskrobezpiecznych

Sygnal wyjściowy

Błąd od zmian napięcia zasilania

Napięcie próby wytrzymałości izolacji

Ochrona od przepięć

10,5 ÷ 36 V DC, (nom. 24 V DC)- dla sygnału wyj. 4 ÷ 20 mA

zgodnie z Załącznikiem Ex.01 lub Załącznikiem Ex.02

4 ÷ 20 mA w systemie dwuprzewodowym

0,005% / V

75 V AC (110 V DC) lub 500 V AC (750 V DC) patrz p. 9.5.

patrz p. 9.5.

5.3.2. **Dopuszczalne parametry otoczenia i pracy**

Zakres temperatur pracy	-40 ÷ 80°C (dla PC-28 Safety, PC-28 Ex Safety)
Zakres temperatur pracy	-25 ÷ 80°C (dla PR-28 Safety, PR-28 Ex Safety)
Zakres temp. mierzonego medium	-40 ÷ 120°C – przy pomiarze bezpośrednim, powyżej 120°C, pomiar z zastosowaniem separatora membranowego, radiatora, rurki syfonowej pętlkowej lub króćca gwintowanego

Zakres temperatur pracy i mierzonego medium dla przetworników w wersji Ex wg Załącznika Ex.01 lub Załącznika Ex.02

Zakres temp. kompensacji	-10 ÷ 80°C (dla PC-28 Safety, PC-28 Ex Safety) lub wg uzgodnień
Zakres temp. kompensacji	0 ÷ 70°C (dla PR-28 Safety, PR-28 Ex Safety) lub wg uzgodnień
Wilgotność względna	0 ÷ 98%
Wibracje	max 4 g

Poziom nienaruszalności

bezpieczeństwa; rodzaj pracy:

ciągły/ częste lub rzadkie przywołanie

Poziomy alarmów podstawowych

SIL 1 zgodnie z PN-EN 61508

niski (LO) <3,3 mA** lub wysoki (HI) >22 mA

** - ustawiany przez producenta

5.3.3. **Materiały konstrukcyjne**

Membrana separująca

1.4435 (316L)

Hastelloy (tylko dla PC-28 Safety, PC-28 Ex Safety)

(nie dotyczy wyk. PED)

Głowica pomiarowa

1.4404 (316L)

Ośłona części elektronicznej

rura ze stali 1.4301 (304)

Puszka zaciskowa typu PZ

rura grubościenna ze stali 1.4301 (304)

Przylącze kątowe DIN 43650 typu PD

itamid

Ciecz wypełniająca wnętrze głowicy

olej silikonowy, ciecz chemicznie bierna dla wykonanń tlenowych

Powłoka kabla w przylączu typu PK

poliuretan, wyk. specjalne- teflon

5.4. **Przylącza ciśnieniowe**

5.4.1. **PC-28 Safety, PC-28 Ex Safety- przylącza ciśnieniowe**

Przylącze typu M z gwintem M20x1,5 (rys. 5a).

Przylącze typu P gwintem M20x1,5 z powiększonym otworem (rys. 6a).

Przylącze z membraną czołową typ CM30x2, lub CM20x1,5 (rys. 7a).

Przylącze typu RM z gwintem M20x1,5 i radiatorem.

Przylącze typu G1/2 z gwintem G1/2" i otworem Ø4 (rys. 8a).

Przylącze typu GP gwintem G1/2" z powiększonym otworem Ø12.

Przylącze typu CG1/2 z gwintem G1/2" z membraną czołową (rys. 8c).

Przylącze typu CG1 z gwintem G1" z membraną czołową (rys. 8e).

Przylącze typu RG z gwintem G1/2" i radiatorem.

Przylącze typu 1/2"NPT z gwintem 1/2"NPT.

Przylącza separatorowe: wg Kart katalogowych „Separatorów membranowe”. Inne rodzaje przylączy po uzgodnieniu.

5.4.2. **PR-28 Safety, PR-28 Ex Safety- przylącza ciśnieniowe**

Przylącza typu P z króćcami M20 x 1,5 jak na rys. 9.

Przylącza separatorowe: wg IO.SEPARATORY, oraz Kart katalogowych separatorów.

5.5. **Stopień ochrony obudowy**

wg PN-EN 60529:2003

IP65 – Przetworniki z przylączem typu PD, wg DIN 43650, dławnica PG-11, PG-9.

IP66 – Przetworniki z puszką zaciskową typu PZ, dławnica M20x1,5.

IP67 – PC-28 Safety, PC-28 Ex Safety z przylączem kablowym typu PK i PM12.

6. BUDOWA

Podstawowymi zespołami przetwornika są: obudowa, głowica pomiarowa (w której sygnał ciśnieniowy zamieniany jest na sygnał elektryczny) i zespół elektroniczny przekształcający sygnał z głowicy na sygnał wyjściowy.

6.1. Opis funkcjonalny

Przetworniki ciśnienia serii **PC-28 Safety** oraz przetworniki różnicy ciśnień serii **PR-28 Safety** pracują na zasadzie przetwarzania proporcjonalnych do mierzonego ciśnienia zmian piezorezystancyjnego czujnika ciśnienia na standardowy sygnał prądowy. Elementem pomiarowym jest czujnik krzemowy z dyfundowanymi piezorezystorami oddzielony od medium membraną separującą i cieczą manometryczną.

Część pomiarowa przetwornika serii **PC-28 Safety** lub **PR-28 Safety** składa się z następujących elementów (Rysunek 1):

- (1) piezorezystancyjny czujnik ciśnienia;
- (2) rezystor do pomiaru temperatury struktury pomiarowej głowicy;
- (3) wejściowy filtr dolnoprzepustowy;
- (4) układ kondycjonujący - PGA309;
- (5) pamięć EEPROM zawierająca współczynniki korekcyjne;
- (6) filtr dolnoprzepustowy i układ regulacji offsetu;
- (7) układy zasilania, stabilizacji;
- (8) przetwornik napięcie/prąd - XTR116;
- (9) układy przeciwprzebiegowe i przeciwzakłóceniami EMI.

Sygnał elektryczny z piezorezystancyjnego czujnika ciśnienia (1) poprzez dolnoprzepustowy filtr pasywny RC pierwszego rzędu (3) podawany jest na wejście układu PGA309 (4). W układzie PGA309 (4) sygnał pomiarowy podawany jest na wejście wzmacniacza o wzmacnieniu i offsecie zależnym od temperatury czujnika ciśnienia. Proporcjonalne do temperatury czujnika napięcie na rezystorze RT (2) podane jest na wejście przetwornika ADC znajdującego się w strukturze układu PGA309 (4). Odpowiedni algorytm zaimplementowany w układzie PGA309 w zależności od zmierzonej temperatury steruje współczynnikami pobieranymi ze współpracującej pamięci EEPROM (5) regulując wzmacnienia toru wewnętrznych wzmacniaczy PGA309 (4). W efekcie nieliniowości piezorezystancyjnego czujnika ciśnienia (1) w funkcji temperatury zostają odpowiednio skompensowane i na wyjściu PGA309 (4) otrzymujemy zlinearyzowany sygnał elektryczny proporcjonalny do ciśnienia, skompensowany temperaturowo.

Napięcie wyjściowe podane jest kolejno na układ filtru dolnoprzepustowego RC pierwszego rzędu i układ regulacji analogowej offsetu (6). Następnie dostrojony sygnał napięciowy podany jest na moduł przetwornika napięcie/prąd (8) i poprzez stopień filtrów EMI i zabezpieczeń przeciwprzebiegowych jako zestandaryzowany sygnał prądowy - dostępny jest na zaciskach przetwornika. O odpowiednie zasilenie układów przetwornika dba stopień zasilania i stabilizacji napięcia (7).

W strukturze układu PGA309 (4) znajdują się układy diagnostyczne - komparatory dołączone do odpowiednich punktów układu. Pozwalają one wykryć stany awaryjne zewnętrzne w stosunku do układu PGA309 (4) jak i wewnętrzne. Stany awaryjne są sygnalizowane za pomocą prądu alarmowego, którego wartości w zależności od wymagania klienta wynoszą poniżej 3,3 mA, I_{wy} < 3,3 mA (LO) lub powyżej 22,0 mA, I_{wy} > 22,0 mA (HI). Wartości prądów alarmowych znajdują się poza obszarem normalnej pracy przetwornika.

6.2. Głowica pomiarowa

Głowica pomiarowa jest zespołem przetwornika wyposażonym w krzemową membranę pomiarową.

Membrana ta umieszczona jest w przestrzeni wypełnionej olejem silikonowym zamkniętej z jednej strony przepustem z wyprowadzeniami izolowanymi szkłem, a z drugiej strony membraną separującą oddzielającą zespół czujnika od medium (przetworniki serii **PR-28 Safety** mają po dwie membrany separujące).

Głowice mogą być wyposażone w przyłącza ciśnieniowe patrz p. 5.4.

W przetwornikach serii PR-28 Safety głowica posiada dwa przyłącza typu P (rys. 9).

6.3. Zespół elektroniczny

Zespół elektroniczny składa się z układów, których zadaniem jest wzmacnić i ustabilizować sygnał wyjściowy (4÷20 mA). Zespół elektroniczny wyposażony jest w potencjometr nastaw „zera”, umożliwiający przesunięcie charakterystyki przetwarzania w górę lub w dół w granicach ±3%.

6.4. Obudowy, przyłącza elektryczne

Obudowy przetworników serii **PC-28 Safety** i **PR-28 Safety** wykonane są ze stali kwasoodpornej 304 lub 316. Powierzchnie zwilżane wykonane są ze stali kwasoodpornej 316L. Wnętrze obudowy zalane jest zalewą o dopuszczalnej temperaturze pracy 200°C. Konstrukcja obudowy jest spawana.

6.4.1. Obudowa przetworników serii **PC-28 Safety**, **PR-28 Safety**, wykonana z rury $\varnothing 27$, osadzona jest na głowicy w sposób nierozłączny (rys. 3a). Z drugiej strony ma zamontowane przyłącze elektryczne typu **PD** z dławnicą PG-11 lub PG-9 mocowane przy pomocy nakrętki i uszczelnione. Po odkręceniu nakrętki i odsunięciu przyłącza na długość przewodów łączących płytkę elektroniczną uzyskuje się dostęp do potencjometru nastawy „zera”. Przetworniki serii **PC-28 Safety** oraz **PR-28 Safety** z przyłączem PD wyposażony jest w zewnętrzny zacisk uziemiający pełniący funkcję uziemienia funkcjonalnego.

6.4.2. Przetworniki serii **PC-28 Safety** mogą być wyposażone w przyłącze kablowe typu **PK** (rys. 1b, 9) lub **PM12** (rys. 3d), mocowane podobnie jak przyłącze **PD** przy pomocy nakrętki. W korpusie przyłącza zamontowany jest na stałe i uszczelniony odcinek kabla, o nominalnej długości 3 m. Inne długości wykonywane są zgodnie z zamówieniem. Kabel ma wewnątrz kapilarę służącą do połączenia jednej ze stron membrany pomiarowej z atmosferą.

6.4.3. Przetworniki serii **PC-28 Safety**, **PR-28 Safety** z przyłączem typu **PZ** posiadają puszkę zaciskową zamontowaną w sposób nierozłączny do górnej części obudowy (rys. 4). Puszka jest zamykana pokrywką. Wewnątrz zamontowana jest kostka zaciskowa, wyposażona w dodatkowe końcówki kontrolne połączone z zaciskami 1, 2, 3.

Przetwornik z przyłączem PZ wyposażony jest w zaciski: wewnętrzny i zewnętrzny (tylko w wersji Ex), które umożliwiają podłączenie przewodu wyrównawczego lub podłączenie do uziemienia ochronnego.

6.5. Przyłącza separatorowe

Do pomiaru ciśnienia mediów gęstych, agresywnych chemicznie oraz o wysokiej temperaturze, przetworniki mogą być wyposażane dodatkowo w przyłącza separatorowe, w różnych wykonaniach w zależności od rodzaju medium i warunków pracy (bliższe dane patrz IO.SEPARATORY).

7. MIEJSCE INSTALOWANIA PRZETWORNIKÓW

7.1. Uwagi ogólne

7.1.1. Przetworniki serii **PC-28 Safety** i **PR-28 Safety** mogą być instalowane zarówno wewnątrz, jak i na zewnątrz pomieszczeń. Jeżeli przetwornik będzie pracował na otwartej przestrzeni zaleca się, aby był umieszczony w budce lub pod zadaszeniem. Osłona nie jest konieczna w przypadku przetworników z przyłączami typu **PZ** i **PK**.

7.1.2. Należy wybrać miejsce instalowania, które powinno umożliwiać dostęp dla obsługi i ochronę przed narażeniami mechanicznymi, określić sposób mocowania przetwornika i konfigurację przewodów impulsowych uwzględniając następujące uwarunkowania:

- Przewody impulsowe powinny być możliwie krótkie i o dostatecznie dużym przekroju prowadzone bez ostrych załamań, by uniknąć możliwości ich zatykania.
- W przypadku medium gazowego, przetworniki instalować powyżej punktu pomiarowego tak, aby skropliny mogły spływać do miejsca skąd pobierane jest mierzone ciśnienie, a przy pomiarze medium ciekłego lub w przypadku stosowania cieczy ochronnej, poniżej miejsca poboru ciśnienia;
- Przewody impulsowe powinny mieć pochylenie przynajmniej 10 cm/m.
- utrzymywać w obu przewodach wyrównany poziom płynu wypełniającego lub stałą różnicę poziomów oraz zapewnić taką samą temperaturę obu rurek.
- Konfigurację przewodów impulsowych i system połączeń zaworów, należy dobrać uwzględniając warunki pomiaru oraz potrzeby takie jak: „zerowanie” przetworników na obiekcie, obsługę tras impulsowych przy odgazowaniu, odwadnianiu, przepłukiwaniu.



7.1.3. Należy zwrócić ponadto uwagę, na potencjalne źródła błędów pomiarów z winy instalacji jak np. nieszczelności, zatykanie zbyt cienkich przewodów przez osady, zatrzymanie pęcherza gazowego w przewodzie z cieczą lub słupa cieczy w przewodzie gazowym itp.

7.2. Niskie temperatury otoczenia



Przy pomiarach ciśnienia cieczy o temperaturze krzepnięcia wyższej od temperatury otoczenia, należy przewidzieć zabezpieczenie instalacji pomiarowej przed zamarzaniem. Zestawienie medium zniszczy membrany czujnika i/lub separatora.

Instalację pomiarową (przetwornik, rurki impulsowe, separator) należy zabezpieczyć przed zamarznięciem medium. Można to zrealizować poprzez osłony termiczne dla krótkotwałych obniżeń temperatury zewnętrznej lub poprzez zastosowanie ogrzewania instalacji pomiarowej dla dłuższych lub silniejszych mrozów. Jeżeli istnieje taka możliwość, należy wypełnić instalację pomiarową mieszaniną niezamarzającą np. glikolu i wody.

7.3. Wysokie temperatury mediów pomiarowych

Temperatura medium mierzonego może wynosić do 120°C. Jako zabezpieczenie głowicy pomiarowej przed temperaturą medium >120°C stosuje się odpowiednio długie przewody pomiarowe, powodujące rozproszenie ciepła i obniżenie temperatury głowicy. W przypadku braku możliwości użycia długich przewodów należy stosować przetworniki z separatorami wg IO.SEPARATORY.



Dla wykonań Ex obowiązują dane wg Załącznika.Ex.01 lub Załącznika.Ex.02.

7.4. Wibracje mechaniczne, media korodujące

7.4.1. Przetwornik powinien poprawnie pracować przy wibracjach o amplitudach do 1,6 mm i przyspieszeniach nieprzekraczających 4 g. W sytuacji gdy silne wibracje (>4 g) przenoszą się na przetwornik z instalacji ciśnieniowej i zakłócają pomiary, należy stosować elastyczne rurki impulsowe lub zamontować przetwornik z separatorem odległościowym.



7.4.2. Nie należy instalować przetworników w miejscach, gdzie mierzone medium może wywołać korozję membrany wykonanej ze stali 1.4435 (316L). W przypadku istnienia takiej możliwości należy stosować przetworniki z membranami wykonanymi z Hastelloy C276 lub inne środki ochronne, np. w postaci cieczy rozdzielającej lub stosować przetworniki z separatorami przystosowanymi do pomiaru mediów agresywnych wg IO.SEPARATORY.

7.5. Błędy w instalacjach przetworników niemożliwe do wykrycia przez układ bezpieczeństwa funkcjonalnego

Wewnętrzny system diagnostyczny przetwornika nie wykrywa usterek związanych z samym procesem lub niewłaściwą konfiguracją instalacji.

Niektóre zjawiska niemożliwe do wykrycia przez przetwornik - powodujące zafalszowanie pomiaru to:

- użycie niewłaściwego, niezgodnego z dokumentacją zasilania przetwornika (zakres napięć zasilania, tętnienia, nadmierne zapady lub zaniki zasilania);
- praca w temperaturze poza zakresem temperatur kompensacji przetwornika;
- niedrożne kapilary, rury lub przewody impulsowe doprowadzające medium do przetwornika;
- zapowietrzony przewody (pomiar ciśnienia cieczy) lub skropliny w przewodach (pomiar ciśnienia gazów);
- niewykonanie po montażu procedury zerowania ciśnieniowego przetwornika niskich ciśnień;
- pomiar medium procesowego zawierającego wodór;
- rozszczelnienie lub deformacja membrany czujnika ciśnienia (np. pęknięcie, korozja, uszkodzenie od cząstek stałych zawartych w medium procesowym lub uszkodzenie powstałe w trakcie czyszczenia).

8. MONTAŻ I PODŁĄCZENIA MECHANICZNE, DEMONTAŻ

8.1. Przetworniki serii **PC-28 Safety** ze względu na małą masę i rozmiary można montować bezpośrednio na sztywnych przewodach impulsowych.

Do współpracy z przyłączami jak na rys. 5a, 6a, 7a, 8a, 8c, 8e zaleca się wykonanie gniazd przyłączeniowych zgodnie z rys. 5b, 6b, 7b, 8b lub 7c, 8d, 8f.

W przypadku przyłączy wg rys. 6a, 7a, 8c lub 8e do każdego przetwornika dołączane są uszczelki.

Pierścienie wg rys. 7c, 8d i 8f wraz z uszczelkami są oferowane przez producenta.

Materiał uszczelki należy dobrać uwzględniając wartość ciśnienia, rodzaj i temperaturę medium.

Jeżeli ciśnienie doprowadzone jest plastikową rurką giętką, przetwornik należy mocować na konstrukcji wsporczej i stosować redukcję Red $\varnothing 6 - M$, którą także można zamówić u producenta.

Rodzaje rurek impulsowych dobierać w zależności od wielkości mierzonego ciśnienia i temperatury.

8.2. Przetworniki serii **PR-28 Safety** ze względu na małą masę i rozmiary, mogą być montowane bezpośrednio na sztywnych przewodach impulsowych.

Do podłączenia przetworników w wersji podstawowej z dwoma przyłączami typu P (z króćcami M20 x 1,5) mogą być wykorzystane np. łączniki proste z nakrętkami typu C.

Jeżeli ciśnienie doprowadzone jest plastikową rurką giętką, należy stosować redukcję Red $\varnothing 6 - M$ z gwintu M20x1,5 na rurkę $\varnothing 6$.

8.3. Pozycja pracy przetworników serii **PC-28 Safety**, **PR-28 Safety** może być dowolna.

W przypadku montażu na obiekcie z medium o podwyższonej temperaturze korzystniej jest montować przetworniki w pozycji poziomej z dławnicą skierowaną ku dołowi lub w bok, odsuwając je od strugi unoszącego się gorącego powietrza.

Przykłady separacji przetworników serii **PC-28 Safety** od wysokiej temperatury z użyciem elementów oferowanych przez APLISENS pokazane są na rys. 10.

Montaż poziomy należy bezwzględnie stosować w przypadku przetworników z radiatorami.

Dla niskich zakresów pomiarowych występuje wpływ położenia przetwornika oraz wpływ ułożenia i sposobu napełnienia cieczą przewodów impulsowych na wskazania.

Błąd ten może być skorygowany poprzez „zerowanie”.

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

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

Cisnienie można podawać dopiero po upewnieniu się, że zamontowany został przetwornik o prawidłowo dobranym zakresie pomiarowym w stosunku do wartości ciśnienia mierzonego, uszczelki są prawidłowo dobrane i zamontowane, a wszystkie połączenia gwintowe właściwie przykręcone.

Próba odkręcenia śrub lub króćców mocujących przy przetworniku będącym pod ciśnieniem może spowodować wyciek medium i związane z tym zagrożenie dla personelu.

W przypadku demontażu przetwornika należy odciąć go od ciśnienia procesowego lub doprowadzić ciśnienie do poziomu ciśnienia atmosferycznego oraz stosować szczególną staranność i środki ostrożności w przypadku mediów agresywnych, żrących, wybuchowych oraz innych stanowiących zagrożenie dla personelu.

W razie konieczności przepłukać tę część instalacji.

Przetworniki z separatorami kołnierzowymi montować na odpowiadających im przeciwkołnierzach.

Zaleca się dobranie przez użytkownika materiałów na połączenia śrubowe w zależności od ciśnienia, temperatury, materiału kołnierza i wybranego uszczelnienia tak, aby połączenie kołnierzowe było szczelne w przewidywanych warunkach pracy.

Do kołnierzy stosowanych w przetwornikach należy stosować śruby o gwintach zwykłych, zgodnych z ISO 261.

Dodatkowe dane dotyczące separatorów podane są w IO.SEPARATORY.

9. PODŁĄCZENIA ELEKTRYCZNE

9.1. Zalecenia ogólne

Zaleca się prowadzenie linii sygnałowych przewodem „skrętka”, a w przypadku oddziaływujących dużych zakłóceń elektromagnetycznych „skrętka” 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.

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

9.2. Podłączenie przetworników z przyłączem typu PD

Podłączenie przetworników serii **PC-28 Safety** i **PR-28 Safety** wyposażonych w przyłącza typu **PD** wykonać zgodnie z rys. 2.

W tym celu należy ściągnąć z bolców kontaktowych kostkę zaciskową wraz z osłoną i wyjąć kostkę z osłony, podważając ją końcem wkrętaka wlotnego w przeznaczoną do tego celu szczelinę.

Podłączyć przewody do kostki.

W przypadku gdy uszczelnienie przewodów w dławnicy jest nieskuteczne (np. gdy podłączone są przewody pojedyncze), należy otwór dławnicy doszczelnić starannie elastyczną masą uszczelniającą tak, aby uzyskać szczelność IP65. Odcinek przewodu sygnałowego, dochodzący do dławnicy, korzystnie jest uformować w postaci pętli okapowej, aby nie dopuścić do spływania skroplin w kierunku dławnicy.

9.3. Podłączenie przetworników z przyłączem typu PK i PM12

Podłączenie przetworników serii **PC-28 Safety**, **PR-28 Safety** wyposażonych w przyłącze typu **PK** lub przetworników serii **PC-28 Safety** z przyłączem typu **PM12** wykonuje się za pośrednictwem puszkii zaciskowej, w której kabel przetwornika łączy się z dalszą częścią linii sygnałowej. Puszka nie może być całkowicie szczelna, aby umożliwić „oddychanie” przetwornika poprzez kapilarę w kablu przyłącza.

9.4. Podłączenie przetworników z przyłączem typu PZ

Podłączenie przetwornika z przyłączem typu **PZ**, wykonać podłączając przewody sygnałowe do kostki zaciskowej zgodnie z rys. 4. Starannie przykręcić pokrywkę i korek dławnicy, zwracając uwagę na skuteczne obciążenie uszczelki na przewodzie.

Na życzenie klienta, wykonanie specjalne z oddychaniem przez kapilarę w kablu przyłącza.

9.5. Ochrona od przepięć

9.5.1. Przetworniki mogą być narażone na oddziaływanie przepięć łączeniowych lub będących wynikiem wyładowań atmosferycznych.

Zabezpieczeniem od przepięć pomiędzy przewodami linii przesyłowej, są diody przeciwprzebieciowe (transil) instalowane we wszystkich typach (patrz w tabeli w kolumnie 2).

9.5.2. Celem zabezpieczenia od przepięć pomiędzy linią przesyłową a ziemią lub obudową (przed którymi nie chronią diody podłączane pomiędzy przewodami linii), stosuje się dodatkową ochronę w postaci ograniczników gazowych (patrz w tabeli w kolumnie 3) stosowanych zawsze do przetworników Safety nieiskrobezpiecznych oraz do przetworników iskrobezpiecznych w wykonaniu w opcji „SA” [Surge Arrester].

W przypadku przetworników bez zabezpieczeń można zastosować urządzenie ochronne zewnętrzne np. układ UZ-2 prod. APLISENS lub inne. Przy długich liniach przesyłowych korzystnie jest stosować jedno zabezpieczenie w pobliżu przetwornika (lub wewnątrz przetwornika), a drugie przy wejściach do urządzeń współpracujących.

Tabela 3 Zabezpieczenia stosowane w przetwornikach

1	2	3
Typ przetwornika i rodzaj przyłącza elektrycznego	Zabezpieczenia między przewodami (diody transil) – dopuszczalne napięcia	Zabezpieczenia pomiędzy przewodami a ziemią i/lub obudową– rodzaj zabezp. – dopuszczalne napięcia
PC-28 Safety, PR-28 Safety z przyłączem PZ, PD.	39 V DC	Ogranicznik gazowy 230 V DC. W wersjach Ex stosowany dla opcji „SA”.
PC-28 Safety, z przyłączem PK.	39 V DC	Ogranicznik gazowy 230 V DC. W wersjach Ex stosowany dla opcji „SA”.
PC-28 Safety z przyłączem PM12.	39 V DC	Ogranicznik gazowy 230 V DC.

9.5.3. Przy stosowaniu zabezpieczeń przeciwprzebieciowych nie należy przekraczać na elementach zabezpieczających dopuszczalnych napięć podanych w kolumnach 2 i 3 powyższej tabeli.

i Napięcie próby izolacji 500 V AC lub 750 V DC podawane w p. 5.3.1. dotyczy przetworników dla wykonania Ex w wersji bez gazowych ograniczników przepięć.

9.6. Uziemienie

Przetworniki, w każdym wykonaniu posiadają zaciski lub przewody uziemiające, które należy wykorzystywać zgodnie z dokumentacją projektową instalacji użytkownika. Ekran kable przyłączeniowych są wyprowadzone do dyspozycji użytkownika. Nie należy wykorzystywać ekranu kabla do uziemiania instalacji tzn. ekran kabla powinien być przyłączony tylko z jednej strony: do uziemionego przetwornika lub do zacisku uziemiającego w instalacji.

Jeżeli przetwornik ma poprzez przyłącze procesowe pewne połączenie galwaniczne z prawidłowo uziemionym metalowym rurociągiem lub zbiornikiem, dodatkowe jego uziemienie nie jest konieczne.

10. NASTAWY „ZERA” ZAKRESU POMIAROWEGO

Przetwornik wyregulowany jest u producenta na zakres pomiarowy podany w zamówieniu. Po zamontowaniu przetwornika może wystąpić potrzeba przeprowadzenia regulacji „zera”. Sposoby uzyskania dostępu do pokrętki nastawy „zera” podane są w p. 6.6. W celu przeprowadzenia regulacji podłączyć i zasilić przetwornik zgodnie z danymi technicznymi. Zadać ciśnienie równe dolnej granicy zakresu pomiarowego i sprowadzić sygnał wyjściowy do wartości 4 mA pokręcając potencjometrem „zera”. Obracanie pokrętki w prawo zwiększa sygnał wyjściowy. Sprawdzić ponownie „zero” i w razie konieczności powtórzyć nastawy.

i Użytkownik za pomocą potencjometrów ma możliwość zmiany „zera” w granicach do $\pm 3\%$.

11. PRZEGLĄDY, CZĘŚCI ZAMIENNE

11.1. Przeglądy okresowe

Przeglądy okresowe wykonywać należy zgodnie z normami obowiązującymi użytkownika.

W trakcie przeglądu należy skontrolować stan przyłączy ciśnieniowych (brak poluzowań i przecieków), elektrycznych (pewność podłączeń, stan uszczelki) oraz stan membran separujących (nalot, korozja).

W trakcie remontu i przeglądu instalacji zaleca się sprawdzić i ewentualnie skorygować charakterystykę przetwarzania przetwornika.

11.2. Przeglądy pozaokresowe

Jeżeli przetworniki w miejscu zainstalowania mogły być narażone na uszkodzenia mechaniczne, przeciążenia ciśnieniem, impulsy hydrauliczne, przepięcia elektryczne lub na membranie może następować powstawanie osadu, krystalizacja, podtrawianie membrany, należy dokonywać przeglądów w miarę potrzeb. Skontrolować stan membrany, oczyścić ją, sprawdzić stan diod zabezpieczających (brak zwarcia), sprawdzić charakterystykę.



W przypadku stwierdzenia braku sygnału w linii przesyłowej lub jego niewłaściwej wartości należy sprawdzić linię, stan podłączeń na listwach zaciskowych, przyłączach itp. Sprawdzić, czy właściwa jest wartość napięcia zasilania i rezystancja obciążenia. Jeżeli linia jest sprawna, należy sprawdzić funkcjonowanie przetwornika. Po przeglądzie usunąć stwierdzone nieprawidłowości.

11.3. Czyszczenie membrany separującej, uszkodzenia od przeciążeń

11.3.1. Zabrania się usuwania osadów i zanieczyszczeń membrany powstałych w czasie eksploatacji sposobem mechanicznym, gdyż można ją uszkodzić, a tym samym uszkodzić przetwornik.

Jedynym dopuszczalnym sposobem jest rozpuszczenie powstałego osadu.



W przetwornikach z króćcami typu M, G1/2 może być zamontowany dławik. Przed czyszczeniem membrany należy dławik wykręcić (patrz rys. 5a i 8a).

11.3.2. Przyczyną niesprawności przetworników bywają również uszkodzenie spowodowane przeciążeniami, wywołanymi np. przez:



- podanie nadmiernego ciśnienia;
- zamarznięcie lub skrzepnięcie medium;
- dopychanie lub skrobanie membrany twardym przedmiotem np. wkrętakiem.

Objawy uszkodzenia są na ogół takie, że prąd wyjściowy przybiera wartości poniżej 4 mA, lub powyżej 20 mA i przetwornik nie reaguje na ciśnienie wejściowe.

11.4. Części zamiennie

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

- z przyłączem PD – kostka zaciskowa z osłoną kątową i uszczelką, oraz podstawa konektora z uszczelką;
- z przyłączem PK – całe przyłącza elektryczne;
- z przyłączem PZ – uszczelka pokrywy i dławnica.



Inne części przetwornika może wymienić jedynie producent lub jednostka przez niego upoważniona.

12. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT

Przetworniki powinny być pakowane w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem w czasie transportu, w opakowania zbiorcze i/lub jednostkowe. Przetworniki powinny być przechowywane w opakowaniach zbiorczych w pomieszczeniach krytych, pozbawionych par i substancji agresywnych, w których temperatura powietrza zawiera się w zakresie od 5°C do 40°C, a wilgotność względna nie przekracza 85%.

W przypadku przetworników z odsłoniętą membraną lub przyłączami separatorowymi przechowywanych bez opakowania należy spowodować, by przetwornik miał nałożone osłony zabezpieczające membrany przed uszkodzeniem.

Transport powinien odbywać się w opakowaniach z zabezpieczeniem przed przemieszczaniem się przetworników podczas transportu. Środki transportu mogą być lądowe, morskie lub lotnicze pod warunkiem że zapewniają eliminację bezpośredniego oddziaływania czynników atmosferycznych. Warunki transportu wg PN-81/M-42009.

13. GWARANCJA

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

14. INFORMACJE DODATKOWE

Producent zastrzega sobie prawo do wprowadzania zmian konstrukcyjnych i technologicznych nie pogarszających jakości przetworników.

14.1. Dokumenty związane

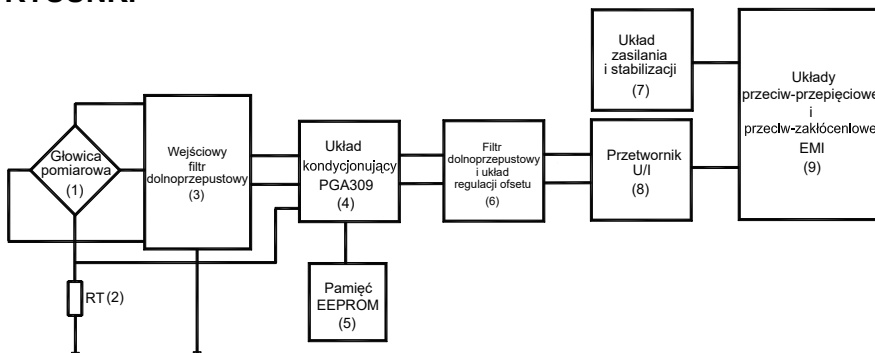
IO.SEPARATORY

Karty informacyjne separatorów.

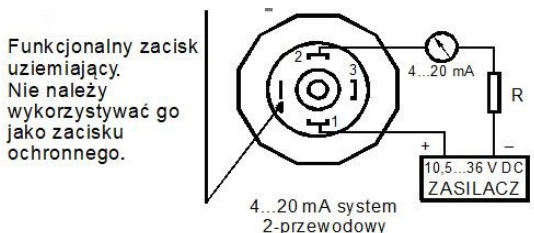
14.2. Normy przywołane

PN-EN 60529:2003	Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (KOD IP).
PN-EN 61010-1	Wymagania bezpieczeństwa elektrycznych przyrządów pomiarowych automatyki i urządzeń laboratoryjnych. Wymagania ogólne.
PN-82/M-42306	Łączniki gwintowane ciśnieniomierzy.
PN-81/M-42009	Automatyka i pomiary przemysłowe. Pakowanie przechowywanie i transport urządzeń. Ogólne wymagania.
PN-EN 1092-1:2010	Kołnierze i ich połączenia. Kołnierze okrągłe do rur, armatury, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN. Część 1: Kołnierze stalowe.
PN-EN 61508-1:2004	Bezpieczeństwo funkcjonalne elektrycznych/elektronicznych/programowalnych elektronicznych systemów związanych z bezpieczeństwem- Część 1: Wymagania ogólne.
PN-EN 61508-2:2005	Bezpieczeństwo funkcjonalne elektrycznych/elektronicznych/programowalnych elektronicznych systemów związanych z bezpieczeństwem- Część 2: Wymagania dotyczące elektrycznych/elektronicznych/programowalnych elektronicznych systemów związanych z bezpieczeństwem.
PN-EN 61508-3:2004	Bezpieczeństwo funkcjonalne elektrycznych/elektronicznych/programowalnych elektronicznych systemów związanych z bezpieczeństwem- Część 3: Wymagania dotyczące oprogramowania.
PN-EN 61511-1:2007	Bezpieczeństwo funkcjonalne- Przyrządowe systemy bezpieczeństwa do sektora przemysłu procesowego- Część 1: Schemat, definicje, wymagania dotyczące systemu, sprzętu i oprogramowania.
PN-EN 62061:2008	Bezpieczeństwo maszyn- Bezpieczeństwo funkcjonalne elektrycznych, elektronicznych i elektronicznych programowalnych systemów sterowania związanych z bezpieczeństwem.

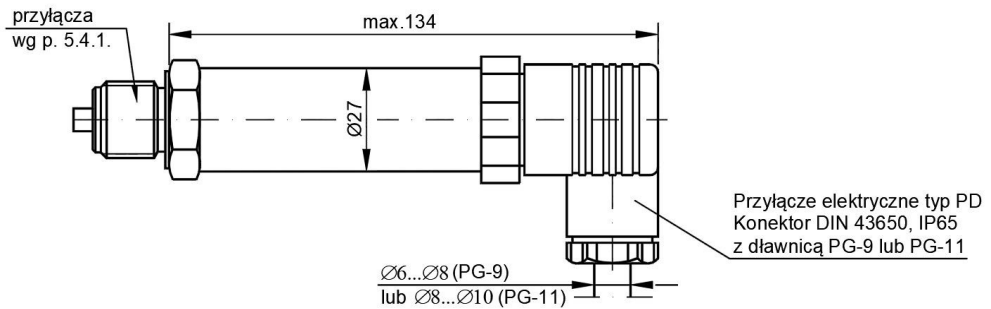
15. RYSUNKI



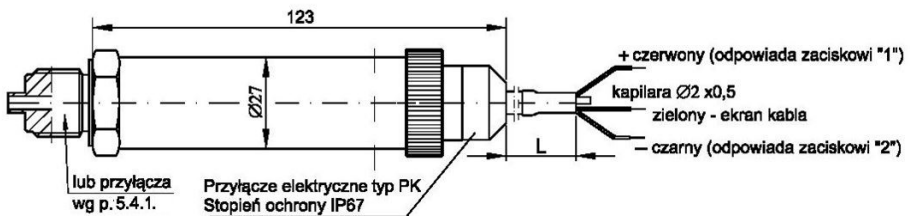
Rys. 1. Schemat blokowy przetworników serii PC-28 Safety i PR-28 Safety



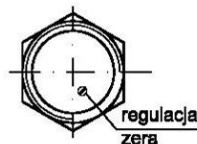
Rys. 2. Schemat połączeń elektrycznych przetworników z przyłączem PD (nie dotyczy wyk. Ex)



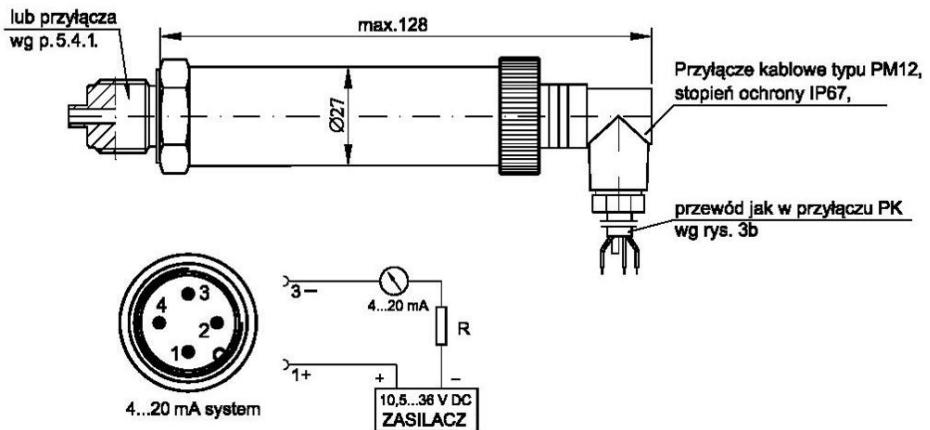
Rys. 3a. Przetwornik PC-28 Safety z przyłączem PD



Rys. 3b. Przetwornik PC-28 Safety z przyłączem PK

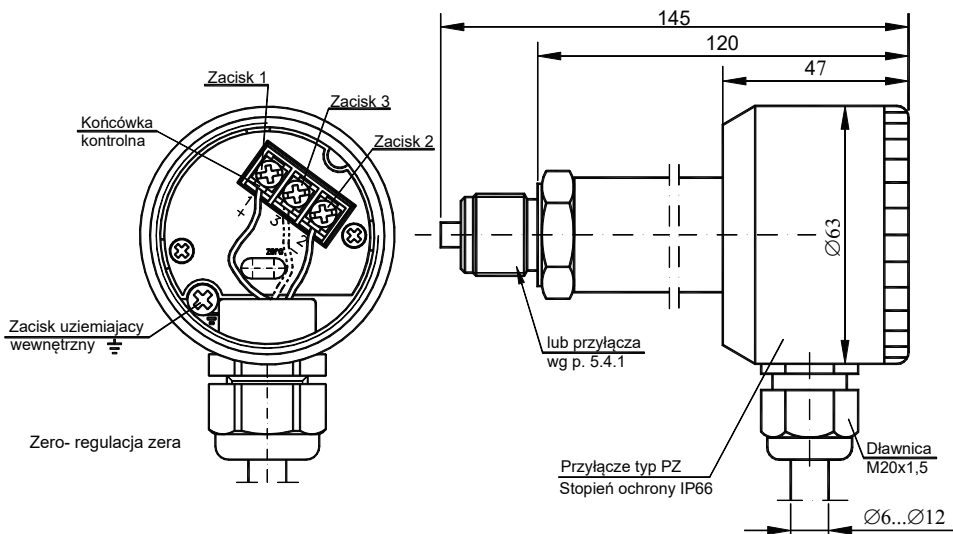


Rys. 3c. Widok potencjometru zera po odkręceniu przyłączy PD, PK lub PM12



Rys. 3d. Schemat połączeń przetwornika PC-28 Safety z przyłączem PM12 (nie dotyczy wykonań Ex)

Rys. 3. Przetwornik ciśnienia serii PC-28 Safety z przyłączami PD, PK i PM12- gabaryty, sposoby podłączenia



Oznaczenia zacisków dla wyjścia 4...20mA.

Zacisk 1 - zasilanie "+" (plus)

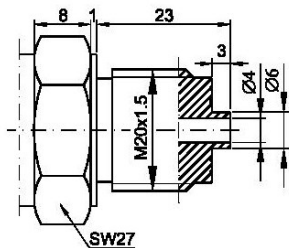
Zacisk 2 - zasilanie "-" (minus)

Zacisk 3 - Test

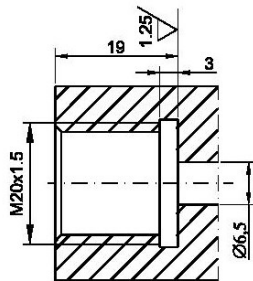
Podłączenie miliamperomierza do gniazd kontrolnych 1 i 3 (Test) umożliwia pomiar prądu przetwornika bez rozłączania obwodu sygnałowego.

Dopuszczalny spadek napięcia na miliamperomierzu 200 mV.

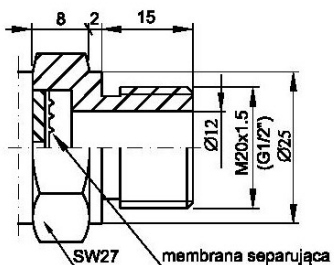
Rys. 4. Przetwornik serii PC-28 Safety z przyłączem typu PZ- gabaryty, sposoby podłączenia



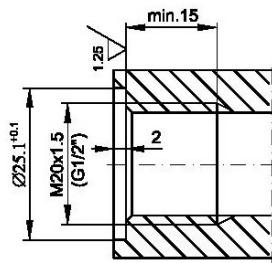
Rys. 5a. Przyłącze manometryczne typu M z gwintem M20x1,5



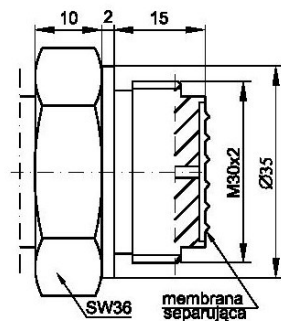
Rys. 5b. Gniazdo do współpracy z przetwornikami z przyłączem manometrycznym typu M



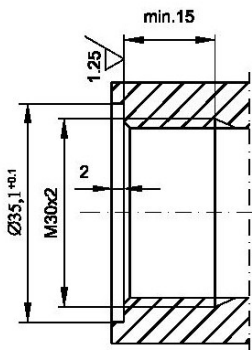
Rys. 6a. Przyłącze typu P z gwintem M20x1,5 z powiększonym otworem Ø12



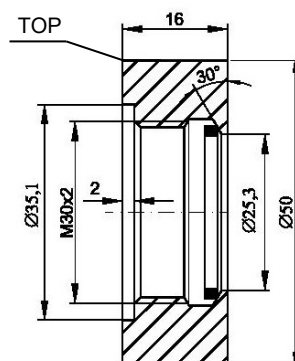
Rys. 6b. Gniazdo do współpracy z przetwornikami z przyłączem typu P



Rys. 7a. Przyłącze typu CM30x2 z czołową membraną i gwintem M30x2



Rys. 7b. Gniazdo do współpracy z przyłączem CM30x2 z czołową membraną



Rys. 7c. Pierścień do współpracy z przyłączem CM30x2 z czołową membraną
Materiał: 00H17N14M2
Uszczelnienie: teflon



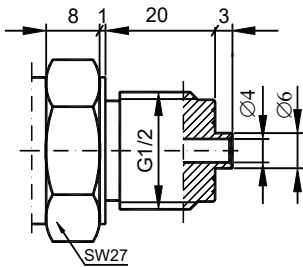
Pierścień wg rys. 5c. musi być wspawany napisem TOP do góry.

Kod zam. Gniazdo CM30x2

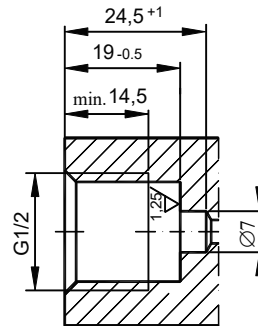
Rys. 5. Przyłącze manometryczne typu M z gwintem M20x1,5

Rys. 6. Przyłącze typu P z gwintem M20x1,5 z powiększonym otworem Ø12

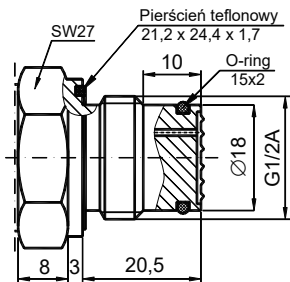
Rys. 7. Przyłącze typ CM30x2 z czołową membraną i gwintem M30x2



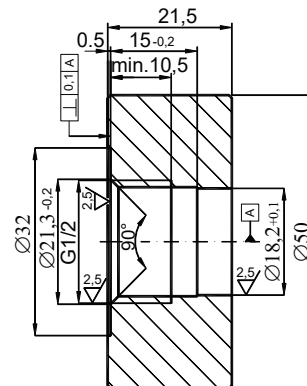
Rys. 8a. Przyłącze typu G1/2 z gwintem G1/2"



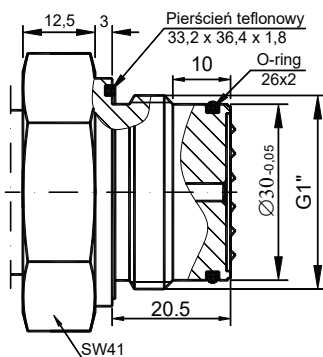
Rys. 8b. Gniazdo do współpracy z przetwornikami z przyłączem typu G1/2"



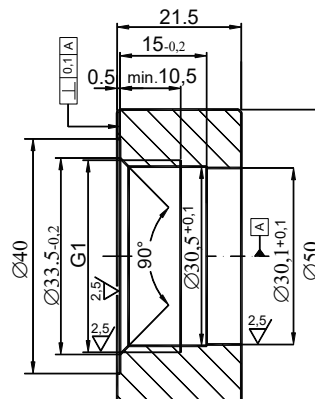
Rys. 8c. Przyłącze z czołową membraną typu CG1/2 z gwintem G1/2"



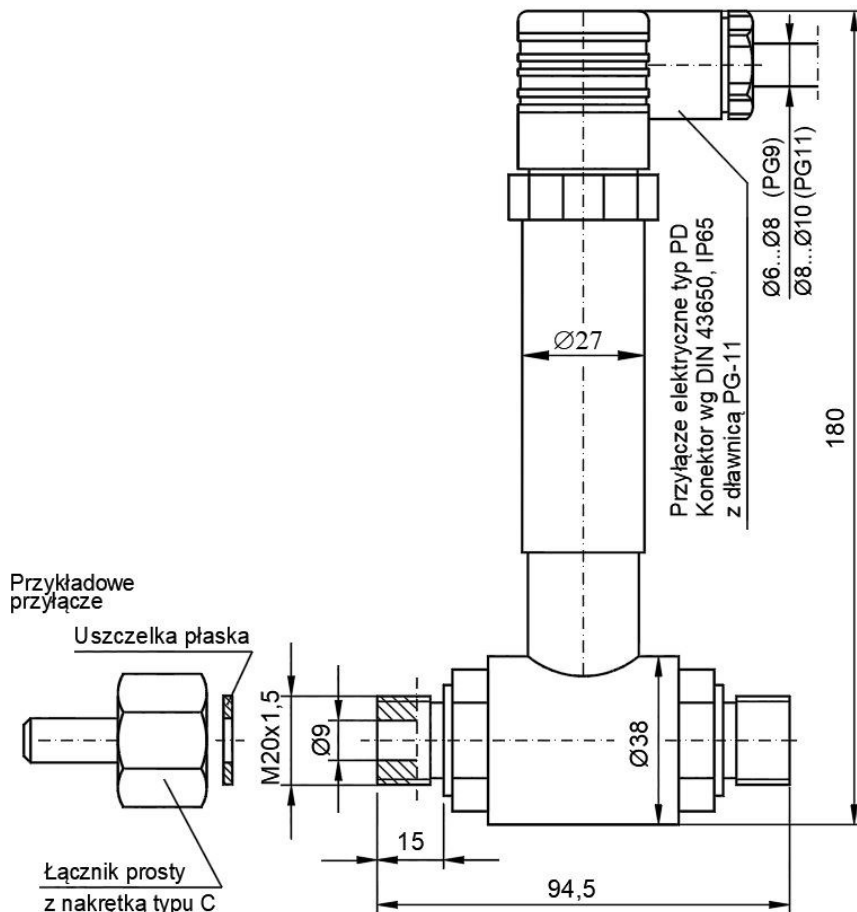
Rys. 8d. Pierścień do współpracy z przyłączem typu CG1/2 z membraną czołową
Materiał – stal 00H17N14M2
Kod zam. **Gniazdo CG1/2**



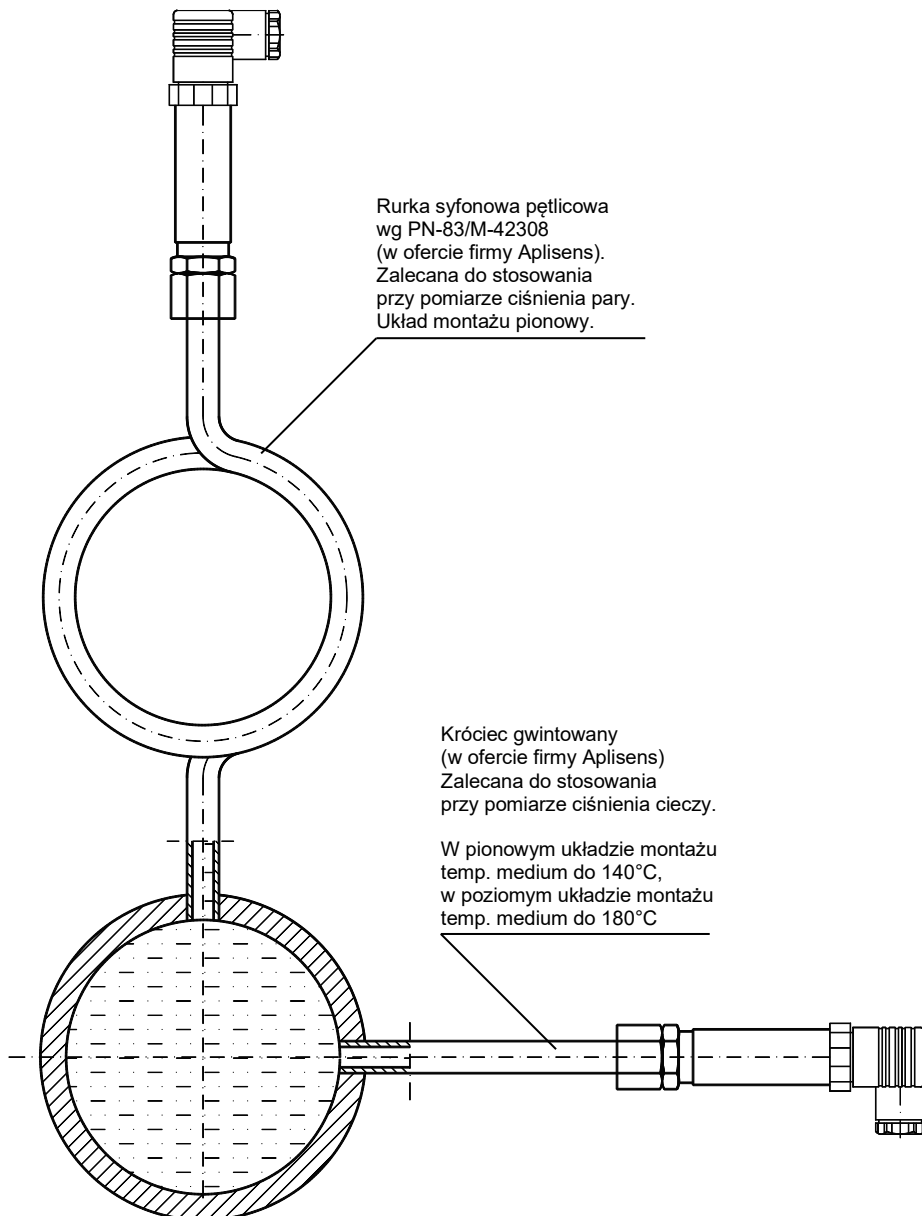
Rys. 8e. Przyłącze z czołową membraną typu CG1 z gwintem G1"



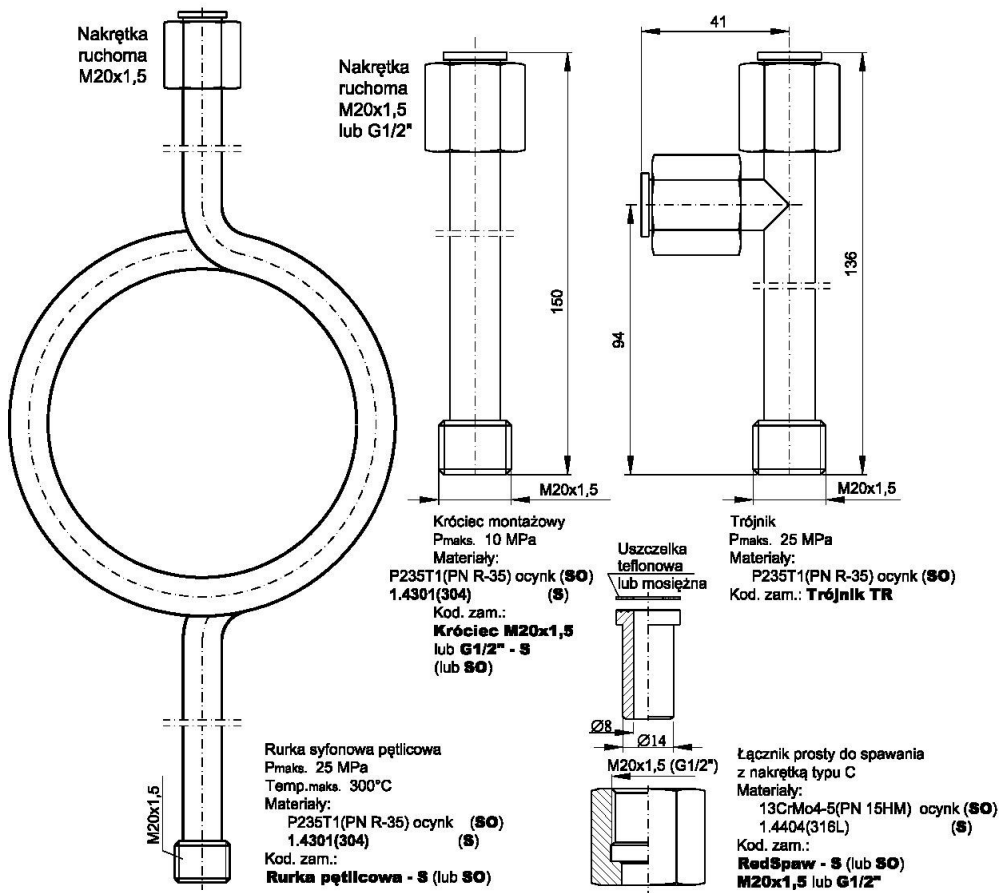
Rys. 8f. Pierścień do współpracy z przyłączem typu CG1 z membraną czołową
Materiał – stal 00H17N14M2
Kod zam. **Gniazdo CG1**



Rys. 9. Przetwornik różnicy ciśnienia serii PR-28 Safety- gabaryty



Rys. 10. Przykłady separacji przetwornika od wpływu wysokiej temperatury



Rys. 11. Dodatkowy osprzęt do montażu przetworników

