



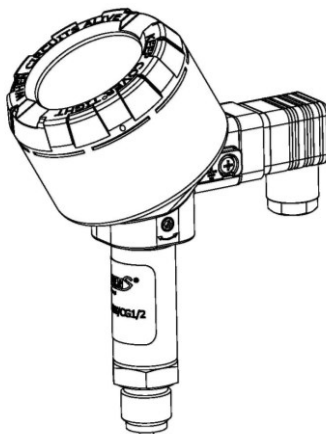
Produkcja Przemysłowej Aparatury
Pomiarowej i Elementów Automatyki

INSTRUKCJA OBSŁUGI





INTELIGENTNE PRZETWORNIKI CIŚNIENIA
typu: **PC-28.SMART**

INTELIGENTNE PRZETWORNIKI RÓŻNICY CIŚNIEŃ
typu: **PR-28.SMART**

INTELIGENTNE HYDROSTATYCZNE SONDY POZIOMU
typu: **PC-28P.SMART**



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 (patrz pkt.14).

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.
- Należy przeprowadzić właściwą konfigurację urządzenia, zgodnie z zastosowaniem. Niewłaściwa konfiguracja może spowodować błędne działanie, prowadzące do uszkodzenia urządzenia lub wypadku.
- W instalacji z przetwornikami ciśnienia istnieje, w przypadku przecieku, zagrożenie dla personelu od strony medium pod ciśnieniem. W trakcie instalowania, użytkowania, przeglądów należy uwzględnić wszystkie wymogi bezpieczeństwa i ochrony.
- W przypadku niesprawności urządzenie należy odłączyć i oddać do naprawy producentowi lub jednostce przez niego upoważnionej.



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

- możliwość uderzeń mechanicznych, nadmiernych wstrząsów i wibracji;
- nadmierne wahania temperatury;
- kondensacja pary wodnej, duże zapylenie, oblodzenie.



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

Zmiany wprowadzane w dokumentacji wytwarzania wyrobów mogą wyprzedzać aktualizację dokumentacji papierowej użytkownika. Aktualne instrukcje obsługi znajdują się na stronie producenta pod adresem www.aplisens.pl.

SPIS TREŚCI

I. ZAŁĄCZNIK Ex.ATEX	2
II. ZAŁĄCZNIK Ex.IECEx	8
1. WSTĘP, CERTYFIKATY	10
2. LISTA KOMPLETNOŚCI	10
3. PRZEZNACZENIE. CECHY CHARAKTERYSTYCZNE	10
4. OZNACZENIA IDENTYFIKACYJNE	11
5. DANE TECHNICZNE	11
5.1. PARAMETRY WSPÓLNE	11
5.2. PC-28.SMART ZAKRESY POMIAROWE I PARAMETRY METROLOGICZNE	13
5.3. PR-28.SMART ZAKRESY POMIAROWE I PARAMETRY METROLOGICZNE	14
5.4. PC-28P.SMART ZAKRESY POMIAROWE I PARAMETRY METROLOGICZNE	14
6. BUDOWA. PRZYŁĄCZA CIŚNIENIOWE. PRZYŁĄCZA ELEKTRYCZNE	15
6.1. ZASADA POMIARU. UKŁAD ELEKTRONICZNY	15
6.2. BUDOWA	15
6.3. OBUDOWA. PRZYŁĄCZA ELEKTRYCZNE	15
7. MIEJSCE INSTALOWANIA PRZETWORNIKÓW	16
7.1. ZALECENIA OGÓLNE	16
7.2. NISKIE TEMPERATURY OTOCZENIA	16
7.3. WYSOKIE TEMPERATURY MEDIÓW POMIAROWYCH	16
7.4. ZAGROŻENIA ELEKTROSTATYCZNE	17
7.5. WIBRACJE MECHANICZNE. MEDIA KORODUJĄCE	17
8. MONTAŻ I PODŁĄCZENIA MECHANICZNE. DEMONTAŻ	17
9. PODŁĄCZENIA ELEKTRYCZNE	18
9.1. ZALECENIA OGÓLNE	18
9.2. PODŁĄCZENIE PRZETWORNIKÓW Z PRZYŁĄCZEM TYPU PD	18
9.3. PODŁĄCZENIE PRZETWORNIKÓW Z PRZYŁĄCZEM TYPU PZ	18
9.4. PODŁĄCZENIE PRZETWORNIKÓW Z PRZYŁĄCZEM TYPU PK, PKD, PM12, SG i SGM	18
9.5. PODŁĄCZENIE PRZETWORNIKÓW Z PRZYŁĄCZEM TYPU ALW, ALM	19
9.6. OCHRONA OD PRZEPIEC	19
9.7. UZIEMIENIE	19
10. NASTAWY I REGULACJE	20
10.1. ZAKRES PODSTAWOWY I ZAKRES NASTAWIONY. OKREŚLENIA	20
10.2. KONFIGURACJA I KALIBRACJA	20
10.3. KONFIGURACJA PRZETWORNIKÓW Z PRZYŁĄCZEM ALW, ALM	21
11. PRZEGLĄDY. CZĘŚCI ZAMIENNE	24
11.1. PRZEGLĄDY OKRESOWE	24
11.2. PRZEGLĄDY POZAOKRESOWE	24
11.3. CZYSZCZENIE MEMBRANY SEPARUJĄCEJ. USZKODZENIA OD PRZECIĄŻEN	24
11.4. CZĘŚCI ZAMIENNE	24
12. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT	24
13. GWARANCJA	25
14. ZŁOMOWANIE, UTYLIZACJA	25
15. INFORMACJE DODATKOWE	25
16. RYSUNKI	25
Rys.1. SCHEMAT BLOKOWY PRZETWORNIKÓW SERII PC-28.SMART	25
Rys.2. SPOSÓB PODŁĄCZENIA ELEKTRYCZNEGO PRZETWORNIKÓW SERII PC-28.SMART	26
Rys.3. PRZETWORNIK PC-28.SMART Z PRZYŁĄCZEM ELEKTRYCZNYM KONEKTOROWYM TYPU PD, PK, PKD, SG, SGM, PM12 – OPIS WYPROWADZEN	27
Rys.4. PRZETWORNIK PC-28.SMART Z PRZYŁĄCZEM ELEKTRYCZNYM PZ	28
Rys.5. PRZETWORNIK PC-28.SMART Z PRZYŁĄCZEM TYP ALW. GABARYTY. SPOSOBY PODŁĄCZENIA	28
Rys.6. PRZETWORNIK PC-28.SMART Z PRZYŁĄCZEM TYP ALM. GABARYTY. SPOSOBY PODŁĄCZENIA	29
Rys.7. WIDOK PRZETWORNIKA PO ZDEMONTOWANIU POKRYWY WYŚWIETLACZA	30
Rys.8A. WIDOK ROZMONTOWANEGO ZESPOŁU WYŚWIETLACZA	31
Rys.8B. WIDOK ZWORY UKŁADU PODŚWIETLENIA WYŚWIETLACZA W ZESPOLE ELEKTRONIKI	31
Rys.9. PRZYŁĄCZE MANOMETRYCZNE TYPU M z GWINTEM M20x1,5	32
Rys.10. PRZYŁĄCZE TYPU P z GWINTEM M20x1,5 z POWIĘKSZONYM OTWOREM Ø12	32
Rys.11. PRZYŁĄCZE TYP CM30x2 z CZOŁOWĄ MEMBRANĄ i GWINTEM M30x2	32
Rys.12. PRZYŁĄCZA PRZETWORNIKÓW z GWINTEM CALOWYM G1/2" i G1"	33
Rys.13. PRZETWORNIK PR-28.SMART z PRZYŁĄCZEM ELEKTRYCZNYM KONEKTOROWYM TYPU PD i PK	34
Rys.14. Sonda poziomu PC-28P.SMART	35
Rys.15. Przykład separacji przetworznika od wpływu wysokiej temperatury	36
Rys.16. Rurki impulsowe do montażu przetworników	37

I. ZAŁĄCZNIK Ex.ATEX



PRZETWORNIKI CIŚNIENIA TYP: PC-28.SMART/XX/YY
SONDY POZIOMU PC-28P.SMART/YY
PRZETWORNIKI RÓŻNICY CIŚNIEŃ TYP: PR-28.SMART/XX/YY
WYKONANIA ISKROBEZPIECZNE zgodne z ATEX

1. Wstęp

1.1. Niniejszy „Załącznik Ex.ATEX” do IO.PC.PR-28.SMART.01 ma zastosowanie wyłącznie do przetworników PC-28.SMART/XX/YY, PC-28P.SMART/YY, PR-28.SMART/XX/YY. Rozszerzenia XX, YY w oznaczeniu wyrobów odnoszą się tylko do rodzajów przyłączy ciśnieniowych (XX) i elektrycznych (YY) przetworników i nie będą występować w dalszej części instrukcji obsługi.

Przetworniki w wykonaniu iskrobezpiecznym zgodnym z ATEX oznaczone są ponadto zgodnie z p. 2.2÷2.5 i 3.

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

W trakcie instalowania i użytkowania przetworników w wykonaniu Ex, należy posługiwać się IO.PC.PR-28.SMART.01 wraz z „Załącznikiem Ex.ATEX”.

W przypadku przetworników z separatorami w wykonaniu Ex, należy posługiwać się również instrukcją obsługi separatorów.

2. Zastosowanie przetworników w strefach zagrożonych

2.1. Przetworniki wykonane są zgodnie z wymogami norm: PN-EN 60079-0: 2013-03+A11:2014-03, PN-EN 60079-11:2012, PN-EN 50303:2004.

2.2. Przetworniki z przyłączem elektrycznym PD, PZ, PK, PKM, SG, SGM 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 1D Ex ia IIIC T105°C Da

KDB 12 ATEX 0071X

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



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

KDB 12 ATEX 0071X

2.4. Przetworniki z przyłączem ALW z PM12 lub ALM z PM12 dopuszczone są tylko do gazowych atmosfer wybuchowych i posiadają oznaczenia:



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

KDB 12 ATEX 0071X

2.5. Przetworniki z przyłączem ALW z PD lub ALM z PD dopuszczone są do gazowych oraz pyłowych atmosfer wybuchowych i posiadają oznaczenia:



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

II 1D Ex ia IIIC T105°C Da

KDB 12 ATEX 0071X

3. Oznaczenia identyfikacyjne

Przetworniki w wykonaniu Ex są zaopatrzone w tabliczkę znamionową, na której znajdują się dane zgodnie z p.4 IO.PC.PR-28.SMART.01 oraz dodatkowo:

- Znak CE i numer jednostki notyfikowanej;
- Znak „Ex”, oznaczenie rodzaju budowy przeciwybuchowej, oznaczenie certyfikatu;
- Wartości parametrów takich jak: Ui, li, Ci, Li;
- Rok produkcji;
- Oznaczenie: „Wykonanie SA” – dla przetworników z zabezpieczeniem przeciwprzepięciowym.

4. Lista kompletności

Użytkownik wraz z zamówionymi przetwornikami w wyk. Ex otrzymuje:

- Świadectwo wyrobu, będące jednocześnie kartą gwarancyjną;
- Deklarację zgodności – na życzenie;
- Kopię certyfikatu – na życzenie;
- Instrukcję obsługi oznaczoną „IO.PC.PR-28.SMART.01”.

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

5. Dopuszczalne parametry wejściowe (na podstawie danych z certyfikatu KDB 12ATEX0071X)

Dopuszczalne parametry wejściowe dla zasilania o charakterystyce:

- Liniowej: $U_i = 30V\ DC$; $I_i = 0,1A$, P_i - według tablicy poniżej
- Trapezowej i prostokątnej: $U_i = 24V\ DC$; $I_i = 0,1A$, P_i - według tablicy poniżej

$T_a = -40^\circ C$ do wartości podanych w tabeli poniżej.

$P_i[W]$	$T_a[^\circ C]$	Klasa temperaturowa
0,75	50	T6
	70	T5
	80, 75*	T4, grupa I
1,2	40	T6
	65	T5
	80, 75*	T4, grupa I

T_a – maksymalna temperatura otoczenia, temperatura mierzonego medium

* Temperatura otoczenia przetwornika z przyłączem ALW, ALM $T_a = -40^\circ C \div 75^\circ C$; T4


Pojemność oraz indukcyjność wejściowa: $C_i = 11nF$; $L_i = 0,61mH$

W przetworniku z przyłączem ALW lub ALM $C_i = 25nF$; $L_i = 0,61mH$

Pojemności i indukcyjność kabla: $C_k = 0,2nF/m$; $L_k = 1\mu H/m$

5.1. Szczegółne warunki stosowania

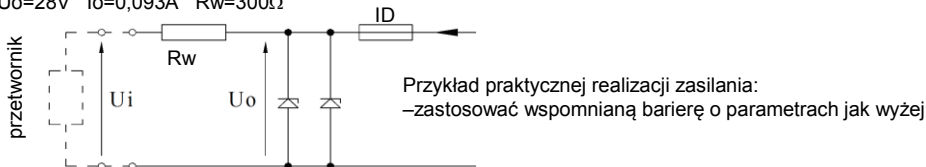
- Przy instalowaniu przetworników należy uwzględnić wymagania obowiązujących norm instalacyjnych.
- Wersja przetwornika z ogranicznikiem przepięć, oznakowana na tabliczce znamionowej, jako „SA”, nie spełnia wymagań punktu 10.3 normy PN-EN 60079-11(500Vrms). Szczegóły instalacji przedstawione są w instrukcji obsługi.
- Przetworniki z tabliczką wykonaną z tworzywa, przetworniki z wyświetlaczem (z przyłączem ALW lub ALM) oraz przetworniki z pokrytymi teflonem elementami separatorów membranowych, dla grupy III powinny być instalowane w sposób uniemożliwiający elektryzowanie elektrostatyczne - patrz pkt.7.4 niniejszej instrukcji.

 - W przypadku zastosowania w konstrukcji urządzenia elementów wykonanych z tytanu, podczas instalacji i eksploatacji przetwornika, elementy te powinny być zabezpieczone przed bezpośrednim dostępem.

6. Przykłady praktycznej realizacji zasilania

Zasilaniem o charakterystyce liniowej jest np. typowa bariera o parametrach:

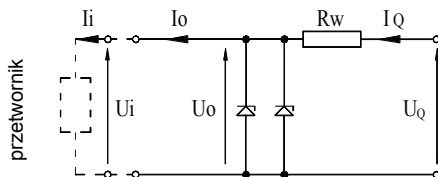
$U_0=28V$ $I_0=0,093A$ $R_w=300\Omega$



Rys.1. Zasada zasilania ze źródła o charakterystyce liniowej

Przykład zasilania ze źródła o charakterystyce trapezowej ilustruje rys.2.

$U_0=24V$; $I_0=0,05A$



Rys.2. Zasada zasilania ze źródła o charakterystyce trapezowej

Jeżeli $U_0 < \frac{U_Q}{2}$ to parametry U_Q , I_0 , P_0 powiązane są zależnościami: $U_Q = \frac{4P_0}{I_0}$, $R_w = \frac{U_Q}{I_0}$, $P_0 = \frac{U_0(U_Q - U_0)}{R_w}$

Dla zasilania o charakterystyce prostokątnej

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 zgodnie z p. 6.1 także urządzeniem iskrobezpiecznym o poziomym zabezpieczeniu „ib”.

Przykład praktycznej realizacji zasilania o charakterystyce prostokątnej:

Zasilacz stabilizowany o $U_0=24V$ z poziomym zabezpieczenia „ib” i prądem ograniczonym $25mA < I_0 < 50mA$.

6.1. Poziom zabezpieczenia

Przetwornik jest urządzeniem iskrobezpiecznym z poziomym zabezpieczenia „ia”, gdy obwód zasilający posiada poziom zabezpieczenia „ia” lub urządzeniem iskrobezpiecznym z poziomym zabezpieczenia „ib”, gdy obwód zasilający posiada poziom zabezpieczenia „ib”.

7. Sposób połączeń przetworników w wykonaniu Ex: PC-28.SMART, PC-28P.SMART, PR-28.SMART



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.

Strefa zagrożona wybuchem

Przyłącze konektorowe
wg DIN 43650 typ PD
Dławnica PG-11
Ø kabla: 8...10 mm
Dławnica PG-9
Ø kabla: 6...8 mm



Rys.3a

Przyłącze typu PM12



Zacisk uziemiający
zewnątrzny

Podłączenia miliamperomierza
do gniazd kontrolnych 1 i 3
umożliwia pomiar prądu
przetwornika bez rozłączania
obwodu.

Zacisk uziemiający
wewnętrzny

W strefach zagrożonych
podłączenie do końcówek
kontrolnych można dokonywać
jedynie z użyciem przyrządów
dopuszczonych do stosowania
w tych strefach.

Końcówka
kontrolna
Zacisk 1 - "+"
Zacisk 2 - "-"

Dławnica
M20x1,5

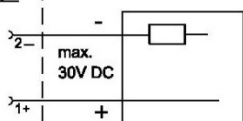
kabel Ø6...Ø12

1 "+"
2 "-"

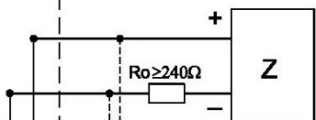
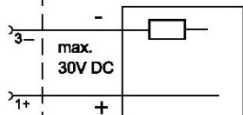
**Przyłącze elektryczne PZ (puszka zaciskowa),
zaciski "1" i "2" odpowiadają zaciskom "1" i "2" przyłącza PD.**

Rys.3b

Strefa bezpieczna



Iskrobezpieczny układ
zasilająco-pomiarowy zgodny z p. 5

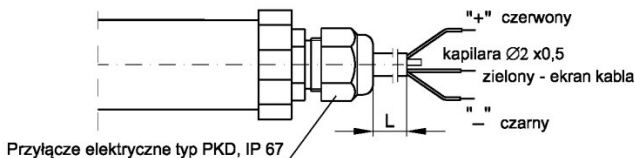


Iskrobezpieczny układ
zasilająco-pomiarowy
zgodny z p. 5

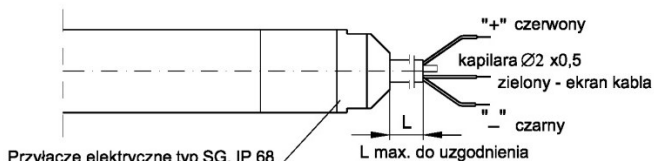
Komunikator musi posiadać dopuszczenia
uprawnijające do podłączenia do linii
sygnalowej biegnącej do strefy zagrożonej.
W przypadku braku takiego dopuszczenia,
przetwornik należy konfigurować i kalibrować
na terenie strefy bezpiecznej i komunikator
nie może być połączony do linii wchodzącej
do strefy zagrożonej.



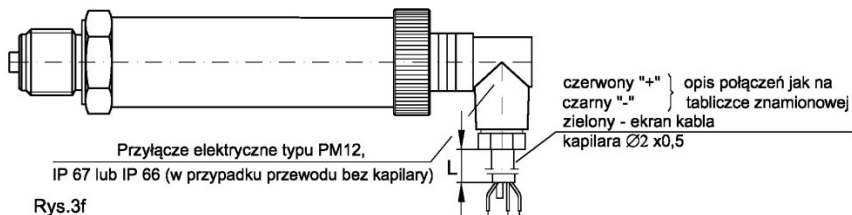
Rys.3c Przyłącze elektryczne typ PK, IP 67



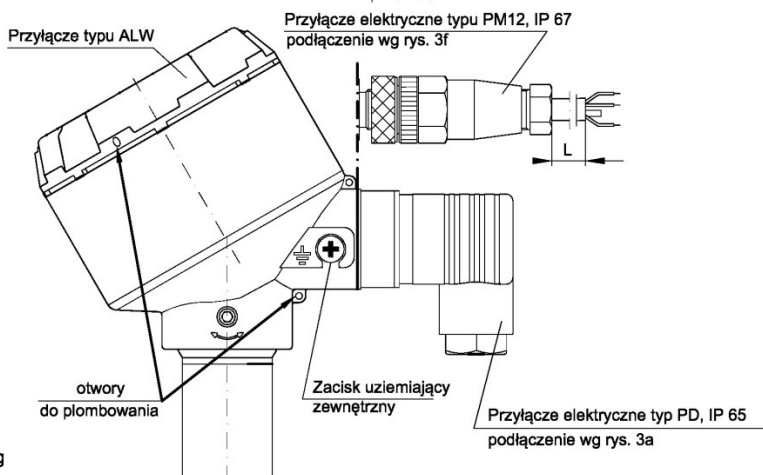
Rys.3d



Rys.3e

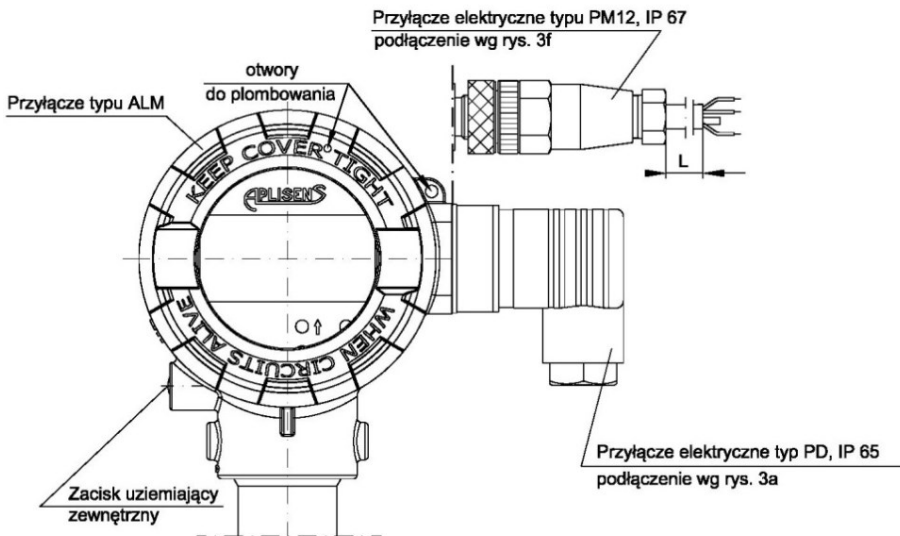


Rys.3f



Rys.3g

Możliwość plombowania jak wskazano na rysunku.



Rys.3h

Możliwość plombowania jak wskazano na rysunku



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.

8. Zasady instalowania

Zasady instalowania urządzeń iskrobezpiecznych w strefach zagrożonych wg PN-EN 60079-25 oraz PN-EN 60079-14.

II. ZAŁĄCZNIK Ex.IECEx



PRZETWORNIKI CIŚNIENIA TYP: PC-28.SMART/XX/YY
SONDY POZIOMU PC-28P.SMART/YY
PRZETWORNIKI RÓŻNICY CIŚNIEŃ TYP: PR-28.SMART/XX/YY
WYKONANIA ISKROBEZPIECZNE zgodne z IECEx

1. Wstęp

1.1. Niniejszy „Załącznik Ex.IECEx” do IO.PC.PR-28.SMART.01 ma zastosowanie wyłącznie do przetworników PC-28.SMART/XX/YY, PC-28P.SMART/YY i PR-28.SMART/XX/YY. Rozszerzenia XX, YY w oznaczeniu wyrobów odnoszą się tylko do rodzajów przyłączy ciśnieniowych (XX) i elektrycznych (YY) przetworników i nie będą występować w dalszej części instrukcji obsługi.

Przetworniki w wykonaniu iskrobezpiecznym zgodnym z IECEx oznaczone są ponadto zgodnie z p. 2.2÷2.5 i 3.

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

W trakcie instalowania i użytkowania przetworników w wykonaniu Ex, należy posługiwać się IO.PC.PR-28.SMART.01 wraz z „Załącznikiem Ex.IECEx”.

W przypadku przetworników z separatorami w wykonaniu Ex, należy posługiwać się również instrukcją obsługi separatorów.

2. Zastosowanie przetworników w strefach zagrożonych

2.1 Przetworniki wykonane są zgodnie z wymogami norm: IEC 60079-0:2011, IEC 60079-11:2011.

2.2. Przetworniki z przyłączem elektrycznym PD, PZ, PK, PKM, SG, SGM mogą pracować w strefach zagrożonych wybuchem zgodnie z nadanym oznaczeniem rodzaju budowy przeciwwybuchowej.

Ex ia I Ma

Ex ia IIC T4/T5/T6 Ga/Gb

Ex ia IIIC T105°C Da

IECEx KDB12.0010X

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

Ex ia IIC T4/T5/T6 Ga/Gb

IECEx KDB12.0010X

2.4. Przetworniki z przyłączem ALW z PM12 lub ALM z PM12 dopuszczone są tylko do gazowych atmosfer wybuchowych i posiadają oznaczenia:

Ex ia IIC T4 Ga/Gb

IECEx KDB12.0010X

2.5. Przetworniki z przyłączem ALW z PD lub ALM z PD dopuszczone są do gazowych oraz pyłowych atmosfer wybuchowych i posiadają oznaczenia:

Ex ia IIC T4 Ga/Gb

Ex ia IIIC T105°C Da

IECEx KDB12.0010X

3. Oznaczenia identyfikacyjne

Przetworniki w wykonaniu Ex są zaopatrzone w tabliczkę znamionową, na której znajdują się dane zgodnie z p.4 IO.PC.PR-28.SMART.01 oraz dodatkowo:

- Oznaczenie rodzaju budowy przeciwwybuchowej, oznaczenie certyfikatu;
- Wartości parametrów takich jak: Ui, li, Ci, Li;
- Rok produkcji;
- Oznaczenie: „Wykonanie SA” – dla przetworników z zabezpieczeniem przeciwprzepięciowym.

4. Lista kompletności

Użytkownik wraz z zamówionymi przetwornikami w wyk. Ex otrzymuje:

- Świadectwo wyrobu, będące jednocześnie kartą gwarancyjną;
- Kopię certyfikatu – na życzenie;
- Instrukcję obsługi oznaczoną „IO.PC.PR-28.SMART.01”.

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

5. Dopuszczalne parametry wejściowe (na podstawie danych z certyfikatu IECEx KDB12.0010X)

Dopuszczalne parametry wejściowe dla zasilania o charakterystyce:

- Linowej $U_i = 30V\ DC$; $I_i = 0,1A$, P_i - według tablicy poniżej
- Trapezowej i prostokątnej $U_i = 24V\ DC$; $I_i = 0,1A$, P_i - według tablicy poniżej

$T_a = -40^{\circ}C$ do wartości podanych w tabeli poniżej

$P_i[W]$	$T_a[^{\circ}C]$	Klasa temperaturowa
0,75	50	T6
	70	T5
	80, 75*	T4, grupa I
1,2	40	T6
	65	T5
	80, 75*	T4, grupa I

T_a – maksymalna temperatura otoczenia, temperatura mierzonego medium

* Temperatura otoczenia przetworników z przyłączem ALW, ALM $T_a = -40^{\circ}C + 75^{\circ}C$; T_4

Pojemność oraz indukcyjność wejściowa:

$C_i = 11nF$; $L_i = 0,61mH$

W przetworniku z przyłączem ALW lub ALM

$C_i = 25nF$; $L_i = 0,61mH$

Pojemności i indukcyjność kabla:

$C_k = 0,2nF/m$; $L_k = 1\mu H/m$

5.1. Szczególne warunki stosowania

- Przy instalowaniu przetworników należy uwzględnić wymagania obowiązujących norm instalacyjnych.
- Wersja przetwornika z ogranicznikiem przepięć, oznakowana na tabliczce znamionowej, jako „SA”, nie spełnia wymagań punktu 10.3 normy IEC 60079-11 (500Vrms). Szczegóły instalacji przedstawione są w instrukcji obsługi.
- Przetworniki z tabliczką wykonaną z tworzywa, przetworniki z wyświetlaczem (z przyłączem ALW lub ALM) oraz przetworniki z pokrytymi teflonem elementami separatorów membranowych, dla grupy III powinny być instalowane w sposób uniemożliwiający elektryzowanie elektrostatyczne - patrz pkt.7.4 niniejszej instrukcji.



W przypadku zastosowania w konstrukcji urządzenia elementów wykonanych z tytanu, podczas instalacji i eksploatacji przetwornika, elementy te powinny być zabezpieczone przed bezpośrednim dostępnem.

6. Przykłady praktycznej realizacji zasilania

wg p.6 IO.PC.PR-28.SMART.01 Załącznik Ex.ATEX

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

wg p.7 IO.PC.PR-28.SMART.01 Załącznik Ex.ATEX

1. WSTĘP, CERTYFIKATY

1.1. Niniejsza Instrukcja Obsługi jest dokumentem dla użytkowników przetworników ciśnienia typu **PC-28.SMART**, przetworników różnicy ciśnień typu **PR-28.SMART** oraz sond poziomu typu **PC-28P.SMART**, zawierającym dane oraz wskazówki, niezbędne do zapoznania się z zasadami funkcjonowania i sposobem obsługi przetworników. Podano w niej niezbędne zalecenia dotyczące instalowania i eksploatacji, oraz postępowania w przypadku awarii.

1.2. Dane dotyczące separatorów i przetworników **PC-28.SMART**, **PR-28.SMART** z separatorami, zawarte są w instrukcji obsługi separatorów i kartach informacyjnych dotyczących separatorów.

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

ATEX	Dyrektywa ATEX , wykonanie ExI , certyfikat KDB 12 ATEX 0071X . Dodatkowe dane dotyczące przetworników PC-28.SMART , PR-28.SMART i sond PC-28P.SMART w wyk. iskrobezpiecznym wg. ATEX , objętych certyfikatem badania typu UE zawarte są w załączniku oznaczonym IO.PC.PR-28.SMART.01 Załącznik Ex.ATEX .
IECEX	Wymagania organizacji IECEX , wykonanie Exi , certyfikat IECEX KDB12.0010X . Dodatkowe dane dotyczące przetworników PC-28.SMART , PR-28.SMART i sond PC-28P.SMART w wyk. iskrobezpiecznym wg. IECEX , objętych certyfikatem badania typu UE zawarte są w załączniku oznaczonym IO.PC.PR-28.SMART.01 Załącznik Ex.IECEX .
EMC	Dyrektywa EMC . Przetworniki ciśnienia: PC-28.SMART , PC-28P.SMART , PR-28.SMART we wszystkich wykonaniach spełniają wymagania Dyrektywy EMC zgodnie z normami: PN-EN 61326-1:2013-06, PN-EN 61000-6-2:2008.
MR (morskie)	Wymagania DNV-GL w zakresie zastosowań morskich Przetworniki ciśnienia: PC-28.SMART , PR-28.SMART w wykonaniu dla aplikacji morskich spełniają wymagania DNV-GL dla statków, okrętów i platform wiertniczych i posiadają certyfikat zgodnie z wymaganiami nr 2.4 z kwietnia 2006r. w następujących lokacjach: temperatura: klasa D , wilgotność: klasa B , wibracje: klasa B , EMC klasa: B , obudowa: klasa C . Przetworniki PC(R)-28.SMART/ALW i PC(R)E-28.SMART/ALM nie są zatwierdzone dla tych zastosowań
	Wymagania Biura Veritas w zakresie zastosowań morskich Przetworniki ciśnienia: PC-28.SMART , PR-28.SMART w wykonaniu dla aplikacji morskich spełniają wymagania Biura Veritas (BV) dla statków, szybkich i lekkich jednostek pływających zgodnie z wymaganiami NR320 dla produktów HBV . Przetworniki PC(R)-28.SMART/ALW i PC(R)-28.SMART/ALM nie są zatwierdzone dla tych zastosowań
RoHS	Dyrektywa RoHS . Przetworniki ciśnienia: PC-28.SMART , PC-28P.SMART , PR-28.SMART we wszystkich wykonaniach spełniają wymagania Dyrektywy RoHS zgodnie z normą PN-EN 50581 :2013-03.

2. LISTA KOMPLETNOŚCI

Odbiorca otrzymuje przetwornik/przetworniki w opakowaniu jednostkowym i/lub zbiorczym.

Użytkownik otrzymuje razem z przetwornikiem:

- Świadectwo wyrobu będące jednocześnie kartą gwarancyjną;
- Deklarację zgodności - na życzenie;
- Kopię certyfikatu - na życzenie;
- Instrukcję obsługi oznaczoną „IO.PC.PR-28.SMART.01”, a w przypadku przetworników z separatorami, dodatkowo instrukcję obsługi separatorów: „IO.SEPARATORY”.

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

3. PRZEZNACZENIE. CECHY CHARAKTERYSTYCZNE

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

3.2. Przetworniki różnicy ciśnień **PR-28.SMART** służą do pomiaru poziomu w zbiornikach zamkniętych, przy ciśnieniu statycznym do 25MPa lub 32MPa dla wykonań specjalnych oraz pomiaru różnic ciśnień na elementach spiętrzających jak filtry, krzyży.

Przetworniki z króćcami typu P przeznaczone są do pracy przy ciśnieniu statycznym do 4MPa.



3.3. Przetworniki **PC-28.SMART**, **PR-28.SMART** mogą być wyposażone w szereg rodzajów przyłączy procesowych, co umożliwia stosowanie ich w różnorodnych warunkach jak: media gęste, agresywne, wysokie i niskie temperatury itp., zgodnie z instrukcją obsługi separatorów.

3.4. Sondy poziomu PC-28P.SMART przeznaczone są do pomiaru poziomu w przypadku dostępu do medium od góry zbiornika. Znajdują również zastosowanie do pomiaru poziomu w zbiornikach otwartych, ciekach wodnych, kanałach, zwężkach pomiarowych kanałów otwartych, do pomiarów poziomu ścieków itp.

3.5. Przetworniki serii SMART generują sygnał pomiarowy 4...20mA + HART 5.1 w systemie 2 przewodowym. Dzięki zastosowaniu „inteligentnej” elektroniki posiadają możliwość nastawy początku i końca zakresu pomiarowego, tłumienia, ustawienia pierwiastkowej charakterystyki przetwarzania oraz realizacji innych funkcji. Nastawy te realizowane być mogą przy pomocy komunikatora typu KAP prod. APLISENS, niektórych komunikatorów HART lub komputera PC z konwerterem HART/USB Converter bądź HART/RS232 i programem „RAPORT 2” prod. APLISENS.

4. OZNACZENIA IDENTYFIKACYJNE

4.1. Każdy przetwornik zaopatrzony jest w tabliczkę znamionową, na której znajdują się, co najmniej następujące informacje: znak CE, numery instytucji notyfikowanych i oznaczenie uzyskanych certyfikatów, nazwa producenta, oznaczenie typu przetwornika, zakres podstawowy, dopuszczalne ciśnienie statyczne, sygnał wyjściowy, napięcie zasilania.

4.2. Przetworniki serii **PC-28.SMART** w wykonaniu Ex zgodnym z dyrektywą ATEX oznaczone są dodatkowo zgodnie z **IO.PC.PR-28.SMART.01 Załącznik Ex.ATEX** p.3.

4.3. Przetworniki serii **PC-28.SMART** w wykonaniu Ex zgodnym z wymaganiami IECEx oznaczone są dodatkowo zgodnie z **IO.PC.PR-28.SMART.01 Załącznik Ex.IECEx** p.3.

4.4. Przetworniki serii **PC-28.SMART** w wykonaniu morskim mają dodatkową informację o oznaczeniu klas środowiskowych oraz nr certyfikatu.

4.5. Oznaczenia przy zamawianiu wg Katalogu.

5. DANE TECHNICZNE

5.1. Parametry wspólne

5.1.1. Parametry elektryczne

Zasilanie:

Wykonanie przetwornika	Zasilanie	Uwagi
Normalne	7,5 ÷ 55V DC	
Normalne z przyłączem ALW, ALM	11* ÷ 55V DC	
Iskrobezpieczne Exi	7,5 ÷ 30V DC	patrz załącznik Ex.ATEX lub Ex.IECEx
Iskrobezpieczne Exi z przyłączem ALW, ALM	11* ÷ 30V DC	

**) Włączenie podświetlenia wskazania w przetwornikach PC-28.Smart z przyłączem typu ALW lub ALM podwyższa minimalne napięcie zasilania dla wszystkich wykonaw o 3V (p.10.3.3). Sposób samodzielnego włączenia lub wyłączenia podświetlenia przedstawiony jest na rys.7.*

Sygnał wyjściowy

4÷20mA + HART 5.1

Komunikacja

realizowana z wykorzystaniem protokołu HART i sygnału 4÷20mA przy użyciu np. komunikatora KAP-03 lub konwertera HART/USB Converter prod. APLISENS, lub innych komunikatorów HART;

Rezystancja niezbędna do komunikacji (HART)

min. 240Ω

Maksymalna wartość rezystancji obciążenia dla napięcia zasilania U[V]

$$R_{\max}[\Omega] = \frac{U_{\text{zas}}[V] - U_{\text{zas min}}[V]}{0,0225A}$$

Stały czas przetwarzania

22 ms (brak możliwości zmiany programowej)

Dodatkowe tłumienie elektroniczne

0...30s

Napięcie próby wytrzymałości izolacji

500 VAC lub 750 VDC, patrz p.9.6

(W przypadku zastosowania ogranicznika przepięć napięcie próby limitowane jest przez właściwości ogranicznika i wynosi 100V DC)

patrz p.9.6

Ochrona od przepięć

5.1.2. Dopuszczalne parametry otoczenia i pracy

Zakres temperatur pracy:

- PC-28.SMART -40°C ÷ 85°C
- PR-28.SMART -25°C ÷ 85°C
- PC-28P.SMART -25°C ÷ 80°C

Zakres temp. mierzonego medium:

- PC-28.SMART -40°C ÷ 120°C
- PR-28.SMART -25°C ÷ 120°C

Powyżej 120°C z zastosowaniem rurki impulsowej lub separatora.

- PC-28P.SMART -25°C ÷ 80°C



Zakres temperatur pracy i mierzonego medium dla przetworników w wersji Ex wg załączników Ex.ATEX, Ex.IECEx.

Zakres temp. kompensacji:

- PC-28.SMART, PR-28.SMART -25°C ÷ 80°C
- PC-28P.SMART -40°C ÷ 80°C – wyk. specjalne
- PC-28P.SMART 0°C ÷ 25°C – wyk. specjalne
- PC-28P.SMART -10°C ÷ 70°C – wyk. specjalne

Wilgotność względna

Wibracje

0% ÷ 98%

max 4g

5.1.3. Materiały konstrukcyjne

Membrana separująca

Głowica pomiarowa

Obudowa elektroniki

Króćce i przyłącze ciśnieniowe

Ciecz wypełniająca wnętrze głowicy

stal kwasoodporna 1.4435 (316L)

stal kwasoodporna 1.4404 (316L)

rura ze stali 1.4301 (304) lub 1.4404 (316L)

stal kwasoodporna 1.4404 (316L)

olej silikonowy, ciecz chemicznie bierna dla wykonanych tlenowych

poliuretan, wyk. specjalne - teflon

stop aluminium lakierowany emalią epoksydową chemoodporną

Powłoka kabla w przyłączy typu PK

Obudowa wyświetlacza w przyłączy typu ALW, ALM

Dla przetworników z separatorami materiały separatorów jak w instrukcji obsługi separatorów.

5.1.4. Stopień ochrony obudowy

wg. PN-EN 60529:2003

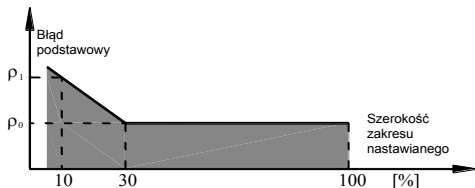
IP65 przetworniki z przyłączem elektrycznym typu **PD**, wg DIN 43650, oraz przetworniki z przyłączem **ALW, ALM** z konektorem **PD**.

IP66 przetworniki z puszką zaciskową typu **PZ**.

IP67 przetworniki z przyłączem kablowym typu **PK, PKM, PKD i PM12** oraz przetworniki z przyłączem **ALW, ALM** z konektorem **PM12**.

IP68 przetworniki z przyłączem kablowym typu **SG, SGM**.

5.1.5. Zależność błędu podstawowego od szerokości zakresu nastawionego



p_0 - błąd dla zakresu podstawowego (0...100%FSO)

p_1 - błąd dla zakresu podstawowego (0...10%FSO)

$p_1 = 2 \times p_0$

5.2. PC-28.SMART Zakresy pomiarowe i parametry metrologiczne

5.2.1. PC-28.SMART, Zakresy pomiarowe

Nr	Zakres podstawowy (FSO)	Minimalna nastawialna szerokość zakresu kalibracji	Dopuszczalne przeciążenie (bez histerezy)
1	0...100 MPa	10 MPa	120 MPa
2	0...30 MPa	3 MPa	45 MPa
3	0...7 MPa	700 kPa	14 MPa
4	0...2,5 MPa	250 kPa	5 MPa
5	0...0,7 MPa	70 kPa	1,4 MPa
6	-100...150 kPa	25 kPa	400 kPa
7	0...200 kPa	20 kPa	400 kPa
8	0...100 kPa	10 kPa	200 kPa
9	-50...50 kPa	10 kPa	200 kPa
10	0...25 kPa	5 kPa	100 kPa
11	0...700 kPa (ciśn. abs.)	70 kPa	1,4 MPa
12	0...2,5 MPa (ciśn. abs.)	250 kPa	5 MPa
13	0...7 MPa (ciśn. abs.)	700 kPa	14 MPa

5.2.2. PC-28.SMART, Parametry metrologiczne

Błąd podstawowy	± 0,1% dla zakresu podstawowego
Stabilność długoczasowa (dla zakresu podstawowego)	≤ błąd podstawowy na 2 lata
Błąd od wpływu zmian napięcia zasilania	± 0,002%(FSO)/1V
Błąd temperaturowy	± 0,08%(FSO)/10°C
Błąd temperaturowy w całym zakresie kompensacji temperaturowej	± 0,25%(FSO)

5.2.3. PC-28.SMART, Przyłącza ciśnieniowe

- Przyłącze manometryczne typ „M” z gwintem M20x1,5 rys.9a;
- Przyłącze typ „P” z otworem Ø12 i gwintem M20x1,5, rys.10a;
- Przyłącze typ „CM30x2” z czołową membraną i gwintem M30x2, rys.11a;
- Przyłącze typ „G1/2” z gwintem G1/2” i otworem Ø4, rys.12a;
- Przyłącze typ „GP” z gwintem G1/2” i otworem Ø12;
- Przyłącze typ „CG1” z gwintem G1” i membraną czołową, rys.12e;
- Przyłącze typ „CG1-S38” z gwintem G1” i membraną czołową;
- Przyłącze typ „RM” z gwintem M20x1,5 z otworem Ø4 z radiatorem;
- Przyłącze typ „RP” z gwintem M20x1,5 z otworem Ø12 z radiatorem;
- Przyłącze typ „G1/4” z gwintem G1/4” i otworem Ø4;
- Przyłącze typ „1/2”NPT” z gwintem 1/2”NPT zewnętrznym;
- Przyłącze typ „R1/2” z gwintem R1/2” i otworem Ø4;
- Przyłącze typ „CG1/2” z gwintem G1/2” i membraną czołową;
- Inne rodzaje przyłączy po uzgodnieniu.

5.3. PR-28.SMART Zakresy pomiarowe i parametry metrologiczne

5.3.1. PR-28.SMART, Zakresy pomiarowe

Nr	Zakres podstawowy (FSO)	Minimalna nastawialna szerokość zakresu kalibracji	Możliwość przesunięcia początku zakresu kalibracji	Dopuszczalne przeciążenie	Dopuszczalne ciśnienie statyczne
1	0...1,6 MPa	160 kPa	0...1440 kPa	Przyłącze procesowe typu C 25 MPa 32 MPa – wykonanie specjalne	Przyłącze procesowe typu P 4MPa 7MPa dla zakresu nr 7
2	0...250 kPa	20 kPa	0...230 kPa		
3	0...100 kPa	7 kPa	0...93 kPa		
4	0...25 kPa	1 kPa	0...24 kPa		
5	-0,5...7 kPa	0,4 kPa	-0,5...6,6 kPa		
6	-50...50 kPa*	10 kPa	-50...+40 kPa		
7	0...7 MPa	700 kPa	0...6300 kPa		

Inne zakresy podstawowe po uzgodnieniu.

* Wykonanie nr 6 polecane do pomiaru poziomu z separatorem bezpośrednim i zalaną (lub pustą) rurką impulsową

5.3.2. PR-28.SMART, Parametry metrologiczne

Błąd podstawowy	± 0,1% dla zakresu podstawowego
Stabilność długoczasowa (dla zakresu podstawowego)	≤ błąd podstawowy na 3 lata
Błąd od wpływu zmian napięcia zasilania	± 0,002%(FSO)/1V
Błąd temperaturowy	± 0,08%(FSO)/10°C
Błąd temperaturowy w całym zakresie kompensacji temperaturowej	± 0,3%(FSO)
Błąd "zera" od wpływu ciśnienia statycznego*	± 0,06 % (FSO)/1MPa (dla zakresu nr 1,7) ± 0,03 % (FSO)/1MPa (dla zakresu 5) ± 0,01 % (FSO)/1MPa (dla zakresu 2,3,4,6) do 10%

Odcięcie na charakterystyce pierwiastkowej

* Błąd ten może być skorygowany przez wyzerowanie przetwornika w warunkach ciśnienia statycznego.

5.3.3. PR-28.SMART, Przyłącza ciśnieniowe

PR-28.SMART bez separatorów (rys.13) lub przyłącze typ C z pokrywami do montażu na bloku zaworowym.

PR-28.SMART z jednym separatorem –oraz inne separatory wg instrukcji obsługi separatorów.

5.4. PC-28P.SMART Zakresy pomiarowe i parametry metrologiczne

5.4.1. PC-28P.SMART, Zakresy pomiarowe.

Zakresy pomiarowe sond PC-28P.SMART mieszczą się w obszarze pomiarowym poziomym 200÷3000mm H₂O.

5.4.2. PC-28P.SMART, Parametry metrologiczne

	Szerokość zakresu pomiarowego	
	200 ÷ 500mm H ₂ O	700 ÷ 3000mm H ₂ O
Błąd podstawowy	0,1%	0,1%
Błąd temperaturowy „zera”	typowo 0,3%/10°C max 0,5%/10°C	typowo 0,2%/10°C max 0,3%/10°C
Błąd temperaturowy zakresu	typowo 0,2%/10°C max 0,3%/10°C	typowo 0,2%/10°C max 0,3%/10°C
Histeresa, powtarzalność	0,05%	

Stabilność długoczasowa	≤ 1,5 mm H ₂ O + 0,16% zakresu / na rok
Błąd od wpływu zmian napięcia zasilania	± 0,002%(FSO)/1V

6. BUDOWA. PRZYŁĄCZA CIŚNIENIOWE. PRZYŁĄCZA ELEKTRYCZNE

6.1. Zasada pomiaru. Układ elektroniczny

Przetworniki serii SMART pracują na zasadzie przetwarzania, proporcjonalnych do mierzonego ciśnienia, zmian rezystancji mostka piezorezystancyjnego na standardowy sygnał prądowy (4...20 mA). Elementem pomiarowym jest obudowany piezorezystancyjny czujnik krzemowy oddzielony od medium membraną separującą i cieczą manometryczną.

Układ elektroniczny przetwornika realizuje cyfrową obróbkę sygnału pomiarowego i generuje sygnały wyjściowe: analogowy 4÷20 mA, oraz cyfrowy sygnał komunikacji HART. Schemat blokowy przetwornika podany jest na rys.1. W układzie wejściowym formowane są dwa sygnały analogowe: odwzorowujące mierzone ciśnienie i temperaturę głowicy pomiarowej. Sygnały te zamieniane są na postać cyfrową i wprowadzane do mikroprocesora. Układ, który steruje pracą przetwornika: koryguje błędy temperaturowe i linearyzuje charakterystykę itd. Po obróbce sygnał cyfrowy zamieniany jest na analogowy sygnał przesyłowy 4÷20mA, na który nakładany jest sygnał komunikacji cyfrowej HART.

Przetworniki z przyłączem **ALW** lub **ALM** posiadają zintegrowany, konfigurowalny przez użytkownika, moduł wyświetlacza LCD (patrz p.10.3).

6.2. Budowa

Podstawowymi zespołami przetwornika są: głowica pomiarowa, w której sygnał ciśnieniowy zmieniany jest na niezunifikowany sygnał elektryczny, i zespół elektroniczny, przekształcający sygnał z głowicy na zunifikowany sygnał przesyłowy.

6.2.1. W przetwornikach **PC-28.SMART** głowice mogą być wyposażone w przyłącze ciśnieniowe jak na rys.9a, 10a, 11a, 12 wymienione w punkcie 5.2.3 lub inne. Przyłącza te posiadają membranę oddzielającą wewnętrzną głowicę od medium.

6.2.2. W przetwornikach **PR-28.SMART** głowica posiada dwa przyłącza procesowe typu P (rys.13) lub typu C. Przyłącza typu C można montować na zaworze blokowym.

6.2.3. Sonda **PC-28P.SMART** składa się z głowicy pomiarowej i zespołu elektronicznego, połączonych rurą przedłużającą.

Długość rury zależy od wielkości mierzonego poziomu. Rura może być wyposażona w uchwyt kołnierzowy przeznaczony do montażu w pokrywie zbiornika (rys.14).

6.3. Obudowa. Przyłącza elektryczne

6.3.1. Obudowa przetwornika, wykonana z rury $\varnothing 27$ lub $\varnothing 25$ (w przypadku przyłączy SG i SGM), jest połączona z głowicą w sposób nierozłączny (rys. 3 i 14). Z drugiej strony obudowy zamontowane jest szczelne przyłącza elektryczne.

6.3.2. Przetworniki wyposażone są najczęściej w przyłącze elektryczne typu **PD**, mocowane przy pomocy nakrętki i uszczelnione.

Ponadto przetworniki mogą posiadać przyłącze kablowe typu **PK** (rys.3b, 13), **PKD** (rys.3c), **PKM** (z gwintem zewnętrznym $\frac{1}{2}$ "NPT) lub **PM12**. W korpusie przyłącza zamontowany jest na stałe i uszczelniony odcinek kabla o nominalnej długości 3m. Inne długości wykonywane są zgodnie z zamówieniem. Kabel ma wewnątrz kapilarę służącą do połączenia jednej ze stron membrany pomiarowej z atmosferą.

6.3.3. Przetworniki z przyłączem typu **PZ** posiadają puszkę zaciskową zamontowaną w sposób nierozłączny do górnej części obudowy (rys.4), zamykaną gwintowaną pokrywką. Wewnątrz zamontowana jest kostka zaciskowa. Puszka zaciskowa **PZ** posiada wewnętrzny, a w wersji **Ex** także zewnętrzny zacisk uziemiający.

6.3.4. Przetworniki mogą być wyposażone w przyłącze kablowe typu **SG** (rys.3d) lub **SGM** (z gwintem zewnętrznym $\frac{1}{2}$ "NPT; rys. 3e). W korpusie przyłącza zamontowany jest dławik zapewniający stopień ochrony IP68. Kabel, podobnie jak w przyłączy **PK**, ma wewnątrz kapilarę służącą do połączenia jednej ze stron membrany pomiarowej z atmosferą.

6.3.5. Przetworniki mogą także posiadać przyłącza typu **ALW** (rys.5) lub **ALM** (rys.6) z wbudowanym lokalnym wskaźnikiem wielkości mierzonej oraz przyłączem konektorowym **PD** lub **PM12**. Konstrukcja wyświetlacza umożliwia jego obrót o $\pm 180^\circ$, ze skokiem 90° (rys.7), oraz obrót korpusu względem osi przetwornika w zakresie $0...340^\circ$ (patrz rys.5).

Przetworniki z przyłączem typu **ALW** i **ALM** posiadają zewnętrzne zaciski uziemiające.

7. MIEJSCE INSTALOWANIA PRZETWORNIKÓW

7.1. Zalecenia ogólne

7.1.1. Przetworniki mogą być instalowane zarówno wewnątrz jak i na zewnątrz pomieszczeń. Jeżeli przetwornik będzie pracować na otwartej przestrzeni, zaleca się, aby był umieszczony w budce lub pod zadaszeniem.

7.1.2. Miejsce instalacji powinno zapewniać łatwy dostęp dla obsługi i ochronę od narażeń mechanicznych. Należy określić sposób mocowania przetwornika na obiekcie i konfigurację przewodów impulsowych uwzględniając następujące warunki:

- 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 medium ciekłym lub w przypadku stosowania cieczy ochronnej poniżej miejsca poboru ciśnienia.
- Przewody impulsowe powinny mieć pochylenie (np. 10cm/m lub więcej).
- Utrzymywać w obu przewodach wyrównany poziom płynu wypełniającego lub stałą różnicę poziomów oraz zapewnić taką samą temperaturę obu rurek.
- Unikać montażu zwężki pomiarowej w wysokich punktach instalacji procesowej dla cieczy i niskich dla gazów.
- Konfigurację przewodów impulsowych i system połączeń zaworów trój- lub pięciodrogowych należy dobrać uwzględniając warunki pomiaru i takie potrzeby jak „zerowanie ciśnieniowe” przetworników na obiekcie, obsługę tras impulsowych przy odgazowaniu, odwadnianiu, przepłukiwaniu.

7.1.3. W przypadku możliwości wystąpienia narażeń w postaci np. uderzeń ciężkimi przedmiotami (co w skrajnych przypadkach może doprowadzić do urwania części instalacji z przetwornikiem i wycieku medium) należy ze względów bezpieczeństwa i celem zapobieżeniu zaiskrzenia stosować odpowiednie środki zabezpieczające, lub unikać instalowania przetworników w takich miejscach.

7.1.4. 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, różnica gęstości i/lub różnica poziomów w przewodach pomiarowych itp.

7.1.5. Sondy poziomu **PC-28P.SMART** instalowane są w miejscach pomiaru poziomu cieczy.

Sonda zanurzona jest w mierzonym medium, a zespół elektroniczny z przyłączem powinien znajdować się ponad jego maksymalnym poziomem. Przystępując do montażu sondy należy dokładnie określić poziom zerowy. Rurę sondy, przy większych długościach, mocować w dwóch miejscach.

W przypadku instalowania na otwartej przestrzeni, nad zespołem elektronicznym zamontować daszek lub budkę, a jeśli ma pracować w nurcie lub w obszarze turbulencji, zamontować rurę osłonową.

Nie dopuścić do zamarznięcia medium w otoczeniu głowicy sondy. W szczególności dotyczy to wody w przypadku pracy na otwartej przestrzeni.

Kontrolować stan membran separujących, nie dopuścić do powstania osadów, zalepiania, itp. Zanieczyszczenia usuwać wyłącznie poprzez rozpuszczenie lub wypłukanie.

7.2. Niskie temperatury otoczenia

Przy pomiarach ciśnień cieczy o temperaturze krzepnięcia wyższej od temperatury otoczenia, należy przewidzieć zabezpieczenie instalacji pomiarowej przed zamarzaniem.

Instalację pomiarową (przetwornik, rurki impulsowe, separator) należy zabezpieczyć przed zamarznięciem medium. Można to zrealizować poprzez osłony termiczne dla krótkotrwałych obniżen 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 (tylko dla PC-28.SMART i PR-28.SMART).

Jako zabezpieczenie głowicy pomiarowej przed wyższą temperaturą medium stosuje się odpowiednio długie przewody pomiarowe, powodujące rozproszenie ciepła. W przypadku braku możliwości użycia długich przewodów, należy stosować przetworniki z separatorami wg instrukcji obsługi separatorów.



Dla wykonania Ex obowiązują dane wg załącznika Ex.ATEX lub Ex.IECEx.

7.4. Zagrożenia elektrostatyczne

Tabczka z tworzywa, lakier obudowy ze stopu lekkiego, warstwa teflonu pokrywająca elementy separatora membranowego przetwornika, teflonowa osłona kabla i koszulka termokurczliwa nałożona na metalową kapilarę stanowią warstwę nieprzewodzącą naniesioną na przewodzące podłoże. Przetworniki takie, w strefach zagrożonych wybuchem pyłu, powinny być instalowane w sposób uniemożliwiający ładowanie elektrostatyczne, w szczególności poprzez kontakt z naelektryzowanym pyłem obsypującym się, lub wydmuchiwanym z urządzeń pracujących obok.



Dla wykonan Ex obowiązują dane wg załączników Ex.ATEX, Ex.IECEx.

7.5. Wibracje mechaniczne. Media korodujące

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



7.5.2. Nie należy instalować przetworników w miejscach, gdzie mierzone medium może wywołać korozję membrany wykonanej ze stali 1.4404/1.4435 (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.

8. MONTAŻ I PODŁĄCZENIA MECHANICZNE. DEMONTAŻ

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

Do współpracy z przyłączami jak na rys. 9a, 10a, 11a, 12a, 12c, 12e, zaleca się wykonanie gniazd przyłączeniowych zgodnie z rys.9b, 10b, 11b, 11c lub 12b, 12d, 12f.

W przypadku przyłączy wg rys.10a, 11a, 12c lub 12e do każdego przetwornika dołączane są uszczelki.

Pierścienie wg rys.11c, 12d i 12f 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 Ø6 – M, którą także można zamówić u producenta. Rodzaje rurek impulsowych dobierać w zależności od wielkości mierzonego ciśnienia i temperatury.

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

Do podłączenia przetworników w wersji podstawowej, z dwoma przyłączami typ P (z króćcami M20x1,5) mogą być wykorzystane np. łączniki proste z nakrętkami typ C. Jeżeli ciśnienie doprowadzone jest plastikową rurką giętką, należy stosować redukcję Red Ø6-M z gwintu M20x1,5 na rurkę Ø6

8.3. Pozycja pracy przetworników **PC-28.SMART**, **PR-28.SMART** 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. Przykład separacji przetworników **PC-28.SMART** od wysokiej temperatury, z użyciem elementów oferowanych przez APLISENS pokazane są na rys.15.

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**.

Przetworniki z separatorami kołnierzowymi montować na odpowiadających im przeciwkołnierzach na obiekcie.



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 **PC-28.SMART** należy stosować śruby o gwintach zwykłych, zgodnych z ISO 261.

Ciśnienie 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. Należy zachować szczególną staranność i środki ostrożności w przypadku mediów agresywnych, żrących, wybuchowych oraz innych stanowiących zagrożenie dla personelu.

W razie konieczności przepłukać tę część instalacji.

9. PODŁĄCZENIA ELEKTRYCZNE

9.1. Zalecenia ogólne

Zaleca się prowadzenie linii sygnałowych przewodem „skrętką” a w przypadku oddziaływujących dużych zakłóceń elektromagnetycznych „skrętką” 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 wykonać zgodnie z rys.2a. W tym celu należy ściągnąć z bolców kontaktowych kostkę zaciskową wraz z osłoną i wyjąć kostkę z osłony podważając ją końcem wkrętaka wsadzonego w przeznaczoną do tego celu szczelinę. Podłączyć przewody do kostki.



W przypadku, gdy uszczelnienie przy pomocy dławnicy jest nieskuteczne, np. gdy podłączone są przewody pojedyncze, należy otwór dławnicy doszczelnić starannie elastyczną masą uszczelniającą tak, aby utrzymać IP65. Odcinek przewodu sygnałowego odchodzący do dławnicy, korzystnie jest uformować w postaci pętli okapowej, aby nie dopuścić do spływania kroplin w kierunku dławnicy.

9.3. Podłączenie przetworników z przyłączem typu PZ

Podłączenie przetworników wykonać zgodnie z rys.2b. Starannie przykręcić pokrywę i korek dławnicy, zwracając uwagę na skuteczne obciśnięcie uszczelki na przewodzie. W razie potrzeby dławnicę należy doszczelnić podobnie jak w p. 9.2.

9.4. Podłączenie przetworników z przyłączem typu PK, PKD, PM12, SG i SGM

Podłączenie przetworników wyposażonych w przyłącze kablowe typu PK, PKD, PM12, SG lub SGM wykonuje się za pośrednictwem puszkii zaciskowej, w której kabel przetwornika łączy się z dalszą częścią linii sygnałowej. Puszka łączeniowa powinna mieć otworek „oddychający” wyrównujący ciśnienie wewnątrz puszkii do ciśnienia atmosferycznego.

Opis przewodów sygnałowych wychodzących z przetworników z przyłączem typu PK, PKD, PM12, SG i SGM przedstawiony jest na 3.

9.5. Podłączenie przetworników z przyłączem typu ALW, ALM

Podłączenie elektryczne przetworników wyposażonych w przyłącza typu **ALW** i **ALM** jest takie samo jak podłączenie przetworników z przyłączami PD lub PM12 (patrz rys.5).

9.6. Ochrona od przepięć

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

Zabezpieczeniem od przepięć pomiędzy przewodami linii przesyłowej, są diody przeciwprzepięciowe (transil) instalowane we wszystkich typach przetworników (patrz w tablicy w kolumnie 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 kolumna 3 tablicy 1) oraz w wykonaniu specjalnym Ex oznaczonym na tabliczce „Wykonanie SA”.

Tablica 1. Zabezpieczenia przeciwprzepięciowe:

1	2	3
Typ przetwornika	Zabezpieczenia między przewodami diody transil–dopuszczalne napięcia	Zabezpieczenia pomiędzy przewodami, a ziemią i/lub obudową –rodzaj zabezp. –dopuszczalne napięcia
Serii PC-28.SMART	68V DC	Ogranicznik gazowy- 230V DC (w wykonaniu normalnym i SA; nie dotyczy wyk.Exi)


Dodatkowo można zastosować urządzenie ochronne zewnętrzne np. układ UZ-2 produkcji APLISENS lub inne. Przy długich liniach pomiarowych (kilkudziesięciometrowych lub dłuższych) korzystnie jest stosować jedno zabezpieczenie w pobliżu przetwornika (jest wewnątrz przetwornika), a drugie przy wejściach do urządzeń współpracujących.

W przypadku silnego uderzenia przepięciowego pomiędzy przewodami linii, dioda zabezpieczająca może ulec uszkodzeniu - tak uszkodzona dioda nie chroni układu elektrycznego przetwornika.

Objawy uszkodzenia:

- W przypadku przetwornika podłączonego do zasilania, wartość prądu przekracza 20 mA, a napięcie na przetworniku jest niskie, poniżej 1V. W skrajnym przypadku po przepaleniu płytki lub przewodów wewnątrz przetwornika, prąd wynosi 0 mA i występuje pełne napięcie zasilające na wejściu przetwornika.
- Rezystancja wejściowa przetwornika wynosi w przybliżeniu 10Ω w przypadku zwarcia lub nieskończoność w przypadku przepalenia połączeń wewnętrznych.

Uszkodzenie iskiernika gazowego, o wiele mniej prawdopodobne od uszkodzenia diody, może także objawiać się zwarcieniem lub obniżeniem rezystancji wejściowej przetwornika.

 Napięcie próby izolacji 500V AC lub 750V DC, dotyczy przetworników bez ograniczników gazowych.

9.7. Uziemienie

9.7.1. Przetworniki z przyłączami PD mają w konektorze zacisk masy, którego nie należy wykorzystywać do realizacji uziemienia ochronnego, lub podłączenia przewodu wyrównawczego; jest on stosowany jedynie do uziemienia funkcjonalnego (patrz p.9.7.2). Przetworniki z przyłączem PZ są wyposażone w wewnętrzne (w wykonaniu Ex również zewnętrzne) zaciski uziemiające, do których można podłączać przewody uziemienia funkcjonalnego lub wyrównawcze. W przetwornikach z przyłączami kablowymi PK, PKD, SG, PM12 ekrany kabli są wyprowadzone i pozostają do dyspozycji użytkownika. Ekran kabla powinno się łączyć jednostronnie z punktem uziemiającym instalację pomiarową. Przetworniki z przyłączami ALW i ALM posiadają dodatkowo zewnętrzny zacisk uziemiający.

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

9.7.2. Zaciski uziemiające wewnętrzne oraz zewnętrzne w przyłączach elektrycznych przetworników, w rozumieniu producenta, pełnią rolę zacisków funkcjonalnych, tzn. takich, które powinno się wykorzystywać do uziemień w sytuacji braku uziemienia przetwornika poprzez króciec przyłączeniowy głowicy. W innej sytuacji mogą być one wykorzystywane do przyłączenia ekranu kabla do uziemionego przez króciec głowicy przetwornika, tylko w przypadku braku możliwości uziemienia ekranu do instalacji zasilającej pomiarowej przetwornika. W obydwu przypadkach uziemienie funkcjonalne ma zapewnić poprawne działanie zespołu przeciwzakłóceńowego przetwornika i w standardowych instalacjach tzn. gdy przetwornik jest uziemiony przez rurociąg, a ewentualny ekran kabla jest przyłączony do instalacji zasilającej pomiarowej przetwornika, zacisk uziemienia funkcjonalnego nie powinien być wykorzystywany.

10. NASTAWY I REGULACJE

Przetworniki serii SMART kalibrowane są fabrycznie na zakres podany w zamówieniu lub na zakres podstawowy. Po zainstalowaniu „zero” przetwornika może ulec przesunięciu i wymagać korekty. Szczególnie dotyczy to małych zakresów pomiarowych i przypadków wypełnienia przewodów impulsowych płynem separującym oraz przetworników z separatorami odległościowymi.

10.1. Zakres podstawowy i zakres nastawiony. Określenia

10.1.1. Maksymalny zakres ciśnienia lub różnicy ciśnień, jaki może być przetworzony przez przetwornik, nosi nazwę „**zakresu podstawowego**” (wyszczególnienie zakresów podstawowych patrz p.5). Szerokość zakresu podstawowego jest różnicą między górną a dolną granicą zakresu podstawowego. W pamięci przetwornika jest zakodowana wewnętrzna charakterystyka przetwarzania obejmująca zakres podstawowy. Jest ona charakterystyką odniesienia w procesach dokonywania wszelkich nastaw, które mają wpływ na sygnał wyjściowy przetwornika.

10.1.2. W trakcie użytkowania przetwornika posługujemy się określeniem „**zakres nastawiony**” ciśnienia. Zakres nastawiony jest to zakres, którego początkowi przyporządkowana jest wartość prądu 4mA, a końcowi 20mA (przy charakterystyce odwrotnej odpowiednio: 20mA i 4mA). Zakres nastawiony może pokrywać się z zakresem podstawowym lub obejmować tylko jego wycinek. Szerokość zakresu nastawionego jest różnicą pomiędzy końcem a początkiem zakresu nastawionego. Przetwornik może być nastawiony na dowolny zakres w obszarze wartości ciśnień odpowiadających zakresowi podstawowemu, ale z uwzględnieniem ograniczeń wynikających z tabel p.5.

10.2. Konfiguracja i kalibracja

10.2.1. Przetwornik posiada właściwości, które pozwalają na nastawę i zmianę nastaw, parametrów metrologicznych i parametrów identyfikacyjnych. Do nastawianych parametrów metrologicznych wpływających na sygnał wyjściowy przetwornika należą:

- jednostki ciśnienia, w jakich podawana jest na wyświetlaczu wartość mierzonego ciśnienia;
- koniec zakresu nastawionego;
- początek zakresu nastawionego;
- stała czasowa;
- rodzaj charakterystyki: liniowa lub pierwiastkowa.

Do parametrów mających charakter wyłącznie informacyjny i niepodlegających zmianom należą:

- górna granica zakresu podstawowego;
- dolna granica zakresu podstawowego;
- minimalna szerokość zakresu nastawionego.

10.2.2. Pozostałymi parametrami identyfikacyjnymi, niewpływającymi na sygnał wyjściowy są: adres przyrządu, kod typu przyrządu, fabryczny kod identyfikacyjny, fabryczny kod przyrządu, liczba preambułów (3÷20), UCS, TSD, wersja programu, wersja elektroniki, flagi, numer fabryczny, oznacznik-etykieta, oznacznik-opis, oznacznik-data, komunikat, numer ewidencyjny, numer głowicy (czujnika).

Nastawianie parametrów podanych w punktach 10.2.1 i 10.2.2 nosi nazwę: „**KONFIGURACJA**”.

Istnieje możliwość „**zerowania ciśnieniowego**” przetwornika, która wykorzystywana jest np. do zrównoważenia odchyłki wynikającej ze zmiany pozycji przy montażu.

Przetworniki można również **kalibrować**, odnosząc ich wskazania do ciśnienia wejściowego kontrolowanego przyrządem wzorcowym. Zerowanie i kalibracja noszą wspólną nazwę „**KALIBRACJA**”.

10.2.4. Konfiguracji i kalibracji przetwornika dokonuje się przy pomocy komunikatora typu KAP produkcji APLISENS, niektórych komunikatorów HART lub komputera PC z konwerterem HART/RS i oprogramowaniem „RAPORT 2” produkcji APLISENS.

Razem z programem konfiguracyjnym „RAPOR 2” dostarczany jest program „LINEARYZACJA ODCINKOWA” umożliwiający wprowadzenie do przetwornika 21-punktowej nieliniowej charakterystyki użytkowej.

Opis funkcji komunikatora typu KAP zawiera instrukcja obsługi IO.KAP-03.02 a dane dotyczące konwertera HART/RS232 instrukcja obsługi dot. oprogramowania Raport 2 i konwertera HART/RS232.

Po konfiguracji należy zabezpieczyć przetwornik używając odpowiedniej komendy HART [247]. Podczas pracy przetwornik powinien być zabezpieczony przed wpisami. Zapobiega to przypadkowym albo umyślnym zmianom danych konfiguracyjnych. Funkcja zabezpieczenia jest dostępna w komunikatorze KAP03, oprogramowaniu „RAPORT2”, oraz w programach stosujących biblioteki DD lub DTM.



10.3. Konfiguracja przetworników z przyłączem ALW, ALM

10.3.1. Konfiguracja wyświetlacza

Użytkownik może dokonać zmiany nastaw wyświetlacza za pomocą przycisków znajdujących się poniżej wyświetlacza. Dostęp do przycisków uzyskuje się po odkręceniu pokrywy wyświetlacza (rys.6).

Przyciski oznaczone są symbolami [↓], [↑], [•].

Przyciski [↓], [↑] pozwalają na poruszanie się w górę i w dół po strukturze drzewa MENU, a przycisk [•] powoduje zatwierdzenie i wykonanie wybranej opcji.

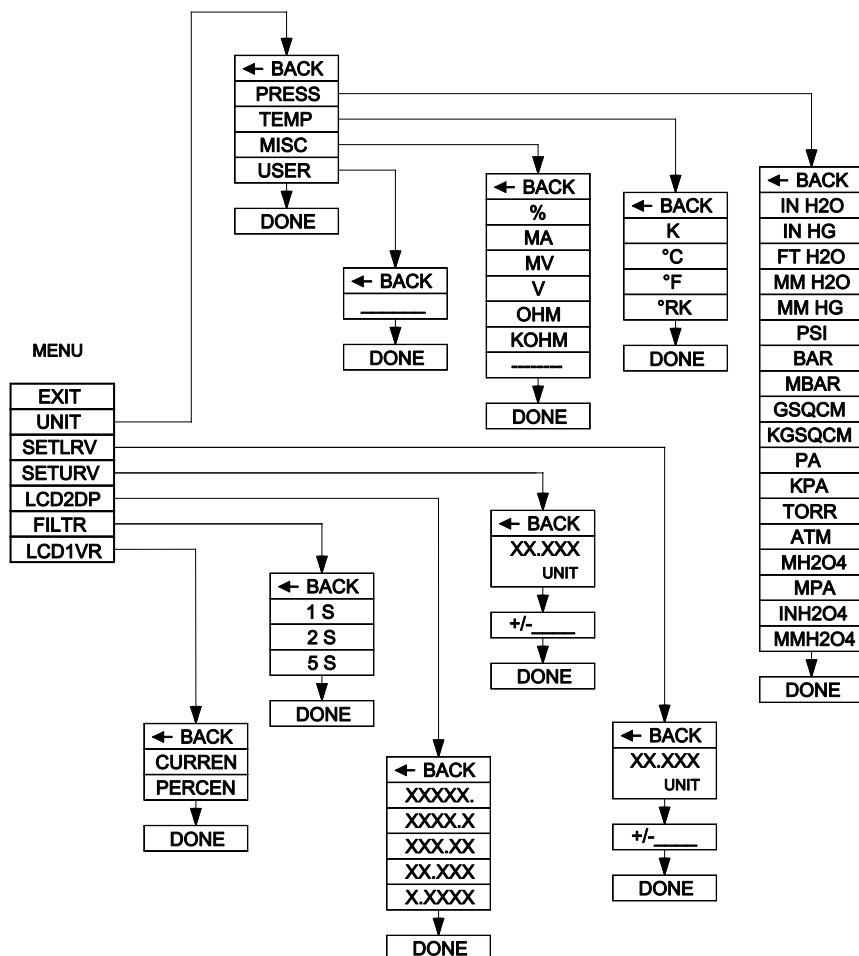
Wciśnięcie i przytrzymanie dowolnego z przycisków przez okres około 4s powoduje wejście w tryb nastaw lokalnych, i pojawienie się na wyświetlaczu w polu LCD3 komunikatu „EXIT” (opis pól wyświetlacza pokazano w p. 10.3.3).

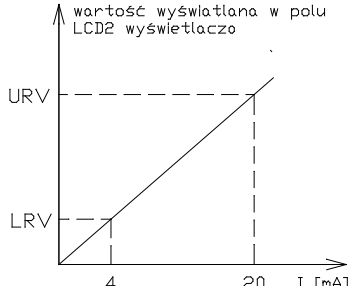
Brak działań w obszarze MENU przez okres dłuższy niż 2 min powoduje automatyczne wyjście z trybu nastaw lokalnych i przejście do wyświetlania zmiennej procesowej.

Po zatwierdzeniu wybranego parametru przetwornik potwierdzi przyjęcie komendy komunikatem „DONE”.

Opcja „←BACK” pozwala na przejście o poziom wyżej w strukturze Menu.

Sposób poruszania się w strukturze drzewa Menu lokalnego przetworników z przyłączem ALW, ALM przedstawiono na schemacie poniżej.



Menu lokalne			Opis																
EXIT			Powrót z Menu Lokalnego do wyświetlania zmiennej procesowej.																
UNIT			Ustawienie jednostek.																
	PRESS		Przejdźcie do wyboru jednostek ciśnienia.																
	TEMP		Przejdźcie do wyboru jednostek temperatury.																
	MISC		Przejdźcie do wyboru jednostek różnych.																
	USER		Przejdźcie do wprowadzania jednostek użytkownika.																
		_____		Wprowadzenie wartości jednostki użytkownika (sześć znaków alfanumerycznych). Wybór każdego znaku alfanumerycznego wprowadzanej jednostki wykonywany jest poprzez wciśnięcie przycisku „↑” lub „↓”. Dodanie kolejnego znaku następuje poprzez zatwierdzenie poprzedniego (wciśnięciem przycisku [●]). Po zatwierdzeniu ostatniego (6-tego) znaku, urządzenie potwierdzi przyjęcie komendy komunikatem „DONE” lub zgłosi numer błędu.															
SET LRV / SET URV			<p>Funkcja pozwala przypisać określone wartości odpowiadające sygnałom wyjściowym 4 i 20 [mA]. Przeskalowana liniowo wartość wyświetlana jest w polu LCD2. Użytkownik może ustawić dowolną wartość początku i końca zakresu. Standardowo w polu LCD2 wyświetlana jest wartość procentowa mierzonego zakresu.</p>  <p>Tabela. Przykładowe ustawienia LRV i URV</p> <table><tr><th>Jednostka</th><th>LRV</th><th>URV</th><th>LCD2</th></tr><tr><td>mA</td><td>4</td><td>20</td><td>Prąd w pętli prądowej</td></tr><tr><td>%</td><td>0</td><td>100</td><td>Procentysterowania wyjścia – ustawione standardowo</td></tr><tr><td>Jednostka zakresu pomiarowego (np. kPa)</td><td>Początek zakresu (np. 0)</td><td>Koniec zakresu (np.100)</td><td>Mierzona wielkość fizyczna (np. ciśnienie)</td></tr></table>	Jednostka	LRV	URV	LCD2	mA	4	20	Prąd w pętli prądowej	%	0	100	Procentysterowania wyjścia – ustawione standardowo	Jednostka zakresu pomiarowego (np. kPa)	Początek zakresu (np. 0)	Koniec zakresu (np.100)	Mierzona wielkość fizyczna (np. ciśnienie)
	Jednostka	LRV	URV	LCD2															
	mA	4	20	Prąd w pętli prądowej															
	%	0	100	Procentysterowania wyjścia – ustawione standardowo															
Jednostka zakresu pomiarowego (np. kPa)	Początek zakresu (np. 0)	Koniec zakresu (np.100)	Mierzona wielkość fizyczna (np. ciśnienie)																
	XX.XXX UNIT		Wyświetlona zostanie aktualna wartość początku lub końca wyświetlanego zakresu. Zatwierdzenie opcji pozwala na przypisanie określonej wartości do początku lub końca wyświetlanego zakresu.																
	+/- _____		Wprowadzenie wartości ustawianego zakresu. Wybór wprowadzanego znaku wykonywany jest poprzez wciśnięcie przycisku „↑” lub „↓”. Dodanie kolejnej cyfry następuje poprzez zatwierdzenie poprzedniej (wciśnięcie przycisku [●]). Zmiana cyfry lub ustawienie przecinka wykonuje się poprzez przycisk „↑” lub „↓”. Po zatwierdzeniu ostatniej (6-tej) cyfry parametru, urządzenie potwierdzi przyjęcie komendy komunikatem „DONE” lub zgłosi numer błędu. Parametr wprowadzany jest w jednostkach UNIT.																
LCD2DP			Zmiana położenia kropki dziesiętnej zmiennej wyświetlanej w polu LCD2 wyświetlacza.																
FILTR			Wybór czasu uśrednienia wartości wyświetlanej zmiennej procesowej.																

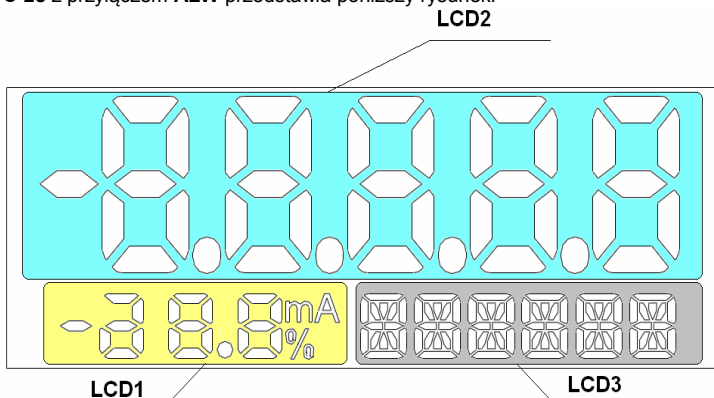
LCD1VR		Typ zmiennej procesowej wyświetlany w polu LCD1 wyświetlacza.
	CURREN	Na wyświetlaczu w polu LCD1 pojawi się wartość prądu w pętli prądowej.
	PERCEN	Na wyświetlaczu w widoku polu pojawi się wartość procentowaysterowania wyjścia.

10.3.2. Menu Lokalne, komunikaty błędów

Podczas wykonywania niektórych funkcji w Menu Lokalnym może zostać wyświetlony w polu LCD2 wyświetlacza komunikat błędu **EXXXX** (literka E i 4 cyfry *kod błędu*). Wyświetlenie błędu świadczy o nie wykonaniu komendy Menu Lokalnego. Utrzymywanie się komunikatu błędu przez dłuższy czas świadczy o uszkodzeniu lub nieprawidłowej pracy wyświetlacza.

10.3.3. Widok wyświetlacza LCD

Opcje wyświetlacza można zmienić w lokalnym MENU za pośrednictwem przycisków. Wygląd wyświetlacza przetwornika **PC-28** z przyłączem **ALW** przedstawia poniższy rysunek.



Na wyświetlaczu możemy wyróżnić 3 podstawowe pola:

- **LCD1** – pole wyświetlania prądu lub procentuysterowania zakresu nastawionego. W zależności od konfiguracji wskaźnika istnieje możliwość wyświetlenia w danym polu wartość prądu w linii prądowej 4÷20mA z rozdzielczością 0,1mA, będącej aktualną zmienną procesową, lub procentysterowania zakresu nastawionego z rozdzielczością wskazania 1%.
- **LCD2** – pole wyświetlania wartości cyfrowej ciśnienia zmierzonej przez przetwornik, wartości przeskalowanej ciśnienia według jednostek użytkownika oraz numerów błędów. Położenie kropki dziesiętnej można ustalać w lokalnym MENU.
- **LCD3** – pole informacyjne. Podczas normalnej pracy jest przeznaczone do ciągłego wyświetlania jednostki podstawowej przetwornika lub jednostki użytkownika. W trybie obsługi MENU lokalnej zmiany nastaw wyświetla opcje wyboru nastawy. Służy także do wyświetlania błędów związanych z wykonaniem komend w MENU lokalnej zmiany nastaw.

Podświetlenie wskazania – wskaźnik wyposażony jest w podświetlacz, który można włączać lub wyłączać zależnie od potrzeb. Włączenie podświetlenia wskazania podwyższa minimalne napięcie zasilania dla wszystkich wykonawców o 3V. Włączenia lub wyłączenia podświetlenia dokonuje się przy pomocy zworki po zdemontowaniu tylnej osłony obudowy wyświetlacza. Sposób włączenia lub wyłączenia podświetlenia przedstawiony jest na rys.8.

11. PRZEGLĄDY. CZĘŚCI ZAMIENNE


11.1. Przeglądy okresowe

Wykonywać należy zgodnie z normami obowiązującymi użytkownika.

W trakcie przeglądu należy skontrolować stan przyłączy ciśnieniowych (brak poluzowań i przecieków) i elektrycznych (sprawdzenie pewności połączeń oraz stanu uszczelki i dławnicy), stan membran separujących (nalot, korozja). Sprawdzić charakterystykę przetwarzania wykonując czynności właściwe dla procedury „KALIBRACJA” i ew. „KONFIGURACJA”.

11.2. Przeglądy pozaokresowe

Jeżeli przetwornik w miejscu zainstalowania mógł być narażony na uszkodzenia mechaniczne, przeciążenia ciśnieniem, impulsy hydrauliczne, przepięcia elektryczne lub na membranie następuje powstawanie osadu, krystalizacja, podtrawianie membrany, należy dokonywać przeglądów wykonując w miarę potrzeb sprawdzenia wg p.11.1.


 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. W przypadku podłączenia komunikatora do linii zasilającej przetwornika, oznaką uszkodzenia linii może być komunikat „Brak odpowiedzi” lub „Sprawdź połączenia”. Jeżeli linia jest sprawna, należy sprawdzić funkcjonowanie przetwornika.

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.

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


-  – **podanie nadmiernego ciśnienia;**
- **zamrażnięcie lub skrzepnięcie medium;**
- **dopychanie lub skrobanie membrany twardym przedmiotem np. wkrętkiem.**

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

11.4. Części zamienne

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

- Przetworniki z przyłączem PD: kostka zaciskowa z osłoną kątową i uszczelką oraz podstawa konektora z uszczelką, tabliczka znamionowa, obudowa;
- W przetworniku z przyłączem PK, PKD – całe przyłącza;
- W przetworniku z przyłączem PZ – uszczelka pokrywy i dławnica, płytka przyłącza elektrycznego z osłoną;
- W przetworniku z przyłączem PM12 – konektor PM12;
- W przetworniku z przyłączem ALW lub ALM – uszczelka pokrywy oraz przyłącze konektorowe PD lub PM12.

 **Pozostałe z wyszczególnionych części, w przypadku urządzeń budowy przeciwybuchowej może wymienić jedynie producent lub jednostka przez niego upoważniona.**

12. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT

12.1. Przetworniki powinny być pakowane w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem w czasie transportu, w opakowaniu zbiorcze i/lub jednostkowe. Przetworniki powinny być przechowywane w opakowaniach, zbiorczych w pomieszczeniach krytych, pozbawionych par i substancji agresywnych, w których temperatura powietrza oraz wilgotność względna nie powinny przekraczać warunków dopuszczalnych podanych w p.5.1.2.

W przypadku przetworników, z odsłoniętą membraną lub przyłączami separatorowymi, przechowywanych bez opakowania należy nałożyć 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.

12.2. Sondy **PC-28P.SMART** pakowane są w opakowania indywidualne. Sondy w opakowaniach indywidualnych są wiązane w pakiety po kilka sztuk. Przechowywanie i transport jak wyżej.

13. GWARANCJA

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

14. ZŁOMOWANIE, UTYLIZACJA



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

15. INFORMACJE DODATKOWE

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

15.1. Dokumenty związane

- Instrukcja obsługi komunikatora typu KAP IO.KAP-03.02 produkcji firmy APLISENS, dołączana do komunikatora.
- Instrukcja obsługi oprogramowania „RAPORT2” IO.RAPORT2 i konwertera HART/RS232.
- Oprogramowanie „RAPORT2”.
- IO.SEPARATORY, dołączana dodatkowo do przetworników z separatorami.

15.2. Normy przywołane

PN-EN 60529:2003

Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy. (KOD IP)

PN-EN61010-1

Wymagania bezpieczeństwa elektrycznych przyrządów pomiarowych automatyki i urządzeń laboratoryjnych. Wymagania ogólne.

PN-82/M-42306

Łączniki gwintowane ciśnieniomierzy.

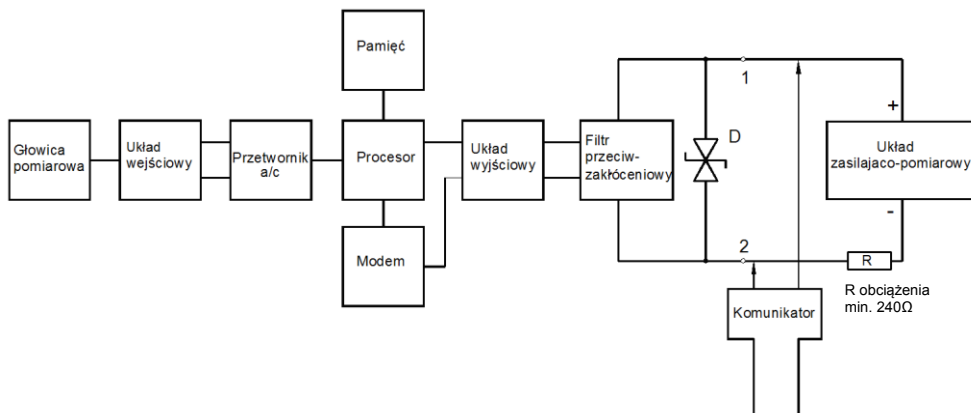
PN-81/M-42009

Automatyka i pomiary przemysłowe. Pakowanie, przechowywanie i transport urządzeń. Ogólne wymagania.

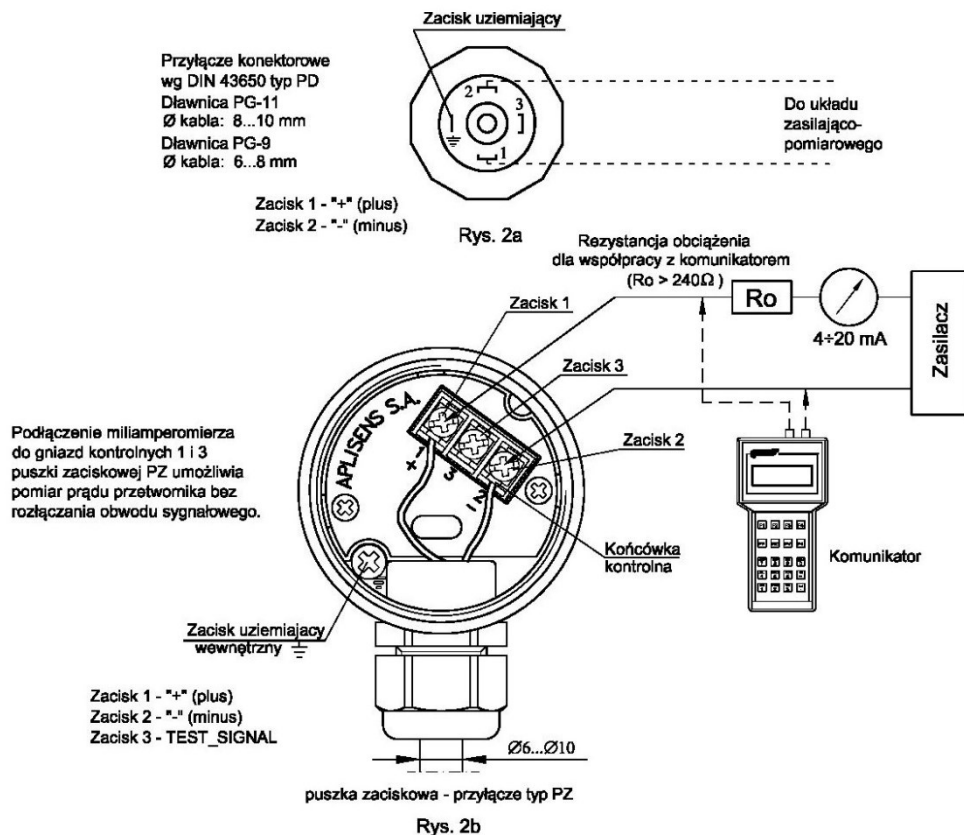
PN-EN 1092-1:2004 (U)

Kolnierze i ich połączenia. Kolnierze okrągłe do rur, armatury, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN. Część 1: Kolnierze stalowe.

16. RYSUNKI



Rys.1. Schemat blokowy przetworników serii PC-28.SMART



Podłączenie komunikatora

Jeżeli rezystancja widziana od przetwornika w kierunku linii wynosi $R_o > 240\Omega$ (R_o = rezystancja linii + obciążenie), możemy komunikować się z przetwornikiem poprzez podłączenie do linii jak na rysunku 2b.

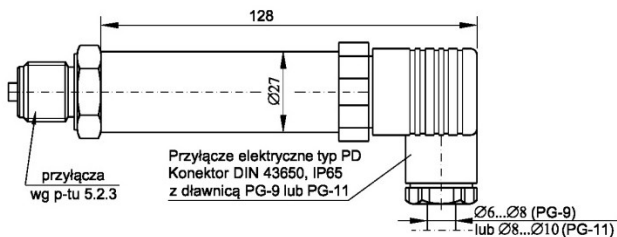
Jeżeli $R_o < 240\Omega$ komunikacja nie nastąpi, i wtedy należy zwiększyć R_o do minimum 240Ω .

Komunikator można podłączyć do linii jak na rys. 2b zarówno przy szafie sterowniczej jak również bezpośrednio na zaciskach 1 i 2 przetwornika.

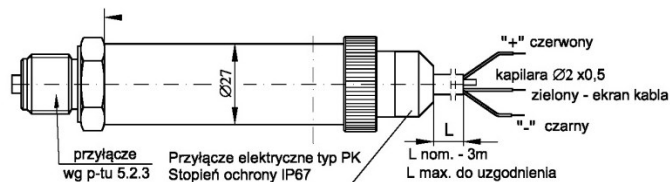
i

Spadek napięcia na zamontowanym rezystorze R_o powinien być uwzględniony przy ustalaniu napięcia zasilania przetwornika (patrz p. 5.1.1.).

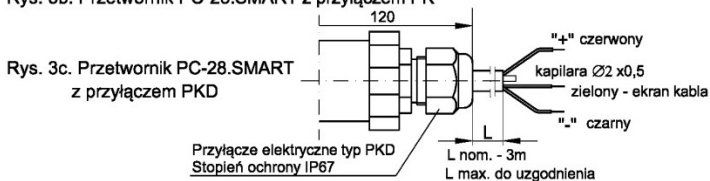
Rys.2. Sposób podłączenia elektrycznych przetworników serii PC-28.SMART



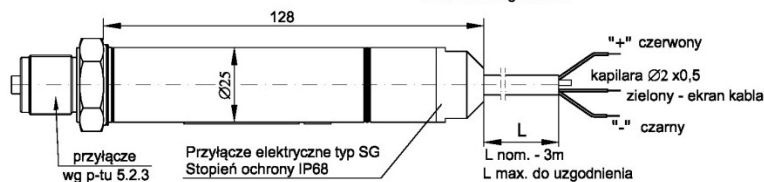
Rys. 3a. Przetwornik PC-28.SMART z przyłączem PD



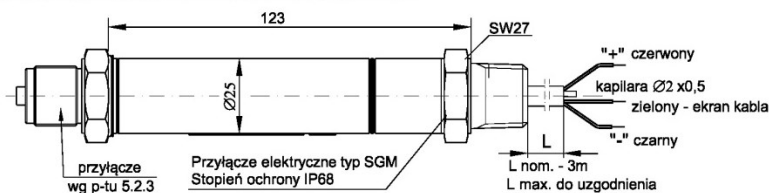
Rys. 3b. Przetwornik PC-28.SMART z przyłączem PK



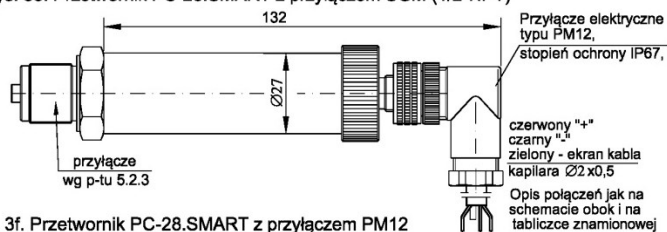
Rys. 3c. Przetwornik PC-28.SMART z przyłączem PKD



Rys. 3d. Przetwornik PC-28.SMART z przyłączem SG



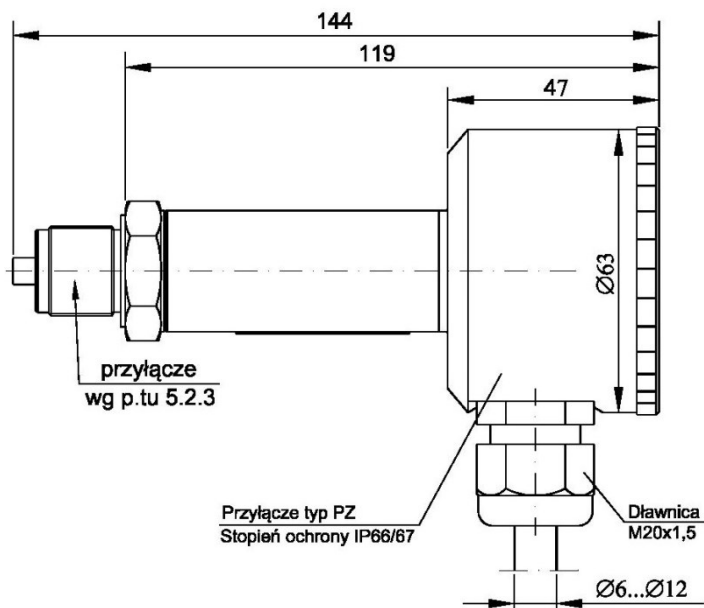
Rys. 3e. Przetwornik PC-28.SMART z przyłączem SGM (1/2"NPT)



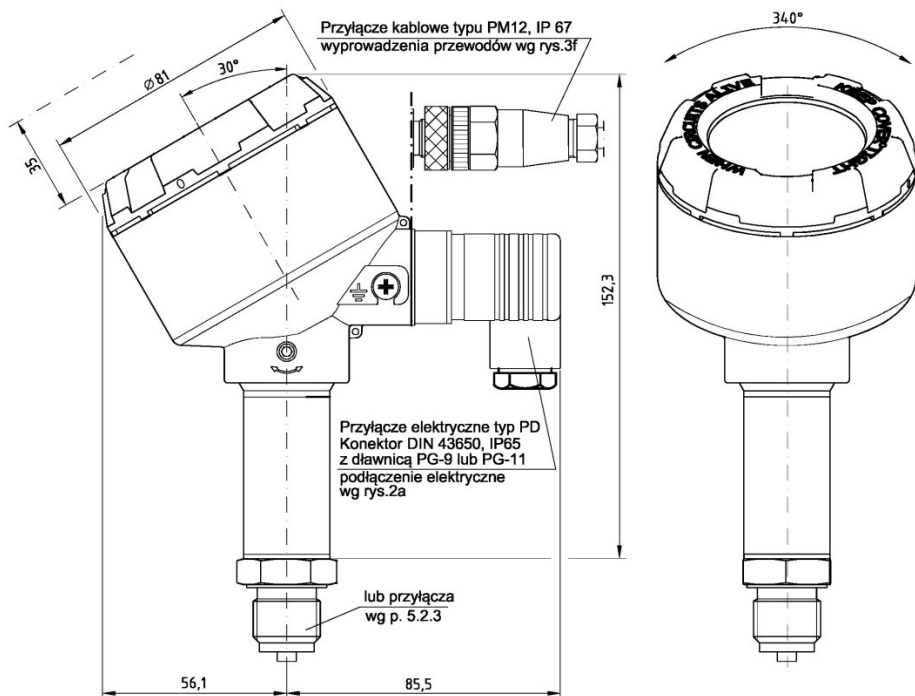
Schemat połączeń elektrycznych przetworników z przyłączem PM12

Rys. 3f. Przetwornik PC-28.SMART z przyłączem PM12

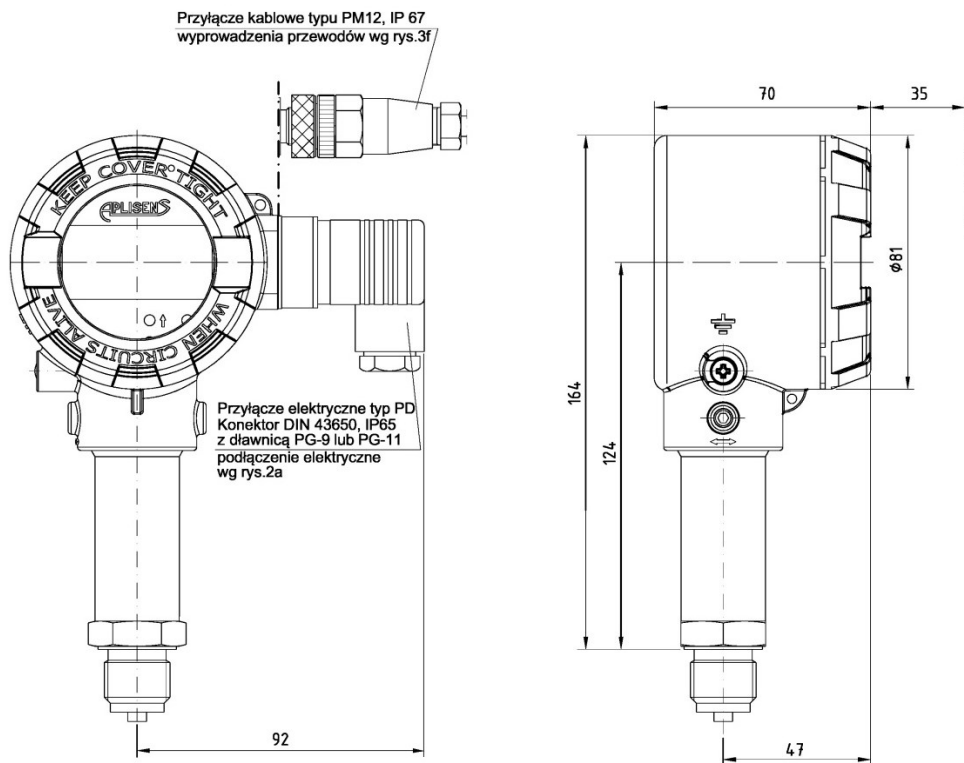
Rys.3. Przetwornik PC-28.SMART z przyłączem elektrycznym konektorowym typu PD, PK, PKD, SG, SGM, PM12 – opis wyprowadzeń



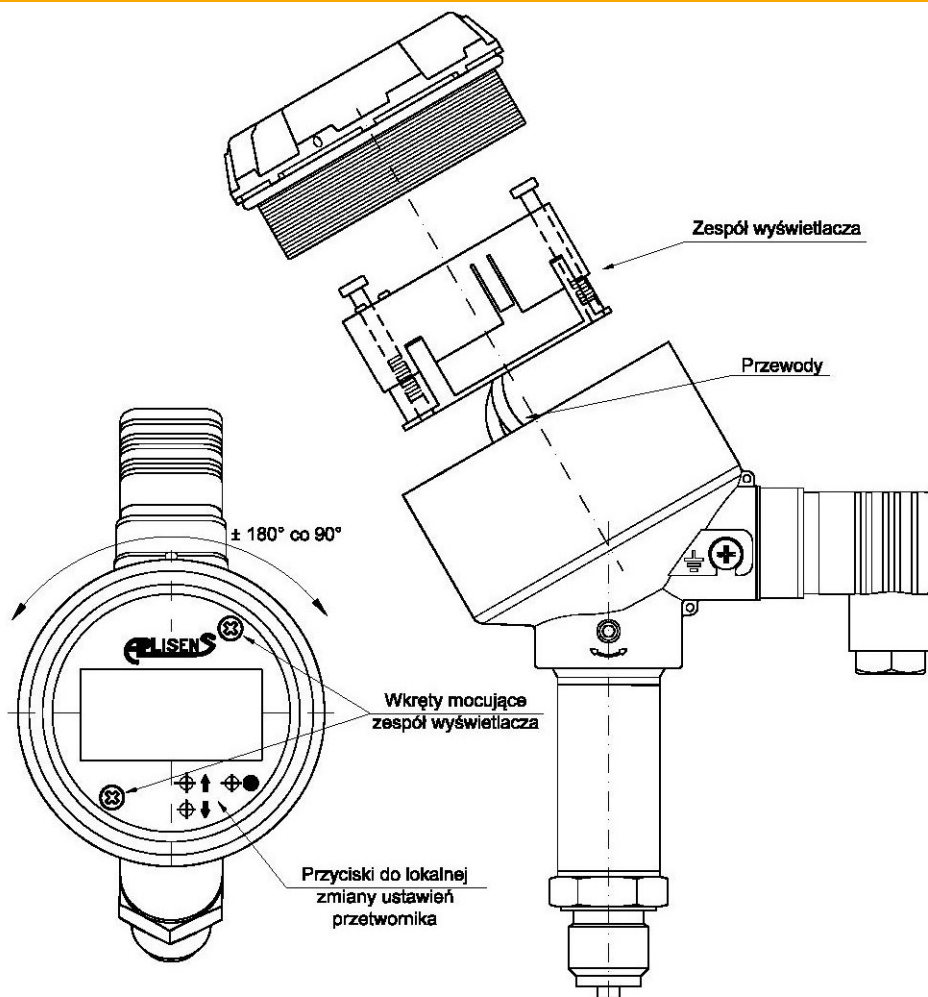
Rys.4. Przetwornik PC-28.SMART z przyłączem elektrycznym PZ



Rys.5. Przetwornik PC-28.SMART z przyłączem typ ALW. Gabaryty. Sposoby podłączenia



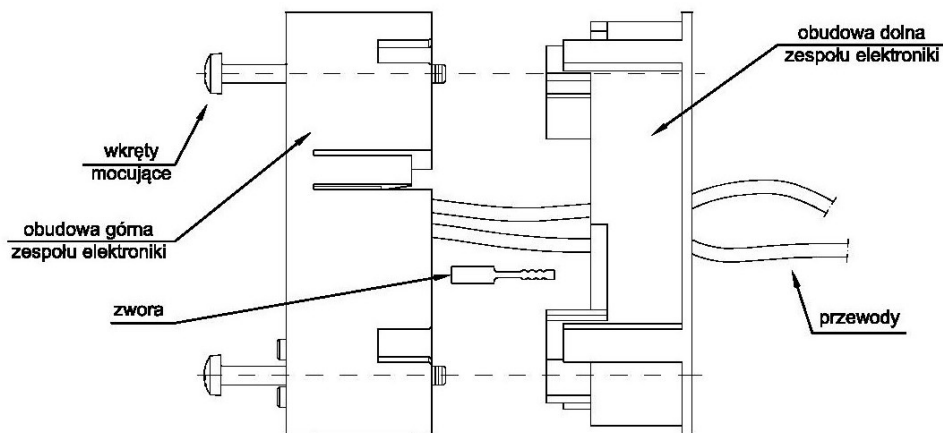
Rys.6. Przetwornik PC-28.SMART z przyłączem typ ALM. Gabaryty. Sposoby podłączenia



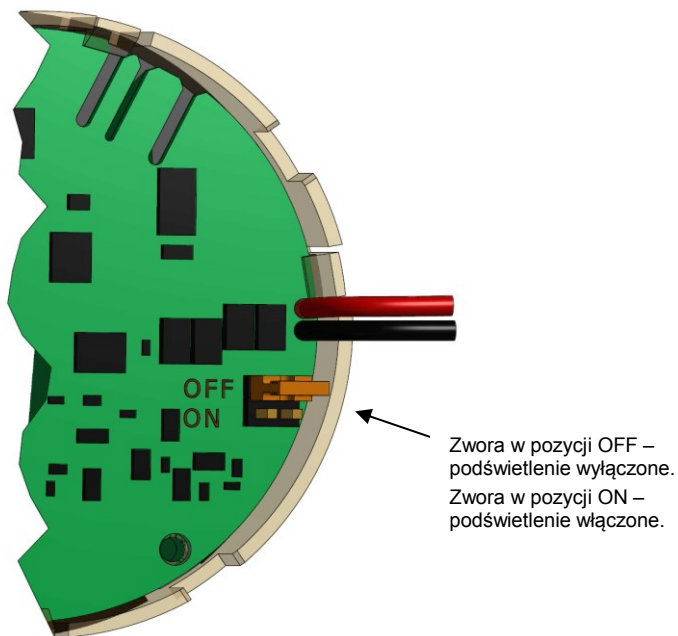
Rys.7. Widok przetwornika po zdemontowaniu pokrywy wyświetlacza

W celu zmiany pozycji wyświetlacza należy:

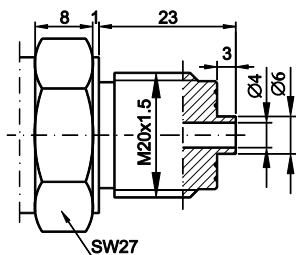
1. Odkręcić pokrywę wyświetlacza.
2. Wykręcić wkręty mocujące zespół wyświetlacza.
3. Ostrożnie wysunąć zespół wyświetlacza LCD.
4. Ustawić wyświetlacz LCD w żądanej pozycji (możliwość obrotu: $\pm 180^\circ$ co 90°).
5. Przykręcić ponownie wkręty mocujące zespół wyświetlacza oraz pokrywę.



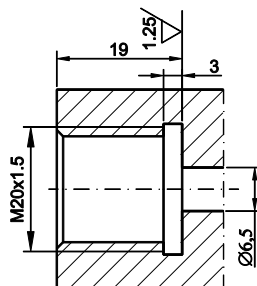
Rys.8a. Widok rozmontowanego zespołu wyświetlacza



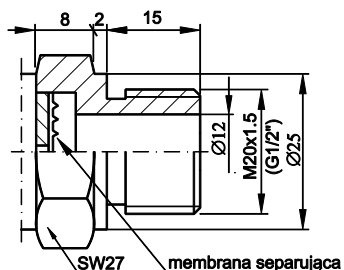
Rys.8b. Widok zwory układu podświetlenia wyświetlacza w zespole elektroniki (tylna strona modułu elektroniki)



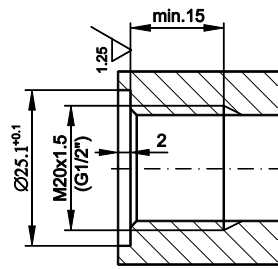
Rys.9a. Przyłącze manometryczne typu M z gwintem M20x1,5



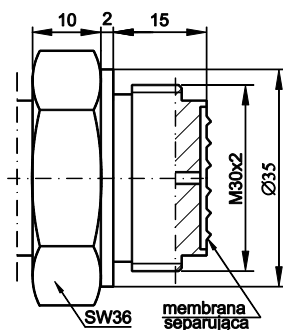
Rys.9b. Gniazdo do współpracy z przetwornikami z przyłączem manometrycznym typu M.



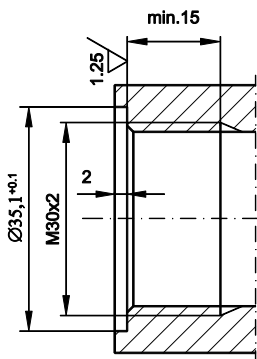
Rys.10a. Przyłącze typu P z gwintem M20x1,5 z powiększonym otworem Ø12



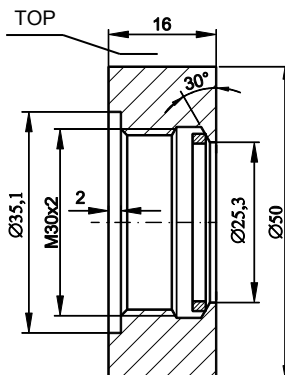
Rys.10b. Gniazdo do współpracy z przetwornikami z przyłączem typu P.



Rys.11a. Przyłącze typ CM30x2 z czołową membraną i gwintem M30x2,



Rys.11b. Gniazdo do współpracy z przetwornikami z przyłączem CM30x2



Rys.11c. Pierścień do współpracy z przyłączem CM30x2 z czołową membraną
Materiał: stal 1.4404 (316L)
Uszczelnienie: teflon
Kod zam. Gniazdo CM30x2

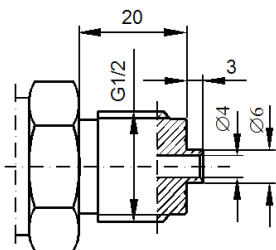


Pierścień wg rys. 11c musi być wstawiany napisem TOP do góry.

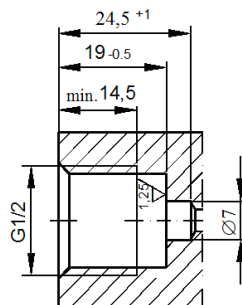
Rys.9. Przyłącze manometryczne typu M z gwintem M20x1,5

Rys.10. Przyłącze typu P z gwintem M20x1,5 z powiększonym otworem Ø12

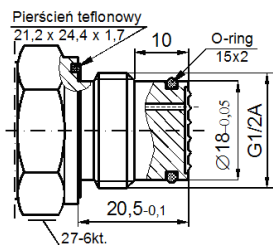
Rys.11. Przyłącze typ CM30x2 z czołową membraną i gwintem M30x2



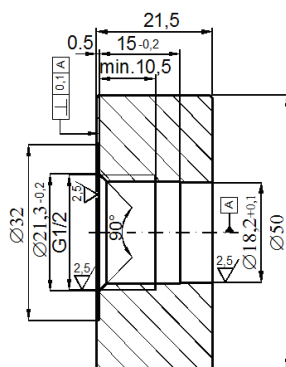
Rys. 12a. Przyłącze typu G1/2 z gwintem G1/2"



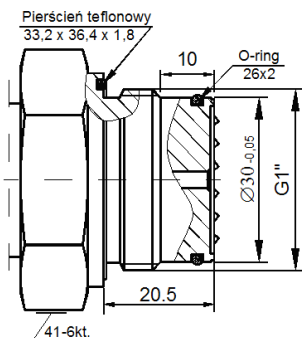
Rys. 12b. Gniazdo do współpracy z przetwornikami z przyłączem typu G1/2



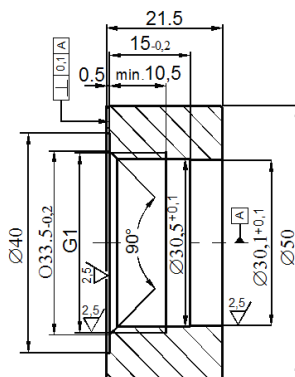
Rys. 12c. Przyłącze z czołową membraną typu CG1/2 z gwintem G1/2"



Rys. 12d. Pierścień do współpracy z przyłączem typu CG1/2 z membraną czołową
Materiał – stal 1.4404 (316L)
Kod zam. **Gniazdo CG1/2**

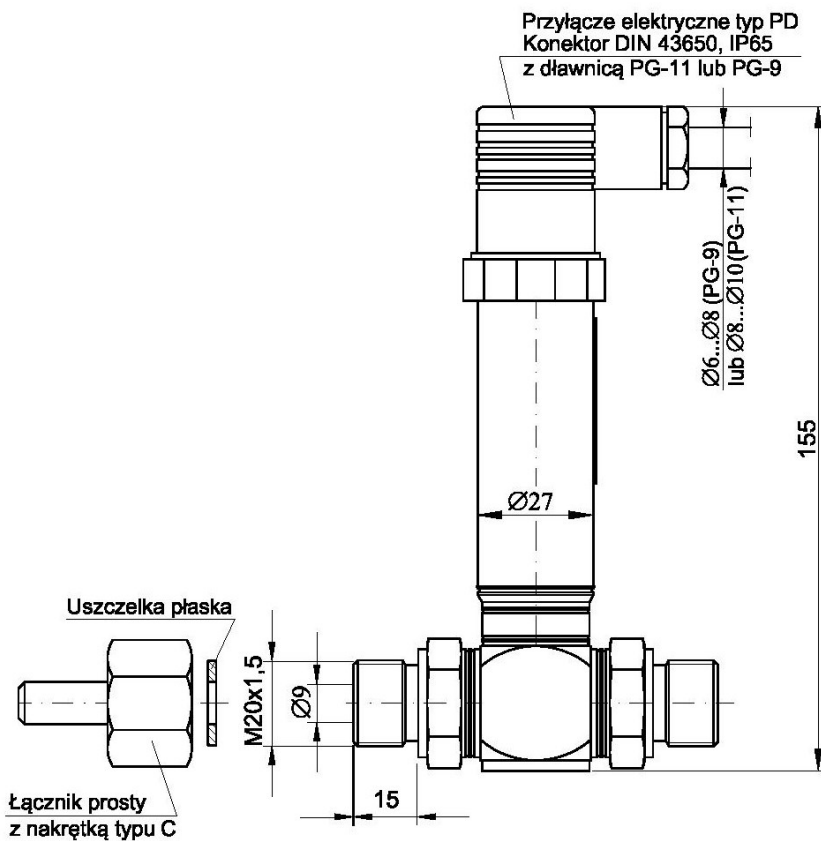


Rys. 12e. Przyłącze z czołową membraną typu CG1 z gwintem G1"

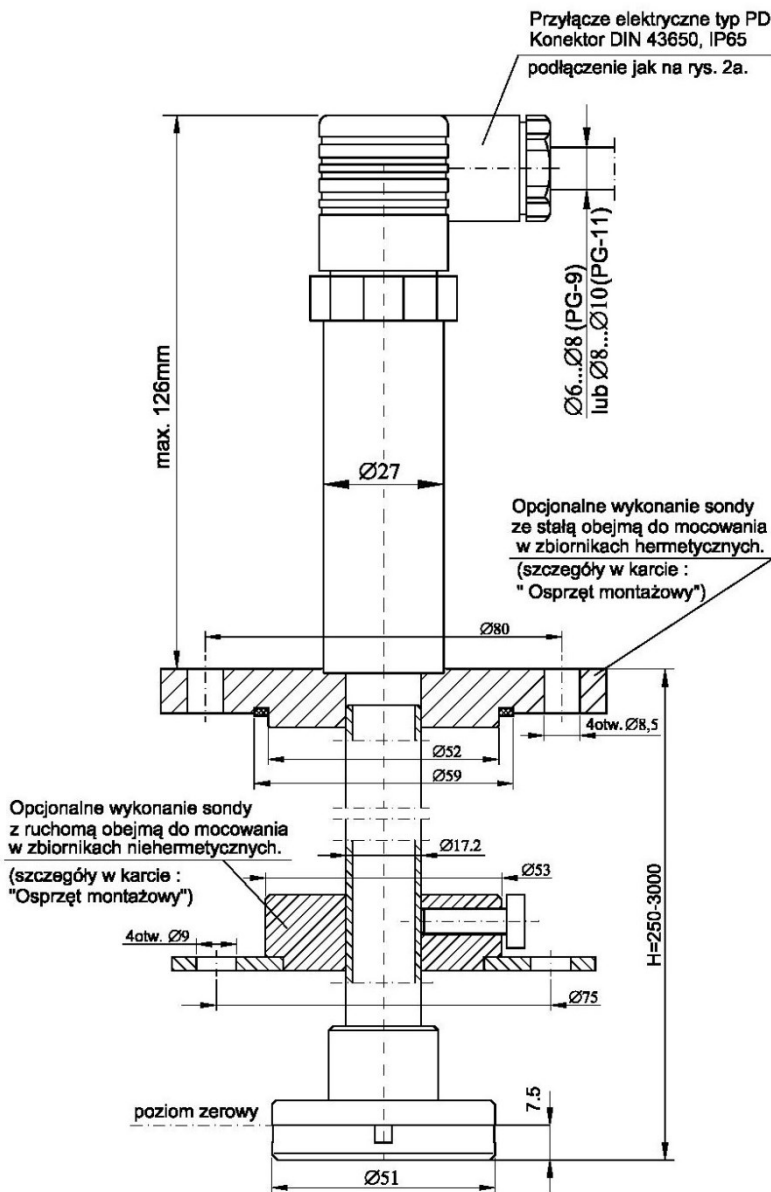


Rys. 12f. Pierścień do współpracy z przyłączem typu CG1 z membraną czołową
Materiał – stal 1.4404 (316L)
Kod zam. **Gniazdo CG1**

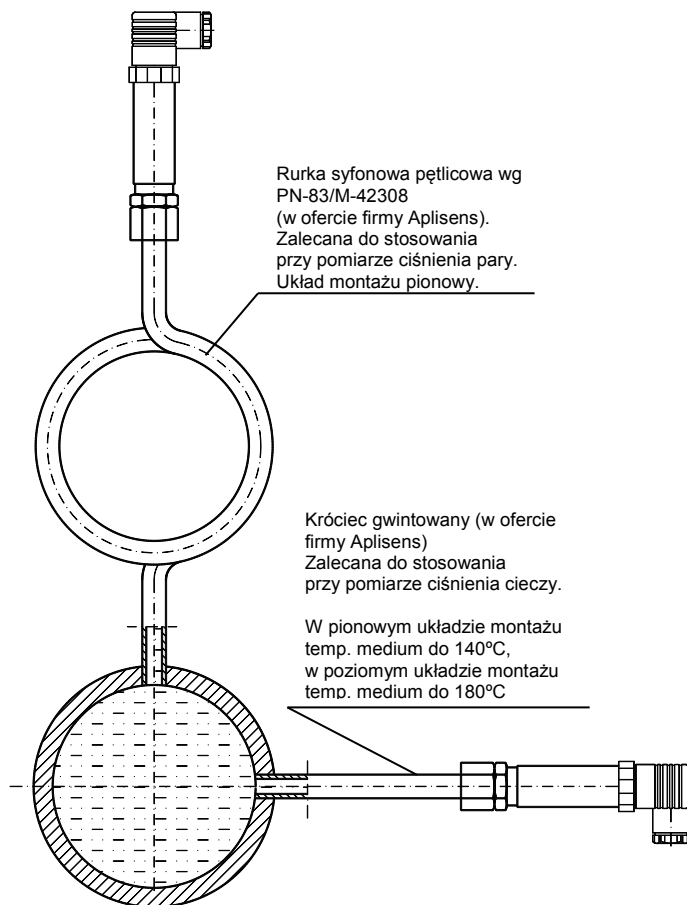
Rys. 12. Przyłącza przetworników z gwintem stalowym G1/2" i G1"



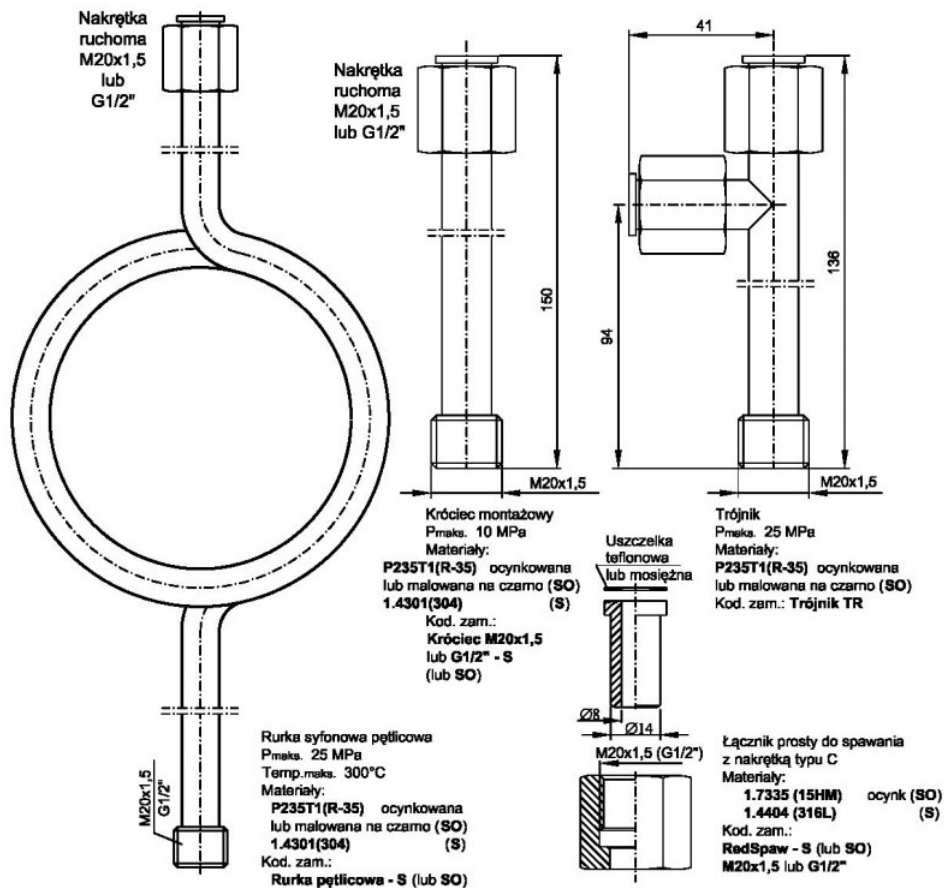
Rys.13. Przetwornik PR-28.SMART z przyłączem elektrycznym konektorowym typu PD i PK



Rys.14. Sonda poziomu PC-28P.SMART



Rys.15. Przykład separacji przetwornika od wpływu wysokiej temperatury



Rys.16. Rurki impulsowe do montażu przetworników

