

APLISENS

PRODUKCJA PRZEMYSŁOWEJ APARATURY POMIAROWEJ
I ELEMENTÓW AUTOMATYKI

INSTRUKCJA OBSŁUGI

(DOKUMENTACJA

TECHNICZNO-RUCHOWA)

INTELIGENTNE PRZETWORNIKI CIŚNIENIA
typu: **APC-2000**





INTELIGENTNE PRZETWORNIKI RÓŻNICY CIŚNIEŃ
typu: **APR-2000, APR-2200, APR-2000G**

INTELIGENTNE SONDY POZIOMU
typu: **APR-2000Y**

Edycja H

WARSZAWA LUTY 2012.

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



Instalacje dla wykonania 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.

SPIS TREŚCI

1.	ZAŁĄCZNIK Ex	2
1.	WSTĘP	5
2.	WYKAZ KOMPLETU DLA UŻYTKOWNIKA	5
3.	PRZEZNACZENIE. CECHY CHARAKTERYSTYCZNE	5
4.	OZNACZENIA IDENTYFIKACYJNE. SPOSÓB OZNACZANIA PRZY ZAMAWIANIU	5
5.	DANE TECHNICZNE	6
	5.1. APC... APR...-PARAMETRY WSPÓLNE	6
	5.2. APC...-ZAKRESY POMIAROWE I PARAMETRY METROLOGICZNE	7
	5.3. APR-2000. ZAKRESY POMIAROWE I PARAMETRY METROLOGICZNE	8
	5.4. APR-2200. ZAKRESY POMIAROWE I PARAMETRY METROLOGICZNE	8
	5.5. APR-2000G. ZAKRESY POMIAROWE I PARAMETRY METROLOGICZNE	9
	5.6. APR-2000Y. ZAKRESY POMIAROWE I PARAMETRY METROLOGICZNE	9
6.	BUDOWA. PRZYŁĄCZA CIŚNIENIOWE	10
	6.1. ZASADA POMIARU. UKŁAD ELEKTRONICZNY	10
	6.2. BUDOWA	10
	6.3. OBUDOWY. PRZYŁĄCZA ELEKTRYCZNE	10
7.	MIEJSCA INSTALOWANIA PRZETWORNIKÓW	11
	7.1. ZALECENIA OGÓLNE	11
	7.2. NISKIE TEMPERATURY OTOCZENIA	11
	7.3. WYSOKIE TEMPERATURY MEDIÓW POMIAROWYCH	11
	7.4. WIBRACJE MECHANICZNE. MEDIA KORODUJĄCE	12
8.	MONTAŻ I PODŁĄCZENIA MECHANICZNE	12
	8.1. APC... MONTAŻ I PODŁĄCZENIA	12
	8.2. APR... MONTAŻ I PODŁĄCZENIA	12
	8.3. APR-2000G. MONTAŻ I PODŁĄCZENIA	12
	8.4. APR-2000Y. MONTAŻ I PODŁĄCZENIA	13
9.	PODŁĄCZENIA ELEKTRYCZNE	13
	9.1. ZALECENIA OGÓLNE	13
	9.2. PODŁĄCZENIE PRZETWORNIKÓW Z PRZYŁĄCZEM TYPU PD	13
	9.3. PODŁĄCZENIE PRZETWORNIKÓW Z PRZYŁĄCZEM TYPU PZ	13
	9.4. OCHRONA OD PRZEPIĘĆ	14
	9.5. UZIEMIENIE	14
10.	NASTAWY I REGULACJE	14
	10.1. ZAKRES PODSTAWOWY I ZAKRES NASTAWIONY. OKREŚLENIA	14
	10.2. KONFIGURACJA I KALIBRACJA	15
11.	PRZEGLĄDY. CZĘŚCI ZAMIENNE	18
	11.1. PRZEGLĄDY OKRESOWE	18
	11.2. PRZEGLĄDY POZAOKRESOWE	18
	11.3. CZYSZCZENIE MEMBRANY SEPARUJĄCEJ. USZKODZENIA OD PRZECIĄŻEN	18
	11.4. CZĘŚCI ZAMIENNE	19
12.	PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT	19
13.	GWARANCJA	19
14.	INFORMACJE DODATKOWE	19
15.	RYUNKI	20
	Rys.1. SCHEMAT BLOKOWY PRZETWORNIKÓW APC..., APR.....	20
	Rys.2. SPOSÓB PODŁĄCZENIA ELEKTRYCZNEGO PRZETWORNIKÓW APC..., APR.....	20
	Rys.3. PRZETWORNIK APC-2000 Z PRZYŁĄCZEM ELEKTRYCZNYM KONEKTOROWYM TYPU PD.....	21
	Rys.4. PRZETWORNIK APC-2000 Z PUSZKĄ ZACISKOWĄ – Z PRZYŁĄCZEM ELEKTRYCZNYM TYPU PZ	21
	Rys.5. PRZYŁĄCZE MANOMETRYCZNE TYPU M Z GWINTEM M20x1,5	22
	Rys.6. PRZYŁĄCZE TYPU P Z GWINTEM M20x1,5 Z POWIĘKSZONYM OTWOREM Ø12	22
	Rys.7. PRZYŁĄCZE TYPU CM30x2 Z CZOŁOWĄ MEMBRANĄ I GWINTEM M30x2	22
	Rys.8. PRZYŁĄCZA PRZETWORNIKÓW Z GWINTEM CAŁOWYM G1/2" I G1"	23
	Rys.9. PRZETWORNIK RÓŻNICY CIŚNIEŃ APR-2000 Z PRZYŁĄCZEM PROCESOWYM TYPU P	24
	Rys.10. PRZETWORNIK APR-2000 Z PRZYŁĄCZEM PROCESOWYM TYPU C	25
	Rys.11. PRZETWORNIK RÓŻNICY CIŚNIEŃ APR-2000 Z JEDNYM SEPARATOREM BEZPOŚREDNIM	25
	Rys.12. PRZETWORNIK RÓŻNICY CIŚNIEŃ APR-2200 Z DWOMA SEPARATORAMI ODLEGŁOŚCIOWYMI-(PRZYKŁADY)	26
	Rys.13. PRZETWORNIK RÓŻNICY CIŚNIEŃ APR-2200 Z SEPARATOREM BEZPOŚREDNIM I ODLEGŁOŚCIOWYM-(PRZYKŁADY)	26
	Rys.14. PRZETWORNIK RÓŻNICY CIŚNIEŃ GAZÓW APR-2000G.	27
	Rys.15. SONDA POZIOMU TYPU APR-2000/Y DO ZBIORNIKÓW ZAMKNIĘTYCH	28
	Rys.16. RURKI IMPULSOWE DO MONTAŻU PRZETWORNIKÓW	29
	Rys.17. PRZYKŁADOWY SPOSÓB MOCOWANIA PRZETWORNIKA APR-2200 Z SEPARATORAMI ODLEGŁOŚCIOWYMI PRZY UŻYCIU „UCHWYTU Ø25”	30
	Rys.18. PRZYKŁADOWY SPOSÓB MOCOWANIA PRZETWORNIKA APR-2000	30
	Rys.19. PRZYKŁADOWY SPOSÓB MOCOWANIA PRZETWORNIKA APR-2000 Z ZAMONTOWANYM ZAWOREM BLOKOWYM	31

I. ZAŁĄCZNIK Ex



PRZETWORNIKI CIŚNIENIA TYP APC–2000,
PRZETWORNIKI RÓŻNICY CIŚNIEŃ
TYP APR–2000, APR–2200, APR-2000G
SONDY POZIOMU APR–2000Y
WYKONANIA ISKROBEZPIECZNE

1. Wstęp

1.1. Niniejszy „Załącznik Ex.02” ma zastosowanie wyłącznie do przetworników APC-2000, APR-2000, APR-2000G, APR-2000Y i APR-2200 w wykonaniu iskrobezpiecznym z oznaczeniem na tabliczkach znamionowych jak w p.2.2. oraz informacją o wykonaniu Ex w „Świadectwie wyrobu”.

1.2. W.w. załącznik zawiera dane uzupełniające, związane z iskrobezpiecznym wykonaniem przetworników. W trakcie instalowania i użytkowania przetworników w wykonaniu Ex należy posługiwać się DTR.APC.APR.01 wraz z „Załącznikiem Ex.02”.

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

2. Zastosowanie przetworników wymienionych w punkcie 1 w strefach zagrożonych


- 2.1. Powyższe przetworniki wykonane są zgodnie z wymogami norm: PN-EN 60079-0:2009, PN-EN 60079-26:2007, PN-EN 60079-11:2010, PN-EN 61241-11:2007, PN-EN 50303:2004
- 2.2. Przetworniki mogą pracować w strefach zagrożonych wybuchem zgodnie z nadanym oznaczeniem rodzaju budowy przeciwybuchowej:



II 1/2G Ex ia IIC T4/T5/T6 Ga/Gb
I M1 Ex ia I Ma
II 1D Ex ia IIIC T110°C Da
KDB 08ATEX 282

3. Oznaczenia identyfikacyjne.

Przetworniki w wykonaniu Ex muszą być zaopatrzone w tabliczkę znamionową, na której znajdują się informacje zgodne z p.4 DTR.APC.APR.01 oraz dodatkowo co najmniej:

- znak CE i numer jednostki notyfikowanej - 1453 w przypadku GIG KDB , znak 
- oznaczenie budowy przeciwybuchowej, oznaczenie certyfikatu
- wartości parametrów takich jak np. Ui, li, Pi, Ci, Li
- oznaczenie przyłączy: procesowego i elektrycznego
- rok produkcji

4. Lista kompletności.

Użytkownik wraz z zamówionymi przetwornikami w wyk. Ex otrzymuje:

- a) „Świadectwo wyrobu” będące jednocześnie kartą gwarancyjną
- b) Deklarację zgodności ,
- c) Kopię certyfikatu – na życzenie,
- d) „Dokumentację techniczno – ruchową” (Instrukcję użytkownika) oznaczoną „DTR.APC.APR.01”.

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

5. Dopuszczalne parametry wejściowe (na podstawie certyfikatu KDB 08ATEX 282 i dokumentacji atestacyjnej)

Dopuszczalne parametry wejściowe dla zasilania o charakterystyce „liniowej”:

Ui = 30V DC li = 0,1A Pi- według tablicy poniżej

Dopuszczalne parametry wejściowe dla zasilania o charakterystyce „trapezowej” i „prostokątnej”.

Ui = 24V DC li = 0,1A Pi- według tablicy poniżej

Pojemność oraz indukcyjność wejściowa: Ci = 20nF, Li = 1,3mH

Zależność klasy temperaturowej przetworników od temperatury T_p [°C] i dostarczanej mocy P_i [W] dla wszystkich rodzajów zasilania przedstawiono w załączonej tablicy 1 gdzie:

T_p – temperatura obudowy zamontowanego przetwornika (np. na zbiorniku) z odłączonym zasilaniem wyznaczona dla maksymalnej temperatury otoczenia .

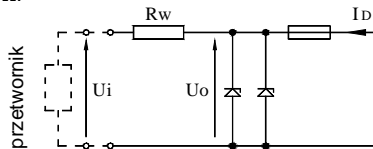
P_i [W]	ΔT [°C] dla P_i	T_p [°C]	Klasa temperaturowa		P_i [W]	ΔT [°C] dla P_i	T_p [°C]	Klasa temperaturowa		
1,2	28,5	51	T6		0,7	16,6	63	T6		
		66	T5				78	T5		
		80	T4, grupa I				80	T4, grupa I		
1,0	23,8	56	T6		0,6	14,3	65	T6		
		71	T5				80	T5,T4, grupa I		
		80	T4, grupa I				70	T6		
0,9	21,4	58	T6		0,4	9,5	80	T5,T4, grupa I		
		73	T5				1,2	28,5	80	dla D
		80	T4, grupa I							
0,8	19,0	61	T6							
		76	T5							
		80	T4, grupa I							

Przykłady praktycznej realizacji zasilania

–dla zasilania o charakterystyce „liniowej”.

$$U_i = 30V \quad I_i = 0,1A$$

Zasilaniem o charakterystyce „liniowej” jest np. typowa bariera o parametrach
 $U_o = 28V \quad I_o = 0.093A \quad R_w = 300\Omega$.

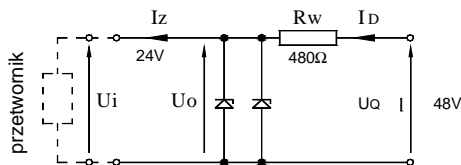


Rys.1. Zasada zasilania ze źródła o charakterystyce „liniowej”.

–dla zasilania o charakterystyce „trapezowej”.

$$U_i = 24V \quad I_i = 0,1A$$

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



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

Jeżeli $U_o < \frac{U_Q}{2}$ to parametry U_Q , I_i , P_i powiązane są zależnościami:

$$U_Q = \frac{4P_i}{I_i}, \quad R_w = \frac{U_Q}{I_i}, \quad P_i = \frac{U_o(U_Q - U_o)}{R_w}$$

–dla zasilania o charakterystyce „prostokątnej”

$$U_i = 24V \quad I_i = 0,1A$$

Przykład praktycznej realizacji zasilania o charakterystyce prostokątnej:

– zasilacz stabilizowany o $U_o = 24V$ z poziomem zabezpieczenia „ib” i prądem ograniczonym do $I_o = 25mA$ lub $50mA$.

Zasilanie 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”.

6. Sposób połączeń przetworników APC..., APR... w wykonaniu Ex.

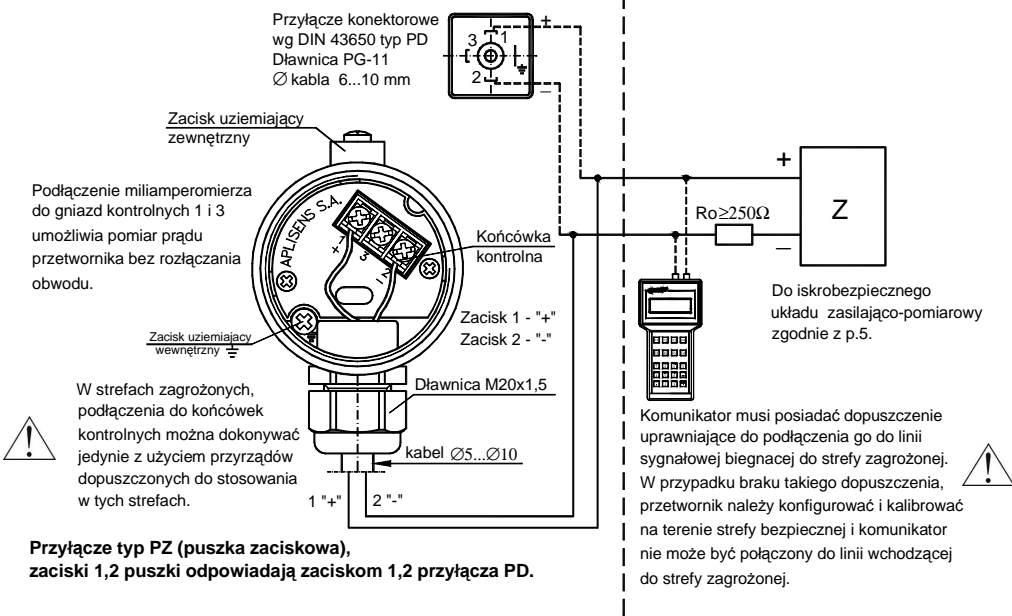


Połączenia przetwornika oraz urządzeń w pętli pomiarowej przetwornika należy wykonać zgodnie z normami iskrobezpieczeństwa i przeciwybuchowości oraz warunkami stosowania w strefach zagrożonych.

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

Strefa zagrożona wybuchem

Strefa bezpieczna



7. Podstawowe wymagania wg EN 50039 dla przewodów typu A i B stosowanych do połączenia przetwornika z obwodem zasilająco-pomiarowym.

7.1. Grubość izolacji dostosowana do rodzaju materiału ale nie mniejsza niż 0,2mm.

7.2. Wytrzymałość izolacji:

- $2U_N$ ale nie mniej niż 500V AC dla żyły;
- 500V AC pomiędzy ekranem kabla a połączonymi żyłami
- 1000V AC pomiędzy dwoma wiązkami żył z których każda zawiera połowę połączonych żył kabla.

7.3. W kablu wielożyłowym nie może być prowadzony żaden obwód nie będący obwodem iskrobezpiecznym.

7.4. W kablu nie należy prowadzić obwodów, których maksymalne napięcie przekraczałoby wartość 60V.

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



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

1. WSTĘP

1.1. Niniejsza DTR jest dokumentem dla użytkowników elektronicznych „inteligentnych” przetworników ciśnienia **APC–2000**, różnicy ciśnień typu **APR–2000**, **APR–2200**, **APR–2000G** oraz sond poziomu typu **APR–2000Y** zawierającym dane oraz wskazówki niezbędne do zapoznania się z zasadami funkcjonowania i sposobem obsługi przetworników. Podano w niej także niezbędne zalecenia dotyczące instalowania i eksploatacji oraz postępowania w przypadku awarii.

1.2. Dane dotyczące przetworników **APC–2000**, **APR–2000**, **APR–2200** z separatorami i separatorów, zawarte są w DTR.SEPARATORY i „Kartach informacyjnych” dotyczących separatorów.

1.3. Przetworniki spełniają wymagania dyrektyw WE, zgodnie z oznaczeniami na tabliczce i odnośną Deklaracją zgodności.



1.4. Dodatkowe dane dotyczące przetworników **APC–2000**, **APR–2000**, **APR–2000G**, **APR–2000Y** i **APR–2200** w wyk. iskrobezpiecznym, objętych certyfikatem badania typu WE oznaczonym **KDB 08ATEX 282** zawarte są w załączniku oznaczonym **DTR.APC.APR. Załącznik Ex.02**.

W trakcie instalowania i użytkowania w.w. przetworników w wykonaniu Ex, należy postąpić zgodnie z **DTR.APC.APR.01** wraz z Załącznikiem Ex.02.

1.5. Przetworniki **APC–2000**, **APR–2000**, **APC–2000**, **APR–2000** mogą być wykonane w wersji zgodnej z dyrektywą ciśnieniową PED, zakwalifikowane są wtedy do kategorii IV i oznaczone jak w p.4.3. i 4.4.

1.6. Parametry oraz informacje wspólne dla wszystkich typów przetworników oznaczone jako **APC...**, **APR...**, dotyczą przetworników **APC–2000**, **APR–2000**, **APR–2200**, **APR–2200**, **APR–2000G**, **APR–2000Y**, ich wyk. iskrobezpiecznych oraz wszelkich odmian różniących się rodzajem przyłączy procesowych i elektrycznych.



2. WYKAZ KOMPLETU DLA UŻYTKOWNIKA

Odbiorcy otrzymują przetworniki w opakowaniach jednostkowych i/lub zbiorczych.

Użytkownik otrzymuje razem z przetwornikiem:

- „Świadectwo wyrobu” będące jednocześnie kartą gwarancyjną
- Deklarację zgodności - na życzenie ,
- Kopię certyfikatu – na życzenie,
- „Dokumentację techniczno–ruchową” (Instrukcję użytkownika) oznaczoną „DTR.APC.APR.01”, a w przypadku dostawy przetworników z separatorami, dodatkowo DTR.SEPARATORY.- także na życzenie.

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

3. PRZEZNACZENIE. CECHY CHARAKTERYSTYCZNE

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

3.2. Przetworniki różnicy ciśnień **APR–2000** 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, kryzy.



3.3. Przetworniki **APC...**, **APR...** 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 **DTR. SEPARATORY**.

3.4. Przetworniki **APR–2000G** przeznaczone są do pomiaru ciśnienia, podciśnienia oraz różnicy ciśnień gazów. Typowymi zastosowaniami są pomiary podmuchów, ciągów kominowych lub ciśnień – podciśnień w komorach paleniskowych. Konstrukcja przetwornika dopuszcza przeciążenie 35kPa lub 100kPa w zależności od zakresu.

3.5. Sondy poziomu **APR–2000Y** przeznaczone są do pomiaru poziomu w zbiornikach zamkniętych w przypadku dostępu do medium od góry zbiornika.

3.6. Przetworniki serii **APC...**, **APR...** generują sygnał przesyłowy 4...20mA 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 mogą być przy pomocy komunikatora typu KAP prod. APLISENS, niektórych komunikatorów „HART” lub komputera PC z konwerterem „HART/RS232” i programem „RAPORT 2”.

4. OZNACZENIA IDENTYFIKACYJNE. SPOSÓB OZNACZANIA PRZY ZAMAWIANIU

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.

Sposób oznaczeń przy zamawianiu i rodzaje wykonań wg aktualnych „Kart informacyjnych” lub Katalogu.

4.2. Przetworniki APC..., APR... w wykonaniu iskrobezpiecznym mają dodatkowe oznaczenia podane w „Załączniku Ex.02”.



4.3. Przetworniki APC-2000 w wykonaniu zgodnym z dyrektywą ciśnieniową PED są oznaczone dodatkowo: numerem jednostki notyfikowanej 0062 umieszczonym obok znaku CE oraz numerem certyfikatu Nr CE-PED- H1D-APL 003-04-POL rev.A., CE-PED-H1-APL 001-11-P0L

4.4. Przetworniki APR-2000 w wykonaniu zgodnym z dyrektywą ciśnieniową PED są oznaczone dodatkowo: numerem jednostki notyfikowanej 0062 umieszczonym obok znaku CE oraz numerem certyfikatu Nr CE-PED-H1D-APL 002-05-POL rev.B, CE-PED-H1-APL 001-11-P0L

5. DANE TECHNICZNE

5.1. APC..., APR...-Parametry wspólne

5.1.1. APC..., APR... Parametry elektryczne

Zasilanie wykonań nieiskrobezpiecznych	10,5 ÷ 36V DC, nominalne 24V DC
Zasilanie wykonań iskrobezpiecznych	zgodnie z „Załącznikiem Ex.02”
Sygnał wyjściowy	4÷20mA + HART
Komunikacja	realizowana z wykorzystaniem sygnału 4÷20mA przy użyciu komunikatora KAP-03 lub modemu SH02 ...05 prod. APLISENS lub innych.
Rezystancja niezbędna do komunikacji (HART)	min. 250Ω
Maksymalna wartość rezystancji obciążenia dla napięcia zasilania U[V]	$R_{max}[\Omega] = \frac{U_{zas}[V] - 10,5V}{0,0225A}$
Czas ustalania się sygnału wyjściowego	500 ms
Czas ustalania się sygnału wyjściowego	250 ms - wykonanie specjalne
Dodatkowe tłumienie elektroniczne	0...30s
Napięcie próby wytrzymałości izolacji	500 VAC lub 750 VDC, patrz p.9.4.
Ochrona od przepięć	patrz p.9.4.

5.1.2. APC..., APR.... Dopuszczalne parametry otoczenia i pracy

Zakres temperatur pracy	- 40°C ÷ 85°C (temp. otoczenia) – dla APC... - 25°C ÷ 85°C (temp. otoczenia) – dla APR...
-------------------------	--

(Temperatura pracy dla wykonań iskrobezpiecznych zgodnie z Załącznikiem Ex.02)

Zakres temp. mierzonego medium	-40°C ÷ 120°C – pomiar bezpo średni – dla APC... -25°C ÷ 120°C – pomiar bezpo średni – dla APR... powyżej 120°C z zastosowaniem rurki impulsowej lub separatora
Zakres temperatur medium APR-2000	do 100°C dla wykonań zgodnych z dyrektywą PED
Zakres temp. kompensacji	- -25° +80°C, (-40° ÷ 80°C dla wykonania specjalnego APC) - 10 ÷ 70°C dla APR-2000G
Wilgotność względna	0% ÷ 98%
Wibracje	max 4g
Nastłonecznienie	niepożądane silne nastłonecznienie znacznie nagrzewające przetwornik

5.1.3. APC..., APR... Materiały konstrukcyjne

Membrana separująca dla APC...	stal kwasoodporna 316L (00H17N14M2)
Membrana separująca dla APR...	stal kwasoodporna 316L (wyk PED) lub Hastelloy C276
Głowica pomiarowa	stal kwasoodporna 316L (00H17N14M2)
Obudowa elektroniki	stal kwasoodporna 304 (0H18N9)
Króćce dla APC...	stal kwasoodporna 316L (00H17N14M2) lub stop Hastelloy C276 tylko dla P, GP, CM30x2
Pokrywy przyłączeniowe i króćce dla APR...	stal kwasoodporna 316L (00H17N14M2)
Ciecz wypełniająca wnętrze głowicy	olej silikonowy, ciecz chemicznie bierna dla wykonań tlenowych
Dla przetworników z separatorami materiały separatorów jak w DTR. SEPARATORY.	

5.1.4. APC..., APR... Stopień ochrony obudowy wg. PN-EN 60529:2003

IP65 – dla przyłącza PD,
IP66/67 – dla przyłącza PZ

5.2. APC...-Zakresy pomiarowe i parametry metrologiczne

5.2.1. APC..., Zakresy pomiarowe

Nr	Zakres podstawowy (FSO)	Minimalna nastawialna szerokość zakresu kalibracji	Możliwość przesuwania początku zakresu pomiarowego	Dopuszczalne przeciążenie (bez histerezy)
1.	0...100 MPa	1 MPa	0...99 MPa	120 MPa
2.	0...30 MPa	300 kPa	0...29,7 MPa	45 MPa
3.	0...7 MPa	70 kPa	0...6,93 MPa	14 MPa
4.	0...2,5 MPa	25 kPa	0...2,475 MPa	5 MPa
5.	0...0,7 MPa	7 kPa	0...0,693 MPa	1,4 MPa
6.	-100...150 kPa	12 kPa	-100...138 kPa	400 kPa
7.	0...200 kPa	10 kPa	0...190 kPa	400 kPa
8.	0...100 kPa	5 kPa	0...95 kPa	200 kPa
9.	-50...50 kPa	5 kPa	-50...45 kPa	200 kPa
10.	0...25 kPa	2,5 kPa	0...22,5 kPa	100 kPa
11.	-10...10 kPa	2 kPa	-10...8 kPa	100 kPa
12.	-1,5...7 kPa*	0,5 kPa	-1,5...6,5 kPa	50 kPa
13.	0...130 kPa (ciśn. abs.)	10 kPa	0...120 kPa (ciśn. abs.)	200 kPa
14.	0...700 kPa (ciśn. abs.)	10 kPa	0...690 kPa (ciśn. abs.)	1,4 MPa
15.	0...2,5 MPa (ciśn. abs.)	25 kPa	0...2,475 MPa (ciśn. abs.)	5 MPa
16.	0...7 MPa (ciśn. abs.)	70 kPa	0...6,93 MPa (ciśn. abs.)	14 MPa

* tylko dla przetworników bez separatora , (Inne zakresy podstawowe do uzgodnienia)

5.2.2. APC..., 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 (± 0,1% FSO/10°C dla zakresów 11, 12).
błąd temperaturowy w całym zakresie kompensacji temperaturowej	± 0,25%(FSO) (± 0,4% FSO/10°C dla zakresów 11, 12).

5.2.3. APC..., Przyłącza ciśnieniowe

- przyłącze manometryczne typ „M” z gwintem M20x1,5 rys. 5a – dostępne w wykonaniu PED,
- przyłącze typ „P” z otworem Ø12 i gwintem M20x1,5, rys. 6a – dostępne w wykonaniu PED,
- przyłącze typ „CM30x2” z czołową membraną i gwintem M30x2, rys. 7a
- przyłącze typ „G ½” z gwintem G1/2” i otworem Ø4 (rys. 8a) – dostępne w wykonaniu PED,
- przyłącze typ „GP” z gwintem G1/2” i otworem Ø12 – dostępne w wykonaniu PED,
- przyłącze typ „CG1” z gwintem G1” i membr. czołową (rys. 8e) – dostępne w wyk. PED
- 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 „G ¼” z gwintem G1/4” i otworem Ø4 – dostępne w wykonaniu PED,
- przyłącze typ „½”NPT” z gwintem ½”NPT zewnętrznym – dostępne w wykonaniu PED,
- przyłącze typ „R ½” z gwintem R1/2” i otworem Ø4 – dostępne w wykonaniu PED,
- przyłącze typ „C G ½” z gwintem G1/2” i membr. czołową – dostępne w wykonaniu PED,
- inne rodzaje przyłączy po uzgodnieniu.

5.3. APR-2000, Zakresy pomiarowe i parametry metrologiczne

5.3.1. APR-2000, Zakresy pomiarowe.

Nr	Zakres podstawowy (FSO)	Minimalna nastawialna szerokość zakresu kalibracji	Możliwość przesuwania początku zakresu kalibracji	Dopuszczalne przeciążenie	Dopuszczalne ciśnienie statyczne
1	0...1,6 MPa	160 kPa	0...1440 kPa	25, 32MPa (4MPa dla przyłącza typu P) (25MPa dla wykonań zgodnych z dyrektywą PED)	
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		

Inne zakresy podstawowe po uzgodnieniu.
* - Wykonanie nr 6 polecane do pomiaru poziomym z separatorem bezpośrednim i zalaną (lub pustą) rurką impulsową

5.3.2. APR-2000, 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*	± 0,08 % (FSO)/1MPa ± 0,02 % (FSO)/1MPa (dla zakresu 4) ± 0,05 % (FSO)/1MPa (dla zakresu 5) do 10%

Odcięcie na charakterystyce pierwiastkowej

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

5.3.3. APR-2000, Przyłącza ciśnieniowe

APR-2000 bez separatorów (rys.9) lub przyłącze typ C z pokrywami do montażu na bloku zaworowym (rys.10)
APR-2000 z jednym separatorem – jak na rys.11 oraz inne separatory wg DTR. SEPARATORY

5.4. APR-2200, Zakresy pomiarowe i parametry metrologiczne

5.4.1. APR-2200, Zakresy pomiarowe

Zakres podstawowy (FSO)	Min. nastawialna szerokość zakresu kalibracji	Rozstaw separatorów w pionie	Max. nastawialny zakres pomiarowy z uwzględnieniem rzeczywistego rozstawu sep. w pionie (m)	Dopuszczalne ciśnienie statyczne
-16...16 kPa	0,1 mH2O	≤ 1,7m	[1,6+(rozstaw sep. w pionie x 0,94)]mH2O	4MPa
-50...50 kPa	0,5 mH2O	≤ 6m	[5+(rozstaw sep. w pionie x 1,04)]mH2O	4MPa
-160...200 kPa	1,5 mH2O	≤ 12m	[20+(rozstaw sep. w pionie x 1,04)]mH2O	4MPa
-160...1600kPa	100 kPa	≤ 12m	1600kPa	4MPa

5.4.2. APR-2200, Parametry metrologiczne

Błąd podstawowy	± 0,1% (FSO)
Błąd temperaturowy	± 0,08 % (FSO) / 10°C
Błąd temperaturowy w całym zakresie temperatur kompensacji	± 0,3 % (FSO)
Błąd "zera" od wpływu ciśnienia statycznego	± 0,08 % (FSO) / 1MPa
Błąd od wpływu zmian napięcia zasilania	± 0,002 % (FSO) / V
Dodatkowe błędy od wpływu separacji	Zgodnie z DTR.SEPARATORY



Przedstawiony w tabeli max. rozstaw separatorów w pionie dotyczy pomiaru poziomym, gwarantując możliwość wyzerowania przetwornika przy pustym zbiorniku. Dla pomiarów gęstości lub granicy fazy (rafinerie, przemysł chemiczny, cukrownictwo) rozstaw separatorów w pionie może być większy.

* Błąd ten może być skorygowany przez wyzerowanie przetwornika w warunkach ciśnienia statycznego, przy zerowej różnicy ciśnień.

Zakres gęstości mierzonego medium – o $1,1 \text{ g/cm}^3$ – wykonanie standardowe

– powyżej $1,1 \text{ g/cm}^3$ – wyk. specjalne uzgodnione z firmą APLISENS.

6. BUDOWA. PRZYŁĄCZA CIŚNIENIOWE

6.1. Zasada pomiaru. układ elektroniczny

Przetworniki APC... APR... pracują na zasadzie przetwarzania proporcjonalnych do wartości ciśnień zmian rezystancji mostka piezorezystancyjnego na standardowy sygnał prądowy.

Elementem pomiarowym jest membrana krzemowa z piezorezystorami, oddzielona od medium membranami separującymi i cieczą manometryczną.

Układ elektroniczny przetwornika realizuje cyfrową obróbkę sygnału pomiarowego i generuje sygnały wyjściowe: analogowy 4÷20 mA, oraz cyfrowy sygnał komunikacji wg standardu 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.

Do realizacji procesu komunikowania się z przetwornikiem po linii sygnałowej, służy specjalizowany komunikator typu KAP produkcji APLISENS lub komputer z wyposażeniem (patrz p. 10.2.4). Na wejściu elektrycznym przetwornik wyposażony jest w filtr przeciwzakłóceńowy i elementy zabezpieczające od przepięć.

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 APC... głowice mogą być wyposażone w przyłącze ciśnieniowe jak na rys.5a, 6a, 7a, wymienione w punkcie 5.1.6. Posiadają membranę oddzielającą wnętrze głowicy od medium.

6.2.2. W przetwornikach APR... głowica posiada dwa przyłącza procesowe typu P (rys. 9) typu C (rys.10). Przyłącza typu C można montować na zaworze blokowym.

6.2.3. Przetworniki APR... mogą być wyposażone w jeden separator bezpośredni, osadzony na wejściu ciśnieniowym „+” głowicy, natomiast wejściem „-” jest gniazdo $\frac{1}{4}$ NPT, rys.11.

Przetworniki APR-2000 wyposażone są w 2 separatory i mogą być wykonane w 2 wersjach:

- z jednym separatorem bezpośrednim, a drugim odległościowym rys.13.
- z dwoma separatorami odległościowymi rys.12.

Separator pełni rolę przekaźnika ciśnienia pochodzącego od medium. Ciśnienie przekazywane jest za pomocą cieczy manometrycznej wypełniającej przestrzeń pomiędzy membranami separatora i głowicy.

W separatorach odległościowych przekazywanie ciśnienia odbywa się przez kapilare łączącą separator z głowicą przetwornika. Separatory różnią się budową w zależności od właściwości medium i warunków pracy.

Dane techniczne dotyczące gabarytów, warunków pracy separatorów zawarte są w DTR.SEPARATORY oraz „Kartach informacyjnych” separatorów.

6.2.4. W przetwornikach APR-2000G głowica pomiarowa umieszczona jest wewnątrz obudowy. Przystosowana jest do pomiaru niskich ciśnień gazów z dopuszczalnym przeciążeniem do 100kPa (lub 35kPa). Przetworniki w wersji podstawowej (ekonomicznej) wyposażone są w końcówki zaciskowe przystosowane do elastycznej rurki $\varnothing 6 \times 1$, a w wersji przemysłowej w adaptery jak na rys.14.

6.2.5. Sondy poziomu APR-2000Y wyposażone są w separatory mocowane do rur $\varnothing 80 \times 2$ (rys.15) i kołnierze służące do mocowania na zbiornikach.

6.3. Obudowy. Przyłącza elektryczne

Przetworniki APC..., APR... wyposażone są w obudowy z rury $\varnothing 51$ i przyłącza konektorowe typ PD (DIN 43650) lub przyłącza typ PZ.

6.3.1. Przyłącze typ PD osadzone jest na denku obudowy (wykonanej z rury $\varnothing 51$) i uszczelnione gumową podkładką.

6.3.2. Przetworniki z przyłączem typ **PZ**, posiadają puszkę zaciskową połączoną z obudową w sposób nierozłączny.

Puszka jest zamykana pokrywką. Wewnątrz zamontowana jest kostka zaciskowa, wyposażona w dodatkowe końcówki kontrolne połączone z zaciskami 1, 2, 3.

Puszka zaciskowa PZ posiada wewnętrzny, a w wersji Ex także zewnętrzny zacisk uziemiający.

7. MIEJSCE INSTALOWANIA PRZETWORNIKÓW

7.1. Zalecenia ogólne

7.1.1. Elektroniczne przetworniki ciśnienia i różnicy ciśnień 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.

7.1.2. Należy wybrać miejsce usytuowania, które powinno zapewniać dostęp dla obsługi i ochronę od narażeń mechanicznych, określić sposób mocowania przetwornika na obiekcie 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 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 podłączeń 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. (co w skrajnych przypadkach może doprowadzić do urwania części instalacji z przetwornikiem i wycieku medium), uderzeń ciężkimi przedmiotami, 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.

7.2. Niskie temperatury otoczenia



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

W przypadku przetworników **APC...**, **APR...**temperatura medium może wynosić do 120°C. Jako zabezpieczenie głowicy pomiarowej przed temperaturą > 120°C stosuje się odpowiednio długie przewody, rozpraszające ciepło i obniżenie temperatury głowicy.

W przypadku braku możliwości użycia odpowiednio długich przewodów należy stosować przetworniki **APC...**, **APR...**z separatorami odległościowymi wg DTR. SEPARATORY



Dla wykonañ Ex obowiązują dane wg Załącznika.Ex.02.

7.4. Wibracje mechaniczne. Media korodujące

7.4.1. Przetwornik powinien poprawnie pracować przy wibracjach o amplitudach do 1,6mm i przyspieszeniach nie przekraczających 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.



7.4.2. Nie należy instalować przetworników w miejscach, gdzie mierzone medium może wywołać korozję membrany wykonanej ze stali 316L (00H17N14M2). 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 DTR. SEPARATORY.

8. MONTAŻ I PODŁĄCZENIA MECHANICZNE

Pozycja pracy przetworników **APC...**, **APR...** (z wyjątkiem APR-2000G i APR-2000/Y) może być dowolna.

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

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

Błąd ten może być skorygowany poprzez wykonanie zerowania po zainstalowaniu.

8.1. APC... Montaż i podłączenia

8.1.1. Przetworniki **APC...** można montować bezpośrednio na sztywnych przewodach impulsowych.

Do współpracy z przyłączami zg. z rys. 5a, 6a, 7a zaleca się gniazda wykonane zg. z rys. 5b, 6b, 7b, 7c.

Do współpracy z przyłączami CG1 i CG1/2 zaleca się gniazda oznaczone odpowiednio „Gniazdo CG1” i „Gniazdo CG1/2” rys 8. Ponadto do pomiarów wykonywanych w warunkach aseptycznych dla przetworników z przyłączem CM30x2 przewidziano adaptery do standardowych złączy typu DIN50, (DIN40, DIN25, Clamp2”, Clamp1,5”, Clamp1”).

Do każdego przetwornika z przyłączami typu P, CM30x2, CG1, CG1/2, GP dołączane są uszczelki.

Materiał uszczelek doborany jest uwzględniając wartość ciśnienia, rodzaj i temperaturę medium.

8.1.2. Jeżeli ciśnienie doprowadzone jest plastikową rurką giętką, przetwornik należy mocować na konstrukcji wsporczej i stosować redukcję Red Ø6-M.

W przypadku rurek metalowych stosować przyłącza wg PN-82/M-42306.

Rodzaje rurek impulsowych (rys.16) dobrać w zależności od wartości mierzonego ciśnienia i temperatury medium.

8.1.3. Przetwornik dokręcać w gnieździe momentem odpowiednim dla rodzaju zastosowanej uszczelki i ciśnienia mierzonego.

8.2. APR... Montaż i podłączenia

8.2.1. Przetworniki **APR-2000** mogą być montowane bezpośrednio na sztywnych przewodach impulsowych. Do podłączenia przetworników z dwoma króćcami M20 x 1,5 (przyłącze typ P), mogą być wykorzystane łączniki proste z nakrętkami typ C. Jeżeli do podłączenia użyto przewodów elastycznych, przetworniki mocować dodatkowo na rurze, tablicy, konstrukcji wsporczej.

8.2.2. Przetworniki **APR-2000** i **APR-2200** można montować z użyciem zestawu montażowego „Uchwyt Ø25” (rys.17) do rury Ø25 lub do powierzchni płaskiej za pośrednictwem kątownika.

8.2.3. Przetworniki **APR-2000** z przyłączem procesowym typu C (rys.10) można montować na trój lub pięćdrogowych blokach zaworowych do rury 2” lub do powierzchni płaskiej za pośrednictwem uchwytu C-2 (rys.18) lub „U” (rys.19).

8.3. APR-2000G. Montaż i podłączenia

8.3.1. Przetwornik **APR-2000G** w wykonaniu „ekonomicznym” można montować na ścianie, tablicy lub na innej stabilnej konstrukcji, wykorzystując uchwyt montażowy z otworami Ø9 (rys.14).

Przetwornik wyposażony jest w króćce przystosowane do podłączenia elastycznej rurki impulsowej Ø6x1.

W przypadku pobrania sygnału pomiarowego z obiektu poprzez otwory M20x1,5, stosuje się adaptery tworzące przejście z gwintu M20 x 1,5 na końcówkę Ø6x1.

Przetwornik montować w pozycji pionowej.

Sposób prowadzenia rurek impulsowych powinien umożliwiać odpływanie kropli w kierunku obiektu.

Przy znacznych różnicach poziomu między miejscem zamontowania przetwornika a punktem pobrania impulsu może wystąpić, zwłaszcza przy małych zakresach pomiarowych, efekt „pływania” pomiaru przy zmianach różnicy temperatur rurek impulsowych. Efekt ten można zmniejszyć prowadząc rurki obok siebie.

8.3.2. Przetwornik **APR-2000G** może być wyposażony również w adapter (rys.14) tworzący przyłącze typ C, przeznaczony do montażu z zaworem blokowym 3 lub 5 drogowym.
APLISENS dostarcza także zmontowane fabrycznie przetworniki z zaworami..

8.4. APR-2000/Y. Montaż i podłączenia

Sondy poziomu **APR-2000/Y** instalowane są w miejscach pomiaru poziomu cieczy w zbiornikach zamkniętych z dostępem do medium od góry zbiornika jak na rys. 15 i w p.10.2.6.
Sondę montować w pozycji pionowej.

Cięśnienie 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 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 APC..., APR... należy stosować śruby o gwintach zwykłych, zgodnych z ISO 261.

Dodatkowe dane dotyczące separatorów podane są w DTR.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

wykonać zg. 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 dławika jest nieskuteczne, np. gdy podłączone są przewody pojedyncze, należy otwór dławicy doszczelnić starannie elastyczną masą uszczelniającą tak, aby utrzymać IP65. Odcinek przewodu sygnałowego odchodzący do dławnicy PG-11, korzystnie jest uformować w postaci pętli okapowej, aby nie dopuścić do spływania kropli w kierunku dławnicy.

9.3. Podłączenie przetworników z przyłączem typu PZ

wykonać zg. z rys.2b. Starannie przykręcić pokrywkę 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. Ochrona od przepięć

9.4.1. 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 tabelcy w kolumnie 2).

9.4.2. 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 tabelcy w kolumnie 3).

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

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
APC..., APR...	39V DC	Ogranicznik gazowy-100VDC (nie występuje w wyk. Ex)

9.4.3. Przy stosowaniu zabezpieczeń przeciwprzepięciowych nie należy przekraczać na elementach zabezpieczających, dopuszczalnych napięć powyżej wartości podanych w kolumnach 2 i 3 tabeli.

i Napięcie próby izolacji 500V AC lub 750V DC podawane w p.5.1.1, dotyczy przetworników bez ograniczników gazowych, np. dla wykonaf Ex.

9.5. Uziemienie

Przetworniki z przyłączami PD mają wyprowadzony przewód masy, którego nie należy wykorzystywać do realizacji uziemienia ochronnego, lub podłączenia przewodu wyrównawczego. Może on być użyty jedynie do uziemienia funkcjonalnego. Przetworniki z przyłączem PZ są wyposażone w wewnętrzne (w wykonaniu Ex również zewnętrzne) zaciski uziemiające do których można podłączać przewody ochronne lub wyrównawcze.

Ekranry kabli są wyprowadzone i nie podłączone z obudowami ani z zaciskami uziemiającymi i pozostają do dyspozycji użytkownika. Jeżeli przetwornik ma, poprzez przyłącze procesowe, pewne połączenie galwaniczne z prawidłowo uziemionym metalowym rurociągami lub zbiornikiem, dodatkowe uziemienie nie jest konieczne.

10. NASTAWY I REGULACJE

Przetworniki APC..., APR... 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 APC..., APR... 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.5.2.1, p.5.3.1, 5.4.1, 5.5.1 i p.5.6.1). 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 odwróconej 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.5.2.1, p.5.3.1, p.5.4.1, p.5.5.1 i p.5.6.1.

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:

- a) jednostki ciśnienia w jakich podawana jest na wyświetlaczu wartość mierzonego ciśnienia
- b) koniec zakresu nastawione
- c) początek zakresu nastawionego
- d) stała czasowa
- e) rodzaj charakterystyki: liniowa lub pierwiastkowa

Do parametrów mających charakter wyłącznie informacyjny i nie podlegających zmianom należą:

- f) górna granica zakresu podstawowego
- g) dolna granica zakresu podstawowego
- h) minimalna szerokość zakresu nastawionego

10.2.2. Pozostałymi parametrami identyfikacyjnymi, nie wpływającymi na sygnał wyjściowy są: adres przyrządu, kod typu przyrządu, fabryczny kod identyfikacyjny, fabryczny kod przyrządu, liczba preambuł (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”


10.2.3. 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-03 prod. Aplisens, niektórych komunikatorów „HART” lub komputera PC z konwerterem Hart/RS232 lub Hart/USB/Bluetooth i oprogramowaniem RAPORT-2 produkcji APLISENS.

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

Opis funkcji komunikatora typu KAP-03 zawiera jego instrukcja użytkowania.

 Wykaz zaimplementowanych komend protokołu HART dla przetworników APC..., APR... zawiera instrukcja obsługi IO HART dostępna na stronie internetowej www.aplisens.pl

 **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 KAP-03, oprogramowaniu „RAPORT”, oraz w programach stosujących biblioteki DD lub DTM..**

10.2.5. Konfiguracja przetworników APR-2200 do pomiaru poziomu, gęstości cieczy i granicy faz.

W celu uproszczenia działań matematycznych wprowadźmy współczynnik gęstości medium X_p .

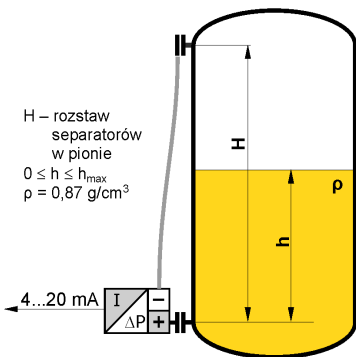
$$X_p = \frac{\rho_{\text{medium}} [\text{g/cm}^3]}{\rho_{\text{wody w 4°C}} [\text{g/cm}^3]}$$

Ponieważ gęstość wody w temp. 4°C wynosi 1 g/cm³, zatem **współczynnik gęstości X_p jest liczbowo równy gęstości medium wyrażonej w g/cm³**. Aby wyznaczyć ciśnienie hydrostatyczne słupa cieczy w [mm H₂O], wystarczy pomnożyć wysokość słupa h [mm] przez współczynnik gęstości tej cieczy X_p . Ze względu na łatwość wyznaczenia ciśnienia hydrostatycznego w [mm H₂O] oraz możliwość konfigurowania przetwornika w tych jednostkach, w dalszej części, przy opisach metod realizacji pomiarów, posługujemy się jednostkami ciśnienia [mm H₂O] oraz współczynnikiem gęstości X_p .

Konfiguracja przetwornika APR-2200 do realizacji pomiaru poziomu cieczy w zbiorniku

Sformułowanie zadania pomiarowego:

Przetworzyć na zmianę sygnału wyjściowego od 4 do 20 mA zmianę poziomu cieczy o gęstości $\rho = 0,87 \text{ g/cm}^3$ w zakresie od 0 do h_{max} .



1. Zamontować przetwornik w położeniu pracy na pustym zbiorniku.
2. Podłączyć przetwornik elektrycznie, zapewniając możliwość komunikacji HART.
3. Podłączyć komunikator KAP-01, zidentyfikować przetwornik i wybrać funkcję „konfiguracja”.

4. W menu konfiguracji wybrać „parametry wyjściowe”.

5. W menu parametry wyjściowe:

- a) zmienić jednostki pomiaru na mm H₂O w 4°C,
- b) przez wpis liczby wprowadzić początek ($X_p \times h_{\text{min}}$ [mm]) i koniec zakresu pomiarowego ($X_p \times h_{\text{max}}$ [mm]), odpowiednio: 0 i ($0,87 h_{\text{max}}$ [mm]),
- c) w celu skompensowania ciśnienia hydrostatycznego cieczy manometrycznej należy ustawić początek zakresu pomiarowego przez zadane ciśnienie; przetwornik będący pod działaniem wyłącznie ciśnienia cieczy manometrycznej (zbiornik pusty) przesunie początek i koniec zakresu pomiarowego, kompensując wartość tego ciśnienia.

Skonfigurowany w ten sposób przetwornik jest gotowy do realizacji przedstawionego zadania pomiarowego.

Jeśli brak możliwości opróżnienia zbiornika przy konfiguracji przetwornika, ciśnienie hydrostatyczne cieczy manometrycznej należy obliczyć mnożąc wielkość rozstawu separatorów w pionie przez współczynnik gęstości cieczy w kapilarach. Wartości początku i końca zakresu należy wprowadzić przez wpis liczby z uwzględnieniem obliczonego ciśnienia hydrostatycznego:

Początek [mm H₂O] = $-H$ [mm] $\times X_{p\text{oleju sil.}}$

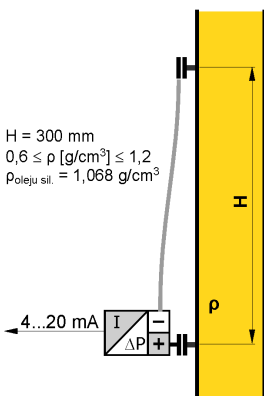
Koniec [mm H₂O] =

$$= h_{\text{max}} [\text{mm}] \times X_{p\text{mierzonej cieczy}} - H [\text{mm}] \times X_{p\text{oleju sil.}}$$

$\rho_{\text{oleju sil.}}$ typu DC-550 wynosi 1,068 g/cm³

$\rho_{\text{oleju sil.}}$ typu AK-20 wynosi 0,945 g/cm³

Konfiguracja przetwornika APR-2200 do realizacji pomiaru gęstości cieczy



Sformułowanie zadania pomiarowego:

Przetworzyć na zmianę sygnału wyjściowego od 4 do 20 mA zmianę gęstości cieczy w zakresie od $\rho_{\text{min}} = 0,6 \text{ g/cm}^3$ do $\rho_{\text{max}} = 1,2 \text{ g/cm}^3$ przy rozstawieniu separatorów w pionie na odległość $H = 3000 \text{ mm}$. Układ separacji napełniono olejem typu DC-550 o gęstości $\rho_{\text{oleju sil.}} = 1,068 \text{ g/cm}^3$.

1. Obliczyć wartość początku zakresu pomiarowego z zależności: $H_{[\text{mm}]} \times (X_{p\text{min}} - X_{p\text{oleju sil.}}) = 3000 \times (0,6 - 1,068) = -1404$ [mm H₂O]
2. Obliczyć wartość końca zakresu pomiarowego z zależności: $H_{[\text{mm}]} \times (X_{p\text{max}} - X_{p\text{oleju sil.}}) = 3000 \times (1,2 - 1,068) = 396$ [mm H₂O]
3. Wyzerować przetwornik przy ułożeniu separatorów na jednym poziomie.
4. Zamontować przetwornik w położeniu pracy.
5. Podłączyć przetwornik elektrycznie, zapewniając możliwość komunikacji HART.

6. Podłączyć komunikator KAP-01, zidentyfikować przetwornik i wybrać funkcję „konfiguracja”.
7. W menu konfiguracji wybrać „parametry wyjściowe”.
8. W menu parametry wyjściowe:
 - a) zmienić jednostki pomiaru na mm H₂O w 4°C,
 - b) przez wpis liczby wprowadzić obliczone wartości początku (-1404) i końca (396) zakresu pomiarowego.

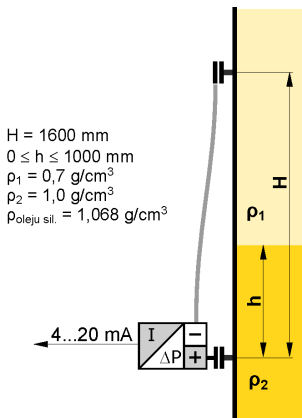
Skonfigurowany w ten sposób przetwornik jest gotowy do realizacji przedstawionego zadania pomiarowego. Uwaga: Jeżeli istnieje możliwość zapalenia przestrzeni między separatorami cieczą o gęstości odpowiadającej początkowi zakresu pomiarowego, to początek zakresu pomiarowego przetwornika można ustawić przez zadane ciśnienie.

Pomiar granicy faz

Wysokości granicy faz cieczy o różnych gęstościach wyznacza się mierząc średnią gęstość medium między separatorami.

Przykład:

Obliczyć wartości początku i końca zakresu pomiarowego przetwornika APR-2200 skonfigurowanego do pomiaru wysokości granicy faz w zakresie od 0 do 1000 mm między cieczą o gęstości $\rho_1 = 0,7 \text{ g/cm}^3$ a cieczą o gęstości $\rho_2 = 1,0 \text{ g/cm}^3$, przy rozstawie separatorów w pionie $H = 1600 \text{ mm}$. W układzie separacji zastosowano olej DC-550 o gęstości $1,068 \text{ g/cm}^3$.



Wyznaczenie początku zakresu pomiarowego polega na obliczeniu różnicy ciśnień ustalającej się na przetworniku przy napełnieniu zbiornika wyłącznie cieczą lekką:

$$1600 [\text{mm}] \times (0,7 - 1,068) = -588,8 [\text{mm H}_2\text{O}]$$

Wyznaczenie końca zakresu polega na dodaniu przyrostu ciśnienia spowodowanego pojawieniem się metrowego słupa cięższej cieczy:

$$-588,8 [\text{mm H}_2\text{O}] + (1,0 - 0,7) \times 1000 [\text{mm}] = -288,8 [\text{mm H}_2\text{O}]$$

Uwagi dodatkowe

Korekcję ustawień przetwornika można prowadzić w odniesieniu do wyników laboratoryjnych pomiarów gęstości próbek mierzonej cieczy. Potrzeba taka występuje najczęściej wtedy, gdy pomiar realizuje się na odcinku rurociągu, w którym prędkość przepływu mierzonej cieczy dochodzi do kilku m/s.

Zwiększenie rozstawu separatorów w pionie powoduje wzrost szerokości zakresu i często poprawia dokładność pomiaru.

Przy projektowaniu wielkości rozstawu separatorów trzeba zapewnić, by wartość różnicy ciśnień, która ustali się na przetworniku, mieściła się w granicach zakresu podstawowego.

Maksymalny rozstaw separatorów w pionie (H) zależy od zakresu podstawowego przetwornika oraz granicznych wartości gęstości mierzonej cieczy (ρ_{min} ; ρ_{max}).

Jeśli $\rho_{\text{min}} < \rho_{\text{oleju sil.}} < \rho_{\text{max}}$, to rozstaw separatorów H powinien spełniać następujące warunki:

$$H [\text{mm}] \leq \frac{\text{dolna granica zakresu [mm H}_2\text{O}]}{X\rho_{\text{min}} - X\rho_{\text{oleju sil.}}}$$

$$H [\text{mm}] \leq \frac{\text{górna granica zakresu [mm H}_2\text{O}]}{X\rho_{\text{max}} - X\rho_{\text{oleju sil.}}}$$

Przykład:

Określić maksymalny rozstaw separatorów w pionie dla przetwornika APR-2200 / -10...10 kPa przy pomiarze gęstości cieczy w zakresie od 0,6 do 1,2 g/cm³. W układzie separacji zastosowano olej silikonowy AK-20 o gęstości 0,945 g/cm³.

Dolna granica zakresu przetwornika wynosi
-10 kPa = -1020 mm H₂O

$$H [\text{mm}] \leq \frac{-1020}{0,6 - 0,945} \Rightarrow H [\text{mm}] \leq \frac{-1020}{-0,345} \Rightarrow$$

$$H [\text{mm}] \leq 2957$$

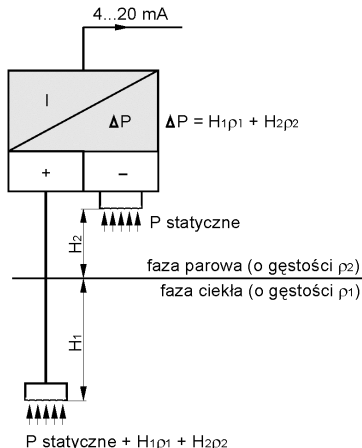
Górna granica zakresu przetwornika wynosi
+10 kPa = 1020 mm H₂O

$$H [\text{mm}] \leq \frac{1020}{1,2 - 0,945} \Rightarrow H [\text{mm}] \leq \frac{1020}{0,255} \Rightarrow$$

$$H [\text{mm}] \leq 4000$$

W podanym przykładzie oba warunki spełnia rozstaw separatorów nie większy niż 2957 mm.

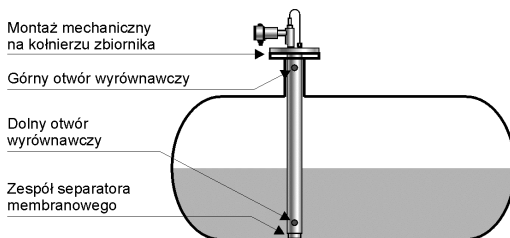
10.2.6. Konfiguracja przetwornika APR-2000/Y.



Zasada działania

Do realizacji pomiaru wykorzystano przetwornik różnicy ciśnień typu APR-2000 pozwalający na skompensowanie ciśnienia statycznego w zbiorniku. Wielkością przetwarzaną jest tylko ciśnienie hydrostatyczne mierzone na poziomie membrany dolnego separatora. Ciśnienie to jest sumą ciśnień hydrostatycznych fazy ciekłej i parowej medium. W większości praktycznych realizacji pomiarów gęstość fazy parowej jest pomijalnie mała, zatem mierzone ciśnienie hydrostatyczne związane jest jedynie z wysokością słupa fazy ciekłej i może być prezentowane jako poziomy lustro fazy ciekłej. Dla mediów o znacznej gęstości fazy parowej (np. propan) poziom wyznaczany opisywaną metodą można traktować jako teoretyczny poziom fazy ciekłej powstały po zsumowaniu rzeczywistej fazy ciekłej i skroplonej fazy parowej.

Przykład zabudowy przyrządu na zbiorniku



Przykład konfiguracji przyrządu

Przetworzyć na zmianę prądu od 4 do 20 mA przyrost poziomu cieczy o gęstości 0,87 w zakresie od 0 do 3200 mm.

1. Zamontować przetwornik w położeniu pracy, umieścić separator na zakładanej wysokości (zbiornik pusty).
2. Obliczyć szerokość zakresu pomiarowego w mm H₂O (4°C): $3200 \text{ mm} \times 0,87 \text{ g/cm}^3 = 2784 \text{ mm H}_2\text{O}$.
3. Za pomocą komunikatora wybrać w przetworniku jednostkę **mm H₂O w 4°C**.
4. W celu wyznaczenia początku zakresu pomiarowego odczytana wartość ciśnienia hydrostatycznego wnoszonego przez ciecz manometryczną w kapilarze (odczytana wartość wynosi np. **-4250 mm H₂O**).
5. W celu wyznaczenia końca zakresu pomiarowego do wartości $-4250 \text{ mm H}_2\text{O}$ należy dodać szerokość zakresu pomiarowego $-4250 \text{ mm H}_2\text{O} + 2784 \text{ mm H}_2\text{O} = \mathbf{-1466 \text{ mm H}_2\text{O}}$.
6. Wpisać w komunikatorze wyznaczone wartości początku (**-4250 mm H₂O**) oraz końca (**-1466 mm H₂O**) zakresu pomiarowego i wysłać blokowo do przetwornika. Po przyjęciu tych parametrów przetwornik realizuje zakładany pomiar.

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, 11.2, 11.3.

i W przypadku stwierdzenia braku sygnału w linii przesyłowej lub jego niewłaściwej wartości należy sprawdzić linię, stan połączeń 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,**
- **zamrożenie lub skrzepnięcie medium,**
- **dopychanie lub skrobanie membrany twardym przedmiotem np. wkrętakiem.**

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
- przetworniki z przyłączem PZ uszczelka pokrywki i dławnica.

W wykonaniu Ex, użytkownik może we własnym zakresie wymienić w przyłączy PD jedynie kostkę zaciskową z osłoną kątową i uszczelką, a w przyłączy PZ, uszczelkę i dławnicę.



Pozostałe z wyszczególnionych części, w przypadku urządzeń budowy przeciwybuchowej 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 odsonioną membraną lub przyłączami separatorowymi, przechowywanymi bez opakowania należy nałożyć osłony zabezpieczające membrany przed uszkodzeniem.

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

13. GWARANCJA

Producent gwarantuje poprawną pracę przetworników przez okres 24 miesięcy od daty zakupu oraz serwis gwarancyjny i pogwarancyjny. Dla wykonań specjalnych okres gwarancji podlega uzgodnieniu pomiędzy użytkownikiem a producentem przy czym nie jest krótszy niż 12 miesięcy.

14. INFORMACJE DODATKOWE

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

14.1. Dokumenty związane

- Instrukcja użytkownika komunikatora typu KAP-03 produkcji firmy APLISENS, dołączana do komunikatora.
- oprogramowanie „RAPORT 2”.
- DTR.SEPARATORY, dołączana dodatkowo do przetworników z separatorami.

14.2. 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.

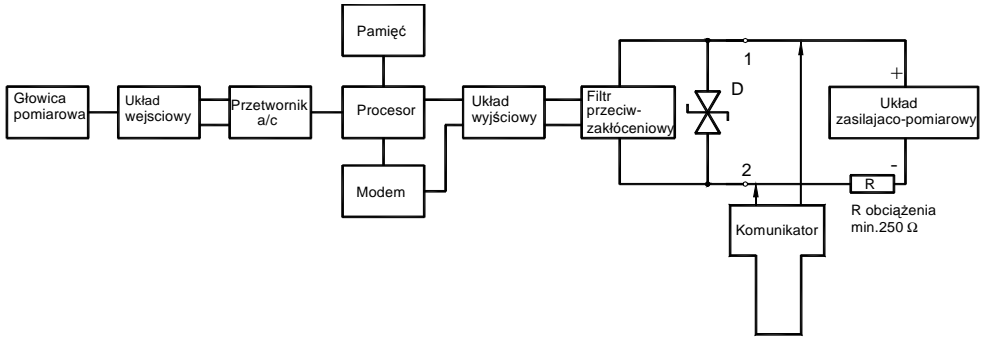
PN-81/M-42009

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

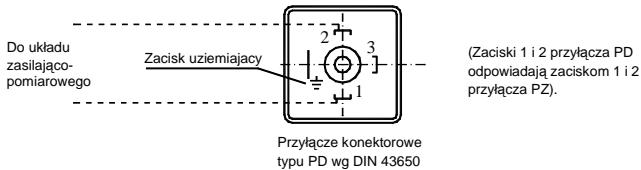
PN-EN 1092-1:2004 (U)

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

15. RYSUNKI



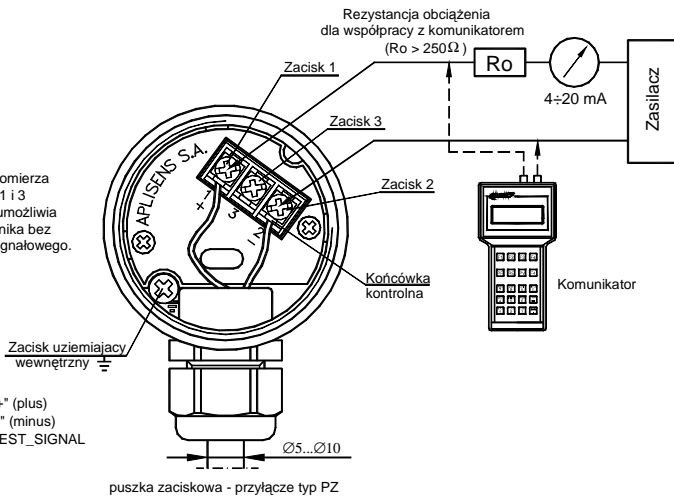
Rys.1. Schemat blokowy przetworników APC..., APR...



Rys. 2a



Podłączenie miliamperomierza do gniazd kontrolnych 1 i 3 puszki zaciskowej PZ umożliwił pomiar prądu przetwornika bez rozłączania obwodu sygnałowego.



Rys. 2b

Podłączenie komunikatora

Jeżeli rezystancja widziana od przetwornika w kierunku linii wynosi $R_o > 250 \Omega$ (R_o = rezystancja linii + obciążenie), możemy komunikować się z przetwornikiem poprzez podłączenie do linii jak na rysunku 2b.

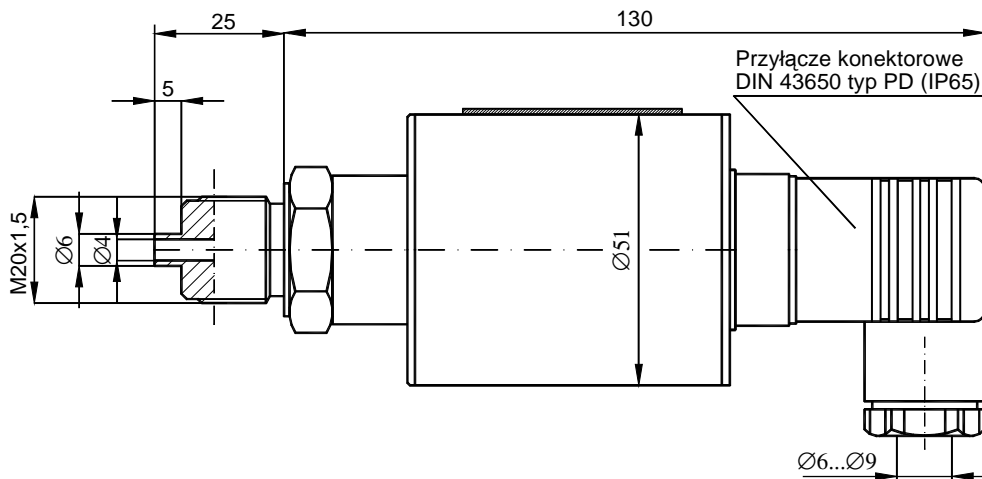
Jeżeli $R_o < 250 \Omega$ komunikacja nie nastąpi, i wtedy należy zwiększyć R_o do minimum 250 Ω .

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

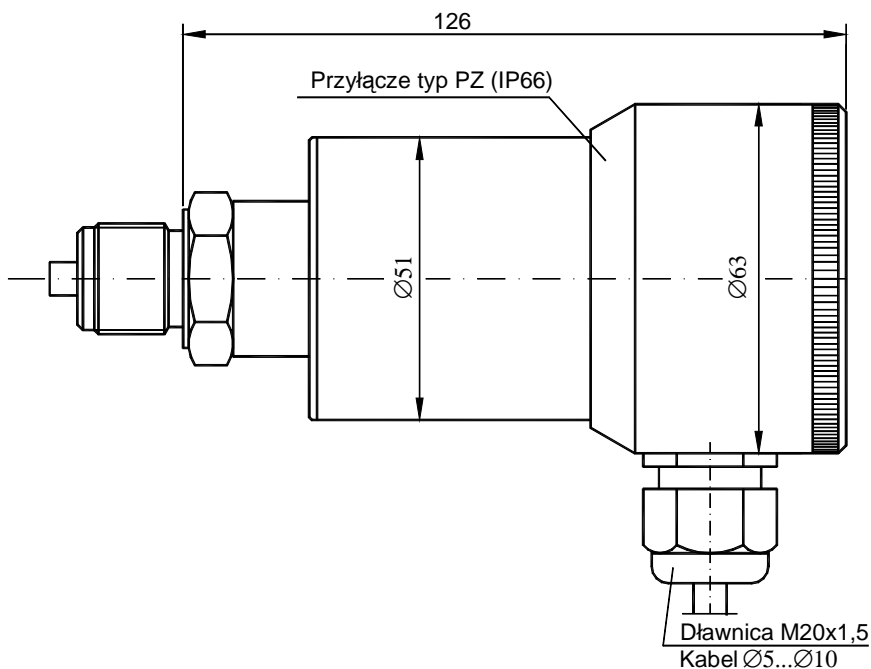


Spadek napięcia na zamontowanym rezystorze R_o powinien być uwzględniony przy ustalaniu napięcia zasilania przetwornika (patrz p. 5.1.1.).

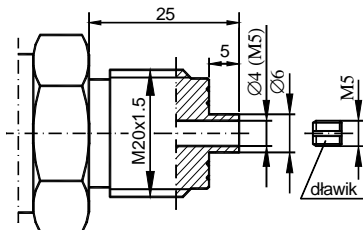
Rys.2. Sposób podłączenia elektrycznego przetworników APC..., APR...



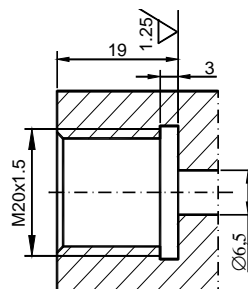
Rys.3. Przetwornik APC-2000 z przyłączeniem elektrycznym konektorowym typu PD.



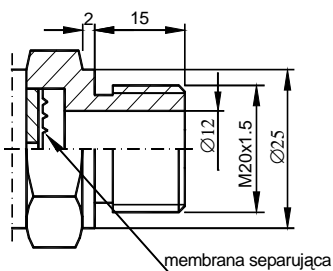
Rys.4. Przetwornik APC-2000 z puszką zaciskową – z przyłączeniem elektrycznym typu PZ.



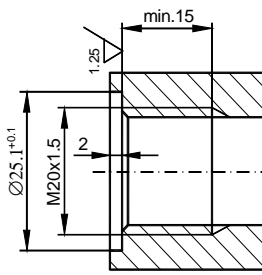
Rys.5a. Przyłącze manometryczne typu M z gwintem M20x1,5



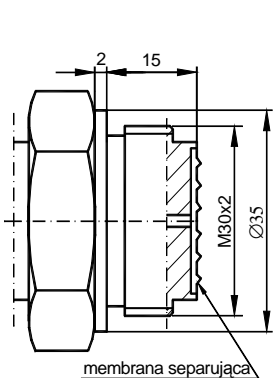
Rys.5b. Gniazdo do współpracy z przetwornikami z przyłączem manometrycznym typu M.



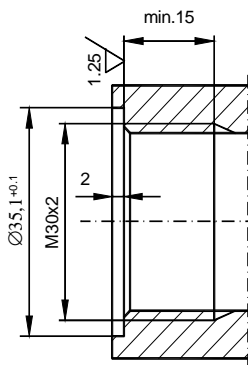
Rys.6a. Przyłącze typu P z gwintem M20x1,5 z powiększonym otworem Ø 12



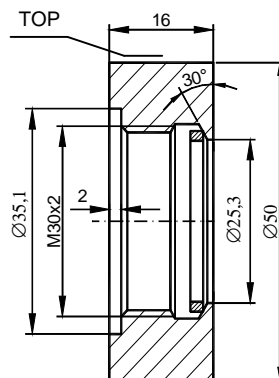
Rys.6b. Gniazdo do współpracy z przetwornikami z przyłączem typu P.



Rys.7a. Przyłącze typ 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

Kod zam. Gniazdo CM30x2

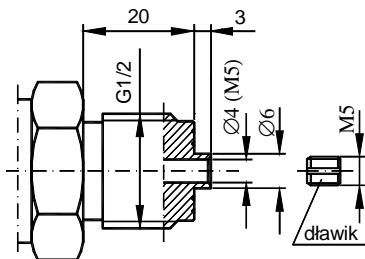


Pierścień wg rys. 7c musi być spawany napisem TOP do góry.

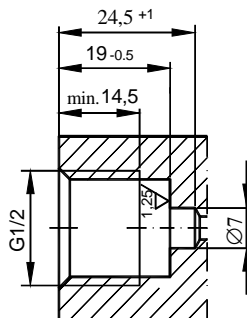
Rys.5. Przyłącze manometryczne typu M z gwintem M20x1,5

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

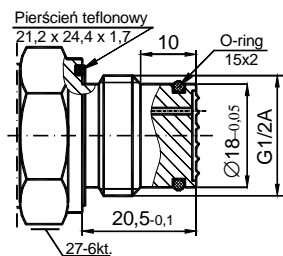
Rys.7. Przyłącze typ CM30x2 z czołową membraną i gwintem M30x2



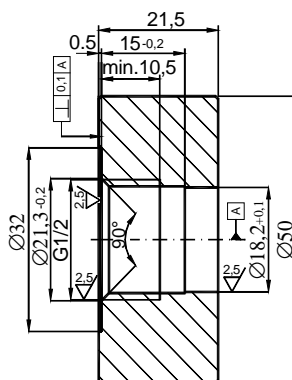
Rys.8a. Przyłącze typu G1/2 z gwintem G1/2"



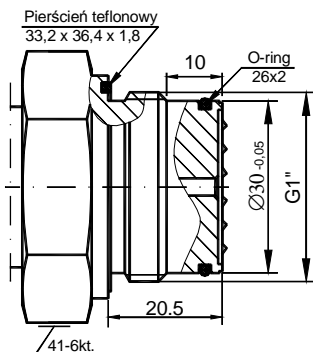
Rys.8b. Gniazdo do współpracy z przetwornikami z przyłączem typu G1/2



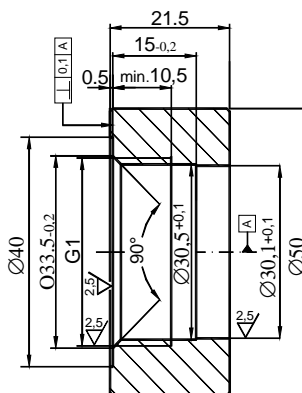
Rys.8c. Przyłącze z czołową membraną typu CG1/2 z gwintem G1/2"



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

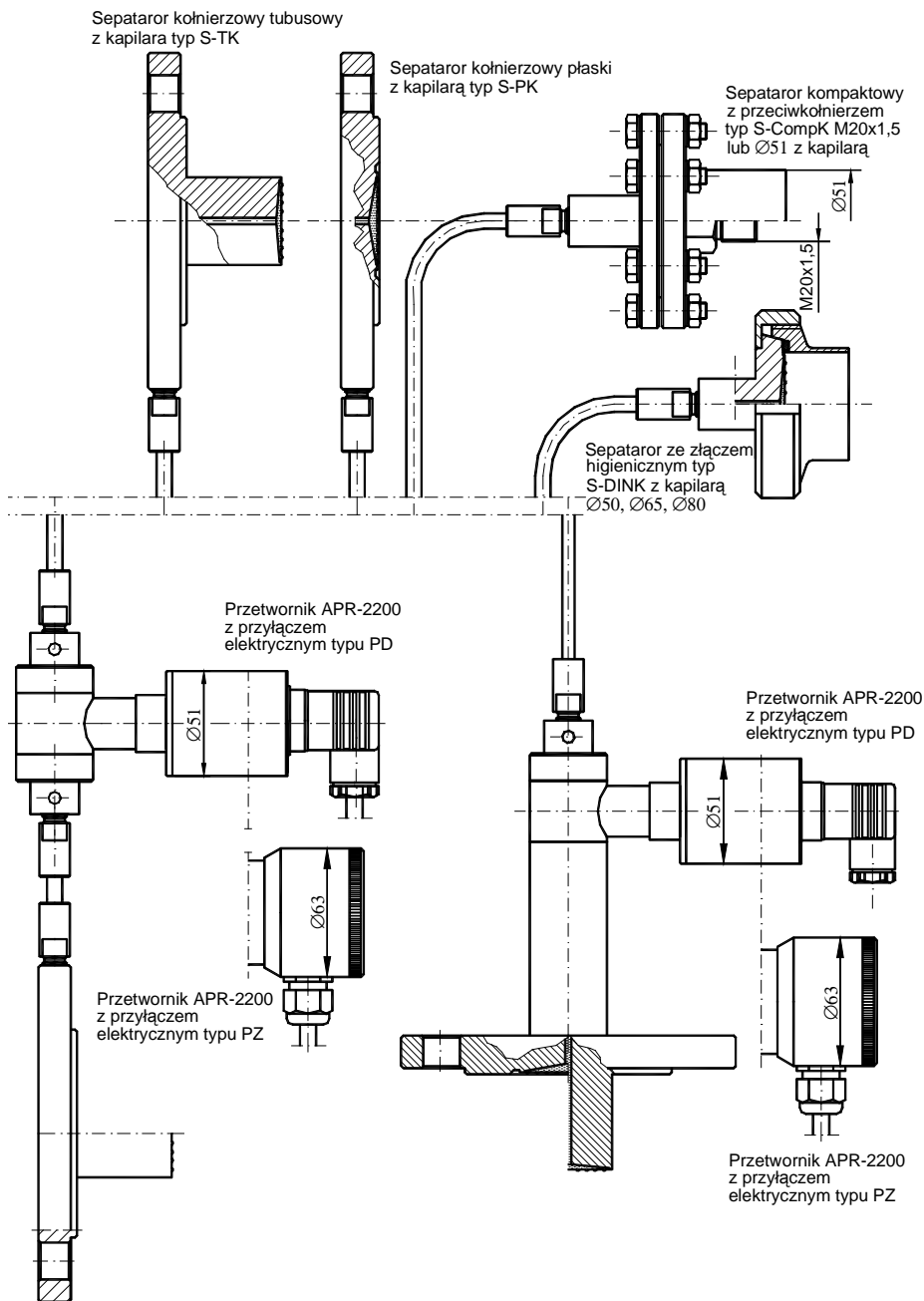


Rys.8e. Przyłącze z czołową membraną typu CG1 z gwintem G1"



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

Rys.8. Przyłącza przetworników z gwintem calowym G1/2" i G1".

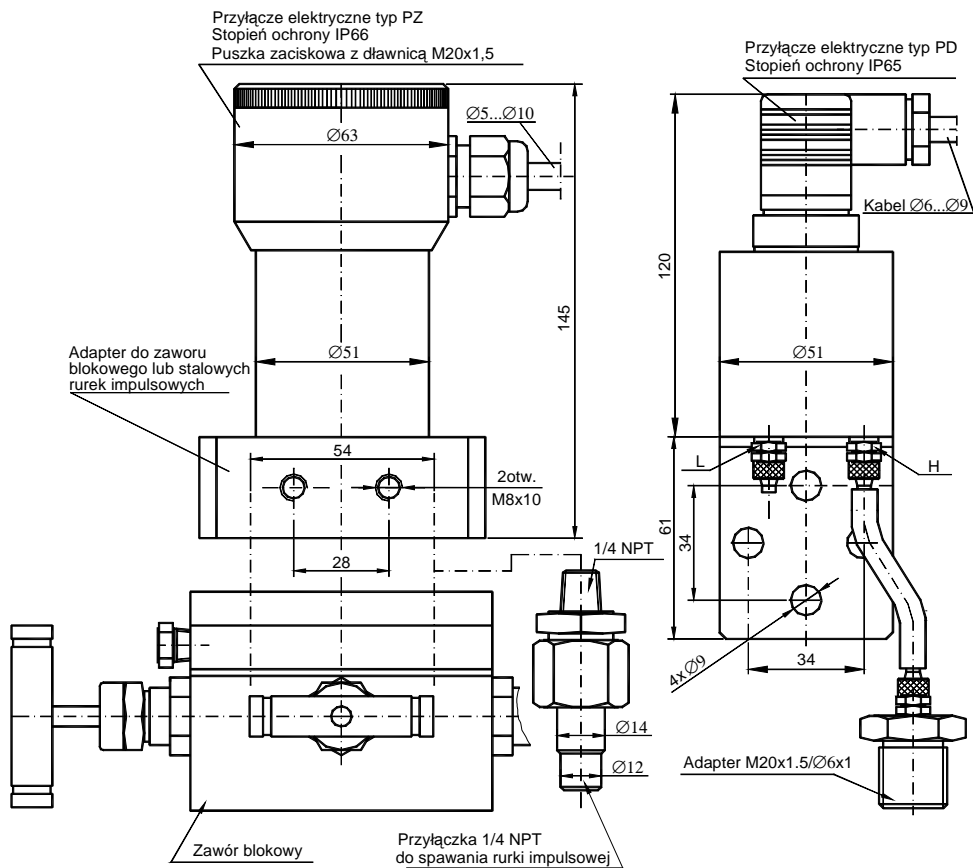


Rys.12. Przetwornik różnicy ciśnień APR-2200 z dwoma separatorami odległościowymi-(przykłady).

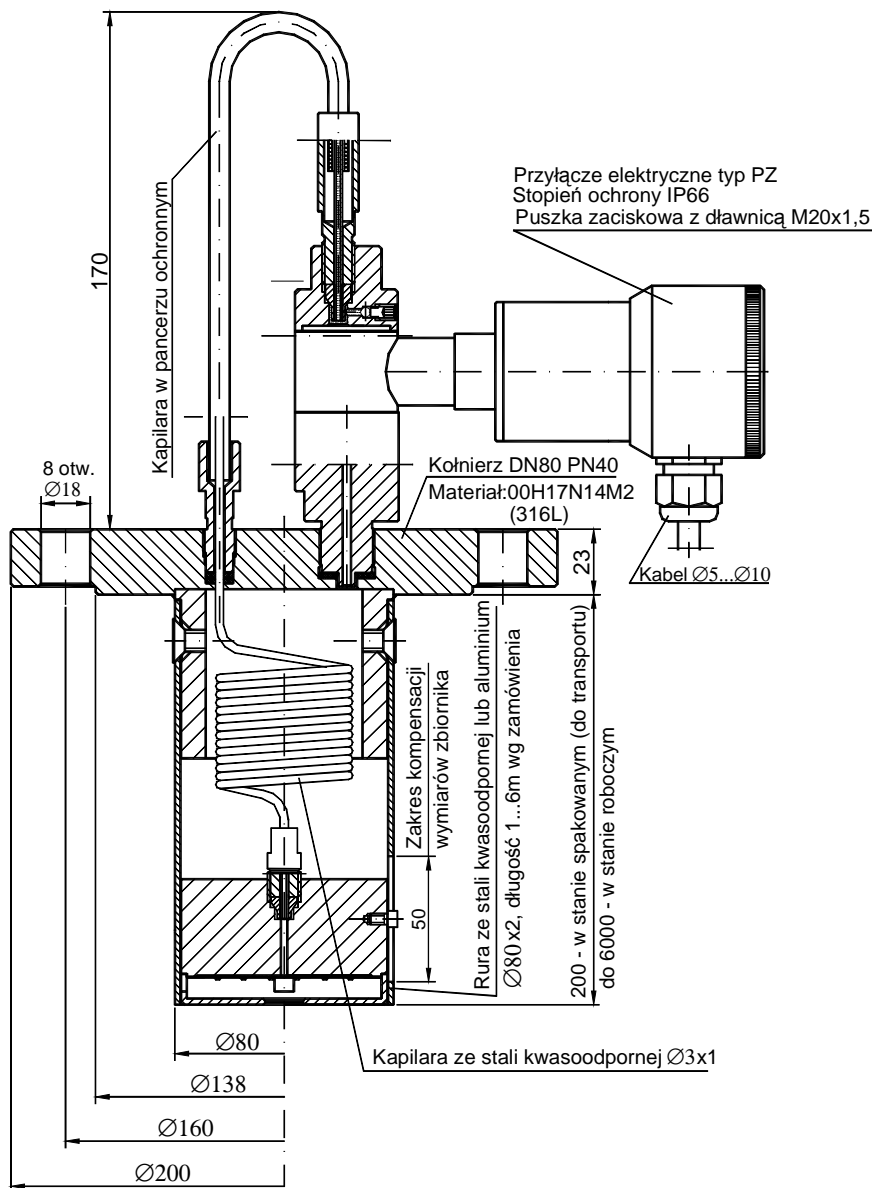
Rys.13. Przetwornik różnicy ciśnień APR-2200 z separatorem bezpośrednim i odległościowym-(przykłady).

Rys. a.

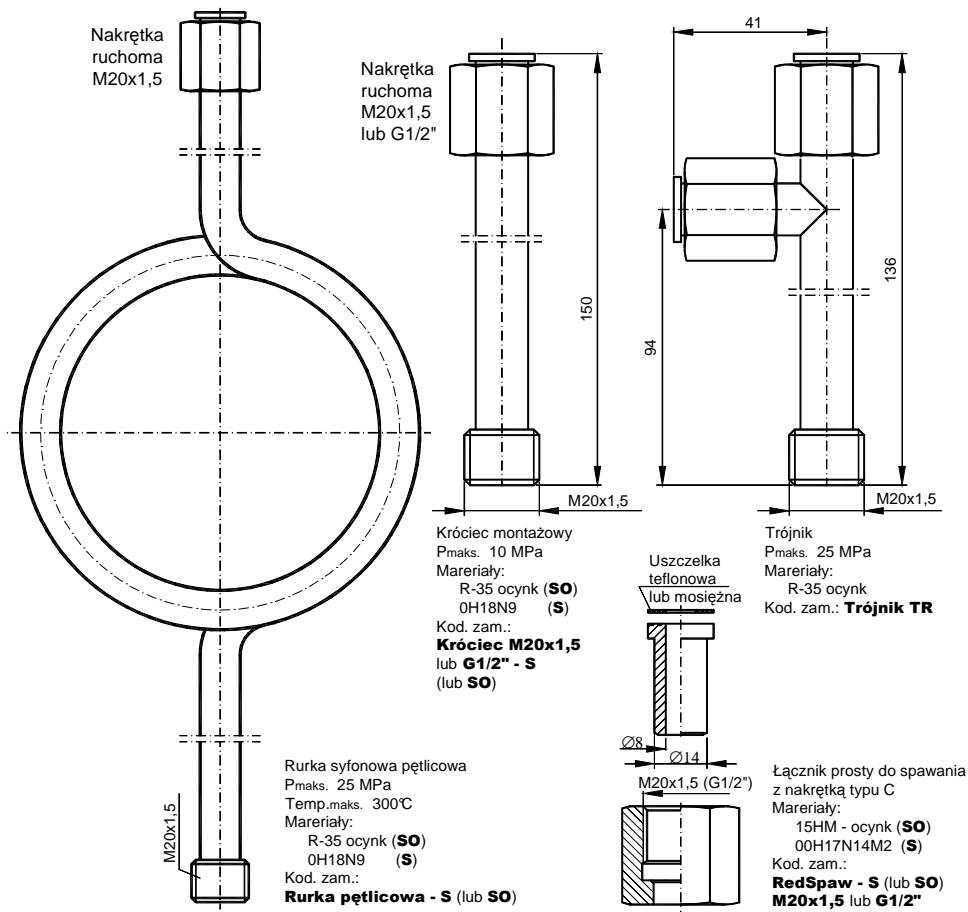
Rys. b.

**Rys 14. Przetwornik różnicy ciśnień gazów APR-2000G.**

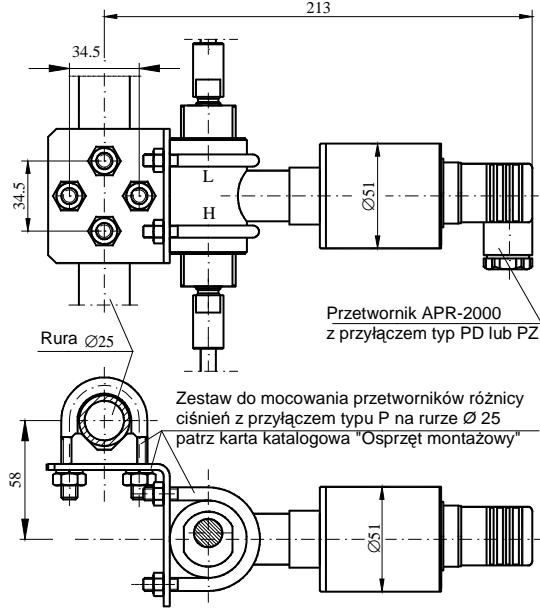
- Przetwornik APR-2000G - wykonanie przemysłowe z przyłączem procesowym typu C do montażu z zaworem blokowym lub przyłączkami $\frac{1}{4}$ NPT.
Przykład z przyłączem elektr. typu PZ.
- Przetwornik APR-2000G - wykonanie ekonomiczne z przyłączem procesowym typu PCV.
Przykład z przyłączem elektrycznym typu PD.



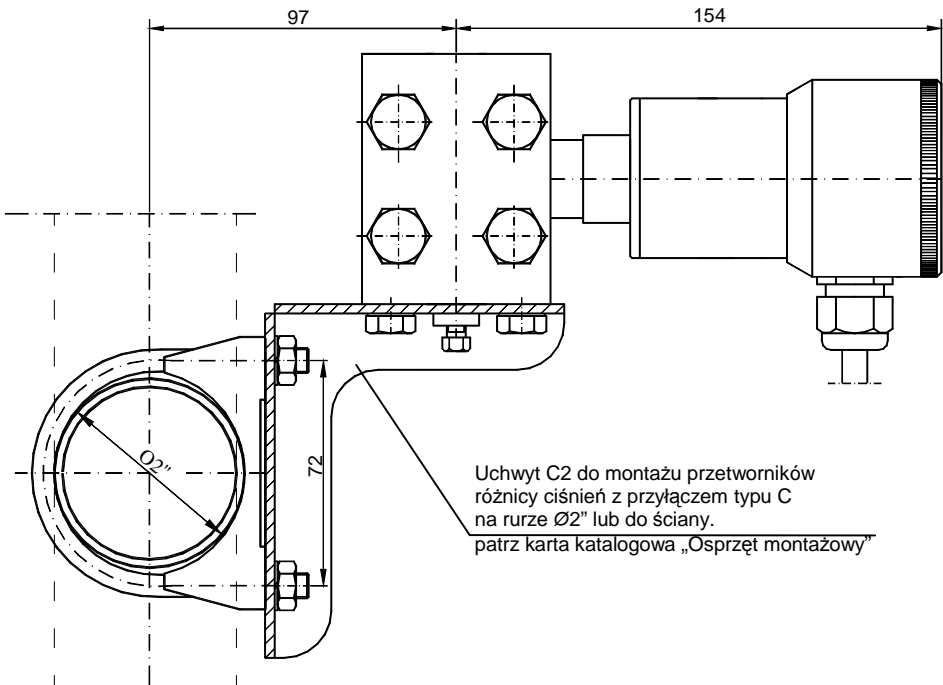
Rys.15. Sonda poziomu typu APR-2000/Y do zbiorników zamkniętych



Rys.16. Rurki impulsowe do montażu przetworników

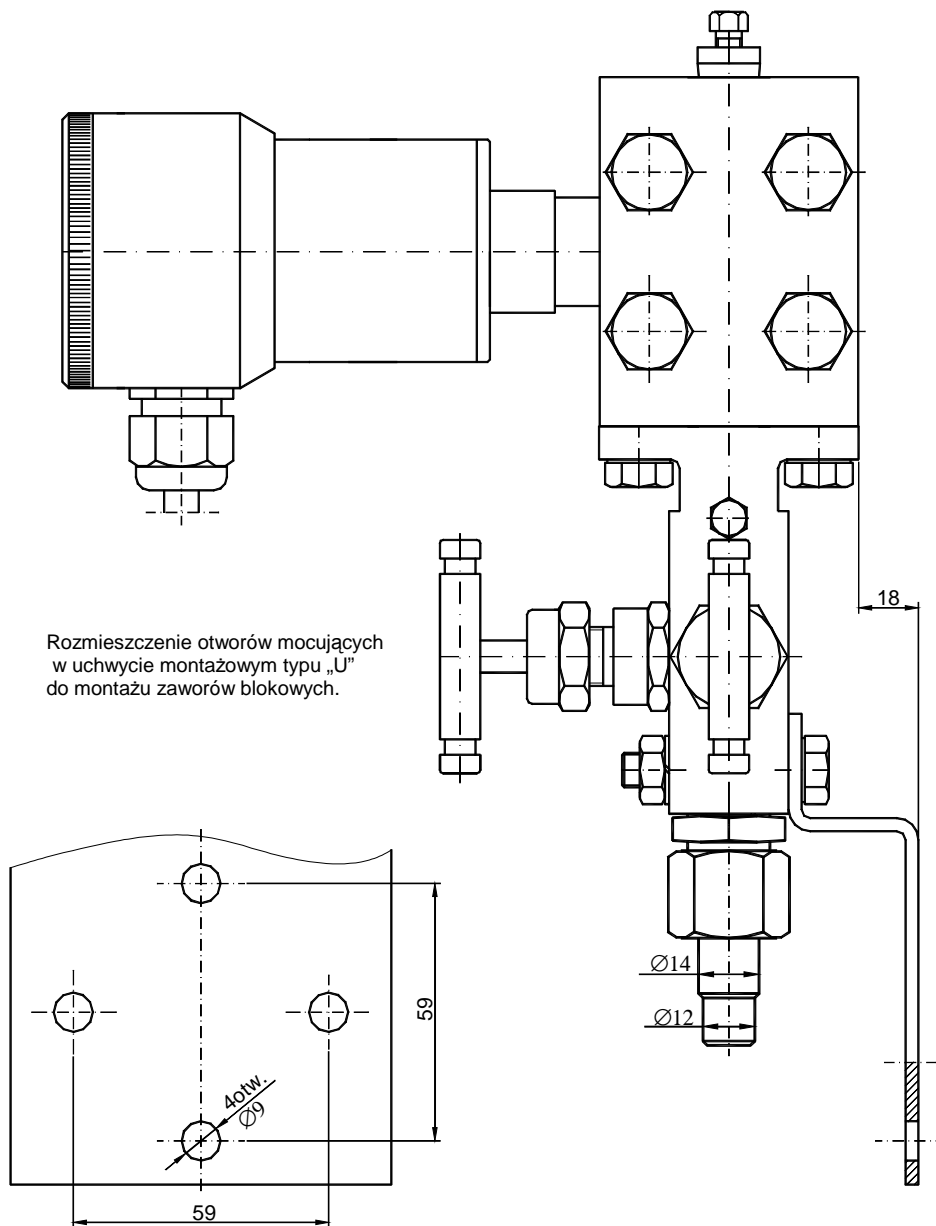


Rys 17. Przykładowy sposób mocowania przetwornika APR-2200 z separatorami odległościowymi przy użyciu „Uchwyty Ø25”



Mocowanie na rurze poziomej lub pionowej z wykorzystaniem uchwyty C-2.

Rys.18. Przykładowy sposób mocowania przetwornika APR-2000.



Rys.19. Przykładowy sposób mocowania przetwornika APR-2000 z zamontowanym zaworem blokowym.

