

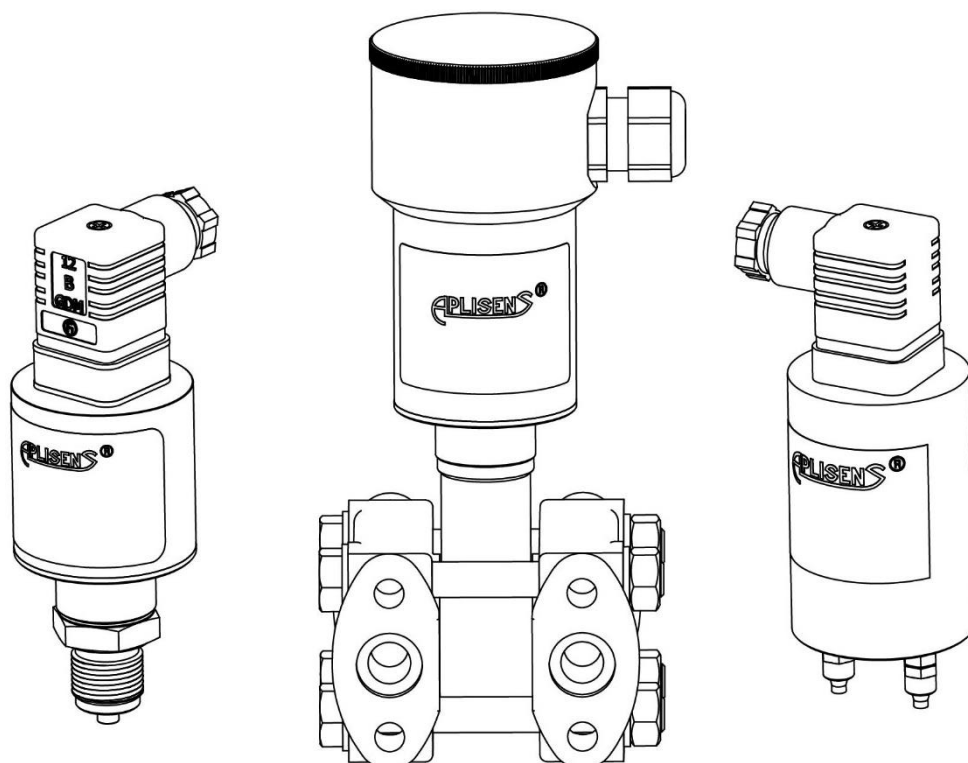
# APLISENS®

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

## INSTRUKCJA OBSŁUGI

PRZETWORNIKI CIŚNIENIA  
**APC-2000**

PRZETWORNIKI RÓŻNICY CIŚNIEŃ  
**APR-2000, APR-2000G**



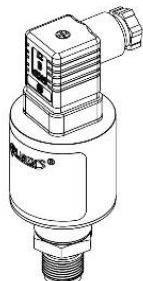
KOD WYROBU – patrz: → [5.2. Oznaczenie identyfikacyjne przetwornika.](#)

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

### APC-2000

ID:0059 0001 0001 0000 0000 0000 0001 32

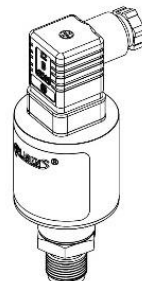
<https://www.aplisens.pl/ID/005900010001000000000000000132>



### APC-2000 (Exi)

ID:0059 0002 0001 0000 0000 0001 0001 49

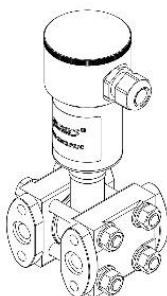
<https://www.aplisens.pl/ID/005900020001000000000001000149>



### APR-2000

ID:0060 0001 0001 0000 0000 0000 0001 29

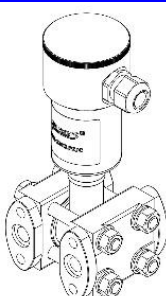
<https://www.aplisens.pl/ID/006000010001000000000000000129>



### APR-2000 (Exi)

ID:0060 0002 0001 0000 0000 0001 0001 46

<https://www.aplisens.pl/ID/006000020001000000000001000146>



### APR-2000G

ID:0061 0001 0001 0000 0000 0000 0001 26

<https://www.aplisens.pl/ID/006100010001000000000000000126>







### APR-2000G (Exi)

ID:0061 0002 0001 0000 0000 0001 0001 43

<https://www.aplisens.pl/ID/006100020001000000000001000143>



## Stosowane oznaczenia

Symbol	Opis
	Ostrzeżenie o konieczności ścisłego stosowania informacji zawartych w dokumentacji dla zapewnienia bezpieczeństwa i pełnej funkcjonalności urządzenia.
	Informacje szczególnie przydatne przy instalacji i eksploatacji urządzenia.
	Informacje szczególnie przydatne przy instalacji i eksploatacji urządzenia w wykonaniu Ex.
	Informacje o postępowaniu ze zużytym sprzętem.

## PODSTAWOWE WYMAGANIA I BEZPIECZEŃSTWO UŻYTKOWANIA



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

Instalacja powinna być przeprowadzona przez wykwalifikowany personel posiada-  
jący uprawnienia do instalowania urządzeń elektrycznych oraz aparatury kontrolno-  
pomiarowej. Na instalatorze spoczywa obowiązek wykonania instalacji zgodnie  
z instrukcją oraz przepisami i normami, dotyczącymi bezpieczeństwa i kompatybil-  
ności elektromagnetycznej, właściwymi dla rodzaju wykonywanej instalacji.

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

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



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

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

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

## SPIS TREŚCI

<b>1. WSTĘP</b> .....	<b>6</b>
1.1. Przeznaczenie dokumentu.....	6
1.2. Zastrzeżone znaki handlowe.....	6
1.3. Zakres nastawiony przetwornika.....	6
1.4. Definicje i skróty.....	7
<b>2. BEZPIECZEŃSTWO</b> .....	<b>8</b>
<b>3. TRANSPORT I PRZECHOWYWANIE</b> .....	<b>8</b>
3.1. Kontrola dostawy.....	8
3.2. Transport.....	8
3.3. Przechowywanie i użytkowanie.....	8
<b>4. GWARANCJA</b> .....	<b>8</b>
<b>5. IDENTYFIKACJA</b> .....	<b>9</b>
5.1. Adres producenta.....	9
5.2. Oznaczenie identyfikacyjne przetwornika.....	9
5.3. Znak CE, deklaracja zgodności.....	9
<b>6. MONTAŻ</b> .....	<b>10</b>
6.1. Zalecenia ogólne.....	10
6.1.1. Instrukcja montażu dla przetworników z separatorami.....	10
<b>7. PODŁĄCZENIE ELEKTRYCZNE</b> .....	<b>11</b>
7.1. Podłączenie kablowe do zacisków wewnętrznych przetwornika.....	11
7.1.1. Podłączenie przetworników z przyłączem typu PD.....	11
7.1.2. Podłączenie przetworników z przyłączem typu PZ.....	11
7.1.3. Podłączenie przetwornika z możliwością zastosowania komunikacji HART.....	12
7.2. Zasilanie przetwornika.....	13
7.2.1. Napięcia zasilania.....	13
7.2.2. Obciążenie rezystancyjne w linii zasilania.....	13
7.2.3. Pomiar bezprzerwowego prądu w pętli prądowej 4 ... 20 mA.....	13
7.2.4. Specyfikacja elektrycznych zacisków łączeniowych.....	13
7.2.5. Specyfikacja okablowania.....	13
7.3. Uziemienie.....	14
7.4. Wyrównywanie potencjałów.....	14
7.5. Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe.....	14
7.6. Kontrola końcowa okablowania.....	14
<b>8. ROZRUCH</b> .....	<b>15</b>
8.1. Konfiguracja alarmów.....	15
8.2. Konfiguracja trybu pracy.....	16
8.3. Korekta wpływu pozycji pracy przetwornika po zainstalowaniu.....	16
<b>9. EKSPLOATACJA</b> .....	<b>17</b>
9.1. Konfiguracja zdalna nastaw (HART).....	17
9.2. Lokalna komunikacja HART.....	17
9.3. Współpracujące oprogramowanie konfiguracyjne.....	17
9.4. Współpracujące urządzenia.....	17
9.5. Sposób podłączenia urządzeń komunikacyjnych.....	17
<b>10. KONSERWACJA</b> .....	<b>18</b>
10.1. Przeglądy okresowe.....	18
10.2. Przeglądy pozaokresowe.....	18
10.3. Czyszczenie/mycie.....	18
10.3.1. Czyszczenie membrany.....	18
10.4. Części zamienne.....	18
10.5. Naprawa.....	18
10.6. Zwroty.....	18
<b>11. ZŁOMOWANIE, UTYLIZACJA</b> .....	<b>19</b>
<b>12. REJESTR ZMIAN</b> .....	<b>19</b>
<b>Instrukcja urządzenia budowy przeciwybuchowej PL.IX.APC.APR</b> .....	<b>20</b>

## SPIS RYSUNKÓW

<b>Rysunek 1.</b> Zakres nastawiony i limity pomiarów .....	6
<b>Rysunek 2.</b> Podłączenie elektryczne przetwornika z przyłączem PD .....	11
<b>Rysunek 3.</b> Podłączenie elektryczne przetwornika z przyłączem PZ.....	11
<b>Rysunek 4.</b> Podłączenie elektryczne 4 ... 20 mA HART do przetwornika w wykonaniu standardowym .....	12
<b>Rysunek 5.</b> Prąd zakresu nastawionego, prądy nasycenia, prądy alarmowe przetworników w wersji standardowej, Exi.....	15

## SPIS TABEL

<b>Tabela 1.</b> Definicje i skróty.....	7
<b>Tabela 2.</b> Symbole występujące na tabliczce znamionowej przetwornika .....	9
<b>Tabela 3.</b> Dopuszczalne napięcia zasilania przetworników .....	13

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przeznaczenie dokumentu

Przedmiotem instrukcji są inteligentne przetworniki ciśnienia **APC-2000**, inteligentne przetworniki różnicy ciśnień **APR-2000**, **APR-2000G**, zwane dalej w instrukcji wspólnie przetwornikami. Instrukcja dotyczy wykonania: standardowych oraz iskrobezpiecznych Exi.

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

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

Instrukcja nie obejmuje zagadnień związanych z przeciwwybuchowością.



Dane dotyczące przetworników **APC-2000**, **APR-2000**, **APR-2000G** w wyk. iskrobezpiecznym wg ATEX zawarte są w Instrukcji urządzenia budowy przeciwwybuchowej PL.IX.APC.APR.

### 1.2. Zastrzeżone znaki handlowe

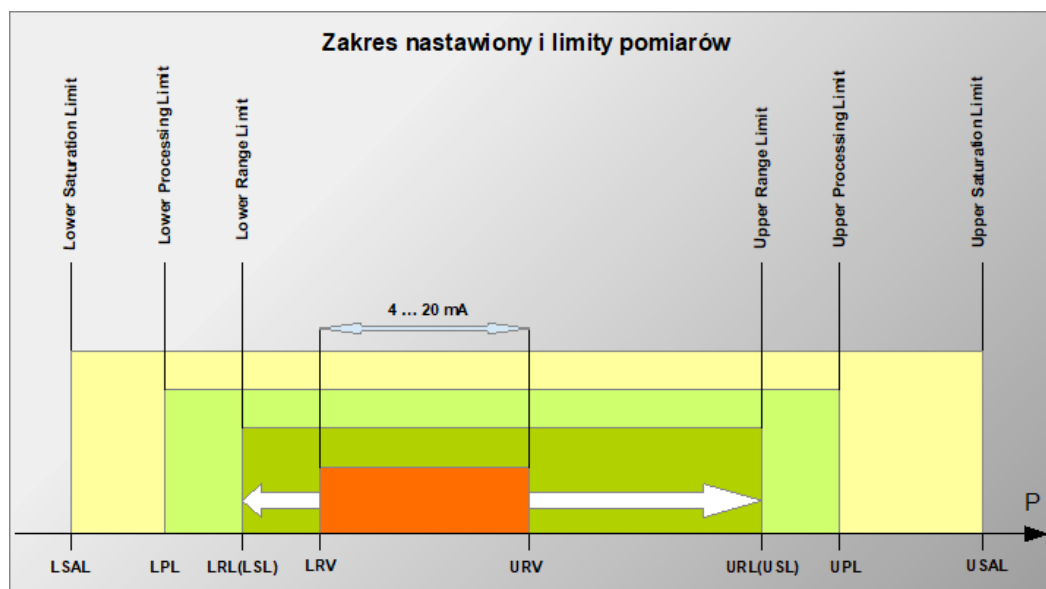
HART® jest zarejestrowanym znakiem FieldComm Group.

Windows® jest znakiem zastrzeżonym Microsoft Corporation.

Google Play® jest usługą serwisową zarejestrowaną i zarządzaną przez Google® Inc.

### 1.3. Zakres nastawiony przetwornika

Poniższy rysunek przedstawia zakres nastawiony przetwornika oraz limity związane z dopuszczalnym zakresem nastawionym, zakresem przetwarzania cyfrowego oraz limity nasycenia przetwornika A/D pomiaru ciśnienia. Standardowo punktom LRV/URV przyporządkowane są wartości prądów 4 mA / 20 mA. Dla uzyskania charakterystyki rewersyjnej możliwe jest odwrócenie przyporządkowania tak, aby punktom LRV/URV były przyporządkowane wartości prądów 20 mA / 4 mA.



Rysunek 1. Zakres nastawiony i limity pomiarów

## 1.4. Definicje i skróty

Tabela 1. Definicje i skróty

L.P.	Skrót	Znaczenie
1	<b>LRV</b>	"Lower Range Value" - wartość zakresu nastawionego wyrażona w jednostkach fizycznych odpowiadająca prądowi 4,000 mA, czyli 0%ysterowania wyjścia. Zakres nastawiony nie może przekroczyć limitów zakresu nastawionego. Minimalna szerokość zakresu nastawionego <b>[(URV-LRV)]</b> jest ograniczona programowo do 10% szerokości zakresu podstawowego <b>(URL-LRL)</b> .
2	<b>URV</b>	"Upper Range Value" - wartość zakresu nastawionego wyrażona w jednostkach fizycznych odpowiadająca prądowi 20,000 mA, czyli 100%ysterowania wyjścia. Zakres nastawiony nie może przekroczyć limitów zakresu nastawionego. Minimalna szerokość zakresu nastawionego <b>[(URV-LRV)]</b> jest ograniczona programowo do 10% szerokości zakresu podstawowego <b>(URL-LRL)</b> .
3	<b>LRL LSL</b>	"Lower Range Limit" lub "Lower Sensor Limit" - dolny limit zakresu nastawionego wyrażony w jednostkach fizycznych. Wartość <b>(URL-LRL)</b> lub <b>(USL-LSL)</b> jest nazywana zakresem podstawowym przetwornika.
4	<b>URL USL</b>	"Upper Range Limit" lub "Upper Sensor Limit" - górny limit zakresu nastawionego wyrażony w jednostkach fizycznych. Wartość <b>(URL-LRL)</b> lub <b>(USL-LSL)</b> jest nazywana zakresem podstawowym przetwornika.
5	<b>LPL</b>	"Lower Processing Limit" - dolny limit cyfrowego przetwarzania wartości mierzonej. Przetwornik przetwarza cyfrowo pomiar do wartości 50% szerokości zakresu podstawowego poniżej dolnego limitu zakresu nastawionego <b>LRL (LSL)</b> . Po osiągnięciu <b>LPL</b> i poniżej tej wartości aż do <b>LSAL</b> przetwornik zamraża odświeżanie wartości cyfrowej pomiaru.
6	<b>UPL</b>	"Upper Processing Limit" - górny limit cyfrowego przetwarzania wartości mierzonej. Przetwornik przetwarza cyfrowo pomiar do wartości 50% szerokości zakresu podstawowego powyżej górnego limitu zakresu nastawionego <b>URL (USL)</b> . Po osiągnięciu <b>UPL</b> i powyżej tej wartości aż do <b>USAL</b> przetwornik zamraża odświeżanie wartości cyfrowej pomiaru.
7	<b>LSAL</b>	"Lower Saturation Limit" - dolny limit granicy przetwarzania przetwornika A/D. Graniczny dolny punkt saturacji przetwornika A/D leży na skali ciśnień / różnic ciśnień poniżej punktu <b>LPL</b> i jest powiązany z ciśnieniem minimalnym, przy którym przetwornik analogowo-cyfrowy pomiaru ciśnienia osiąga dolną granicę zdolności przetwarzania. Dokładne określenie tego ciśnienia nie jest możliwe, jednak nie przekracza ono z reguły ciśnienia odpowiadającego 200% szerokości zakresu podstawowego <b>(URL-LRL)</b> poniżej dolnego limitu przetwarzania cyfrowego wartości mierzonej <b>LPL</b> .
8	<b>USAL</b>	"Upper Saturation Limit" - górny limit granicy przetwarzania przetwornika A/D. Graniczny górny punkt saturacji przetwornika A/D leży na skali ciśnień / różnic ciśnień powyżej punktu <b>UPL</b> i jest powiązany z ciśnieniem maksymalnym, przy którym przetwornik analogowo-cyfrowy pomiaru ciśnienia osiąga górną granicę zdolności przetwarzania. Dokładne określenie tego ciśnienia nie jest możliwe, jednak nie przekracza ono z reguły ciśnienia odpowiadającego 200% szerokości zakresu podstawowego <b>(URL-LRL)</b> powyżej górnego limitu przetwarzania cyfrowego wartości mierzonej <b>UPL</b> .
9	<b>AL_L</b>	Alarm prądowy niski.
10	<b>AL_H</b>	Alarm prądowy wysoki.
11	<b>I_AL</b>	Prąd alarmu wystawiany przez regulator przetwornika w pętli prądowej.

## 2. BEZPIECZEŃSTWO



- Instalację i uruchomienie przetwornika oraz wszelkie czynności związane z eksploatacją należy wykonywać po dokładnym zapoznaniu się z treścią instrukcji obsługi oraz instrukcji z nią związanych.
- Instalacja i konserwacja powinna być przeprowadzona przez wykwalifikowany personel posiadający uprawnienia do instalowania urządzeń elektrycznych oraz pomiarowych.
- Urządzenie należy używać zgodnie z jego przeznaczeniem z zachowaniem dopuszczalnych parametrów określonych na tabliczce znamionowej (→ 5.2. Oznaczenie identyfikacyjne przetwornika).
- Zastosowane przez producenta zabezpieczenia zapewniające bezpieczeństwo przetwornika mogą być mniej skuteczne, jeżeli urządzenie eksploatuje się w sposób niezgodny z jego przeznaczeniem.
- Przed montażem bądź demontażem przetwornika należy bezwzględnie odłączyć go od źródła zasilania.
- Nie dopuszcza się żadnych napraw ani innych ingerencji w układ elektroniczny przetwornika. Oceny uszkodzenia i ewentualnej naprawy może dokonać jedynie producent lub upoważniony przedstawiciel.
- Nie należy używać przyrządów uszkodzonych. W przypadku niesprawności urządzenia należy wyłączyć je z eksploatacji.
- W przypadku przetworników wyposażonych fabrycznie w przyłączy procesowe typu C oraz CH, niedopuszczalne jest odkręcanie śrub mocujących pokrywy przyłącza.

## 3. TRANSPORT I PRZECHOWYWANIE

### 3.1. Kontrola dostawy

Po otrzymaniu dostawy urządzeń należy zapoznać się ogólnymi warunkami umów dostępnymi na stronie producenta:

[https://aplisens.pl/ogolne\\_warunki\\_umow.html](https://aplisens.pl/ogolne_warunki_umow.html).

### 3.2. Transport

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

### 3.3. Przechowywanie i użytkowanie

Przetworniki powinny być przechowywane w opakowaniu fabrycznym, w pomieszczeniu krytym, pozbawionym oparów i substancji agresywnych, zabezpieczone przed udarami mechanicznymi w temperaturze powietrza oraz wilgotności względnej nie przekraczającej dopuszczalnych parametrów otoczenia i pracy zgodnych z kartą katalogową.

W przypadku przetworników z odsłoniętą membraną lub przyłączami separatorowymi, przechowywanymi bez opakowania, należy założyć osłony zabezpieczające membrany przed uszkodzeniem.

## 4. GWARANCJA

Ogólne warunki gwarancji są dostępne na stronie producenta:

[www.aplisens.pl/ogolne\\_warunki\\_gwarancji](http://www.aplisens.pl/ogolne_warunki_gwarancji).



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



## 5. IDENTYFIKACJA

### 5.1. Adres producenta

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

### 5.2. Oznaczenie identyfikacyjne przetwornika

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

**Tabela 2.** Symbole występujące na tabliczce znamionowej przetwornika

	Logo i nazwa producenta
	Znak CE
	Znak CE wraz z numerem jednostki notyfikowanej
	Kod QR wyrobu
TYPE:	Typ przetwornika, przyłącza elektrycznego i procesowego
ID	ID modelu przetwornika
# S/N	Numer fabryczny przetwornika
	Zakres podstawowy
	Wartości napięć zasilania
	Sygnał wyjściowy
	Dopuszczalny zakres temperatur otoczenia
	Dopuszczalne ciśnienie statyczne
IP	Stopień ochrony IP
Year of production	Rok produkcji
	Przypomnienie o konieczności zapoznania się z instrukcją
//Dolna część tabliczki znamionowej//	Wykonania specjalne
Aplisens S.A. ul. Morelowa 7, 03-192 Warszawa	Adres producenta

### 5.3. Znak CE, deklaracja zgodności

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

## 6. MONTAŻ

### 6.1. Zalecenia ogólne



W celu uniknięcia błędów pomiarowych spowodowanych gromadzeniem się kroplin (instalacje gazowe) lub pęcherzyków gazowych (instalacje cieczowe) w przewodach impulsowych, należy stosować rozwiązania montażowe wykorzystujące konstrukcje oparte na dostępnej wiedzy inżynierskiej. Dla medium gazowego może to być instalowanie przetworników powyżej punktu poboru ciśnienia, natomiast dla cieczy poniżej tego punktu. Konfigurację przewodów impulsowych i system podłączeń zaworów należy dobrać uwzględniając warunki pomiaru.

Pozycja przetwornika oraz ułożenie i napełnienie cieczą przewodów impulsowych może mieć wpływ na sygnał wyjściowy dla niskich zakresów pomiarowych.

Na sygnał wyjściowy, w przypadku niskich zakresów pomiarowych, może mieć wpływ Dla niskich zakresów pomiarowych może wystąpić wpływ pozycji przetwornika oraz wpływ ułożenia i sposobu napełnienia cieczą przewodów impulsowych na sygnał wyjściowy. Ewentualne przesunięcie sygnału powinno być skorygowane poprzez wyzerowanie przetwornika po zamontowaniu ([→ 8.3. Korekta wpływu pozycji pracy przetwornika po zainstalowaniu](#)).

#### 6.1.1. Instrukcja montażu dla przetworników z separatorami

Zabezpieczenie membrany separatora usunąć na krótko przed instalacją. Ciśnienie hydrostatyczne słupa cieczy manometrycznej w układzie przetwornik – separator może powodować błędne wskazanie wartości mierzonej. Po zainstalowaniu przetwornik należy wyzerować ciśnieniowo.

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



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

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

Nieprawidłowo przeprowadzony montaż uszczelnienia może być przyczyną błędnych wskazań pomiaru.

Należy zwrócić szczególną uwagę podczas doboru prawidłowych wymiarów uszczelnienia.



Standardowo uszczelki nie są dołączane do separatorów.

## 7. PODŁĄCZENIE ELEKTRYCZNE

### 7.1. Podłączenie kablowe do zacisków wewnętrznych przetwornika



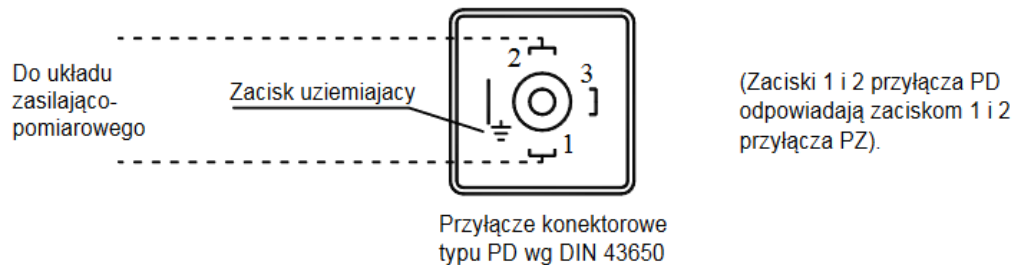
Wszystkie czynności podłączeniowe i montażowe należy wykonywać przy odłączonym napięciu zasilającym i innych napięciach zewnętrznych, jeżeli są wykorzystywane.



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

#### 7.1.1. Podłączenie przetworników z przyłączem typu PD

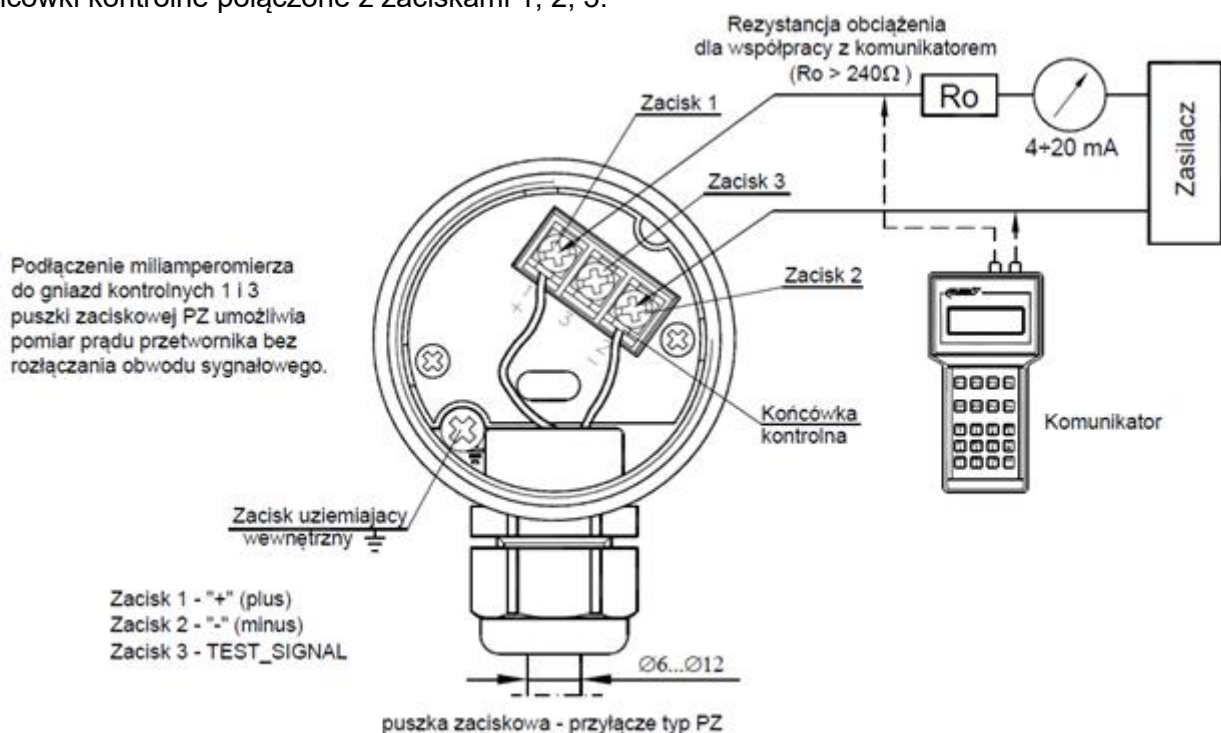
W celu prawidłowego podłączenia przewodów należy odkręcić i ściągnąć z bolców kontaktowych górną część konektora. Wyjąć kostkę z osłony, podważając ją końcem wkrętaka wetkniętego w przeznaczoną do tego celu szczelinę. Podłączyć przewody do kostki tak, jak pokazano na poniższym rysunku. Obrót przyłącza konektorowego można realizować o 90° poprzez odpowiedni montaż kostki zaciskowej w osłonie konektora. Korzystnie jest uformować przewód w postaci pętli okapowej, aby nie dopuścić do spływania skroplin w kierunku dławnicy.



Rysunek 2. Podłączenie elektryczne przetwornika z przyłączem PD

#### 7.1.2. Podłączenie przetworników z przyłączem typu PZ

Podłączenie elektryczne przetworników wykonać łącząc przewody sygnałowe do zacisków przetwornika. Starannie przykręcić pokrywkę i korek dławnicy, zwracając uwagę na skuteczne obciśnięcie uszczelki na przewodzie. Wewnątrz zamontowana jest kostka zaciskowa wyposażona w dodatkowe końcówki kontrolne połączone z zaciskami 1, 2, 3.



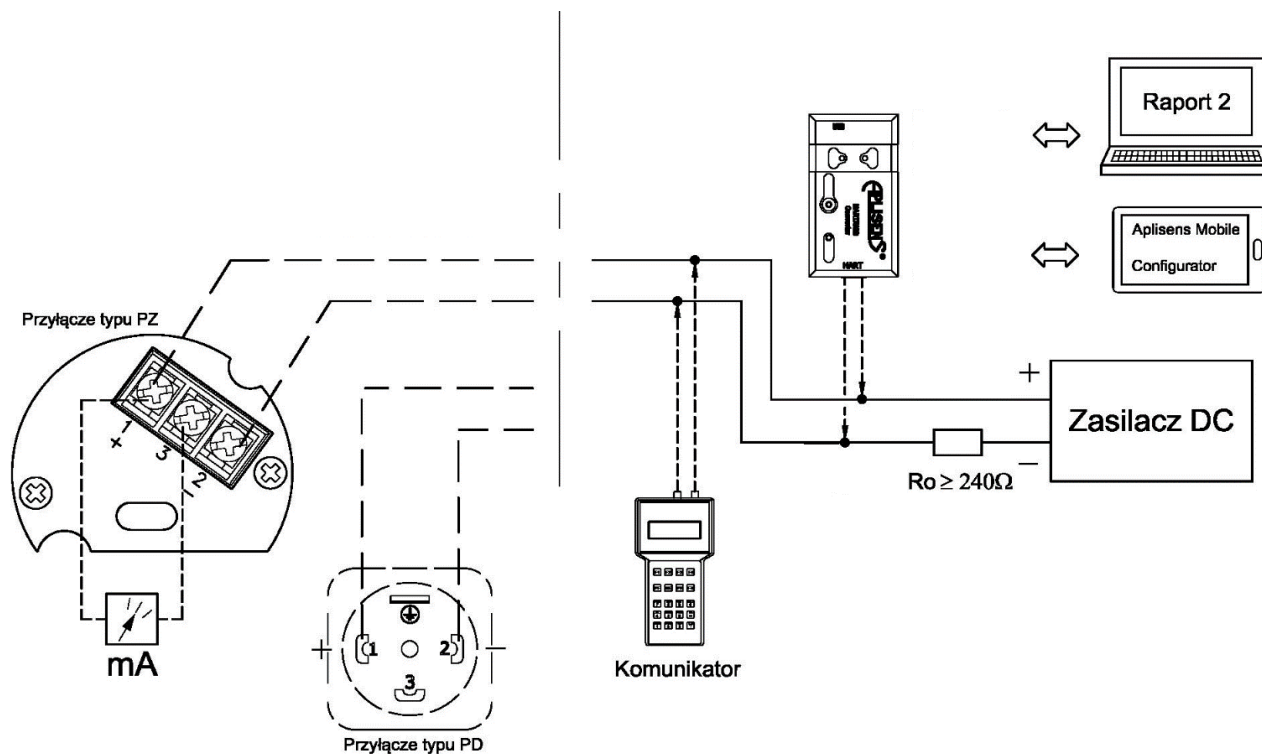
Rysunek 3. Podłączenie elektryczne przetwornika z przyłączem PZ

### 7.1.3. Podłączenie przetwornika z możliwością zastosowania komunikacji HART

Przetwornik umożliwia zastosowanie lokalnej komunikacji HART. Można w tym celu użyć komunikatora lub modemu HART współpracującego z komputerem. Więcej informacji na temat komunikacji znajduje się w → 9. EKSPLOATACJA.



W celu komunikacji z przetwornikiem inteligentnym (za pośrednictwem protokołu HART), przed podłączeniem lokalnym komunikatora lub modemu należy sprawdzić, czy rezystancja  $R_0$  widziana od zacisków przetwornika w kierunku źródła zasilania wynosi  $R_0 \geq 240 \Omega$ .



**Rysunek 4.** Podłączenie elektryczne 4 ... 20 mA HART do przetwornika w wykonaniu standardowym

Z konwerterem HART/USB Aplisens może także współpracować oprogramowanie **Aplisens Mobile Configurator** zainstalowane na smartfonie z systemem Android z wykorzystaniem komunikacji bezprzewodowej. Oprogramowanie jest dostępne w Google Play®:

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.aplisens.mobile.amc>.

## 7.2. Zasilanie przetwornika

### 7.2.1. Napięcia zasilania



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



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

Dane dotyczące ochrony przeciwybuchowej podano w Instrukcji urządzenia budowy przeciwybuchowej PL.IX.APC.APR.

Tabela 3. Dopuszczalne napięcia zasilania przetworników

Wersja i typ przetwornika		Sygnał wyjściowy	Minimalne napięcie zasilania	Maksymalne napięcie zasilania
Wykonanie standardowe	APC-2000 APR-2000 APR-2000G	4 ... 20 mA	7,5 V DC	55 V DC
Wykonanie Exi	APC-2000 APR-2000 APR-2000G	4 ... 20 mA	7,5* V DC	30 V DC

\*Dla standardowej pracy przetwornika do 20,5 mA.

### 7.2.2. Obciążenie rezystancyjne w linii zasilania

Rezystancja linii zasilającej, rezystancja źródła zasilania oraz dodatkowe rezystancje szeregowo zwiększają spadki napięcia pomiędzy źródłem zasilania a zaciskami przetwornika.

Maksymalny prąd przetworników standardowych w warunkach normalnej pracy wynosi 20,500 mA, jednak w stanie alarmu wysoki prąd  $I_{max}$  wynosi 22,000 mA.

Maksymalną wartość rezystancji w obwodzie zasilającym (wraz z rezystancjami przewodów zasilających) określa wzór:

$$R_{Omax}[\Omega] = \frac{(U_{zas} - U_{Pmin})[V]}{0,0225[A]}$$

gdzie:

$U_{zas}$  - napięcie na zaciskach zasilacza pętli prądowej 4 ... 20 mA w [V].

$U_{Pmin}$  – minimalne napięcie zasilania przetwornika → [7.2.1. Napięcia zasilania](#).

### 7.2.3. Pomiar bezprzerwowego prądu w pętli prądowej 4 ... 20 mA

Przetwornik z przyłączem PZ ma możliwość bezprzerwowego pomiaru prądu w pętli prądowej za pomocą amperomierza. W celu utrzymania błędu pomiaru prądu poniżej 0,05% rezystancja wewnętrzna amperomierza powinna być mniejsza niż 10  $\Omega$ .

### 7.2.4. Specyfikacja elektrycznych zacisków łączeniowych

Wewnętrzne elektryczne zaciski łączeniowe akceptują przewody o przekroju od 0,5 do 2,5 mm<sup>2</sup>.

### 7.2.5. Specyfikacja okablowania

Aplisens S.A. rekomenduje stosowanie dwuprzewodowej skrętki w ekranie (należy podłączyć ekran z jednej strony w miejscu zasilania przetwornika).

### 7.3. Uziemienie

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. Przetworniki z przyłączem PZ są wyposażone w wewnętrzne (w wykonaniu Ex również zewnętrzne) zaciski uziemiające, do których można podłączać przewody uziemienia funkcjonalnego lub wyrównawcze. Ekran kabla powinno się łączyć jednostronnie z punktem uziemiającym instalację pomiarową.

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

Zaciski uziemiające w przyłączach elektrycznych pełnią rolę uziemienia funkcjonalnego. Powinno się je wykorzystywać w sytuacji braku uziemienia przetwornika poprzez króciec przyłączeniowy głowicy. W przypadku braku możliwości uziemienia ekranu kabla w miejscu zasilania i przetwornika uziemionego przez króciec głowicy, zaciski uziemiające mogą być wykorzystywane do podłączenia ekranu kabla. Uziemienie funkcjonalne ma zapewnić poprawne działanie zespołu przeciwzakłócenowego przetwornika. W standardowych instalacjach, tzn. gdy przetwornik jest uziemiony przez rurociąg, a ewentualny ekran kabla jest przyłączony do instalacji zasilająco-pomiarowej przetwornika, zacisk uziemienia funkcjonalnego nie powinien być wykorzystywany.

### 7.4. Wyrównywanie potencjałów

Podczas stosowania iskrobezpiecznego przetwornika z dodatkowym ogranicznikiem przepięć, posiadającego na tabliczce oznaczenie „Wykonanie SA” należy przetwornik zasilić z separowanego galwanicznie źródła zasilania lub (w przypadku braku takiej możliwości) zapewnić wyrównanie potencjałów przetwornika i urządzenia zasilającego za pomocą przewodów wyrównawczych. W tym względzie należy stosować się do lokalnie obowiązujących przepisów.

### 7.5. Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe

Przetworniki w wykonaniu standardowym posiadają zainstalowane zabezpieczenie przeciwprzepięciowe. Dodatkowo można zastosować urządzenie ochronne zewnętrzne np. układ UZ-2 produkcji APLISENS lub inne.

W przetwornikach w wykonaniu iskrobezpiecznym, w celu podwyższenia odporności na ponadnormatywne udary elektryczne, istnieje możliwość zastosowania wersji z zabezpieczeniem przeciwprzepięciowym SA. Przetworniki ze zintegrowanym zabezpieczeniem przeciwprzepięciowym SA powinny być podłączone zgodnie z → 7.4. [Wyrównywanie potencjałów](#).

### 7.6. Kontrola końcowa okablowania

Po zakończeniu instalacji elektrycznej przetwornika należy sprawdzić:

- czy napięcie zasilania mierzone na zaciskach przetwornika przy maksymalnym prądzie występowania jest zgodne z zakresem napięć zasilania podanym na tabliczce przetwornika;
- czy przetwornik jest podłączony zgodnie z informacją podaną w punkcie → 7.1. [Podłączenie kablowe do zacisków wewnętrznych przetwornika](#);
- czy wszystkie mocowania śrubowe są dokręcone (uzależnione od wersji);
- czy pokrywy przetwornika są dokręcone (uzależnione od wersji);
- czy dławnica kablowa oraz korek są dokręcone (uzależnione od wersji).

## 8. ROZRUCH

Standardowo przetwornik ustawiany jest na zakres nastawiony równy zakresowi podstawowemu, chyba że w zamówieniu określono konkretny zakres nastawiony. Zakres oraz jednostkę podstawową przetwornika można odczytać z tabliczki urządzenia (→ 5.2. Oznaczenie identyfikacyjne przetwornika).



Należy stosować przetwornik w granicach dopuszczalnych limitów ciśnień. Niebezpieczeństwo zranienia w wyniku pęknięcia części po przekroczeniu maksymalnego dopuszczalnego ciśnienia roboczego.

Pozycja pracy przetworników APC(R)-2000 (z wyjątkiem APR-2000G) może być dowolna.

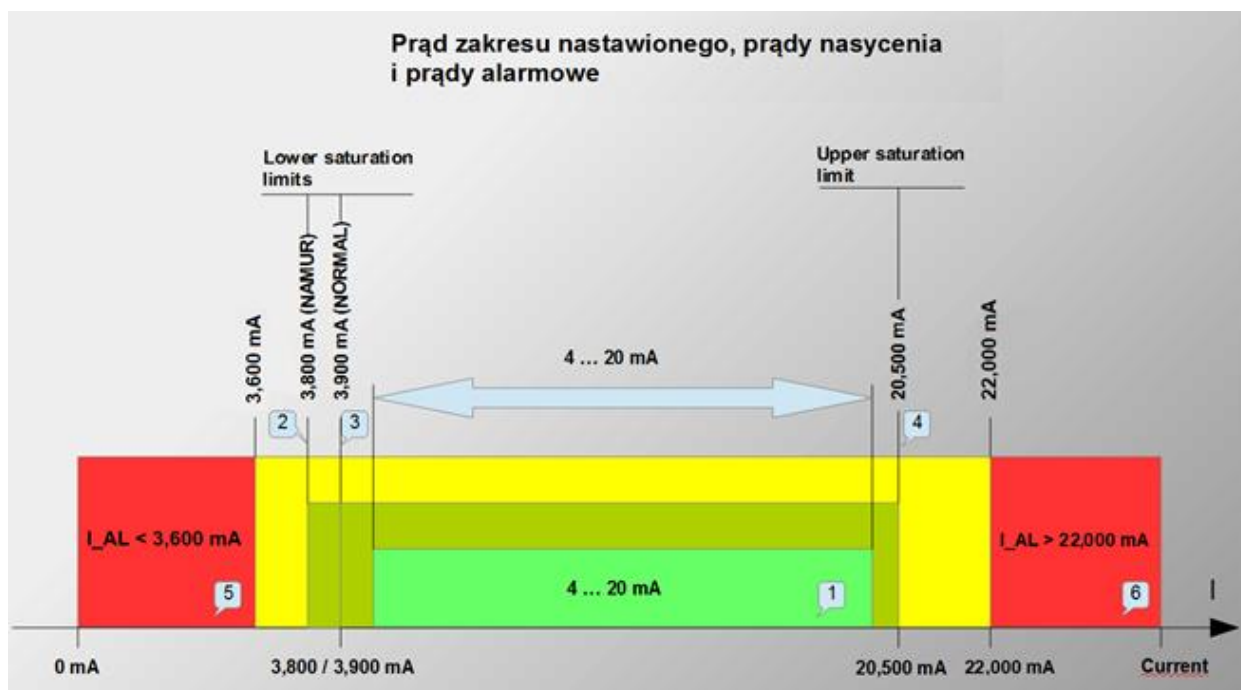
Dla niskich zakresów pomiarowych występuje wpływ położenia przetwornika oraz sposobu ułożenia i napełnienia cieczą przewodów impulsowych na wskazania. Błąd ten może być skorygowany poprzez wykonanie zerowania po zainstalowaniu.

### 8.1. Konfiguracja alarmów

Przetworniki posiadają rozwiniętą wewnętrzną diagnostykę, która czuwa nad pracą ich obwodów elektronicznych, parametrami procesowymi i środowiskowymi. W przypadku przetworników standardowych oraz Exi zdiagnozowane stany zagrożające lub niesprawności wewnętrznych układów skutkują ustawieniem prądu alarmowego zależnie od konfiguracji  $I_{AL} < 3,600 \text{ mA}$  lub  $I_{AL} > 22,000 \text{ mA}$ .

Użytkownik ma możliwość włączenia/wyłączenia alarmów prądowych. Domyślnie alarmy prądowe są wyłączone.

Poniższe rysunki przedstawiają zakresy normalnej pracy wyjścia procesowego przetwornika oraz zakresy prądów nasycenia i alarmowych.



**Rysunek 5.** Prąd zakresu nastawionego, prądy nasycenia, prądy alarmowe przetworników w wersji standardowej, Exi

- 1 - Obszar prądu nastawionego 4 ... 20 mA odpowiadającyysterowaniu 0...100% wyjścia procesowego.
- 2 - Dolny prąd nasycenia 3,800 mA dla trybu NAMUR.
- 3 - Dolny prąd nasycenia 3,900 mA dla trybu NORMAL.
- 4 - Górny prąd nasycenia 20,500 mA dla trybu NAMUR i NORMAL.
- 5 - Obszar prądu alarmowego  $AL\_L < 3,600 \text{ mA}$  dla alarmów diagnostycznych wewnętrznych.
- 6 - Obszar prądu alarmowego  $AL\_H > 22,000 \text{ mA}$  dla alarmów diagnostycznych wewnętrznych.

## 8.2. Konfiguracja trybu pracy

Przed przystąpieniem do pracy z przetwornikiem należy skonfigurować następujące parametry:

- jednostkę podstawową przetwornika;
- charakterystykę przetwarzania;
- początek zakresu nastawionego LRV;
- koniec zakresu nastawionego URV;
- stałą czasową tłumienia;
- tryb pracy wyjścia analogowego NORMAL/NAMUR;
- tryb pracy wyjścia analogowego w stanie alarmu AL\_L/AL\_H;
- etykietę przetwornika (TAG/LONG\_TAG);
- ustawienie hasła blokady zmiany ustawień.

## 8.3. Korekta wpływu pozycji pracy przetwornika po zainstalowaniu

Po docelowym montażu przetwornika należy go wyzerować. Operacja ta usunie ewentualny wpływ pozycji montażu na wskazanie ciśnień / różnic ciśnień. W tym celu należy:

- W przypadku przetworników ciśnień względnych z odpowietrzeniem przy zerowym ciśnieniu na wejściu wykonać operację zerowania ciśnieniowego za pomocą komunikacji HART.
- W przypadku przetwornika różnicy ciśnień przy wyrównanych ciśnieniach na doprowadzeniu L i H wykonać operację zerowania ciśnieniowego za pomocą komunikacji HART.
- W przypadku przetwornika ciśnienia absolutnego zerowanie jest możliwe tylko z zadajnikiem ciśnienia absolutnego.



## 9. EKSPLOATACJA

### 9.1. Konfiguracja zdalna nastaw (HART)

Przetwornik umożliwia odczyt i konfigurację parametrów za pomocą komunikacji HART z użyciem pętli 4 ... 20 mA jako warstwy fizycznej dla modulacji FSK BELL 202.

### 9.2. Lokalna komunikacja HART

Przetwornik umożliwia zastosowanie lokalnej komunikacji HART. Można w tym celu użyć komunikator lub modem HART współpracujący z komputerem lub smartfonem.

W celu nawiązania komunikacji należy podłączyć komunikator lub modem do zacisków elektrycznych.

### 9.3. Współpracujące oprogramowanie konfiguracyjne

- Raport 2 Aplisens pracujące pod kontrolą Windows 7 lub Windows 10.
- Aplisens Mobile Configurator pracujące pod kontrolą systemu Android.
- Każde oprogramowanie innych firm akceptujące biblioteki DDL i DTM.

### 9.4. Współpracujące urządzenia

Z przetwornikiem mogą współpracować następujące urządzenia:

- Komunikator firmy Aplisens S.A. KAP-03, KAP-03Ex.
- Komunikatory innych firm, w tym stosujące biblioteki DDL oraz DTM.
- Komputery PC współpracujące w modemem HART (np. konwerter HART/USB produkcji Aplisens S.A.) z systemem operacyjnym Windows7 lub Windows10 z zainstalowanym oprogramowaniem Raport 2.
- Komputery PC współpracujące w modemem HART stosujące oprogramowanie innych firm, akceptujące biblioteki DDL i DTM.
- Smartfony z systemem Android współpracujące z konwerterem umożliwiającym komunikację bezprzewodową (np. konwerter HART/USB produkcji Aplisens S.A.) z użyciem oprogramowania Aplisens Mobile Configurator. Oprogramowanie jest dostępne w Google Play pod linkiem: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.aplisens.mobile.amc>.

### 9.5. Sposób podłączenia urządzeń komunikacyjnych

Sposób podłączenia urządzeń komunikacyjnych lokalnie do przetwornika został opisany w rozdziale → 7.1.3. Podłączenie przetwornika z możliwością zastosowania komunikacji HART. W przypadku zastosowania komunikacji zdalnej, modem HART należy włączyć równolegle do linii 4 ... 20 mA. Wymagana jest rezystancja > 240 Ω pomiędzy zasilaniem a punktem podłączenia modemu. Należy także stosować się do wytycznych minimalnej rezystancji obciążenia  $R_{OMAX}$  opisanych w → 7.2.2. Obciążenie rezystancyjne w linii zasilania. W przypadku stosowania kart pomiarowych z wbudowanym masterem HART należy stosować się do regulacji producenta kart.

## 10. KONSERWACJA

### 10.1. Przeglądy okresowe

Przeglądy okresowe wykonywać należy zgodnie z normami obowiązującymi użytkownika. W trakcie przeglądu należy kontrolować stan przyłączy ciśnieniowych (brak poluzowań i przecieków) i elektrycznych (sprawdzenie pewności połączeń oraz stanu uszczelki i dławnicy), stan membran separujących (nalot, korozja) oraz stabilność zamocowania obudowy i uchwytu (jeśli został użyty). Sprawdzać charakterystykę przetwarzania wykonując czynności właściwe dla procedury KALIBRACJA i ew. KONFIGURACJA.

### 10.2. Przeglądy pozaokresowe

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



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

### 10.3. Czyszczenie/mycie

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

#### 10.3.1. Czyszczenie membrany

Jedynym dopuszczalnym sposobem czyszczenia membran przetworników jest rozpuszczenie powstałego osadu.



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

### 10.4. Części zamienne

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

- Przetwornik z przyłączem PD: kostka zaciskowa z osłoną kątową i uszczelką oraz podstawa konektora z uszczelką;
- Przetwornik z przyłączem PZ: uszczelka pokrywy i dławnica, płytka przyłącza elektrycznego z osłoną.



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

### 10.5. Naprawa

Uszkodzony lub niesprawny przetwornik należy przekazać producentowi.

### 10.6. Zwroty

W następujących przypadkach przetwornik należy zwrócić bezpośrednio do producenta:

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

## 11. ZŁOMOWANIE, UTYLIZACJA



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

## 12. REJESTR ZMIAN

Nr zmiany	Edycja dokumentu	Opis zmian
-	01.A.001/2023.09	Pierwsza wersja dokumentu. Opracował dział DFBD, DCF.

# Instrukcja urządzenia budowy przeciwwybuchowej PL.IX.APC.APR

PRZETWORNIKI CIŚNIENIA TYP: APC-2000  
PRZETWORNIKI RÓŻNICY CIŚNIEŃ TYP: APR-2000  
PRZETWORNIKI RÓŻNICY CIŚNIEŃ GAZÓW: APR-2000G  
WYKONANIA ISKROBEZPIECZNE zgodnie z ATEX

## 1. Wstęp

Instrukcja urządzenia budowy przeciwwybuchowej PL.IX.APC.APR ma zastosowanie wyłącznie do przetworników ciśnienia APC-2000, przetworników różnicy ciśnień APR-2000 oraz przetworników różnicy ciśnień gazów APR-2000G w wykonaniu iskrobezpiecznym zgodnym z ATEX z oznaczeniami jak w pkt. 2. oraz informacją o wykonaniu Ex w Świadectwie wyrobu. W trakcie instalowania i użytkowania przetworników w wykonaniu Ex należy posługiwać się instrukcją obsługi PL.IO.APC.APR wraz z „Instrukcją urządzenia budowy przeciwwybuchowej PL.IX.APC.APR”.

## 2. Zastosowanie przetworników w strefach zagrożonych wybuchem

Przetworniki wykonane są zgodnie z wymaganiami norm:  
PN-EN IEC 60079-0:2018, PN-EN 60079-11:2012, PN-EN 50303:2004.

Przetworniki mogą pracować w strefach zagrożonych wybuchem zgodnie z nadanym oznaczeniem rodzaju budowy przeciwwybuchowej:



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

II 1D Ex ia IIIC T110°C Da

I M1 Ex ia I Ma

KDB 12ATEX 0077X

## 3. Oznaczenia identyfikacyjne

Przetworniki w wykonaniu Exi muszą być zaopatrzone w tabliczkę znamionową, na której znajdują się informacje zgodne z PL.IO.APC.APR → 5. **IDENTYFIKACJA** oraz dodatkowo co najmniej:

- Znak CE i numer jednostki notyfikowanej - 1453.
- Znak „Ex”, oznaczenie budowy przeciwwybuchowej, oznaczenie certyfikatu.
- Wartości parametrów takich jak np.: Ui, li, Pi, Ci, Li.
- Oznaczenie przyłączy: procesowego i elektrycznego.
- Oznaczenie „Wykonanie SA” – dla przetworników z gazowym ogranicznikiem przepięć.
- Rok produkcji.

## 4. Lista kompletności

Użytkownik wraz z zamówionymi przetwornikami w wyk. Exi otrzymuje:

- a) Świadectwo wyrobu, będące jednocześnie kartą gwarancyjną.
- b) Deklarację zgodności.
- c) Kopię certyfikatu – na życzenie.
- d) Instrukcję Obsługi (Dokumentację techniczną – ruchową) oznaczoną „PL.IO.APC.APR.2000” wraz z „Instrukcją urządzenia budowy przeciwwybuchowej”.

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

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

Dopuszczalne parametry wejściowe dla zasilania o charakterystyce:

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

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

$P_i$ [W]	$T_a$ [°C]	Klasa temperaturowa
0,75	50	T6
	70	T5
	80	T4, grupa I
1,2	40	T6
	60	T5
	80	T4, grupa I

$T_a$  – maksymalna temperatura otoczenia, temperatura mierzonego medium.

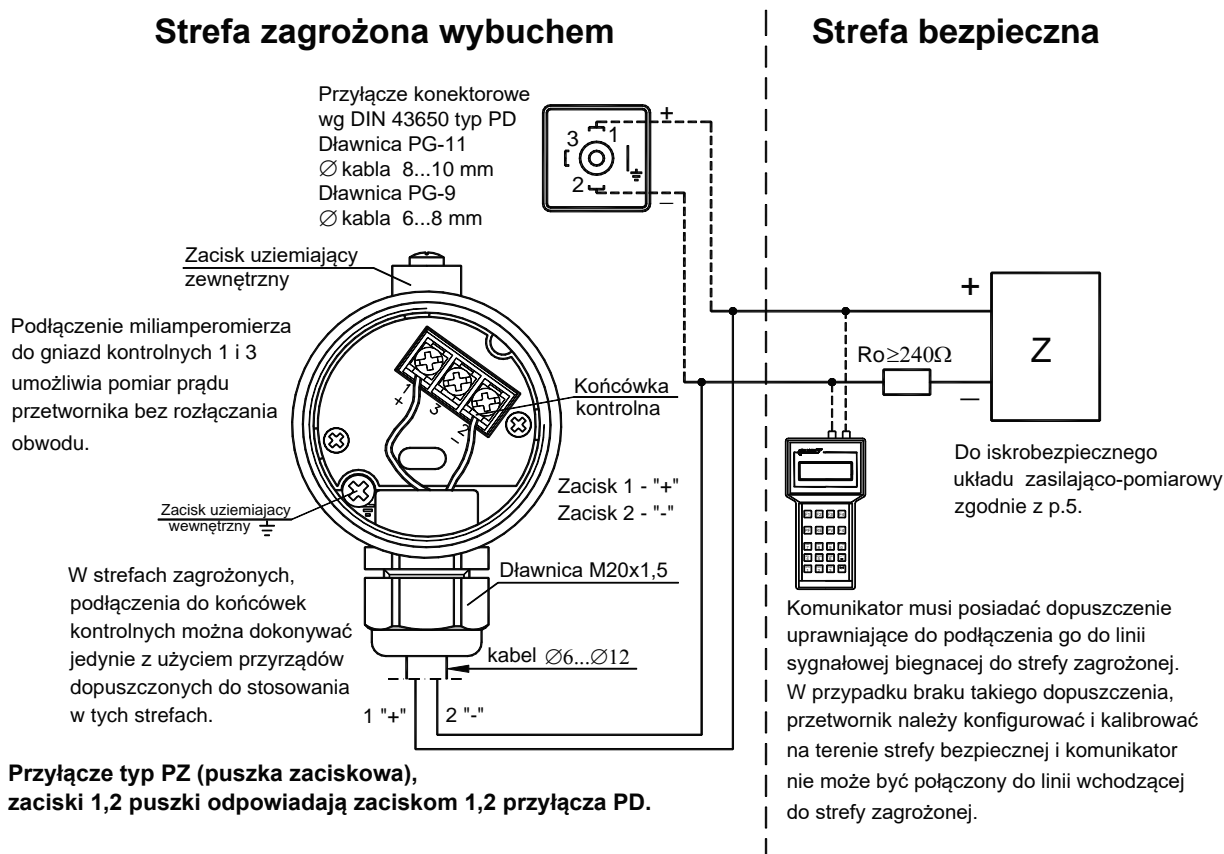
Pojemność oraz indukcyjność wejściowa:  $C_i = 11 \text{ nF}$ ;  $L_i = 0,61 \text{ mH}$ .

## 6. Sposób połączeń przetworników w wykonaniu Ex

Połączenia przetwornika oraz urządzeń w pętli pomiarowej przetwornika należy wykonać zgodnie z normami iskrobezpieczeństwa i przeciwwybuchowości oraz warunkami stosowania w strefach zagrożonych. Nieprzestrzeganie zasad iskrobezpieczeństwa może spowodować wybuch i związane z tym zagrożenie dla ludzi.



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.



## 7. Podstawowe wymagania wg PN-EN 60079-25 dla przewodów typu A i B stosowanych do połączenia przetwornika z obwodem zasilająco-pomiarowym

Podstawowe wymagania wg PN-EN 60079-25:2011 dla przewodów typu A i B stosowanych do połączenia przetwornika z obwodem zasilająco-pomiarowym.

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

Wytrzymałość izolacji:

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

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

W kablu nie należy prowadzić obwodów, których maksymalne napięcie przekraczałoby wartość 60 V. Kable należy chronić przed uszkodzeniem poprzez prowadzenie ich np. w korytkach, rurkach osłonowych, drabinkach kablowych, stosowanie trwałych mocowań itp.

## 8. Zagrożenia elektrostatyczne

Tabliczka z tworzywa oraz warstwa teflonu pokrywająca elementy separatora membranowego przetwornika stanowią warstwę nieprzewodzącą naniesioną na przewodzące podłoże. Przetworniki takie powinny być instalowane w miejscu, gdzie nie występuje możliwość ładowania elektrostatycznego, w szczególności poprzez kontakt z naelektryzowanym pyłem obsypującym się lub wydmuchiwanym z urządzeń pracujących obok.

## 9. Szczególne warunki stosowania

- a) Wersja przetwornika z ogranicznikiem przepięć, oznakowana na tabliczce znamionowej jako „Wykonanie SA”, nie spełnia wymagań punktu 10.3. normy PN-EN 60079-11 (500 Vrms). Musi być to uwzględnione podczas instalacji przetwornika (PL.IO.APC.APR → [7.4. Wyrównywanie potencjałów](#)).
- b) Przetworniki z tabliczką wykonaną z tworzywa oraz przetworniki z pokrytymi teflonem elementami separatorów membranowych, dla grupy III powinny być instalowane w sposób uniemożliwiający elektryzowanie elektrostatyczne (PL.IX.APC.APR → [8. Zagrożenia elektrostatyczne](#)).



