

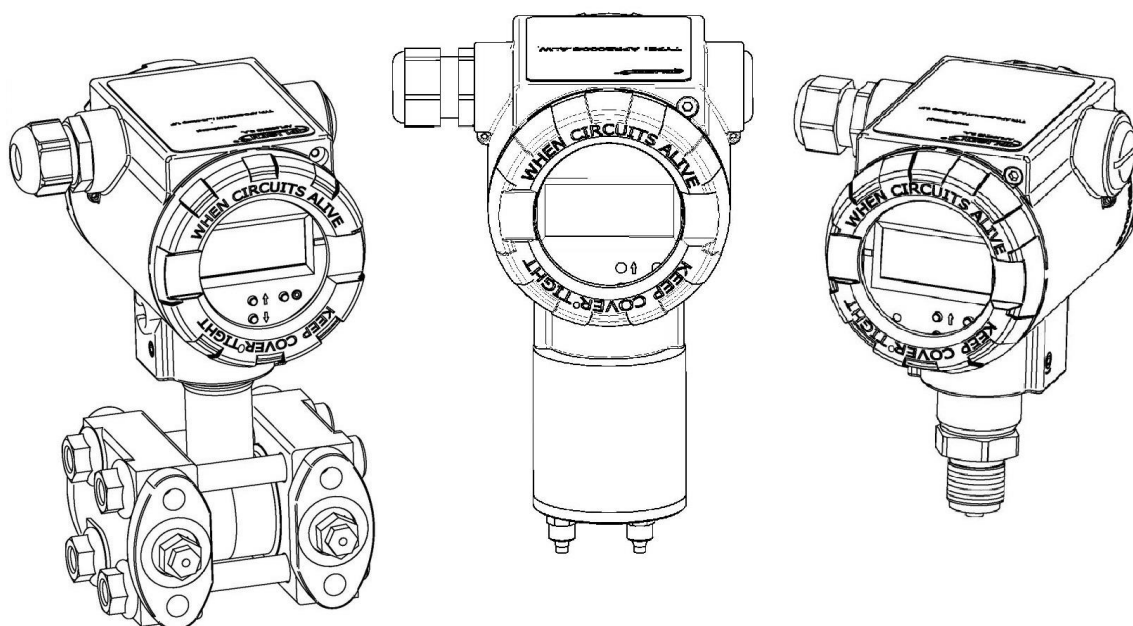
# APLISENS®

Produkcja Przemysłowej Aparatury  
Pomiarowej i Elementów Automatyki

## INSTRUKCJA OBSŁUGI

PRZETWORNIKI CIŚNIENIA I RÓŻNICY CIŚNIEŃ  
w wersji Exd, Exi / Exd

**APC-2000ALW, APR-2000ALW,  
APR-2200ALW, APR-2000GALW,  
APR-2000YALW**



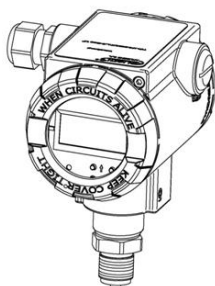
KOD WYROBU – patrz: (→ [Oznaczenie identyfikacyjne przetwornika](#)).

Kod QR umożliwia identyfikację wyrobu oraz szybki dostęp do dokumentacji urządzenia.

## APC-2000ALW (Exd)

ID:0005 0008 0006 0000 0000 0002 0001 45

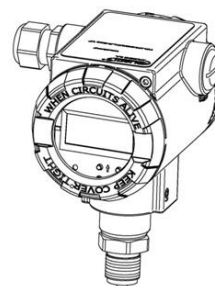
<https://apisens.pl/ID/0005000800060000000000002000145/00000000>



## APC-2000ALW (Exi/Exd)

ID:0005 0004 0006 0000 0000 0002 0001 72

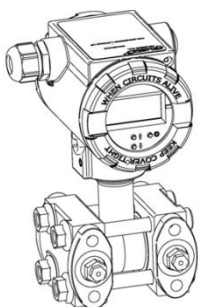
<https://apisens.pl/ID/0005000400060000000000002000172/00000000>



## APR-2000ALW (Exd)

ID:0006 0008 0006 0000 0000 0002 0001 42

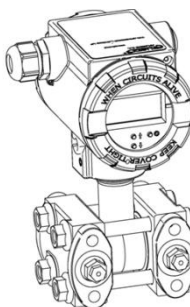
<https://apisens.pl/ID/0006000800060000000000002000142/00000000>



## APR-2000ALW (Exi/Exd)

ID:0006 0004 0006 0000 0000 0002 0001 69

<https://apisens.pl/ID/0006000400060000000000002000169/00000000>

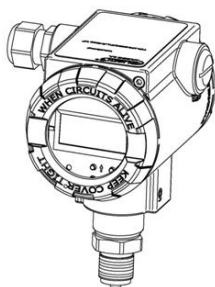


## APC-2000ALW (Exd)

(Do zastosowań morskich)

ID:0005 0008 0006 0000 0000 0005 0001 92

<https://apisens.pl/ID/0005000800060000000000005000192/00000000>

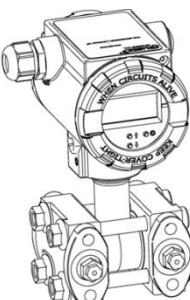


## APR-2000ALW (Exd)

(Do zastosowań morskich)

ID:0006 0008 0006 0000 0000 0005 0001 89

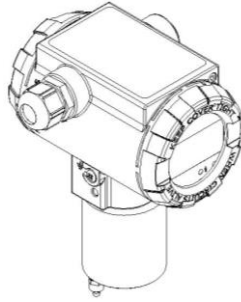
<https://apisens.pl/ID/0006000800060000000000005000189/00000000>



## APR-2000GALW (Exd)

ID:0008 0008 0006 0000 0000 0002 0001 36

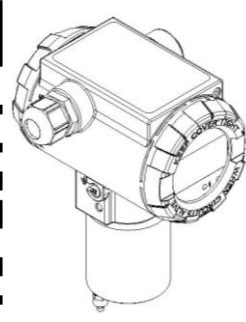
<https://aplisens.pl/ID/00080008000600000000000002000136/00000000>



## APR-2000GALW (Exi/Exd)

ID:0008 0004 0006 0000 0000 0002 0001 63

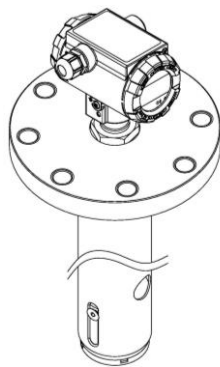
<https://aplisens.pl/ID/00080004000600000000000002000163/00000000>



## APR-2000YALW (Exd)

ID:0009 0008 0006 0000 0000 0002 0001 33

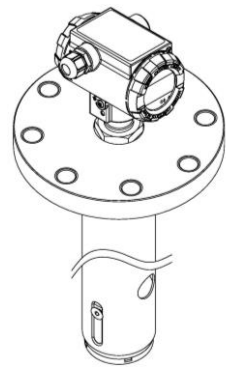
<https://aplisens.pl/ID/00090008000600000000000002000133/00000000>



## APR-2000YALW (Exi/Exd)

ID:0009 0004 0006 0000 0000 0002 0001 60

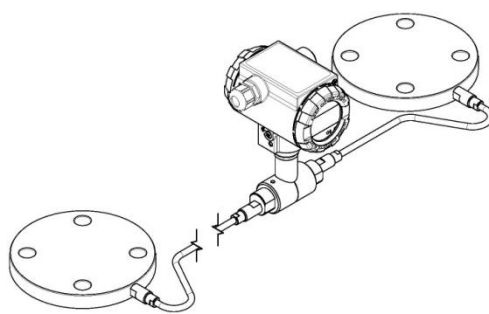
<https://aplisens.pl/ID/00090004000600000000000002000160/00000000>



## APR-2200ALW (Exd)

ID:0007 0008 0006 0000 0000 0002 0001 39

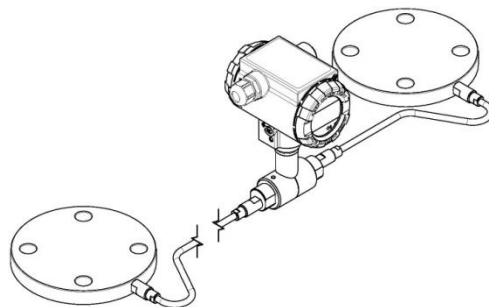
<https://aplisens.pl/ID/00070008000600000000000002000139/00000000>







## APR-2200ALW (Exi/Exd)

ID:0007 0004 0006 0000 0000 0002 0001 66

<https://aplisens.pl/ID/00070004000600000000000002000166/00000000>



## 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 zainstalowania urządzenia, nieutrzymania go we właściwym stanie technicznym oraz użytkowania niezgodnego z jego przeznaczeniem.

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

W instalacji z aparaturą kontrolno-pomiarową istnieje, w przypadku przecieku, zagrożenie dla personelu od strony medium pod ciśnieniem. W trakcie instalowania, użytkowania i przeglądów urządzenia należy uwzględnić wszystkie wymagania bezpieczeństwa i ochrony.

W przypadku niesprawności urządzenie należy odłączyć i oddać do naprawy producentowi.



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, zapylenie, oblodzenie.

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

**SPIS TREŚCI**

Stosowane oznaczenia .....	4
PODSTAWOWE WYMAGANIA I BEZPIECZEŃSTWO UŻYTKOWANIA .....	4
<b>1. WSTĘP .....</b>	<b>9</b>
1.1. Przeznaczenie dokumentu .....	9
1.2. Użyte symbole .....	9
1.3. Zastrzeżone znaki handlowe .....	9
1.4. Definicje i skróty .....	10
1.5. Zakres nastawiony przetwornika .....	11
<b>2. BEZPIECZEŃSTWO .....</b>	<b>11</b>
<b>3. LISTA KOMPLETNOŚCI .....</b>	<b>12</b>
<b>4. TRANSPORT I PRZECHOWYWANIE .....</b>	<b>13</b>
4.1. Kontrola dostawy .....	13
4.2. Transport .....	13
4.3. Przechowywanie .....	13
<b>5. GWARANCJA .....</b>	<b>13</b>
<b>6. IDENTYFIKACJA .....</b>	<b>14</b>
6.1. Adres producenta .....	14
6.2. Oznaczenie identyfikacyjne przetwornika .....	14
6.3. Identyfikacja typu czujnika / głowicy pomiarowej .....	15
6.4. Znak CE, deklaracja zgodności .....	15
<b>7. BUDOWA .....</b>	<b>16</b>
7.1. Przeznaczenie i cechy .....	16
7.2. Obudowa przetworników .....	17
7.3. Zespół przetwarzający .....	17
7.4. Głowica pomiarowa .....	17
7.5. Separatory .....	17
<b>8. MONTAŻ .....</b>	<b>18</b>
8.1. Zalecenia ogólne .....	18
8.1.1. Miejsce instalowania przetworników .....	18
8.1.2. Niskie temperatury mediów pomiarowych .....	18
8.1.3. Wysokie temperatury mediów pomiarowych .....	18
8.1.4. Wibracje mechaniczne, udary .....	18
8.2. Sposoby montażu i podłączeń mechanicznych przetworników .....	19
8.2.1. Instalacja do pomiarów przepływu gazów i pary .....	19
8.2.2. Instalacja do pomiarów przepływu cieczy .....	22
8.2.3. Instalacja do pomiaru poziomu cieczy w zbiornikach otwartych .....	23
8.2.4. Instalacja do pomiaru poziomu cieczy w zbiornikach zamkniętych .....	26
8.2.5. Instalacja do pomiaru ciśnień .....	32
8.2.6. Instalacja do pomiaru różnicy ciśnień .....	35
8.2.7. Instrukcja montażu dla przetworników z separatorami odległociowymi .....	38
8.2.8. Instrukcja montażu uszczelki kołnierza .....	38
8.2.9. Instrukcja montażu uchwytu do rury i do ściany .....	39
8.2.10. Złożenie i montaż wersji z separatorem odległociowym .....	43
8.2.11. Obrót obudowy .....	45

8.2.12. Zamykanie pokryw obudowy, plombowanie .....	45
8.3. Czynności kontrolne po instalacji .....	46
<b>9. PODŁĄCZENIE ELEKTRYCZNE .....</b>	<b>47</b>
9.1. Podłączenie kablowe do zacisków wewnętrznych przetwornika .....	47
9.1.1. Podłączenie przewodów .....	47
9.1.2. Podłączenie przetwornika z możliwością zastosowania lokalnej komunikacji HART .....	48
9.2. Zasilenie przetwornika .....	49
9.2.1. Napięcie zasilania przetwornika .....	49
9.2.2. Pomiar bezprzerwowy prądu w pętli prądowej 4...20 mA .....	50
9.2.3. Specyfikacja elektrycznych zacisków łączeniowych .....	50
9.2.4. Specyfikacja okablowania .....	50
9.2.5. Obciążenie rezystancyjne w linii zasilania .....	50
9.2.6. Ekranowanie, wyrównywanie potencjałów .....	52
9.2.7. Podłączenie komunikatora HART .....	52
9.2.8. Podłączenie modemu HART .....	52
9.3. Wyrównanie potencjałów .....	53
9.4. Zabezpieczenie odgromowe .....	53
9.5. Kontrola końcowa okablowania .....	53
<b>10. EKSPLOATACJA .....</b>	<b>54</b>
10.1. Wyświetlacz lokalny LCD .....	54
10.2. Klawiatura lokalna .....	59
10.3. Konfiguracja lokalna nastaw .....	59
10.4. Poruszanie się po MENU lokalnych nastaw .....	59
10.5. Zatwierdzanie wyboru lokalnych nastaw .....	59
10.6. Lista komunikatów MENU lokalnych nastaw .....	60
10.7. Struktura MENU lokalnych nastaw .....	61
10.8. Konfiguracja zdalna nastaw (HART 5 / HART 7) .....	67
10.8.1. Współpracujące urządzenia .....	67
10.8.2. Współpracujące oprogramowanie konfiguracyjne .....	67
10.8.3. Zwora lokalnej komunikacji HART .....	67
10.8.4. Sposób podłączenia urządzeń komunikacyjnych .....	67
10.8.5. Struktura menu zdalnej konfiguracji .....	68
<b>11. ROZRUCH .....</b>	<b>72</b>
11.1. Konfiguracja alarmów .....	72
11.2. Konfiguracja trybu pracy .....	74
11.3. Korekta wpływu pozycji montażu .....	74
11.4. Pomiary przepływów .....	75
11.5. Pomiary poziomu .....	75
11.6. Pomiary ciśnienia .....	75
11.7. Pomiary ciśnienia różnicowego .....	76
<b>12. KONSERWACJA .....</b>	<b>77</b>
12.1. Przeglądy okresowe .....	77
12.2. Przeglądy pozaokresowe .....	77
12.3. Czyszczenie / mycie .....	77
12.3.1. Czyszczenie membrany .....	77



12.4. Części zamienne .....	78
12.5. Naprawa .....	78
12.6. Zwroty .....	78
<b>13. ZŁOMOWANIE, UTYLIZACJA .....</b>	<b>78</b>
<b>14. ROZWIĄZYWANIE PROBLEMÓW .....</b>	<b>79</b>
14.1. Komunikaty o niesprawności na wyświetlaczu LCD .....	79
14.2. Statusy niesprawności odczytywane za pomocą HART .....	82
14.3. Wpływ niesprawności i awarii na pracę przetwornika i prąd wyjściowy .....	86
<b>15. PARAMETRY TECHNICZNE .....</b>	<b>87</b>
<b>16. INFORMACJE DODATKOWE .....</b>	<b>87</b>
16.1. Informacje dodatkowe .....	87
16.2. Rejestr zmian .....	87

## SPIS RYSUNKÓW

<b>Rysunek 1.</b> Zakres nastawiony i limity pomiarów .....	11
<b>Rysunek 2.</b> Tabliczka znamionowa - wersja opisowa i graficzna .....	14
<b>Rysunek 3.</b> Układ pomiaru <b>przepływu gazów</b> przy użyciu APR-2000ALW. ....	19
<b>Rysunek 4.</b> Układ pomiaru <b>przepływu gazów niskich ciśnień</b> przy użyciu APR-2000GALW. ....	20
<b>Rysunek 5.</b> Układ pomiaru <b>przepływu pary</b> przy użyciu APR-2000ALW .....	21
<b>Rysunek 6.</b> Układ pomiaru <b>przepływu cieczy</b> przy użyciu APR-2000ALW .....	22
<b>Rysunek 7.</b> Układ pomiaru <b>poziomu cieczy</b> w zbiornikach otwartych przy użyciu APR-2000ALW .....	23
<b>Rysunek 8.</b> Układ pomiaru <b>poziomu cieczy</b> w zbiornikach otwartych przy użyciu APR-2000ALW z zastosowaniem separatora bezpośredniego. ....	24
<b>Rysunek 9.</b> Układ pomiaru <b>poziomu cieczy</b> w zbiornikach otwartych przy użyciu APC-2000ALW z zastosowaniem separatora bezpośredniego. ....	25
<b>Rysunek 10.</b> Układ pomiaru <b>poziomu cieczy</b> w zbiornikach zamkniętych przy użyciu APR-2000ALW .....	26
<b>Rysunek 11.</b> Układ pomiaru <b>poziomu cieczy</b> w zbiornikach zamkniętych przy użyciu APR-2000ALW i separatora bezpośredniego .....	27
<b>Rysunek 12.</b> Układ pomiaru <b>poziomu cieczy</b> w zbiornikach zamkniętych przy użyciu APR-2200ALW i separatorów odległościowych .....	28
<b>Rysunek 13.</b> Układ pomiaru <b>poziomu cieczy</b> w zbiornikach zamkniętych przy użyciu APR-2200ALW z separatorem bezpośrednim i odległościowym .....	29
<b>Rysunek 14.</b> Układ pomiaru <b>poziomu cieczy</b> w zbiornikach zamkniętych z poduszką parową przy użyciu APR-2000ALW .....	30
<b>Rysunek 15.</b> Układ pomiaru <b>poziomu cieczy</b> w zbiornikach zamkniętych z poduszką parową przy użyciu APR-2000ALW z zastosowaniem separatora bezpośredniego .....	31
<b>Rysunek 16.</b> Układ pomiaru <b>ciśnienia gazów</b> przy użyciu APC-2000ALW .....	32
<b>Rysunek 17.</b> Układ pomiaru <b>ciśnienia pary</b> na poziomym rurociągu przy użyciu APC-2000ALW .....	33
<b>Rysunek 18.</b> Układ pomiaru <b>ciśnienia pary</b> na pionowym rurociągu przy użyciu APC-2000ALW .....	34

<b>Rysunek 19.</b> Układ pomiaru <b>ciśnienia cieczy</b> przy użyciu APC-2000ALW. ....	34
<b>Rysunek 20.</b> Układ pomiaru <b>różnicy ciśnień gazów i pary</b> przy użyciu APR-2000ALW. ....	35
<b>Rysunek 21.</b> Układ pomiaru <b>różnicy ciśnień cieczy</b> przy użyciu APR-2000ALW. ....	36
<b>Rysunek 22.</b> Układ pomiaru <b>różnicy ciśnień gazów, pary i cieczy</b> przy użyciu APR-2200ALW z zastosowaniem separatorów odległościowych. ....	37
<b>Rysunek 23.</b> Montaż uszczelki kołnierza. ....	38
<b>Rysunek 24.</b> Przetwornik APC-2000ALW. Montaż na ścianie i na rurze. ....	39
<b>Rysunek 25.</b> Przetwornik APR-2000GALW. Montaż na ścianie i na rurze. ....	40
<b>Rysunek 26.</b> Przetwornik APR-2000ALW z przyłączem typu C. Montaż na rurze. ....	41
<b>Rysunek 27.</b> Przetwornik APR-2000ALW z przyłączem typu CH. Montaż na rurze. ....	42
<b>Rysunek 28.</b> Złożenie i montaż wersji z separatorem odległościowym. ....	43
<b>Rysunek 29.</b> Obrót obudowy. ....	45
<b>Rysunek 30.</b> Pokrywy obudowy oraz zasada plombowania. ....	46
<b>Rysunek 31.</b> Podłączenie elektryczne 4...20 mA HART do przetwornika. ....	48
<b>Rysunek 32.</b> Podłączenie elektryczne 4...20 mA HART do przetwornika z lokalną komunikacją HART. ....	49
<b>Rysunek 33.</b> Maksymalna rezystancja obciążenia $R_{L\_MAX}$ [ $\Omega$ ] w linii zasilania przetwornika (w wersji Exi i Exd) w zależności od napięcia zasilacza U [V]. ....	51
<b>Rysunek 34.</b> Maksymalna rezystancja obciążenia $R_{L\_MAX}$ [ $\Omega$ ] w linii zasilania przetwornika (w wersji Exd) w zależności od napięcia zasilacza U [V]. ....	51
<b>Rysunek 35.</b> Zmiana pozycji wyświetlacza oraz dostęp do przycisków. ....	54
<b>Rysunek 36.</b> Pola informacyjne wyświetlacza. ....	54
<b>Rysunek 37.</b> Prąd zakresu nastawionego, prądy nasycenia, prądy alarmowe. ....	72
<b>Rysunek 38.</b> Przykład strony statusów Sensor Block odczytanych z przetwornika za pomocą Raport 2. ....	79
<b>Rysunek 39.</b> Statusy bloku wyjścia analogowego. ....	82
<b>Rysunek 40.</b> Statusy sumaryczne. ....	83
<b>Rysunek 41.</b> Blok wejścia analogowego. ....	83
<b>Rysunek 42.</b> Statusy bloku fizycznego. ....	84
<b>Rysunek 43.</b> Statusy bloku czujnika ciśnienia. ....	85
<b>Rysunek 44.</b> Statusy bloku przetwornika. ....	85
<b>Rysunek 45.</b> Tryby pracy. ....	86

## SPIS TABEL

<b>Tabela 1.</b> Definicje i skróty. ....	10
<b>Tabela 2.</b> Dopuszczalne napięcia zasilania w zależności od wersji elektroniki. ....	50
<b>Tabela 3.</b> Komunikacja HART rev 5.1. Komendy, parametry, metody. ....	68
<b>Tabela 4.</b> Komunikacja HART rev7. Komendy, parametry, metody. ....	69
<b>Tabela 5.</b> Numery statusów błędów wyświetlanych na wyświetlaczu. ....	80



# 1. WSTĘP

## 1.1. Przeznaczenie dokumentu

Przedmiotem niniejszej instrukcji są inteligentne przetworniki ciśnienia **APC-2000ALW**, inteligentne przetworniki różnicy ciśnień **APR-2000ALW**, **APR-2000YALW**, **APR-2200ALW**, **APR-2000GALW** (zwane dalej w instrukcji wspólnie przetwornikami), w wykonaniu ognioszczelnym Exd oraz iskrobezpiecznym jak i ognioszczelnym Exi i Exd.

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

Dodatkowo w razie potrzeby należy zapoznać się z Informacją Techniczną:

- Informacja Techniczna zawiera szczegółowe dane techniczne, parametry oraz zalecenia dotyczące instalacji i eksploatacji.



W przypadku wykonań Ex obowiązkowo należy zapoznać się z Instrukcją Urzędu Budowy Przewodowej PL.IX.APC.APR.ALW zawierającej szczegółowe dane dotyczące przetworników w wykonaniu Ex.

## 1.2. Użyte symbole

Sz szczególnie istotne oraz przydatne z punktu widzenia użytkownika informacje zostały oznaczone dodatkowo odpowiednimi symbolami. Opisy poszczególnych symboli znajdują się na stronie niniejszej instrukcji obsługi – patrz: (→ [Stosowane oznaczenia](#)).

## 1.3. 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.

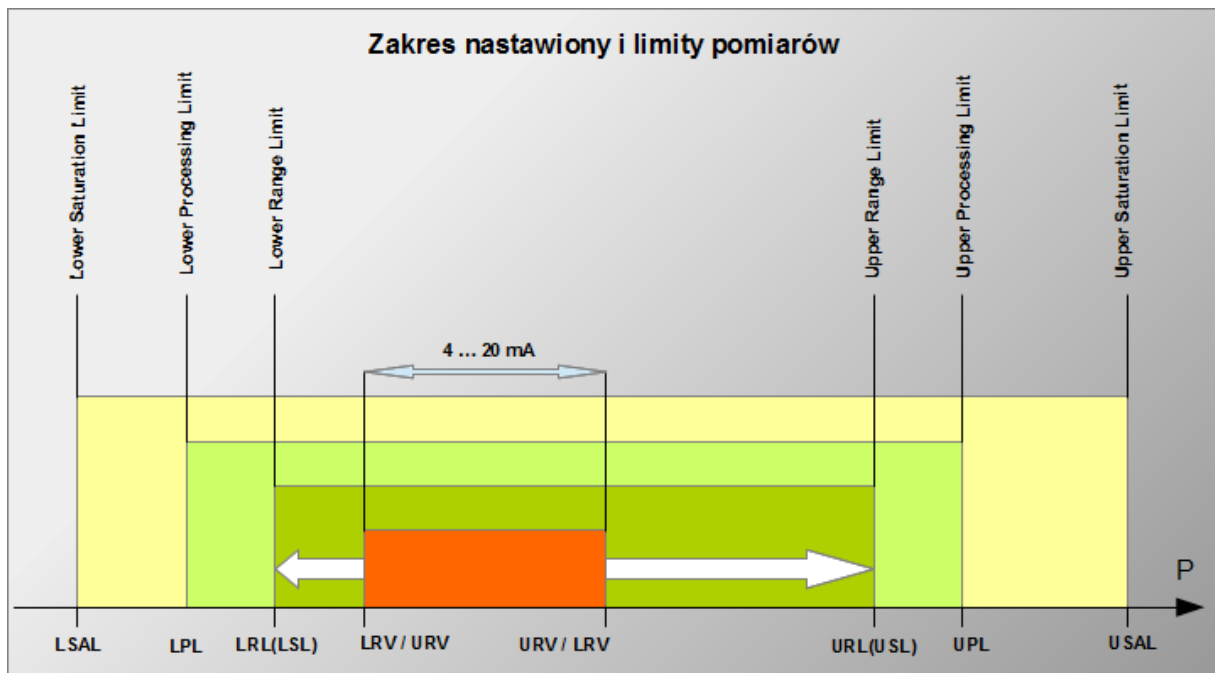
## 1.4. Definicje i skróty

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. W tej sytuacji na wyświetlaczu wyświetlony zostanie numer błędu E0128 oraz zostanie włączony tryb alarmu diagnostycznego I_AL< 3,600 mA. Dodatkowo nastąpi ustawienie statusu zbiorczego PV_OUT_OF LIMITS oraz statusu PV_LOW_LIMITED w bloku Transducer Block, co można odczytać w zakładce diagnostycznej za pomocą komunikacji HART.
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. W tej sytuacji na wyświetlaczu wyświetlony zostanie numer błędu E0128 oraz zostanie włączony tryb alarmu diagnostycznego I_AL< 3,600 mA. Dodatkowo nastąpi ustawienie statusu zbiorczego PV_OUT_OF LIMITS oraz statusu PV_HIGH_LIMITED w bloku Transducer Block, co można odczytać w zakładce diagnostycznej za pomocą komunikacji HART.
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> . Po osiągnięciu <b>LSAL</b> i poniżej tej wartości na wyświetlaczu wyświetlony zostanie numer błędu E0136 oraz zostanie włączony tryb alarmu diagnostycznego I_AL< 3,600 mA. Dodatkowo nastąpi ustawienie statusu zbiorczego SENSOR_FAULT, PV_OUT_OF LIMITS, statusu NOREF+ERR@AIN1_AD7794 w bloku Sensor Block oraz statusu PV_LOW_LIMITED w bloku Transducer Block, co można odczytać w zakładce diagnostycznej za pomocą komunikacji HART.
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> . Po osiągnięciu <b>USAL</b> i powyżej tej wartości na wyświetlaczu wyświetlony zostanie numer błędu E0136 oraz zostanie włączony tryb alarmu diagnostycznego I_AL< 3,600 mA. Dodatkowo nastąpi ustawienie statusu zbiorczego SENSOR_FAULT, PV_OUT_OF LIMITS, statusu NOREF+ERR@AIN1_AD7794 w bloku Sensor Block oraz statusu PV_HIGH_LIMITED w bloku Transducer Block, co można odczytać w zakładce diagnostycznej za pomocą komunikacji HART.

## 1.5. Zakres nastawiony przetwornika

Poniższa ilustracja 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. Z tego też względu opis na poniższej ilustracji uwzględnia taką sytuację poprzez oznaczenie punktu odpowiadającego 4 mA jako LRV / URV. Odpowiednio dla punktu 20 mA oznaczenie jest URV / LRV.



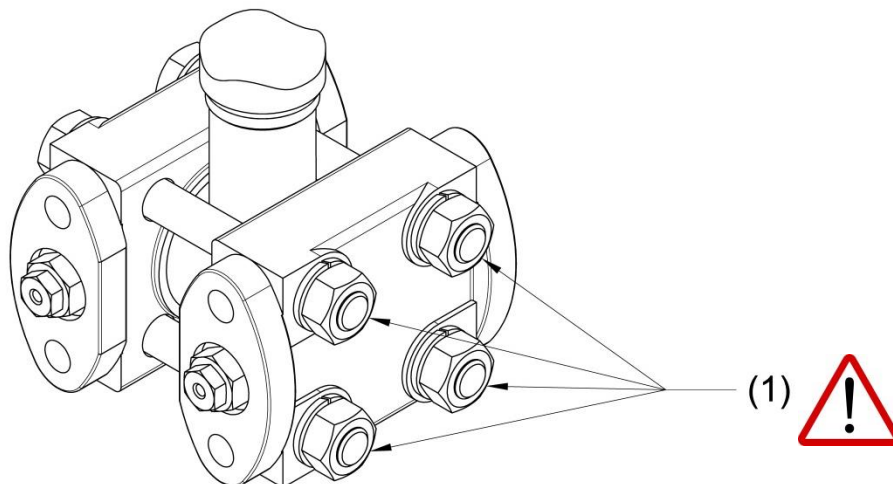
Rysunek 1. Zakres nastawiony i limity pomiarów.

## 2. BEZPIECZEŃSTWO



- Instalację i uruchomienie urządzenia oraz wszelkie czynności związane z eksploatacją należy wykonywać po dokładnym zapoznaniu się z treścią niniejszej 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 (→ [Przeznaczenie i cechy](#)) z zachowaniem dopuszczalnych parametrów określonych na tabliczce znamionowej (→ [Oznaczenie identyfikacyjne przetwornika](#));
- zastosowane przez producenta zabezpieczenia zapewniające bezpieczeństwo urządzenia mogą być mniej skuteczne, jeżeli urządzenie eksploatuje się w sposób niezgodny z jego przeznaczeniem;
- przed montażem bądź demontażem urządzenia należy bezwzględnie odłączyć je od źródła zasilania;
- nie dopuszcza się żadnego rodzaju napraw ani innych ingerencji w układ elektroniczny urządzenia. Oceny uszkodzenia i ewentualnej naprawy może dokonać jedynie producent;

- nie należy używać przyrządów uszkodzonych. W przypadku niesprawności urządzenia należy wyłączyć je z eksploatacji;
- w przypadku przetworników wyposażonych fabrycznie w przyłącze procesowe typu C oraz CH, niedopuszczalne jest odkręcanie śrub mocujących pokrywę przyłącza (poz. 1). Ingerencja będzie skutkowałą utratą gwarancji.



### 3. LISTA KOMPLETNOŚCI

Użytkownik otrzymuje razem z przetwornikiem:

- a) Świadectwo Wyrobu, będące jednocześnie kartą gwarancyjną.
- b) Instrukcję Obsługi oznaczoną PL.IO.APC.APR.ALW.2.
- c) Kopie certyfikatów (na życzenie).
- d) Deklarację zgodności (na życzenie).
- e) Kopie świadectw (na życzenie).

Dodatkowo, w przypadku przetworników budowy przeciwwybuchowej:

- f) Instrukcję Urządzenia Budowy Przeciwwybuchowej oznaczoną PL.IX.APC.APR.ALW.

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

Na stronie internetowej producenta dostępna jest również:

- Informacja Techniczna.

## 4. TRANSPORT I PRZECHOWYWANIE

### 4.1. Kontrola dostawy

Po otrzymaniu dostawy urządzeń należy:

- upewnić się, że opakowania oraz ich zawartość nie zostały uszkodzone podczas transportu;
- sprawdzić kompletność i poprawność otrzymanego zamówienia, upewnić się, że nie brakuje żadnych części.

### 4.2. Transport

Transport przetworników powinien odbywać się krytymi środkami transportu, w oryginalnych opakowaniach lub przyłączach procesowych (z bezpieczną ochroną transportową membrany). Opakowania powinny być zabezpieczone przed przesuwaniem się i bezpośrednim oddziaływaniem czynników atmosferycznych.



- Obudowa, membrana i kapilary mogą ulec uszkodzeniu, w takim przypadku istnieje ryzyko obrażeń od uszkodzonych elementów.
- Nie wolno używać kapilar jako wspomagania podparcia separatorów membranowych.

### 4.3. Przechowywanie

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

Dopuszczalny zakres temperatur magazynowania:

-40 ... 85°C (-40 ... 185°F).



Przetworniki w wykonaniu ognioszczelnym Exd posiadają bezpiecznik termiczny rozwierający się w temperaturze  $+87 \pm 2^{\circ}\text{C}$ . Przekroczenie temperatury  $+85^{\circ}\text{C}$  może wiązać się z rozłączeniem obwodu zasilania przetwornika i koniecznością naprawy serwisowej.

## 5. GWARANCJA

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



Gwarancja zostaje uchylona w przypadku zastosowania urządzenia niezgodnie z przeznaczeniem, niezastosowania się do niniejszej instrukcji obsługi, eksploatacji przez niewykwalifikowany personel lub ingerencji w budowę urządzenia.

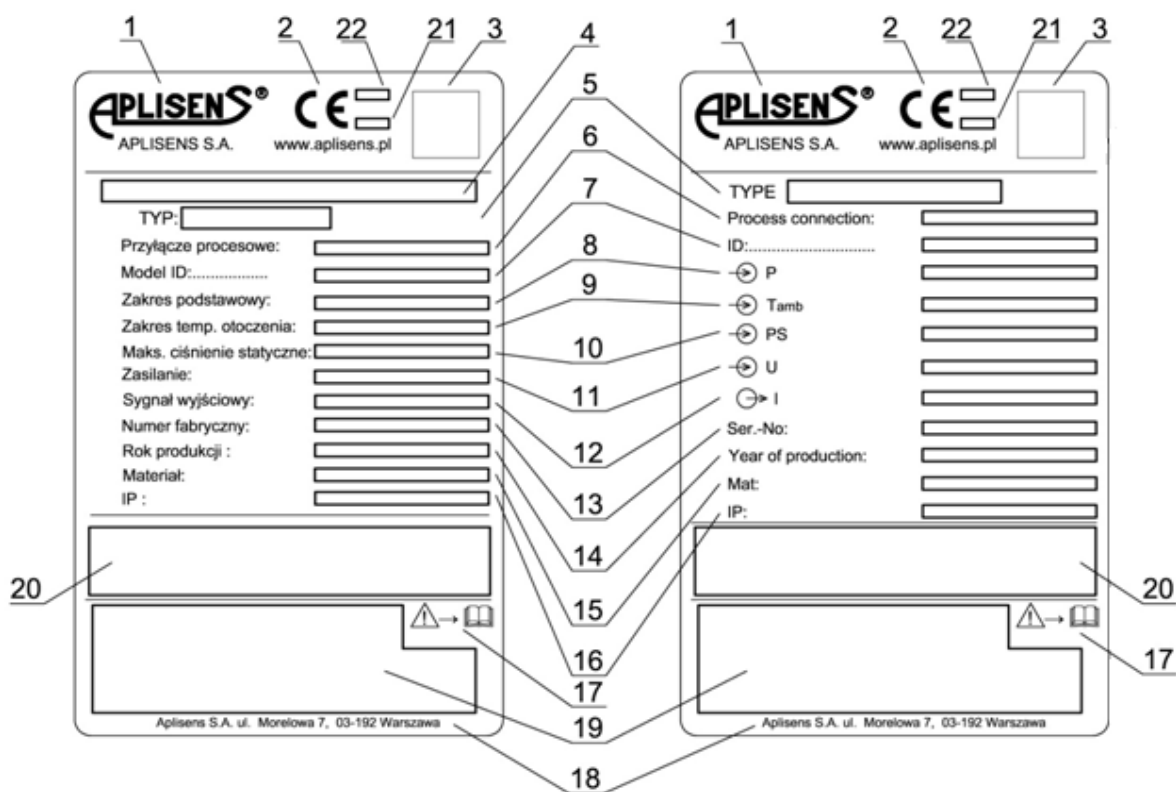
## 6. IDENTYFIKACJA

### 6.1. Adres producenta

APLISENS S.A.  
03-192 Warszawa  
ul. Morelowa 7  
Polska  
[www.aplisens.pl](http://www.aplisens.pl)  
[www.aplisens.com](http://www.aplisens.com)

### 6.2. Oznaczenie identyfikacyjne przetwornika

Każdy przetwornik zaopatrzony jest w tabliczkę znamionową, na której znajdują się następujące dane:



**Rysunek 2.** Tabliczka znamionowa - wersja opisowa i graficzna.

1. Logo i nazwa producenta.
2. Znak CE.
3. Kod wyrobu.
4. Nazwa przetwornika.
5. Typ przetwornika.
6. Typ przyłącza procesowego.
7. Model ID przetwornika.
8. Zakres podstawowy.
9. Dopuszczalny zakres temperatur otoczenia.



10. Maksymalne ciśnienie statyczne.
11. Wartość napięcia zasilania.
12. Sygnał wyjściowy.
13. Numer fabryczny przetwornika.
14. Rok produkcji.
15. Materiał części zwilżanych.
16. Stopień ochrony IP.
17. Uwaga o konieczności zapoznania się z instrukcją.
18. Adres producenta.

Szczególne wykonania przetworników posiadają dodatkowo następujące dane:

19. Oznaczenia rodzaju budowy przeciwwybuchowej, oznaczenia certyfikatu, w przypadku przetworników posiadających certyfikat ATEX i / lub IECEx.
20. Dane podawane w przypadku wykonań zgodnych z innymi dyrektywami i certyfikatami.
21. Numer jednostki notyfikowanej w przypadku przetworników posiadających certyfikat ATEX.
22. Numer jednostki notyfikowanej w przypadku przetworników posiadających inne certyfikaty.

Dodatkowo dla przetworników w wykonaniu Exd na tabliczce znajduje się oznaczenie rodzaju wpustu kablowego.

### **6.3. Identyfikacja typu czujnika / głowicy pomiarowej**

Głowica każdego przetwornika oznaczona jest na obudowie numerem, który jednoznacznie ją identyfikuje.

### **6.4. 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, a zatem jest zgodne z ustawowymi wymogami dyrektyw EU. APLISENS S.A. potwierdza zgodne z wymogami wyniki testów urządzenia poprzez umieszczenie na nim znaku CE.

## 7. BUDOWA

Podstawowymi zespołami przetwornika są: dwukomorowa obudowa z mikroprocesorowym zespołem przetwarzającym i filtrem przeciwzakłóceń w osobnych komorach oraz głowica pomiarowa.

### 7.1. Przeznaczenie i cechy

Przetworniki ciśnienia APC-2000ALW i różnicy ciśnień APR-2000ALW, APR-2000YALW, APR-2200ALW, APR-2000GALW przeznaczone są do pomiarów w układach automatyki przemysłowej, w których wykorzystuje się przetworzone wartości ciśnień: względnych (nadciśnienia i podciśnienia) lub absolutnych oraz różnicy ciśnień dla: gazów, pary i cieczy.



Przetworniki są wyposażone w szereg różnych rodzajów przyłączy procesowych. W zależności od aplikacji i mierzonego medium, przetworniki są instalowane z separatorami bezpośrednimi lub odległociowymi bądź z zaworami blokowymi lub odcinającymi. Zastosowanie separatorów umożliwia pomiar różnorodnych mediów takich jak: media gęste, agresywne oraz media o wysokich i niskich temperaturach. Zawory odcinające służą do odcięcia przetwornika od medium pomiarowego, a zawory blokowe umożliwiają włączenie przetwornika do ruchu oraz zerowanie w warunkach ciśnienia statycznego.



Przetworniki APR-2200ALW są wyposażone w szereg różnych rodzajów separatorów. W zależności od aplikacji i mierzonego medium, przetworniki są instalowane z separatorami bezpośrednimi lub odległociowymi. Umożliwia to pomiar różnorodnych mediów takich jak: media gęste, agresywne oraz media o wysokich i niskich temperaturach.



Przetworniki APR-2000GALW przeznaczone są do pomiaru ciśnienia, podciśnienia oraz różnicy ciśnień gazów nieagresywnych. Typowymi zastosowaniami są pomiary ciśnień podmuchów, ciągów kominowych lub ciśnień-podciśnień w komorach paleniskowych.



Przetworniki dostarczają sygnał wyjściowy 4...20 mA (20...4 mA w układzie inwersyjnym), w dwuprzewodowym systemie zasilania (pętla prądowa). Do komunikacji z przetwornikiem stosowana jest modulacja FSK BELL202 z protokołem HART 5.1 lub HART 7. Konfiguracja przetworników jest możliwa za pomocą:

- lokalnej klawiatury;
- komunikatora typu KAP03 lub innego stosującego biblioteki DDL;
- komputera z oprogramowaniem Raport2 i konwertera HART / RS232 lub HART / USB;
- komputera z oprogramowaniem stosującym biblioteki DDL lub DTM;
- smartfona z oprogramowaniem Aplsens Mobile Configurator i konwertera HART / USB.

## 7.2. Obudowa przetworników

Dwukomorowe obudowy przetworników wykonane z wysokociśnieniowego odlewu stopu aluminium lub ze stali kwasoodpornej zamykane są nakręcanymi pokrywami, z których jedna jest wyposażona w szybkę. Obudowy posiadają wewnętrzny i zewnętrzny zacisk uziemiający. Po odkręceniu pokrywy komory płytki głównej możliwa jest zmiana pozycji modułu wyświetlacza co 15°. W drugiej komorze, z gwintowanymi wyjściami (1/2NPT lub M20x1,5) umożliwiającymi montaż dławnic dla przewodów łączeniowych, umieszczona jest płytka filtru przeciwzakłóceniewego z listwą zaciskową.

## 7.3. Zespół przetwarzający

Sygnał elektryczny z głowicy pomiarowej, proporcjonalny do wartości ciśnienia i temperatury, zamieniony jest na postać cyfrową i w tej formie, poprzez barierę optoelektroniczną, jest przesyłany do procesora głównego, który wylicza dokładne wartości ciśnienia i temperatury. Zmienne procesowe wyświetlane są na wyświetlaczu LCD, a wartość ciśnienia zamieniana jest na sygnał analogowy 4...20 mA. Modem BELL202 oraz zaimplementowany stos komunikacyjny HART rev.5.1 lub HART 7 umożliwia komunikację z przetwornikiem. Przyłącze elektryczne przetwornika jest zabezpieczone filtrem przeciwzakłóceniewym i przeciwprzebiegowym. Przetworniki monitorują pracę swoich bloków i w przypadku wystąpienia niesprawności informują o błędach wyświetlając komunikaty na ekranie LCD, wystawiając jednocześnie niski prąd alarmowy w pętli prądowej.

## 7.4. Głowica pomiarowa

Elementem pomiarowym głowicy jest piezorezystancyjny czujnik krzemowy oddzielony od mierzonego medium membraną separującą i dedykowaną cieczą manometryczną. Głowice przetworników ciśnienia są wyposażone w przyłącza procesowe. Dane na temat przyłączy procesowych znajdują się w Informacji Technicznej.

## 7.5. Separatory

Separatory są stosowane do pomiaru mediów agresywnych chemicznie, gęstych, spożywczych, lub o temperaturach przewyższających temperatury pracy czujnika i przetwornika. Dane separatorów zawarte są w kartach katalogowych i w Informacji Technicznej.

## 8. MONTAŻ

### 8.1. Zalecenia ogólne



Zaleca się, aby przewody impulsowe montowane były ze spadkiem (nie pionowo, nie poziomo chyba, że przewód impulsowy jest zapętłony). Montować jak najkrótsze przewody impulsowe o dostatecznie dużej średnicy, bez ostrych załamań w celu uniknięcia możliwości ich zatykania. Konfigurację przewodów impulsowych i system podłączeń zaworów należy dobrać uwzględniając warunki pomiaru.

#### 8.1.1. Miejsce instalowania przetworników

Przetworniki ciśnienia i różnicy ciśnień mogą być instalowane zarówno wewnątrz jak i na zewnątrz pomieszczeń. Jeżeli przetwornik będzie pracować na otwartej przestrzeni, zaleca się, aby był umieszczony w skrzynce lub pod zadaszeniem. Miejsce usytuowania przetwornika na obiekcie powinno zapewniać dostęp dla obsługi i ochronę od narażeń mechanicznych.

#### 8.1.2. Niskie temperatury mediów pomiarowych



Przy pomiarach ciśnień cieczy o temperaturze krzepnięcia wyższej od temperatury otoczenia, należy przewidzieć zabezpieczenie instalacji pomiarowej przed zamrażaniem. Dotyczy to szczególnie instalowania przetworników na otwartej przestrzeni.

Jako zabezpieczenie stosuje się wypełnienie rurek impulsowych mieszaniną np. etylenoglikolu i wody lub inną cieczą o temperaturze krzepnięcia niższej od temperatury otoczenia. Można także stosować dostępne sposoby izolacji termicznej. Należy jednak pamiętać, że osłona przetwornika oraz przewodów impulsowych izolacją termiczną może chronić jedynie przed krótkotrwałym działaniem niskiej temperatury. Przy długotrwałych niskich temperaturach należy przetwornik i przewody impulsowe ogrzewać.

#### 8.1.3. Wysokie temperatury mediów pomiarowych

Dla przetworników temperatura czujnika ciśnienia w głowicy pomiarowej nie może przekroczyć  $+85^{\circ}\text{C}$ . Jako zabezpieczenie głowicy pomiarowej przetwornika przed temperaturą wyższą od  $+85^{\circ}\text{C}$  stosuje się dodatkowo odpowiednio długie przewody impulsowe lub jeśli to niemożliwe, separatory z radiatorem rozpraszające ciepło i obniżające temperaturę głowicy pomiarowej przetwornika.

Więcej w Informacji Technicznej.

#### 8.1.4. Wibracje mechaniczne, udary

Przetworniki są odporne na wibracje w miejscu instalacji. W sytuacji gdy możliwe jest wystąpienie ponadnormatywnych wibracji, przetworniki należy izolować poprzez zastosowanie elastycznych przewodów impulsowych lub wybrać inne miejsce instalacji i zastosować separatory odległościowe. Więcej w Informacji Technicznej.



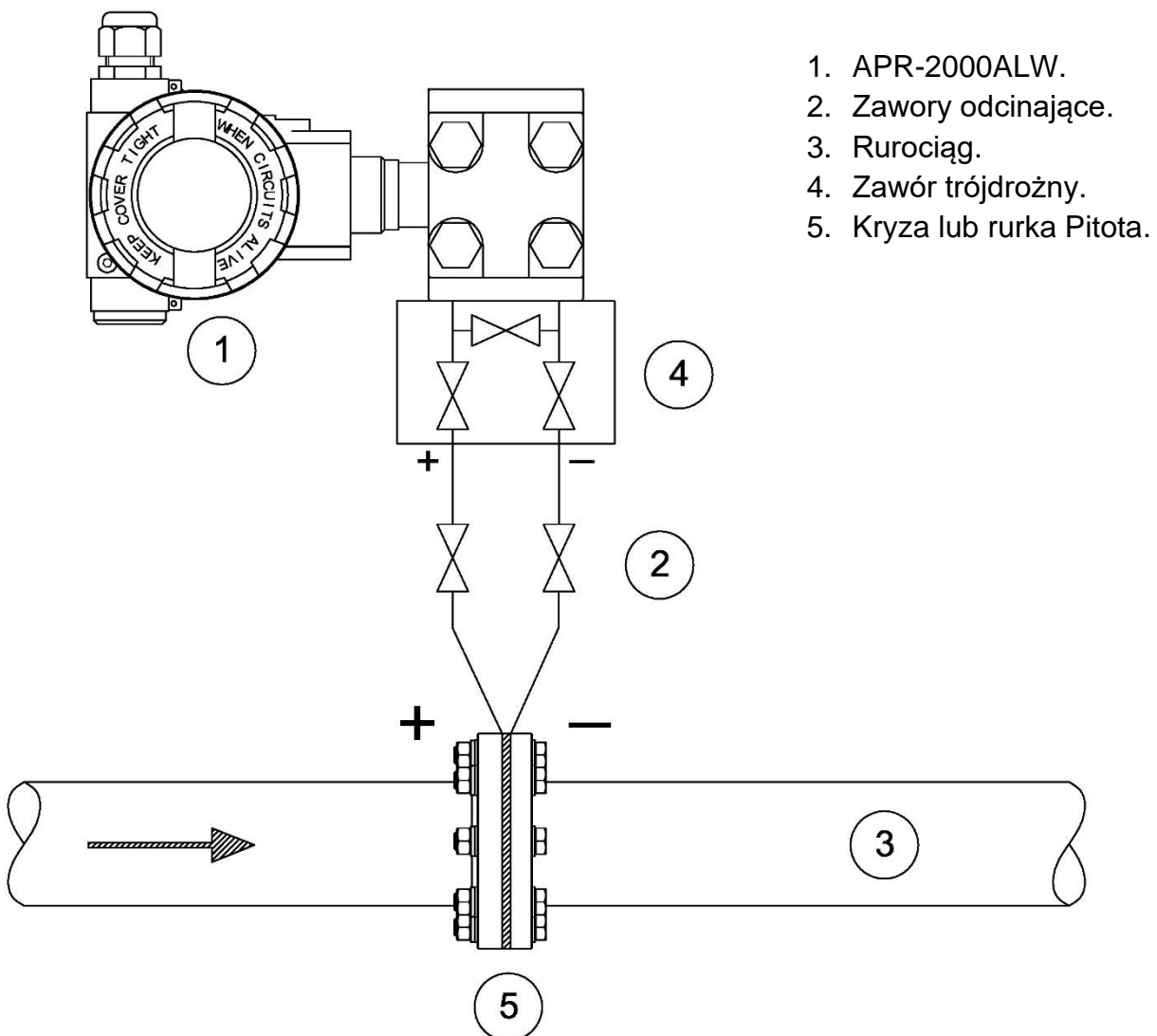
W przypadku możliwości wystąpienia narażeń w postaci uderzeń ciężkimi przedmiotami, co w skrajnych przypadkach może doprowadzić do urwania części instalacji z przetwornikiem i wycieku medium, należy ze względów bezpieczeństwa i celem zapobieżenia zaiskrzeniu a także uszkodzeniu przetwornika, stosować odpowiednie osłony lub inne środki zabezpieczające, albo unikać instalowania przetworników w takich miejscach.

## 8.2. Sposoby montażu i połączeń mechanicznych przetworników

### 8.2.1. Instalacja do pomiarów przepływu gazów i pary

#### Pomiar przepływu gazów

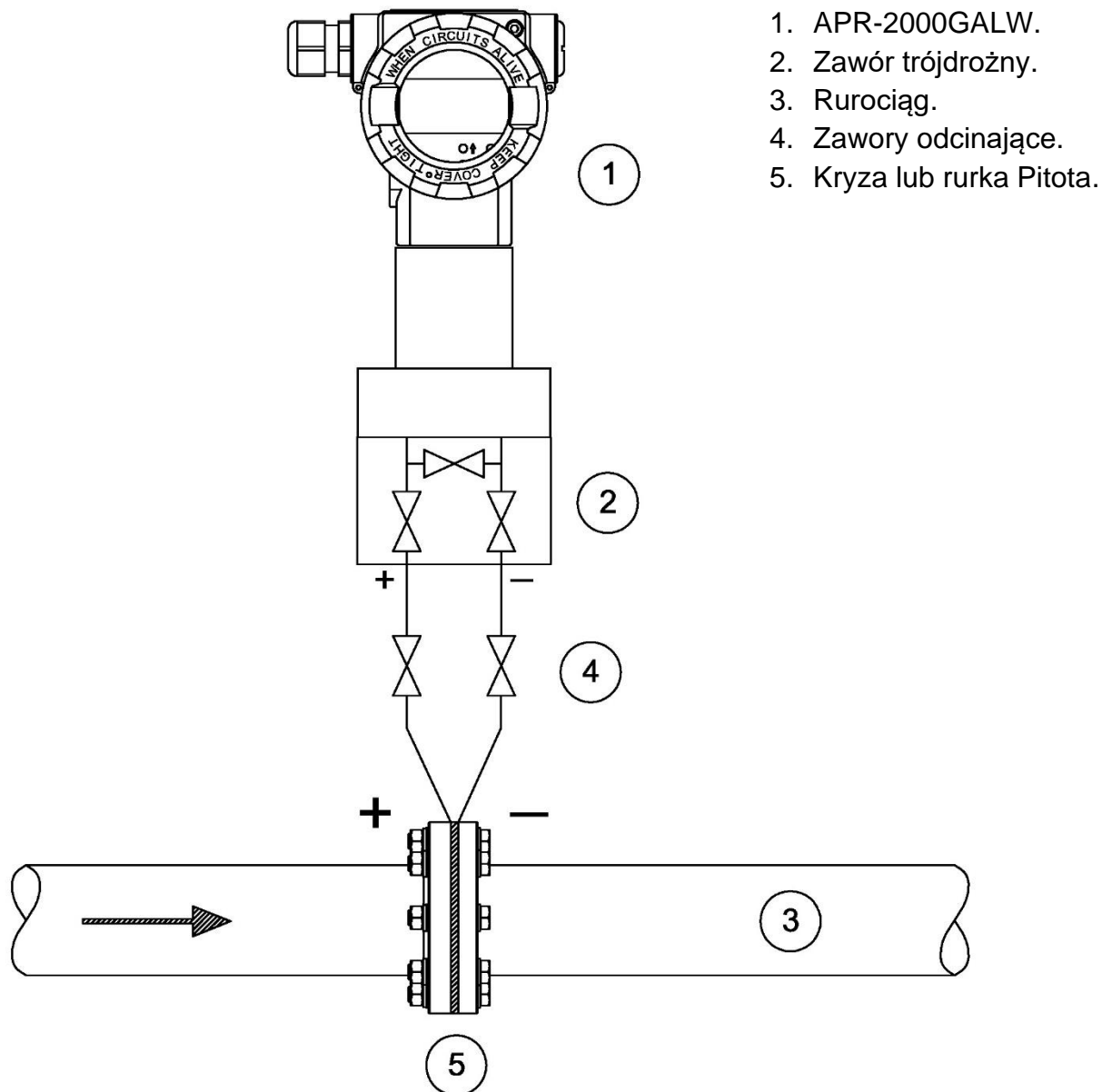
Przetwornik APR-2000ALW należy zamontować powyżej punktu pomiaru tak, aby kondensat mógł spływać z kapilar procesowych.



Rysunek 3. Układ pomiaru przepływu gazów przy użyciu APR-2000ALW.

## Pomiar przepływu gazów niskich ciśnień

Przetwornik APR-2000GALW należy zamontować powyżej punktu pomiaru tak, aby kondensat mógł spływać z kapilar procesowych.



Rysunek 4. Układ pomiaru przepływu gazów niskich ciśnień przy użyciu APR-2000GALW.

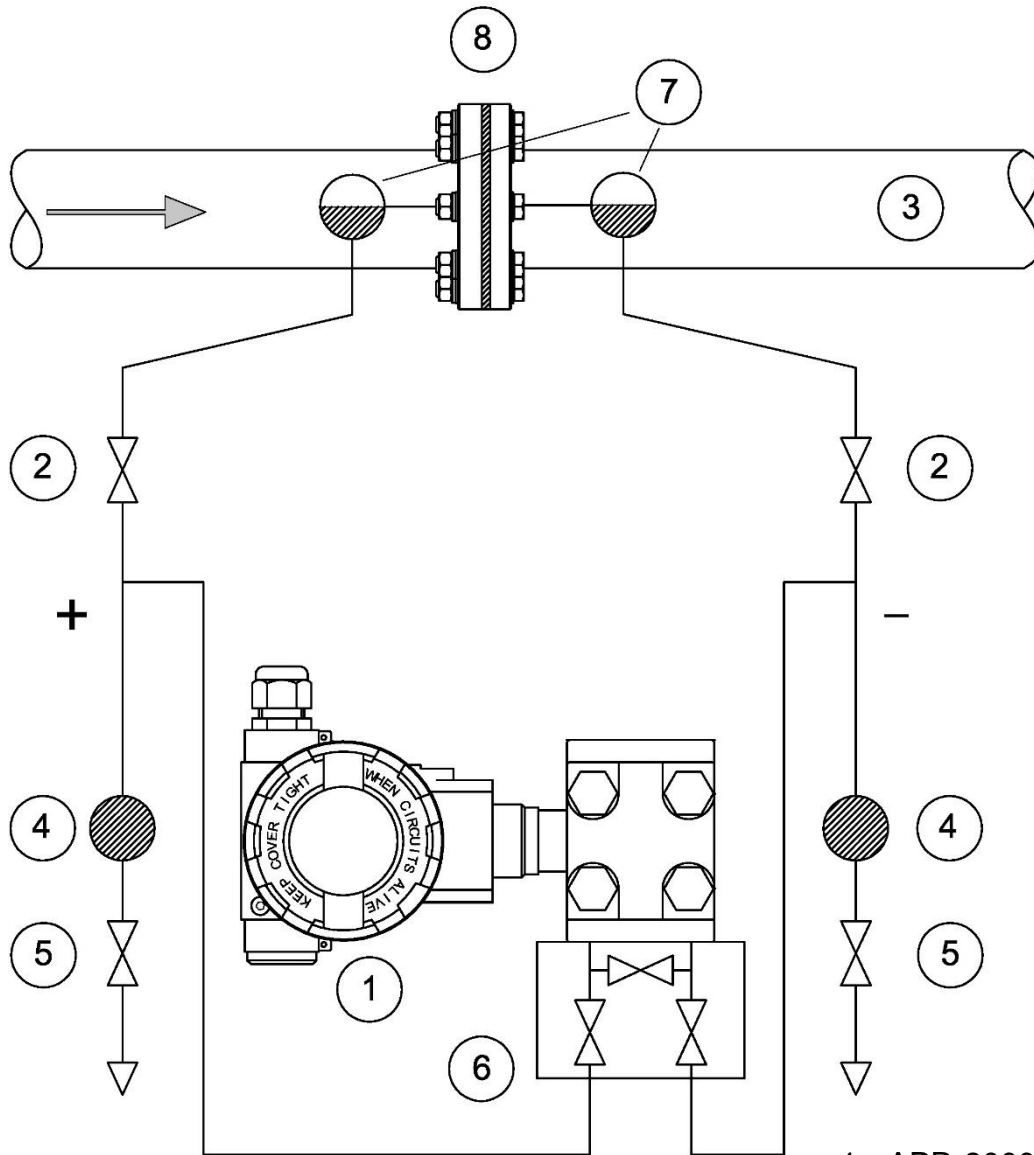


### Pomiar przepływu pary

Przetwornik APR-2000ALW należy zamontować poniżej punktu pomiaru.

Pułapki (syfony) powinny znajdować się na tym samym poziomie co punkty poboru i w tej samej odległości od przetwornika.

Przed uruchomieniem należy napełnić rurki impulsowe do wysokości syfonów kondensatu.



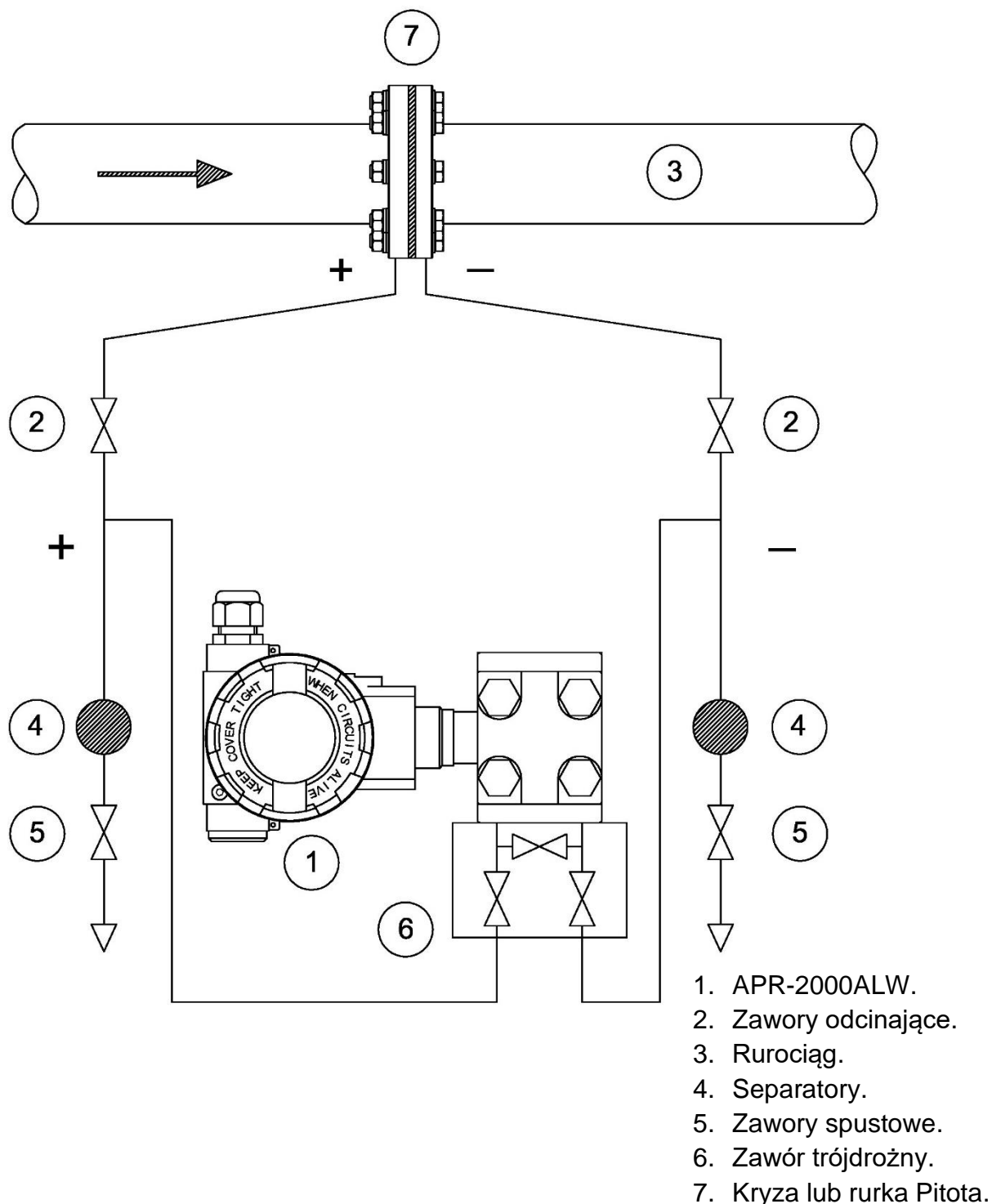
1. APR-2000ALW.
2. Zawory odcinające.
3. Rurociąg.
4. Separatory.
5. Zawory spustowe.
6. Zawór trójdrożny.
7. Pułapki (syfony kondensatu).
8. Kryza lub rurka Pitota.

**Rysunek 5.** Układ pomiaru przepływu pary przy użyciu APR-2000ALW.

### 8.2.2. Instalacja do pomiarów przepływu cieczy

Przetwornik APR-2000ALW należy zamontować poniżej punktu pomiaru tak, aby rurki impulsowe były zawsze wypełnione cieczą a pęcherzyki gazowe mogły powracać swobodnie do rury procesowej.

Podczas pomiaru medium zawierającego cząstki stałe zainstalowanie separatorów i zaworów spustowych jest przydatne w celu usuwania osadów.



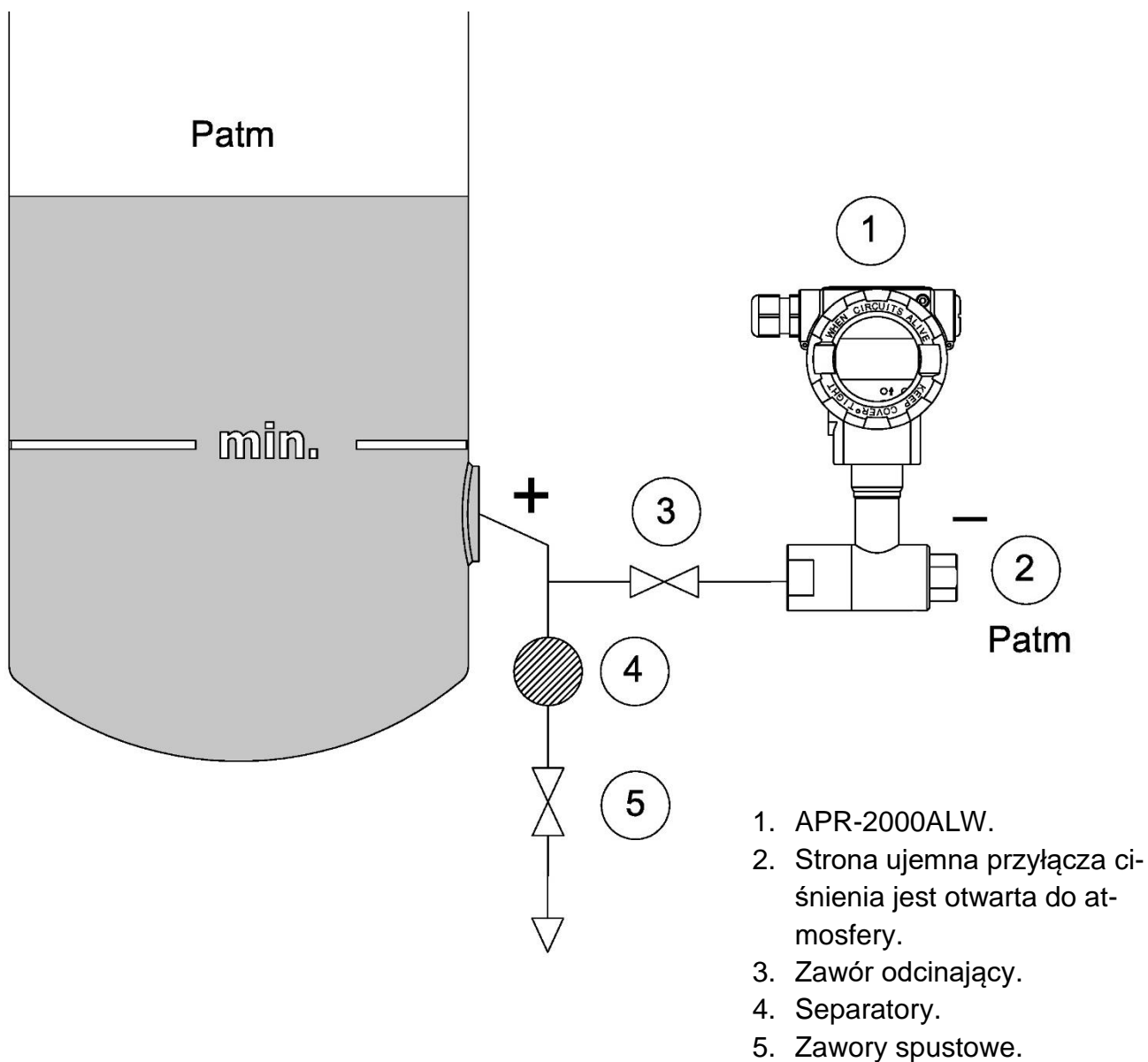
Rysunek 6. Układ pomiaru przepływu cieczy przy użyciu APR-2000ALW.

### 8.2.3. Instalacja do pomiaru poziomu cieczy w zbiornikach otwartych

Przetwornik APR-2000ALW należy zamontować poniżej punktu pomiaru tak, aby rurki impulsowe były zawsze wypełnione cieczą.

Strona ujemna przyłącza ciśnienia jest otwarta do atmosfery.

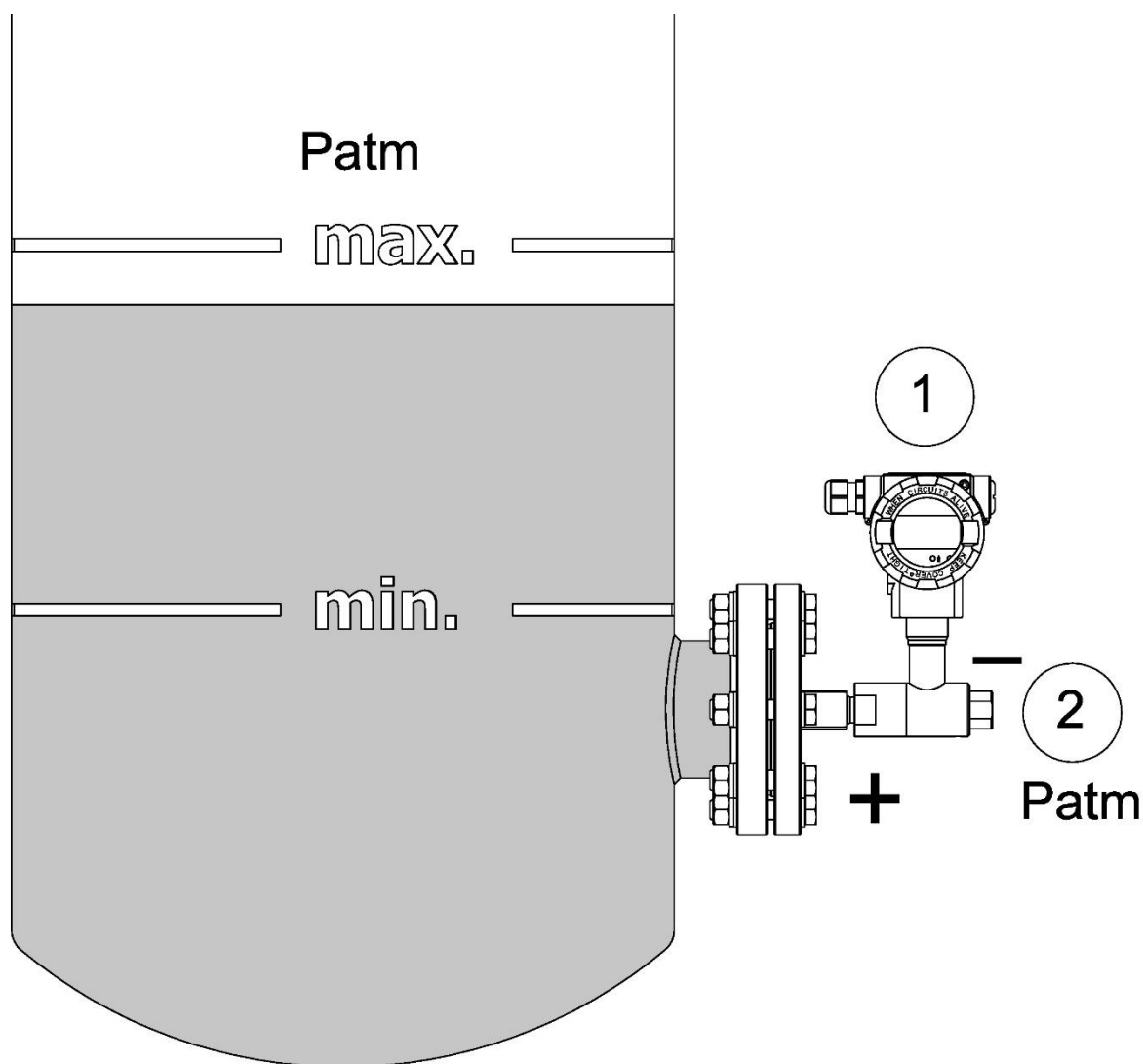
Podczas pomiaru medium zawierającego cząstki stałe zainstalowanie separatorów i zaworów spustowych jest przydatne w celu usuwania osadów.



Rysunek 7. Układ pomiaru **poziomu cieczy** w zbiornikach otwartych przy użyciu APR-2000ALW.

## Instalacja do pomiaru poziomu ciecży w zbiornikach otwartych z zastosowaniem separatora bezpośredniego

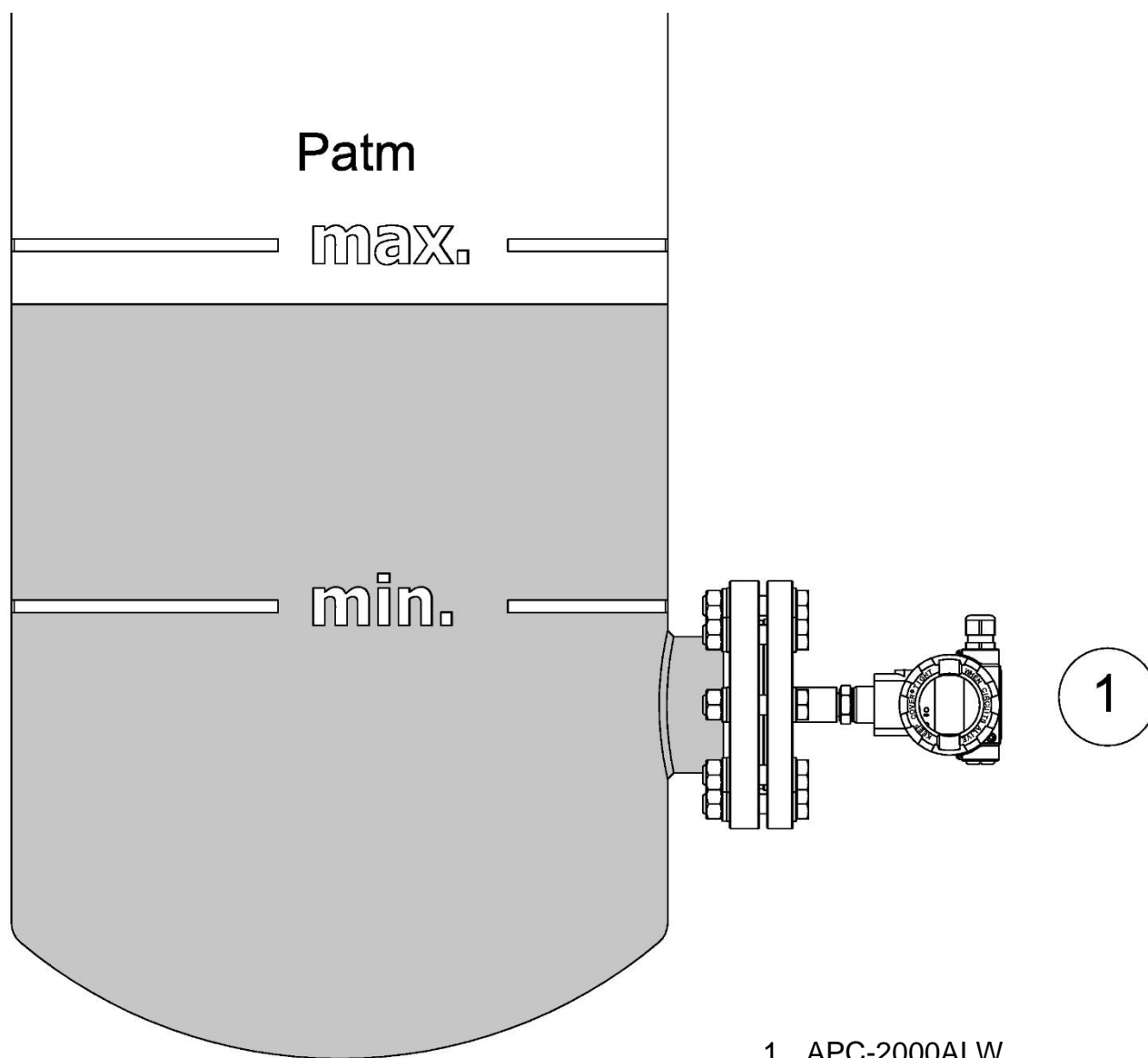
Przetwornik APR-2000ALW należy zamontować bezpośrednio do zbiornika przy użyciu zintegrowanego separatora zawsze poniżej minimalnego poziomu ciecży.



1. APR-2000ALW.
2. Strona ujemna przyłącza ciśnienia jest otwarta do atmosfery.

**Rysunek 8.** Układ pomiaru **poziomu ciecży** w zbiornikach otwartych przy użyciu APR-2000ALW z zastosowaniem separatora bezpośredniego.

Przetwornik APC-2000ALW należy zamontować bezpośrednio do zbiornika przy użyciu zintegrowanego separatora zawsze poniżej minimalnego poziomu cieczy.



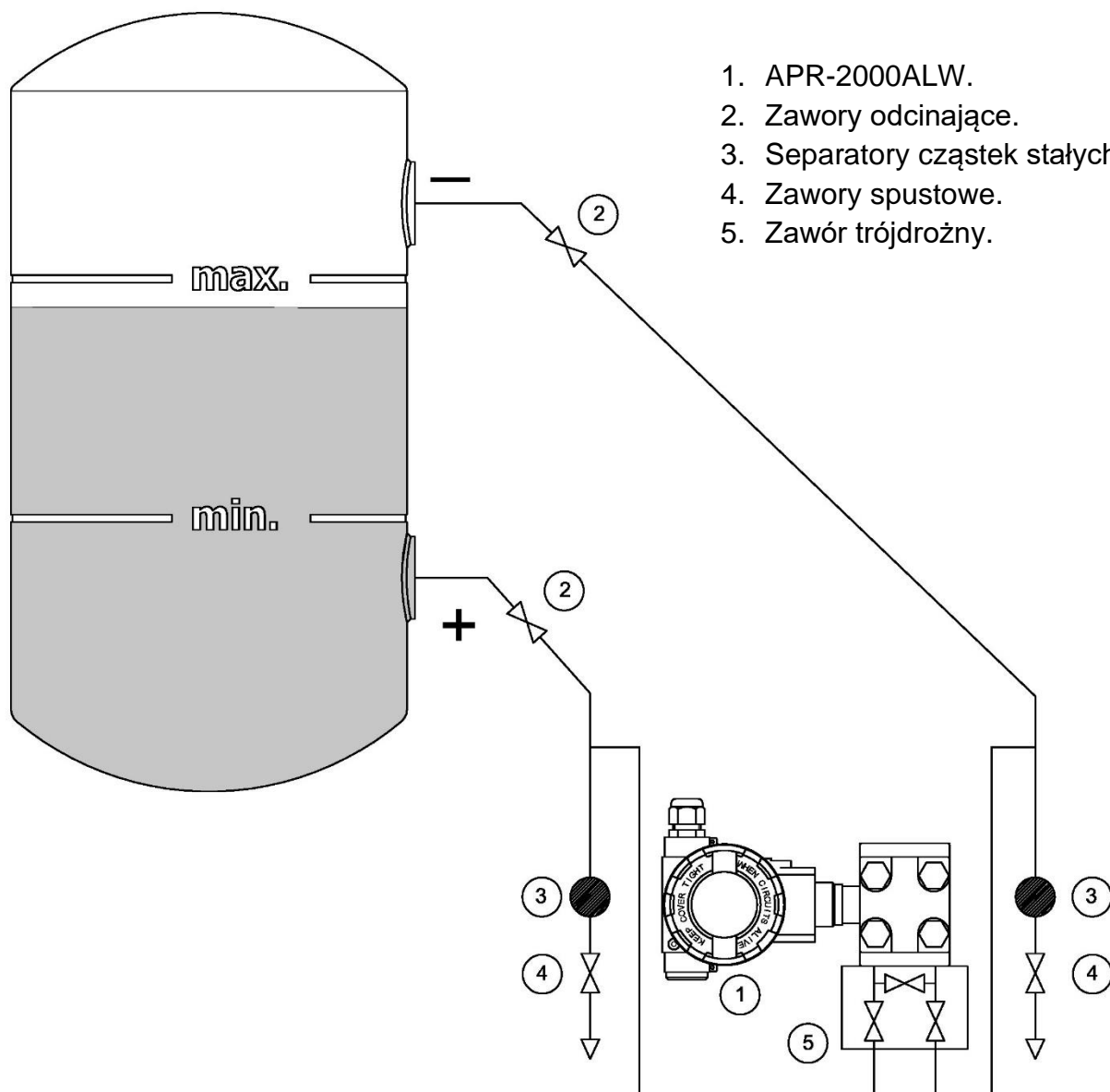
**Rysunek 9.** Układ pomiaru **poziomu cieczy** w zbiornikach otwartych przy użyciu APC-2000ALW z zastosowaniem separatora bezpośredniego.

### 8.2.4. Instalacja do pomiaru poziomu cieczy w zbiornikach zamkniętych

Przetwornik APR-2000ALW należy zamontować poniżej punktu pomiaru tak, aby rurki impulsowe były zawsze wypełnione cieczą.

Stronę ujemną przyłącza ciśnienia należy podłączyć poprzez kapilarę zawsze powyżej maksymalnego poziomu cieczy.

Podczas pomiaru medium zawierającego cząstki stałe zainstalowanie separatorów i zaworów spustowych jest przydatne w celu usuwania osadów.



**Rysunek 10.** Układ pomiaru **poziomu cieczy** w zbiornikach zamkniętych przy użyciu APR-2000ALW.

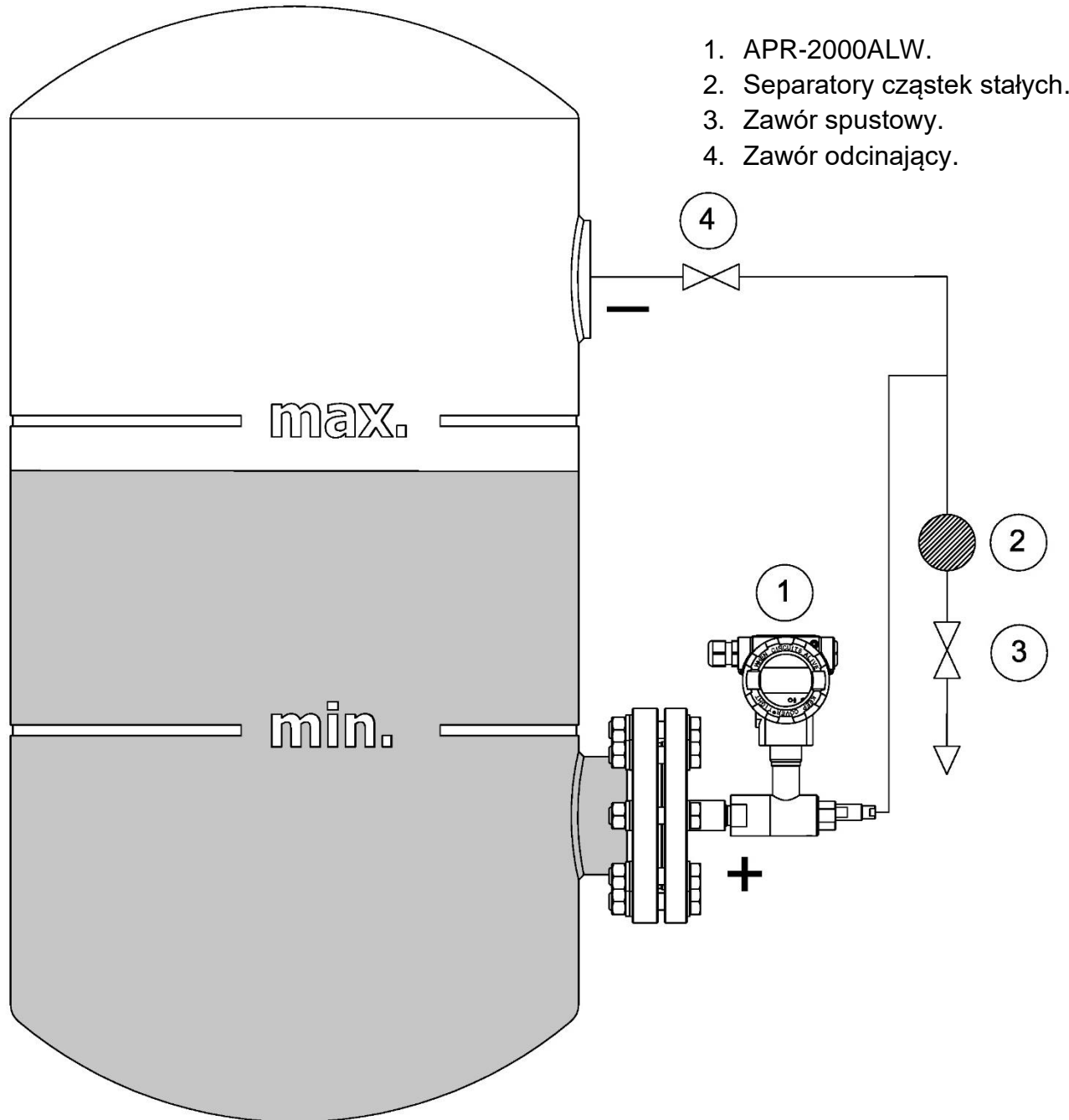


## Instalacja do pomiaru poziomu cieczy w zbiornikach zamkniętych z zastosowaniem separatora bezpośredniego

Przetwornik APR-2000ALW należy zamontować bezpośrednio do zbiornika przy użyciu zintegrowanego separatora.

Stronę ujemną przyłącza ciśnienia należy podłączyć poprzez kapilarę zawsze powyżej maksymalnego poziomu cieczy.

Podczas pomiaru medium zawierającego cząstki stałe zainstalowanie separatorów i zaworów spustowych jest przydatne w celu usuwania osadów.



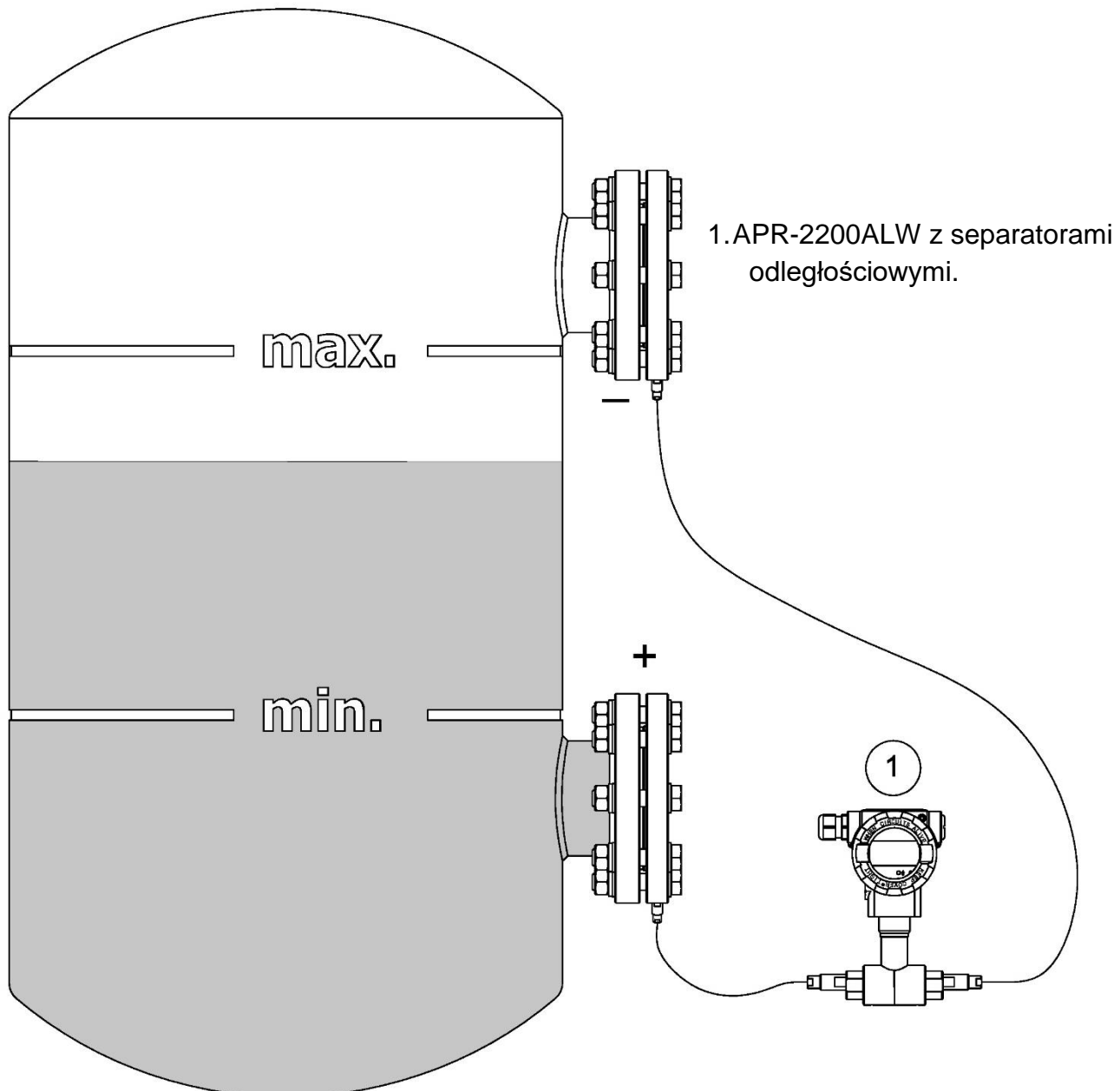
**Rysunek 11.** Układ pomiaru poziomu cieczy w zbiornikach zamkniętych przy użyciu APR-2000ALW i separatora bezpośredniego.

## Instalacja do pomiaru poziomu cieczy w zbiornikach zamkniętych z zastosowaniem separatorów odległościowych

Przetwornik APR-2200ALW należy zamontować poniżej punktów zamocowania separatorów odległościowych.

Należy zapewnić zbliżoną temperaturę otoczenia w obydwu kapilarach łączących przetwornik z separatorami.

Prawidłowy pomiar jest zapewniony jedynie pomiędzy górnym brzegiem dolnego separatora a dolnym brzegiem górnego separatora.

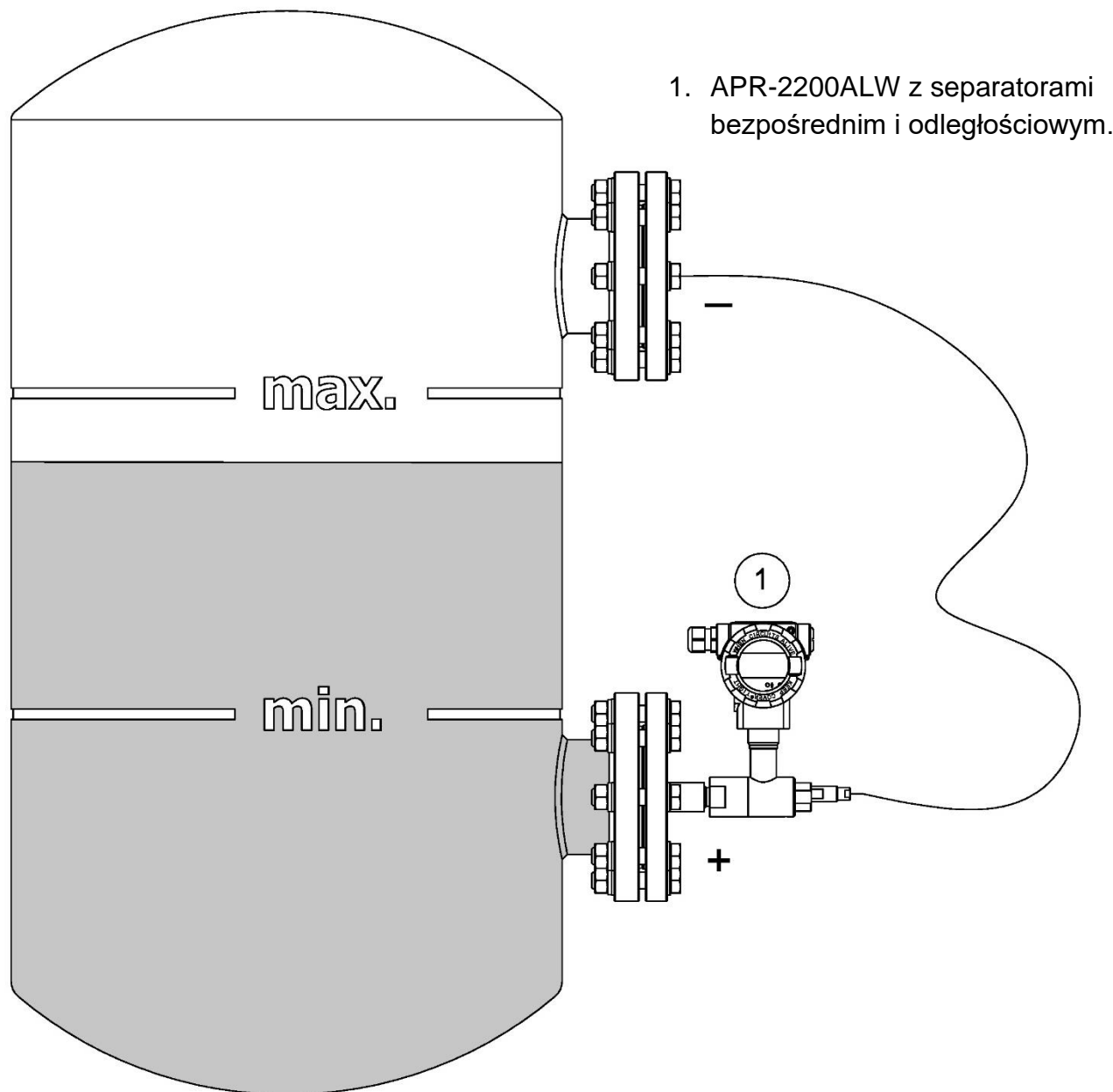


**Rysunek 12.** Układ pomiaru **poziomu cieczy** w zbiornikach zamkniętych przy użyciu APR-2200ALW i separatorów odległościowych.

## Instalacja do pomiaru poziomu ciecży w zbiornikach zamkniętych z zastosowaniem separatorów bezpośredniego i odległościowego

Przetwornik APR-2200ALW należy zamontować bezpośrednio do zbiornika przy użyciu zintegrowanego separatora.

Stronę ujemną przyłącza ciśnienia należy podłączyć poprzez separator odległościowy zawsze powyżej maksymalnego poziomu ciecży.



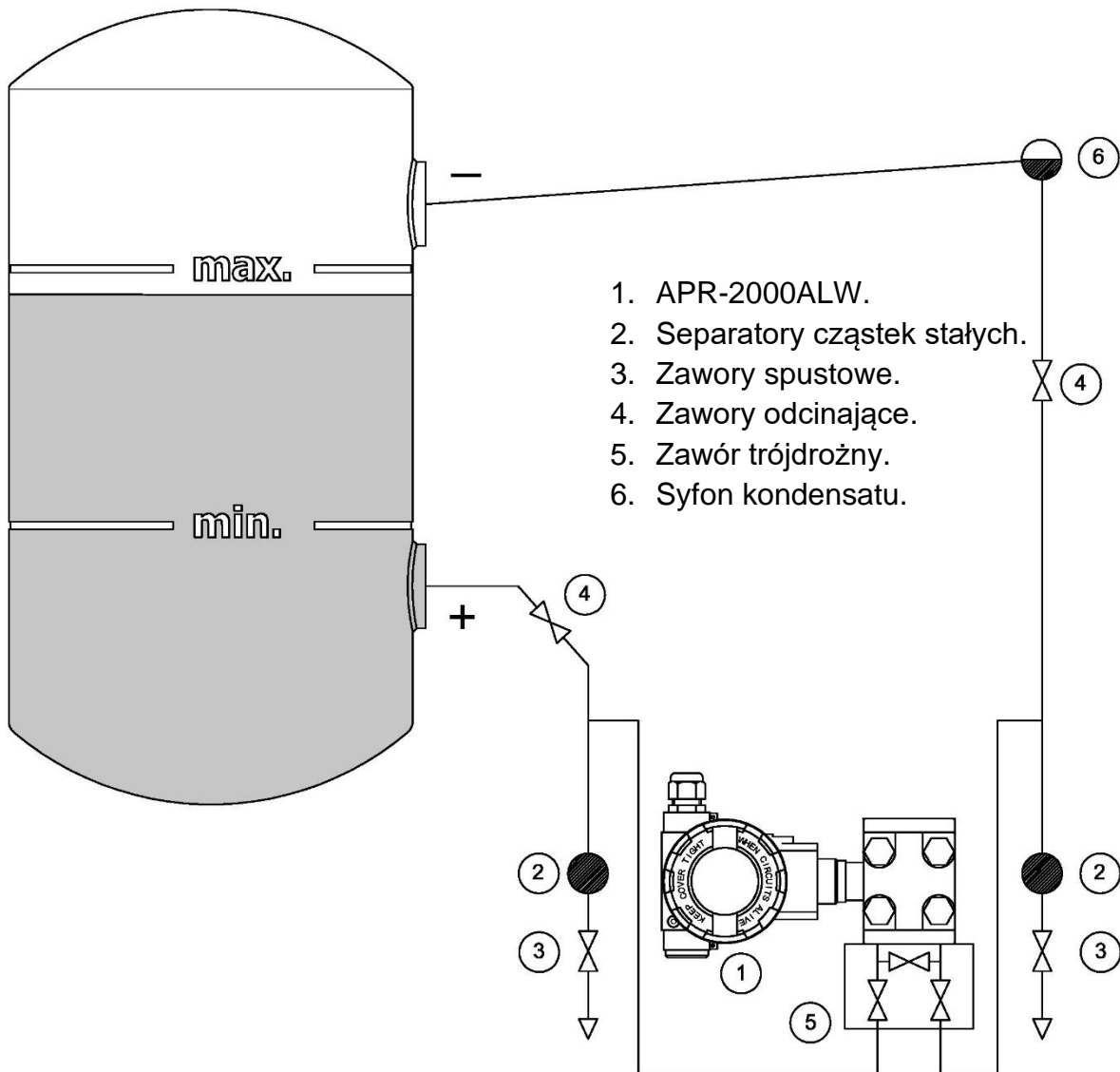
**Rysunek 13.** Układ pomiaru **poziomu ciecży** w zbiornikach zamkniętych przy użyciu APR-2200ALW z separatorem bezpośrednim i odległościowym.

## Instalacja do pomiaru poziomu cieczy w zbiornikach zamkniętych z poduszką parową

Przetwornik APR-2000ALW należy zamontować poniżej punktu pomiaru tak, aby rurki impulsowe były zawsze wypełnione cieczą.

Stronę ujemną przyłącza ciśnienia należy podłączyć poprzez kapilarę zawsze powyżej maksymalnego poziomu cieczy.

Podczas pomiaru medium zawierającego cząstki stałe zainstalowanie separatorów i zaworów spustowych jest przydatne w celu usuwania osadów.



**Rysunek 14.** Układ pomiaru **poziomu cieczy** w zbiornikach zamkniętych z poduszką parową przy użyciu APR-2000ALW.

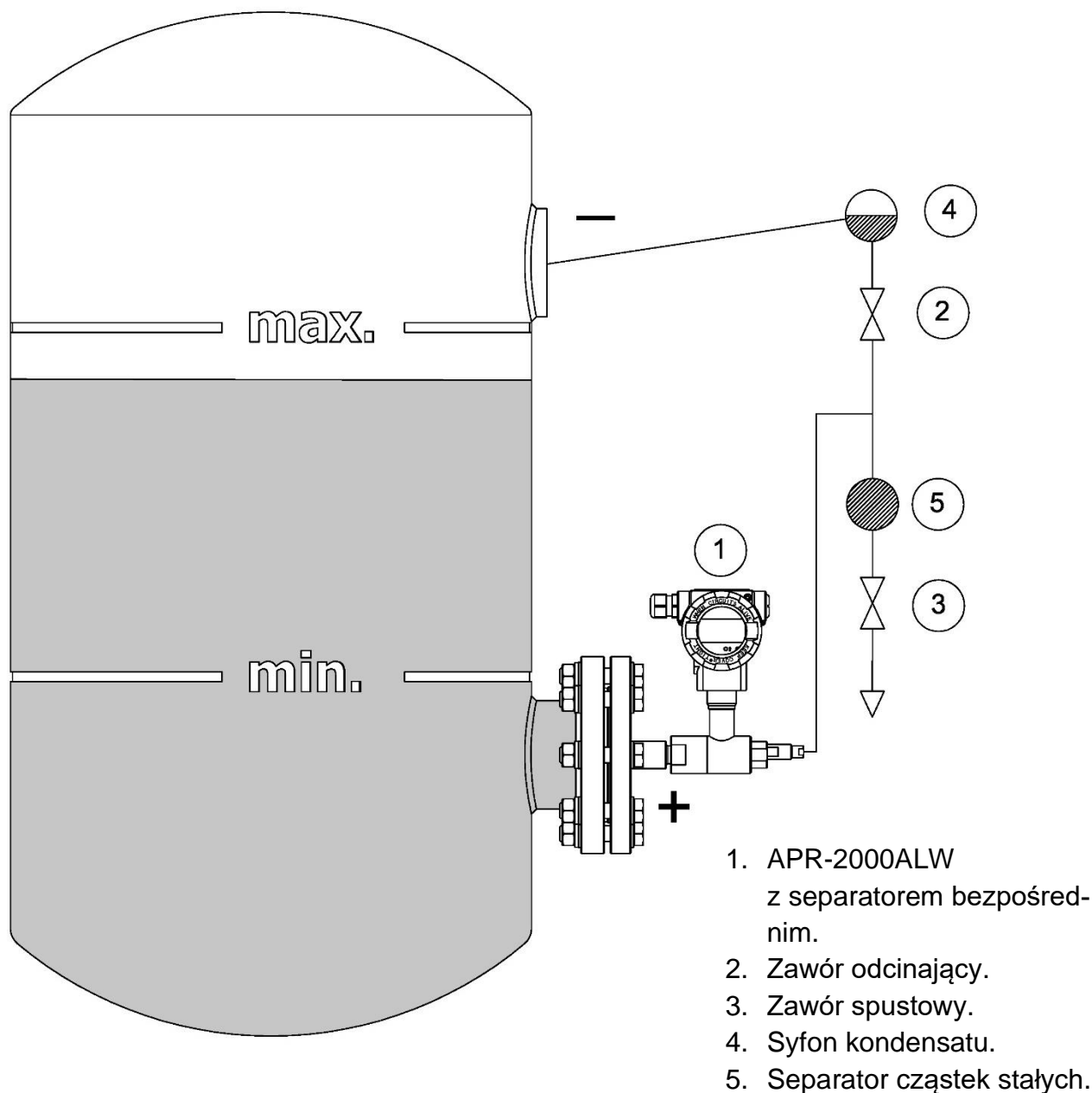
## Instalacja do pomiaru poziomu cieczy w zbiornikach zamkniętych z poduszką parową z zastosowaniem separatora bezpośredniego

Przetwornik APR-2000ALW należy zamontować bezpośrednio do zbiornika przy użyciu separatora bezpośredniego.

Stronę ujemną przyłącza ciśnienia należy podłączyć poprzez kapilarę zawsze powyżej maksymalnego poziomu cieczy.

Syfon kondensatu zapewnia stałe ciśnienia od ujemnej strony ciśnienia procesowego.

Podczas pomiaru medium zawierającego cząstki stałe zainstalowanie separatora i zaworu spustowego jest przydatne w celu usuwania osadów.



**Rysunek 15.** Układ pomiaru **poziomu cieczy** w zbiornikach zamkniętych z poduszką parową przy użyciu APR-2000ALW z zastosowaniem separatora bezpośredniego.

### 8.2.5. Instalacja do pomiaru ciśnień

Przetworniki z króćcami metrycznymi i calowymi: stosować płaską uszczelkę na powierzchni uszczelniającej przyłącza procesowego. Jako uszczelnienia nie należy używać konopi uszczelniających i podobnych materiałów.

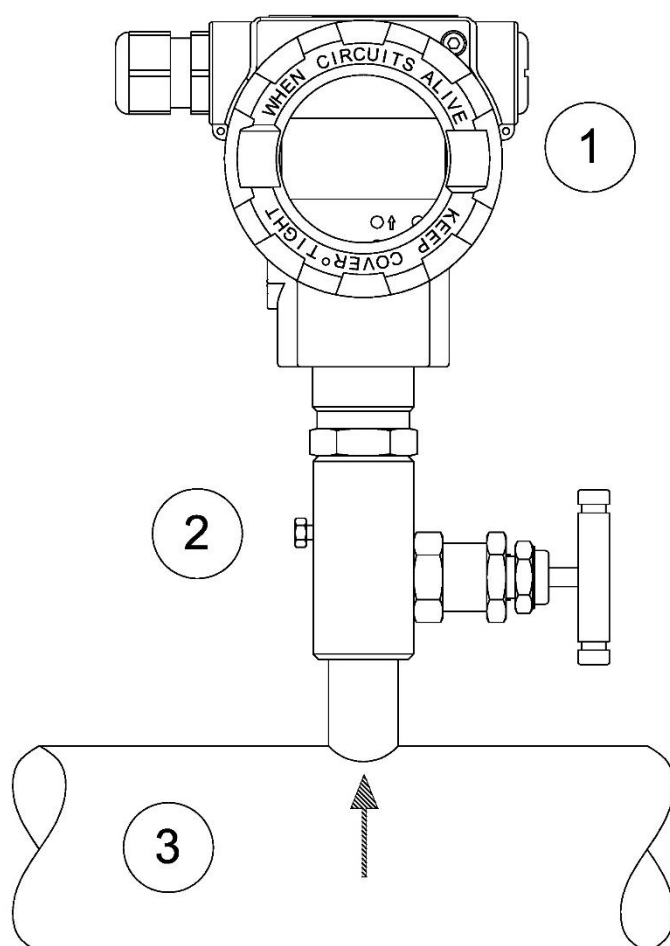
Przetworniki z króćcami z gwintem NPT: w celu uszczelnienia połączenia owinąć gwint taśmą teflonową.



Przetwornik należy dokręcać jedynie poprzez sześciokątą nakrętkę przyłącza procesowego, nigdy nie używać obudowy jako dźwigni dokręcania nakrętki.

### Instalacja do pomiaru ciśnienia gazów

Przetwornik APC-2000ALW należy zamontować powyżej punktu pomiaru tak, aby kondensat mógł spływać do rurociągu.



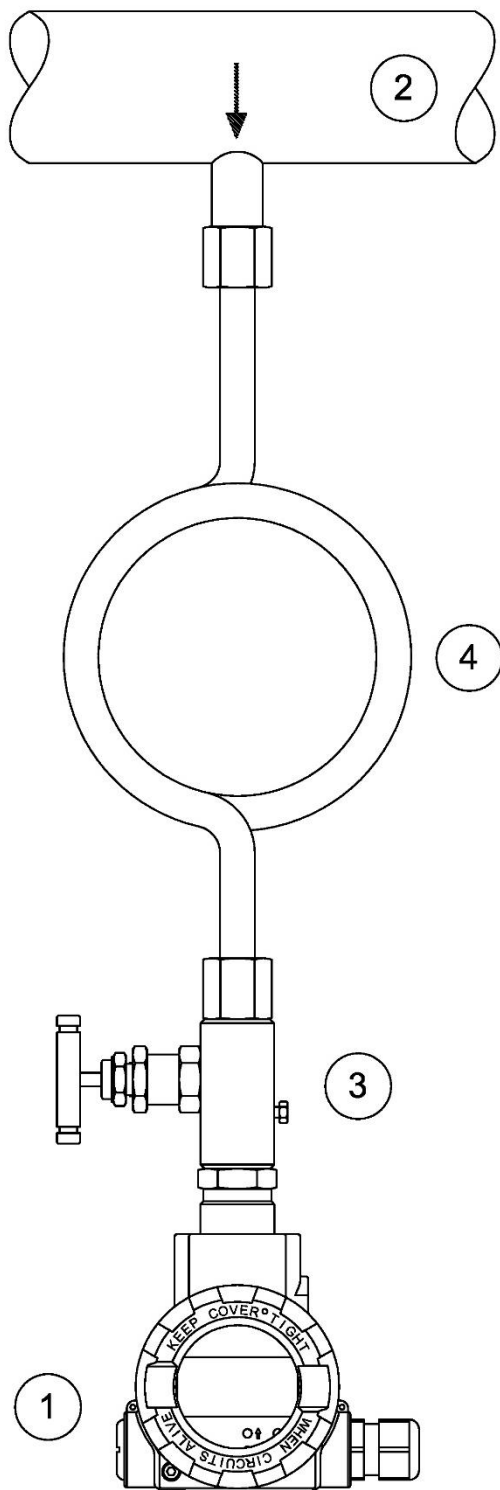
1. APC-2000ALW.
2. Zawór odcinający.
3. Rurociąg.

**Rysunek 16.** Układ pomiaru ciśnienia gazów przy użyciu APC-2000ALW.



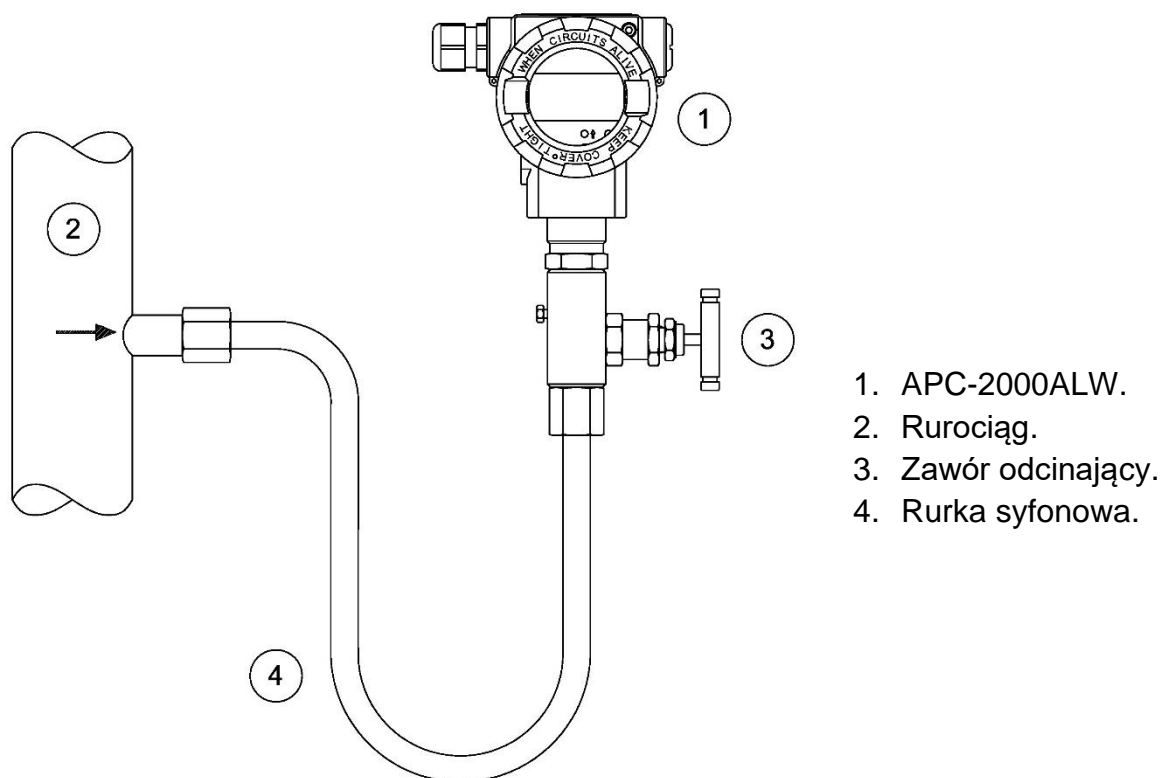
### Instalacja do pomiaru ciśnienia pary

Do pomiaru ciśnienia pary należy zastosować rurki syfonowe redukujące temperaturę pary. Przetwornik APC-2000ALW najlepiej zamontować poniżej punktu pomiaru. Przed uruchomieniem, rurki syfonowe należy napęlnić cieczą.



1. APC-2000ALW.
2. Rurociąg.
3. Zawór odcinający.
4. Rurka syfonowa pętlkowa.

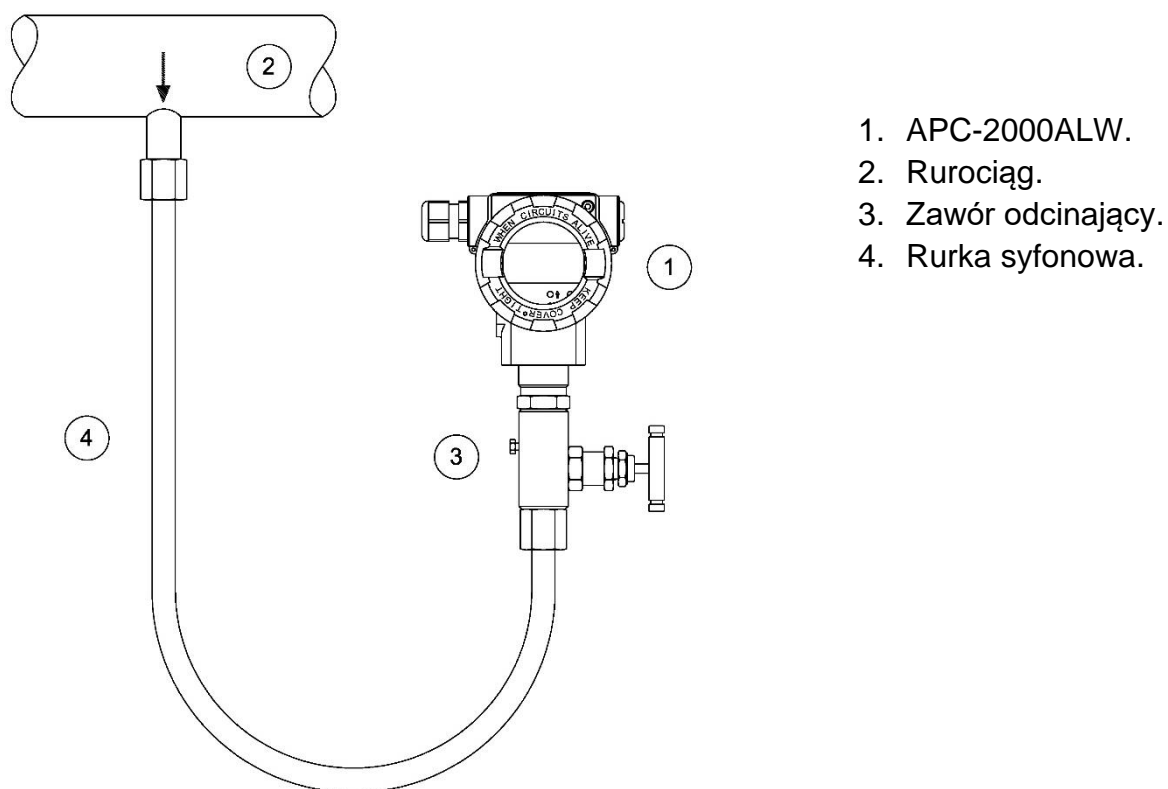
Rysunek 17. Układ pomiaru ciśnienia pary na poziomym rurociągu przy użyciu APC-2000ALW.



**Rysunek 18.** Układ pomiaru ciśnienia pary na pionowym rurociągu przy użyciu APC-2000ALW.

### Instalacja do pomiaru ciśnienia cieczy

Przetwornik APC-2000ALW należy zamontować poniżej lub na tym samym poziomie co punkt pomiaru.

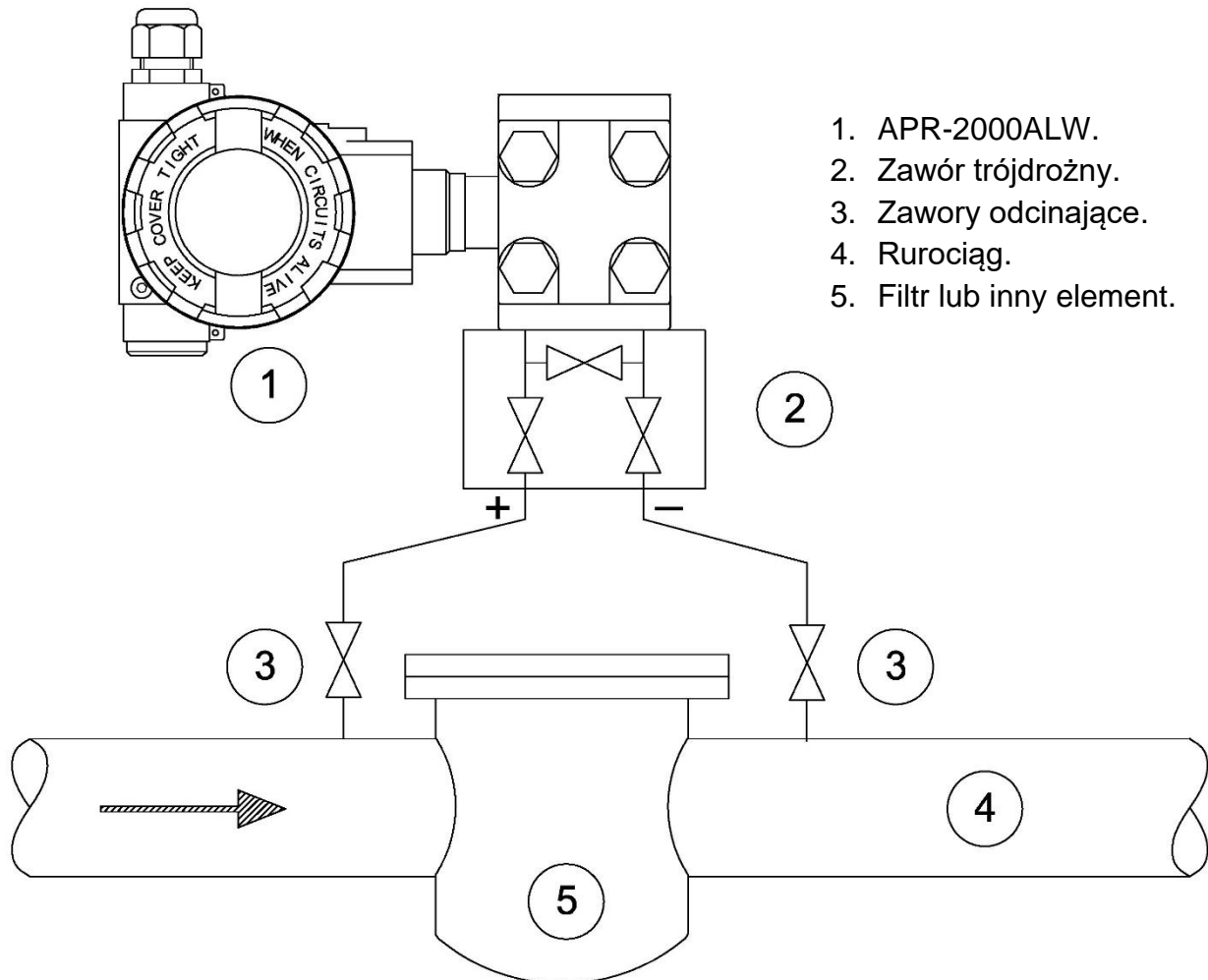


**Rysunek 19.** Układ pomiaru ciśnienia cieczy przy użyciu APC-2000ALW.

## 8.2.6. Instalacja do pomiaru różnicy ciśnień

### Instalacja do pomiaru różnicy ciśnień gazów i pary

Przetwornik APR-2000ALW należy zamontować powyżej punktu pomiaru tak, aby kondensat mógł spływać poprzez rurki impulsowe do rur procesowych.

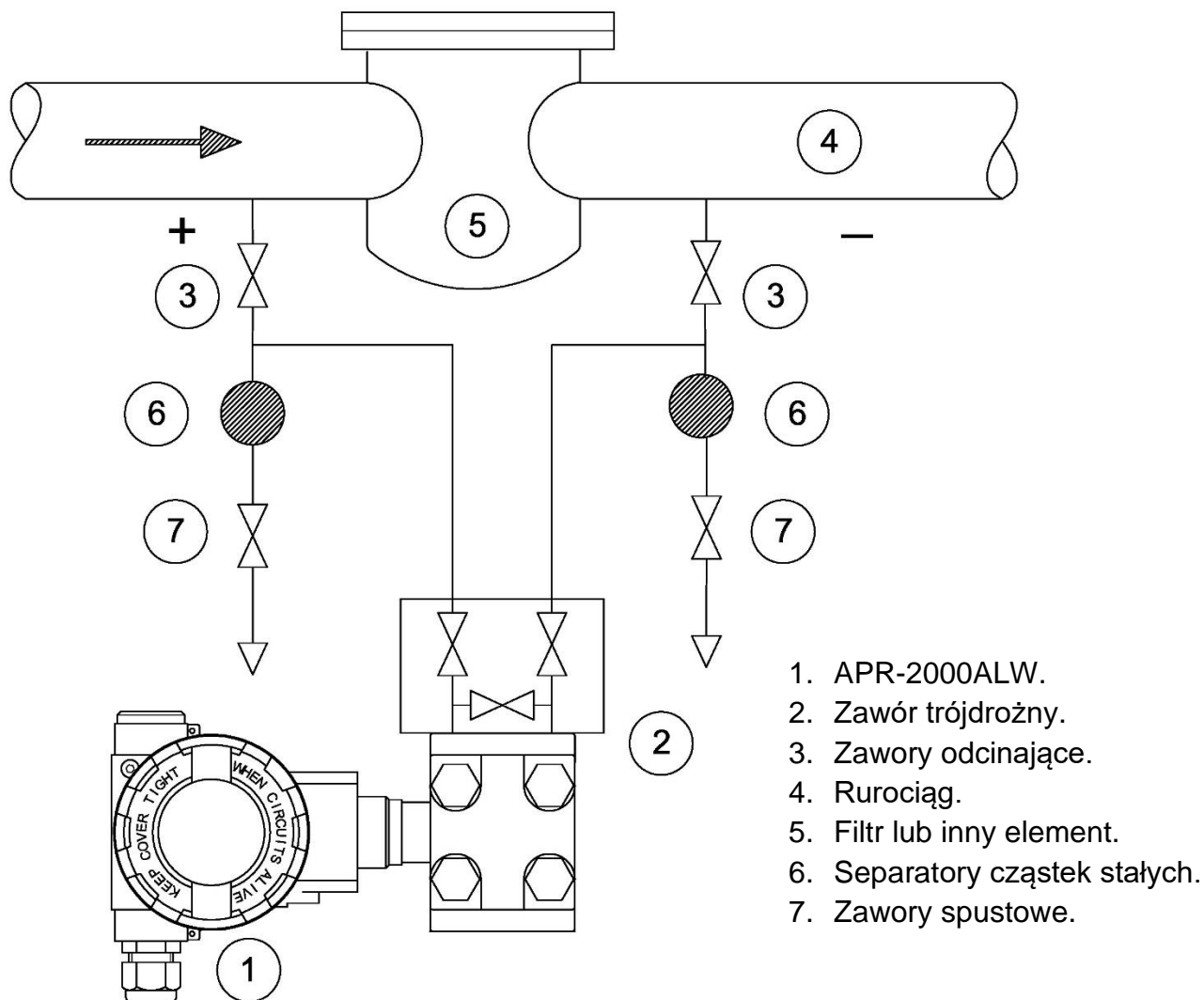


Rysunek 20. Układ pomiaru różnicy ciśnień gazów i pary przy użyciu APR-2000ALW.

### Instalacja do pomiaru różnicy ciśnień cieczy

Przetwornik APR-2000ALW należy zamontować poniżej punktu pomiaru tak, aby rurki impulsowe były zawsze wypełnione cieczą a pęcherzyki gazowe mogły powracać swobodnie do rury procesowej.

Podczas pomiaru medium zawierającego cząstki stałe zainstalowanie separatorów i zaworów spustowych jest przydatne w celu usuwania osadów.



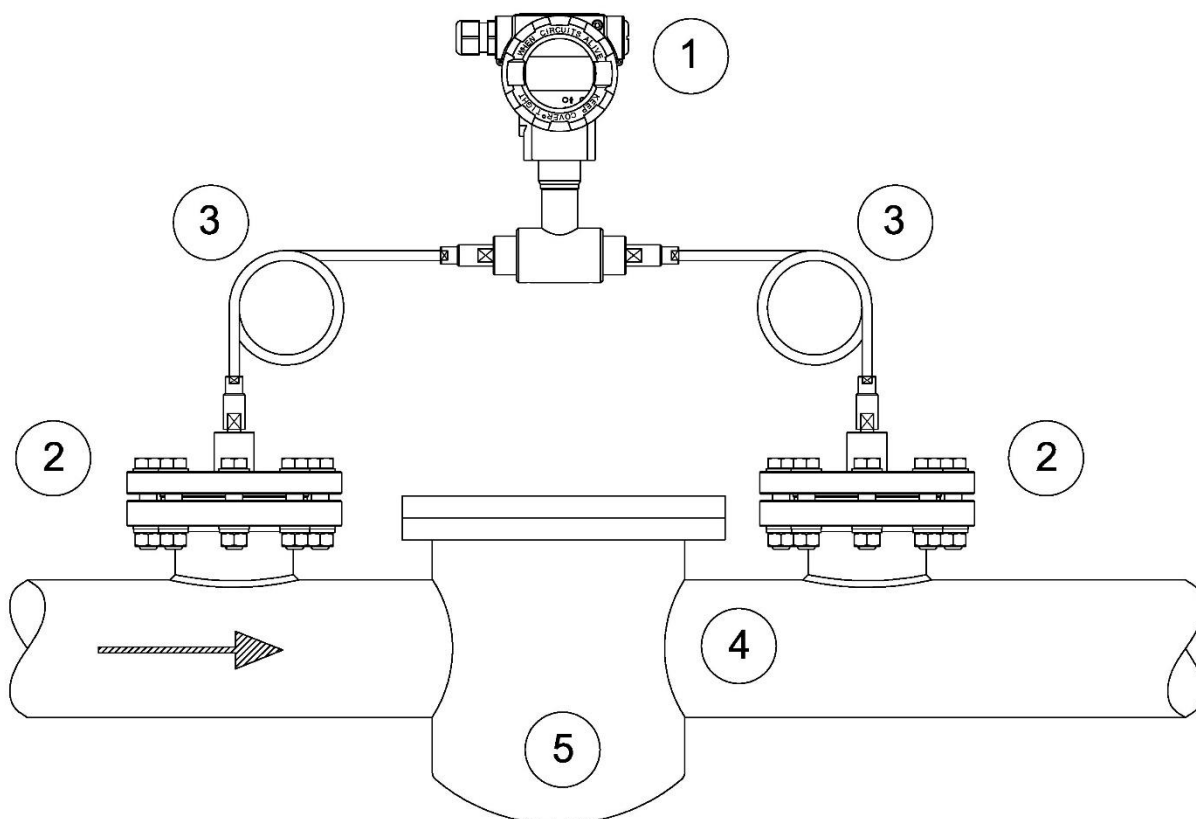
Rysunek 21. Układ pomiaru różnicy ciśnień cieczy przy użyciu APR-2000ALW.

## Instalacja do pomiaru różnicy ciśnień gazów, pary i cieczy z zastosowaniem separatorów odległościowych

Separator należy zamontować z góry lub z boku rurociągu.

Dla pomiarów próżniowych przetwornik APR-2200ALW należy zamontować poniżej punktu pomiarowego.

Należy zapewnić zbliżoną temperaturę otoczenia w obydwu kapilarach łączących przetwornik z separatorami.



1. APR-2200ALW.
2. Separator.
3. Kapilary.
4. Rurociąg.
5. Filtr lub inny element.

**Rysunek 22.** Układ pomiaru różnicy ciśnień gazów, pary i cieczy przy użyciu APR-2200ALW z zastosowaniem separatorów odległościowych.

### 8.2.7. Instrukcja montażu dla przetworników z separatorami odległościowymi

Zabezpieczenie membrany separatora można usunąć jedynie na krótko przed instalacją. Ciśnienie hydrostatyczne słupa cieczy manometrycznej w kapilarze może powodować przesunięcie się pomiaru zera ciśnieniowego w przetworniku. Po instalacji przetwornik należy wyzerować ciśnieniowo.

Nie należy czyścić lub dotykać membran separatorów za pomocą twardych lub spiczastych 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.



Podczas używania uchwyty montażowego należy zapewnić wystarczające odciążenie naciągu kapilar w celu uniknięcia ich nadmiernego zagięcia.

### 8.2.8. Instrukcja montażu uszczelki kołnierza

Prawidłowe położenie uszczelnienia w złączu zapewniają śruby mocujące, dlatego średnica zewnętrzna uszczelki powinna być równa średnicy rozstawienia otworów mocujących w kołnierzu, pomniejszonej o jedną średnicę otworu.

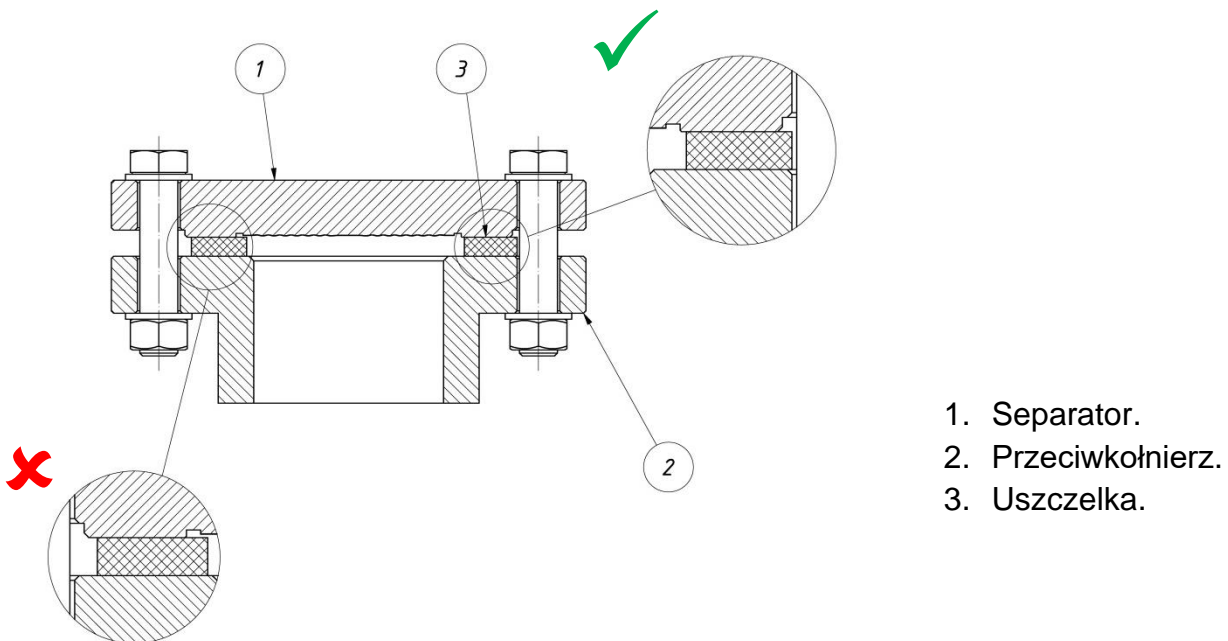
Średnica wewnętrzna uszczelki nie powinna być mniejsza od średnicy wewnętrznej powierzchni uszczelniającej.



Nieprawidłowo przeprowadzony montaż uszczelnienia może być przyczyną błędnych wskazań pomiaru.



Należy zwrócić szczególną uwagę podczas doboru prawidłowych wymiarów uszczelnienia.



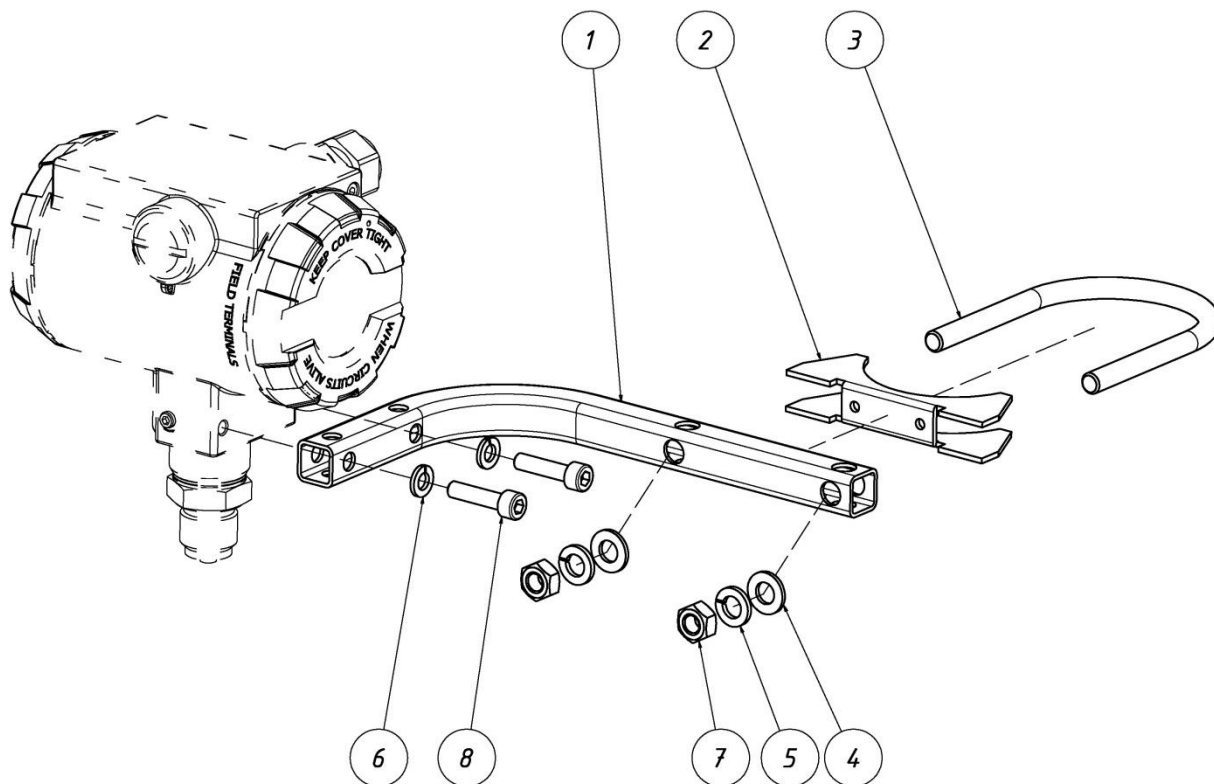
1. Separator.
2. Przeciwołnierz.
3. Uszczelka.

Rysunek 23. Montaż uszczelki kołnierza.



### 8.2.9. Instrukcja montażu uchwytu do rury i do ściany

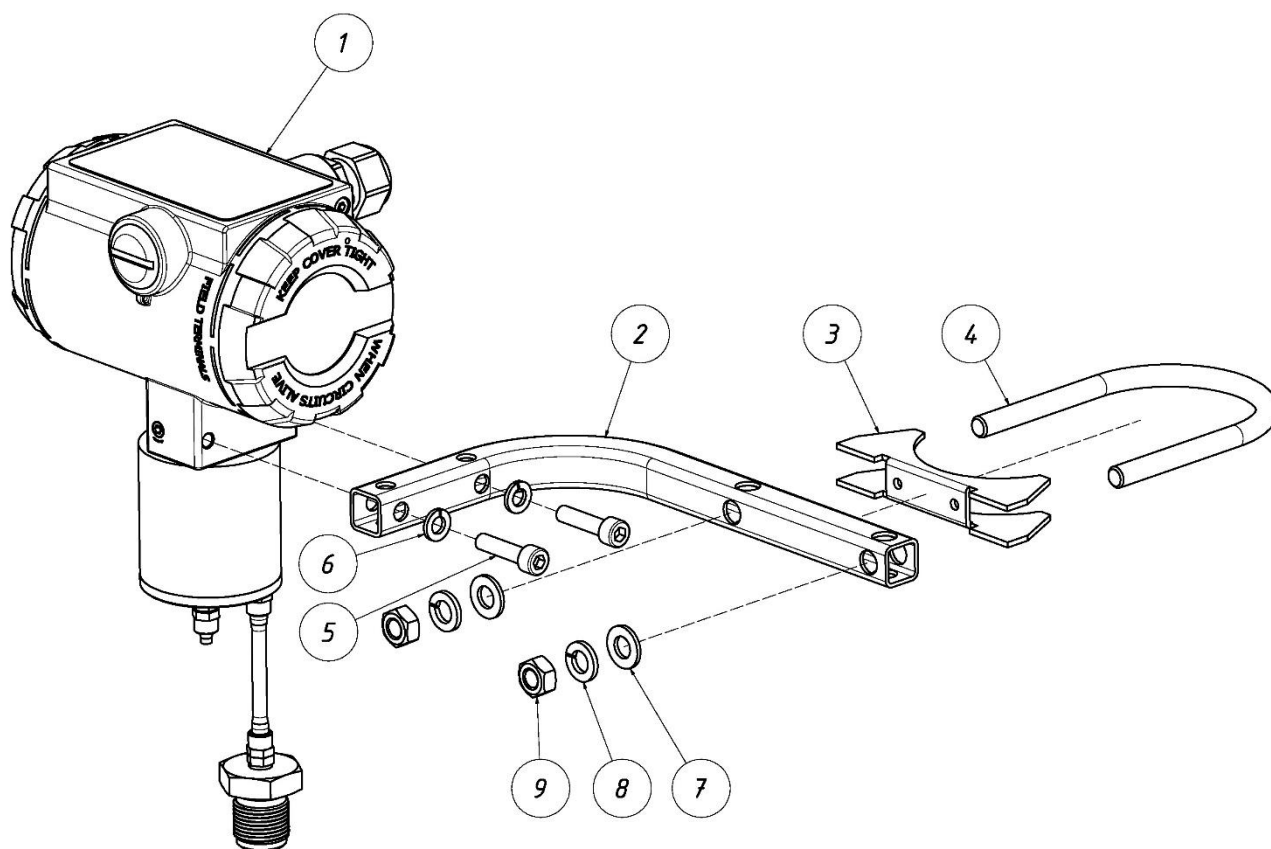
Przetworniki APC(R)-2000ALW mogą być montowane do ściany przy pomocy ramienia montażowego AL (poz. 1) lub do rury z zastosowaniem elementów jak pokazano poniżej:



**Rysunek 24.** Przetwornik APC-2000ALW. Montaż na ścianie i na rurze.

1. Ramię montażowe AL.
2. Pryzma do uchwytu C2.
3. Ucho do mocowania na rurze.
4. Podkładka płaska  $\text{Ø}8,4$  wg DIN 125 (2 szt.).
5. Podkładka sprężysta  $\text{Ø}8,1$  wg DIN 127 (2 szt.).
6. Podkładka sprężysta  $\text{Ø}6,1$  wg DIN 127 (2 szt.).
7. Nakrętka M8 wg DIN 934 (2 szt.).
8. Śruba imbusowa M6x25 wg DIN 912 (2 szt.).

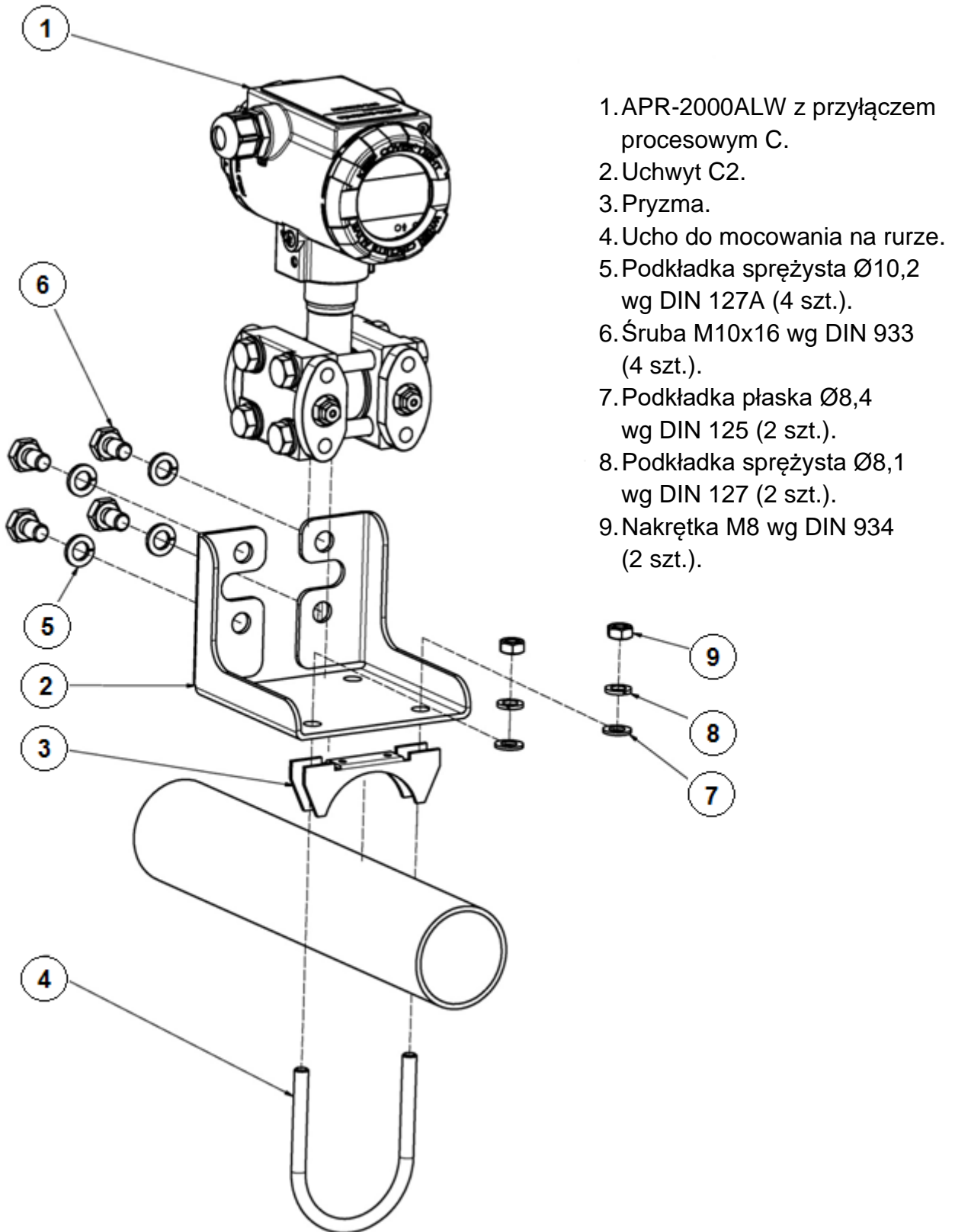
Przetwornik APR-2000GALW może być montowany do ściany przy pomocy ramienia montażowego AL (poz. 2) lub do rury z zastosowaniem elementów jak pokazano poniżej:



**Rysunek 25.** Przetwornik APR-2000GALW. Montaż na ścianie i na rurze.

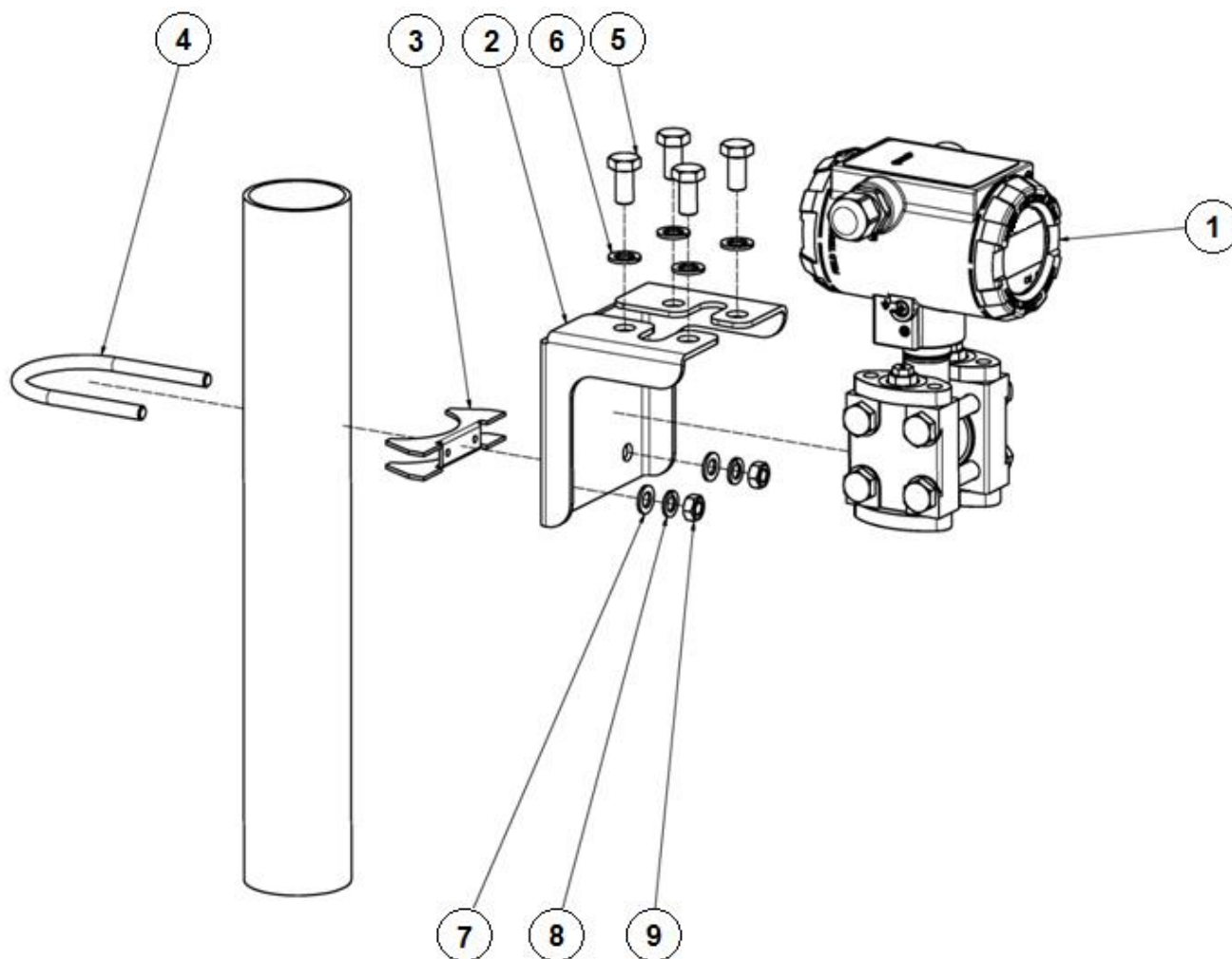
1. Przetwornik APR-2000GALW.
2. Ramię montażowe AL.
3. Pryzma do uchwytu C2.
4. Ucho do mocowania na rurze.
5. Śruba imbusowa M6x25 wg DIN 912 (2 szt.).
6. Podkładka sprężysta Ø6,1 wg DIN 127 (2 szt.).
7. Podkładka płaska Ø8,4 wg DIN 125 (2 szt.).
8. Podkładka sprężysta Ø8,1 wg DIN 127 (2 szt.).
9. Nakrętka M8 wg DIN 934 (2 szt.).

Przetworniki różnicy ciśnień APR-2000ALW z przyłączem procesowym typu C mogą być montowane do rury przy pomocy uchwyty montażowego C2 w następujący sposób:



**Rysunek 26.** Przetwornik APR-2000ALW z przyłączem typu C. Montaż na rurze.

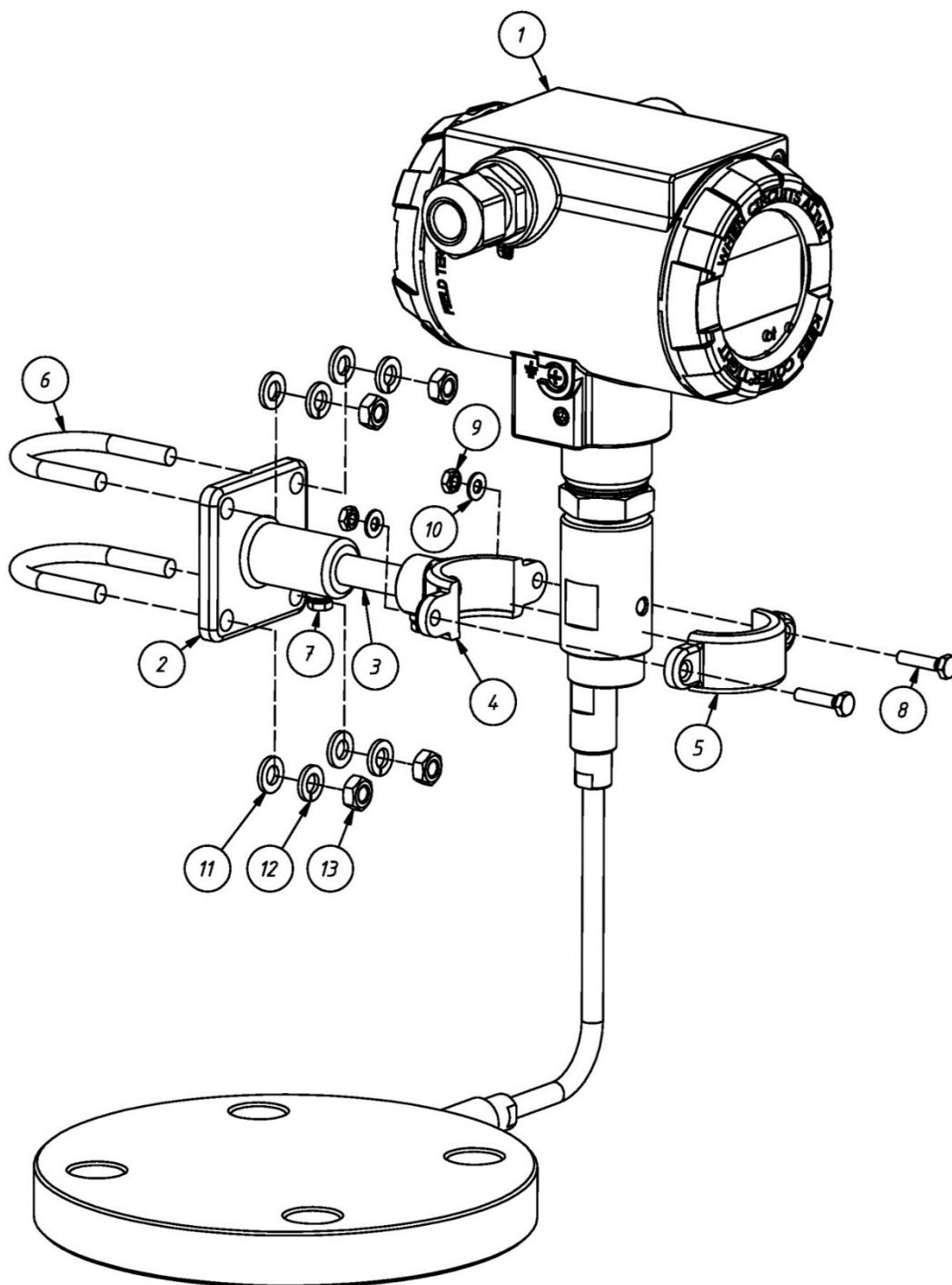
Przetworniki różnicy ciśnień APR-2000ALW z przyłączem procesowym typu CH mogą być montowane do rury przy pomocy uchwytu montażowego C2 w następujący sposób:



**Rysunek 27.** Przetwornik APR-2000ALW z przyłączem typu CH. Montaż na rurze.

1. APR-2000ALW z przyłączem procesowym CH.
2. Uchwyt C2.
3. Pryzma.
4. Ucho do mocowania na rurze.
5. Śruba M10x16 wg DIN 933 .
6. Podkładka sprężysta Ø10,2 wg DIN 127A (4 szt.).
7. Podkładka płaska Ø8,4 wg DIN 125 (2 szt.).
8. Podkładka sprężysta Ø8,1 wg DIN 127 (2 szt.).
9. Nakrętka M8 wg DIN 934 (2 szt.).

8.2.10. Złożenie i montaż wersji z separatorem odległościowym



Rysunek 28. Złożenie i montaż wersji z separatorem odległościowym.

Wykaz części dla uchwytu w wersji PCR (montaż na rurze):

1. APC-2000ALW z separatorem odległościowym.
2. Korpus uchwytu.
3. Sworzeń uchwytu.
4. Obejma uchwytu (dół).
5. Obejma uchwytu (góra).
6. Ucho do mocowania na rurze (2 szt.).
7. Śruba M5×10 wg DIN 933 (2 szt.).
8. Śruba M5×18 wg DIN 933 (2 szt.).
9. Nakrętka M5 wg DIN 934 (2 szt.).
10. Podkładka płaska Ø5,3 DIN wg 433 (2 szt.).
11. Podkładka płaska Ø6,4 DIN wg 125 (4 szt.).
12. Podkładka sprężysta Ø6,1 DIN wg 127 (4 szt.).
13. Nakrętka M6 wg DIN 934 (4 szt.).

Wykaz części dla uchwytu w wersji PC (montaż na ścianie):

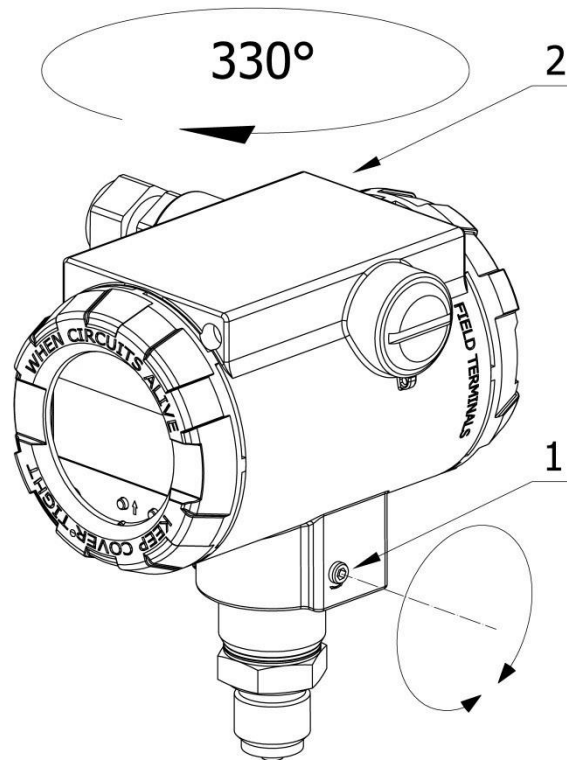
1. APC-2000ALW z separatorem odległościowym.
2. Korpus uchwytu.
3. Sworzeń uchwytu.
4. Obejma uchwytu (dół).
5. Obejma uchwytu (góra).
7. Śruba M5×10 wg DIN 933 (2 szt.).
8. Śruba M5×18 wg DIN 933 (2 szt.).
9. Nakrętka M5 wg DIN 934 (2 szt.).
10. Podkładka płaska Ø5,3 wg DIN 433 (2 szt.).

### 8.2.11. Obrót obudowy

Przetworniki posiadają możliwość obrotu obudowy o 330°.

W tym celu należy:

- poluzować wkręt (poz. 1), tak aby uzyskać możliwość obrotu;
- ustawić odpowiednio w zależności od potrzeb obudowę przetwornika (poz. 2);
- dokręcić dokładnie wkręt (poz. 1).



Rysunek 29. Obrót obudowy.

### 8.2.12. Zamykanie pokrywy obudowy, plombowanie

Gwinty pokrywy przedniej i tylnej posiadają fabryczną powłokę, dlatego nie ma potrzeby nakładania na nie dodatkowego pokrycia.

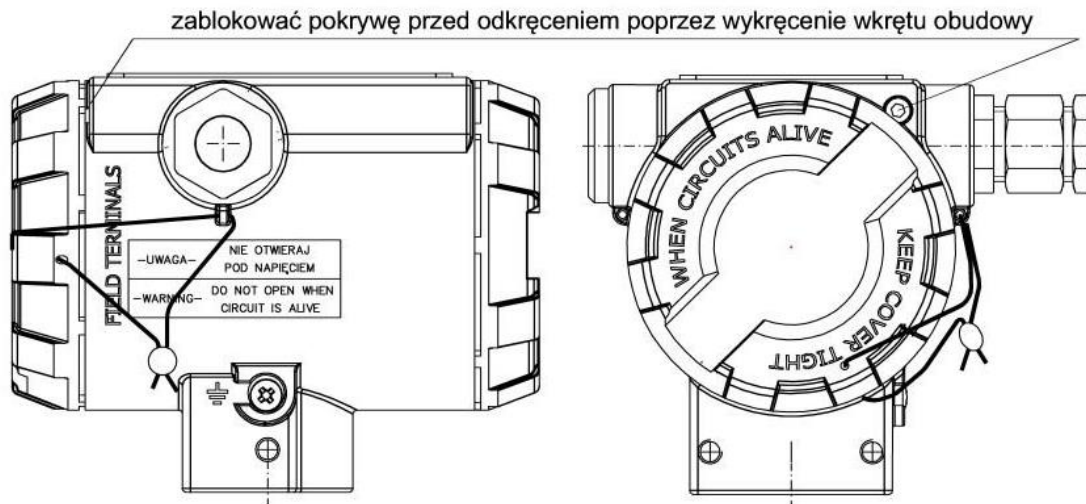
Przed dokręceniem pokryw należy upewnić się, czy powierzchnie gwintów są wolne od zanieczyszczeń np. piasku itp. Pokrywy powinny dawać się w płynny sposób dokręcać. Jeżeli podczas dokręcania odczuwalny jest opór, prawdopodobnie na gwincie znajdują się zanieczyszczenia, które należy uprzednio usunąć.



Obudowa przetwornika nie zapewnia szczelności, jeżeli gwint obudowy lub pokryw jest uszkodzony.



Niektóre aplikacje przetworników wymagają blokady i plombowania pokryw uniemożliwiających niepowołanym osobom dostęp do nastaw i regulacji. Sposób plombowania przetworników przedstawiono na poniższym rysunku:



**Rysunek 30.** Pokrywy obudowy oraz zasada plombowania.

### 8.3. Czynności kontrolne po instalacji

Po instalacji przetwornika należy upewnić się, czy wszystkie śruby mocujące przetwornik, separatory oraz uchwyty zostały prawidłowo dokręcone.

## 9. PODŁĄCZENIE ELEKTRYCZNE

### 9.1. Podłączenie kablowe do zacisków wewnętrznych przetwornika



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

#### **Możliwość porażenia!**



Jeżeli napięcie zasilania przetwornika przekracza 30 V DC, w wilgotnym środowisku istnieje możliwość porażenia od kontaktów elektrycznych po otwarciu tylnej pokrywy korpusu obudowy.



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

W wilgotnym środowisku nie należy otwierać pokrywy, jeśli przetwornik jest zasilony.

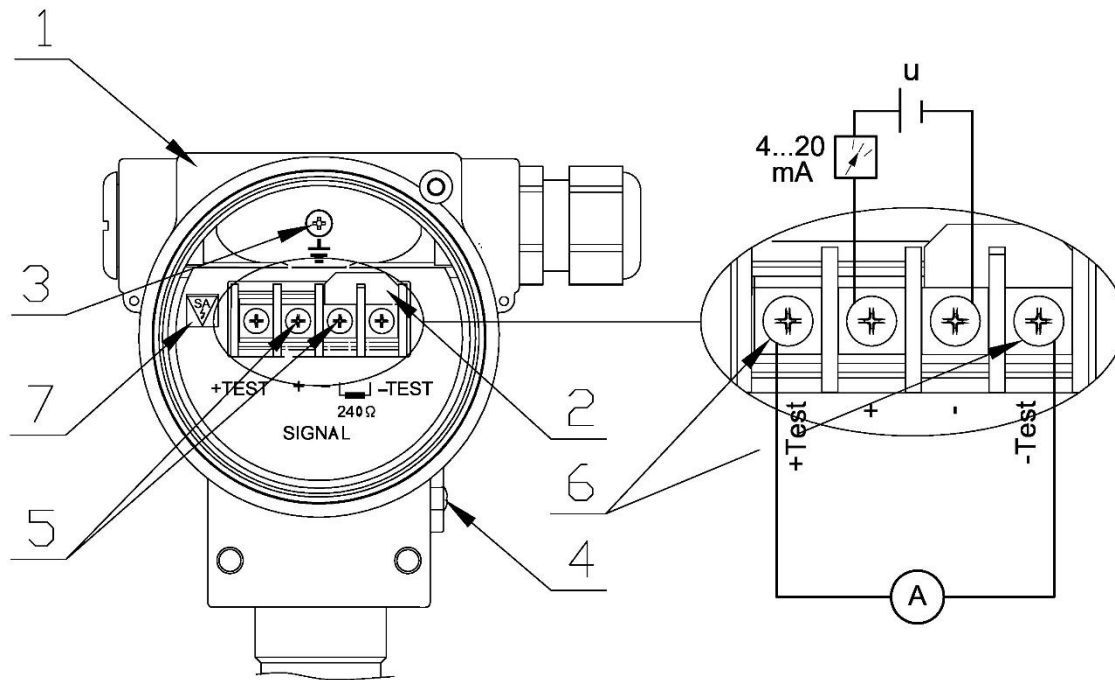
Podczas korzystania z przetwornika w strefach zagrożonych wybuchem instalacja musi być zgodna z odpowiednimi krajowymi normami i przepisami oraz instrukcjami bezpieczeństwa lub rysunkami instalacji sterowania. Urządzenia ze zintegrowanym zabezpieczeniem odgromowym **(SA)** muszą być uziemione.

Obwody wewnętrzne przetwornika są zabezpieczone przed odwrotną polaryzacją, wpływem przepięć oraz wpływami pól elektrycznych o wysokiej częstotliwości. Napięcie zasilania musi być zgodne z wartością podaną na tabliczce przetwornika (→ [Oznaczenie identyfikacyjne przetwornika](#)).

#### 9.1.1. Podłączenie przewodów

W celu prawidłowego podłączenia przewodów należy wykonać poniższe kroki:

- przed podłączeniem okablowania przetwornika odłączyć zasilanie kablowej linii zasilającej;
- odkręcić pokrywę tylną korpusu przetwornika w celu uzyskania dostępu do złącza zasilania;
- przeprowadzić kabel przez dławnicę. Najlepiej w tym celu użyć dwuprzewodowego kabla typu "skrętka" w ekranie;
- podłączyć przetwornik zgodnie z zamieszczonym poniżej rysunkiem, zwracając uwagę na poprawność dokręcenia śrub mocujących rdzeń przewodu do zacisku elektrycznego;
- w zależności od przyjętego modelu uziemienia instalacji, dołączyć ekran przewodu do zacisku śrubowego masy korpusu lub obciąć nadmiar ekranu i zabezpieczyć izolacją bez podłączenia do masy korpusu;
- sprawdzić poprawność mocowania zwory komunikacji lokalnej HART;
- dokręcić pokrywę tylną korpusu przetwornika aż do wyczucia oporu;
- pozostawiając niewielki luz kabla wewnątrz korpusu dokręcić nakrętkę dławnicy tak, aby uszczelka dławnicy zacisnęła się na kablu zasilania.



**Rysunek 31.** Podłączenie elektryczne 4...20 mA HART do przetwornika.

1. Obudowa.
2. Zwora lokalnej komunikacji HART.
3. Wewnętrzny zacisk uziemienia.
4. Zewnętrzny zacisk uziemienia.
5. Zaciski zasilania przetwornika, pętla prądowa 4...20 mA.
6. Zaciski podłączenia amperomierza do bezprzerwowego pomiaru prądu (opcjonalnie).
7. Oznaczenie wersji urządzenia (SA) ze zintegrowanym zabezpieczeniem odgromowym.

### 9.1.2. Podłączenie przetwornika z możliwością zastosowania lokalnej komunikacji HART

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

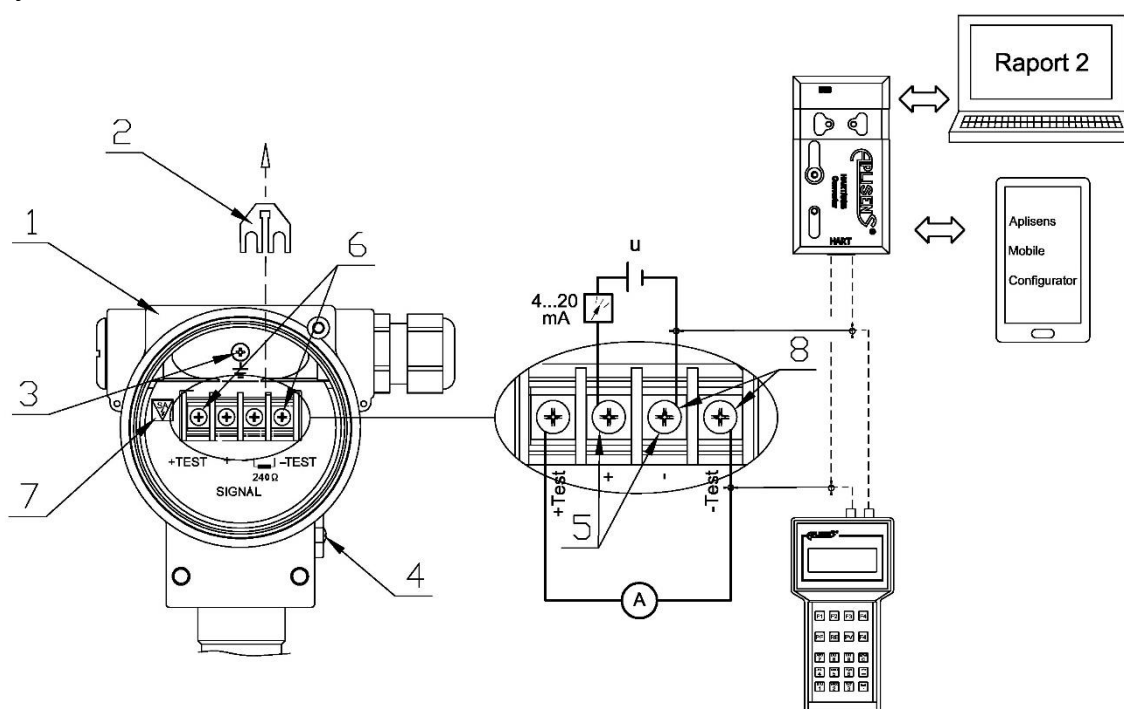
W celu nawiązania lokalnej komunikacji należy:

- usunąć zworę komunikacji HART (poz. 2);
- podłączyć komunikator lub modem do zacisków elektrycznych (poz. 8).

Rozwarcie zwory HART włącza szeregowo w linię 4...20 mA rezystancję 240 Ω. Rezystancja ta obniża napięcie na zaciskach zasilania przetwornika o około 5 V DC dla maksymalnego prądu, który może ustawić przetwornik. Zatem przy zdjętej zworze napięcie minimalne zasilania zwiększy się o wartość 5 V DC. Przy zastosowaniu zasilaczy o napięciach zasilania poniżej 17 V DC **w celu niedopuszczenia do deficytu napięcia zasilania na zaciskach przetwornika, zworę HART należy demontować jedynie na czas wykonania komunikacji lokalnej HART.**



Schemat podłączenia komunikatora lub modemu do zasilanego przetwornika pokazuje poniższy rysunek:



**Rysunek 32.** Podłączenie elektryczne 4...20 mA HART do przetwornika z lokalną komunikacją HART.

1. Obudowa.
2. Zdjęta zwora lokalnej komunikacji HART.
3. Wewnętrzny zacisk uziemienia.
4. Zewnętrzny zacisk uziemienia.
5. Zaciski zasilania przetwornika, pętla prądowa 4...20 mA.
6. Zaciski podłączenia amperomierza do bezprzerwowego pomiaru prądu (opcjonalnie).
7. Oznaczenie wersji urządzenia (SA) ze zintegrowanym zabezpieczeniem odgromowym.
8. Zaciski – miejsce podłączenia komunikatora lub modemu HART.

## 9.2. Zasilanie przetwornika

### 9.2.1. Napięcie zasilania przetwornika

**Przewody zasilające mogą być pod napięciem!**

**Istnieje ryzyko porażenia elektrycznego i / lub eksplozji!**

Podczas stosowania przetwornika w strefach zagrożonych wybuchem, instalacja musi być zgodna z lokalnymi krajowymi normami i przepisami, z instrukcjami iskrobezpieczeństwa oraz z rysunkami instalacyjnymi.



Wszystkie dane dotyczące ochrony przeciwwybuchowej podano w Instrukcji PL.IX.APC.APR.ALW, która jest dostępna na żądanie. Dokumentacja Ex jest standardowo dostarczana ze wszystkimi urządzeniami dopuszczonymi do użytku w strefach zagrożonych wybuchem.

**Tabela 2.** Dopuszczalne napięcia zasilania w zależności od wersji elektroniki.

Wersja elektroniki	Minimalne napięcie zasilania	Maksymalne napięcie zasilania
4...20 mA HART, wersja Exi i Exd *	11,5** V DC	30 V DC (Exi) 55 V DC (Exd)
4...20 mA HART, wersja Exd *	13,5*** V DC	55 V DC
* Szczegółowe informacje dotyczące wersji iskrobezpiecznej i ognioszczelnej znajdują się w instrukcji PL.IX.APC.APR.ALW. ** Min. napięcie zasilania z wyłączonym podświetleniem. Możliwość włączenia podświetlenia tylko na etapie produkcji przetwornika (wtedy $U_{min}=14,5$ V DC). *** Min. napięcie zasilania z włączonym podświetleniem. Możliwość wyłączenia podświetlenia tylko na etapie produkcji przetwornika (wtedy $U_{min}=10,5$ V DC).		

### 9.2.2. Pomiar bezprzerwowy prądu w pętli prądowej 4...20 mA

Przetwornik 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 od 10  $\Omega$ .

Schemat podłączenia amperomierza – patrz: ([➔ Rysunek 31. Podłączenie elektryczne 4...20 mA HART do przetwornika.](#)).

### 9.2.3. Specyfikacja elektrycznych zacisków łączeniowych

Wewnętrzne elektryczne zaciski łączeniowe akceptują przewody o przekroju 0,5 do 2,5 mm<sup>2</sup>. Wewnętrzny i zewnętrzny elektryczny zacisk masy korpusu akceptuje przewody o przekroju od 0,5 do 5 mm<sup>2</sup>.

### 9.2.4. Specyfikacja okablowania

Aplisens S.A. rekomenduje stosowanie dwuprzewodowej skrętki w ekranie. Zalecana jest średnica zewnętrzna płaszczka kabla od 5 do 9 mm.

### 9.2.5. Obciążenie rezystancyjne w linii zasilania

Rezystancja linii zasilającej, rezystancja źródła zasilania oraz inne dodatkowe rezystancje szeregowo zwiększają spadki napięcia pomiędzy źródłem zasilania a zaciskami przetwornika. Maksymalny prąd przetwornika w warunkach normalnej pracy określony jest jako  $I_{max} = 20,500 \text{ mA} + E$ , gdzie E to dopuszczalny błąd bezpieczny, który wynosi  $\pm 0,160 \text{ mA}$ . Maksymalną wartość rezystancji w obwodzie zasilania (wraz z rezystancjami przewodów zasilających) określa wzór:

$$R_{L\_MAX} [\Omega] \leq \frac{(U - 11,5) [V]}{0,02066 [A]} \quad (\text{dla wersji Exi i Exd})$$

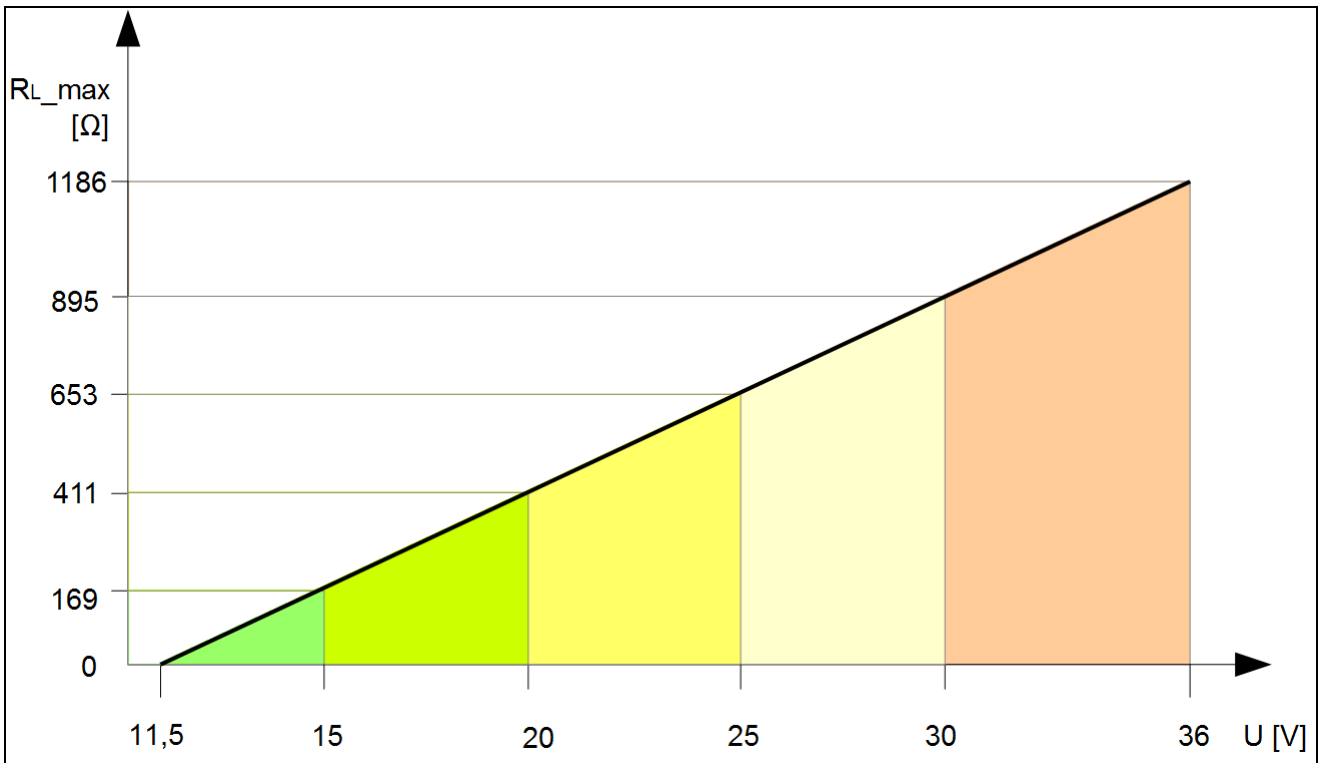
$$R_{L\_MAX} [\Omega] \leq \frac{(U - 10,5) [V]}{0,02066 [A]} \quad (\text{dla wersji Exd})$$

gdzie:

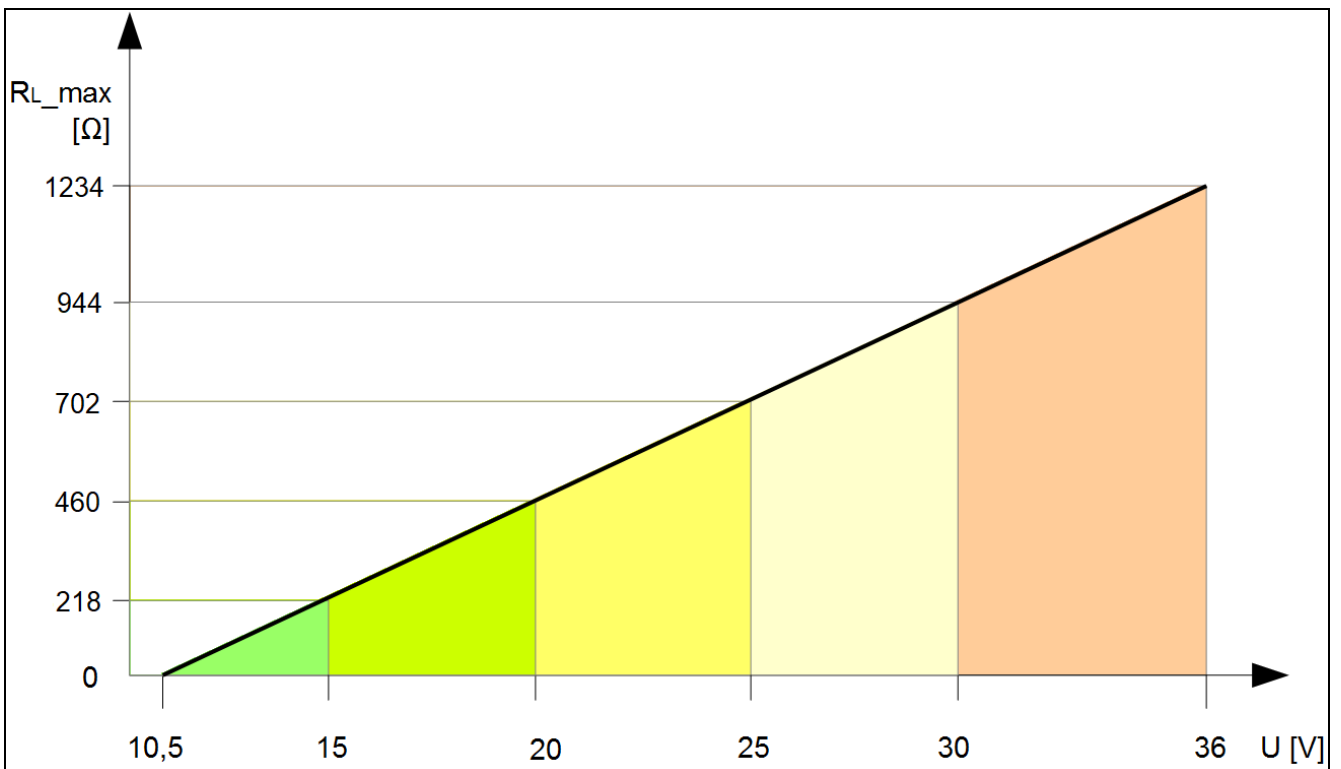
U - napięcie zasilacza pętli prądowej 4...20 mA w [V];

$R_{L\_MAX}$  - maksymalna rezystancja linii zasilającej w [ $\Omega$ ].

W oparciu o powyższy wzór można wykreślić poglądową zależność maksymalnej rezystancji obciążenia od napięcia zasilacza:



**Rysunek 33.** Maksymalna rezystancja obciążenia  $R_{L\_MAX}$  [Ω] w linii zasilania przetwornika (w wersji Exi i Exd) w zależności od napięcia zasilacza U [V].



**Rysunek 34.** Maksymalna rezystancja obciążenia  $R_{L\_MAX}$  [Ω] w linii zasilania przetwornika (w wersji Exd) w zależności od napięcia zasilacza U [V].



### 9.2.6. Ekranowanie, wyrównywanie potencjałów

- Optymalną ochronę przed zakłóceniami zapewnia uziemienie ekranu po obu stronach (w szafce i urządzeniu). W przypadku różnic potencjałów pomiędzy punktami uziomu urządzeń mogących skutkować przepływem prądów wyrównawczych należy uziemiać ekran z jednej strony - najlepiej przy przetworniku.
- Podczas zastosowań w strefach zagrożonych wybuchem należy przestrzegać obowiązujących przepisów. Standardowo do wszystkich przetworników Ex dołączana jest oddzielna dokumentacja PL.IX.APC.APR.ALW zawierająca dodatkowe dane techniczne dotyczące urządzeń budowy przeciwwybuchowej.

### 9.2.7. Podłączenie komunikatora HART

- W celu parametryzacji przetwornika można zastosować komunikator **KAP-03**, **KAP-03 Ex** produkcji **Aplisens S.A.** lub komunikator innej firmy akceptujący biblioteki DDL;
- podczas zastosowań komunikatora w strefach zagrożonych wybuchem należy przestrzegać obowiązujących w tym zakresie przepisów.

Sposób podłączenia komunikatora lub modemu do przetwornika w celu przeprowadzenia lokalnej komunikacji HART przedstawia (→ [Rysunek 32. Podłączenie elektryczne 4...20 mA HART do przetwornika z lokalną komunikacją HART.](#)).

### 9.2.8. Podłączenie modemu HART

W celu parametryzacji przetwornika można zastosować modem HART, np. **konwerter HART / USB** produkcji **Aplisens S.A.** Z konwerterem może współpracować oprogramowanie **Raport 2** produkcji **Aplisens S.A.** pod kontrolą systemów operacyjnych Windows 7/10 lub oprogramowanie innej firmy akceptujące biblioteki DDL lub DTM.

Z konwerterem 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>



Sposób podłączenia komunikatora lub modemu do przetwornika w celu przeprowadzenia lokalnej komunikacji HART przedstawia (→ [Rysunek 32. Podłączenie elektryczne 4...20 mA HART do przetwornika z lokalną komunikacją HART.](#)).



### 9.3. Wyrównanie potencjałów

Podczas zastosowań komunikatora w strefach zagrożonych wybuchem może być wymagane wyrównanie potencjałów dołączonych urządzeń za pomocą przewodów wyrównawczych. W tym względzie należy stosować się do lokalnie obowiązujących przepisów.

### 9.4. Zabezpieczenie odgromowe

Przetworniki spełniają wymagania norm EMC dla wyrobów związanych z bezpieczeństwem pracujących w ogólnym środowisku przemysłowym. W celu podwyższenia odporności na ponadnormatywne udary istnieje możliwość zastosowania wersji z zabezpieczeniem odgromowym (**SA**). Przetworniki ze zintegrowanym zabezpieczeniem odgromowym (**SA**) muszą być uziemione. Obecność zabezpieczenia w przetworniku potwierdza oznaczenie (**SA**) znajdujące się na plastikowej pokrywie zacisków przyłącza elektrycznego zasilania.

Parametry urządzenia odgromowego:

- napięcie progu wyładowania: 230 V DC;
- napięcie impulsowe progu wyładowania: 450 V (impuls 100V/μs);
- napięcie impulsowe progu wyładowania: 600 V (impuls 1000V/μs);
- prąd rozładowania dla 1 udaru: 20 kA, 8/20 μs;
- prąd rozładowania dla 10 uderzeń: 10 kA, 8/20 μs;
- prąd rozładowania dla 300 uderzeń: 200 A, 10/1000 μs.

### 9.5. Kontrola końcowa okablowania

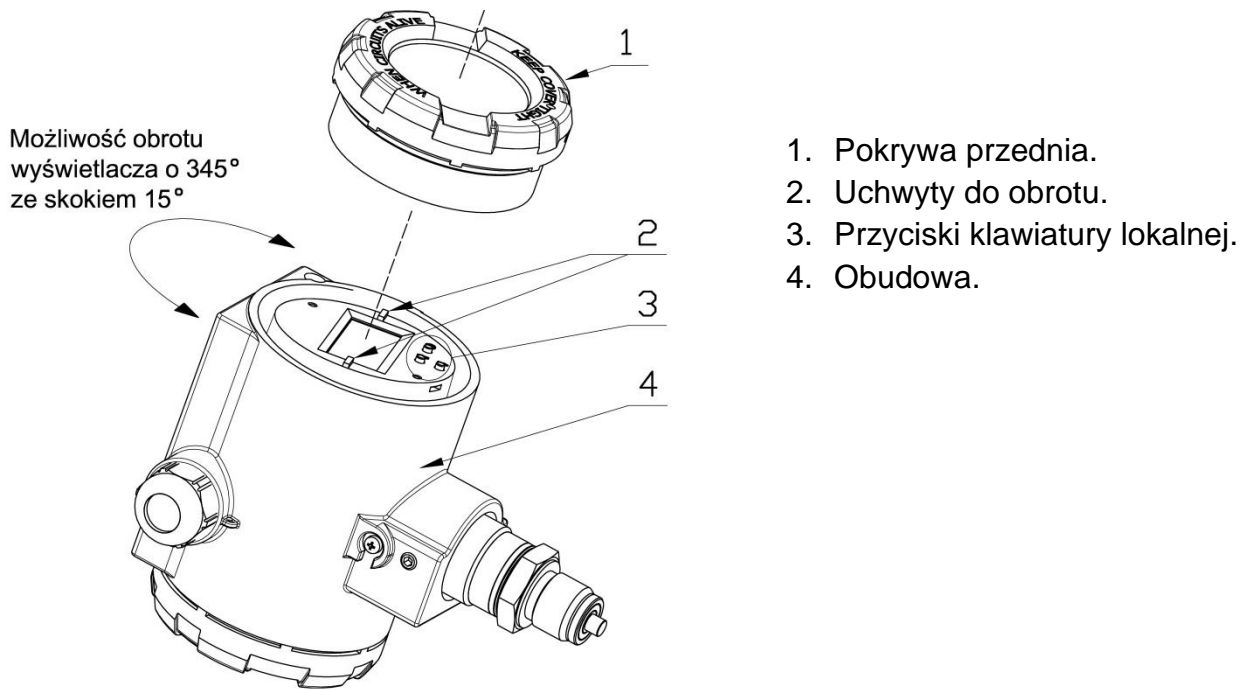
Po zakończeniu instalacji elektrycznej przetwornika należy sprawdzić:

- czy napięcie zasilania mierzone na zaciskach przetwornika przy maksymalnym prądzie wysterowania jest zgodne z zakresem napięć zasilania podanym na tabliczce przetwornika?
- Czy przetwornik jest podłączony zgodnie z informacją podaną w punkcie (→ [Podłączenie kablowe do zacisków wewnętrznych przetwornika](#))?
- Czy wszystkie mocowania śrubowe są odpowiednio dokręcone?
- Czy pokrywy przetwornika są odpowiednio dokręcone?
- Czy dławnica kablowa oraz zaślepka dławnicy są prawidłowo dokręcone?

## 10. EKSPLOATACJA

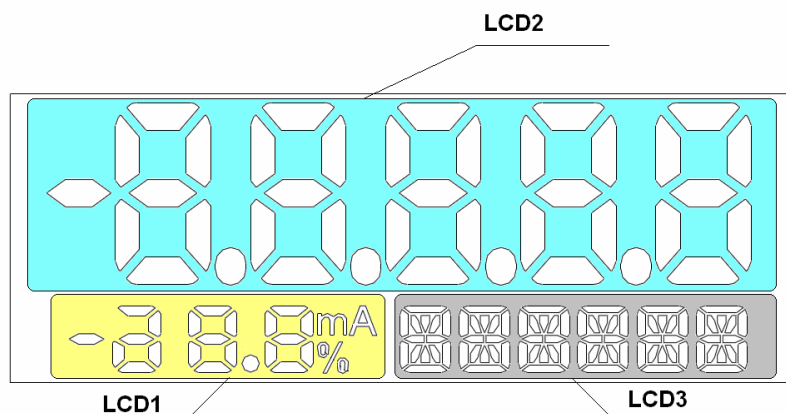
### 10.1. Wyświetlacz lokalny LCD

Przetwornik daje możliwość dostosowania położenia wyświetlacza do pozycji montażowej korpusu. Dostęp do uchwytów (poz. 2) służących do obrotu wyświetlacza uzyskuje się po otwarciu pokrywy przedniej (poz. 1). Wyświetlacz może być obrócony łącznie o kąt 345° ze skokiem co 15°:



**Rysunek 35.** Zmiana pozycji wyświetlacza oraz dostęp do przycisków.

Wyświetlacz LCD posiada trzy zasadnicze pola informacyjne oznaczone na poniższym rysunku jako LCD1, LCD2, LCD3.



**Rysunek 36.** Pola informacyjne wyświetlacza.

Pole **LCD1** w zależności od konfiguracji służy do wyświetlania:

- wartości zmiennej procesowej prądu w [**mA**] z rozdzielczością 0,1 mA;
- wartości zakresuysterowania wyjścia prądowego w procentach [%] z rozdzielczością 1%.

Pole **LCD2** w zależności od konfiguracji służy do wyświetlania:

- wartości ciśnień / różnic ciśnień w jednostkach fizycznych;
- wartości ciśnień / różnic ciśnień w jednostkach i skalowaniu użytkownika;
- wartości temperatury struktury czujnika ciśnienia;
- wartości temperatury CPU;
- wartości zakresu nastawionego podczas zmiany zakresu poprzez wpis liczby;
- informacji o numerze błędu lub numerze uszkodzenia;
- informacji o przekroczeniu zakresu wyświetlania wartości;
- informacji o przekroczeniu granic zakresu nastawionego (tylko w trybie MID).

Pole **LCD3** w zależności od konfiguracji służy do wyświetlania:

- jednostki fizycznej ciśnienia wyświetlanego na LCD2;
- jednostki użytkownika przy wyświetlaniu na LCD2 wartości ciśnień / różnic ciśnień w jednostkach i przeskalowaniu użytkownika;
- opcji wyboru nastawy przy stosowaniu funkcji MENU lokalnej zmiany nastaw;
- numerów błędów związanych z wykonaniem komend MENU lokalnej zmiany nastaw.

Konfiguracja wyświetlacza jest możliwa do wykonania za pomocą klawiatury lokalnej / lokalnego MENU lub poprzez użycie komunikacji HART.

Wyświetlacz lokalny LCD posiada ograniczoną liczbę pól znakowych. Z tego powodu większość komunikatów podawana jest w postaci skróconej.

Poniżej podana jest lista stosowanych skrótów dla każdego pola znakowego:

#### **Pole LCD1:**

**[mA]** - miano (miliampery) wartości prądu procesowego w linii 4...20 mA proporcjonalnego do mierzonego ciśnienia.

**[%]** - miano (procenty)ysterowania  $U(t)$  regulatora prądu w pętli prądowej 4...20 mA. Wielkość ta to stosunek prądu procesowego  $I_p(t)$  do szerokości zakresu prądowego zgodnie z poniższym wzorem:

$$\%U(t) = \frac{I_p(t) - 4 \text{ [mA]}}{16 \text{ [mA]}} * 100[\%]$$

### Pole LCD2:

Pole LCD2 służy głównie do wyświetlania zmiennoprzecinkowych wartości dziesiętnych w jednostce widocznej na LCD3. W niektórych przypadkach mogą być wyświetlane inne komunikaty:

- **ERROR** w przypadku niektórych błędów obsługi lub zdiagnozowanego w przetworniku uszkodzenia na wyświetlaczu LCD2 pojawi się komunikat numeru błędu / uszkodzenia **Exxxx**, na LCD3 wyświetlony zostanie komunikat **ERROR**. Obraz będzie pulsował przyciągając uwagę operatora. Przetwornik ustawi wyjście prądowe w stan alarmu  $I_{AL} < 3,600 \text{ mA}$ .

W celu ustalenia przyczyny należy zapoznać się z punktem (→ [ROZWIĄZYWANIE PROBLEMÓW](#));

- **undEr** w przypadku przekroczenia przez proces granicy poniżej LRV zakresu nastawionego (jedynie w trybie MID) na wyświetlaczu LCD1 pojawi się komunikat **undEr** (under). Obraz będzie pulsował przyciągając uwagę operatora. Przetwornik ustawi wyjście prądowe w stan alarmu  $I_{AL} < 3,600 \text{ mA}$ ;
- **ouEr** w przypadku przekroczenia przez proces granicy powyżej URV zakresu nastawionego (jedynie w trybie MID) na wyświetlaczu LCD1 pojawi się komunikat **ouEr** (over). Obraz będzie pulsował przyciągając uwagę operatora;
- ● ● ● ● w przypadku gdy ustawiona pozycja przecinka (kropki) na LCD2 nie pozwala na prawidłowe wyświetlenie zmiennej procesu, na wyświetlaczu LCD pojawią się cztery kropki ● ● ● ●

Obraz będzie pulsował przyciągając uwagę operatora. Należy w takiej sytuacji zmienić odpowiednio pozycję kropki dziesiętnej w MENU lokalnej zmiany nastaw lub za pomocą komunikacji HART.

### Pole LCD3:

#### Skróty jednostek fizycznych ciśnień i poziomów oraz ich opis:

<b>INH2O</b>	cale słupa wody o temperaturze 0°C.
<b>INGH</b>	cale słupa rtęci o temperaturze 0°C.
<b>FTH2O</b>	stopy słupa wody o temperaturze 20°C (68°F).
<b>MMH2O</b>	milimetry słupa wody o temperaturze 20°C (68°F).
<b>MMHG</b>	milimetry słupa rtęci o temperaturze 0°C.
<b>PSI</b>	funty na cal kwadratowy.
<b>BAR</b>	bary.
<b>MBAR</b>	milibary.
<b>GSQCM</b>	gramy na centymetr kwadratowy.
<b>KGSQCM</b>	kilogramy na centymetr kwadratowy.
<b>PA</b>	paskale.
<b>KPA</b>	kilopaskale.
<b>TORR</b>	tory.
<b>ATM</b>	atmosfera.
<b>MH2O4</b>	metry słupa wody o temperaturze 4°C.
<b>MPA</b>	megapaskale.
<b>INH2O4</b>	cale słupa wody o temperaturze 4°C.
<b>MMH2O4</b>	milimetry słupa wody o temperaturze 4°C.
<b>NOUNIT</b>	skrót wyświetlany w przypadku skonfigurowania za pomocą komunikacji HART jednostki niezaimplementowanej w przetworniku.

**Skróty nazwy punktu pomiaru temperatury:**

- SENS °C** temperatura struktury pomiarowej czujnika ciśnień / różnic ciśnień w stopniach Celsjusza.
- CPU °C** temperatura struktury procesora głównego w stopniach Celsjusza.

**Skróty wyświetlane podczas konfiguracji za pomocą MENU lokalnego oraz objaśnienia skrótów:**

<b>&lt;-BACK</b>	powrót o poziom wyżej w MENU lokalnym.
<b>EXIT</b>	opuszczenie MENU lokalnego.
<b>UNIT</b>	menu wyboru jednostki ciśnień i poziomów.
<b>SENS_T</b>	opcja pomiaru temperatury struktury pomiarowej czujnika ciśnień / różnic ciśnień.
<b>CPU_T</b>	opcja pomiaru temperatury struktury procesora głównego.
<b>DAMPIN</b>	menu wyboru stałej czasowej tłumienia zmiennej procesowej.
<b>TRANSF</b>	menu wyboru funkcji linearyzacji wyjścia prądowego.
<b>%SQRT</b>	menu wyboru procentu punktu nieczułości charakterystyki pierwiastkowej linearyzacji wyjścia prądowego.
<b>PVZERO</b>	menu i opcja zerowania ciśnieniowego przetwornika.
<b>SETURV</b>	menu ustawienia URV (górnego ciśnienia zakresu nastawionego).
<b>SETLRV</b>	menu ustawienia LRV (dolnego ciśnienia zakresu nastawionego).
<b>BYPRES</b>	opcja ustawienia zakresu nastawionego za pomocą ciśnienia.
<b>BYVALU</b>	opcja ustawienia zakresu nastawionego za pomocą wpisu wartości.
<b>RESET</b>	menu gorącego restartu oprogramowania przetwornika.
<b>LCD1VR</b>	menu wyboru rodzaju pomiaru wyświetlanego na LCD1.
<b>LCD2VR</b>	menu wyboru rodzaju pomiaru wyświetlanego na LCD2.
<b>LCD2DP</b>	menu wyboru pozycji przecinka / kropki dziesiętnej pomiaru.
<b>FACTOR</b>	menu powrotu nastaw do wartości fabrycznych.
<b>RECALL</b>	opcja powrotu do nastaw fabrycznych. Przywrócone zostaną fabryczne kalibracje ciśnień / różnic ciśnień, zera ciśnienia, prądu.
<b>LINEAR</b>	opcja funkcji liniowej linearyzacjiysterowania wyjścia prądowego.
<b>SQRT</b>	opcja funkcji pierwiastkowej linearyzacjiysterowania wyjścia prądowego.
<b>SPECIA</b>	opcja charakterystyki specjalnej użytkownika linearyzacjiysterowania wyjścia prądowego.
<b>SQUARE</b>	opcja funkcji kwadratowej linearyzacjiysterowania wyjścia prądowego.
<b>CURREN</b>	opcja wyboru wyświetlania prąduysterowania na LCD1.
<b>PERCEN</b>	opcja wyboru wyświetlania procentuysterowania na LCD1.
<b>PRESS</b>	opcja wyboru wyświetlania ciśnienia / różnicy ciśnień na LCD1.
<b>USER</b>	opcja wyboru wyświetlania jednostek i skalowania użytkownika na LCD1.
<b>MID_WP</b>	menu ustawienia trybu MID. W tym trybie blokowana jest możliwość zmiany nastaw związanych z metrologią przetwornika. Dodatkowo przekroczenie granic LRV i URV powoduje wyświetlenie komunikatu undEr lub ouEr, migotanie wyświetlacza oraz ustawienie wyjścia procesowego w tryb alarmu prądowego I_AL < 3,600 mA.
<b>ON</b>	opcja aktywacji trybu MID.
<b>OFF</b>	opcja dezaktywacji trybu MID.
<b>X.XXXX</b>	opcja wyboru pozycji przecinka / kropki dziesiętnej.
<b>XX.XXX</b>	opcja wyboru pozycji przecinka / kropki dziesiętnej.
<b>XXX.XX</b>	opcja wyboru pozycji przecinka / kropki dziesiętnej.

<b>XXXX.X</b>	opcja wyboru pozycji przecinka / kropki dziesiętnej.
<b>XXXXX.</b>	opcja wyboru pozycji przecinka / kropki dziesiętnej.
<b>0 [S]</b>	opcja wyboru stałej czasowej tłumienia.
<b>2 [S]</b>	opcja wyboru stałej czasowej tłumienia.
<b>5 [S]</b>	opcja wyboru stałej czasowej tłumienia.
<b>10 [S]</b>	opcja wyboru stałej czasowej tłumienia.
<b>30 [S]</b>	opcja wyboru stałej czasowej tłumienia.
<b>60 [S]</b>	opcja wyboru stałej czasowej tłumienia. Stała tłumienia 60 s jest dostępna jedynie z klawiatury lokalnej, konfiguracja poprzez HART w rewizji 5 nie dopuszcza wpisu wartości tłumienia większej od 30 sekund. Inne wartości tłumienia możliwe są do ustawienia z użyciem komunikacji HART.
<b>0.0 %</b>	opcja wyboru punktu nieczułości charakterystyki pierwiastkowej.
<b>0.2 %</b>	opcja wyboru punktu nieczułości charakterystyki pierwiastkowej.
<b>0.4 %</b>	opcja wyboru punktu nieczułości charakterystyki pierwiastkowej.
<b>0.6 %</b>	opcja wyboru punktu nieczułości charakterystyki pierwiastkowej.
<b>0.8 %</b>	opcja wyboru punktu nieczułości charakterystyki pierwiastkowej.
<b>1.0 %</b>	opcja wyboru punktu nieczułości charakterystyki pierwiastkowej. Inne wartości punktu nieczułości możliwe są do ustawienia z użyciem komunikacji HART.
<b>DONE</b>	komunikat przyjęcia i wykonania zmiany nastawy.

### Skróty błędów konfiguracji lokalnej i opis skrótów:

<b>ER_L07</b>	komunikat wyświetlany na LCD3. Pojawia się jeżeli wykonywana jest próba zmiany nastawy w przetworniku zabezpieczonym przed zapisem (zmianą nastaw) lub z aktywnym trybem MID.
<b>ER_L09</b>	komunikat wyświetlany na LCD3. Pojawia się jeżeli: <ul style="list-style-type: none"> <li>– wykonywana jest próba zmiany zakresu nastawionego poprzez zadane ciśnienie, które znajduje się poza dopuszczalnym górnym ciśnieniem URL.</li> <li>– Wykonywana jest próba zerowania ciśnieniowego przy ciśnieniu przekraczającym dopuszczalny górny limit.</li> </ul>
<b>ER_L10</b>	komunikat wyświetlany na LCD3. Pojawia się jeżeli: <ul style="list-style-type: none"> <li>– wykonywana jest próba zmiany zakresu nastawionego poprzez zadane ciśnienie, które znajduje się poza dopuszczalnym dolnym ciśnieniem LRL.</li> <li>– Wykonywana jest próba zerowania ciśnieniowego przy ciśnieniu przekraczającym dopuszczalny dolny limit.</li> </ul>
<b>ER_L14</b>	komunikat wyświetlany na LCD3. Pojawia się jeżeli: <ul style="list-style-type: none"> <li>– przyjęta wartość URV poprzez zadane ciśnienie lub wpis wartości nie może być zaakceptowana gdyż powoduje zmniejszenie się szerokości zakresu nastawionego ciśnienia poniżej dopuszczalnego limitu.</li> </ul>
<b>ER_L16</b>	komunikat wyświetlany na LCD3. Pojawia się jeżeli: <ul style="list-style-type: none"> <li>– podjęto próbę wykonania operacji, która jest zabezpieczona przed wykonaniem lub niedostępna. Przyczyną może być: <ul style="list-style-type: none"> <li>– próba dostępu do MENU lokalnej zmiany nastaw w sytuacji, gdy dostęp do MENU lokalnego został zablokowany;</li> <li>– próba wykonania zerowania ciśnieniowego w przetworniku pomiaru ciśnienia absolutnego.</li> </ul> </li> </ul>
<b>WG_L14</b>	komunikat pojawi się, jeżeli przyjęta wartość LRV poprzez zadane ciśnienie lub wpis wartości powoduje zmniejszenie dotychczasowego zakresu nastawionego. Wpis LRV powoduje automatycznie próbę ustawienia przez przetwornik wartości URV w taki sposób, aby zachować dotychczasową szerokość



kość zakresu nastawionego. Jeżeli jest to niemożliwe z powodu przekroczenia URL, przetwornik przyjmuje samodzielnie wartość URV = URL oraz nową wartość LRV. Ponieważ szerokość zakresu nastawionego oraz URV odbiegają od poprzednich wartości, wyświetlany jest komunikat.

### Znaki ASCII możliwe do wyświetlenia na LCD3 w jednostce użytkownika:

- użytkownik za pomocą komunikacji HART może skonfigurować własną 6 znakową jednostkę wyświetlaną na LCD3. Możliwe jest wyświetlenie znaków ASCII z zakresu (32 ... 96 dec) lub (20 ... 60 hex), czyli:

!"#\$%&'()\*+,-./0123456789:;<=>?@ABCDEFGHIJKLMNPOQRSTUVWXYZ[\]^\_`

## 10.2. Klawiatura lokalna

Klawiatura lokalna służy do włączenia trybu konfiguracji niektórych parametrów przetwornika oraz do poruszania się i zatwierdzania opcji MENU. Dostęp do MENU uzyskujemy poprzez naciśnięcie i stałe przytrzymanie któregośkolwiek z klawiszy przez czas co najmniej 4 sekund. Po tym czasie pole LCD3 lokalnego wyświetlacza wyświetli napis **EXIT**. Sygnalizuje to wejście w tryb poruszania się po MENU.

## 10.3. Konfiguracja lokalna nastaw

Przetwornik umożliwia wykonanie lokalnej konfiguracji niektórych najczęściej stosowanych nastaw za pomocą lokalnej klawiatury i lokalnego wyświetlacza LCD.

## 10.4. Poruszanie się po MENU lokalnych nastaw

Dostęp do MENU uzyskujemy poprzez naciśnięcie i stałe przytrzymanie któregośkolwiek z klawiszy przez czas co najmniej 4 sekund. Po tym czasie pole LCD3 lokalnego wyświetlacza wyświetli napis **EXIT**. Sygnalizuje to wejście w tryb MENU lokalnej konfiguracji. Poprzez przyciśnięcie przez co najmniej 1 sekundę klawiszy oznaczonych strzałkami [↑] [↓] można poruszać się w górę lub dół MENU.

## 10.5. Zatwierdzanie wyboru lokalnych nastaw

Klawisz oznaczony symbolem [●] służy do zatwierdzania wyboru. Zatwierdzenie zmiany nastawy potwierdzone jest komunikatem **DONE** wyświetlanym na LCD3. Po wykonaniu zmiany nastawy przetwornik opuszcza MENU lokalnej zmiany konfiguracji. Jeżeli będąc w trybie MENU nie dokonamy żadnego wyboru, przetwornik automatycznie po czasie 2 minut powróci do wyświetlania standardowych komunikatów. MENU można także opuścić poprzez wybór i zatwierdzenie opcji **EXIT**.



## 10.6. Lista komunikatów MENU lokalnych nastaw

EXIT→	[↓][scroll down]	[↑][scroll up]	→	■ [set]
PVZERO→	[↓][scroll down] ←BACK PVZERO	[↑][scroll up] ←BACK PVZERO	→	■ [set]
SETLRV→	[↓][scroll down] ←BACK SETLRV	[↑][scroll up] ←BACK SETLRV	→	■ [set]
SETURV→	[↓][scroll down] ←BACK SETURV	[↑][scroll up] ←BACK SETURV	→	■ [set]
UNIT→	[↓][scroll down] ←BACK INH2O INHG FTH2O MMH2O MMHG PSI BAR MBAR GSQCM KGSQCM PA KPA TORR ATM MH2O4 MPA INH2O4 MMH2O4	[↑][scroll up] ←BACK MMH2O4 INH2O4 MPA MH2O4 ATM TORR KPA PA KGSQCM GSQCM MBAR BAR PSI MMHG MMH2O FTH2O INHG INH2O	→	■ [set]
DAMPIN→	[↓][scroll down] ←BACK 60 [S] 30 [S] 10 [S] 5 [S] 2 [S] 0 [S]	[↑][scroll up] ←BACK 0 [S] 2 [S] 5 [S] 10 [S] 30 [S] 60 [S]	→	■ [set]
TRANSF→	[↓][scroll down] ←BACK LINEAR SQRT SPECIA SQUARE	[↑][scroll up] ←BACK SQUARE SPECIA SQRT LINEAR	→	■ [set]
%SQRT→	[↓][scroll down] ←BACK 1.0 % 0.8 % 0.6 % 0.4 % 0.2 % 0.0 %	[↑][scroll up] ←BACK 0.0 % 0.2 % 0.4 % 0.6 % 0.8 % 1.0 %	→	■ [set]

LCD1VR→	[↓][scroll down] ←BACK CURREN PERCEN	[↑][scroll up] ←BACK PERCEN CURREN	→	⊙ [set]
LCD2VR→	[↓][scroll down] ←BACK PRESS USER SENS_T CPU_T	[↑][scroll up] ←BACK CPU_T SENS_T USER PRESS	→	⊙ [set]
LCD2DP→	[↓][scroll down] ←BACK XXXXX● XXXX●X XXX●XX XX●XXX X●XXXX	[↑][scroll up] ←BACK X●XXXX XX●XXX XXX●XX XXXX●X XXXXX●	→	⊙ [set]
FACTOR→	[↓][scroll down] ←BACK RECALL	[↑][scroll up] ←BACK RECALL	→	⊙ [set]
RESET→	[↓][scroll down] ←BACK RESET	[↑][scroll up] ←BACK RESET	→	⊙ [set]
MID_WP→	[↓][scroll down] ←BACK ON OFF	[↑][scroll up] ←BACK OFF ON	→	⊙ [set]

## 10.7. Struktura MENU lokalnych nastaw

(Wciśnij i przytrzymaj dowolny z 3 przycisków przez 4s.)

Jeżeli poruszasz się w obszarze aktywnego MENU lokalnego, przytrzymanie przycisku wymagane do wyzwolenia akcji wynosi min. 1 s. Stałe przyciśnięcie przycisku ↑ lub ↓ skutkuje przewijaniem pozycji MENU co około 1 s. Jeżeli pozostawisz MENU lokalne nieaktywne przez czas większy niż 2 minuty, po tym czasie przetwornik opuści automatycznie tryb MENU lokalne i przejdzie do wyświetlania zmiennej procesowej.



\  
(Po zatwierdzeniu nastąpi wyświetlenie aktualnej wartości URV przed przejściem w tryb edycji.)



+/- (Wybierz i zatwierdź znak wprowadzanego parametru.)



**00000** (Wprowadź kolejno, cyfra po cyfrze, liczbę 5 cyfrową z kropką lub bez. Po zatwierdzeniu ostatniej 5 cyfry parametru przetwornik potwierdzi przyjęcie komendy komunikatem „DONE” lub zgłosi właściwy numer błędu. Parametr wprowadzany jest w jednostkach „UNIT”.)

**UNIT**

←BACK

(Powrót do Menu Lokalnego. Jeżeli zatwierdzisz tę opcję, wrócisz z powrotem do głównego drzewa Menu Lokalnego.)

(Zatwierdź jedną z poniższych jednostek poprzez stałe przyciśnięcie przycisku ●. Po zatwierdzeniu parametru przetwornik potwierdzi przyjęcie komendy komunikatem „DONE”.)

INH2O  
INHG  
FTH2O  
MMH2O  
MMHG  
PSI  
BAR  
MBAR  
GSQCM  
KGSQCM  
PA  
KPA  
TORR  
ATM  
MH2O4  
MPA  
INH2O4  
MMH2O4

**DAMPING**

(Ustawienie stałej czasowej tłumienia zmiennej procesowej.)

←BACK

(Powrót do Menu Lokalnego. Jeżeli zatwierdzisz tę opcję, wrócisz z powrotem do głównego drzewa Menu Lokalnego.)

(Zatwierdź jedną z poniższych wartości stałej czasowej poprzez stałe przyciśnięcie przycisku ●. Po zatwierdzeniu parametru przetwornik potwierdzi przyjęcie komendy komunikatem „DONE”.)

0 [s]



<p>PERCENT</p>	<p>(Na wyświetlaczu LCD1 będzie wyświetlana wartość procentuysterowania wyjścia.)</p>
<p>LCD2Variable</p>	<p>(Typ zmiennej wyświetlany na LCD2.)</p>
<p>←BACK</p>	<p>(Powrót do Menu Lokalnego. Jeżeli zatwierdzisz tę opcję, wrócisz z powrotem do głównego drzewa Menu Lokalnego.)</p> <p>(Zatwierdź jedną z poniższych opcji poprzez stałe przyciśnięcie przycisku ●. Po zatwierdzeniu parametru przetwornik potwierdzi przyjęcie komendy komunikatem „DONE”.)</p>
<p>PRESSure</p>	<p>(Na wyświetlaczu LCD2 będzie wyświetlane ciśnienie.)</p>
<p>USER</p>	<p>(Na wyświetlaczu LCD2 będzie wyświetlana wartość przeskalowana w jednostkach użytkownika.)</p>
<p>SENS_T</p>	<p>( Na wyświetlaczu LCD2 będzie wyświetlana aktualna temperatura czujnika ciśnienia – głowicy w °C.)</p>
<p>CPU_T</p>	<p>( Na wyświetlaczu LCD2 będzie wyświetlana aktualna temperatura CPU przetwornika – elektroniki w °C.)</p>
<p>LCD2DP</p>	<p>(Położenie kropki dziesiętnej zmiennej wyświetlanej na LCD2.)</p>
<p>←BACK</p>	<p>(Powrót do Menu Lokalnego. Jeżeli zatwierdzisz tę opcję, wrócisz z powrotem do głównego drzewa Menu Lokalnego.)</p> <p>(Zatwierdź jedną z poniższych opcji poprzez stałe przyciśnięcie przycisku ●. Po zatwierdzeniu parametru przetwornik potwierdzi przyjęcie komendy komunikatem „DONE”.)</p>
<p>XXXXX●</p>	
<p>XXXX●X</p>	





## 10.8. Konfiguracja zdalna nastaw (HART 5 / HART 7)

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

### 10.8.1. Współpracujące urządzenia

Z przetwornikiem mogą współpracować następujące urządzenia:

- komunikator firmy Aplisens S.A. KAP-03 (tylko HART 5);
- komunikatory innych firm, w tym stosujące biblioteki DDL oraz DTM;
- komputery PC wyposażone w modem HART (np. konwerter HART / USB produkcji Aplisens S.A.) z systemem operacyjnym Windows7 lub Windows10 z zainstalowanym oprogramowaniem Raport 2;
- komputery PC wyposażone w modem 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>

### 10.8.2. 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.

### 10.8.3. Zwora lokalnej komunikacji 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:

- usunąć zworę komunikacji HART (→ [Rysunek 32 poz. 2](#));
- podłączyć komunikator lub modem do zacisków elektrycznych (→ [Podłączenie przetwornika z możliwością zastosowania lokalnej komunikacji HART](#)).

### 10.8.4. Sposób podłączenia urządzeń komunikacyjnych

Sposób podłączenia urządzeń komunikacyjnych lokalnie do przetwornika został opisany w punkcie (→ [Podłączenie przetwornika z możliwością zastosowania lokalnej komunikacji HART](#)). W przypadku zastosowania komunikacji oddalanej, modem HART należy włączyć równolegle do linii 4...20 mA. Wymagana jest rezystancja większa od 240  $\Omega$  pomiędzy zasilaniem a punktem podłączenia modemu. Należy także stosować się do wytycznych minimalnej rezystancji obciążenia  $R_{L\_MAX}$  opisanej w punkcie (→ [Obciążenie rezystancyjne w linii zasilania](#)). W przypadku stosowania kart pomiarowych z wbudowanym masterem HART należy stosować się do regulacji producenta kart.

### 10.8.5. Struktura menu zdalnej konfiguracji

Przetwornik udostępnia poprzez zdalną komunikację HART szereg parametrów, danych oraz metod. Struktura menu takiej konfiguracji i dostępu do innych danych jest uzależniona od oprogramowania stosowanego do komunikacji z przetwornikiem lub bibliotek stosowanych w programach. Z tego powodu nie jest możliwe opisanie takiej struktury w niniejszej instrukcji. Przetwornik spełnia wymagania normy HART w rewizji 5.1 oraz w rewizji 7. Dostępne komendy oraz związane z nimi parametry i metody przedstawiono w tabeli 3 oraz tabeli 4.

**Tabela 3.** Komunikacja HART rev 5.1. Komendy, parametry, metody.

Specyficzne dane związane z warstwą aplikacyjną protokołu HART rev5.1.		
Nr komendy HART	Typ	Funkcja
Komendy uniwersalne		
0	READ	Read unique identifier
1	READ	Read primary variable
2	READ	Read current and percent of range
3	READ	Read current and four dynamics variables
6	WRITE	Write pooling address
11	READ	Read unique identifier associated with TAG
12	READ	Read message
13	READ	Read TAG, DESCRIPTOR, DATE
14	READ	Read PV sensor information
15	READ	Read output information
16	READ	Read final Assembly Number
17	WRITE	Write message
18	WRITE	Write tag, descriptor, date
19	WRITE	Write final assembly number
Komendy ogólnego stosowania		
34	WRITE	Write PV damping value
35	WRITE	Write PV unit code and upper and lower range values
36	WRITE	Set PV upper range value URV by PV value
37	WRITE	Set PV lower range value LRV by PV value
38	WRITE	Reset "configuration changed" flag
40	WRITE	Enter/exit PV current mode
42	WRITE	Perform master reset
43	WRITE	Set PV zero
44	WRITE	Write PV unit
45	WRITE	Trim PV current DAC zero
46	WRITE	Trim PV current DAC gain
47	WRITE	Write PV transfer function
48	READ	Read additional transmitter status
59	WRITE	Set numbers of response preambles
Komendy specyficzne producenta		
128	READ	Read static data materials
129	READ	Read device variable trim points
130	WRITE	Trim upper sensor calibration
131	WRITE	Trim lower sensor calibration
132	WRITE	LCD1 variable, LCD2 variable, decimal points, LCD

		operation, keyboards operation - set local control modes
133	READ	Read local control modes
135	WRITE	Write user's characteristic coefficients
136	READ	Read user's characteristic coefficients
138	WRITE	Return to factory settings
141	WRITE	Write Analog Input function block configurations
142	READ	Read Analog Input function block configurations
230	READ	Read CPU, Master, Slave, HART firmware revision
231	READ	Read product codes
233	READ	Read separator codes
235	READ	Read manifold codes
237	READ	Read operational limits
240	WRITE	Write long TAG
241	READ	Read long TAG
242	WRITE	Write sqrt start point coefficient
243	READ	Read sqrt start point coefficient
244	WRITE	Write User's unit name and rearrange coefficients
245	READ	Read User's unit name and rearrange coefficients
246	WRITE	Write customer's security code
247	WRITE	Set write protect code

**Tabela 4.** Komunikacja HART rev7. Komendy, parametry, metody.

Specyficzne dane związane z warstwą aplikacyjną protokołu HART rev7.		
Nr komendy HART	Typ	Funkcja
Komendy uniwersalne		
0	READ	Read unique identifier
1	READ	Read primary variable
2	READ	Read current and percent of range
3	READ	Read current and four dynamics variables
6	WRITE	Write pooling address
7	WRITE	Read Loop Configuration
8	READ	Read Dynamic Variable Classifications
9	READ	Read Device Variables with Status
11	READ	Read unique identifier associated with TAG
12	READ	Read message
13	READ	Read TAG, DESCRIPTOR, DATE
14	READ	Read PV sensor information
15	READ	Read output information
16	READ	Read final Assembly Number
17	WRITE	Write message
18	WRITE	Write tag, descriptor, date
19	WRITE	Write final assembly number
20	READ	Read Long Tag
21	READ	Read Unique Identifier Associated With Long Tag
22	WRITE	Write Long Tag
38	WRITE	Reset Configuration Changed Flag

48	READ	Read Additional Device Status
Komendy ogólnego stosowania		
31	READ/WRITE	Extended Command Numbers
34	WRITE	Write Primary Variable Damping Value
35	WRITE	Write Primary Variable Range Values
36	WRITE	Set Primary Variable Upper Range Value
37	WRITE	Set Primary Variable Lower Range Value
38	WRITE	Reset Configuration Changed Flag
40	WRITE	Enter/Exit Fixed Current Mode
42	WRITE	Perform Device Reset
43	WRITE	Set Primary Variable Zero
44	WRITE	Write Primary Variable Units
45	WRITE	Trim Loop Current Zero
46	WRITE	Trim Loop Current Gain
47	WRITE	Write Primary Variable Transfer Function
50	READ	Read Dynamic Variable Assignments
54	READ	Read Device Variable Information
59	WRITE	Write Number Of Response Preambles
80	READ	Read Device Variable Trim Points
81	READ	Read Device Variable Trim Guidelines
82	WRITE	Write Device Variable Trim Point
83	WRITE	Reset Device Variable Trim
1280	READ	Read Pressure Status
1281	READ	Read Capabilities
1282	READ	Read Supported Status Mask
1283	READ	Read Pressure Sensor Information
1284	READ	Read Process Connection
1285	READ	Read Associated Device Variables
Komendy specyficzne producenta		
128	READ	Read static data materials
129	READ	Read device variable trim points
130	WRITE	Trim upper sensor calibration
131	WRITE	Trim lower sensor calibration
132	WRITE	LCD1 variable, LCD2 variable, decimal points, LCD operation, keyboards operation - set local control modes
133	READ	Read local control modes
134	WRITE	Write HART5/HART7 mode
135	WRITE	Write user's characteristic coefficients
136	READ	Read user's characteristic coefficients
138	WRITE	Return to factory settings
141	WRITE	Write Analog Input function block configurations
142	READ	Read Analog Input function block configurations
230	READ	Read CPU, Master, Slave, HART firmware revision
231	READ	Read product codes
233	READ	Read separator codes
235	READ	Read manifold codes
237	READ	Read operational limits
240	WRITE	Write long TAG
241	READ	Read long TAG

242	WRITE	Write sqrt start point coefficient
243	READ	Read sqrt start point coefficient
244	WRITE	Write User's unit name and rearrange coefficients
245	READ	Read User's unit name and rearrange coefficients
246	WRITE	Write customer's security code
247	WRITE	Set write protect code

Parametry podlegające konfiguracji, parametry niekonfigurowalne, metody oraz statusy diagnostyczne opisane są szczegółowo w Informacji Technicznej.

## 11. ROZRUCH

Standardowo przetwornik ustawiany jest na zakres nastawiony równy zakresowi podstawowemu. Zakres podstawowy oraz jednostkę podstawową przetwornika można odczytać z tabliczki urządzenia (→ [Oznaczenie identyfikacyjne przetwornika](#)).



Niebezpieczeństwo zranienia w wyniku pęknięcia części po przekroczeniu maksymalnego dopuszczalnego ciśnienia roboczego!

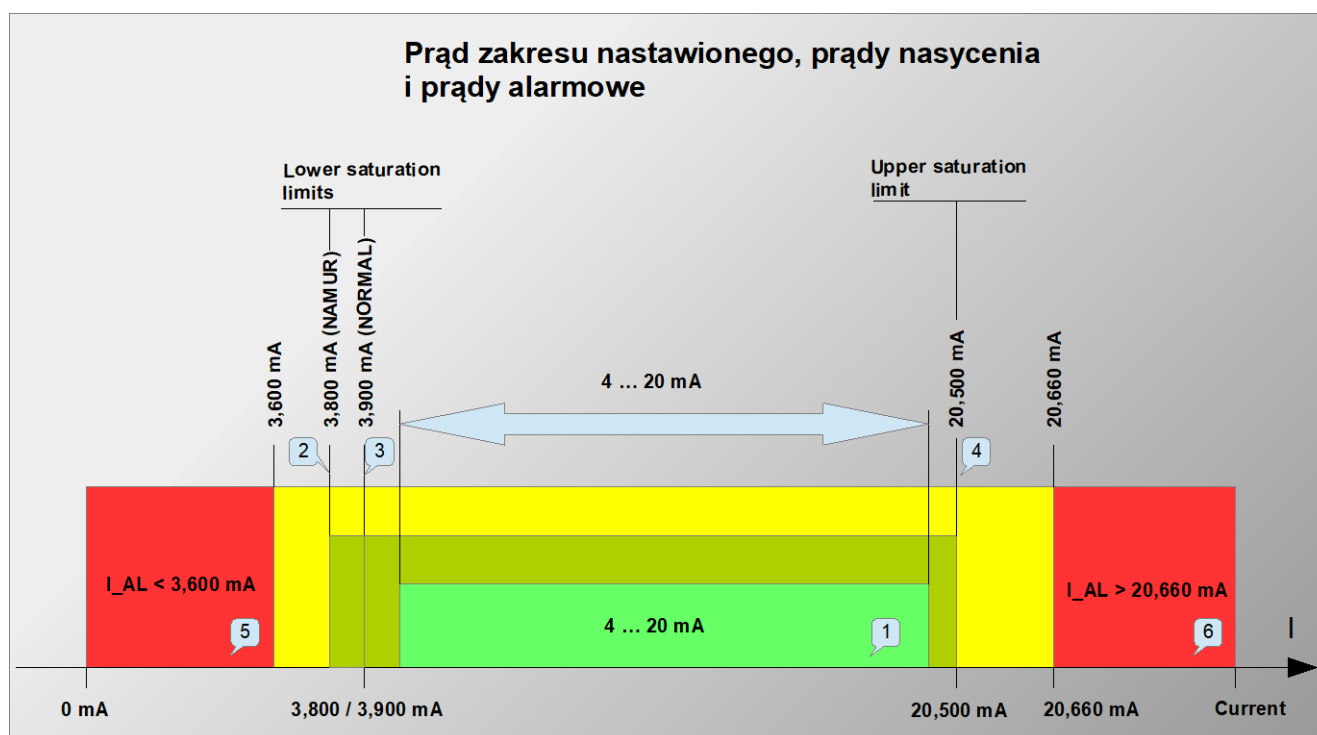


Używaj przetwornika w granicach dopuszczalnych limitów ciśnień!

### 11.1. Konfiguracja alarmów

Przetwornik posiada rozwiniętą wewnętrzną diagnostykę, która czuwa nad pracą jego obwodów elektronicznych, parametrów procesowych i środowiskowych. Zdiagnozowane stany zagrożające lub niesprawności wewnętrznych układów przetwornika skutkują ustawieniem prądu alarmowego  $I_{AL} < 3,600$  mA. Użytkownik ma możliwość włączenia / wyłączenia alarmów prądowych. Domyślnie alarmy prądowe są wyłączone.

Poniższy rysunek przedstawia zakresy normalnej pracy wyjścia procesowego przetwornika oraz zakresy prądów nasycenia i alarmowych.



**Rysunek 37.** Prąd zakresu nastawionego, prądy nasycenia, prądy alarmowe.

- 1 - Obszar prądu nastawionego 4...20 mA odpowiadający wysterowaniu 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  $I_{AL} < 3,600$  mA dla alarmów diagnostycznych wewnętrznych.
- 6 - Obszar prądu alarmowego  $I_{AL} > 20,660$  mA dla alarmów związanych z uszkodzeniami bezpiecznymi z diagnostyką zewnętrzną.

#### **Diagnostyka przetwornika nieprzerwanie testuje parametry środowiskowe:**

- temperaturę czujnika struktury pomiarowej ciśnienia;
- temperaturę przetwornika ADC przetwarzającego sygnał elektryczny z czujnika ciśnienia na wartość cyfrową pomiaru;
- temperaturę struktury CPU (głównego mikrokontrolera przetwornika). W przypadku gdy przekroczone zostaną graniczne temperatury pracy przetwornika, diagnostyka uruchomi alarm  $I_{AL} < 3,600$  mA. Powrót temperatury do dopuszczalnego zakresu pracy przetwornika spowoduje wyłączenie trybu alarmu diagnostycznego i powrót do normalnej pracy.

#### **Diagnostyka przetwornika nieprzerwanie testuje parametry procesowe ciśnienia:**

- jeżeli wartość ciśnienia / różnicy ciśnień wzrośnie ponad 50% szerokości zakresu podstawowego od punktu URL osiągając punkt UPL, diagnostyka uruchomi alarm  $I_{AL} < 3,600$  mA. Powrót ciśnienia / różnicy ciśnień poniżej punktu UPL spowoduje wyłączenie alarmu i powrót przetwornika do jego normalnej pracy;
- jeżeli wartość ciśnienia / różnicy ciśnień spadnie poniżej 50% szerokości zakresu podstawowego od punktu LRL osiągając punkt LPL, diagnostyka uruchomi alarm  $I_{AL} < 3,600$  mA. Powrót ciśnienia / różnicy ciśnień powyżej punktu LPL spowoduje wyłączenie alarmu i powrót przetwornika do jego normalnej pracy.

#### **Diagnostyka przetwornika nieprzerwanie testuje parametry elektryczne i zasoby programowe przetwornika:**

- jeżeli wykryte zostaną przez diagnostykę wewnętrzną niesprawności lub uszkodzenia przetwornika niekrytyczne z punktu widzenia integralności sprzętu i oprogramowania - oprogramowanie przetwornika uruchomi alarm  $I_{AL} < 3,600$  mA. Stan alarmu diagnostycznego będzie trwał do chwili ustania niesprawności lub uszkodzenia. Na wyświetlaczu LCD2 pojawi się komunikat numeru błędu / uszkodzenia **Exxxx**, na LCD3 wyświetlony zostanie komunikat **ERROR**. Obraz będzie pulsował przyciągając uwagę operatora. Przetwornik ustawi wyjście prądowe w stan alarmu  $I_{AL} < 3,600$  mA. W celu ustalenia przyczyny należy zapoznać się z rozdziałem: ([➔ ROZWIĄZYWANIE PROBLEMÓW](#));
- jeżeli wykryte zostaną przez diagnostykę wewnętrzną niesprawności lub uszkodzenia przetwornika krytyczne z punktu widzenia integralności sprzętu i oprogramowania - takie jak np. sprzętowy błąd pamięci RAM, FLASH, SVS, rejestrów CPU, błąd obliczeń matematycznych lub wystąpi różnica przekraczająca 1% pomiędzy procesowym prą-



dem zadany a zmierzonym w linii - nastąpi natychmiastowe zatrzymanie pracy przetwornika i włączenie trybu krytycznego alarmu diagnostycznego. Wyświetlacz przetwornika zostanie wygaszony. Nie będzie możliwa komunikacja HART z przetwornikiem. W trybie krytycznego alarmu diagnostycznego dodatkowe zabezpieczenie sprzętowe przetwornika odłącza jego zasilanie od pętli 4...20 mA. Prąd alarmowy I<sub>AL</sub> jest w takim wypadku dużo niższy od 3,600 mA i wynosi mniej niż 0,500 mA. Przetwornik pozostanie w stanie wyłączenia aż do odłączenia zasilania i ponownego jego załączenia.

## 11.2. Konfiguracja trybu pracy

Przed przystąpieniem do pracy przetwornik należy skonfigurować. Konfiguracja powinna dotyczyć następujących podstawowych parametrów:

- jednostka podstawowa przetwornika;
- charakterystyka przetwarzania;
- początek zakresu nastawionego LRV;
- koniec zakresu nastawionego URV;
- stała czasowa tłumienia;
- tryb pracy wyjścia analogowego NORMAL / NAMUR;
- etykieta przetwornika (TAG);
- parametry konfiguracyjne wyświetlacza LCD;
- ustawienie hasła blokady zmiany ustawień.

## 11.3. Korekta wpływu pozycji montażu

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 przetwornika ciśnień atmosferycznych niezasilanym ciśnieniem (odpowietrzonym) wykonać operację zerowania ciśnieniowego za pomocą MENU lokalnego lub komunikacji HART;
- w przypadku przetwornika różnicy ciśnień przy wyrównanych ciśnieniach na doprowadzeniu L i H wykonać operację zerowania ciśnieniowego za pomocą MENU lokalnego lub komunikacji HART;
- w przypadku przetwornika ciśnienia absolutnego zerowanie nie jest możliwe. Próba zerowania spowoduje wyświetlenie błędu.

**Przetwornik sparаметryzowany i wyzerowany na stanowisku pracy należy:**

- **zabezpieczyć przed możliwością wykonania zmiany w MENU lokalnej zmiany nastaw;**
- **ustawić własne hasło różne od hasła domyślnego "00000000". Nowe hasło może składać się z dowolnej kombinacji 8 znaków szesnastkowych 0 ... 9, A ...F. Hasło należy przechowywać w bezpiecznym miejscu. W przypadku zagubienia hasła jego odtworzenie lub powrót do wartości fabrycznej może być wykonany jedynie u producenta;**
- **włączyć blokadę zmiany nastaw w celu zabezpieczenia przetwornika przed przypadkową, niezamierzoną zmianą parametrów.**

Zerowanie ciśnieniowe można wykonać poprzez MENU lokalnej zmiany nastaw lub komunikację HART. Pozostałe operacje opisane w tym punkcie można wykonać jedynie z użyciem komunikacji HART.

#### 11.4. Pomiary przepływów

Przetwornik różnicy ciśnień APR-2000ALW może być stosowany do pomiaru przepływów. Sposób podłączenia przetwornika do instalacji ciśnieniowej opisany jest w punktach ([→ Instalacja do pomiarów przepływu gazów i pary](#)) i ([→ Instalacja do pomiarów przepływu cieczy](#)).

Pomiary przepływów często wymagają ustawienia charakterystyki przetwarzania ciśnienia na wysterowanie prądowe wyjścia innej niż liniowa. W APR-2000ALW do dyspozycji użytkownika są następujące charakterystyki:

- liniowa;
- pierwiastkowa drugiego stopnia z charakterystyką przekaźnikową i histerezą 0,2% wysterowania w punkcie nieczułości charakterystyki;
- producenta\_1 podwójna liniowa + pierwiastkową drugiego stopnia dla stałego punktu nieczułości charakterystyki = 0,6% wysterowania;
- producenta\_2 z pojedynczą charakterystyką liniową + pierwiastkową drugiego stopnia i histerezą 0,2% wysterowania w punkcie nieczułości charakterystyki;
- kwadratowa;
- specjalna oparta o tablicę modyfikowaną przez użytkownika.

Więcej zagadnień dotyczących pomiarów przepływów znajduje się w Informacji Technicznej.

#### 11.5. Pomiary poziomu

Przetworniki APC-2000ALW, APR-2000ALW, APR-2000YALW, APR-2200ALW mogą być stosowane do pomiaru poziomu cieczy w zbiornikach otwartych lub zamkniętych.

Sposób podłączenia przetwornika do instalacji pomiaru poziomu opisany jest w następujących punktach ([→ Instalacja do pomiaru poziomu cieczy w zbiornikach otwartych](#)) i ([→ Instalacja do pomiaru poziomu cieczy w zbiornikach zamkniętych](#)).

Przetwornik można skonfigurować w jednostkach fizycznych słupa cieczy takich jak woda i rtęć przy kilku temperaturach cieczy. Możliwy jest także wpis własnej jednostki użytkownika oraz dowolne przeskalowanie wskazania wysterowania. W przypadku zbiorników o nieregularnych kształtach można zastosować charakterystykę użytkownika kompensując wpływ kształtu na przeliczoną pojemność cieczy w zbiorniku. Więcej zagadnień dotyczących pomiarów poziomu znajduje się w Informacji Technicznej.

#### 11.6. Pomiary ciśnienia

Przetwornik APC-2000ALW może być stosowany do pomiaru ciśnień. Sposób podłączenia przetwornika do instalacji pomiaru jest zbliżony do sposobu pomiaru różnic ciśnień. W przypadku stosowania przetwornika różnicy ciśnień APR-2000ALW do procesu podłączona jest jedna strona ciśnieniowa przetwornika, druga pozostaje otwarta do atmosfery. Więcej zagadnień dotyczących pomiarów ciśnień znajduje się w Informacji Technicznej.

## 11.7. Pomiary ciśnienia różnicowego

Sposób podłączenia przetwornika APR-2000ALW do instalacji pomiaru różnicy ciśnień opisany jest w punkcie (→ [Instalacja do pomiaru różnicy ciśnień](#)).

Przetwornik można skonfigurować w jednej z wielu jednostek fizycznych ciśnienia. Możliwy jest także wpis własnej jednostki użytkownika oraz dowolne przeskalowanie wskazania wysterowania. Więcej zagadnień dotyczących pomiarów różnicy ciśnień znajduje się w Informacji Technicznej.

## 12. KONSERWACJA

### 12.1. 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.

### 12.2. Przeglądy pozaokresowe

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



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

### 12.3. Czyszczenie / mycie

W celu usunięcia zanieczyszczeń z zewnętrznych powierzchni przetwornika należy je przetrzeć / omieść na sucho lub, w razie potrzeby, przetrzeć dodatkowo szmatką zwilżoną wodą.

#### 12.3.1. 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.

Przyczynami niepoprawnego działania przetworników bywają również uszkodzenia membran czujników spowodowane przeciążeniami, wywołanymi np. przez:



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

Objawy uszkodzenia są na ogół takie, że przetwornik nie reaguje na zmiany ciśnienia lub reaguje w sposób niewłaściwy.

## 12.4. Części zamienne

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

- uszczelka pokrywy.



**Pozostałe części, w przypadku urządzeń w wykonaniach: ATEX może wymienić jedynie producent!**

## 12.5. Naprawa

Uszkodzony lub niesprawny przetwornik należy przekazać producentowi.

## 12.6. Zwroty

W następujących przypadkach przetwornik należy zwrócić bezpośrednio do producenta:

- stwierdzono konieczność naprawy;
- potrzebne jest wykonanie fabrycznej kalibracji;
- został zamówiony niewłaściwie dobrany przetwornik;
- został dostarczony niewłaściwy przetwornik.

## 13. 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.

## 14. ROZWIĄZYWANIE PROBLEMÓW

### 14.1. Komunikaty o niesprawności na wyświetlaczu LCD

W sytuacji zdiagnozowanych niesprawności przetwornik poinformuje użytkownika ustawieniem prądu alarmowego  $I_{AL} < 3,600 \text{ mA}$  oraz wyświetleniem pulsującego zbiorczego numeru błędu na wyświetlaczu LCD2. Numer błędu wyświetlany jest w formacie znaku E oraz 4 cyfrowej liczby dziesiętnej błędu. Aby poznać przyczynę niesprawności, należy:

- odczytać za pomocą komunikacji HART statusy bloków Analog Input, Physical Block, Sensor Block i Transducer Block. Zaznaczone statusy w tych blokach wskażą w miarę dokładną przyczynę niesprawności. Jest to zalecany sposób pozyskania informacji o rodzaju niesprawności.

Wyjście analogowe	Status przetwornika	Analog Input Block	Physical Block	Sensor Block	Transducer Block	Tryb pracy
<b>Diagnostyka pamięci</b>						
<input type="checkbox"/> Błąd sumy kontrolnej bloku podstawowego						
<input type="checkbox"/> Dokonano naprawy bloku podstawowego						
<input type="checkbox"/> Błąd wykonania naprawy bloku podstawowego						
<input type="checkbox"/> Błąd sumy kontrolnej bloku zapasowego						
<input type="checkbox"/> Dokonano naprawy bloku zapasowego						
<input type="checkbox"/> Błąd wykonania naprawy bloku zapasowego						
<input type="checkbox"/> Błąd spójności danych (różne sumy kontrolne w blokach podst. i zapas.)						
<input type="checkbox"/> Błąd sumy kontrolnej pamięci flash						
<b>Diagnostyka bloku</b>						
<input type="checkbox"/> Błąd NOREF +ERR. @AVDD AD7794						
<input type="checkbox"/> Błąd NOREF +ERR. @TEMP AD7794						
<input checked="" type="checkbox"/> Błąd NOREF +ERR. @AIN1 AD7794						
<input type="checkbox"/> Błąd NOREF +ERR. @AIN2 AD7794						
<input type="checkbox"/> Błąd konfiguracji ADC						
<input type="checkbox"/> Brak odpowiedzi z bariery w dopuszczalnym czasie (1s)						
<input type="checkbox"/> Przekroczenie temperatury maksymalnej ADC						
<input type="checkbox"/> Przekroczenie temperatury minimalnej ADC						
<input type="checkbox"/> Przekroczenie temperatury maksymalnej HEAD						
<input type="checkbox"/> Przekroczenie temperatury minimalnej HEAD						
<input type="checkbox"/> Błąd przekroczenie napięcia za barierą (AVDD)						
<input type="checkbox"/> Błąd statusu podczas odczytu rejestru BUFC4						
<input type="checkbox"/> Rref under spec error						
<input type="checkbox"/> Błąd przekroczenia dop. temp. czujnika w kolejnych odczytach						
<input type="checkbox"/> Nieprawidłowa wersja płytki AD						

**Rysunek 38.** Przykład strony statusów Sensor Block odczytanych z przetwornika za pomocą Raport 2.

- Jeżeli odczyt za pomocą komunikacji HART jest z jakiś powodów utrudniony lub niemożliwy, można skorzystać z numeru statusu błędu wyświetlanego na ekranie LCD2 przetwornika. Jest to status sumaryczny stanowiący syntezę niesprawności i błędów wszystkich bloków. Z tego powodu jest on mniej precyzyjny.



W celu jego zdekodowania należy:

- zamienić 4 cyfrową liczbę dziesiętną wyświetlaną za znakiem E na wartość binarną, np. za pomocą kalkulatora Windows z opcją widoku programisty;
- odczytać statusy z poniższej tabeli, jedynka na pozycji wartości binarnej oznacza status aktywny, zero oznacza status nieaktywny.

**Tabela 5.** Numery statusów błędów wyświetlanych na wyświetlaczu.












Bit wartości binarnej	Nazwa statusu	Objaśnienie
BIT0 (1 dec)	SECURITY_VIOLATION	Przekroczono dopuszczalną liczbę 20 prób nieautoryzowanego dostępu do zmiany hasła dostępu lub nieautoryzowanej zmiany zabezpieczenia przed zapisem. Licznik prób uwzględnia powtórzenia komendy HART wykonywane automatycznie przez Mastera, w związku z czym przy ustawieniu Mastera na np. 2 powtórzenia można wykonać do 10 prób. Kolejna nieautoryzowana próba spowoduje wyświetlenie komunikatu i ustawienia prądu alarmowego $I_{AL} < 3,600$ mA. Stan ten będzie trwał do resetu programowego przetwornika bądź odłączenia i ponownego podłączenia zasilania. W przypadku zagubienia hasła dostępowego przetwornik należy odesłać do producenta w celu przywrócenia hasła domyślnego.
BIT1 (2 dec)	CLOCK_FAULT	Zdiagnozowano awarię lokalnego generatora kwarcowego. Przetwornik przełączy się w tryb pracy z zapasowym generatorem DCO i ustawi prąd alarmowy $I_{AL} < 3,600$ mA. Stan ten będzie trwał do resetu programowego przetwornika bądź odłączenia i ponownego podłączenia zasilania. Jeżeli awaria powtórzy się po raz kolejny, przetwornik należy odesłać do serwisu.
BIT2 (4 dec)	MEMORY_FAULT	Zdiagnozowano uszkodzenie pamięci RAM lub FLASH. Jest to poważne uszkodzenie sprzętowe. Komunikat na wyświetlaczu może pojawić się jedynie chwilowo gdyż z uwagi na uszkodzenie krytyczne kontrolę przejmie wewnętrzny zapasowy moduł alarmowy WDT_SIL, który odłączy wewnętrzne zasilanie przetwornika. Wyświetlacz będzie wygaszony. W pętli prądowej popłynie prąd $I_{AL} \ll 3,600$ mA. Stan ten będzie trwał do odłączenia i ponownego podłączenia zasilania. Jeżeli awaria powtórzy się po raz kolejny, przetwornik należy odesłać do serwisu.
BIT3 (8 dec)	SENSOR_FAULT	Zdiagnozowano nasycenie przetwornika A/D (USAL, LSAL), problem sprzętowy związany z uszkodzeniem struktury pomiarowej ciśnienia w głowicy lub uszkodzenie elementu w bloku czujnika ciśnienia bądź zasilania czujnika ciśnienia. Przetwornik ustawi prąd alarmowy $I_{AL} < 3,600$ mA. Stan ten będzie trwał do chwili ustania przyczyny uszkodzenia. W celu ustalenia czy przyczyną może być przeciążenie ciśnieniowe, należy przetwornik ciśnienia odpowietrzyć lub wyrównać ciśnienia na L i H (przetwornik różnicy ciśnienia). Jeżeli po wykonaniu tej operacji przetwornik powróci do wskazania pomiaru bez błędu, oznacza to, że przyczyną było przekroczenie ciśnienia (punktów USAL lub LSAL). W przeciwnym wypadku przy dalszym wyświetlaniu błędu wystąpiła



		<p>przypuszczalnie awaria i przetwornik należy odesłać do serwisu.</p>
BIT4 (16 dec)	BARRIER_COMM_FAULT	<p>Zdiagnozowano awarię komunikacji cyfrowej poprzez optyczną barierę galwaniczną. Przetwornik ustawi prąd alarmowy <math>I_{AL} &lt; 3,600</math> mA. Stan ten będzie trwał do chwili ustania przyczyny uszkodzenia. Przetwornik należy odesłać do serwisu.</p>
BIT5 (32 dec)	VOLTAGE_FAULT	<p>Zdiagnozowano niewłaściwe napięcie zasilania jednego z modułów przetwornika. Przetwornik ustawi prąd alarmowy <math>I_{AL} &lt; 3,600</math> mA. Stan ten będzie trwał do chwili ustania przyczyny uszkodzenia. Przetwornik należy odesłać do serwisu.</p>
BIT6 (64 dec)	CURRENT_LOOP_FAULT	<p>Zdiagnozowano rozbieżność większą niż 1% (160 <math>\mu</math>A) pomiędzy prądem zmierzonym przez przetwornik w linii pętli prądowej 4...20 mA a prądem wysterowania obliczonym przez przetwornik. Przetwornik ustawi prąd alarmowy <math>I_{AL} &lt; 3,600</math> mA. Jeżeli w stanie alarmu różnica pomiędzy prądem zmierzonym a prądem wysterowania obliczonym przez przetwornik będzie mniejsza od 1%, przetwornik pozostanie w takim stanie alarmu. Stan ten będzie trwał do chwili ustania przyczyny uszkodzenia. Jeżeli jednak prąd alarmowy będzie także odbiegał o ponad 1% od wartości prądu wysterowania obliczonej przez przetwornik, kontrolę przejmie zapasowy moduł alarmowy WDT_SIL, który odłączy wewnętrzne zasilanie przetwornika. Wyświetlacz będzie wygaszony. W pętli prądowej popłynie prąd <math>I_{AL} \ll 3,600</math> mA. Stan ten będzie trwał do odłączenia i ponownego podłączenia zasilania. Ponieważ błąd może pojawić się wskutek oddziaływania bardzo silnych ponadnormatywnych zakłóceń radioelektrycznych, należy sprawdzić jakość napięć zasilających przetwornik pod względem EMC. Jeżeli zasilanie jest poprawne a awaria powtórzy się po raz kolejny, przetwornik należy odesłać do serwisu.</p>
BIT7 (128 dec)	PV_OUTOFLIM	<p>Przekroczony został punkt LPL lub UPL na skali ciśnień/różnic ciśnień. Pomiar cyfrowy przetwornika poza tymi punktami nie jest możliwy. Przetwornik ustawi prąd alarmowy <math>I_{AL} &lt; 3,600</math> mA. Stan ten będzie trwał do chwili ustania przyczyny przeciążenia. Jeżeli przetwornik znajduje się we właściwym zakresie ciśnień zgodnym z informacją na tabliczce znamionowej a komunikat o błędzie wyświetlany jest nadal, świadczyć to może o awarii podzespołu w przetworniku. W takiej sytuacji przetwornik należy odesłać do serwisu.</p>
BIT8 (256 dec)	SEC_NEXT_VAR_OUTOFLIM	<p>Przekroczone zostały limity dopuszczalnego zakresu temperaturowego pracy przetwornika. Pomiar temperatur odbywa się w 3 punktach, są to: czujnik ciśnienia, przetwornik A/D oraz mikrokontroler główny CPU. Przetwornik ustawi prąd alarmowy <math>I_{AL} &lt; 3,600</math> mA. Stan ten będzie trwał do chwili powrotu do prawidłowego zakresu temperatur pracy. Jeżeli przetwornik znajduje się we właściwym zakresie temperatur zgodnym z informacją na tabliczce znamionowej a komunikat o błędzie wyświetlany jest nadal, świadczyć to może o awarii podzespołu w przetworniku. W takiej sytuacji przetwornik należy odesłać do serwisu.</p>

## 14.2. Statusy niesprawności odczytywane za pomocą HART

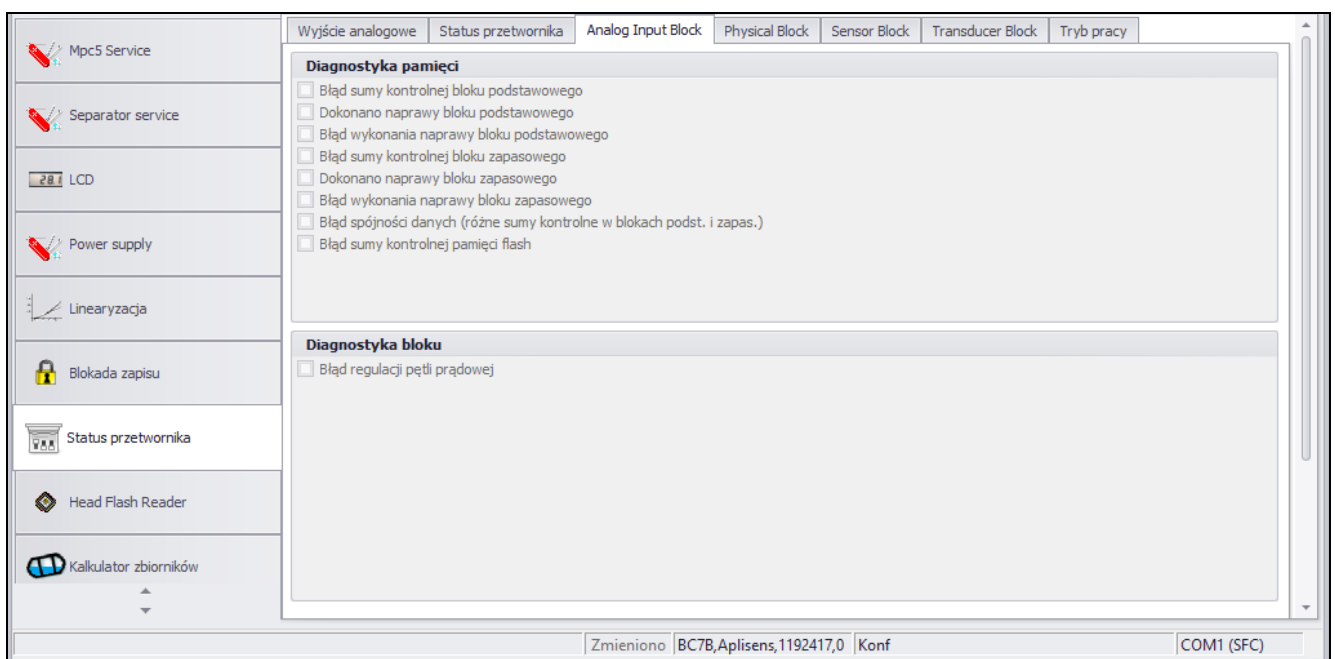
Przetwornik umożliwia odczyt statusów z użyciem komunikacji HART. Zakres informacji dostępny w ten sposób jest szerszy niż informacja zdiagnozowana na podstawie numeru błędu wyświetlanego na wyświetlaczu przetwornika. Diagnostyka umożliwia odczyt parametrów pracy bloków przetwornika. Przykładowe zrzuty ekranowe z oprogramowania Raport 2 pokazują zakres dostępnej informacji diagnostycznej. W przypadku, gdy przetwornik zgłasza błąd i nie jest znana jego przyczyna, producent zaleca użycie diagnostyki za pomocą komunikacji HART w celu ustalenia rodzaju niesprawności pomocnej w czasie kontaktu z serwisem. Zaznaczone na poniższych rysunkach statusy mają charakter poglądowy ukazania sposobu wyświetlania niesprawności.

	Wyjście analogowe	Status przetwornika	Analog Input Block	Physical Block	Sensor Block	Transducer Block	Tryb pracy
<ul style="list-style-type: none"> <li> Identyfikacja</li> <li> Opis</li> <li> Zmienne procesowe</li> <li> Parametry podstawowe</li> <li> Funkcje podstawowe</li> <li> Parametry przetwornika</li> <li> Mpc5 Service</li> <li> Separator service</li> <li> LCD</li> <li> Power supply</li> <li> Linearyzacja</li> <li> Blokada zapisu</li> <li> Status przetwornika</li> </ul>	<p><b>Wyjście ze stałą wartością prądu</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Wyjście 1</li> <li><input type="checkbox"/> Wyjście 2</li> <li><input type="checkbox"/> Wyjście 3</li> <li><input type="checkbox"/> Wyjście 4</li> <li><input type="checkbox"/> Wyjście 5</li> <li><input type="checkbox"/> Wyjście 6</li> <li><input type="checkbox"/> Wyjście 7</li> <li><input type="checkbox"/> Wyjście 8</li> <li><input type="checkbox"/> Wyjście 9</li> <li><input type="checkbox"/> Wyjście 10</li> <li><input type="checkbox"/> Wyjście 11</li> <li><input type="checkbox"/> Wyjście 12</li> <li><input type="checkbox"/> Wyjście 13</li> <li><input type="checkbox"/> Wyjście 14</li> <li><input type="checkbox"/> Wyjście 15</li> <li><input type="checkbox"/> Wyjście 16</li> <li><input type="checkbox"/> Wyjście 17</li> <li><input type="checkbox"/> Wyjście 18</li> <li><input type="checkbox"/> Wyjście 19</li> <li><input type="checkbox"/> Wyjście 20</li> <li><input type="checkbox"/> Wyjście 21</li> <li><input type="checkbox"/> Wyjście 22</li> <li><input type="checkbox"/> Wyjście 23</li> <li><input type="checkbox"/> Wyjście 24</li> </ul>						
	<p><b>Wyjście analogowe poza zakresem</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/> Wyjście 1</li> <li><input type="checkbox"/> Wyjście 2</li> <li><input type="checkbox"/> Wyjście 3</li> <li><input type="checkbox"/> Wyjście 4</li> <li><input type="checkbox"/> Wyjście 5</li> <li><input type="checkbox"/> Wyjście 6</li> <li><input type="checkbox"/> Wyjście 7</li> <li><input type="checkbox"/> Wyjście 8</li> <li><input type="checkbox"/> Wyjście 9</li> <li><input type="checkbox"/> Wyjście 10</li> <li><input type="checkbox"/> Wyjście 11</li> <li><input type="checkbox"/> Wyjście 12</li> <li><input type="checkbox"/> Wyjście 13</li> <li><input type="checkbox"/> Wyjście 14</li> <li><input type="checkbox"/> Wyjście 15</li> <li><input type="checkbox"/> Wyjście 16</li> <li><input type="checkbox"/> Wyjście 17</li> <li><input type="checkbox"/> Wyjście 18</li> <li><input type="checkbox"/> Wyjście 19</li> <li><input type="checkbox"/> Wyjście 20</li> <li><input type="checkbox"/> Wyjście 21</li> <li><input type="checkbox"/> Wyjście 22</li> <li><input type="checkbox"/> Wyjście 23</li> <li><input type="checkbox"/> Wyjście 24</li> </ul>						














Rysunek 39. Statusy bloku wyjścia analogowego.



Rysunek 40. Statusy sumaryczne.



Rysunek 41. Blok wejścia analogowego.

	Wyjście analogowe	Status przetwornika	Analog Input Block	Physical Block	Sensor Block	Transducer Block	Tryb pracy
 Identyfikacja	<div style="border: 1px solid gray; padding: 5px;"> <p><b>Diagnostyka pamięci</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Błąd sumy kontrolnej bloku podstawowego</li> <li><input type="checkbox"/> Dokonano naprawy bloku podstawowego</li> <li><input type="checkbox"/> Błąd wykonania naprawy bloku podstawowego</li> <li><input type="checkbox"/> Błąd sumy kontrolnej bloku zapasowego</li> <li><input type="checkbox"/> Dokonano naprawy bloku zapasowego</li> <li><input type="checkbox"/> Błąd wykonania naprawy bloku zapasowego</li> <li><input type="checkbox"/> Błąd spójności danych (różne sumy kontrolne w blokach podst. i zapas.)</li> <li><input type="checkbox"/> Błąd sumy kontrolnej pamięci flash</li> </ul> </div> <hr/> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px;"> <p><b>Diagnostyka bloku</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/> Błąd oscylatora 32768Hz</li> <li><input type="checkbox"/> AVCC, DVCC lub VEREF poza limitem</li> <li><input type="checkbox"/> Błąd lokalnej pętli komunikacji przez barierę galwaniczną</li> <li><input type="checkbox"/> Błąd zdalnej pętli komunikacji przez barierę galwaniczną</li> <li><input type="checkbox"/> Błąd przesyłania pakietów przez barierę optyczną</li> <li><input type="checkbox"/> Błąd w statusie AD7794 (brak gotowości)</li> <li><input type="checkbox"/> Przekroczenie temperatury max MSP</li> <li><input type="checkbox"/> Przekroczenie temperatury min MSP</li> </ul> </div>						
 Opis							
 Zmienne procesowe							
 Parametry podstawowe							
 Funkcje podstawowe							
 Parametry przetwornika							
 Mpc5 Service							
 Separator service							
 LCD							
 Power supply							
 Linearyzacja							
 Blokada zapisu							
 Status przetwornika							

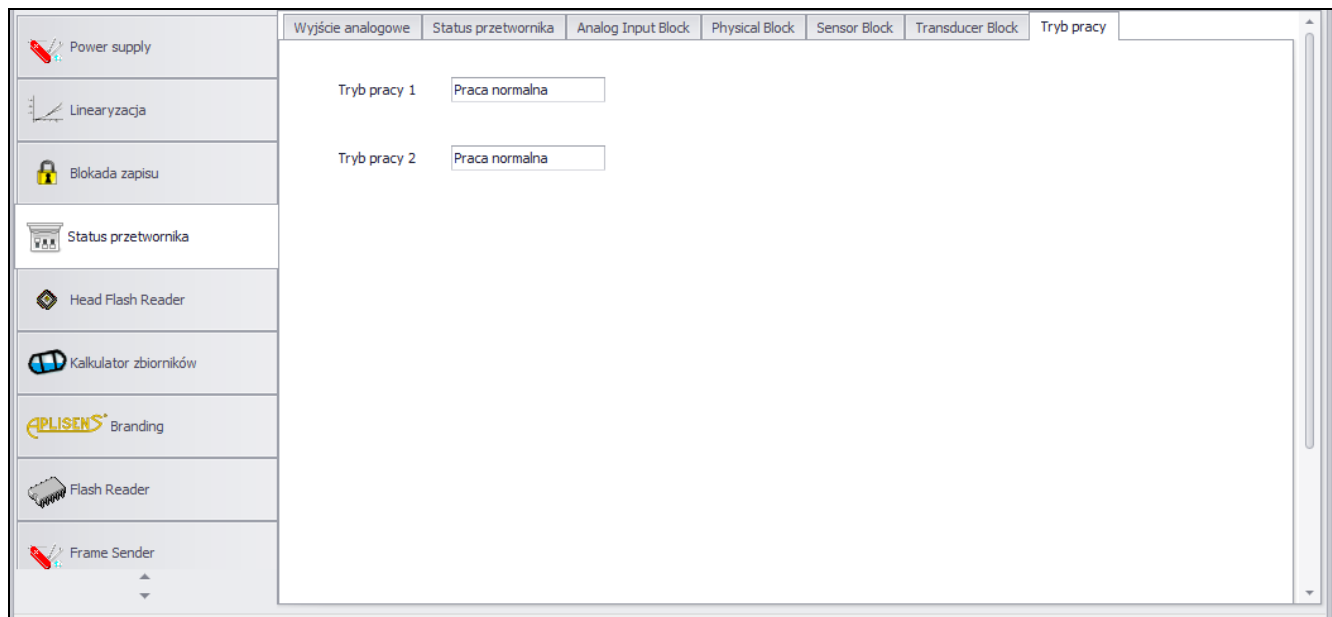
Rysunek 42. Statusy bloku fizycznego.

<ul style="list-style-type: none"> <li> Identyfikacja</li> <li> Opis</li> <li> Zmienne procesowe</li> <li> Parametry podstawowe</li> <li> Funkcje podstawowe</li> <li> Parametry przetwornika</li> <li> Mpc5 Service</li> <li> Separator service</li> <li> LCD</li> <li> Power supply</li> <li> Linearyzacja</li> <li> Blokada zapisu</li> <li> Status przetwornika</li> </ul>	<p>Wyjście analogowe    Status przetwornika    Analog Input Block    Physical Block    Sensor Block    Transducer Block    Tryb pracy</p>
	<p><b>Diagnostyka pamięci</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Błąd sumy kontrolnej bloku podstawowego</li> <li><input type="checkbox"/> Dokonano naprawy bloku podstawowego</li> <li><input type="checkbox"/> Błąd wykonania naprawy bloku podstawowego</li> <li><input type="checkbox"/> Błąd sumy kontrolnej bloku zapasowego</li> <li><input type="checkbox"/> Dokonano naprawy bloku zapasowego</li> <li><input type="checkbox"/> Błąd wykonania naprawy bloku zapasowego</li> <li><input type="checkbox"/> Błąd spójności danych (różne sumy kontrolne w blokach podst. i zapas.)</li> <li><input type="checkbox"/> Błąd sumy kontrolnej pamięci flash</li> </ul>
	<p><b>Diagnostyka bloku</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Błąd NOREF+ERR @AVDD AD7794</li> <li><input type="checkbox"/> Błąd NOREF+ERR @TEMP AD7794</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Błąd NOREF+ERR @AIN1 AD7794</li> <li><input type="checkbox"/> Błąd NOREF+ERR @AIN2 AD7794</li> <li><input type="checkbox"/> Błąd konfiguracji ADC</li> <li><input type="checkbox"/> Brak odpowiedzi z bariery w dopuszczalnym czasie (1s)</li> <li><input type="checkbox"/> Przekroczenie temperatury maksymalnej ADC</li> <li><input type="checkbox"/> Przekroczenie temperatury minimalnej ADC</li> <li><input type="checkbox"/> Przekroczenie temperatury maksymalnej HEAD</li> <li><input type="checkbox"/> Przekroczenie temperatury minimalnej HEAD</li> <li><input type="checkbox"/> Błąd przekroczenie napięcia za barierą (AVDD)</li> <li><input type="checkbox"/> Błąd statusu podczas odczytu rejestru BUFC4</li> <li><input type="checkbox"/> Rref under spec error</li> <li><input type="checkbox"/> Błąd przekroczenia dop. temp. czujnika w kolejnych odczytach</li> <li><input type="checkbox"/> Nieprawidłowa wersja płytki AD</li> </ul>

Rysunek 43. Statusy bloku czujnika ciśnienia.

<ul style="list-style-type: none"> <li> Mpc5 Service</li> <li> Separator service</li> <li> LCD</li> <li> Power supply</li> <li> Linearyzacja</li> <li> Blokada zapisu</li> <li> Status przetwornika</li> <li> Head Flash Reader</li> <li> Kalkulator zbiorników</li> </ul>	<p>Wyjście analogowe    Status przetwornika    Analog Input Block    Physical Block    Sensor Block    Transducer Block    Tryb pracy</p>
	<p><b>Diagnostyka pamięci</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Błąd sumy kontrolnej bloku podstawowego</li> <li><input type="checkbox"/> Dokonano naprawy bloku podstawowego</li> <li><input type="checkbox"/> Błąd wykonania naprawy bloku podstawowego</li> <li><input type="checkbox"/> Błąd sumy kontrolnej bloku zapasowego</li> <li><input type="checkbox"/> Dokonano naprawy bloku zapasowego</li> <li><input type="checkbox"/> Błąd wykonania naprawy bloku zapasowego</li> <li><input type="checkbox"/> Błąd spójności danych (różne sumy kontrolne w blokach podst. i zapas.)</li> <li><input type="checkbox"/> Błąd sumy kontrolnej pamięci flash</li> </ul>
	<p><b>Diagnostyka bloku</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Pierwsza zmienna procesowa powyżej zakresu nastawionego (MID)</li> <li><input type="checkbox"/> Pierwsza zmienna procesowa poniżej zakresu nastawionego (MID)</li> <li><input type="checkbox"/> Pierwsza zmienna procesowa ograniczona od góry</li> <li><input type="checkbox"/> Pierwsza zmienna procesowa ograniczona od dołu</li> <li><input type="checkbox"/> Alert bezpieczeństwa hasła dostępu</li> </ul>

Rysunek 44. Statusy bloku przetwornika.



Rysunek 45. Tryby pracy.

### 14.3. Wpływ niesprawności i awarii na pracę przetwornika i prąd wyjściowy

Wszelkie zdiagnozowane niesprawności i awarie powodują włączenie prądu alarmowego  $I_{AL} < 3,600 \text{ mA}$  (około 3,440 mA) lub  $I_{AL} \ll 3,600 \text{ mA}$  (około 0,300 mA). Te dwa typy prądów alarmów różnią się sposobem ich obsługi.

Po ustaniu przyczyny awarii prąd alarmowy  $I_{AL} < 3,600 \text{ mA}$  (około 3,440 mA) z reguły powraca do prądu procesowego pomiaru w sposób automatyczny (wyjątkiem jest alarm spowodowany nieautoryzowaną próbą zmiany hasła dostępu lub nieautoryzowanej zmiany zabezpieczenia przed zapisem).

Prąd alarmowy  $I_{AL} \ll 3,600 \text{ mA}$  (około 0,300 mA) jest włączany przez odrębny moduł alarmowy uruchamiany w sytuacjach krytycznych z punktu widzenia diagnostyki przetwornika. Stan ten jest zatraskiwany, przetwornik pozostanie w nim aż do chwili odłączenia i ponownego załączenia zasilania.

## 15. PARAMETRY TECHNICZNE

Parametry techniczne urządzenia znajdują się w Informacji Technicznej dostępnej na stronie internetowej producenta.

## 16. INFORMACJE DODATKOWE

### 16.1. Informacje dodatkowe

Producent zastrzega sobie prawo do wprowadzania zmian konstrukcyjnych i technologicznych w urządzeniu, niepogarszających jego parametrów użytkowych.

### 16.2. Rejestr zmian

Nr zmiany	Edycja dokumentu	Opis zmian
-	01.A.001/2019.07	Pierwsza wersja dokumentu. Opracował dział DKD, KBF, DCF.
1	01.A.002/2019.09	Zmiana kodów QR i numerów ID. Opracował dział DR, DKD, KBF, DCF.
2	01.A.003/2019.10	Zmiana kodów QR i numerów ID w związku z wprowadzeniem oprogramowania ze stosem HART 7. Opracował dział DR, DKD, KBF, DCF.







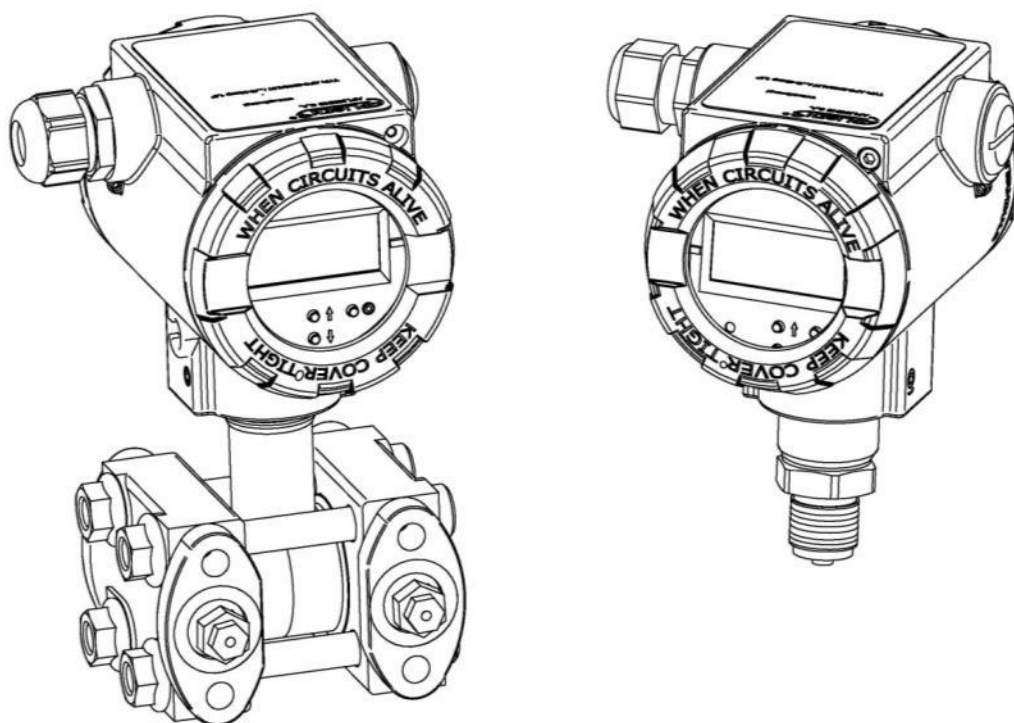
Produkcja Przemysłowej Aparatury  
Pomiarowej i Elementów Automatyki

## **INSTRUKCJA URZĄDZENIA BUDOWY PRZECIWWYBUCHOWEJ**





**INTELIĞENTNE PRZETWORNIKI CIŚNIENIA  
APC-2000ALW, APC-2000ALW SAFETY**

**INTELIĞENTNE PRZETWORNIKI RÓŻNICY CIŚNIEŃ  
APR-2000ALW, APR-2000ALW SAFETY, APR-2200ALW,  
APR-2000GALW**

**INTELIĞENTNE SONDY POZIOMU  
APR-2000YALW**



## 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 wynikłe z niewłaściwego zainstalowania urządzenia, nieutrzymania go we właściwym stanie technicznym oraz użytkowania niezgodnego z jego przeznaczeniem.
- Instalacja powinna być przeprowadzona przez wykwalifikowany personel posiadający uprawnienia do instalowania urządzeń elektrycznych oraz aparatury kontrolno-pomiarowej. Na instalatorze spoczywa obowiązek wykonania instalacji zgodnie z niniejszą instrukcją oraz przepisami i normami, dotyczącymi bezpieczeństwa i kompatybilności elektromagnetycznej, właściwymi dla rodzaju wykonywanej instalacji.
- W instalacji z aparaturą kontrolno-pomiarową istnieje, w przypadku przecieku, zagrożenie dla personelu od strony medium pod ciśnieniem. W trakcie instalowania, użytkowania i przeglądów przetwornika należy uwzględnić wszystkie wymagania bezpieczeństwa i ochrony.
- W przypadku niesprawności urządzenie należy odłączyć i oddać do naprawy producentowi lub jednostce przez niego upoważnionej.



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

- Możliwość uderów mechanicznych, nadmiernych wstrząsów i wibracji.
- Nadmierne wahania temperatury.
- Kondensacja pary wodnej, zapylenie, oblodzenie.



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

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

## SPIS TREŚCI

<b>1. WSTĘP .....</b>	<b>5</b>
<b>2. BEZPIECZEŃSTWO .....</b>	<b>5</b>
<b>3. LISTA KOMPLETNOŚCI .....</b>	<b>5</b>
<b>4. OZNACZENIA IDENTYFIKACYJNE .....</b>	<b>6</b>
<b>5. BUDOWA PRZETWORNIKA .....</b>	<b>6</b>
<b>6. ZAGROŻENIA ELEKTROSTATYCZNE .....</b>	<b>7</b>
<b>7. SZCZEGÓLNE WARUNKI STOSOWANIA .....</b>	<b>7</b>
<b>8. POZIOM ZABEZPIECZEŃ (EPL) PRZETWORNIKA I STREFY ZAGROŻENIA .....</b>	<b>8</b>
<b>9. PRZETWORNIKI W WYKONANIU ISKROBEZPIECZNYM Exi .....</b>	<b>9</b>
9.1. Normy zastosowane w trakcie oceny .....	9
9.2. Oznakowanie przeciwwybuchowe przetworników .....	9
<b>10. DOPUSZCZALNE PARAMETRY PRZETWORNIKÓW W WYKONANIU Exi .....</b>	<b>9</b>
10.1. Przykład zasilania o wyjściowej charakterystyce liniowej .....	10
10.2. Przykład zasilania o wyjściowej charakterystyce trapezowej .....	10
10.3. Przykład zasilania o wyjściowej charakterystyce prostokątnej .....	11
10.4. Minimalne napięcie zasilania .....	11
10.5. Rezystancja obciążenia .....	11
<b>11. SPOSÓB PODŁĄCZENIA PRZETWORNIKÓW I SOND W WYKONANIU Exi .....</b>	<b>11</b>
<b>12. PRZETWORNIKI W WYKONANIU OGNIOSZCZELNYM Exd .....</b>	<b>14</b>
12.1. Normy zastosowane w trakcie oceny .....	14
12.2. Oznakowanie przeciwwybuchowe przetworników .....	14
<b>13. DOPUSZCZALNE PARAMETRY PRZETWORNIKÓW W WYKONANIU Exd .....</b>	<b>15</b>
13.1. Zakres temperatur otoczenia i klasy temperaturowe .....	15
13.2. Zasilanie, podłączenie i eksploatacja przetworników w wykonaniu Exd .....	15
<b>14. INFORMACJE DODATKOWE .....</b>	<b>20</b>
14.1. Informacje dodatkowe .....	20
14.2. Rejestr zmian .....	20

## SPIS RYSUNKÓW

<b>Rysunek 1. Przykład tabliczki znamionowej przetwornika ze wspólnym oznakowaniem Exi i Exd .....</b>	<b>6</b>
<b>Rysunek 2. Sposób instalacji przetwornika w strefach zagrożonych wybuchem .....</b>	<b>8</b>
<b>Rysunek 3. Zasada zasilania ze źródła o charakterystyce liniowej .....</b>	<b>10</b>
<b>Rysunek 4. Zasada zasilania ze źródła o charakterystyce trapezowej .....</b>	<b>10</b>
<b>Rysunek 5. Sposób podłączenia przetworników w wykonaniu Exi .....</b>	<b>12</b>
<b>Rysunek 6. Sposób podłączenia przetworników w wykonaniu Exd .....</b>	<b>15</b>

<b>Rysunek 7.</b> Sposób montażu wpustów kablowych i korków zaślepiających .....	17
<b>Rysunek 8.</b> Złącza ognioszczelne obudowy.....	19

## SPIS TABEL

<b>Tabela 1.</b> Dopuszczalne parametry wejściowe przetwornika w wykonaniu Exi .....	9
<b>Tabela 2.</b> Minimalne napięcia zasilania przetwornika w wykonaniu Exi .....	11
<b>Tabela 3.</b> Zakres temperatur otoczenia i klasy temperaturowe dla przetworników Exd.....	15
<b>Tabela 4.</b> Maksymalne napięcie zasilania dla przetworników Exd.....	16
<b>Tabela 5.</b> Wykaz zamienników wpustów kablowych.....	17
<b>Tabela 6.</b> Wykaz zamienników korków zaślepiających.....	18
<b>Tabela 7.</b> Wykaz złącz ognioszczelnych w obudowie ognioszczelnej .....	19

## 1. WSTĘP

Niniejsza instrukcja ma zastosowanie wyłącznie do przetworników serii: APC-2000ALW, APC-2000ALW Safety, APR-2000ALW, APR-2000ALW Safety, APR-2200ALW, APR-2000GALW i APR-2000YALW w wykonaniu przeciwwybuchowym Ex: iskrobezpiecznym Exi, ognioszczelnym Exd oraz zarówno iskrobezpiecznym jak i ognioszczelnym Exi i Exd. Przetworniki oznaczone są na tabliczkach znamionowych jak w p. 4 wraz z informacją o wykonaniu przeciwwybuchowym w „Świadectwie wyrobu”.

Instrukcja zawiera najważniejsze informacje związane z iskrobezpiecznym i ognioszczelnym wykonaniem przetworników zgodnym z dyrektywą ATEX i wymaganiami IECEx. W trakcie instalowania i użytkowania przetworników w wykonaniu przeciwwybuchowym, należy posługiwać się niniejszą instrukcją wraz z instrukcją obsługi IO.APC.APR.ALW.2.SFT dla przetworników serii APC-2000ALW Safety, APR-2000ALW Safety i IO.APC.APR.ALW.2 dla przetworników serii APC-2000ALW, APR-2000ALW, APR-2200ALW, APR-2000GALW i APR-2000YALW.

## 2. BEZPIECZEŃSTWO

- Instalację i uruchomienie przetwornika oraz wszelkie czynności związane z eksploatacją należy wykonywać wyłącznie po dokładnym zapoznaniu się z treścią niniejszej instrukcji obsługi.
- Instalacja i konserwacja powinna być przeprowadzona przez wykwalifikowany personel, posiadający uprawnienia do instalowania urządzeń elektrycznych oraz pomiarowych.



- Przetwornik należy używać zgodnie z jego przeznaczeniem z zachowaniem dopuszczalnych parametrów.
- Przed montażem bądź demontażem przetwornika należy bezwzględnie odłączyć źródło zasilania.
- Nie dopuszcza się żadnego rodzaju napraw ani innych ingerencji w układ elektroniczny przetwornika. Oceny uszkodzenia i ewentualnej naprawy może dokonać jedynie producent lub jednostka przez niego upoważniona.
- Nie należy używać przyrządów uszkodzonych. W przypadku niesprawności urządzenia należy je odłączyć.



- W przypadku stosowania urządzenia w strefach zagrożonych wybuchem należy przestrzegać wymogów technicznych określonych w niniejszej instrukcji oraz obowiązujących lokalnych (krajowych) przepisów.

## 3. LISTA KOMPLETNOŚCI

Użytkownik otrzymuje razem z przetwornikiem:

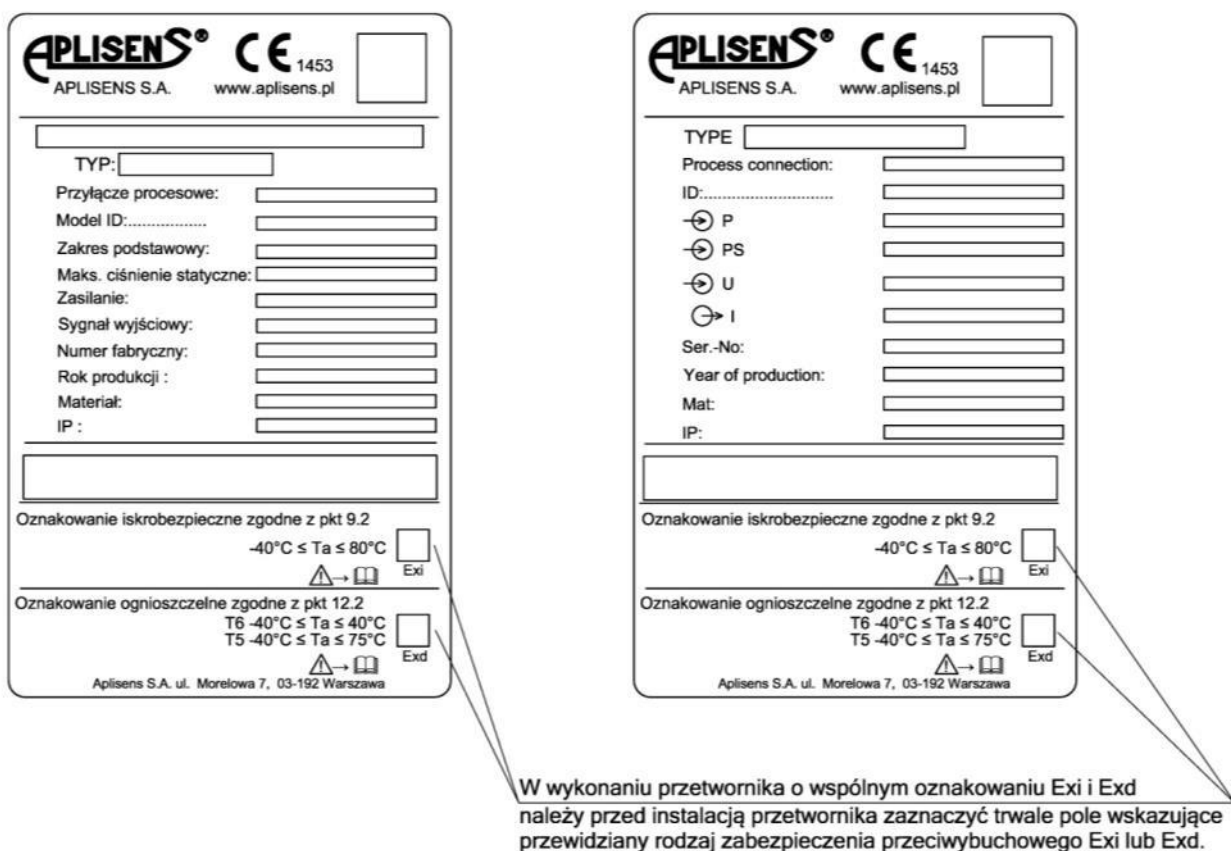
- a) Świadectwo wyrobu, będące jednocześnie kartą gwarancyjną;
- b) Deklarację zgodności;
- c) Kopię certyfikatu (na życzenie);
- d) Instrukcję obsługi urządzenia budowy przeciwwybuchowej IX.APC.APR.ALW
- e) Instrukcję obsługi IO.APC.APR.ALW.2.SFT lub IO.APC.APR.ALW.2.

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

## 4. OZNACZENIA IDENTYFIKACYJNE

Przetworniki w wykonaniu Ex są zaopatrzone w tabliczkę znamionową, na której znajdują się dane zgodnie z p. 6.2. IO.APC.APR.ALW.2.SFT lub IO.APC.APR.ALW.2 oraz dodatkowo:

- Oznaczenie rodzaju budowy przeciwybuchowej, oznaczenie certyfikatu;
- Wartości parametrów takich jak np.  $U_i$ ,  $l_i$ ,  $C_i$ ,  $L_i$  dla przetworników w wykonaniu Exi;
- Rok produkcji;
- Napis: „Wykonanie SA”, – zasilanie z separacją dla przetworników iskrobezpiecznych z zabezpieczeniem przeciwprzebieciowym, gdzie należy stosować zasilanie separowane względem ziemi.



Rysunek 1. Przykład tabliczki znamionowej przetwornika ze wspólnym oznakowaniem Exi i Exd

## 5. BUDOWA PRZETWORNIKA

Podstawowymi zespołami przetwornika są: obudowa wykonana ze stali kwasoodpornej 316 (1.4401) lub aluminium, głowica pomiarowa, w której sygnał ciśnieniowy zamieniany jest na sygnał elektryczny i zespół elektroniczny przekształcający sygnał z głowicy na sygnał wyjściowy. Przetworniki w obudowach aluminiowych są dopuszczone do grupy II i III, a przetworniki w obudowach stalowych do grupy I, II i III.



## 6. ZAGROŻENIA ELEKTROSTATYCZNE

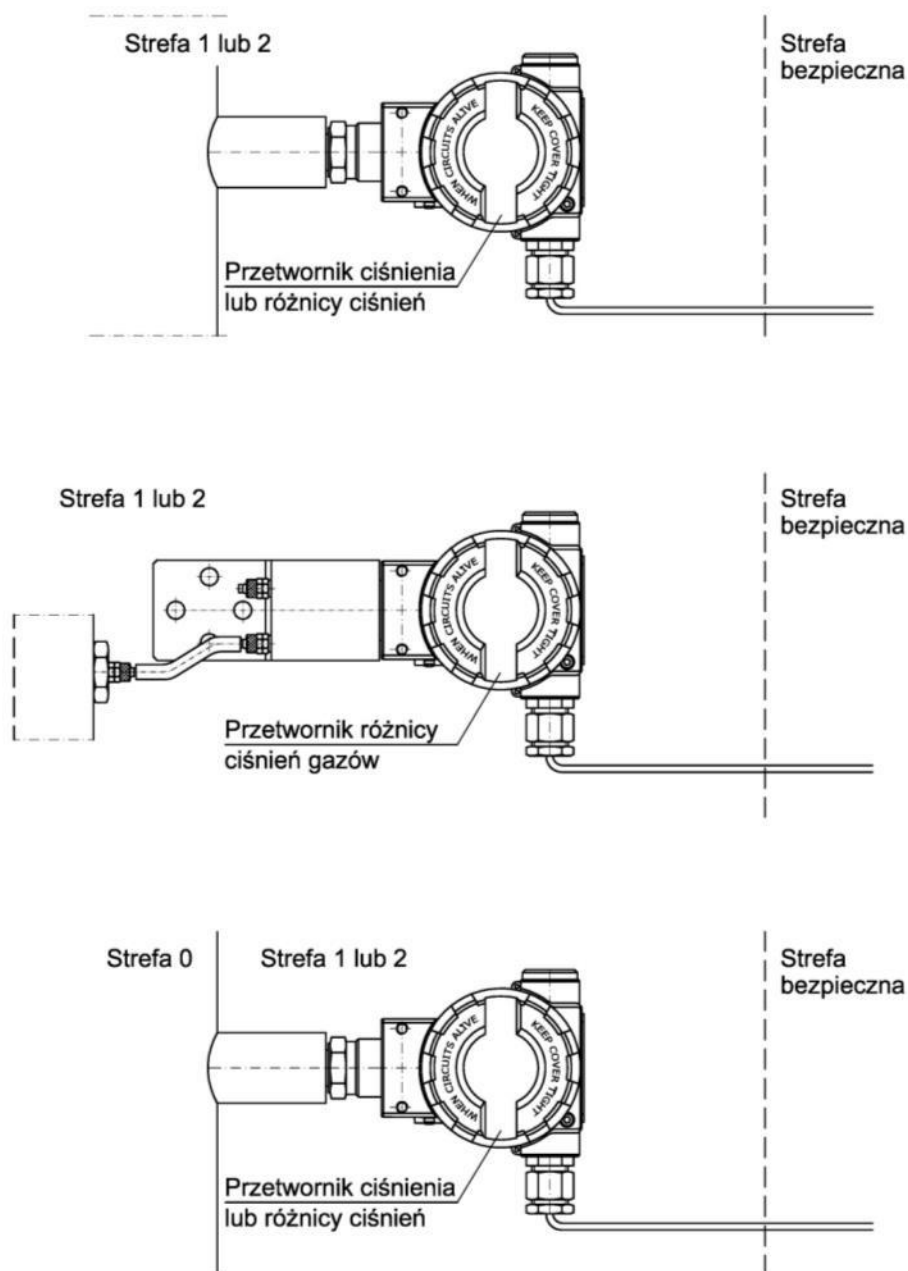
Lakier, tabliczka z tworzywa sztucznego oraz pokrycie separatorów teflonem, stanowi warstwę nieprzewodzącą naniesioną na przewodzącym podłożu obudowy lub separatora. Przetworniki w takim wykonaniu, w strefie zagrożonej wybuchem pyłu, powinny być instalowane w miejscu gdzie nie występuje możliwość ładowania elektrostatycznego, w szczególności poprzez kontakt z naelektryzowanym pyłem obsypującym się lub wydmuchiwanym z urządzeń pracujących obok.

## 7. SZCZEGÓLNE WARUNKI STOSOWANIA

- a) Maksymalna temperatura zewnętrznego źródła ogrzewania nie może podgrzać przetwornika powyżej maksymalnej deklarowanej temperatury otoczenia.
- b) Niektóre prześwity złączy ognioszczelnych są mniejsze, a długości większe od wymaganych w tablicy 1 normy EN 60079-1. (patrz **Tabela 7**).
- c) W strefach zagrożonych wybuchem pyłu, przetworniki w pokrytych lakierem obudowach aluminiowych, a także przetworniki wyposażone w tabliczki z tworzywa oraz elementy separatorów membranowych pokryte warstwą teflonu, powinny być instalowane w sposób uniemożliwiający ładowanie elektrostatyczne, zgodnie z p. 6.
- d) Separator membranowy zawierający elementy tytanowe musi być zabezpieczony przed uderzeniami mechanicznymi.
- e) Wersja przetwornika iskrobezpiecznego z ogranicznikiem przepięć, oznakowana na tabliczce znamionowej, jako „SA” nie spełnia wymagań punktu 10.3 normy EN 60079-11 (500Vrms). Urządzenie należy instalować zgodnie z p.11.
- f) W przypadku zastosowania przetwornika z tabliczką znamionową zawierającą różne rodzaje wykonania przeciwwybuchowego należy przed instalacją trwale zaznaczyć na tabliczce znamionowej stosowany rodzaj zabezpieczenia, (patrz **Rysunek 1**).
- g) W wersji wykonania urządzenia zawierającego osłonę ognioszczelną, membrana podczas instalowania i eksploatacji przetwornika nie powinna być narażona na uszkodzenia. Membrana przetwornika jest wykonana ze stali kwasoodpornej, ze stopu Hastelloy lub tantalu i nie może być narażona na styczność z medium mogącym wywołać jej uszkodzenie.

## 8. POZIOM ZABEZPIECZEŃ (EPL) PRZETWORNIKA I STREFY ZAGROŻENIA

Poziom zabezpieczenia EPL Ga/Gb (Da/Db) oznacza, że przetwornik może być instalowany w strefie zagrożenia 1 (21) lub 2 (22), a przyłącza procesowe przetwornika mogą łączyć się ze strefą 0 (20). Poziom zabezpieczenia EPL Gb (Db) oznacza, że przetwornik wraz z przyłączem procesowym może być instalowany w strefie zagrożenia 1 (21) lub 2 (22). Poziom zabezpieczenia EPL Da oznacza, że przetwornik wraz z przyłączem procesowym może być instalowany w strefie zagrożenia 20 lub 21. Przetworniki w wykonaniu górnicyz Mb należy wyłączać w przypadku pojawienia się zagrożenia wybuchowego.



Rysunek 2. Sposób instalacji przetwornika w strefach zagrożonych wybuchem

## 9. PRZETWORNIKI W WYKONANIU ISKROBEZPIECZNYM Exi

### 9.1. Normy zastosowane w trakcie oceny

Powyższe przetworniki wykonane są zgodnie z wymogami norm:  
EN 60079-0:2012+A11:2013; (IEC 60079-0:2011 ed. 6.0),  
EN 60079-11:2012; (IEC 60079-11:2011 ed. 6.0).

### 9.2. Oznakowanie przeciwwybuchowe przetworników

ATEX:



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

**II 1D Ex ia IIIC T105°C Da**

**I M1 Ex ia I Ma**

(dla wersji z obudową ze stali 1.4401 (316))

**KDB 19 ATEX 0011X**

IECEX:

**Ex ia IIC T4/T5 Ga/Gb**

**Ex ia IIIC T105°C Da**

**I M1 Ex ia I Ma**

(dla wersji z obudową ze stali 1.4401 (316))

**IECEX KDB 19.0003X**



Standardowo przetworniki wykonywane są z przeznaczeniem dla gazowych atmosfer wybuchowych. Odbiorca może zamówić przetwornik dodatkowo dla zastosowań w pyłowych atmosferach wybuchowych oraz do zastosowań górniczych.

## 10. DOPUSZCZALNE PARAMETRY PRZETWORNIKÓW W WYKONANIU Exi.

**Tabela 1.** Dopuszczalne parametry wejściowe przetwornika w wykonaniu Exi

Zasilanie o charakterystyce liniowej	Zasilanie o charakterystyce prostokątnej		Zasilanie o charakterystyce trapezowej
U <sub>i</sub> =30V	U <sub>i</sub> =24V	U <sub>i</sub> =24V	U <sub>i</sub> =24V, U <sub>Q</sub> =48V
I <sub>i</sub> =0,1A	I <sub>i</sub> =0,025A	I <sub>i</sub> =0,05A	I <sub>i</sub> =0,05A
P <sub>i</sub> =0,75W	P <sub>i</sub> =0,6W	P <sub>i</sub> =1,2W	P <sub>i</sub> =0,7W
C <sub>i</sub> =2,5nF	C <sub>i</sub> =2,5nF	C <sub>i</sub> =2,5nF	C <sub>i</sub> =2,5nF
L <sub>i</sub> =18μH	L <sub>i</sub> =18μH	L <sub>i</sub> =18μH	L <sub>i</sub> =18μH
-40°C ≤ T <sub>a</sub> ≤ +80°C (T5)	-40°C ≤ T <sub>a</sub> ≤ +80°C (T5)	-40°C ≤ T <sub>a</sub> ≤ +80°C (T4)	-40°C ≤ T <sub>a</sub> ≤ +80°C (T5)

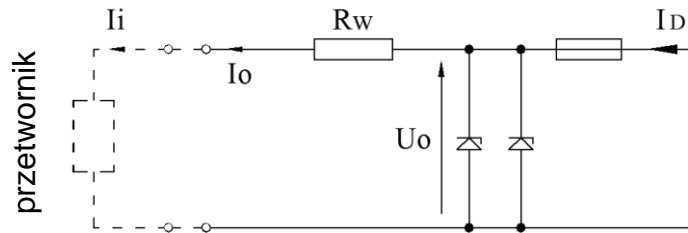


Przetworniki zasilić ze współpracujących urządzeń zasilająco-pomiarowych posiadających odnośne certyfikaty iskrobezpieczeństwa, których parametry wyjść do strefy zagrożonej nie powinny przekraczać, podanych powyżej, dopuszczalnych parametrów zasilania dla przetworników.

### 10.1. Przykład zasilania o wyjściowej charakterystyce liniowej

Przykładowym zasilaniem o charakterystyce liniowej jest np. typowa bariera o parametrach

$$U_o = 28V; I_o = 0,093A; P_o = 0,7W; R_w = 280\Omega.$$

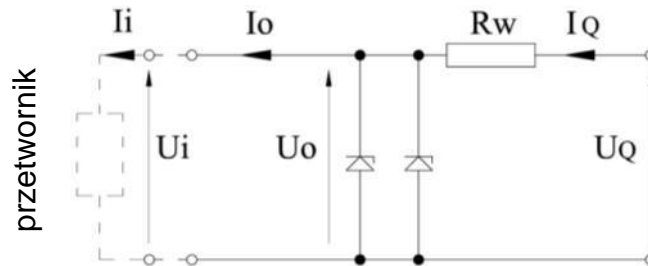


Rysunek 3. Zasada zasilania ze źródła o charakterystyce liniowej.

### 10.2. Przykład zasilania o wyjściowej charakterystyce trapezowej

$$U_o = 24V; I_o = 50mA; P_o = 0,7W$$

Przykład zasilania ze źródła o charakterystyce trapezowej ilustruje Rysunek 4.



Rysunek 4. Zasada zasilania ze źródła o charakterystyce trapezowej.

Jeżeli  $U_o > \frac{U_Q}{2}$  to parametry  $U_Q$ ,  $I_o$ ,  $P_o$  powiązane są zależnością:

$$P_o = \frac{U_Q * I_o}{4}$$

Jeżeli  $U_o \leq 1/2 U_Q$  to parametry  $U_Q$ ,  $I_o$ ,  $P_o$  powiązane są zależnością:

$$P_o = \frac{U_o(U_Q - U_o)}{R_w}$$

Rezystancję  $R_w$  można wyliczyć:

$$R_w = \frac{U_Q}{I_o}$$

### 10.3. Przykład zasilania o wyjściowej charakterystyce prostokątnej

$$U_o = 24V \quad I_o = 25mA \quad P_o = 0,6W$$

$$U_o = 24V \quad I_o = 50mA \quad P_o = 1,2W$$

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”.

Przykład praktycznej realizacji zasilania:

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

### 10.4. Minimalne napięcie zasilania

**Tabela 2.** Minimalne napięcia zasilania przetwornika w wykonaniu Exi

Minimalne napięcie zasilania dla przetworników z wyłączonym podświetleniem	Minimalne napięcie zasilania dla przetworników z włączonym podświetleniem *)
11.5V	14.5V
*) Możliwość włączenia podświetlenia tylko na etapie produkcji przetwornika	

### 10.5. Rezystancja obciążenia

- a) Dla zasilania liniowego z bariery

$$R_{o \max [\Omega]} = \frac{U_{zas} - 11.5V - (R_W * 0.02066A)}{0.02066A}$$

- b) Dla zasilania ze źródła o charakterystyce trapezowej lub prostokątnej

$$R_{o \max [\Omega]} = \frac{U_{zas} - 11.5V}{0.02066A}$$

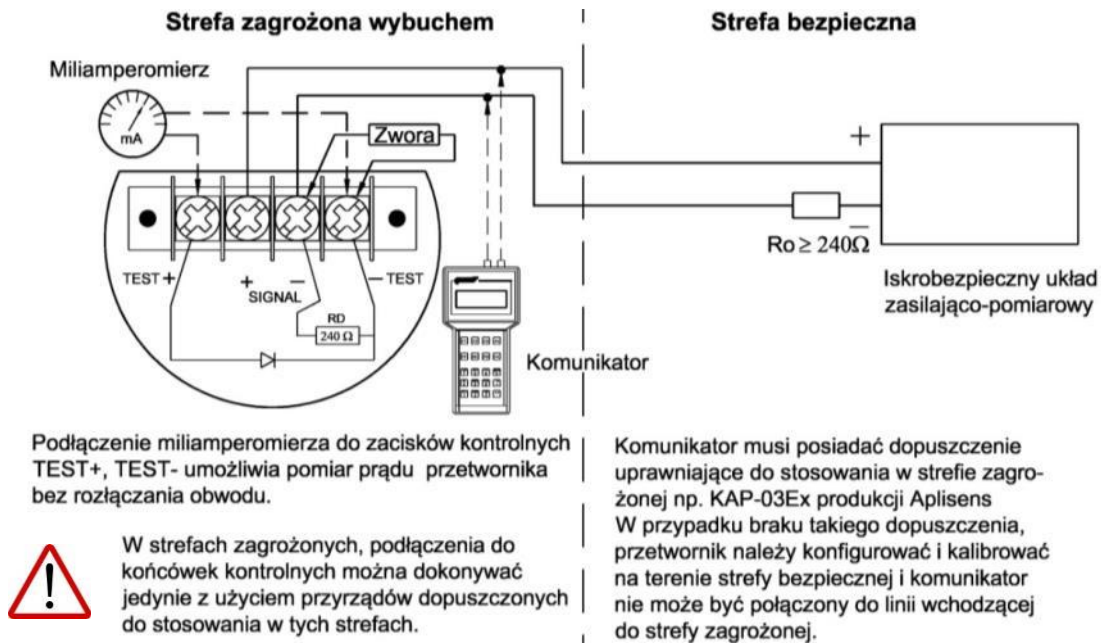
$R_W$  - rezystancja bariery;

$U_{zas}$  – minimalne napięcie zastosowanej bariery

## 11. SPOSÓB PODŁĄCZENIA PRZETWORNIKÓW I SOND W WYKONANIU Exi.



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.



**Rysunek 5.** Sposób podłączenia przetworników w wykonaniu Exi

**i** Przetwornik wyposażony jest w dodatkowy rezystor komunikacji  $R_D=240\Omega$ . Fabrycznie zaciski <SIGNAL -> i <TEST -> są zwarte. Rezystor  $R_D$  wykorzystywany jest wtedy, gdy zachodzi potrzeba komunikacji z przetwornikiem lokalnie (z jego zacisków), a  $R_o < 240\Omega$ . Zaciski <SIGNAL -> i <TEST -> muszą być wtedy rozwarte.

**i** Jeśli temperatura medium może przekroczyć  $T_a=80^\circ\text{C}$  należy stosować elementy separujące takie jak separatory membranowe, rurki pętlcowo - syfonowe itp. Temperatura pracy przetwornika  $T_p$  musi spełniać warunek  $T_p \leq T_a$ .

**!** Instalacja elektryczna do połączeń przetworników powinna spełniać wymagania instalacyjne obowiązujących norm.

**!** 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.

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

**!** W obudowie przetwornika są dwa otwory do montażu wpustu kablowego i korka zaślepiającego z gwintem M20x1,5 lub 1/2NPT. Przetworniki posiadające

oznaczenie wspólne Exi i Exd jak na **Rysunku 1**, po zaznaczeniu pola Exi stają się przetwornikami iskrobezpiecznymi. Jeżeli przetwornik taki został dostarczony bez wpustu kablowego odbiorca jest zobowiązany do instalacji dławnicy kablowej o stopniu ochrony co najmniej IP66 i zakresie temperatury użytkowania właściwym do miejsca instalacji. W przetwornikach stosowanych w strefach zagrożonych wybuchem pyłu montowane przez odbiorcę dławnice kablowe powinny być certyfikowane i posiadać oznaczenie właściwe do stref pyłowych, w których przetworniki są stosowane.



## 12. PRZETWORNIKI W WYKONANIU OGNIOSZCZELNYM Exd

### 12.1. Normy zastosowane w trakcie oceny

Powyższe przetworniki wykonane są zgodnie z wymogami norm:  
 EN 60079-0:2012+A11:2013; (IEC 60079-0:2011 ed. 6.0),  
 11.1 EN 60079-11:2012; (IEC 60079-11:2011 ed. 6.0),  
 EN 60079-1:2014; (IEC 60079-1:2014 ed. 7.0),  
 EN 60079-31:2014; (IEC 60079-31:2013 ed. 2.0),  
 EN 60079-26:2015; (IEC 60079-26:2014 ed. 3.0).

### 12.2. Oznakowanie przeciwwybuchowe przetworników

ATEX:



**II 1/2G Ex ia/db IIC T6/T5 Ga/Gb**  
**II 1/2D Ex ia/tb IIIC T105°C Da/Db**  
**I M2 Ex db ia I Mb**

(dla wersji z obudową ze stali 1.4401 (316))

**KDB 19 ATEX 0011X**



**II 2G Ex ia/db IIC T6/T5 Gb**  
**II 2D Ex ia/tb IIIC T105°C Db**  
**I M2 Ex db ia I Mb**

(dla wersji z obudową ze stali 1.4401 (316))

**KDB 19 ATEX 0011X**

IECEX:

**Ex ia/db IIC T6/T5 Ga/Gb**  
**Ex ia/tb IIIC T105°C Da/Db**  
**Ex db ia I Mb**

(dla wersji z obudową ze stali 1.4401 (316))

**IECEX KDB 19.0003X**

**Ex ia/db IIC T6/T5 Gb**  
**Ex ia/tb IIIC T105°C Db**  
**Ex db ia I Mb**

(dla wersji z obudową ze stali 1.4401 (316))

**IECEX KDB 19.0003X**

### 13. DOPUSZCZALNE PARAMETRY PRZETWORNIKÓW W WYKONANIU Exd.

#### 13.1. Zakres temperatur otoczenia i klasy temperaturowe

Tabela 3. Zakres temperatur otoczenia i klasy temperaturowe dla przetworników Exd

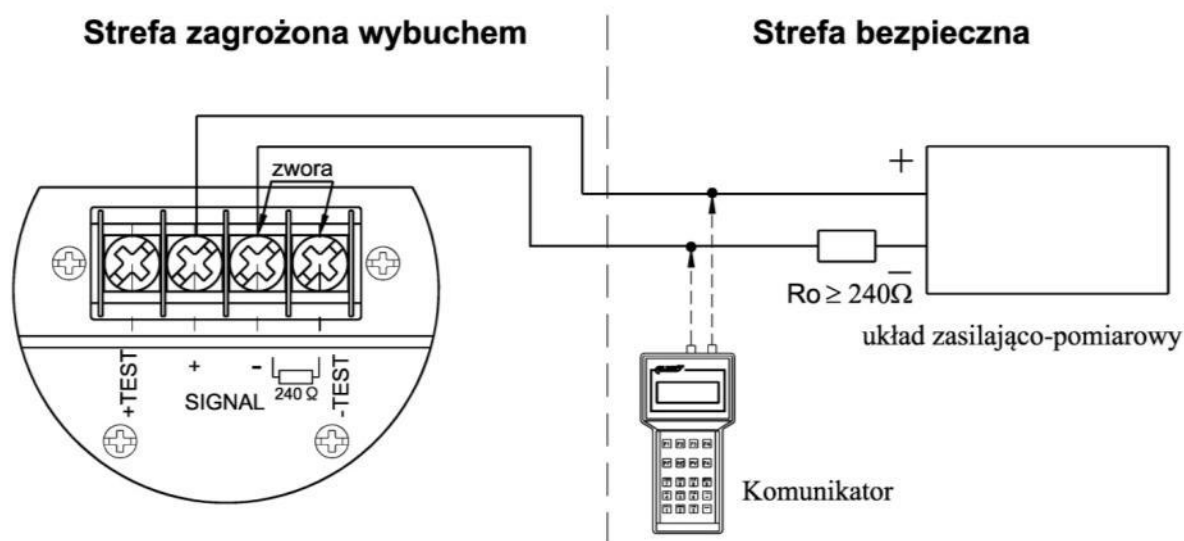
Zakres temperatur pracy		Klasa temperaturowa oraz maksymalna temperatura powierzchni
Temperatura otoczenia	Temperatura procesowa	
$-40^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq 40^{\circ}\text{C}$	$-40^{\circ}\text{C} \div 40^{\circ}\text{C}$	T6/T105 °C
$-40^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq 75^{\circ}\text{C}$	$-40^{\circ}\text{C} \div 75^{\circ}\text{C}$	T5/T105 °C

**i** Jeśli temperatura medium może przekroczyć  $T_{a_{max}}$  należy stosować elementy separujące takie jak separatory membranowe, rurki pętlowo - syfonowe itp. Temperatura pracy przetwornika  $T_p$  musi spełniać warunek  $T_p \leq T_{a_{max}}$ .


#### 13.2. Zasilanie, podłączenie i eksploatacja przetworników w wykonaniu Exd

Podłączeń przetwornika dokonać zgodnie ze schematem elektrycznym (Rysunek 6). Połączenia elektryczne przetwornika w strefach zagrożonych wybuchem powinny być wykonywane tylko przez osoby posiadające niezbędną wiedzę i doświadczenie w tym zakresie. Przetworniki powinny być właściwie uziemione poprzez zacisk uziemiający. W przypadku, gdy przetwornik ma metalowy kontakt z częściami konstrukcyjnymi lub orurowaniem, które są połączone z systemem przewodów wyrównawczych nie wymaga się oddzielnego uziemiania przetwornika.

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




Rysunek 6. Sposób podłączenia przetworników w wykonaniu Exd


 Przetworniki powinny być zasilane napięciem maksymalnym zgodnym z poniższą tabelą (nominalnie 24VDC) z zasilaczy transformatorowych, lub innych urządzeń zapewniających, co najmniej wzmacnioną izolację pomiędzy uzwojeniami pierwotnym i wtórnym, w których nie występują napięcia wyższe niż 250VAC. Obowiązek zapewnienia zasilania zgodnego z powyższymi wymaganiami spoczywa na użytkowniku.


**Tabela 4.** Maksymalne napięcie zasilania dla przetworników Exd


Maksymalne napięcie zasilania	
APC-2000ALW Safety, APR-2000ALW Safety	APC-2000ALW, APR-2000ALW, APR-2200ALW, APR-2000GALW, APR-2000YALW
36V DC	55V DC


 W strefie zagrożonej nie odkręcać pokrywy zasilanego przetwornika i nie podłączać się do zacisków jak również nie zmieniać pozycji lokalnego wskaźnika i jego podświetlenia.


W przypadku kalibracji lub sprawdzenia przetwornika poza strefą zagrożoną można podłączyć komunikator do zacisków: <SIGNAL +>, <TEST +>.

 Przetwornik wyposażony jest w rezystor komunikacji  $R_D = 240\Omega$ , fabrycznie zwarty na zaciskach <SIGNAL -> i <TEST ->. Rezystor  $R_D$  wykorzystywany jest wtedy, gdy zachodzi potrzeba komunikacji z przetwornikiem lokalnie (z jego zacisków), a  $R_o < 240\Omega$ . Zaciski <SIGNAL -> i <TEST -> muszą być wtedy rozwarte.

 Sposób blokowania pokryw przed odkręceniem oraz możliwego plombowania przetwornika pokazano w instrukcji obsługi IO.APC.APR.ALW.2.SFT lub IO.APC.APR.ALW.2.

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

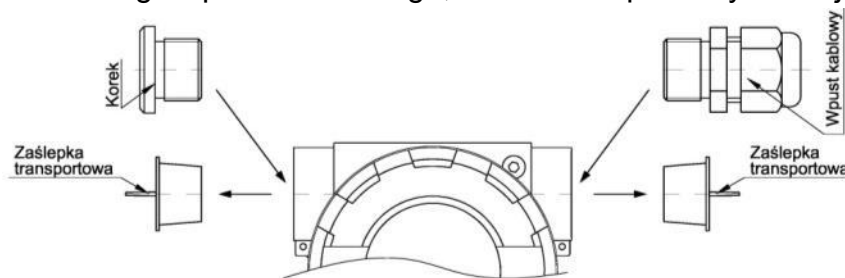
 Ze względu na rodzaj materiału zastosowanej obudowy (stop lekki z dużą zawartością aluminium), użytkownik jest zobowiązany zapewnić, że w miejscu zainstalowania przetwornika nie występuje możliwość uderzania jego obudowy, co może być przyczyną jej uszkodzenia.

 W obudowie przetwornika są dwa otwory do montażu wpustu kablowego i korka zaślepiającego z gwintem M20x1,5 lub 1/2NPT. Odbiorca po uzgodnieniu z producentem może zakupić przetwornik z wpustem kablowym, lub oddzielnie dokupić brakujący wpust. Standardowo przetwornik jest dostarczany odbiorcy bez zamontowanego wpustu kablowego. W miejscach przeznaczonych na wpust kablowy może być zainstalowana zaślepka transportowa. W takim przypadku przed zainstalowaniem przetwornika należy usunąć zaślepkę transportową i

zamontować odpowiedni wpust kablowy (**Rysunek 7**). Na odbiorcy spoczywa odpowiedzialność zamontowania certyfikowanego wpustu zgodnego z wykazem zamienników wpustów kablowych w **Tabela 5**. Wykaz zamienników wpustów kablowych. Jako korek zaślepiający może być stosowany korek zaślepiający produkcji Aplisens dostarczany wraz z przetwornikiem, lub certyfikowany korek zaślepiający zgodny z wykazem zamienników korków zaślepiających zawartym w **Tabeli 6**. Zarówno stosowany wpust kablowy jak i korek zaślepiający muszą być zgodne z dokumentacją przetwornika zatwierdzoną w procesie atestacji.

Przed montażem powierzchnię gwintu wpustu kablowego 1/2 NPT posmarować klejem LOCTITE 577.

Przy podłączaniu należy zwrócić uwagę, aby rodzaj i średnica kabla była właściwa do zastosowanego wpustu kablowego, a także temperatury w miejscu instalacji.



**Rysunek 7.** Sposób montażu wpustów kablowych i korków zaślepiających

**Tabela 5.** Wykaz zamienników wpustów kablowych

Typ wpustu kablowego	Producent	Gwint	Oznaczenie	IP	Nr certyfikatu
501/423	Hawke International	M20x1,5 (1/2"NPT)	Exd IIC Gb Extb IIIC Db	67	Baseefa 06ATEX0056X
501/421	Hawke International	M20x1,5 (1/2"NPT)	Exd IIC Gb Extb IIIC Db	67	Baseefa 06ATEX0056X
ICG 623	Hawke International	M20x1,5 (1/2"NPT)	Exd IIC Gb Extb IIIC Db	67	Baseefa 06ATEX0058X
501/453/RAC	Hawke International	M20x1,5 (1/2"NPT)	Exd IIC Gb Extb IIIC Db	67	Baseefa 06ATEX0056X
501/453/Universal	Hawke International	M20x1,5 (1/2"NPT)	Exd IIC Gb Extb IIIC Db	67	Baseefa 06ATEX0057X
ICG/653/Universal	Hawke International	M20x1,5 (1/2"NPT)	Exd I Mb	67	Baseefa 06ATEX0058X
ICG/653/Universal/L	Hawke International	M20x1,5 (1/2"NPT)	Exd IIC Gb Extb IIIC Db	67	Baseefa 06ATEX0058X
A2F, A2FRC	CMP-Products	M20x1,5 (1/2"NPT)	Exd IIC Gb Exta IIIC Da Exd I Mb	67	SIRA 13ATEX1068X
SS2K	CMP-Products	M20x1,5 (1/2"NPT)	Exd IIC Gb Exta IIIC Da Exd I Mb	67	SIRA 13ATEX1069X
E1FW, E2FW	CMP-Products	M20x1,5 (1/2"NPT)	Exd IIC Gb Exta IIIC Da Exd I Mb	67	SIRA 13ATEX1071X
PX2K, PXSS2K, PX2KX	CMP-Products	M20x1,5 (1/2"NPT)	Exd IIC Gb Exta IIIC Da Exd I Mb	67	SIRA 13ATEX1072X

**Tabela 6.** Wykaz zamienników korków zaślepiających

Typ korka zaślepiającego	Producent	Gwint	Oznaczenie	IP	Nr certyfikatu
475	Hawke International	M20x1,5 (1/2"NPT)	Exd IIC Gb Extb IIIC Da Exd I Mb	67	Baseefa 10ATEX0262X
477	Hawke International	M20x1,5 (1/2"NPT)	Exd IIC Gb Extb IIIC Da Exd I Mb	67	Baseefa 10ATEX0262X
747, 757 i 767	CMP-Products	M20x1,5 (1/2"NPT)	Exd IIC Gb Exta IIIC Da Exd I Mb	67	SIRA 13ATEX1265X

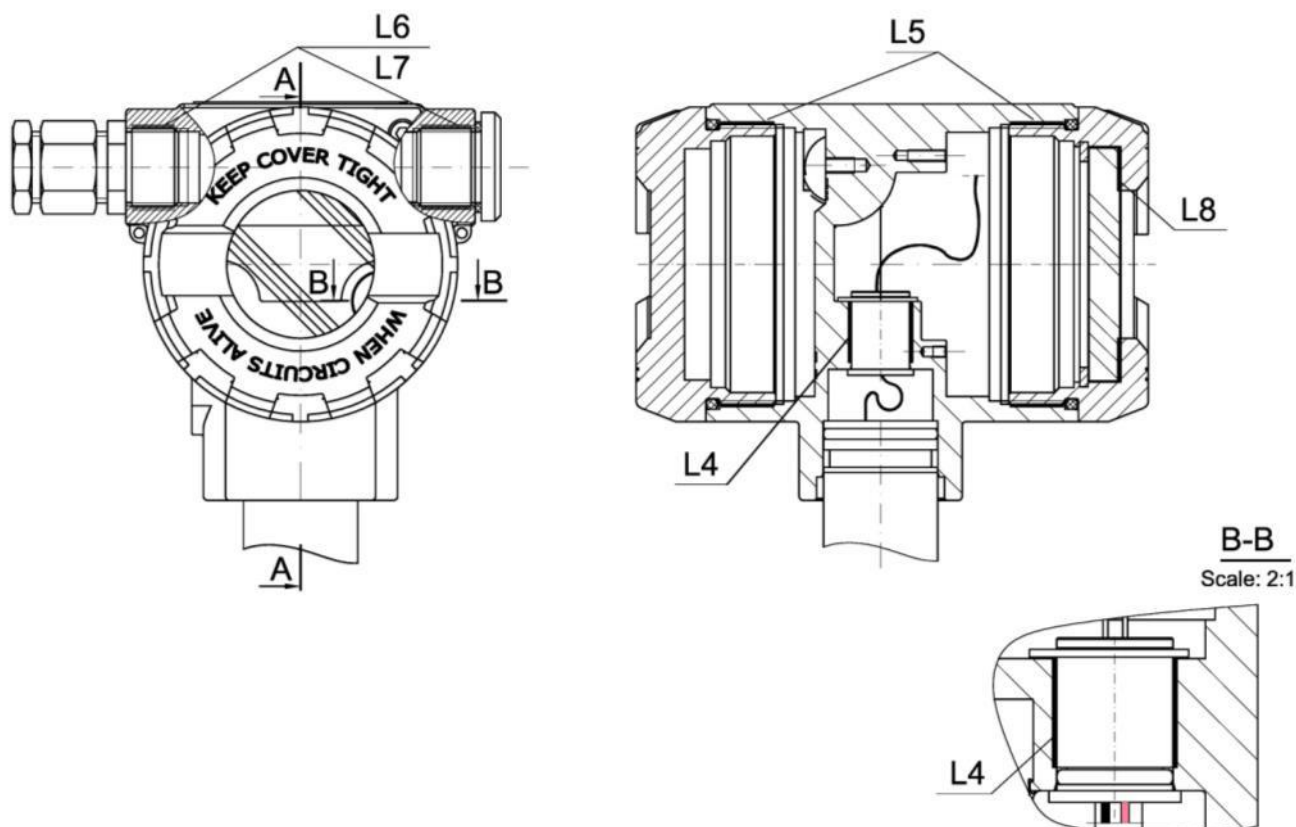
Dopuszcza się montowanie certyfikowanych wpustów kablowych i korków zaślepiających innych typów o stopniu ochrony nie mniejszym niż IP66 i zakresie temperatury -40°C...75°C.



Należy stosować kabel z ekranem lub bez, niezbrojony, o zwartej budowie i przekroju okrągłym, w osłonie z elastomeru np. poliwinilu, niechłonący wilgoci np. YKSLY 2\*1, YnTKSYekw 1\*2\*1, LIYCY 2\*1. W przypadku potrzeby zastosowania kabla o innej budowie należy uzgodnić to z producentem przetworników w celu doboru właściwego wpustu lub samemu zakupić wpust kablowy odpowiednio dobrany do zastosowanego kabla. Wykaz zamienników wpustów kablowych znajduje się powyżej (**Tabela 5**). Kable należy chronić przed uszkodzeniem poprzez prowadzenie ich np. w korytkach, rurkach osłonowych, drabinkach kablowych, stosowanie trwałych mocowań itp.



W czasie przeprowadzania okresowych przeglądów należy dokonać sprawdzenia stanu dokręcenia pokryw, wpustu kablowego i zamocowania kabla we wpuście. Należy przeprowadzić oględziny obudowy i przewodu, czy nie wystąpiły uszkodzenia mechaniczne, a także oględziny tabliczki sprawdzające jej czytelność. Okresowo należy także sprawdzać stan membrany, która nie powinna nosić śladów uszkodzeń. W czasie konserwacji zaleca się smarowanie gwintów pokryw wazeliną bezkwasową.



Rysunek 8. Złącza ognioszczelne obudowy

Tabela 7. Wykaz złącz ognioszczelnych w obudowie ognioszczelnej

Nr	Długość złącza (min.rzeczywista) L [mm]	Średnica		D-d [mm]	Ilość przejść ognioszczelnych	Uwagi (wartości min wg EN 60079-1)
		D [mm]	d [mm]			
L4	13,2	$\varnothing 15^{+0,027}$	$\varnothing 15^{-0,040}_{-0,070}$	0,079	2	dł. złącza min.12,5mm
L5	12	M72x1,5	M72x1,5		2	min. 5 zwojów zazębionych
L6	9	M20x1,5	M20x1,5		2	min. 5 zwojów zazębionych
L7	12,7	1/2 NPT	1/2 NPT		2	min. 5 zwojów na każdej powierzchni
L8	10				1	Złącze spajane dł. złącza min 10mm



Membrana podczas instalowania i eksploatacji przetwornika nie powinna być narażona na uszkodzenia. Membrana przetwornika jest wykonana ze stali kwasoodpornej lub z Hastelloy i nie może być narażona na styczność z medium mogącego wywołać jej uszkodzenie.

Ogólne zasady podłączania i eksploatacji przetwornika w wykonaniu Exd powinny być zgodne z zasadami i normami dotyczącymi urządzeń z obudową ognioszczelną:



PN-EN60079-14 - Urządzenia elektryczne w przestrzeniach zagrożonych wybuchem. Część 14: Instalacje elektryczne w obszarach ryzyka (innych niż zakłady górnicze).

PN-EN60079-17 - Urządzenia elektryczne w przestrzeniach zagrożonych wybuchem. Część 17: Kontrola i obsługa instalacji elektrycznych w obszarach niebezpiecznych (innych niż kopalnie).



**Ze względu na możliwość uszkodzenia, należy chronić przetwornik przed ogrzaniem powyżej temperatury 80°C także, gdy nie występuje zagrożenie wybuchem.**

## 14. INFORMACJE DODATKOWE

### 14.1. Informacje dodatkowe

Producent zastrzega sobie prawo do wprowadzania zmian konstrukcyjnych i technologicznych w urządzeniu, nie pogarszających jego parametrów użytkowych.

### 14.2. Rejestr zmian

Nr zmiany	Edycja dokumentu	Opis zmian
-	01.A.001/2019.04	Pierwsza wersja dokumentu. Opracował dział DKD, DCF.
1	01.A.002/2019.10	Poprawiono wzory dla zasilania o charakterystyce trapezowej. Opracował dział DKD, DCF.









