

# APLISENS<sup>®</sup>

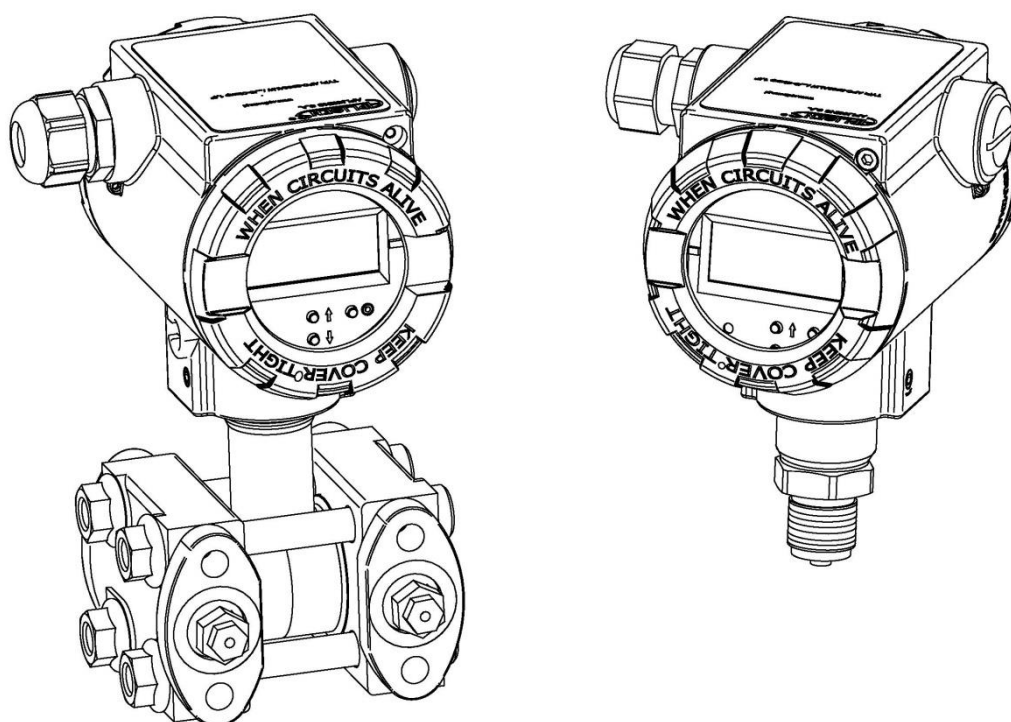
APLISENS S.A. – Produkcja Przemysłowej  
Aparatury Pomiarowej i Elementów Automatyki

## INSTRUKCJA OBSŁUGI

PRZETWORNIKI CIŚNIENIA I RÓŻNICY CIŚNIEŃ

**APC-2000ALW Safety**

**APR-2000ALW Safety**



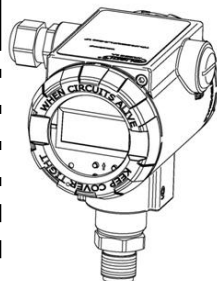
KOD WYROBU – patrz: → [5.2. Oznaczenie identyfikacyjne przetwornika](#).

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

### APC-2000ALW Safety

ID: 0001 0004 0002 0000 0000 0006 0001 85

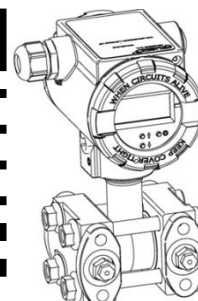
<https://www.aplisens.pl/ID/00010004000200000000000006000185>







### APR-2000ALW Safety

ID: 0002 0004 0002 0000 0000 0006 0001 82

<https://www.aplisens.pl/ID/00020004000200000000000006000182>



## 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 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 wymogi 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 znajdują się na stronie internetowej producenta pod adresem [www.aplisens.pl](http://www.aplisens.pl).

## SPIS TREŚCI

<b>1. WSTĘP</b> .....	<b>6</b>
1.1. Przeznaczenie dokumentu.....	6
1.2. Zastrzeżone znaki handlowe.....	6
1.3. Definicje i skróty.....	7
1.4. Zakres nastawiony przetwornika.....	8
<b>2. BEZPIECZEŃSTWO</b> .....	<b>9</b>
<b>3. TRANSPORT I PRZECHOWYWANIE</b> .....	<b>9</b>
3.1. Kontrola dostawy .....	9
3.2. Transport .....	9
3.3. Przechowywanie.....	9
<b>4. GWARANCJA</b> .....	<b>9</b>
<b>5. IDENTYFIKACJA</b> .....	<b>10</b>
5.1. Adres producenta .....	10
5.2. Oznaczenie identyfikacyjne przetwornika.....	10
5.3. Znak CE, deklaracja zgodności.....	10
<b>6. MONTAŻ</b> .....	<b>11</b>
6.1. Zalecenia ogólne .....	11
6.1.1. Przykłady montażu przetworników .....	11
6.1.2. Instrukcja montażu dla przetworników z separatorami odległociowymi .....	12
6.1.3. Zamykanie pokryw obudowy, plombowanie .....	12
<b>7. PODŁĄCZENIE ELEKTRYCZNE</b> .....	<b>13</b>
7.1. Podłączenie kablowe do zacisków wewnętrznych przetwornika.....	13
7.1.1. Podłączenie przewodów.....	13
7.1.2. Podłączenie przetwornika z możliwością zastosowania lokalnej komunikacji HART.....	14
7.2. Zasilanie przetwornika .....	16
7.2.1. Napięcie zasilania przetwornika .....	16
7.2.2. Pomiar bezprzerwowy prądu w pętli prądowej 4...20 mA .....	16
7.2.3. Specyfikacja elektrycznych zacisków łączeniowych .....	16
7.2.4. Specyfikacja okablowania .....	16
7.2.5. Obciążenie rezystancyjne w linii zasilania .....	16
7.2.6. Ekranowanie, wyrównywanie potencjałów .....	16
7.3. Wyrównanie potencjałów .....	17
7.4. Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe .....	17
7.5. Kontrola końcowa okablowania.....	17
<b>8. ROZRUCH</b> .....	<b>18</b>
8.1. Konfiguracja alarmów .....	18
8.2. Konfiguracja trybu pracy .....	19
8.3. Korekta wpływu pozycji pracy przetwornika na obiekcie – zerowanie .....	20
8.4. Korekta wpływu pozycji rozstawu separatorów odległociowych na obiekcie .....	20
8.5. Pomiary przepływów .....	20
8.6. Pomiary poziomu .....	21
8.7. Pomiary ciśnienia i różnicy ciśnień.....	21
<b>9. EKSPLOATACJA</b> .....	<b>21</b>
9.1. Wyświetlacz lokalny LCD.....	22
9.2. Przyciski lokalne .....	24
9.3. Konfiguracja lokalna nastaw .....	24
9.4. Poruszanie się po MENU lokalnych nastaw .....	24
9.5. Zatwierdzanie wyboru lokalnych nastaw .....	24
9.6. Struktura MENU lokalnych nastaw.....	25
9.7. Konfiguracja zdalna nastaw (HART) .....	26
9.7.1. Współpracujące urządzenia .....	26
9.7.2. Współpracujące oprogramowanie konfiguracyjne.....	26
9.7.3. Zwora lokalnej komunikacji HART .....	26

<b>10. KONSERWACJA.....</b>	<b>26</b>
10.1. Przeglądy okresowe .....	26
10.2. Przeglądy pozaokresowe .....	26
10.3. Czyszczenie/mycie.....	27
10.3.1. Czyszczenie membrany.....	27
10.4. Części zamienne.....	27
10.5. Naprawa.....	27
10.6. Zwroty .....	27
<b>11. ZŁOMOWANIE, UTYLIZACJA .....</b>	<b>27</b>
<b>12. REJESTR ZMIAN .....</b>	<b>27</b>

## SPIS RYSUNKÓW

<b>Rysunek 1.</b> Zakres nastawiony i limity pomiarów .....	8
<b>Rysunek 2.</b> Przykłady montażu przetworników ciśnienia.....	11
<b>Rysunek 3.</b> Przykłady montażu przetworników różnicy ciśnień .....	11
<b>Rysunek 4.</b> Przykłady montażu przetworników na zbiornikach.....	11
<b>Rysunek 5.</b> Sposób plombowania przetworników.....	12
<b>Rysunek 6.</b> Podłączenie elektryczne przetwornika .....	13
<b>Rysunek 7.</b> Podłączenie elektryczne 4...20 mA HART do przetwornika w wykonaniu standardowym .....	14
<b>Rysunek 8.</b> Podłączenie elektryczne 4...20 mA HART do przetwornika w wykonaniu Exd .....	15
<b>Rysunek 9.</b> Podłączenie elektryczne 4...20 mA HART do przetwornika w wykonaniu Exi .....	15
<b>Rysunek 10.</b> Prąd zakresu nastawionego, prądy nasycenia, prądy alarmowe.....	18
<b>Rysunek 11.</b> Obrót obudowy, zmiana pozycji wyświetlacza oraz dostęp do przycisków.....	21
<b>Rysunek 12.</b> Pola informacyjne wyświetlacza .....	22
<b>Rysunek 13.</b> Struktura menu lokalnych nastaw przetwornika .....	25

## SPIS TABEL

<b>Tabela 1.</b> Definicje i skróty.....	7
<b>Tabela 2.</b> Symbole występujące na tabliczce znamionowej przetwornika .....	10
<b>Tabela 3.</b> Dopuszczalne napięcia zasilania przetworników .....	16

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przeznaczenie dokumentu

Przedmiotem instrukcji są inteligentne przetworniki ciśnienia **APC-2000ALW Safety** oraz inteligentne przetworniki różnicy ciśnień **APR-2000ALW Safety** zwane dalej w instrukcji wspólnie **APC(R)-2000ALW Safety** lub przetwornikami. Instrukcja dotyczy wykonań: standardowych, PED, ognioszczelnych Exd, iskrobezpiecznych Exi.

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

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

Instrukcja nie obejmuje zagadnień związanych z przeciwwybuchowością.



Obowiązkowo należy zapoznać się z Instrukcją Bezpieczeństwa SIL PL.IB.APC.APR.ALW.SFT zawierającą szczegółowe dane dotyczące pracy przetworników w pętli bezpieczeństwa funkcjonalnego.



Używanie urządzeń w strefach zagrożonych nieposiadających odpowiednich dopuszczeń jest zabronione. Obowiązkowo należy zapoznać się z Instrukcją Urządzenia Budowy Przeciwwybuchowej PL.IX.APC.APR.ALW zawierającą ważne informacje związane z instalacją przetworników w wykonaniu iskrobezpiecznym i ognioszczelnym.

Dodatkowo należy zapoznać się z Informacją Techniczną zawierającą szczegółowe dane techniczne, parametry oraz zalecenia dotyczące instalacji i eksploatacji.

### 1.2. Zastrzeżone znaki handlowe

HART® jest zarejestrowanym znakiem FieldComm Group.

Windows® jest znakiem zastrzeżonym Microsoft Corporation.

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



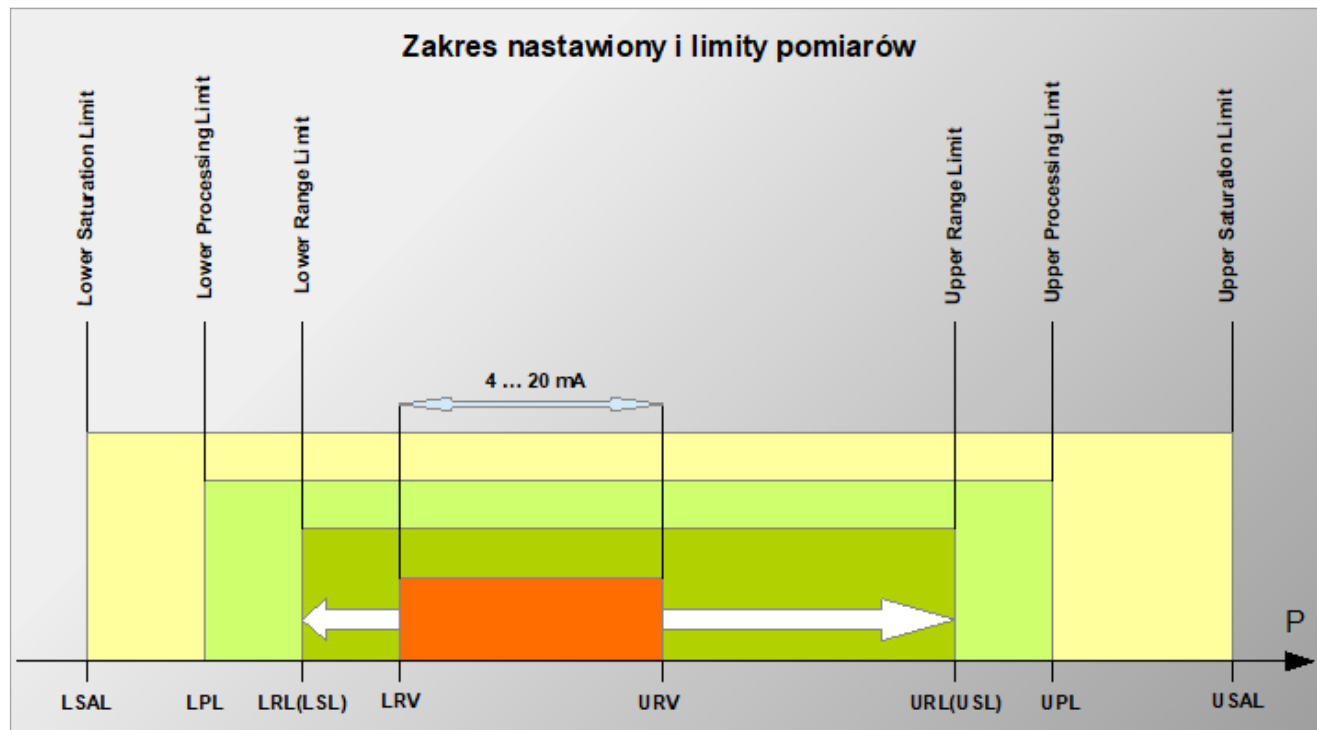
### 1.3. Definicje i skróty

Tabela 1. Definicje i skróty

LP.	Skrót	Znaczenie
1	LRV	"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	URV	"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	LRL LSL	"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	URL USL	"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	LPL	"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	UPL	"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	LSAL	"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	USAL	"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.

#### 1.4. Zakres nastawiony przetwornika

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



Rysunek 1. Zakres nastawiony i limity pomiarów



## 2. BEZPIECZEŃSTWO



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

## 3. TRANSPORT I PRZECHOWYWANIE

### 3.1. Kontrola dostawy

Po otrzymaniu dostawy urządzeń należy:

- 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.

### 3.2. Transport

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

### 3.3. Przechowywanie

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

Dopuszczalny zakres temperatur magazynowania:

-40 ... 80°C (-40 ... 176°F).

## 4. GWARANCJA

Ogólne warunki gwarancji są dostępne na stronie producenta:

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



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

## 5. IDENTYFIKACJA












### 5.1. Adres producenta

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

### 5.2. Oznaczenie identyfikacyjne przetwornika

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

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

	Logo i nazwa producenta
	Znak CE
	Znak CE wraz z numerem jednostki notyfikowanej
	Kod QR wyrobu
<b>TYPE:</b>	Typ przetwornika
<b>Process connection:</b>	Typ przyłącza procesowego
<b>ID:</b>	ID modelu wyrobu
 <b>P</b>	Podstawowy zakres pomiarowy
 <b>Tamb</b>	Dopuszczalny zakres temperatur otoczenia
 <b>PS</b>	Dopuszczalne ciśnienie statyczne
 <b>U</b>	Wartości napięć zasilania
 <b>I</b>	Sygnał wyjściowy
<b>Mat.</b>	Materiał części zwilżanych
<b>Ser.- No.</b>	Numer fabryczny wyrobu
<b>Electrical connection</b>	Wpust kablowy
<b>Year of production</b>	Rok produkcji
<b>IP</b>	Stopień ochrony IP
<b>//Lower part of the nameplate//</b>	Wykonania specjalne
 	Przypomnienie o konieczności zapoznania się z instrukcją
<b>Aplisens S.A. ul. Morelowa 7, 03-192 Warszawa</b>	Adres producenta

### 5.3. Znak CE, deklaracja zgodności

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

## 6. MONTAŻ

### 6.1. Zalecenia ogólne

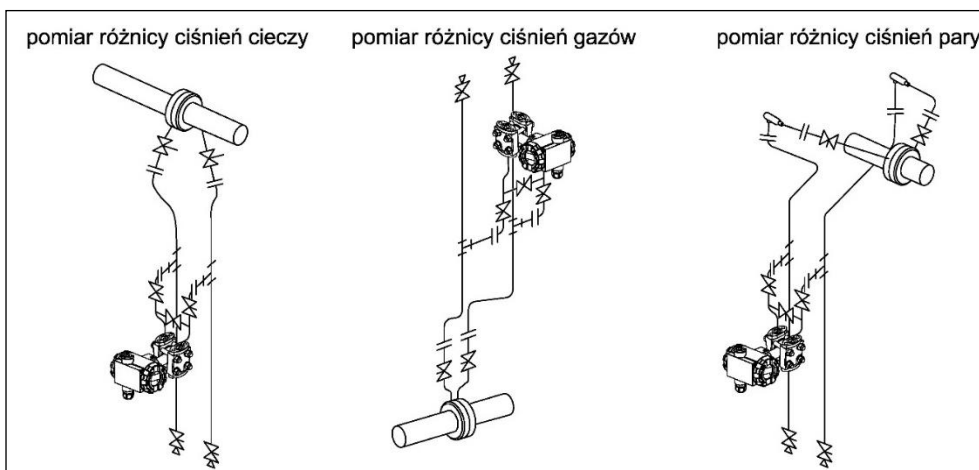


W celu uniknięcia błędów pomiarowych spowodowanych gromadzeniem się kroplin (instalacje gazowe) lub pęcherzyków gazowych (instalacje cieczowe) w przewodach impulsowych, należy stosować rozwiązania montażowe wykorzystujące konstrukcje oparte na dostępnej wiedzy inżynierskiej. Dla medium gazowego może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

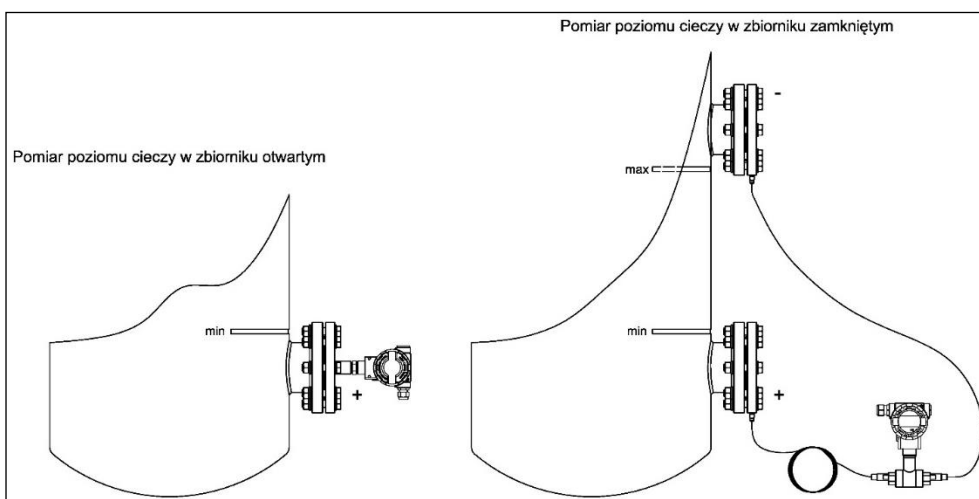
#### 6.1.1. Przykłady montażu przetworników



Rysunek 2. Przykłady montażu przetworników ciśnienia



Rysunek 3. Przykłady montażu przetworników różnicy ciśnień



Rysunek 4. Przykłady montażu przetworników na zbiornikach

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

Zabezpieczenie membrany separatora usunąć na krótko przed instalacją.

Ciśnienie hydrostatyczne słupa cieczy manometrycznej w układzie przetwornik – separator może powodować błędne wskazanie wartości mierzonej. Po zainstalowaniu przetwornik należy wyzerować ciśnieniowo.

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

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



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

Nieprawidłowo przeprowadzony montaż uszczelnienia może być przyczyną błędnych wskazań pomiaru.

Należy zwrócić szczególną uwagę podczas doboru prawidłowych wymiarów uszczelnienia.



Standardowo uszczelki nie są dołączane do separatorów.

### 6.1.3. Zamykanie pokryw obudowy, plombowanie

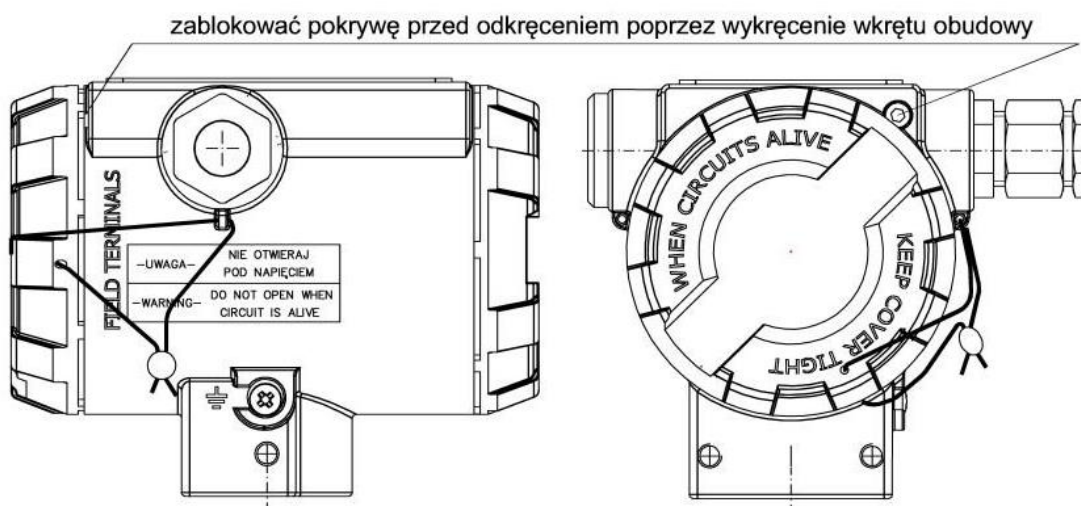
Gwinty pokryw przedniej i tylnej posiadają fabryczną powłokę, dlatego nie ma potrzeby nakładania na nie dodatkowego pokrycia.

Przed dokręceniem pokryw należy upewnić się, czy powierzchnie gwintów są wolne od zanieczyszczeń np. piasku. Pokrywy powinny dokręcać się w sposób płynny. 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 uniemożliwiając niepowołanym osobom dostęp do nastaw i regulacji. Sposób plombowania przetworników przedstawiono na poniższym rysunku:



Rysunek 5. Sposób plombowania przetworników

## 7. PODŁĄCZENIE ELEKTRYCZNE

### 7.1. Podłączenie kablowe do zacisków wewnętrznych przetwornika



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

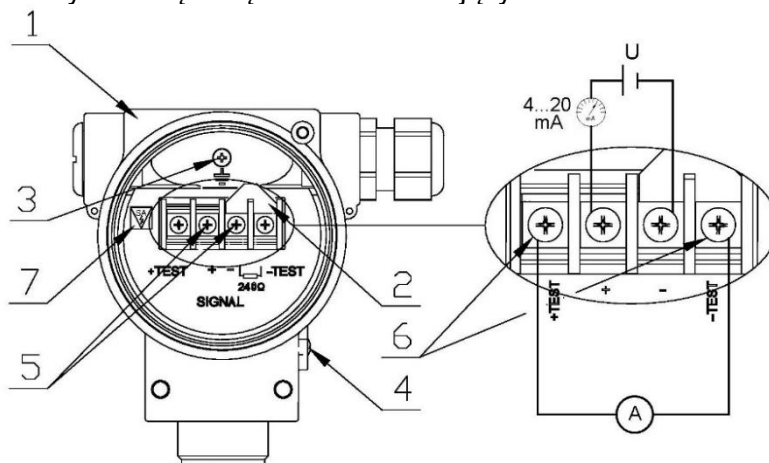


**Nieprawidłowe podłączenie przetwornika może zagrażać bezpieczeństwu. Ryzyko porażenia prądem i/lub zapłonu w strefach zagrożonych wybuchem.**

#### 7.1.1. Podłączenie przewodów

W celu prawidłowego podłączenia przewodów należy wykonać następujące kroki:

- odłączyć zasilanie;
- odkręcić pokrywę tylną korpusu przetwornika w celu uzyskania dostępu do złącza zacisków zasilania;
- przeprowadzić kabel przez dławnicę;
- podłączyć przetwornik zgodnie z zamieszczonym poniżej rysunkiem, zwracając uwagę na poprawność dokręcenia śrub mocujących rdzeń przewodu do zacisku elektrycznego;
- sprawdzić poprawność mocowania zwory komunikacji lokalnej HART;
- dokręcić pokrywę tylną korpusu przetwornika;
- pozostawiając niewielki luz kabla wewnątrz korpusu dokręcić nakrętkę dławnicy tak, aby uszczelka dławnicy zacisnęła się na kablu zasilającym.



**Rysunek 6.** Podłączenie elektryczne 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 kontrolnego bezprzerwowego pomiaru prądu (opcjonalnie).
7. Oznaczenie wersji SA ze zintegrowanym zabezpieczeniem przeciwprzepięciowym (dotyczy wykonania Exi).



W strefie zagrożonej wybuchem, po podłączeniu przetwornika ognioszczelnego Exd do źródła zasilania, nie odkręcać pokryw obudowy.

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

Przetwornik umożliwia zastosowanie lokalnej komunikacji HART. Można w tym celu użyć komunikatora lub modemu HART współpracującego z komputerem lub smartfonem.

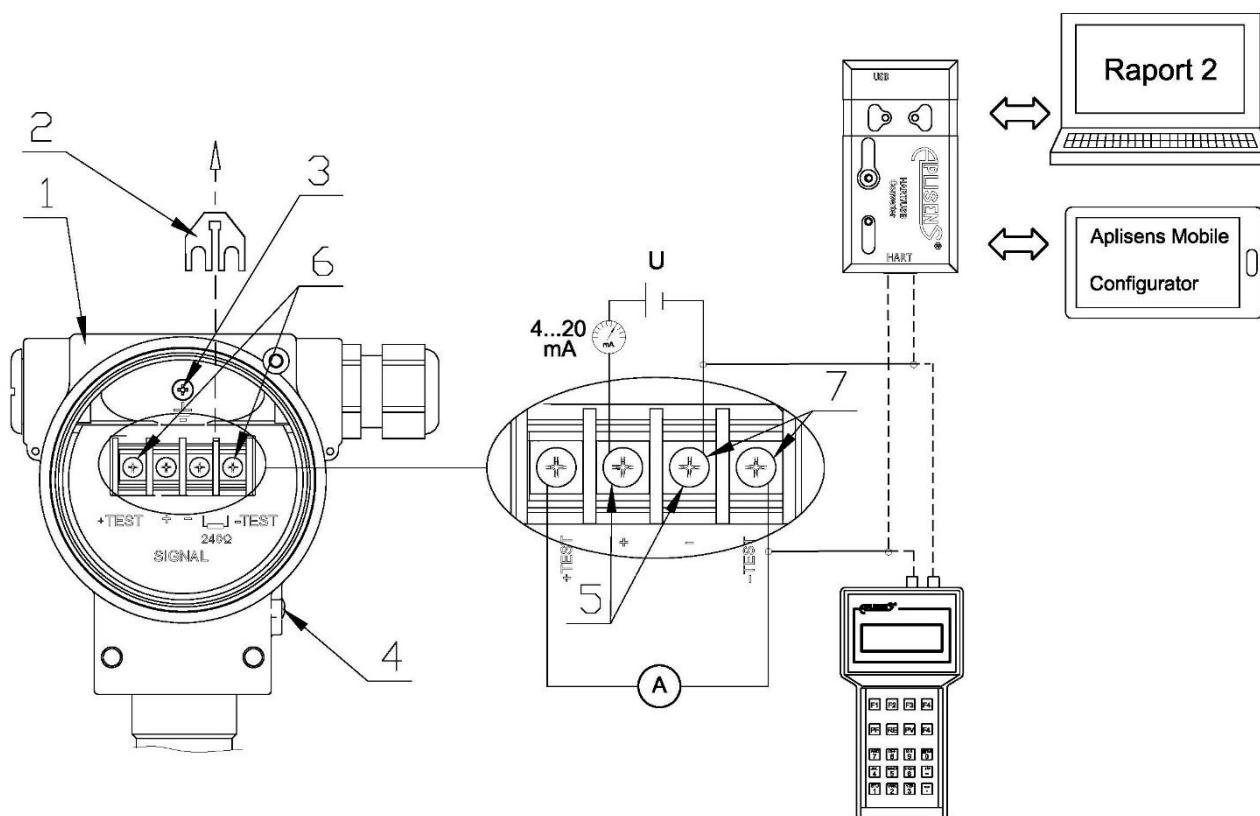
W celu nawiązania lokalnej komunikacji należy:

- usunąć zworę komunikacji HART (poz. 2);
- podłączyć komunikator lub modem do zacisków elektrycznych (poz. 7).



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. **W celu niedopuszczenia do deficytu napięcia zasilania na zaciskach przetwornika, zworę HART należy demontować jedynie na czas wykonania komunikacji lokalnej HART.**

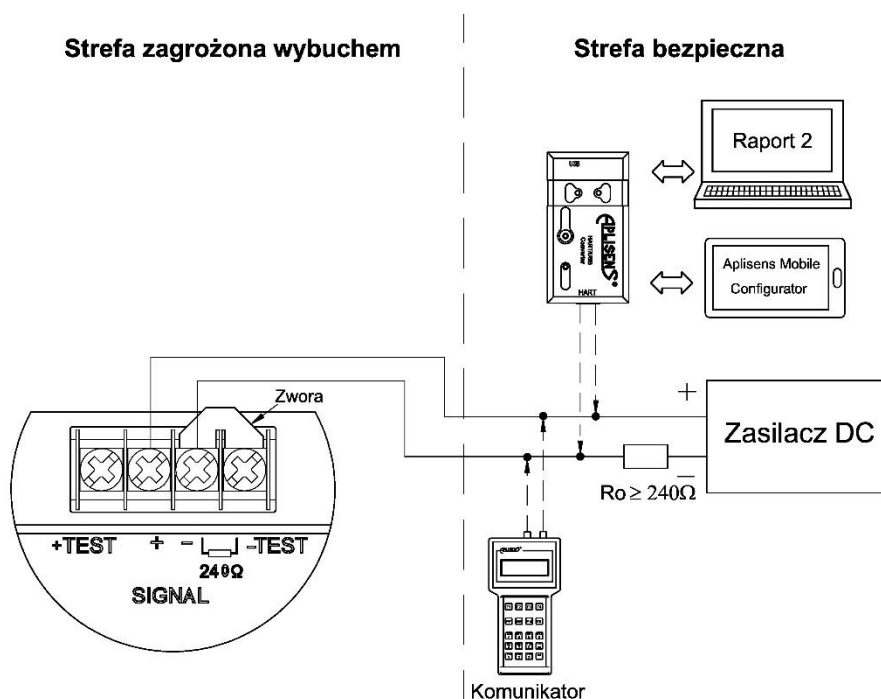
Schemat podłączenia komunikatora lub modemu do instalacji zasilająco-pomiarowej przetwornika przedstawiono poniżej:



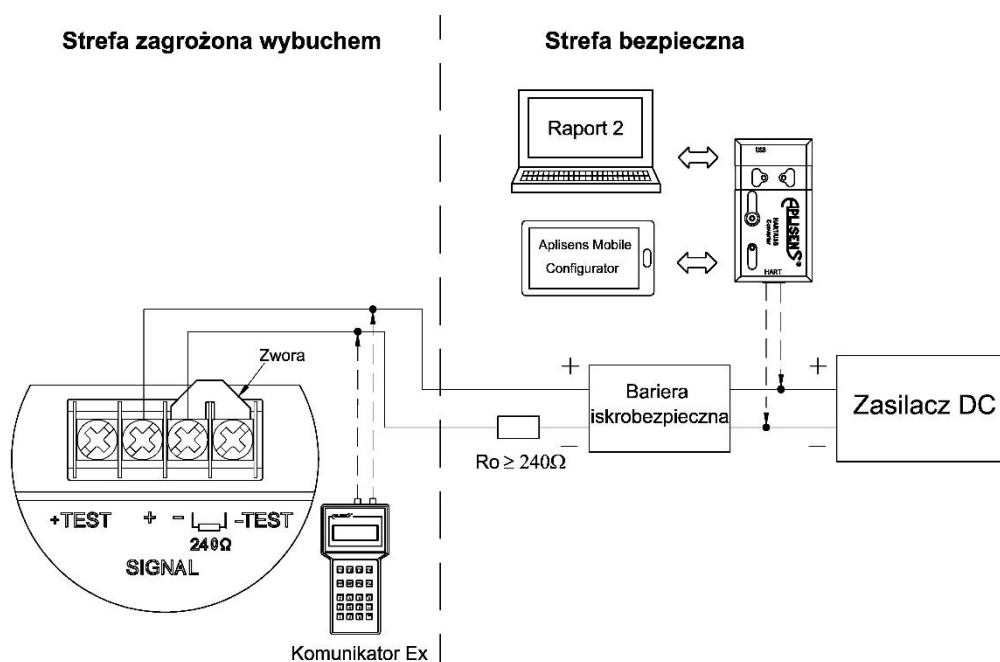
**Rysunek 7.** Podłączenie elektryczne 4...20 mA HART do przetwornika w wykonaniu standardowym

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 kontrolnego bezprzerwowego pomiaru prądu (opcjonalnie).
7. Zaciski podłączenia komunikatora lub modemu HART.





Rysunek 8. Podłączenie elektryczne 4...20 mA HART do przetwornika w wykonaniu Exd



Rysunek 9. Podłączenie elektryczne 4...20 mA HART do przetwornika w wykonaniu Exi



Obowiązkowo należy zapoznać się z Instrukcją Urządzenia Budowy Przeciwwybuchowej PL.IX.APC.APR.ALW zawierającą ważne informacje związane z instalacją przetworników w wykonaniu iskrobezpiecznym i ognioszczelnym.

Z konwerterem HART/USB Aplisens może także współpracować oprogramowanie **Aplisens Mobile Configurator** zainstalowane na smartfonie z systemem Android z wykorzystaniem komunikacji bezprzewodowej.

Oprogramowanie jest dostępne w Google Play®:

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



## 7.2. Zasilanie przetwornika

### 7.2.1. Napięcie zasilania przetwornika



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



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

Dane dotyczące ochrony przeciwwybuchowej podano w instrukcji PL.IX.APC.APR.ALW.

**Tabela 3.** Dopuszczalne napięcia zasilania przetworników

Wersja	Minimalne napięcie zasilania	Maksymalne napięcie zasilania
Standardowa	11,5 V DC	36 V DC
Exi*	11,5 V DC	30 V DC
Exd*	11,5 V DC	36 V DC

\* Szczegółowe informacje dotyczące wersji iskrobezpiecznej i ognioszczelnej znajdują się w instrukcji PL.IX.APC.APR.ALW.

### 7.2.2. 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 Ω.

Schemat podłączenia amperomierza – patrz: → [Rysunek 6. Podłączenie elektryczne przetwornika.](#)

### 7.2.3. 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>.

### 7.2.4. Specyfikacja okablowania

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

### 7.2.5. 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 wynoszący  $\pm 0,160 \text{ mA}$ .

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

$$R_{L\_MAX} = \frac{(U - U_{min}) [V]}{0,02066 [A]}$$

gdzie:

$R_{L\_MAX}$  – maksymalna rezystancja linii zasilającej [Ω],

U – napięcie na zaciskach zasilacza pętli prądowej 4...20 mA [V],

$U_{min}$  – minimalne napięcie zasilania przetwornika [V] (→ [Tabela 3. Dopuszczalne napięcia zasilania przetworników](#)).

### 7.2.6. Ekranowanie, wyrównywanie potencjałów

W przypadku zastosowania kabla w ekranie należy podłączyć ekran jednostronnie do uziemienia, najlepiej w miejscu zasilania przetwornika.

### 7.3. Wyrównanie potencjałów

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

### 7.4. Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe

Przetworniki spełniają wymagania norm EMC dla wyrobów związanych z bezpieczeństwem pracujących w ogólnym środowisku przemysłowym. Przetworniki w wykonaniu standardowym i ognioszczelnym posiadają zainstalowane zabezpieczenie przeciwprzepięciowe.

W przetwornikach w wykonaniu iskrobezpiecznym, w celu podwyższenia odporności na ponadnormatywne udary elektryczne, istnieje możliwość zastosowania wersji z zabezpieczeniem przeciwprzepięciowym **SA**. Przetworniki ze zintegrowanym zabezpieczeniem przeciwprzepięciowym **SA** powinny być uziemione.

Parametry zabezpieczenia przeciwprzepięciowego w przetwornikach w wykonaniach: standardowym, Exd lub Exi SA:

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

### 7.5. Kontrola końcowa okablowania

Po zakończeniu instalacji elektrycznej przetwornika należy sprawdzić:

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

## 8. ROZRUCH

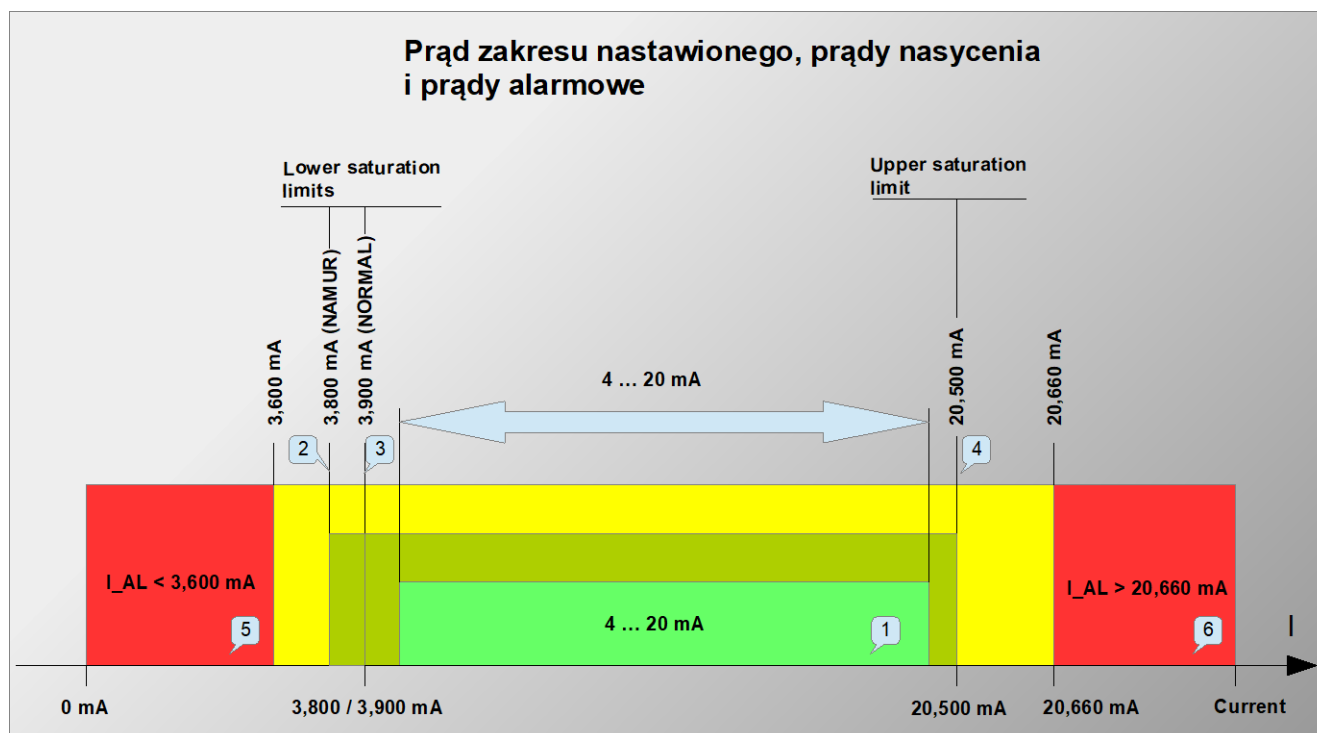
Standardowo przetwornik ustawiany jest na zakres nastawiony równy zakresowi podstawowemu, chyba że w zamówieniu określono konkretny zakres nastawiony. Zakres podstawowy oraz jednostkę podstawową przetwornika można odczytać z tabliczki urządzenia (→ 5.2. Oznaczenie identyfikacyjne przetwornika).



Używać przetwornika w granicach dopuszczalnych limitów ciśnień. Niebezpieczeństwo zranienia w wyniku pęknięcia części po przekroczeniu maksymalnego dopuszczalnego ciśnienia roboczego.

### 8.1. Konfiguracja alarmów

Przetworniki posiadają rozwiniętą wewnętrzną diagnostykę wynikającą z wymogów normy PN-EN 61508. Diagnostyka wewnętrzna przetwornika czuwa nad pracą jego obwodów elektronicznych, parametrami procesowymi i środowiskowymi zapewniając wymagany poziom bezpieczeństwa funkcjonalnego. Zdiagnozowane stany zagrożające lub niesprawności wewnętrznych układów przetwornika skutkują ustawieniem prądu alarmowego  $I_{AL} < 3,600$  mA. Użytkownik nie może wyłączyć diagnostyki lub zmienić wartości prądu alarmowego. Poniższy rysunek przedstawia zakresy normalnej pracy wyjścia procesowego przetwornika oraz zakresy prądów nasycenia i alarmowych.



**Rysunek 10.** Prąd zakresu nastawionego, prądy nasycenia, prądy alarmowe

- 1 – Obszar prądu zakresu nastawionego 4...20 mA odpowiadającyysterowaniu 0...100% wyjścia procesowego.
- 2 – Dolny prąd nasycenia 3,800 mA dla trybu NAMUR.
- 3 – Dolny prąd nasycenia 3,900 mA dla trybu NORMAL.
- 4 – Górny prąd nasycenia 20,500 mA dla trybu NAMUR i NORMAL.
- 5 – Obszar prądu alarmowego  $I_{AL} < 3,600$  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;
- 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 w obszar między punktem LPL a punktem UPL 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 niekrytyczne z punktu widzenia integralności sprzętu i oprogramowania – diagnostyka 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.
- Jeżeli wykryte zostaną przez diagnostykę wewnętrzną niesprawności lub uszkodzenia 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 prądem 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  $I\_AL$  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.

**8.2. Konfiguracja trybu pracy**

Przed przystąpieniem do pracy z przetwornikiem należy skonfigurować następujące parametry:

- jednostkę podstawową przetwornika,
- charakterystykę przetwarzania,
- początek zakresu nastawionego LRV,
- koniec zakresu nastawionego URV,
- stałą czasową tłumienia,
- tryb pracy wyjścia analogowego NORMAL/NAMUR,
- etykietę przetwornika (TAG),
- parametry konfiguracyjne wyświetlacza LCD,
- ustawienie hasła blokady zmiany ustawień.

### 8.3. Korekta wpływu pozycji pracy przetwornika na obiekcie – zerowanie

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 względnych z odpowietrzeniem przy zerowym ciśnieniu na wejściu 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 jest możliwe tylko z zadajnikiem ciśnienia absolutnego – inaczej próba zerowania spowoduje wyświetlenie błędu.

### 8.4. Korekta wpływu pozycji rozstawu separatorów odległościowych na obiekcie

W przetwornikach ciśnienia / różnicy ciśnień z separatorem/separatorami odległościowymi wymagane jest dokonanie korekty od wpływu położenia separatorów. Korekty dokonuje się po montażu przetwornika na obiekcie, przed napełnieniem instalacji. W tym celu w menu przetwornika należy wybrać funkcję „SETLRV”, a następnie „BYPRES”. Po potwierdzeniu („DONE”) w przetworniku zostaje ustawiony sygnał 4 mA uwzględniający wpływ położenia separatorów. Ustawienie sygnału 20 mA dokonuje się poprzez wybór funkcji „SETURV”. Przy pomiarach poziomu należy napełnić zbiornik do poziomu odpowiadającemu sygnałowi 20 mA, wybrać „BYPRES” i potwierdzić. Przy braku możliwości napełnienia zbiornika/instalacji do wartości odpowiadającej sygnałowi 20 mA, wartość URV można ustawić poprzez wybranie funkcji „BYVALU” i wpis wartości. Wartość (w jednostkach ciśnienia) wylicza się poprzez dodanie planowanej wartości szerokości zakresu pomiarowego do wartości ciśnienia PV uzyskanego po ustawieniu sygnału LRV (4 mA).

**Przetwornik sparametryzowany 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.



W przypadku przetworników w wersji Exd otwieranie pokrywy obudowy w strefie zagrożonej wybuchem w celu skorzystania z MENU lokalnej zmiany nastaw jest zabronione.

### 8.5. Pomiary przepływów

Przetwornik różnicy ciśnień APR-2000ALW Safety może być stosowany do zwężkowych pomiarów przepływów. Pomiary przepływów często wymagają ustawienia charakterystyki przetwarzania ciśnienia naysterowanie prądowe wyjścia innej niż liniowa. W przetworniku APR-2000ALW Safety do dyspozycji użytkownika są następujące charakterystyki:

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



## 8.6. Pomiary poziomu

Przetworniki APC(R)-2000ALW Safety mogą być stosowane do pomiaru poziomu cieczy w zbiornikach otwartych lub zamkniętych. Przykłady montażu przetwornika przedstawia → [Rysunek 4. Przykłady montażu przetworników na zbiornikach](#). Przetwornik można skonfigurować w jednostkach fizycznych słuca cieczy takich jak woda i rtęć przy kilku temperaturach cieczy. Możliwy jest także wpis własnej jednostki użytkownika oraz dowolne przeskalowanie wskazania. W przypadku zbiorników o nieregularnych kształtach można zastosować charakterystykę użytkownika kompensując wpływ kształtu na przeliczoną pojemność cieczy w zbiorniku.

## 8.7. Pomiary ciśnienia i różnicy ciśnień

Przetwornik APC-2000ALW Safety jest przeznaczony do pomiaru ciśnień: względnego (nadciśnienia i podciśnienia) oraz absolutnego gazów, par i cieczy. Przykłady montażu przetwornika przedstawia → [Rysunek 2. Przykłady montażu przetworników ciśnienia](#).

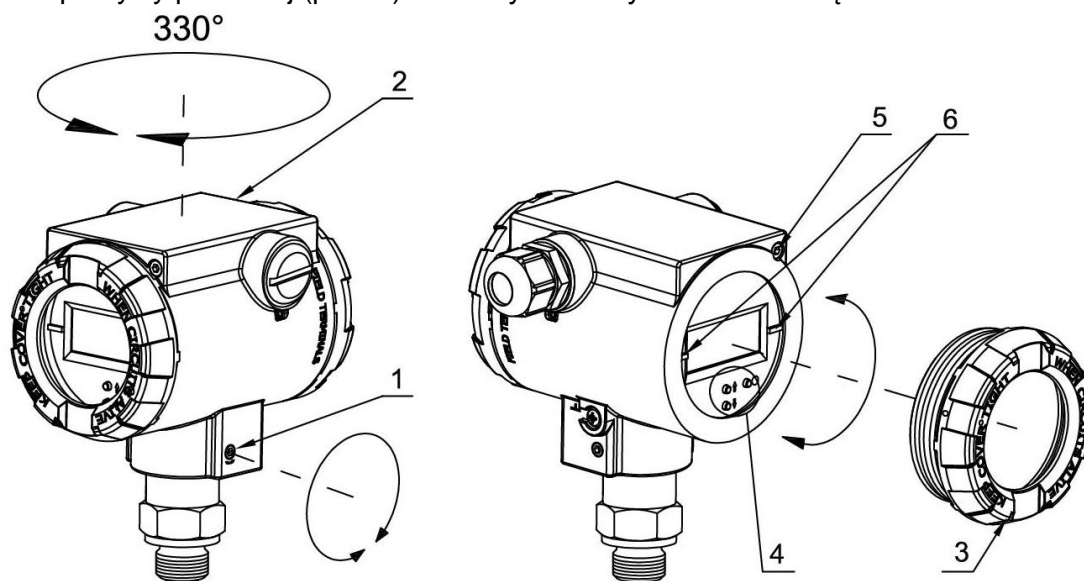
Przetwornik APR-2000ALW Safety mierzy różnicę ciśnień na kryzach, rurkach spiętrzających, filtrach, a także poziom w zbiornikach ciśnieniowych itp. Przykłady montażu przetwornika przedstawia → [Rysunek 3. Przykłady montażu przetworników różnicy ciśnień](#).

Przetwornik można skonfigurować w jednej z wielu jednostek fizycznych ciśnienia. Możliwy jest także wpis własnej jednostki użytkownika oraz dowolne przeskalowanie wskazania.

Więcej zagadnień dotyczących pomiarów ciśnienia, podciśnienia, różnicy ciśnień, poziomu, przepływu znajduje się w Informacji Technicznej.

## 9. EKSPLOATACJA

Przetwornik posiada możliwość obrotu obudowy oraz dostosowania położenia wyświetlacza do pozycji montażowej korpusu. W celu obrotu obudowy należy poluzować wkręt (poz. 1), ustawić w zależności od potrzeb obudowę przetwornika (poz. 2), dokręcić dokładnie wkręt (poz. 1). Dostęp do wypustek (poz. 6) służących do obrotu wyświetlacza uzyskuje się po dokręceniu wkręta blokującego (poz. 5) i odkręceniu pokrywy przedniej (poz. 3). Możliwy obrót wyświetlacza o kąt  $345^\circ$  z krokiem  $15^\circ$ .



**Rysunek 11.** Obrót obudowy, zmiana pozycji wyświetlacza oraz dostęp do przycisków

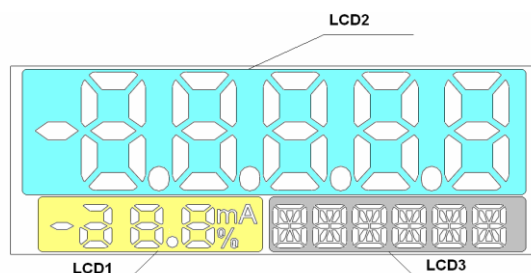
1. Wkręt blokujący obrót przetwornika.
2. Obudowa.
3. Pokrywa przednia.
4. Przyciski lokalne.
5. Wkręt blokujący odkręcenie pokrywy wyświetlacza.
6. Wypustki do obrotu wyświetlacza.



W strefie zagrożonej wybuchem, po podłączeniu przetwornika ognioszczelnego Exd do źródła zasilania, nie odkręcać pokryw obudowy.

## 9.1. Wyświetlacz lokalny LCD

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



Rysunek 12. Pola informacyjne wyświetlacza

### 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:

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

### Pole LCD2:

Pole LCD2 służy głównie do wyświetlania zmiennoprzecinkowych wartości zmiennej procesowej 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  $I_{AL} < 3,600$  mA. W celu ustalenia przyczyny należy zapoznać się z rozdziałem „**Rozwiązywanie problemów**” umieszczonym w Informacji Technicznej;
- **undEr** – w przypadku przekroczenia przez proces granicy poniżej LRV zakresu nastawionego (jedynie w trybie MID) na wyświetlaczu LCD2 pojawi się komunikat **undEr** (under). Obraz będzie pulsował przyciągając uwagę operatora. Przetwornik ustawi wyjście prądowe w stan alarmu  $I_{AL} < 3,600$  mA;
- **ouEr** – w przypadku przekroczenia przez proces granicy powyżej URV zakresu nastawionego (jedynie w trybie MID) na wyświetlaczu LCD2 pojawi się komunikat **ouEr** (over). Obraz będzie pulsował przyciągając uwagę operatora. Przetwornik ustawi wyjście prądowe w stan alarmu  $I_{AL} < 3,600$  mA;
- ● ● ● ● – w przypadku gdy ustawiona pozycja przecinka (kropki) na LCD2 nie pozwala na prawidłowe wyświetlenie zmiennej procesu, na wyświetlaczu LCD2 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>INHG</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 LCD2.
<b>USER</b>	Opcja wyboru wyświetlania jednostek i skalowania użytkownika na LCD3.
<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 <b>undEr</b> lub <b>ouEr</b> , migotanie wyświetlacza oraz ustawienie wyjścia procesowego w tryb alarmu prądowego I <sub>AL</sub> < 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.

**DONE** 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 przyjęta wartość URV poprzez zadane ciśnienie lub wpis wartości nie może być zaakceptowana, gdyż powoduje zmniejszenie się szerokości zakresu nastawionego ciśnienia poniżej dopuszczalnego limitu.
<b>ER_L16</b>	Komunikat wyświetlany na LCD3. Pojawia się, jeżeli podjęto próbę wykonania operacji, która jest zabezpieczona przed wykonaniem lub niedostępna, np.: <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>
<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 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:;<=>?@ABCDEFGHIJKLMNPQRSTUVWXYZ[\]^\_`

## 9.2. Przyciski lokalne

Przyciski lokalne służą do włączenia trybu konfiguracji niektórych parametrów przetwornika oraz do poruszania się i zatwierdzania opcji MENU. Dostęp do MENU uzyskuje się poprzez naciśnięcie i stałe przytrzymanie któregośkolwiek z przycisków 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.

## 9.3. Konfiguracja lokalna nastaw

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

## 9.4. Poruszanie się po MENU lokalnych nastaw

Dostęp do MENU uzyskuje się poprzez naciśnięcie i stałe przytrzymanie któregośkolwiek z przycisków 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 przycisków oznaczonych strzałkami [↑] [↓] można poruszać się w górę lub dół MENU.

## 9.5. Zatwierdzanie wyboru lokalnych nastaw

Przycisk 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 dokona się żadnego wyboru, przetwornik automatycznie po czasie 2 minut powróci do wyświetlania standardowych komunikatów. MENU można także opuścić poprzez wybór i zatwierdzenie opcji **EXIT**.



## 9.7. Konfiguracja zdalna nastaw (HART)

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

### 9.7.1. Współpracujące urządzenia

Z przetwornikiem mogą współpracować następujące urządzenia:

- komunikator firmy Aplisens S.A. KAP-03; KAP-03Ex;
- komunikatory innych firm, w tym stosujące biblioteki DDL oraz DTM;
- komputery PC wyposażone w modem HART (np. konwerter HART/USB produkcji Aplisens S.A.) z systemem operacyjnym Windows 7 lub Windows 10 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>.

### 9.7.2. 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.

### 9.7.3. Zwora lokalnej komunikacji HART

Przetwornik umożliwia zastosowanie lokalnej komunikacji HART. Można w tym celu użyć komunikatora lub modemu HART współpracującego z komputerem lub smartfonem.

W celu nawiązania komunikacji należy:

- usunąć zworę komunikacji HART (→ [Rysunek 7. poz. 2](#));
- podłączyć komunikator lub modem do zacisków elektrycznych (→ [7.1.2. Podłączenie przetwornika z możliwością zastosowania lokalnej komunikacji HART](#)).

## 10. KONSERWACJA

### 10.1. Przeglądy okresowe

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

### 10.2. Przeglądy pozaokresowe

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



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

### 10.3. Czyszczenie/mycie

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

#### 10.3.1. Czyszczenie membrany

Jedynym dopuszczalnym sposobem czyszczenia membran przetworników jest rozpuszczenie powstałego osadu.



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

### 10.4. Części zamienne

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



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

### 10.5. Naprawa

Uszkodzony lub niesprawny przetwornik należy przekazać producentowi.

### 10.6. Zwroty

W następujących przypadkach przetwornik należy zwrócić bezpośrednio do producenta:

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

## 11. ZŁOMOWANIE, UTYLIZACJA



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

## 12. REJESTR ZMIAN

Nr zmiany	Edycja dokumentu	Opis zmian
-	01.A.001/2019.04	Pierwsza wersja dokumentu. Opracował dział DKD, KBF.
1	01.A.002/2019.05	Zmieniono kody QR. Opracował dział DKD, KBF.
2	01.A.003/2020.03	Dodano informację o wykonaniu PED. Opracował dział DBFD.
3	02.A.004/2020.07	Nowa edycja dokumentu. Opracował dział DBFD.
4	02.B.001/2023.04	Zmiany redakcyjne, zmieniono kody QR i numery ID w związku z aktualizacją certyfikatów przeciwybuchowych. Opracował dział DBFD.