

APLISENS®

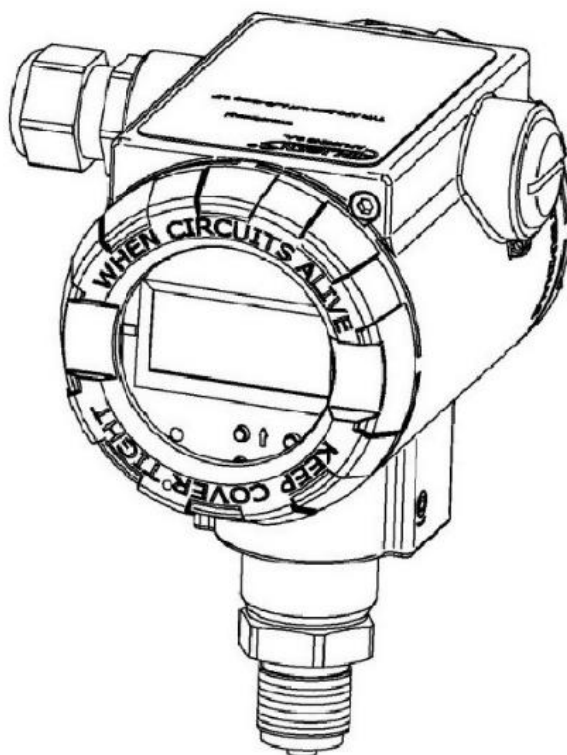
APLISENS S.A. – Produkcja Przemysłowej
Aparatury Pomiarowej i Elementów Automatyki

INSTRUKCJA OBSŁUGI





PRZETWORNIK CIŚNIENIA

APC-2000ALW

Wykonanie zgodne z normą PN-EN 12405-1:2019 (MID)



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 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 znajdują się na stronie internetowej producenta pod adresem www.aplisens.pl.

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	5
1.1. Przeznaczenie dokumentu	5
1.2. Zastrzeżone znaki handlowe	5
1.3. Definicje i skróty	6
1.4. Zakres nastawiony przetwornika	6
2. BEZPIECZEŃSTWO	7
3. TRANSPORT I PRZECHOWYWANIE	7
3.1. Kontrola dostawy	7
3.2. Transport	7
3.3. Przechowywanie	7
4. GWARANCJA	7
5. IDENTYFIKACJA	8
5.1. Adres producenta	8
5.2. Oznaczenie identyfikacyjne przetwornika	8
5.3. Znak CE, deklaracja zgodności	8
6. MONTAŻ	9
6.1. Zalecenia ogólne	9
6.1.1. Przykłady montażu przetwornika	9
7. PODŁĄCZENIE ELEKTRYCZNE	9
7.1. Podłączenie kablowe do zacisków wewnętrznych przetwornika	9
7.1.1. Podłączenie przewodów	9
7.1.2. Podłączenie przetwornika z możliwością zastosowania lokalnej komunikacji HART	10
7.2. Zasilanie przetwornika	12
7.2.1. Napięcie zasilania przetwornika	12
7.2.2. Pomiar bezprzerwowy prądu w pętli prądowej 4...20 mA	12
7.2.3. Specyfikacja elektrycznych zacisków łączeniowych	12
7.2.4. Specyfikacja okablowania	12
7.2.5. Obciążenie rezystancyjne w linii zasilania	12
7.2.6. Ekranowanie, wyrównywanie potencjałów	13
7.3. Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe	13
7.4. Kontrola końcowa okablowania	13
8. ROZRUCH	13
8.1. Konfiguracja alarmów	13
8.2. Konfiguracja trybu pracy	14
8.3. Korekta wpływu pozycji pracy przetwornika na obiekcie – zerowanie	14
8.4. Plombowanie przetwornika	15
8.5. Pomiary ciśnienia	16
9. EKSPLOATACJA	17
9.1. Wyświetlacz lokalny LCD	18
9.2. Przyciski lokalne	21
9.3. Konfiguracja lokalna nastaw	21
9.4. Poruszanie się po MENU lokalnych nastaw	21
9.5. Zatwierdzanie wyboru lokalnych nastaw	21
9.6. Struktura MENU lokalnych nastaw	22
9.7. Konfiguracja zdalna nastaw (HART)	23
9.7.1. Współpracujące urządzenia	23
9.7.2. Współpracujące oprogramowanie konfiguracyjne	23
9.7.3. Lokalna komunikacja HART	23
10. KONSERWACJA	23
10.1. Przeglądy okresowe	23
10.2. Przeglądy poza okresowe	23
10.3. Czyszczenie/mycie	24

10.3.1. Czyszczenie membrany.....	24
10.4. Części zamienne.....	24
10.5. Naprawy.....	24
10.6. Zwroty.....	24
11. PARAMETRY PRZECIWWYBUCHOWE PRZETWORNIKA.....	24
11.1. Przetwornik z zabezpieczeniem Exd.....	24
11.2. Oznaczenie przeciwwybuchowe przetwornika.....	24
11.3. Kategoria przetwornika i strefy zagrożenia.....	24
11.4. Zasilanie i eksploatacja.....	24
11.5. Wykaz wpustów kablowych i korków zaślepiających.....	25
11.6. Przetwornik z zabezpieczeniem Exi.....	26
11.7. Oznakowanie przeciwwybuchowe przetwornika.....	27
11.8. Kategoria przetwornika i strefy zagrożenia.....	27
11.9. Parametry zasilania Ui, li, Pi oraz klasy temperaturowe.....	27
11.10. Parametry Ci, Li oraz zakres temperatur pracy.....	28
12. ZŁOMOWANIE, UTYLIZACJA.....	28
13. REJESTR ZMIAN.....	28

SPIS RYSUNKÓW

Rysunek 1. Zakres nastawiony i limity pomiarów.....	6
Rysunek 2. Tabliczka znamionowa przetwornika.....	8
Rysunek 3. Przykłady montażu przetwornika ciśnienia.....	9
Rysunek 4. Przyłącze elektryczne przetwornika.....	10
Rysunek 5. Podłączenie elektryczne 4...20 mA HART do przetwornika w wykonaniu Exd.....	11
Rysunek 6. Podłączenie elektryczne 4...20 mA HART do przetwornika w wykonaniu Exi.....	11
Rysunek 7. Prąd zakresu nastawionego, prądy nasycenia, prądy alarmowe przetwornika.....	14
Rysunek 8. Przykład plombowania pokryw bocznych przetwornika.....	15
Rysunek 9. Obrót obudowy, zmiana pozycji wyświetlacza oraz dostęp do przycisków.....	18
Rysunek 10. Pola informacyjne wyświetlacza.....	18
Rysunek 11. Struktura menu lokalnych nastaw przetwornika.....	22
Rysunek 12. Montaż przetwornika w strefach.....	25
Rysunek 13. Złącza ognioszczelne.....	26
Rysunek 14. Zasada zasilania ze źródła o charakterystyce liniowej.....	27
Rysunek 15. Zasada zasilania ze źródła o charakterystyce trapezowej.....	27

SPIS TABEL

Tabela 1. Definicje i skróty.....	6
Tabela 2. Dopuszczalne napięcia zasilania przetwornika.....	12
Tabela 3. Przykłady zalecanych typów kabli.....	12
Tabela 4. Wykaz wpustów kablowych.....	25
Tabela 5. Wykaz zamienników korków zaślepiających.....	26

1. WSTĘP

1.1. Przeznaczenie dokumentu

Przedmiotem instrukcji są dane instalacyjno-eksploatacyjne przetworników ciśnienia serii **APC-2000ALW** przeznaczonych do przeliczników gazu typu 2, zgodnych z normą PN-EN 12405-1:2019 zharmonizowaną z Dyrektywą 2014/32/UE (**MID**), zwane dalej w instrukcji przetwornikami. Instrukcja dotyczy wykonań: iskrobezpiecznych Exi, ognioszczelnych Exd oraz PED.

W zakresie Dyrektywy MID przetworniki są dedykowane do zastosowań w przelicznikach objętości gazu typu 2, wyposażonych w źródło podtrzymania zasilania elektrycznego (bateria, UPS), dla paliw gazowych pierwszej i drugiej rodziny zgodnych z EN 437.



Parametry przetworników w wykonaniu Exi, Exd przedstawiono w p. → [11. PARAMETRY PRZECIWWYBUCHOWE PRZETWORNIKA](#).

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.



Używanie urządzeń w strefach zagrożonych nie posiadających odpowiednich dopuszczeń jest zabronione.

Dodatkowo należy zapoznać się z Informacją Techniczną:

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

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.

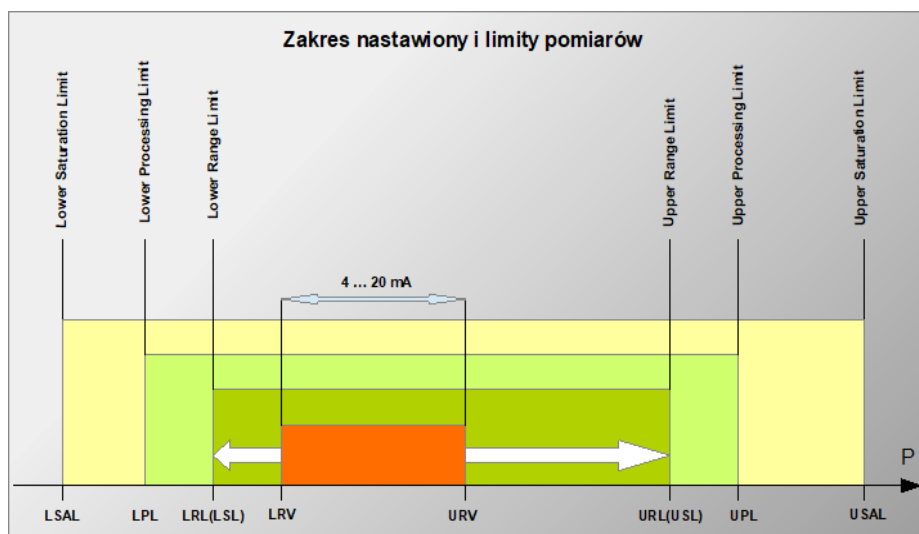
1.3. Definicje i skróty

Tabela 1. Definicje i skróty

L.P.	Skrót	Znaczenie
1	LRV	"Lower Range Value" – wartość zakresu nastawionego wyrażona w jednostkach fizycznych odpowiadająca prądowi 4,000 mA, czyli 0%ysterowania wyjścia. Przekroczenie granicy LRV , przy włączonej blokadzie MID, powoduje wystawienie sygnałów alarmowych przez przetwornik, a na głównym wyświetlaczu wyświetla się undEr .
2	URV	"Upper Range Value" – wartość zakresu nastawionego wyrażona w jednostkach fizycznych odpowiadająca prądowi 20,000 mA, czyli 100%ysterowania wyjścia. Przekroczenie granicy URV , przy włączonej blokadzie MID, powoduje wystawienie sygnałów alarmowych przez przetwornik, a na głównym wyświetlaczu wyświetla się ouEr .
3	LRL LSL	"Lower Range Limit" lub "Lower Sensor Limit" – dolny limit zakresu nastawionego wyrażony w jednostkach fizycznych. Wartość (URL-LRL) lub (USL-LSL) jest nazywana zakresem podstawowym przetwornika.
4	URL USL	"Upper Range Limit" lub "Upper Sensor Limit" – górny limit zakresu nastawionego wyrażony w jednostkach fizycznych. Wartość (URL-LRL) lub (USL-LSL) 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 LRL (LSL) .
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 URL (USL) .
7	LSAL	"Lower Saturation Limit" – dolny limit granicy przetwarzania przetwornika A/D. Graniczny dolny punkt saturacji przetwornika A/D leży na skali ciśnień poniżej punktu LPL 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 (URL-LRL) poniżej dolnego limitu przetwarzania cyfrowego wartości mierzonej LPL .
8	USAL	"Upper Saturation Limit" – górny limit granicy przetwarzania przetwornika A/D. Graniczny górny punkt saturacji przetwornika A/D leży na skali ciśnień powyżej punktu UPL 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 (URL-LRL) powyżej górnego limitu przetwarzania cyfrowego wartości mierzonej UPL .
9	AL_L	Alarm prądowy niski.
10	AL_H	Alarm prądowy wysoki.
11	I_AL	Prąd alarmu wystawiany przez regulator przetwornika w pętli prądowej.

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.

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 zabezpieczonym przyłączem procesowym. Opakowania powinny być zabezpieczone przed przesuwaniem się i bezpośrednim oddziaływaniem czynników atmosferycznych.

3.3. Przechowywanie

Przetworniki powinny być przechowywane w opakowaniach fabrycznych, 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.



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

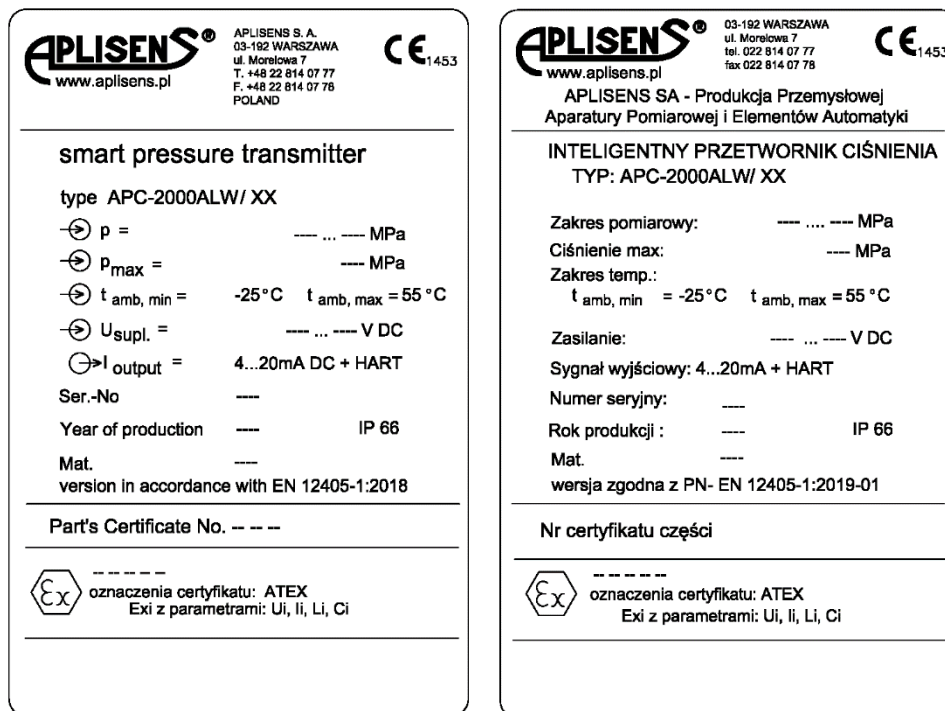
5. IDENTYFIKACJA

5.1. Adres producenta

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

5.2. Oznaczenie identyfikacyjne przetwornika

Przetwornik jest oznakowany tabliczkami znamionowymi z danymi jak na rysunku:



Rysunek 2. Tabliczka znamionowa przetwornika

5.3. Znak CE, deklaracja zgodności

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

6. MONTAŻ

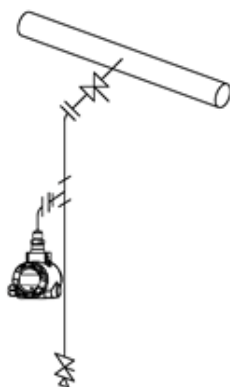
6.1. Zalecenia ogólne



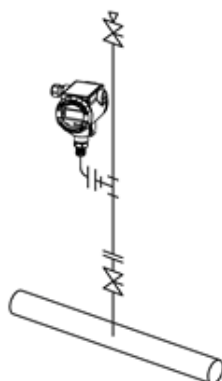
W celu uniknięcia błędów pomiarowych spowodowanych gromadzeniem się skroplin (instalacje gazowe) lub pęcherzyków gazowych (instalacje cieczowe) w przewodach impulsowych, należy stosować rozwiązania montażowe wykorzystujące konstrukcje oparte na dostępnej wiedzy inżynierskiej. Dla medium gazowego może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

6.1.1. Przykłady montażu przetwornika

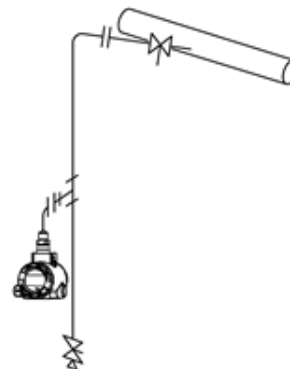
pomiar ciśnienia cieczy



pomiar ciśnienia gazów



pomiar ciśnienia pary



Rysunek 3. Przykłady montażu przetwornika ciśnienia

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.

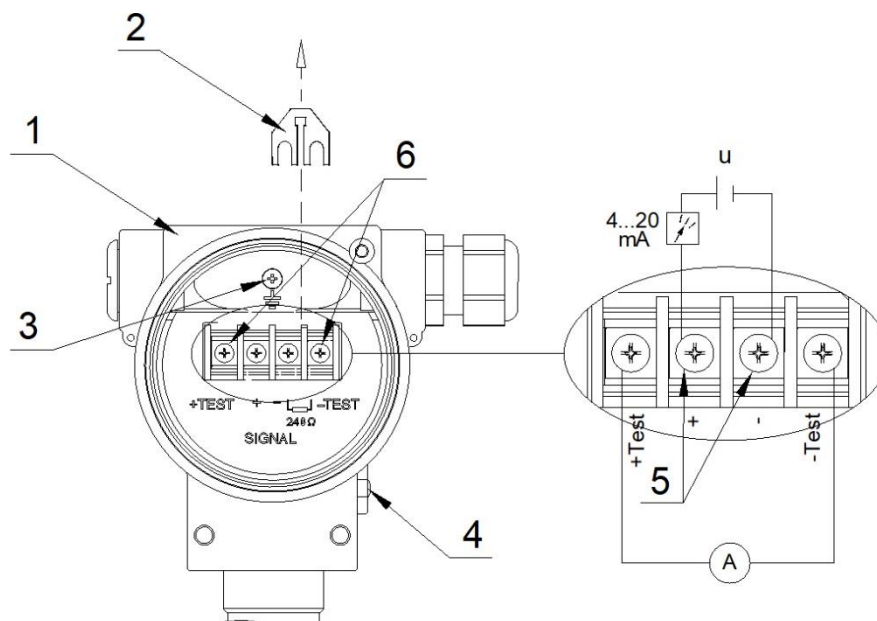


Nieprawidłowe podłączenia przetworników mogą zagrażać bezpieczeństwu. Ryzyko porażenia prądem i/lub zapłonu w strefach zagrożonych wybuchem.

7.1.1. Podłączenie przewodów

W celu prawidłowego podłączenia przewodów należy wykonać poniższe kroki:

- przed podłączeniem okablowania przetwornika odłączyć zasilanie od kablowej linii zasilająco-pomiarowej;
- 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.



Rysunek 4. Przyłącze 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).



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.

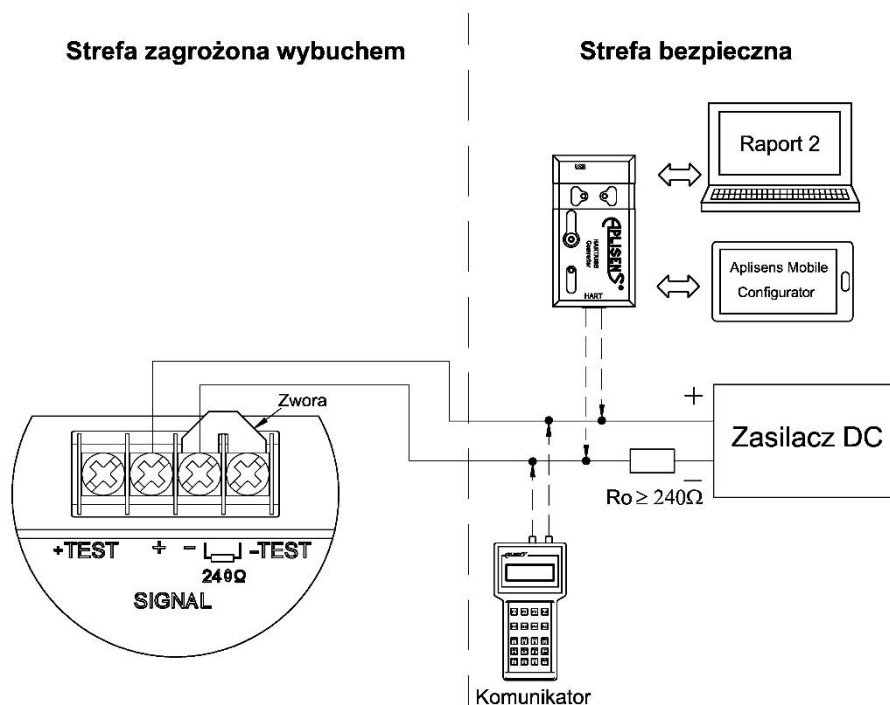
W celu nawiązania lokalnej komunikacji należy:

- usunąć zworę komunikacji HART (poz. 2);
- podłączyć komunikator lub modem do zacisków elektrycznych (poz. 5).

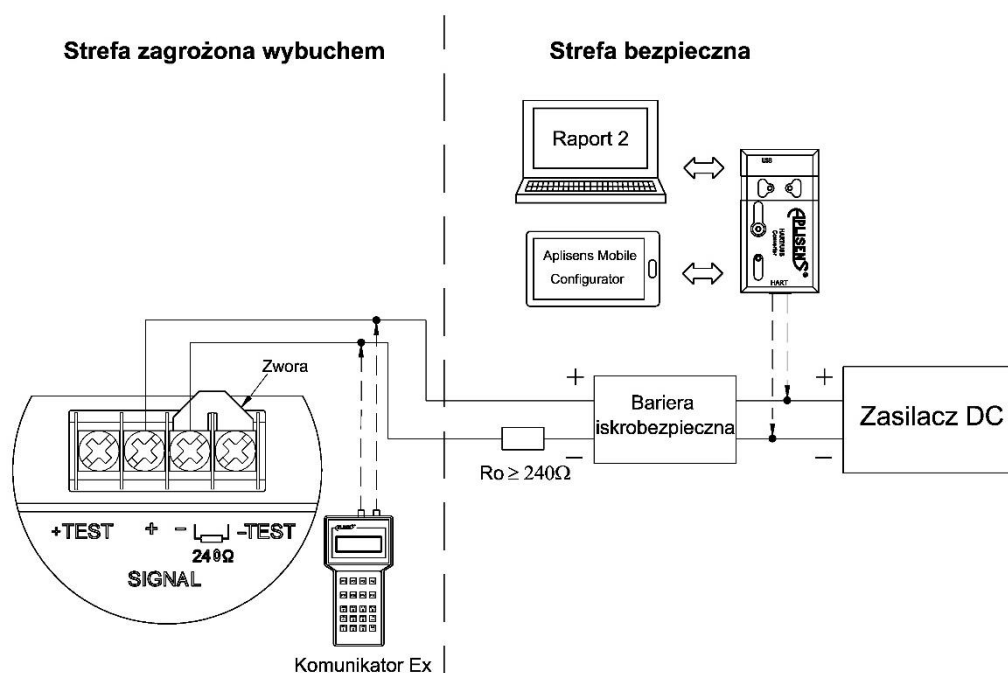


Rozwarcie zwory HART włącza szeregowo w linię 4...20 mA rezystancję 240 Ω. Rezystancja ta obniża napięcie na zaciskach zasilania o około 5 V DC dla maksymalnego prądu, który może wystawić przetwornik. **W celu niedopuszczenia do deficytu napięcia zasilania na zaciskach przetwornika, zworę HART należy demontować jedynie na czas wykonania lokalnego połączenia HART.**

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



Rysunek 5. Podłączenie elektryczne 4...20 mA HART do przetwornika w wykonaniu Exd



Rysunek 6. Podłączenie elektryczne 4...20 mA HART do przetwornika w wykonaniu Exi



Obowiązkowo należy zapoznać się z p. → 11. PARAMETRY PRZECIWWYBUCHOWE PRZETWORNIKA, który zawiera 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.



Instalacje przetworników w strefach zagrożonych wybuchem muszą być zgodne z krajowymi normami i przepisami.

Dane dotyczące ochrony przeciwwybuchowej podano w p. → 11. PARAMETRY PRZECIWWYBUCHOWE PRZETWORNIKA.

Tabela 2. Dopuszczalne napięcia zasilania przetwornika

Wersja	Minimalne napięcie zasilania	Maksymalne napięcie zasilania
Exi	13,5 V DC*	28 V DC
Exd	13,5 V DC*	45 V DC

* Min. napięcie zasilania z wyłączonym podświetleniem wskazań. Włączenie podświetlenia podwyższa minimalne napięcie zasilania o 3V. Standardowo przetwornik ma wyłączone podświetlenie.

7.2.2. Pomiar bezprzerwowego 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 4. Przyłącze elektryczne przetwornika.

7.2.3. Specyfikacja elektrycznych zacisków łączeniowych

Wewnętrzne elektryczne zaciski łączeniowe akceptują przewody o przekroju 0,5 do 2,5 mm². Wewnętrzny i zewnętrzny elektryczny zacisk masy korpusu akceptuje przewody elektryczne o przekroju od 0,5 do 5 mm².

7.2.4. Specyfikacja okablowania

Aplisens S.A. rekomenduje stosowanie dwuprzewodowej skrętki w ekranie lub skrętki nieekranowanej z dopuszczeniem do środowisk wybuchowych. Zalecana jest średnica zewnętrzna kabla od 5 do 9 mm. Przykładowe typy kabli przedstawiono w tabeli poniżej.

Tabela 3. Przykłady zalecanych typów kabli

Typ	Producent	
	Technokabel	LAPPKABEL
ekranowany	IB-YSLY 2x0.75	ÖLFLEX® EB 2X1 (art. No. 0012440)
nieekranowany	IB-YSLCY 2x0.75	ÖLFLEX® EB CY 2X1 (art. No. 0012650)

7.2.5. Obciążenie rezystancyjne w linii zasilania

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

Maksymalny prąd w pętli zasilająco-pomiarowej przetwornika, w wykonaniach Exi i Exd, w warunkach pracy wynosi 20,500 mA, w stanie alarmu wysoki prąd I_{max} rośnie do co najmniej 21,5 mA.

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

$$R_{L_MAX} = \frac{(U - U_{min}) [V]}{0,0215 [A]}$$

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 2. Dopuszczalne napięcia zasilania przetwornika](#)).

7.2.6. Ekranowanie, wyrównywanie potencjałów

W przypadku zastosowania kabla zasilająco-pomiarowego w ekranie należy podłączyć ekran kabla do uziemienia z jednej strony, najlepiej w miejscu zasilania przetwornika.

7.3. Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe

Przetworniki spełniają wymagania norm EMC w zakresie odporności na zakłócenia i ich emisji dla wyrobów pracujących w środowiskach przemysłowych.

7.4. 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 informacjami podanymi w punkcie → [7.1. Podłączenie kablowe do zacisków wewnętrznych przetwornika](#);
- czy wszystkie mocowania śrubowe są dokręcone;
- czy pokrywy przetwornika są dokręcone;
- czy dławnica kablowa i korek są dokręcone.

8. ROZRUCH

Standardowo przetwornik ustawiany jest na zakres nastawiony równy zakresowi pomiarowemu, chyba że w zamówieniu określono konkretny zakres nastawiony. Zakres pomiarowy oraz jednostka podstawowa przetwornika znajdują się na tabliczce urządzenia (→ [5.2. Oznaczenie identyfikacyjne przetwornika](#)).



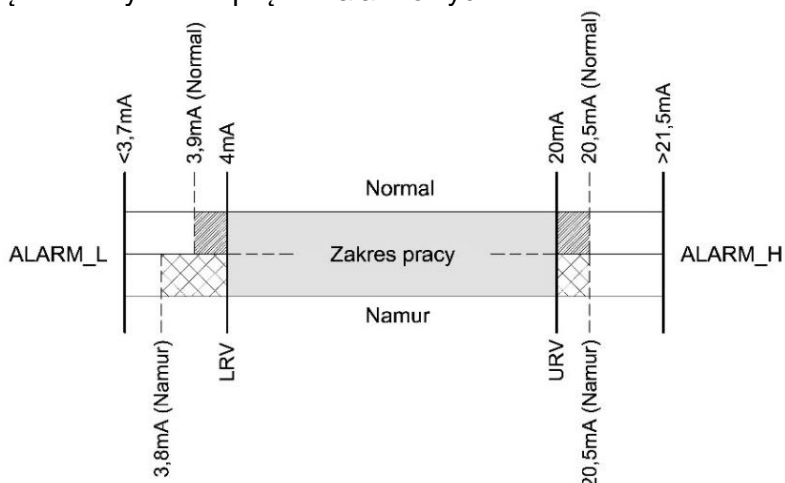
Przetwornik używać w granicach dopuszczalnych limitów ciśnień. Niebezpieczeństwo zranienia w wyniku pęknięcia części po przekroczeniu maksymalnego dopuszczalnego ciśnienia roboczego.

8.1. Konfiguracja alarmów

Przetwornik posiada rozwiniętą wewnętrzną diagnostykę, która czuwa nad pracą jego obwodów elektronicznych, parametrami procesowymi i środowiskowymi.

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

Poniższy rysunek przedstawia zakresy normalnej pracy wyjścia procesowego (4 ... 20 mA) przetwornika oraz zakresy prądów nasycenia i prądów alarmowych.



Rysunek 7. Prąd zakresu nastawionego, prądy nasycenia, prądy alarmowe przetwornika

- 4...20 mA – obszar prądu nastawionego odpowiadającyysterowaniu 0...100% wyjścia procesowego;
- 3,800 mA – dolny prąd nasycenia dla trybu NAMUR;
- 3,900 mA – dolny prąd nasycenia dla trybu NORMAL;
- 20,500 mA – górny prąd nasycenia dla trybu NAMUR i NORMAL;
- $I_{AL} < 3,700$ mA – obszar niskiego prądu alarmowego;
- $I_{AL} > 21,500$ mA – obszar wysokiego prądu alarmowego.

8.2. Konfiguracja trybu pracy

Przed przystąpieniem do pracy z przetwornikiem należy skonfigurować następujące parametry:

- jednostkę podstawową przetwornika;
- początek zakresu nastawionego LRV;
- koniec zakresu nastawionego URV;
- stałą czasową tłumienia;
- tryb pracy wyjścia analogowego NORMAL/NAMUR;
- tryb alarmowania, alarm wysoki lub niski;
- etykietę przetwornika (TAG/LONG_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 wskazania przetwornika. W tym celu należy:

- w przypadku przetwornika ciśnienia względnego z odpowietrzeniem przy zerowym ciśnieniu na wejściu wykonać operację zerowania ciśnieniowego za pomocą MENU lokalnego lub komunikacji HART;
- w przypadku przetwornika ciśnienia absolutnego zerowanie jest możliwe tylko z zadajnikiem ciśnienia absolutnego.

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.**

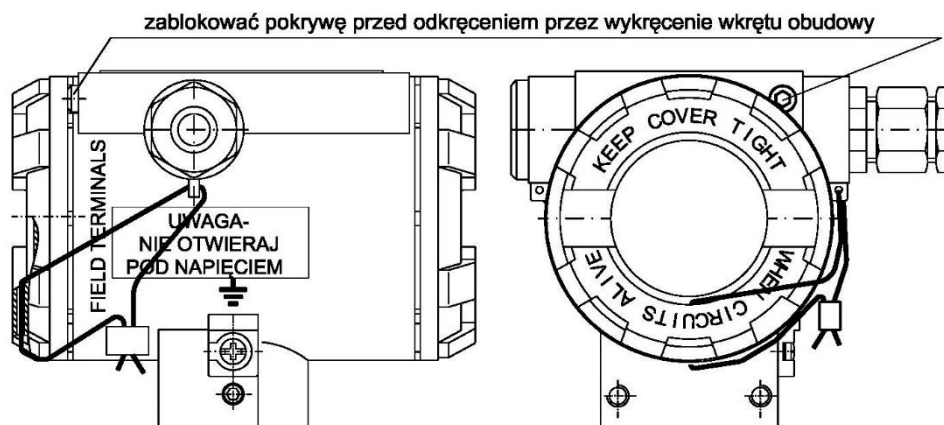
Zerowanie ciśnieniowe można wykonać poprzez MENU lokalnej zmiany nastaw lub komunikację HART. Pozostałe operacje opisane w tym punkcie można wykonać jedynie z użyciem komunikacji HART.



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

8.4. Plombowanie przetwornika

Plombowanie przetwornika wykonuje się zgodnie z przepisami w miejscu/kraju stosowania. Producent plombuje pokrywy boczne i czujnik oraz tabliczkę znamionową, jeśli jest metalowa. Sposób plombowania przetwornika przez producenta przedstawiono na rys. 8.



Rysunek 8. Przykład plombowania pokryw bocznych przetwornika

Zabezpieczenia przed zmianami ustawień w przetworniku można dokonać następująco:



- systemowo przez blokadę ustawianą programem konfiguracyjnym (Raport 2) i zabezpieczone hasłem;
- „blokadą spec” wykonywaną z przycisków lokalnych przetwornika przy pomocy menu lokalnego (komenda MID_WP).



Standardowo w przetworniku, przez producenta, włączana jest „blokada spec” lub w uzgodnieniu z zamawiającym przetwornik może być niezablokowany.



Przyciski lokalne, umożliwiające włączenie „blokadzie spec” są zabezpieczone nakręcaną pokrywą boczną, która jest plombowana. Przy włączonej „blokadzie spec” możliwa jest zmiana tylko niektórych parametrów przetwornika tj.: adres HART przetwornika i stała czasowa oraz mogą być wykonane dodatkowe wpisy identyfikacyjne przetwornika związane z jego miejscem pracy, np. TAG.

8.5. Pomiary ciśnienia

Przetworniki w wykonaniu zgodnym z normą PN-EN 12405-1:2019 przeznaczone są do pomiarów ciśnień: względnego (nadciśnienia i podciśnienia) oraz absolutnego gazów, par i cieczy. Parametry metrologiczne przetwornika przedstawiono poniżej.

Zakresy pomiarowe	Absolutne/względne	Ciśnienie maksymalne P _{max}
1 ... 10 MPa (10 ... 100 bar) *		
1 ... 7 MPa (10 ... 70 bar)	absolutne	20 MPa (200 bar)
0,5 ... 5,5 MPa (5 ... 55 bar)		
0,2 ... 2 MPa (2 ... 20 bar)	absolutne	5 MPa (50 bar)
0,2 ... 2 MPa (2 ... 20 bar)	względne	5 MPa (50 bar)
0,09 ... 0,7 MPa (0,9 ... 7 bar)	absolutne	1,4 MPa (14 bar)
0,09 ... 0,7 MPa (0,9 ... 7 bar)	względne	1,4 MPa (14 bar)

*) przetwornik ma zakres pomiarowy nastawiony przez producenta. Dla zakresu pomiarowego **1 ... 10 MPa** istnieje możliwość obniżenia górnej granicy zakresu do 7 MPa. Niższy zakres może być nastawiony na życzenie użytkownika lub użytkownik może zmienić zakres samodzielnie po zdjęciu blokady.

Błąd pomiarowy graniczny dopuszczalny (wg PN-EN 12405-1:2019)

(w odniesieniu do wartości mierzonej)

- w znamionowym zakresie temperatur: **(-25 ÷ 55 °C)** **≤ 0,5 %**
- w warunkach odniesienia **≤ 0,2 %**
- stabilność długoczasowa / 5 lat **≤ 0,5 %**



Dla celów rozliczeniowych, zgodnie z Dyrektywą 2014/32/UE, może być wykorzystywany jeden z dwóch sprawdzonych metrologicznie sygnałów wyjściowych: cyfrowy sygnał HART rev. 5.1 lub analogowy sygnał prądowy.

Inne parametry

Zakres temp. mierzonego medium	-40 ÷ 120 °C
Zakres temperatur otoczenia	-25 ÷ 55 °C
Wilgotność względna	10 ÷ 98 % z kondensacją
Błąd od wpływu zmian napięcia zasilania	0,002 %(FSO) / 1V
Błąd temperaturowy	< ± 0,05 %(FSO) / 10°C
Maksymalna długość kabla przyłączeniowego	1500 m
Czas aktualizacji wyjścia (okres cyklu obliczeniowego)	150 ms
Dodatkowe tłumienie elektroniczne	0...60 s
Stopień ochrony obudowy	IP 66

Parametry środowiskowe

Wyroby w tym wykonaniu spełniają poniżej określone kryteria.

Ocena wg PN-EN 12405-1:2019

Kompatybilność elektromagnetyczna, odporność*wyładowanie elektrostatyczne (ESD):*

EN 61000-4-2

Kontakt ± 8 kVPowietrze ± 15 kV*zakłócenia przewodzone, indukowane przez pola**o częstotliwościach radiowych:*

EN 61000-4-6

0,15 ... 80 MHz - 10V

pola elektromagnetyczne (zakłócenia promieniowane):

EN 61000-4-3

80 ... 1 000 MHz – 10 V/m

1 ... 2,700 GHz – 10 V/m

pola magnetyczne o częstotliwości sieci:

EN 61000-4-8

100 A/m – stałe

1000 A/m – do 3 s

Poziom ostrości 5

szybkie elektryczne stany przejściowe (Burst):

EN 61000-4-4

 ± 2 kV, I/O

Udary (Surges)

EN 61000-4-5

 ± 2 kV**Krótkotrwałe spadki zasilania**

EN 61000-4-29

Poziom 1

Odporność klimatyczna

Przetwornik może być instalowany w różnych warunkach klimatycznych (patrz p.7) w środowiskach o różnej wilgotności, także w miejscach z kondensacją pary wodnej.

temperatura otoczenia:

EN 60068-2-1, EN 60068-2-2,

EN 60068-3-1

ciepło: $T = 55$ °C, $R_H = \max 55$ %zimno: $T = -25$ °C*wilgotne gorąco stałe:*

EN 60068-2-78

 $T=55$ °C, $R_H=93$ %, 96 h*wilgotne gorąco cykliczne z kondensacją:*

EN 60068-2-30

 $(T = 22 \div 55$ °C, $R_H = 80 \div 100$ %,

24h)x2

Wytrzymałość mechaniczna*udary:*

EN 60068-2-31, poziom ostrości 2

wibracje w szerokim paśmie:

EN 60068-2-64, próba Fh, poziom

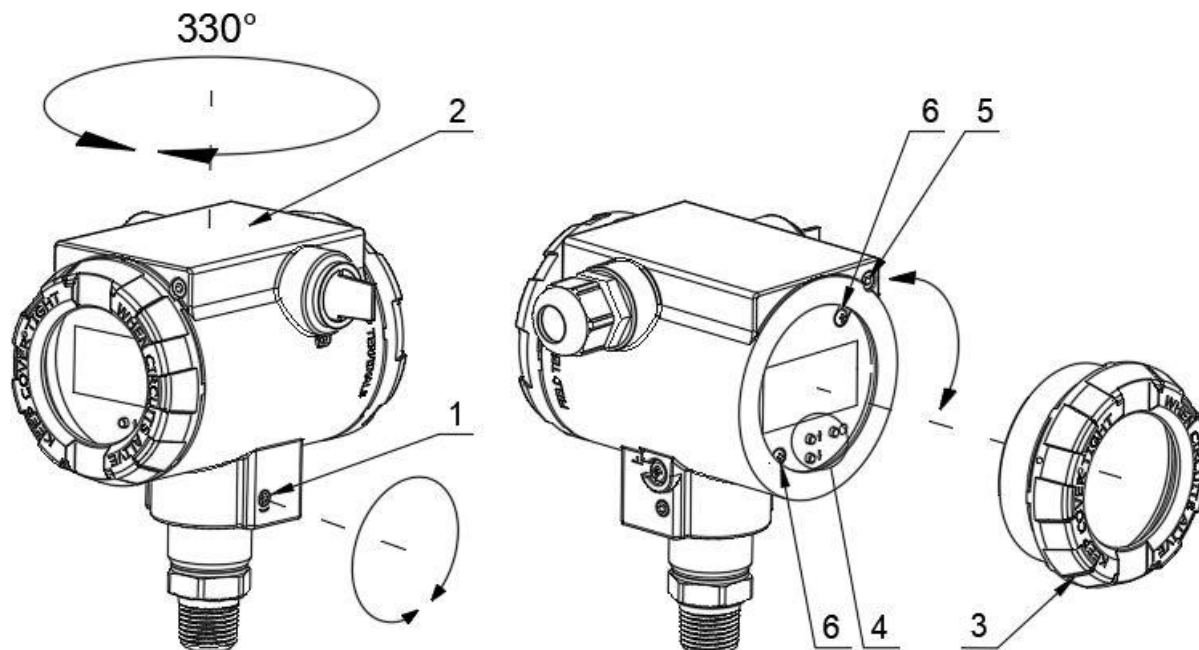
ostrości 2

9. EKSPLOATACJA

Stopień ochrony obudowy IP 66 do zastosowań dla paliw gazowych z rodzin 1 i 2 zgodnie z EN 437 zapewnia konstrukcja obudowy przetwornika oraz wpusty kablowe i zaślepki z uszczelnieniami z HNBR lub NBR. W sytuacji stosowania własnych wpustów kablowych i zaślepek użytkownik powinien użyć podzespołów dedykowanych do stref Ex, gwarantujących spełnienie wymagań odnośnie: temperatur otoczenia, odporności na paliwa gazowe rodzin 1 i 2 oraz stopień IP.



Przetwornik posiada możliwość obrotu obudowy – w tym celu należy poluzować wkręt (poz. 1), ustawić w zależności od potrzeb obudowę przetwornika (poz. 2) i dokręcić dokładnie wkręt (poz. 1). Korpus przetwornika można obracać max. o 330°. Istnieje również możliwość dostosowania położenia wyświetlacza do pozycji montażowej korpusu. Moduł można obrócić o kąt $\pm 180^\circ$ (ze skokiem 90°). W tym celu należy dokręcić wkręt blokujący (poz. 5), odkręcić pokrywę (z szybką) (poz. 3) i dwa wkręty mocujące (poz. 6), następnie za ich pomocą pociągnąć moduł do siebie. Wysunięty moduł wyświetlacza obrócić i wsunąć go z powrotem w obudowę dolną zespołu elektroniki wyświetlacza, a następnie dokręcić wkręty mocujące oraz pokrywę.



Rysunek 9. Obrót obudowy, zmiana pozycji wyświetlacza oraz dostęp do przycisków

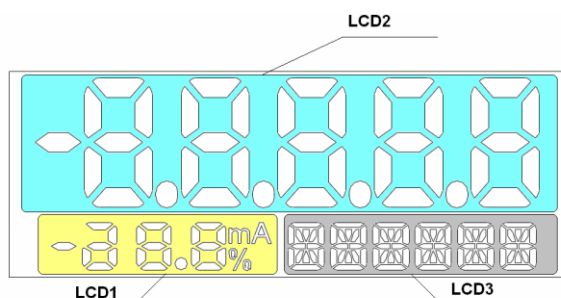
1. Wkręt blokujący obrót przetwornika.
2. Obudowa.
3. Pokrywa przednia.
4. Przyciski lokalne.
5. Wkręt blokujący odkręcenie pokrywy wyświetlacza.
6. Wkręty mocujące wyświetlacz.



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 10. 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.
- **undEr** w przypadku przekroczenia przez proces granicy poniżej LRV zakresu nastawionego, w trybie MID, na wyświetlaczu przetwornika pojawi się komunikat **undEr** (under). Obraz będzie pulsował przyciągając uwagę operatora. Przetwornik ustawi wyjście prądowe w stan alarmu.
- **ouEr** w przypadku przekroczenia przez proces granicy powyżej URV zakresu nastawionego, w trybie MID, na wyświetlaczu przetwornika 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:

INH2O	cale słupa wody o temperaturze 0°C
INHG	cale słupa rtęci o temperaturze 0°C
FTH2O	stopy słupa wody o temperaturze 20°C (68°F)
MMH2O	milimetry słupa wody o temperaturze 20°C (68°F)
MMHG	milimetry słupa rtęci o temperaturze 0°C
PSI	funty na cal kwadratowy
BAR	bary
MBAR	milibary
GSQCM	gramy na centymetr kwadratowy
KGSQCM	kilogramy na centymetr kwadratowy
PA	paskale

KPA	kilopaskale
TORR	tory
ATM	atmosfera
MH2O4	metry słupa wody o temperaturze 4°C
MPA	megapaskale
INH2O4	cale słupa wody o temperaturze 4°C
MMH2O4	milimetry słupa wody o temperaturze 4°C
NOUNIT	skrót wyświetlany w przypadku skonfigurowania za pomocą komunikacji HART jednostki niezaimplementowanej w przetworniku

Skróty nazwy punktu pomiaru temperatury:

SENS °C	temperatura struktury pomiarowej czujnika ciśnienia w stopniach Celsjusza
CPU °C	temperatura struktury procesora głównego w stopniach Celsjusza

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

<-BACK	Powrót o poziom wyżej w MENU lokalnym.
EXIT	Opuszczenie MENU lokalnego.
UNIT	Menu wyboru jednostki ciśnień i poziomów.
SENS_T	Opcja pomiaru temperatury struktury pomiarowej czujnika ciśnień.
CPU_T	Opcja pomiaru temperatury struktury procesora głównego.
DAMPIN	Menu wyboru stałej czasowej tłumienia zmiennej procesowej.
TRANSF	Menu wyboru funkcji linearyzacji wyjścia prądowego.
%SQRT	Menu wyboru procentu punktu nieczułości charakterystyki pierwiastkowej linearyzacji wyjścia prądowego.
PVZERO	Menu i opcja zerowania ciśnieniowego przetwornika.
SETURV	Menu ustawienia URV (górnego ciśnienia zakresu nastawionego).
SETLRV	Menu ustawienia LRV (dolnego ciśnienia zakresu nastawionego).
BYPRES	Opcja ustawienia zakresu nastawionego za pomocą ciśnienia.
BYVALU	Opcja ustawienia zakresu nastawionego za pomocą wpisu wartości.
RESET	Menu gorącego restartu oprogramowania przetwornika.
LCD1VR	Menu wyboru rodzaju pomiaru wyświetlanego na LCD1.
LCD2VR	Menu wyboru rodzaju pomiaru wyświetlanego na LCD2.
LCD2DP	Menu wyboru pozycji przecinka/kropki dziesiętnej pomiaru.
FACTOR	Menu powrotu nastaw do wartości fabrycznych.
RECALL	Opcja powrotu do nastaw fabrycznych. Przywrócone zostaną fabryczne kalibracje ciśnień, zera ciśnienia, prądu.
LINEAR	Opcja funkcji liniowej linearyzacjiysterowania wyjścia prądowego.
SQRT	Opcja funkcji pierwiastkowej linearyzacjiysterowania wyjścia prądowego.
SPECIA	Opcja charakterystyki specjalnej użytkownika linearyzacjiysterowania wyjścia prądowego.
SQUARE	Opcja funkcji kwadratowej linearyzacjiysterowania wyjścia prądowego.
CURREN	Opcja wyboru wyświetlania prąduysterowania na LCD1.
PERCEN	Opcja wyboru wyświetlania procentuysterowania na LCD1.
PRESS	Opcja wyboru wyświetlania ciśnienia na LCD2.
USER	Opcja wyboru wyświetlania jednostek i skalowania użytkownika na LCD3.
MID_WP	Menu ustawienia trybu MID. W tym trybie blokowana jest możliwość zmiany nastaw związanych z metrologią przetwornika. Dodatkowo dla wykonania Exd 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. W przypadku przetwornika standardowego i Exi przekroczenie granic LRV i URV powoduje wyświetlenie komunikatu undEr lub ouEr, migotanie wyświetlacza oraz ustawienie wyjścia procesowego w tryb alarmu zależnie od konfiguracji I_AL<3,650 mA lub I_AL>21,500 mA.
ON	Opcja aktywacji trybu MID.
OFF	Opcja dezaktywacji trybu MID.
X.XXXX	Opcja wyboru pozycji przecinka/kropki dziesiętnej.
XX.XXX	Opcja wyboru pozycji przecinka/kropki dziesiętnej.
XXX.XX	Opcja wyboru pozycji przecinka/kropki dziesiętnej.
XXXX.X	Opcja wyboru pozycji przecinka/kropki dziesiętnej.
XXXXX.	Opcja wyboru pozycji przecinka/kropki dziesiętnej.
0 [S]	Opcja wyboru stałej czasowej tłumienia.
2 [S]	Opcja wyboru stałej czasowej tłumienia.
5 [S]	Opcja wyboru stałej czasowej tłumienia.
10 [S]	Opcja wyboru stałej czasowej tłumienia.
30 [S]	Opcja wyboru stałej czasowej tłumienia.
60 [S]	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.
0.0 %	Opcja wyboru punktu nieczułości charakterystyki pierwiastkowej.
0.2 %	Opcja wyboru punktu nieczułości charakterystyki pierwiastkowej.
0.4 %	Opcja wyboru punktu nieczułości charakterystyki pierwiastkowej.
0.6 %	Opcja wyboru punktu nieczułości charakterystyki pierwiastkowej.
0.8 %	Opcja wyboru punktu nieczułości charakterystyki pierwiastkowej.
1.0 %	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:

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

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.

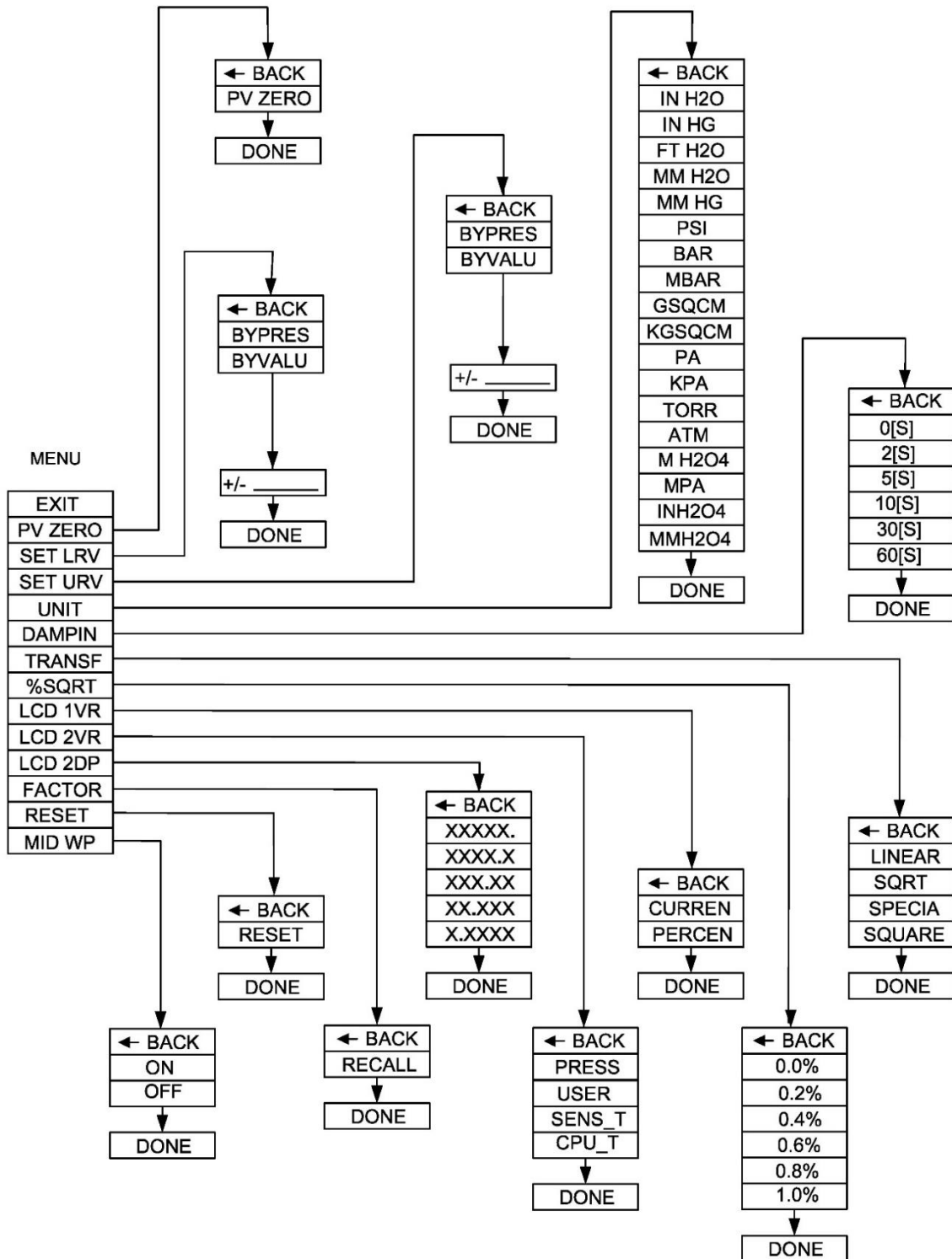
9.5. Zatwierdzanie wyboru lokalnych nastaw

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**.

9.6. Struktura MENU lokalnych nastaw

Wcisnąć i przytrzymać dowolny z 3 przycisków przez 4 sekundy.

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



Rysunek 11. Struktura menu lokalnych nastaw przetwornika

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 pracujący pod kontrolą Windows 7 lub Windows 10;
- Aplisens Mobile Configurator pracujący pod kontrolą systemu Android;
- oprogramowania innych firm akceptujące biblioteki DDL i DTM.

9.7.3. Lokalna komunikacja HART

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

W celu nawiązania komunikacji należy:

- usunąć zworę komunikacji HART (→ [Rysunek 4. Przyłącze elektryczne przetwornika](#) 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 poza okresowe

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 membrany przetwornika jest rozpuszczenie powstałego osadu.



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

10.4. Części zamienne

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



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

10.5. Naprawy

W celu naprawy uszkodzony lub niesprawny przetwornik należy przekazać producentowi lub upoważnionemu przedstawicielowi.

10.6. Zwroty

W następujących przypadkach przetwornik należy zwrócić bezpośrednio do producenta:

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

11. PARAMETRY PRZECIWWYBUCHOWE PRZETWORNIKA

11.1. Przetwornik z zabezpieczeniem Exd

Przetwornik wykonany jest zgodnie z wymogami norm:

PN-EN IEC 60079-0:2018-09, PN-EN 60079-1:2014-12, PN-EN 60079-11:2012, PN-EN 60079-31:2014-10, PN-EN 60079-26:2015-04.

11.2. Oznaczenie przeciwwybuchowe przetwornika

Przetwornik może pracować w strefach zagrożonych wybuchem zgodnie z nadanym oznaczeniem (cechą) budowy przeciwwybuchowej:



**II 1/2 G Ex ia/db IIC T6/T5 Ga/Gb
KDB 08 ATEX 224X**

Oznaczenia T6 dotyczą zakresu $-25\text{ °C} < T_a < 45\text{ °C}$

Oznaczenia T5 dotyczą zakresu $-25\text{ °C} < T_a < 55\text{ °C}$

11.3. Kategoria przetwornika i strefy zagrożenia

Kategoria przetwornika 1/2G oznacza, że przetwornik może być instalowany w strefie zagrożenia 1 lub 2. Przyłącze procesowe przetwornika może łączyć się ze strefą 0. Przykład na rysunku 12.

11.4. Zasilanie i eksploatacja

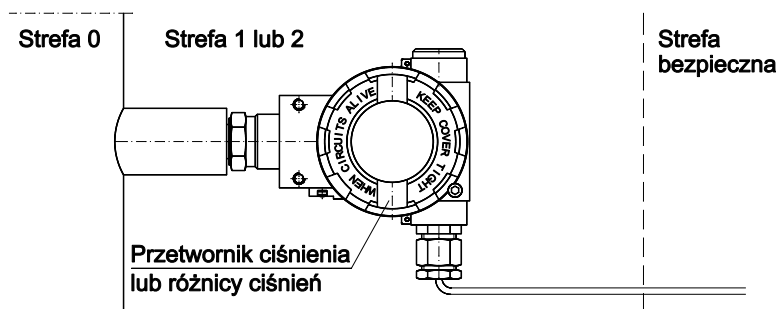


Połączenia elektryczne przetwornika w strefach zagrożonych wybuchem powinny być wykonywane tylko przez osoby posiadające niezbędną wiedzę i doświadczenie w tym zakresie. Przetworniki powinny być właściwie uziemione poprzez zacisk uziemiający. W przypadku gdy przetwornik ma metalowy kontakt z częściami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



Przetworniki powinny być zasilane napięciem do 55 V DC (nominalnie 24 V DC) z zasilaczy transformatorowych lub innych urządzeń zapewniających co najmniej wzmocnioną izolację pomiędzy uzwojeniami pierwotnym i wtórnym, w których nie występują napięcia wyższe niż 250 V AC. Obowiązek zapewnienia zasilania zgodnego z powyższymi wymaganiami spoczywa na użytkowniku.

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.



Rysunek 12. Montaż przetwornika w strefach

11.5. Wykaz wpustów kablowych i korków zaślepiających

Standardowo przetworniki w wykonaniu Exd są dostarczane bez wpustów kablowych, z korkami zaślepiającymi zatwierdzonymi w procesie certyfikacji. Zastosowane przez użytkownika wpusty kablowe i korki zaślepiające muszą być zgodne z dokumentacją przetwornika zatwierdzoną w procesie atestacji. Wykaz wpustów kablowych i korków zaślepiających zgodnych z dokumentacją producenta podano w tabelach poniżej. Odpowiedzialność za zamontowanie własnych wpustów i korków zaślepiających spoczywa na odbiorcy.

Tabela 4. Wykaz 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	CML 19ATEX1167X
501/421	Hawke International	M20x1.5 (1/2" NPT)	Exd IIC Gb Extb IIIC Db	67	CML 19ATEX1167X
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	CML 19ATEX1167X
501/453/Universal	Hawke International	M20x1.5 (1/2" NPT)	Exd IIC Gb Extb IIIC Db	67	CML 18ATEX1268X
ICG/653/Universal	Hawke International	M20x1.5 (1/2" NPT)	Exdb IIC Gb Extb IIIC Db	67	CML 18ATEX1268X
ICG/653/Universal/L	Hawke International	M20x1.5 (1/2" NPT)	Exd IIC Gb Extb IIIC Db	67	CML 18ATEX1268X
A2F, A2FRC	CMP-Products	M20x1.5 (1/2" NPT)	Exd IIC Gb Exta IIIC Da	67	CML 18ATEX1321X
SS2K	CMP-Products	M20x1.5 (1/2" NPT)	Exd IIC Gb Exta IIIC Da	67	CML 18ATEX1321X
E1FW, E2FW	CMP-Products	M20x1.5 (1/2" NPT)	Exd IIC Gb Exta IIIC Da Exd I Mb	67	CML 18ATEX1324X
PX2K, PXSS2K, PX2KX	CMP-Products	M20x1.5 (1/2" NPT)	Exdb IIC Gb Exta IIIC Da Exdb I Mb	67	CML18ATEX1325X

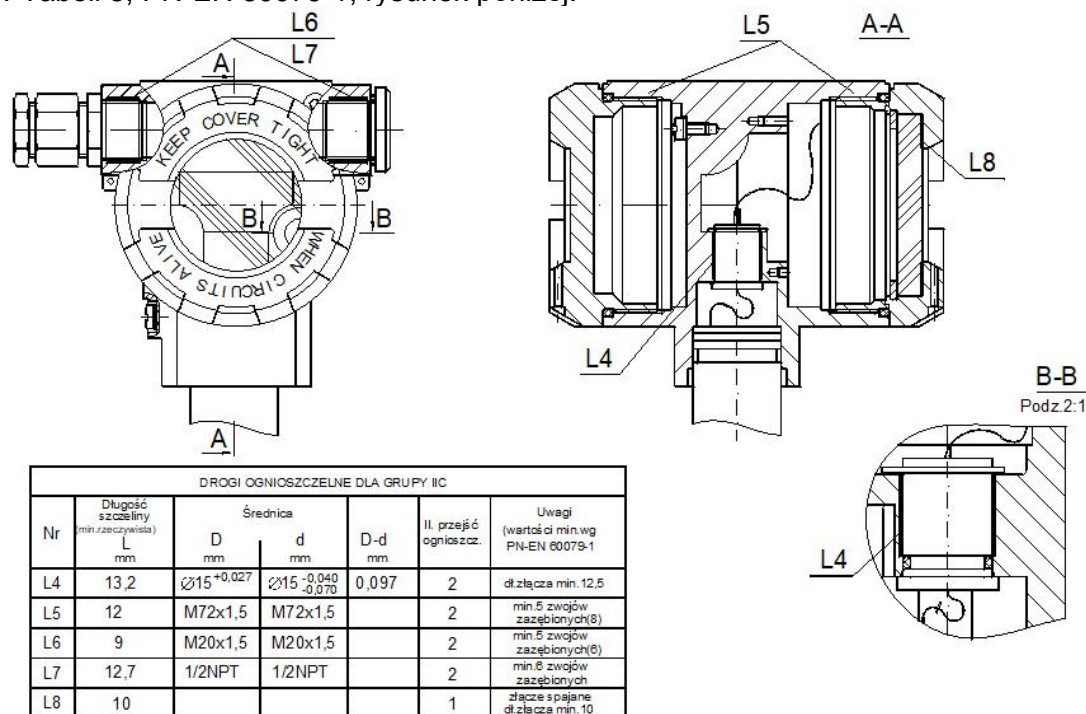
Tabela 5. Wykaz zamienników korków zaślepiających

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, 767	CMP-Products	M20x1.5 (1/2" NPT)	Exd IIC Gb Extb IIIC Da Exd I Mb	67	CML 18ATEX1320X

Podczas montażu gwinty wpustów kablowych M20x1,5 uszczelniać wypełniaczem LOCTITE 243. Do gwintów 1/2"NPT stosować uszczelniaacz LOCTITE 577 lub SWAK MS-PTS-50.

Szczególne warunki stosowania:

- Jako elementy zastępcze obudowy mogą zostać zastosowane wyłącznie te, które zostały wymienione w zatwierdzonej dokumentacji.
- Niektóre prześwity złączy ognioszczelnych są mniejsze, a długości większe od wymaganych w Tabeli 3, PN-EN 60079-1, rysunek poniżej.



Rysunek 13. Złącza ognioszczelne

Ogólne zasady podłączania i eksploatacji przetwornika w wykonaniu Exd powinny być zgodne z zasadami i normami dotyczącymi urządzeń z obudową ognioszczelną jak w p.11.1, w tym także:

IEC 60079-14 – Urządzenia elektryczne w przestrzeniach zagrożonych wybuchem.

Część 14: Instalacje elektryczne w obszarach ryzyka (innych niż zakłady górnicze).

IEC 60079-17 – Urządzenia elektryczne w przestrzeniach zagrożonych wybuchem.

Część 17: Kontrola i obsługa instalacji elektrycznych w obszarach niebezpiecznych.

11.6. Przetwornik z zabezpieczeniem Exi

Przetwornik wykonany jest zgodnie z wymogami norm:

PN-EN IEC 60079-0:2018-09, PN-EN 60079-11:2012, PN-EN 50303:2004.

11.7. Oznakowanie przeciwybuchowe przetwornika

Przetwornik może pracować w strefach zagrożonych wybuchem zgodnie z nadanym oznaczeniem rodzaju budowy przeciwybuchowej:



II 1/2G Ex ia IIC T4/T5 Ga/Gb
FTZÚ 08 ATEX0020X

11.8. Kategoria przetwornika i strefy zagrożenia

Kategoria przetwornika 1/2G informuje, że przetwornik może być instalowany w strefie zagrożenia 1 lub 2. Przyłącze procesowe przetwornika może łączyć się ze strefą 0. Przykład na rysunku 12.

11.9. Parametry zasilania U_i , I_i , P_i oraz klasy temperaturowe

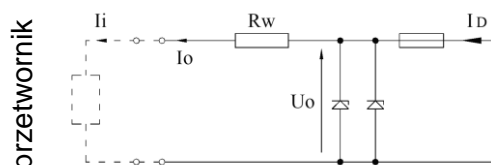
Przetworniki zasilane ze współpracujących urządzeń zasilająco-pomiarowych posiadających odnośne certyfikaty iskrobezpieczeństwa, których parametry wyjść do strefy zagrożonej nie powinny przekraczać podanych poniżej dopuszczalnych parametrów zasilania dla przetworników.

Zasilanie o wyjściowej charakterystyce liniowej:

$U_i = 28 \text{ V}$ $I_i = 0,1 \text{ A}$ $P_i = 0,7 \text{ W}$ $-25 \text{ °C} \leq T_a \leq 55 \text{ °C}$ i T5
 $U_i = 30 \text{ V}$ $I_i = 0,1 \text{ A}$ $P_i = 0,75 \text{ W}$ $-25 \text{ °C} \leq T_a \leq 55 \text{ °C}$ i T5

Przykładowym zasilaniem o charakterystyce liniowej jest typowa bariera o parametrach:

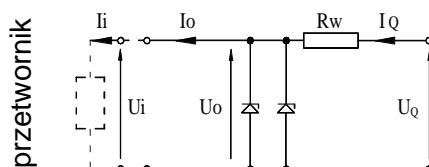
$U_o = 28 \text{ V}$ $I_o = 0,093 \text{ A}$ $R_w = 300 \text{ } \Omega$.



Rysunek 14. Zasada zasilania ze źródła o charakterystyce liniowej

Zasilanie o wyjściowej charakterystyce trapezowej:

$U_i = 24 \text{ V}$ $I_i = 50 \text{ mA}$ $P_i = 0,7 \text{ W}$ $-25 \text{ °C} \leq T_a \leq 55 \text{ °C}$ i T5



Rysunek 15. Zasada zasilania ze źródła o charakterystyce trapezowej

Jeżeli $U_o > 0,5U_q$, to parametry U_q , I_o , P_o powiązane są zależnościami:

$$P_o = \frac{U_q \cdot I_o}{4}$$

Jeżeli $U_o \leq 0,5U_q$, to parametry U_q , I_o , P_o powiązane są zależnościami:

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

Rezystancja R_w :

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

Zasilanie o wyjściowej charakterystyce prostokątnej:

$U_i = 24 \text{ V}$ $I_i = 25 \text{ mA}$ $P_i = 0,6 \text{ W}$ $-25 \text{ °C} \leq T_a \leq 55 \text{ °C}$ i T5
 $U_i = 24 \text{ V}$ $I_i = 50 \text{ mA}$ $P_i = 1,2 \text{ W}$ $-25 \text{ °C} \leq T_a \leq 55 \text{ °C}$ i T4

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 $U_o = 24 \text{ V}$ z poziomem zabezpieczenia „ib” i prądem $I_o = 25 \text{ mA}$.

11.10. Parametry Ci, Li oraz zakres temperatur pracy

Pojemność oraz indukcyjność wejścia:

$C_i = 30 \text{ nF}$, $L_i = 0,75 \text{ mH}$

Zakres temperatur pracy przetwornika:

$-25 \text{ °C} \leq T_a \leq 55 \text{ °C}$

12. 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.

13. REJESTR ZMIAN

Nr zmiany	Edycja dokumentu	Opis zmian
-	01.A.001/2022.08	Pierwsza wersja dokumentu. Opracował dział DBFD.
1	01.A.002/2022.11	Dodanie zakresu pomiarowego, poprawki redakcyjne. DBFD.