

# APLISENS

PRODUKCJA PRZEMYSŁOWEJ APARATURY POMIAROWEJ  
I ELEMENTÓW AUTOMATYKI

## INSTRUKCJA OBSŁUGI





*(DOKUMENTACJA  
TECHNICZNO-RUCHOWA)*

INTELIĞENTNE PRZETWORNIKI TEMPERATURY  
typu: **APT-2000ALW**

Edycja C3

WARSZAWA CZERWIEC 2022

Stosowane oznaczenia:

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

## **PODSTAWOWE WYMAGANIA I BEZPIECZEŃSTWO UŻYTKOWANIA**



- **Producent nie ponosi odpowiedzialności za szkody wynikłe z niewłaściwego zainstalowania, nieutrzymywania we właściwym stanie technicznym oraz użytkowania niezgodnego z jego przeznaczeniem.**
- Instalacja powinna być przeprowadzona przez wykwalifikowany personel posiadający uprawnienia wymagane do instalowania urządzeń elektrycznych oraz służących do pomiarów. Na instalatorze spoczywa obowiązek wykonania instalacji zgodnie z niniejszą instrukcją oraz przepisami i normami dotyczącymi bezpieczeństwa i kompatybilności elektromagnetycznej właściwymi dla rodzaju wykonywanej instalacji.
- Należy przeprowadzić właściwą konfigurację urządzenia, zgodnie z zastosowaniem. Niewłaściwa konfiguracja może spowodować błędne działanie, prowadzące do uszkodzenia urządzenia lub wypadku.
- W instalacji z urządzeniami ciśnieniowymi istnieje, w przypadku przecieku, zagrożenie dla personelu od strony medium pod ciśnieniem. W trakcie instalowania, użytkowania, przeglądów przetworników należy uwzględnić wszystkie wymogi bezpieczeństwa i ochrony.
- W przypadku niesprawności urządzenie należy odłączyć i oddać do naprawy producentowi lub jednostce przez niego upoważnionej.



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

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



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

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

## SPIS TREŚCI

I.	<b>ZAŁĄCZNIK Exd.ATEX</b> .....	<b>2</b>
II.	<b>ZAŁĄCZNIK Exd.IEEx</b> .....	<b>6</b>
III.	<b>ZAŁĄCZNIK Exi</b> .....	<b>9</b>
IV.	<b>ZAŁĄCZNIK MID</b> .....	<b>12</b>
V.	<b>WŁAŚCIWOŚCI, INSTALACJA I OBSŁUGA PRZETWORNIKÓW</b> .....	<b>18</b>
1.	<b>WSTĘP</b> .....	<b>18</b>
2.	<b>LISTA KOMPLETNOŚCI</b> .....	<b>18</b>
3.	<b>PRZEZNACZENIE I FUNKCJA</b> .....	<b>18</b>
4.	<b>OZNACZENIA IDENTYFIKACYJNE</b> .....	<b>19</b>
5.	<b>DANE TECHNICZNE</b> .....	<b>19</b>
	5.1. PARAMETRY ELEKTRYCZNE.....	19
	5.2. PARAMETRY METROLOGICZNE.....	20
	5.3. ZAKRESY POMIAROWE.....	20
	5.4. DOPUSZCZALNE PARAMETRY OTOCZENIA I PRACY.....	20
	5.5. MATERIAŁY.....	21
6.	<b>BUDOWA</b> .....	<b>22</b>
	6.1. ZASADA POMIARU.....	22
	6.2. BUDOWA.....	22
	6.2.1. Obudowa przetwornika.....	22
	6.2.2. Płytką główną elektroniki z wyświetlaczem oraz płytka łączeniowa.....	22
	6.2.3. Osłony wkładu pomiarowego.....	22
7.	<b>MONTAŻ PRZETWORNIKÓW</b> .....	<b>22</b>
8.	<b>PODŁĄCZENIA ELEKTRYCZNE</b> .....	<b>23</b>
	8.1. ZALECENIA.....	23
	8.2. PODŁĄCZENIE PRZETWORNIKÓW.....	23
	8.3. OCHRONA OD PRZEPIĘĆ.....	23
	8.4. UZIEMIENIE.....	24
9.	<b>KONFIGURACJA I KALIBRACJA</b> .....	<b>24</b>
	9.1. ZAKRESY POMIAROWE, OKREŚLENIA.....	24
	9.1.1. Zakres podstawowy.....	24
	9.1.2. Zakres nastawiony.....	24
	9.1.3. Zakres fabryczny.....	24
	9.2. KONFIGURACJA I KALIBRACJA.....	24
	9.3. KALIBRACJA.....	30
10.	<b>PRZEGLĄDY, KONSERWACJA I CZĘŚCI ZAMIENNE</b> .....	<b>30</b>
	10.1. PRZEGLĄDY OKRESOWE.....	30
	10.2. PRZEGLĄDY POZA OKRESOWE.....	30
	10.3. CZĘŚCI ZAMIENNE.....	30
11.	<b>PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT</b> .....	<b>30</b>
12.	<b>GWARANCJA</b> .....	<b>31</b>
13.	<b>ZŁOMOWANIE, UTYLIZACJA</b> .....	<b>31</b>
14.	<b>DOKUMENTY ZWIĄZANE</b> .....	<b>31</b>
15.	<b>INFORMACJE DODATKOWE</b> .....	<b>31</b>
16.	<b>RYŠUNKI</b> .....	<b>31</b>
	<b>Rys.1.</b> Schemat blokowy przetwornika APT.....	31
	<b>Rys.2a.</b> Podłączenie elektryczne przetwornika APT... oraz komunikatora lub konwertera przy szafie sterowniczej.....	32
	<b>Rys.2b.</b> Podłączenie komunikatora lub konwertera lokalnie na zaciskach <SIGNAL+> <SIGNAL-> przetwornika.....	33
	<b>Rys.2c.</b> Podłączenie komunikatora lub konwertera lokalnie na zaciskach <SIGNAL+> <TEST+> przetwornika.....	34
	<b>Rys.2d.</b> Podłączenie komunikatora lub konwertera lokalnie na zaciskach <SIGNAL-> <TEST-> przetwornika.....	34
	<b>Rys.3.</b> Przetworniki temperatury APT-2000ALW w różnych wykonaniach.....	35
	<b>Rys.4.</b> Widok przetwornika po zdemontowaniu pokrywy wyświetlacza do zmiany pozycji wyświetlacza miejscowego.....	36
	<b>Rys.5.</b> Widok zwory układu podświetlenia wyświetlacza w zespole elektroniki (tylna strona modułu wyświetlacza).....	36
	<b>Rys.6.</b> Wykonania przetworników oraz osłon montażowych (tulei termometrycznych).....	37
	<b>Rys.7.</b> Złącza ognioszczelne przetworników APT-2000ALW.....	38
	<b>Rys.8.</b> Sposób plombowania obudowy przetworników serii APT-2000ALW.....	39

# I. ZAŁĄCZNIK Exd.ATEX



PRZETWORNIKI TEMPERATURY TYP APT-2000ALW,  
WYKONANIA OGNIOSZCZELNE zgodne z dyrektywą ATEX

## 1. Wstęp

1.1. Niniejszy „Załącznik Exd.ATEX” ma zastosowanie wyłącznie do przetworników serii APT-2000ALW, w wykonaniu ognioszczelnym Exd oznaczonych na tabliczkach znamionowych jak w p. 3 oraz z informacją o wykonaniu Exd w „Świadectwie wyrobu”.


1.2. Załącznik zawiera najważniejsze informacje związane z ognioszczelnym wykonaniem przetworników, zgodnym z dyrektywą ATEX. W trakcie instalowania i użytkowania przetworników w wykonaniu Exd, należy posługiwać się niniejszą DTR.APT.ALW.03 wraz z „Załącznikiem Exd.ATEX”.

## 2. Zastosowanie przetworników: APT-2000ALW w strefach zagrożonych

2.1. Przetworniki wykonane są zgodnie z wymogami norm:

PN-EN 60079-0:2013-03+A11:2014-03, PN-EN 60079-1:2010, PN-EN 60079-11:2012,  
PN-EN 60079-26:2007, PN-EN 60079-31:2011.

2.2. Przetworniki mogą pracować w strefach zagrożonych wybuchem zgodnie z nadanym oznaczeniem (cechą) budowy przeciwybuchowej:

 I M2 Ex d ia I Mb (dla wykonania w obudowie ze stali 1.4401 (316))  
II 1/2G Ex ia/d IIC T\* Ga/Gb  
II 1/2D Ex ia/t IIIC T\* Da/Db  
-40°C ≤ Ta ≤ +45°C/+55°C/+75°C  
KDB 10 ATEX 122X

T\* - klasa temperaturowa przetwornika (dla gazów) lub maksymalna temperatura powierzchni (dla pyłów) wyznaczona w p. 5.3 i 5.4.

2.3. Kategoria przetwornika i strefy zagrożenia

Zawarta wewnątrz cechy kategoria przetwornika 1/2G oznacza, że przetwornik może być instalowany w strefie zagrożenia 1 lub 2. Przyłącza procesowe przetworników mogą łączyć się ze strefą 0 (przykład na rysunku w p.5.3.3).

## 3. Oznaczenia identyfikacyjne

Przetworniki w wykonaniu Exd muszą być zaopatrzone w tabliczkę znamionową, na której znajdują się informacje zgodne z p.4.1 DTR.APT.ALW.03 oraz dodatkowo:

- Znak CE i numer jednostki notyfikowanej,
- Znak „Ex”, oznaczenie budowy przeciwybuchowej (cecha), oznaczenie certyfikatu;
- Wartość napięcia zasilania;
- Oznaczenie przyłącza procesowego;
- Rok produkcji;
- Zakres temperatur pracy.

## 4. Lista kompletności

Użytkownik wraz z zamówionymi przetwornikami w wyk. Exd otrzymuje:

- a) Świadectwo wyrobu, będące jednocześnie kartą gwarancyjną;
- b) Deklarację zgodności;
- c) Kopię certyfikatu (na życzenie);
- d) Instrukcję obsługi (Dokumentację techniczno – ruchową) oznaczoną „DTR.APT.ALW.03”.

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

## 5. Zasilanie i eksploatacja przetwornika

5.1. Podłączenie i eksploatacja przetwornika powinny być wykonywane po zapoznaniu się z treścią niniejszej instrukcji. Podłączeń przetwornika dokonać zgodnie ze schematem elektrycznym wg rysunku w punkcie 6 Załącznika Exd.ATEX. 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.



**i** 5.2. Przetworniki powinny być zasilane napięciem do 45V DC (nominalnie 24V DC) z zasilaczy transformatorowych, lub innych urządzeń zapewniających, co najmniej wzmacnioną izolację pomiędzy uzwojeniami pierwotnym i wtórnym, w których nie występują napięcia wyższe niż 250V AC. Obowiązek zapewnienia zasilania zgodnego z powyższymi wymaganiami spoczywa na użytkowniku.

5.3. Pomiar temperatury pracy przetwornika

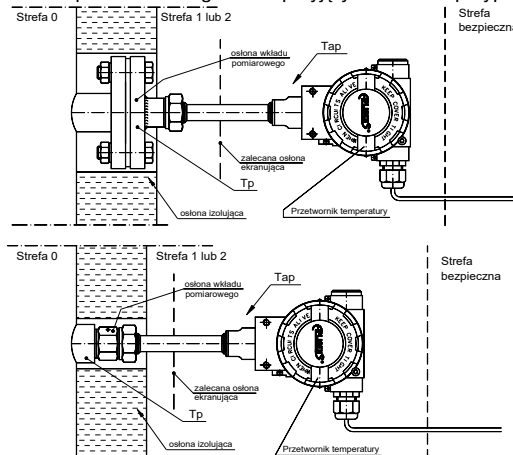
**5.3.1. Po zainstalowaniu przetwornika APT-2000ALW dla maksymalnej spodziewanej temperatury medium oraz maksymalnej spodziewanej temperatury otoczenia dokonać pomiaru temperatury  $T_p$  najbardziej gorącego miejsca na powierzchni obudowy i określić klasę temperaturową przetwornika, lub maksymalną temperaturę powierzchni wg p. 5.4 Załącznika Exd.ATEX.**

Przy pomiarach temperatury podgrzanych mediów powyżej temperatury otoczenia zaleca się mierzyć temperaturę na króćcu, w który jest wkręcony przetwornik lub na ścianie rurociągu lub zbiornika jak pokazano na rysunku poniżej.

5.3.2. Dopuszcza się też w przypadku podgrzanych mediów powyżej temperatury otoczenia określenie klasy temperaturowej przetwornika lub maksymalnej temperatury powierzchni poprzez przyjęcie, jako  $T_p$  maksymalnej temperatury medium, jaką przewiduje proces technologiczny. Pomiar  $T_p$  nie jest wtedy konieczny.

Jeśli podczas pomiaru  $T_p$  dla maksymalnej spodziewanej temperatury medium nie ma możliwości zapewnienia maksymalnej spodziewanej temperatury otoczenia to po wykonaniu pomiaru  $T_p$  można szacunkowo uwzględnić możliwy wzrost  $T_p$  spowodowany wzrostem temperatury otoczenia.

5.3.3. Jeżeli w obiekcie, w którym dokonuje się pomiarów za pomocą w/w przetworników, inne elementy obiektu mają lub mogą mieć temperaturę wyższą niż najwyższa temperatura  $T_p$  na przetworniku – należy zapewnić warunki bezpieczeństwa zgodnie z przyjętymi w takich przypadkach zasadami.



5.4. Określenie klasy temperaturowej przetwornika  $T^*$  dla gazów oraz maksymalnej temperatury dla pyłów palnych:

5.4.1. Określić klasę temperaturową przetwornika dla gazów lub maksymalną temperaturę dla pyłów palnych względem temperatury  $T_p$  wg zależności:

$$T^* \geq T_p + 0,1T_p + 5K \text{ dla klas T3..T6}$$

$$T^* \geq T_p + 0,1T_p + 10K \text{ dla klas T1, T2}$$

5.4.2. Określić maksymalną temperaturę powierzchni przetwornika dla pyłów palnych z zależności:

$$T^* \geq T_p + 0,1T_p$$

5.4.3. W tabeli poniżej zawarto wartości dopuszczalnej temperatury otoczenia w zależności od temperatury  $T_p$  i klasy temperaturowej przetwornika.

$T_p [^{\circ}C]$	Klasa temperaturowa i temperatura otoczenia $T_a [^{\circ}C]$
$T_p \leq 75^{\circ}C$	T6 i $T_a = 45^{\circ}C$ T5 i $T_a = 75^{\circ}C$
$T_p > 75^{\circ}C$	T4 i T5 $T_a = 70^{\circ}C$ T3 i T2 $T_a = 65^{\circ}C$ T1 $T_a = 60^{\circ}C$

$T_p$  - temperatura pracy przetwornika zmierzona w p. 5.3

W przypadku znacznego podniesienia temperatury medium należy ponownie wykonać pomiar  $T_p$  i powtórnie określić klasę temperaturową dla gazów lub maksymalną temperaturę powierzchni przetwornika dla pyłów palnych.

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

5.6. W obudowie przetwornika są dwa otwory do montażu wpustów kablowych z gwintem M20x1,5 lub 1/2NPT.

5.7. Standardowo przetwornik jest dostarczany odbiorcy bez zamontowanego wpustu kablowego. Zarówno stosowany wpust kablowy jak i zaślepka muszą być zgodne z dokumentacją przetwornika zatwierdzoną w procesie atestacji. Odbiorca po uzgodnieniu z producentem może zakupić przetwornik z wpustem kablowym, lub oddzielnie dokupić brakujący wpust.

**i** W takim przypadku na odbiorcy spoczywa odpowiedzialność zamontowania wpustu zgodnego z dokumentacją (wykaz wpustów kablowych i korków podano w p.6 Załącznik Exd.ATEX). Sposób elektrycznego podłączenia przetwornika przedstawiono w p. 6 Załącznika Exd.ATEX.

5.8. Przy podłączaniu należy zwrócić uwagę, aby rodzaj i średnica kabla była właściwa do zastosowanego wpustu kablowego. Należy stosować kabel z ekranem lub bez, niezbrojony, o zwartej budowie i przekroju okrągłym, w oponie z elastomeru np. poliwinilu, niechłonącą wilgoci np. YKSLY 2\*1, YnTKSYekw 1\*2\*1, LIYCY 2\*1. W przypadku potrzeby zastosowania kabla o innej budowie należy uzgodnić to z producentem przetworników w celu doboru właściwego wpustu.

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

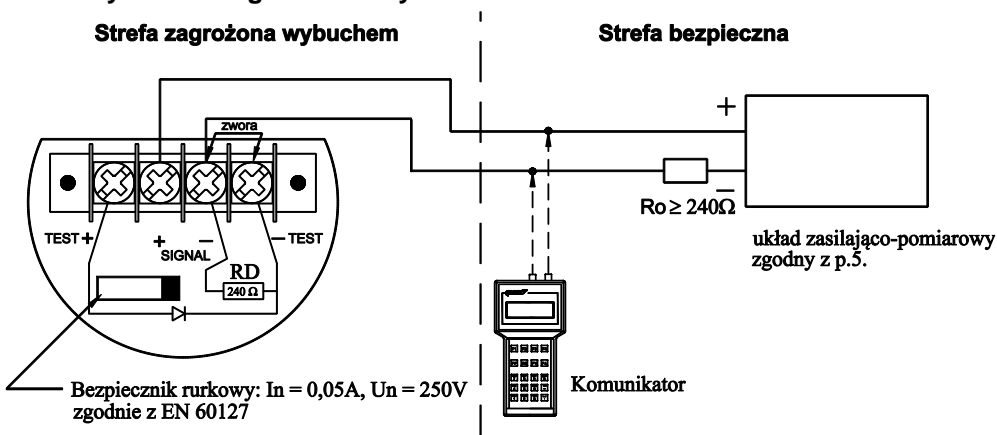
5.9. Ogólne zasady podłączania i eksploatacji przetwornika w wykonaniu Exd powinny być zgodne z zasadami i normami dotyczącymi urządzeń z obudową ognioszczelną jak w p.2.1 Załącznika Exd.ATEX, w tym także:

- i** PN-EN60079-14 - Urządzenia elektryczne w przestrzeniach zagrożonych wybuchem.  
Część 14: Instalacje elektryczne w obszarach ryzyka (innych niż zakłady górnicze).  
PN-EN60079-17 - Urządzenia elektryczne w przestrzeniach zagrożonych wybuchem.  
Część 17: Kontrola i obsługa instalacji elektrycznych w obszarach niebezpiecznych.

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

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

## 6. Sposób połączeń elektrycznych przetworników serii: APT-2000ALW w wykonaniu ognioszczelnym





**W strefie zagrożonej nie odkręcać pokrywy przetwornika i nie podłączać się do zacisków jak również nie zmieniać pozycji lokalnego wyświetlacza i jego podświetlenia, nie konfigurować przetwornika za pomocą przycisków.**



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

Przetwornik wyposażony jest w rezystor komunikacji  $R_D = 240\Omega$ , fabrycznie zwarty na zaciskach <SIGNAL -> i <TEST ->. Rezystor  $R_D$  wykorzystywany jest wtedy, gdy zachodzi potrzeba komunikacji z przetwornikiem lokalnie (z jego zacisków), a  $R_0 < 240\Omega$ .

Zaciski <SIGNAL -> i <TEST -> muszą być wtedy rozwarowane.



Sposób blokowania pokryw przed odkręceniem oraz możliwego plombowania przetwornika pokazano na rys.8.



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

#### Szczególne warunki stosowania:

- Dopuszczalny prześwit złącza ognioszczelnego cylindrycznego oznaczonego w dokumentacji symbolem L4 jest mniejszy niż określono to w normie PN-EN 60079-1:2010 i nie może przekraczać wartości podanych na rys.7.
- Klasa temperaturowa przetwornika ( $T^*$  dla gazów) lub maksymalna temperatura powierzchni ( $T^*$  dla pyłów) zależy głównie od temperatury procesowej (temp. kontrolowanego medium) oraz sposobu montażu na obiekcie. W związku z powyższym należy wyznaczyć temperaturę  $T_p$  najbardziej gorącego miejsca na powierzchni obudowy przetwornika (praktycznie osłona czujnika) mającego kontakt z atmosferą wybuchową w warunkach zainstalowania na obiekcie i postępować zgodnie z punktem 5.3 Załącznika Exd.ATEX.

**Tablica 1.** Wykaz zamienników wpustów kablowych

Typ wpustu kablowego	Producent	Gwint	Cecha	Inne oznaczenia	Nr certyfikatu	Uwagi
501/423	HAWKE	M20x1,5	Exd IIC	Rozmiar OS, O, A	Baseefa 06 ATEX 0056X	
501/421	HAWKE	M20x1,5	Exd IIC	Rozmiar OS, O, A	Baseefa 06 ATEX 0056X	
ICG 623	HAWKE	M20x1,5	Exd IIC	Rozmiar OS, O, A	Baseefa 06 ATEX 0058X	
501/453	HAWKE	M20x1,5	Exd IIC	Rozmiar OS, O, A	Baseefa 06 ATEX 0056X	*
501/453/RAC	HAWKE	M20x1,5	Exd IIC	Rozmiar OS, O, A	Baseefa 06 ATEX 0056X	*
501/453/Universal	HAWKE	M20x1,5	Exd IIC	Rozmiar OS, O, A	Baseefa 06 ATEX 0057X	*
ICG 653	HAWKE	M20x1,5	Exd IIC	Rozmiar OS, O, A	Baseefa 06 ATEX 0058X	*
8163/2-A2F	STAHL	M20x1,5	EXd IIC		SIRA06ATEX1188X	
A2F, A2FRC, SS2K	CMP-Products	M20x1,5	Exd IIC		SIRA06ATEX1097X	
E1FW, E1FX/Z, E2FW, E2FX/Z	CMP-Products	M20x1,5	Exd IIC		SIRA06ATEX1097X	*
T3CDS, T3CDSPB	CMP-Products	M20x1,5	Exd IIC		SIRA06ATEX1283X	*
PX2K, PXSS2K, PX2KX, PXB2KX	CMP-Products	M20x1,5	Exd IIC		SIRA06ATEX1097X	*

**Tablica 2.** Wykaz zamienników korków zaślepiających.

Typ korka zaślepiającego	Producent	Gwint	Cecha	Inne oznaczenia	Nr certyfikatu	Uwagi
	AGRO AG	M20x1,5	Exd IIC	Nr kat.		
475	HAWKE	M20x1,5	Exd IIC			
477	HAWKE	M20x1,5	Exd IIC			

\*) stosować do wykonania specjalnych kabla.

## II. ZAŁĄCZNIK Exd.IECEx

PRZETWORNIKI TEMPERATURY TYP APT-2000ALW,  
WYKONANIA OGNIOSZCZELNE zgodne z wymaganiami IECEx

### 1. Wstęp

1.1. Niniejszy „Załącznik Exd.IECEx” ma zastosowanie wyłącznie do przetworników serii APT-2000ALW, w wykonaniu ognioszczelnym Exd zgodnym z wymaganiami IECEx, oznaczonych na tabliczkach znamionowych jak w p. 3 oraz z informacją o wykonaniu Exd w „Świadectwie wyrobu”.

1.2. Załącznik zawiera najważniejsze informacje związane z ognioszczelnym wykonaniem przetworników zgodnym z wymaganiami IECEx. W trakcie instalowania i użytkowania przetworników Exd w wykonaniu IECEx, należy posługiwać się niniejszą DTR.APT.ALW.03 wraz z „Załącznikiem Exd.IECEx”.

### 2. Zastosowanie przetworników APT-2000ALW w strefach zagrożonych

2.1. Przetworniki wykonane są zgodnie z wymogami norm:

IEC 60079-0:2007-10 ed. 5, IEC 60079-1:2007-04 ed. 6, IEC 60079-11:2006 ed. 5, IEC 60079-31:2008 ed. 1, IEC 60079-26:2006 ed. 2.

2.2. Przetworniki mogą pracować w strefach zagrożonych wybuchem zgodnie z nadanym oznaczeniem (cechą) budowy przeciwwybuchowej:

**Ex d ia I Mb**

(dla wykonania w obudowie ze stali 1.4401 (316))

**Ex ia /d IIC T\* Ga/Gb**

**Ex ia/t IIIC T\* Da/Db**

$-40^{\circ}\text{C} \leq \text{Ta} \leq +45^{\circ}\text{C}/+75^{\circ}\text{C}$

**IECEx KDB 14.0002X**

T\* - klasa temperaturowa przetwornika (dla gazów) lub maksymalna temperatura powierzchni (dla pyłów) wyznaczona w p. 5.3 i 5.4.

2.3 Poziom zabezpieczeń (EPL) przetwornika i strefy zagrożenia

Poziom zabezpieczenia EPL Ga/Gb (Da/Db), zawarty w oznaczeniu przetwornika oznacza, że przetwornik może być instalowany w strefie zagrożenia 1 (21) lub 2 (22). Przyłącza procesowe przetworników mogą łączyć się ze strefą 0 (20) (przykład na rysunku w p.5.3.3 niniejszego załącznika). Przetworniki w wykonaniu górnym Mb należy wyłączać w przypadku pojawienia się zagrożenia wybuchowego.

### 3. Oznaczenia identyfikacyjne

Przetworniki Exd w wykonaniu IECEx muszą być zaopatrzone w tabliczkę znamionową, na której znajdują się informacje zgodne z p.4.1 DTR.APT.ALW.03 oraz dodatkowo:

- Oznaczenie budowy przeciwwybuchowej (cecha), oznaczenie certyfikatu;
- Wartość napięcia zasilania;
- Oznaczenie przyłącza procesowego;
- Rok produkcji;
- Zakres temperatur pracy.

### 4. Lista kompletności

Użytkownik wraz z zamówionymi przetwornikami w wyk. Exd otrzymuje:

- a) Świadectwo wyrobu, będące jednocześnie kartą gwarancyjną;
- b) Deklarację zgodności (na życzenie);
- c) Kopię certyfikatu (na życzenie);
- d) Instrukcję obsługi (Dokumentację techniczno – ruchową) oznaczoną „DTR.APT.ALW.03”.

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

### 5. Zasilanie i eksploatacja przetwornika

5.1. Podłączenie i eksploatacja przetwornika powinny być wykonywane po zapoznaniu się z treścią niniejszej instrukcji. Podłączeń przetwornika dokonać zgodnie ze schematem elektrycznym wg rysunku w punkcie 6 Załącznika Exd.IECEx. 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.





**i** 5.2. Przetworniki powinny być zasilane napięciem do 45V DC (nominalnie 24V DC) z zasilaczy transformatorowych, lub innych urządzeń zapewniających, co najmniej wzmocnioną izolację pomiędzy uzwojeniami pierwotnym i wtórnym, w których nie występują napięcia wyższe niż 250V AC. Obowiązek zapewnienia zasilania zgodnego z powyższymi wymaganiami spoczywa na użytkowniku.

5.3. Pomiar temperatury pracy przetwornika

**5.3.1. Po zainstalowaniu przetwornika APT-2000ALW dla maksymalnej spodziewanej temperatury medium oraz maksymalnej spodziewanej temperatury otoczenia dokonać pomiaru temperatury  $T_p$  najbardziej gorącego miejsca na powierzchni obudowy i określić klasę temperaturową przetwornika, lub maksymalną temperaturę powierzchni wg p. 5.4 Załącznika Exd.IECEx.**



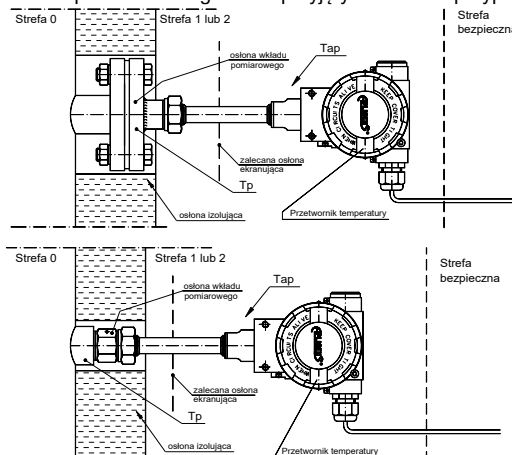
Przy pomiarach temperatury podgrzanych mediów powyżej temperatury otoczenia zaleca się mierzyć temperaturę na króćcu, w który jest wkręcony przetwornik lub na ścianie rurociągu lub zbiornika jak pokazano na rysunku poniżej.

5.3.2. Dopuszcza się też w przypadku podgrzanych mediów powyżej temperatury otoczenia określenie klasy temperaturowej przetwornika lub maksymalnej temperatury powierzchni poprzez przyjęcie, jako  $T_p$  maksymalnej temperatury medium, jaką przewiduje proces technologiczny. Pomiar  $T_p$  nie jest wtedy konieczny.



Jeśli podczas pomiaru  $T_p$  dla maksymalnej spodziewanej temperatury medium nie ma możliwości zapewnienia maksymalnej spodziewanej temperatury otoczenia to po wykonaniu pomiaru  $T_p$  można szacunkowo uwzględnić możliwy wzrost  $T_p$  spowodowany wzrostem temperatury otoczenia.

5.3.3. Jeżeli w obiekcie, w którym dokonuje się pomiarów za pomocą w/w przetworników, inne elementy obiektu mają lub mogą mieć temperaturę wyższą niż najwyższa temperatura  $T_p$  na przetworniku – należy zapewnić warunki bezpieczeństwa zgodnie z przyjętymi w takich przypadkach zasadami.



5.4. Określenie klasy temperaturowej przetwornika  $T^*$  dla gazów oraz maksymalnej temperatury dla płyt palnych:

5.4.1. Określić klasę temperaturową przetwornika dla gazów lub maksymalną temperaturę dla płyt palnych względem temperatury  $T_p$  wg zależności:

$$T^* \geq T_p + 0,1T_p + 5K \text{ dla klas T3..T6}$$

$$T^* \geq T_p + 0,1T_p + 10K \text{ dla klas T1,T2}$$



5.4.2. Określić maksymalną temperaturę powierzchni przetwornika dla płyt palnych z zależności:

$$T^* \geq T_p + 0,1T_p$$

5.4.3. W tabeli poniżej zawarto wartości dopuszczalnej temperatury otoczenia w zależności od temperatury  $T_p$  i klasy temperaturowej przetwornika.

$T_p$ [°C]	Klasa temperaturowa i temperatura otoczenia $T_a$ [°C]
$T_p \leq 75^\circ\text{C}$	T6 i $T_a = 45^\circ\text{C}$ T5 i $T_a = 75^\circ\text{C}$
$T_p > 75^\circ\text{C}$	T4 i T5 $T_a = 70^\circ\text{C}$ T3 i T2 $T_a = 65^\circ\text{C}$ T1 $T_a = 60^\circ\text{C}$

$T_p$  - temperatura pracy przetwornika zmierzona w p. 5.3

W przypadku znacznego podniesienia temperatury medium należy ponownie wykonać pomiar  $T_p$  i powtórnie określić klasę temperaturową dla gazów lub maksymalną temperaturę powierzchni przetwornika dla płyt palnych.

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

5.6. W obudowie przetwornika są dwa otwory do montażu wpustów kablowych z gwintem M20x1,5 lub 1/2NPT.

5.7. Standardowo przetwornik jest dostarczany odbiorcy bez zamontowanego wpustu kablowego. Zarówno stosowany wpust kablowy jak i zaślepka muszą być zgodne z dokumentacją przetwornika zatwierdzoną w procesie atestacji. Odbiorca po uzgodnieniu z producentem może zakupić przetwornik z wpustem kablowym, lub oddzielnie dokupić brakujący wpust.



W takim przypadku na odbiorcy spoczywa odpowiedzialność zamontowania wpustu zgodnego z dokumentacją (wykaz wpustów kablowych i korków podano w p.6 Załącznik Exd.ATEX). Sposób elektrycznego podłączenia przetwornika przedstawiono w p. 6 Załącznika Exd.IECEX.

5.8. Przy podłączaniu należy zwrócić uwagę, aby rodzaj i średnica kabla była właściwa do zastosowanego wpustu kablowego. Należy stosować kabel z ekranem lub bez, niezbrojony, o zwartej budowie i przekroju okrągłym, w oponie z elastomeru np. poliwinilu, niechłonącej wilgoci np. YKSLY 2\*1, YnTKSYekw 1\*2\*1, LIYCY 2\*1. W przypadku potrzeby zastosowania kabla o innej budowie należy uzgodnić to z producentem przetworników w celu doboru właściwego wpustu.



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

5.9. Ogólne zasady podłączania i eksploatacji przetwornika w wykonaniu Exd powinny być zgodne z zasadami i normami dotyczącymi urządzeń z obudową ognioszczelną jak w p.2.1 Załącznika Exd.IECEX, 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.

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



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

## 6. Sposób połączeń elektrycznych przetworników serii APT-2000ALW w wykonaniu ognioszczelnym

- wg p.6 DTR.APT.ALW.03 Załącznik Exd.ATEX

### Szczególne warunki stosowania:

- Dopuszczalny prześwit złącza ognioszczelnego cylindrycznego oznaczonego w dokumentacji symbolem L4 jest mniejszy niż określono to w normie IEC 60079-1:2007 ed. 6 i nie może przekraczać wartości podanych na rys.7.
- Klasa temperaturowa przetwornika (T\* dla gazów) lub maksymalna temperatura powierzchni (T\* dla pyłów) zależy głównie od temperatury procesowej (temp. kontrolowanego medium) oraz sposobu montażu na obiekcie. W związku z powyższym należy wyznaczyć temperaturę Tp najbardziej gorącego miejsca na powierzchni obudowy przetwornika (praktycznie osłona czujnika) mającego kontakt z atmosferą wybuchową w warunkach zainstalowania na obiekcie i postępować zgodnie z punktem 5.3 Załącznika Exd.IECEX.

### III. ZAŁĄCZNIK Exi



PRZETWORNIKI TEMPERATURY TYP APT-2000ALW,  
WYKONANIA ISKROBEZPIECZNE

#### 1. Wstęp

1.1. Niniejszy „Załącznik Exi” ma zastosowanie wyłącznie do przetworników APT-2000ALW w wykonaniu iskrobezpiecznym z oznaczeniem na tabliczkach znamionowych jak w p. 2 i p. 3 oraz informacją o wykonaniu Exi: w Świadectwie wyrobu.

1.2. W/w załącznik zawiera dane uzupełniające, związane z iskrobezpiecznym wykonaniem przetworników. W trakcie instalowania i użytkowania przetworników w wykonaniu Exi, należy posługiwać się DTR.APT.ALW.03 wraz z „Załącznikiem Exi”.

#### 2. Zastosowanie przetworników APT-2000ALW w strefach zagrożonych

2.1. Powyższe przetworniki wykonane są zgodnie z wymogami norm:

PN-EN 60079-0:2013-03, PN-EN 60079-11:2012, PN-EN 60079-26:2007, PN-EN 50303:2004.

2.2. Przetworniki mogą pracować w strefach zagrożonych wybuchem zgodnie z nadanym oznaczeniem rodzaju budowy przeciwybuchowej:

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

**I M1 Ex ia I Ma**

(wersja z obudową ze stali 1.4401 (316))

**II 1D Ex ia IIIC T105°C Da**

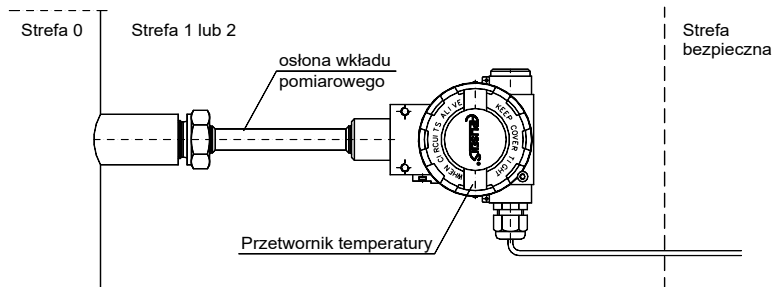
**FTZU 09 ATEX 0155X**



**(klasa temperaturowa przetwornika zależy od temperatury medium)**

2.3. Kategoria przetwornika i strefy zagrożenia

Zawarta w oznaczeniu kategoria przetwornika 1/2G informuje, że przetwornik może być instalowany w strefie zagrożenia 1 lub 2. Osłona wkładu pomiarowego APT-2000ALW, może łączyć się ze strefą 0 (przykład na rysunku poniżej).



#### 3. Oznaczenia identyfikacyjne

Przetworniki w wykonaniu Exi są zaopatrzone w tabliczkę znamionową, na której znajdują się dane zgodnie z p. 4.1 DTR.APT.ALW.03 oraz dodatkowo:



- Znak CE i numer jednostki notyfikacyjnej;
- Znak „Ex”, oznaczenie budowy przeciwybuchowej (cecha), oznaczenie certyfikatu;
- Wartości parametrów takich jak np. Ui, li, Ci, Li;
- Rok produkcji.

#### 4. Lista kompletności

Użytkownik wraz z zamówionymi przetwornikami w wyk. Exi otrzymuje:

- a) Świadectwo wyrobu, będące jednocześnie kartą gwarancyjną;
- b) Deklarację zgodności;
- c) Kopię certyfikatu (na życzenie);
- d) Instrukcję użytkownika (Dokumentację techniczną – ruchową) oznaczoną „DTR.APT.ALW.03”.

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

## 5. Dopuszczalne parametry wejściowe (na podstawie danych z załączników do certyfikatu FTZÚ 09 ATEX 0155X i dokumentacji atestacyjnej)



Przetworniki zasilicze 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.



Klasy temperaturowe T4, T5, T6 zależą od mocy wejściowej oraz od temperatury otoczenia wg zależności w p. 5.1, 5.2, 5.3. Temperatura otoczenia jest ograniczona do  $T_a = -20^{\circ}\text{C}$  do  $+60^{\circ}\text{C}$  jeśli przetwornik pracuje jako urządzenie kategorii I M1.

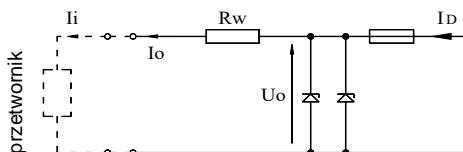
Obwody zewnętrzne podłącza się do znajdujących się wewnątrz zacisków poprzez wpust kablowy, który w wersjach przeznaczonych do stosowania w obszarach zagrożonych w obecności pyłu palnego jest certyfikowanego typu.

### 5.1. Zasilanie o wyjściowej charakterystyce liniowej

$U_i = 30\text{V}$   $I_i = 0,1\text{A}$   $P_i = 0,75\text{W}$   $T_a \leq 80^{\circ}\text{C}$  i T4,  $T_a \leq 70^{\circ}\text{C}$  i T5,  $P_i = 0,45\text{W}$   $T_a \leq 40^{\circ}\text{C}$  i T6

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

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

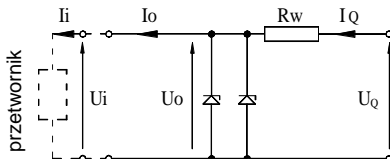


Rys.1. Zasada zasilania ze źródła o charakterystyce liniowej.

### 5.2. Zasilanie o wyjściowej charakterystyce trapezowej

$U_i = 24\text{V}$   $I_i = 50\text{mA}$   $P_i = 0,6\text{W}$   $T_a \leq 80^{\circ}\text{C}$  i T5 oraz  $P_i = 0,45\text{W}$   $T_a \leq 40^{\circ}\text{C}$  i T6

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



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

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

$$U_o = \frac{4P_o}{I_o}, \quad R_w = \frac{U_o}{I_o}, \quad P_o = \frac{U_o(U_o - U_Q)}{R_w} \quad \text{dla } U_o \leq \frac{1}{2}U_Q$$

### 5.3. Zasilanie o wyjściowej charakterystyce prostokątnej

$U_i = 24\text{V}$   $I_i = 25\text{mA}$   $P_i = 0,6\text{W}$   $T_a \leq 80^{\circ}\text{C}$  i T5

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 ograniczonym do  $I_o = 25\text{mA}$ .

### 5.4. Pojemność oraz indukcyjność wejścia: $C_i = 20\text{nF}$ ; $L_i = 1,1\text{mH}$

### 5.5. Minimalne napięcie zasilania: 13,5V DC \*\*

\*\*) 16,5V dla przetwornika z podświetleniem

**5.6. Rezystancja obciążenia przykładowo:**

- dla zasilania liniowego, z bariery 28V:

$$R_o \text{ max } [\Omega] = \frac{28V - 13,5V^{**} - (300\Omega \cdot 0,0235A)}{0,0235A} \text{ dla przetwornika bez podświetlenia wyświetlacza}$$

- dla zasilania ze źródła o charakterystyce trapezowej lub prostokątnej:

$$R_o \text{ max } [\Omega] = \frac{U_{zas.} - 13,5V^{**}}{0,0235A}$$

\*) rezystancja bariery;

\*\*) 16,5V dla przetwornika z podświetleniem.

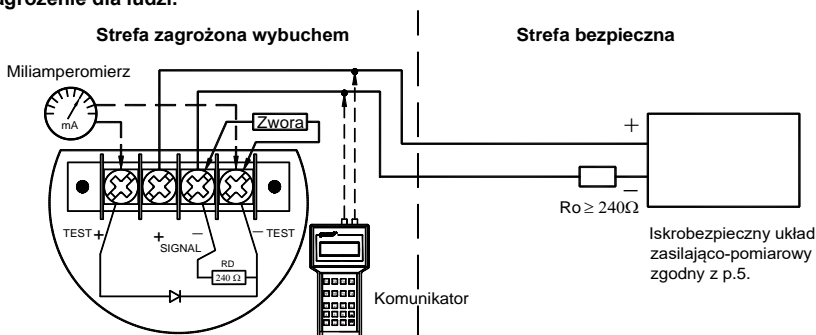
**5.7. Temperatura**

Temperatura powierzchni przetwornika z uwzględnieniem temperatury części osłony jak na rys. w p.2.3. nie może przekraczać dopuszczalnych wartości temperatur dla klasy temperaturowej par i gazów zgodnie z normą PN-EN 60079-0.

Jednocześnie temperatura obudowy będąca wynikiem oddziaływania temperatury otoczenia oraz temperatury medium za pośrednictwem osłony wkładu pomiarowego nie powinna przekraczać max. wartości temperatury  $T_a$  określonej dla warunków zasilania w certyfikacie Exi oraz w p.5 niniejszego Załącznika Exi.

**6. Sposób połączeń przetworników APT-2000ALW w wykonaniu Exi**

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



Podłączenie miliamperomierza do zacisków kontrolnych TEST+, TEST- umożliwia pomiar prądu przetwornika bez rozłączania obwodu.

W strefach zagrożonych, podłączenia do końcówek kontrolnych można dokonywać jedynie z użyciem przyrządów dopuszczonych do stosowania w tych strefach.

Komunikator musi posiadać dopuszczenie uprawniające do stosowania w strefie zagrożonej np. KAP-03Ex produkcji Aplsens. W przypadku braku takiego dopuszczenia, przetwornik należy konfigurować i kalibrować na terenie strefy bezpiecznej i komunikator nie może być połączony do linii wchodzącej do strefy zagrożonej.



Przetwornik wyposażony jest w dodatkowy rezystor komunikacji  $R_D = 240 \Omega$ . Fabrycznie rezystor jest zwarty na zaciskach <SIGNAL →> i <TEST →>. Rezystor  $R_D$  wykorzystywany jest wtedy, gdy użytkownik chce się komunikować z przetwornikiem lokalnie (z jego zacisków), a  $R_o < 240 \Omega$ . Zaciski <SIGNAL →> i <TEST →> muszą być wtedy rozwarte.

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



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

**Szczegółowe warunki stosowania:**

- Dozwolony zakres temperatur pracy określono w p.5 Załącznika Exi.
- Zakres temperatur pracy jest ograniczony do  $T_a = -20^\circ\text{C}$  do  $60^\circ\text{C}$ , jeśli urządzenie pracuje, jako urządzenie grupy I M1.

## IV. ZAŁĄCZNIK MID



PRZETWORNIKI TEMPERATURY TYPU APT-2000ALW,  
WYKONANIA MID zgodnie z **PN-EN 12405-1:2019**  
Z CZUJNIKAMI REZYSTANCYJNYMI PT100

### 1. Wstęp

1.1. Załącznik MID ma zastosowanie do przetworników temperatury APT-2000ALW, w wykonaniach zgodnych z normą PN-EN 12405-1:2019 oraz zaleceniami OIML R140:2007, jako przyrządów pomiarowych, do zastosowań w urządzeniach przeliczających dla gazu (MI-002 – gazomierze i przeliczniki do gazomierzy). Norma oraz zalecenia OIML są zharmonizowane z dyrektywą metrologiczną (Measuring Instruments Directive) 2014/32/UE.

1.2. Załącznik zawiera dane związane z wykonaniami przetworników do zastosowań w metrologii. W trakcie instalowania i użytkowania przetworników w wykonaniu zgodnym z PN-EN 12405-1:2019, należy posługiwać się Instrukcją Obsługi z Załącznikiem MID.

### 2. APT-2000ALW w wyk. MID. Zastosowanie

2.1. Przetworniki temperatury APT-2000ALW z czujnikami rezystancyjnymi Pt100, w wykonaniu zgodnym z PN-EN 12405-1:2019 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.

2.2. Zastosowanie przetworników w strefach zagrożonych wybuchem

Przetworniki APT-2000ALW w wyk. zgodnym z PN-EN 12405-1:2019 są iskrobezpieczne (Exi) lub ognioszczelne (Exd) i jako takie wykonane są zgodnie z wymogami norm zamieszczonych w załącznikach Exi lub Exd.ATEX. Przetworniki w wykonaniu MID mogą pracować w strefach zagrożonych wybuchem zgodnie z nadanym oznaczeniem rodzaju budowy przeciwybuchowej. Parametry charakterystyczne dla danego zastosowania: Exi lub Exd wg ATEX wraz z numerami certyfikatów podane są na tabliczce znamionowej przetwornika.



Przetworniki temperatury APT-2000ALW Exi w wykonaniu MID mają następujące parametry wejściowe:  $C_i = 30 \text{ nF}$ ,  $L_i = 0,75 \text{ mH}$ , i temperatury pracy:  $-25^\circ\text{C} \leq T_a \leq 55^\circ\text{C}$ . Pozostałe parametry są zgodne z „Załącznikiem Exi” dla przetworników iskrobezpiecznych.

Przetworniki temperatury APT-2000ALW ognioszczelne w wykonaniu MID pracują w zakresie temperatur  $-25^\circ\text{C} \leq T_a \leq 55^\circ\text{C}$ . Pozostałe parametry instalacyjne są zgodne z „Załącznikiem Exd.ATEX” dla przetworników ognioszczelnych.

W trakcie instalowania i użytkowania przetworników temperatury w wykonaniu MID w strefach zagrożonych wybuchem należy przestrzegać wytycznych zawartych w załącznikach Exi lub Exd do Instrukcji Obsługi. Przetworniki APT-2000ALW w tych wykonaniach muszą być montowane w osłonach termometrycznych spełniających wymagania przeciwybuchowe danej instalacji.

### 3. APT-2000ALW w wyk. MID. Oznaczenia identyfikacyjne

Przetworniki APT-2000ALW w wykonaniu MID mają tabliczki znamionowe, na których znajdują się zamieszczone poniżej dane:

APLISENS 03-103 WARSZAWA ul. Młocznarska 7 T: +48 22 814 07 77 F: +48 22 814 07 78 POLAND		
temperature transmitter type APT-2000ALW		
$T_{amb} =$	-20 ... 60	$^{\circ}\text{C}$
$t_{amb, min} = -25^{\circ}\text{C}$	$t_{amb, max} = 55^{\circ}\text{C}$	
$U_{supl} = 13,5 \dots 28 \text{ V DC}$		
$I_{output} = 4 \dots 20 \text{ mA DC} + \text{HART}$		
sensor	Pt100	
thermowell	WGB1	
Ser.-No	Year of production	
IP 65	Mat.	
realization in accordance with EN 12405-1+A2:2010		
Part's Certificate No. ---		
	ATEX cert. sign. Exi with U <sub>i</sub> , I <sub>i</sub> , L <sub>i</sub> , C <sub>i</sub> parameters or Exd	

APLISENS 03-103 WARSZAWA ul. Młocznarska 7 T: +48 22 814 07 77 F: +48 22 814 07 78 POLAND		
APLISENS SA - Produkcja Przemysłowej Aparatury Pomiarowej i Elementów Automatyki		
PRZETWORNIK TEMPERATURY TYP: APT-2000ALW		
Zakres pomiarowy:	$T_{max}$	-20 ... 60 $^{\circ}\text{C}$
Zakres temperatur otoczenia: $t_{amb, min} = -25^{\circ}\text{C}$		
$t_{amb, max} = 55^{\circ}\text{C}$		
Zasilanie:	13,5 ... 28 V DC	
Signal wyjściowy:	4 ... 20 mA + HART	
Element pomiarowy:	Pt100	
Typ osłony wkładu pom:	WGB1	
Numer seryjny:	Rok produkcji	
IP 65	Mat.	
wykonanie zgodne z PN-EN 12405-1+A2:2010		
Nr certyfikatu części ---		
	oznaczenia certyfikatów ATEX. Exi z parametrami: U <sub>i</sub> , I <sub>i</sub> , L <sub>i</sub> , C <sub>i</sub> lub: Exd	

\*) przetworniki są oferowane w jednym z zakresów pomiarowych w przedziale od:  
-20 ... 40 $^{\circ}\text{C}$   
do  
-20 ... 60 $^{\circ}\text{C}$

Przetworniki APT-2000ALW w wykonaniu MID mają na tabliczce numer certyfikatu części oraz informację, że wykonane są zgodnie z normą PN-EN 12405-1:2019.

#### 4. Lista kompletności

Użytkownik wraz z zamówionymi przetwornikami APT-2000ALW w wyk. MID otrzymuje:

- Świadectwo wyrobu, będące jednocześnie kartą gwarancyjną;
- Deklarację zgodności WE – na życzenie;
- Instrukcję Obsługi (dokumentacja techniczno-ruchowa);
- Kopie certyfikatów – na życzenie;
- Świadectwo wzorcowania – na życzenie.

Pozycje: b, c, d znajdują się na stronie internetowej: [www.aplisens.pl](http://www.aplisens.pl)

#### 5. APT-2000ALW w wyk. MID. Dane techniczne

Napięcie zasilania przetwornika (Uzasil.)	13,5* ÷ 28 V DC (Exi), 45V DC (Exd)
Sygnal wyjściowy	4 ÷ 20 mA + HART
Temperatura otoczenia	-25° ÷ 55°C
Wilgotność	10 ÷ 98% z kondensacją
Stopień ochrony obudowy wg EN 60529:2003	IP 66

\*) Włączenie podświetlenia wskazania podwyższa minimalne napięcie zasilania o 3V. Podświetlenie wskazania włączone jest przez producenta na życzenie zamawiającego. Standardowo przetworniki mają podświetlenie wyłączone.



**Dla potrzeb rozliczeniowych, zgodnie z Dyrektywą 2014/32/UE (MID), powinien być wykorzystywany jeden z dwu sprawdzonych metrologicznie sygnałów wyjściowych z przetwornika: cyfrowy sygnał HART lub analogowy sygnał prądowy.**

Stopień ochrony obudowy do zastosowań dla paliw gazowych 1 i 2 rodziny, zgodnie z EN 437, zapewnia konstrukcja obudowy przetworników oraz wpusty kablowe i zaślepki z uszczelnieniami z NBR, HNBR lub TPE. W sytuacji stosowania własnych wpustów kablowych i zaślepek użytkownik powinien użyć podzespołów dedykowanych do stref zagrożeń, gwarantujących spełnienie wymagań odnośnie: temperatur otoczenia, odporności na paliwa gazowe rodzin 1 i 2 oraz IP. Mogą tu być zastosowane wpusty z uszczelniaczami TPE np. EX1100.20.110 firmy AGRO.



#### 5.1. Parametry środowiskowe wyrobów w wykonaniu MID

Wyroby w tym wykonaniu spełniają poniżej określone kryteria. Ocena wg PN-EN 12405-1:2019.

##### 5.1.1. Kompatybilność elektromagnetyczna, odporność

wyładowanie elektrostatyczne (ESD):

EN 61000-4-2

Kontakt ±8 kV

Powietrze ±15 kV

zakłócenia przewodzone, indukowane przez pola o częstotliwościach radiowych:

EN 61000-4-6

Poziom ostrości 3

0,15... 80 MHz – 10 V, I/O

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 – krótkotrwałe do 3s

szybkie elektryczne stany przejściowe (Burst):

EN 61000-4-4

± 2 kV, I/O

udary (Surges)

EN 61000-4-5

±2 kV, I/O

##### 5.1.2 Krótkotrwałe spadki zasilania

EN 61000-4-29

Poziom 1

##### 5.1.3. Odporność klimatyczna

temperatura otoczenia:

EN 60068-2-1, EN 60068-2-2, EN60068-3-1

ciepło: T = 55°C, R<sub>H</sub> = max 55%

zimno: T = -25°C,

wilgotne gorąco stałe:

EN60068-2-78

T=55°C, R<sub>H</sub>=93%, 96 h

wilgotne gorąco cykliczne z kondensacją:

EN 60068-2-30

(T = 22° ÷ 55°C, R<sub>H</sub> = 80 ÷ 100%, 24 h)x2

##### 5.1.4. Wytrzymałość mechaniczna

udary

EN 60068-2-31, poziom ostrości 2

wibracje w szerokim paśmie

EN 60068-2-64, próba Fh, poziom ostrości 2

## 5.2. Przyłącza przetworników APT-2000ALW do instalacji gazowej

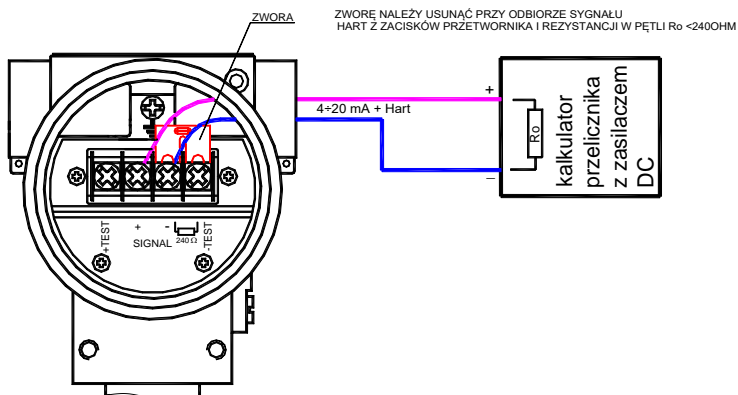


Przyłączenie przetworników temperatury do instalacji gazowej należy wykonać zgodnie z wymogami dla danej instalacji; **czujniki przetworników APT-2000ALW w wersji MID (osłona czujnika WGB1) powinny być wkręczone w osłony (tuleje) termometryczne, spełniające wymagania instalacji przeciwybuchowej użytkownika.**

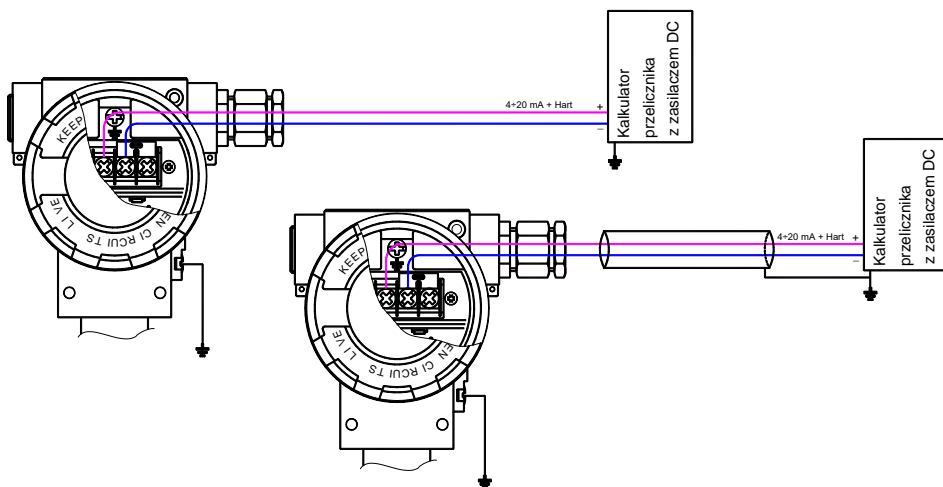
Przetwornik posiada przyłącze gwintowe z gwintem zewnętrznym, jednym z wymienionych: M20x1,5, G1/2" lub 1/2"NPT. Osłony (tuleje) termometryczne APLISENS, spełniające wymagania ATEX przedstawione są na rys. 6 IO.

## 5.3. Elektryczne połączenia przetworników APT-2000ALW

W układach instalacji pomiarowych zgodnych z PN-EN 12405-1:2019 przyłączenie przetworników APT-2000ALW w wykonaniu MID do instalacji zasilająco-pomiarowej jest **dwuprzewodowe**. Do przyłączenia zasilania i odbioru sygnału należy wykorzystywać zaciski **<SIGNAL+>** i **<SIGNAL->** przetworników z zachowaniem polaryzacji: **<+>** do **<SIGNAL+>**; **<->** do **<SIGNAL->**. Zaciski **<TEST +>** i **<TEST ->** przetworników w aplikacji MID nie są wykorzystywane. Ekran kabla należy łączyć jednostronnie z punktem uziemiającym instalacji przelicznika. Sposób podłączenia przetworników APT-2000ALW w wykonaniu MID do instalacji zasilająco pomiarowej przedstawiono na rys. 1a.



Rys. 1a. Przetwornik temperatury APT-2000ALW w wykonaniu MID.  
Schemat przyłączenia przetworników do elektrycznej instalacji zasilająco pomiarowej.



Rys. 1b. Przetwornik temperatury APT-2000ALW w wykonaniu MID.  
Zalecany sposób podłączenia uziemienia.



Do podłączenia elektrycznego przetworników stosować kable dwużyłowe, elastyczne, ekranowane lub nieekranowane, o średnicy zewnętrznej  $5 \text{ mm} \leq \Phi \leq 9 \text{ mm}$ , w wykonaniu iskrobezpiecznym. Przykładowe typy kabli przedstawiono w tabeli poniżej.

Producent	Technokabel	LAPKABEL
Typ (nieekranowany)	IB-YSLY 2x0.75 *	ÖLFLEX® EB 2X1* (nr art. 0012440)
Typ (ekranowany)	IB-YSLCY 2x0.75	ÖLFLEX® EB CY 2X1 (nr art. 0012650)

\*) maksymalne przekroje żył oraz przewodu uziemiającego: 2,5 mm.

Uziemienie przetworników należy wykonać zgodnie z IO przelicznika. Producent przetworników zaleca wykorzystywać w tym celu zewnętrzny zacisk uziemiający.

#### 5.4. Wpusty kablowe

Przetworniki temperatury APT-2000ALW w wykonaniu MID wyposażone są we wpusty kablowe spełniające wymagania ATEX (patrz załączniki Exi i Exd) oraz wymagania normy PN-EN 12405-1:2019. W celu ułatwienia dostosowania parametrów instalacyjnych przetworników do wymagań konkretnej instalacji użytkownika, w uzgodnieniu z odbiorcą, mogą być dostarczone przetworniki bez wpustów i korków. Na odbiorcy ciąży wtedy obowiązek sprawdzenia i zatwierdzenia własnych wpustów i zaślepek na zgodność z wymaganiami: ATEX, IP oraz normy PN-EN 12405-1:2019.

### 6. APT-2000ALW w wyk. MID. Parametry metrologiczne, zakresy pomiarowe

#### 6.1. APT-2000ALW w wyk. MID. Zakresy pomiarowe

Zakresy pomiarowe: **od  $-20^{\circ} \div 40^{\circ}\text{C}$  do  $-20^{\circ} \div 60^{\circ}\text{C}$**

Przetworniki mają zakres pomiarowy nastawiony przez producenta. Zabezpieczenie przed zmianami ustawień w przetworniku jest następujące:

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

Przetworniki APT-2000ALW w wykonaniu MID spełniają wymagania metrologiczne w w/w zakresach pomiarowych. Standardowo przetworniki mają nastawiony zakres pomiarowy zgodnie z zamówieniem; użytkownik może nastawić samodzielnie górną granicę zakresu pomiarowego na dowolną wartość z przedziału  $40 - 60^{\circ}\text{C}$  po zdjęciu blokady. Należy to zrobić przed instalacją przetwornika, w układzie pomiarowym zmontowanym zgodnie z rys. 2, korzystając z komputera PC, modemu HART i programu Raport 2. Patrz p.10 załącznika MID.



W przetwornikach zgodnych z MID, standardowo przez producenta włączana jest blokada spec; w uzgodnieniu z zamawiającym przetworniki mogą być nie blokowane i wtedy obowiązek założenia blokady ciąży na instalatorze przelicznika.



Przyciski lokalne są zabezpieczone nakręcaną pokrywą wyświetlacza, 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. Postępowanie związane z plombowaniem określono w p. 8.

Przetwornik temperatury, jako część przelicznika gazu typu 2, zgodnie z wymaganiami dyrektywy MID jest zabezpieczony przed obcą ingerencją cechami producenta przetwornika lub producenta przelicznika. Plombowania przetworników dokonuje producent lub, po uzgodnieniu z zamawiającym, producent przeliczników.



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

wyznaczany w °K w odniesieniu do wartości mierzonej:

- w znamionowym zakresie temperatur:  **$(-25^{\circ} \div 55^{\circ}\text{C})$**   **$\leq 0,2\%$**
- w warunkach odniesienia  **$\leq 0,1\%$**

#### 6.3. Stabilność długoczasowa / 5 lat

**$\leq 0,2\%$**

6.4. Rodzaj osłony czujnika temperatury:

WGB1

6.5. Długość czujnika ( $L_1$ ; rys. 3, 6 w DTR.APT.ALW.03)

min. 150 mm

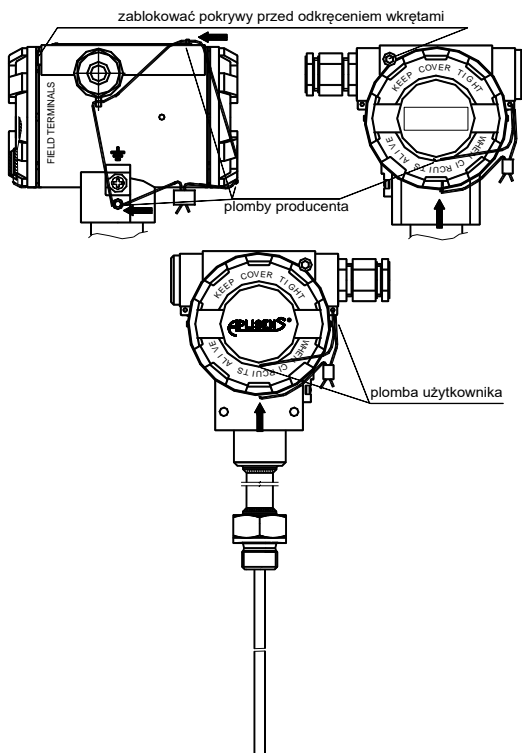
## 7. APT-2000ALW w wyk. MID. Elektroniczne urządzenie wskazujące

Znajdujące się w przetwornikach APT-2000ALW elektroniczne urządzenie wskazujące (wyświetlacz) nie zostało skontrolowane metrologicznie i jako takie nie może być wykorzystywane do rozliczeń zgodnie z PN-EN 12405-1:2019

## 8. APT-2000ALW w wyk. MID. Zabezpieczenia przed niepowołaną ingerencją

**8.1. Blokowanie przez producenta przetworników.** Dostęp do lokalnych przycisków konfiguracyjnych oraz do podzespołów wewnętrznych przetworników blokowany jest przez plombowanie pokrywy wyświetlacza, obudowy i wkręta blokującego połączenie głowicy z przetwornikiem. Tabliczki znamionowe przetworników wykonane są z materiałów samoniszczących podczas odklejania, a tabliczki metalowe mają jeden z wkrętów mocujących plombowany z obudową. Blokada dostępu MID chroni przetworniki przed niepowołaną ingerencją poprzez system HART. Producent przetworników serii APT-2000ALW w wykonaniu MID wyposaża je w plombę plastikową. Zmiana statusu blokady („ON” lub „OFF”) możliwa jest po usunięciu plombi producenta z pokrywy przycisków lokalnych.

**8.2. Blokowanie przez producenta przeliczników.** Włączyć blokadę MID lokalnymi przyciskami konfigurującymi w przetworniku z wykorzystaniem menu lokalnego (p.9.2.4 IO, polecenie MID\_WP – komenda ON). Założyć cechy producenta przelicznika na: pokrywę przyłącza elektrycznego przetwornika, wkręt blokujący czujnika w obudowie oraz tabliczkę, jeśli jest metalowa. Miejsca nałożenia plomb pokazują strzałki na rys.1c. Plombowanie wykonać zgodnie z dokumentacją przeliczników w miejscu/kraju stosowania.



Rys. 1c. Przetwornik temperatury APT-2000ALW w wykonaniu MID.  
Sposób prowadzenia linki plombowniczej w przetworniku z cechami producenta.

## 9. APT-2000ALW w wyk. MID. Alarmy

Przetworniki temperatury w wersji zgodnej z normą PN-EN 12405-1:2019 sygnalizują przekroczenie granic zakresów pomiarowych (dolnej i górnej) flagą w sygnale wyjściowym HART (zmienna procesowa poza zakresem) oraz informacją, odpowiednio „**o u e r**” lub „**u n d e r**”, w miejscu pierwszej zmiennej procesowej na urządzeniu wyświetlającym przetwornika. Pozostałe alarmy działają zgodnie z p.9.4 Instrukcji Obsługi.

## 10. Sprawdzenie i zmiana nastaw przetwornika temperatury na stanowisku pracy

W celu sprawdzenia poprawności pracy przetwornika na stanowisku należy wykorzystać narzędzia diagnostyczne systemu HART przetwornika. Do tego celu niezbędne są:

- konwerter HART/RS 232 lub inny np. HART/USB/ Converter;
- komputer PC z oprogramowaniem Windows XP lub wyższym, z co najmniej 512 MB RAM;
- oprogramowanie Raport 2 produkcji APLISENS.

Komputer z konwerterem należy przyłączyć do przetwornika zgodnie z rys. 2a, jeśli oporność obciążenia  $R_o < 240\Omega$ ; patrz p.16. Rysunki Instrukcji Obsługi. Po uruchomieniu oprogramowania Raport 2 szczytać dane z pamięci przetwornika. Parametry instalacyjne oraz bieżące parametry pracy przetwornika są zarejestrowane w zakładkach programu Raport 2. I tak w:

- zakładce **Identyfikacja** odczytuje się dane identyfikacyjne przetwornika;
- zakładce **Parametry podstawowe** sprawdza się lub zmienia zakres pomiarowy, jednostkę i stałą czasową;
- zakładce **Zmienne procesowe** sprawdza się bieżące parametry pracy przetwornika;
- zakładce **Blokada zapisu** odczytuje się ustawioną bieżącą blokadę przed wpisami;
- zakładce **Status przetwornika** odczytuje się bieżący status przetwornika, jego wyjścia analogowego i cyfrowego z zaznaczonymi błędami przekroczenia zakresów pomiarowych, lub błędami poszczególnych bloków przetwornika, jeśli takie wystąpiły.

Po zmianie nastaw należy zmiany zapisać w pamięci przetwornika oraz założyć blokadę.



Sprawdzenie przetwornika na stanowisku pracy powinien wykonywać pracownik przeszkolony w zakresie obchodzenia się z elektrycznymi instalacjami pomiarowymi w środowiskach wybuchowych.

## 11. APT-2000ALW w wyk. MID. Naprawy

Naprawy gwarancyjne przetworników powinny być wykonywane przez producenta lub przez upoważnione przez producenta warsztaty naprawcze. Sposób postępowania po naprawie gwarancyjnej oraz w przypadku napraw pogwarancyjnych powinien być zgodny z przepisami obowiązującymi w kraju eksploatacji przetwornika.

## V. WŁAŚCIWOŚCI, INSTALACJA I OBSŁUGA PRZETWORNIKÓW

### 1. WSTĘP

1.1. Przedmiotem niniejszej instrukcji są inteligentne przetworniki temperatury typu **APT-2000ALW** w wykonaniu normalnym i przeciwybuchowym. Zawiera ona dane, wskazówki oraz zalecenia dotyczące instalowania i eksploatacji inteligentnych przetworników temperatury oraz postępowania w przypadku awarii.

Parametry i informacje podane w pozostałej treści instrukcji dotyczą jednocześnie wszystkich przetworników i ich wykonawców przeciwybuchowych oraz odmian różniących się rodzajami osłon czujnika.



1.2. Dodatkowe dane dotyczące przetworników **APT-2000ALW** w wyk. iskrobezpiecznym zawarte są w załączniku oznaczonym **DTR.APT.ALW.03 Załącznik Exi**. W trakcie instalowania i użytkowania w/w przetworników w wykonaniu Exi, należy posługiwać się **DTR.APT.ALW.03** wraz z **Załącznikiem Exi**.

1.3. Dodatkowe dane dotyczące przetworników **APT-2000ALW** w wykonaniu ognioszczelnym zgodnym z dyrektywą ATEX zawarte są w załączniku oznaczonym **DTR.APT.ALW.03 Załącznik Exd.ATEX**. W trakcie instalowania i użytkowania w/w przetworników w wykonaniu ATEX Exd należy posługiwać się **DTR.APT.ALW.03** wraz z **Załącznikiem Exd.ATEX**.

1.4. Dodatkowe dane dotyczące przetworników **APT-2000ALW** w wykonaniu ognioszczelnym zgodnym z wymaganiami IECEx zawarte są w załączniku oznaczonym **DTR.APT.ALW.03 Załącznik Exd.IECEx**. W trakcie instalowania i użytkowania w/w przetworników w wykonaniu IECEx Exd należy posługiwać się **DTR.APT.ALW.03** wraz z **Załącznikiem Exd.IECEx**.

1.5. Dodatkowe dane dotyczące przetworników **APT-2000ALW** w wykonaniu zgodnym z dyrektywą MID zawarte są w załączniku oznaczonym **DTR.APT.ALW.03 Załącznik MID**. W trakcie instalowania i użytkowania w/w przetworników w wykonaniu MID należy posługiwać się **DTR.APT.ALW.03** wraz z **Załącznikiem MID**.

### 2. LISTA KOMPLETNOŚCI

Zamawiający otrzymują przetworniki w opakowaniach jednostkowych i/lub zbiorczych. Razem z przetwornikami producent dostarcza:

- Świadectwo wyrobu, będące jednocześnie kartą gwarancyjną;
- Deklarację zgodności (na życzenie);
- Kopię certyfikatu (na życzenie);
- Instrukcję obsługi oznaczoną „DTR.APT.ALW.03”.

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

### 3. PRZEZNACZENIE I FUNKCJA

3.1. Przetworniki temperatury **APT-2000ALW** przeznaczone są do pomiaru temperatury w różnych gałęziach przemysłu dla realizacji funkcji pomiarów, kontroli, regulacji w warunkach normalnych oraz w miejscach, gdzie występują atmosfery zagrożone wybuchem gazu lub pyłu.



3.2. Przetworniki **APT-2000ALW** mogą być wyposażone w szereg rodzajów osłon wkładu pomiarowego: z przyłączami gwintowanymi lub kołnierzowymi, co umożliwia stosowanie ich w różnorodnych warunkach.

3.3. Przetworniki serii **APT-2000ALW** charakteryzują się:

- Zasilaniem dwuprzewodowym (w pętli sygnału wyjściowego 4...20 mA),
- Cyfrową obróbką sygnału (filtracja, linearyzacja, kompensacja),
- Możliwością konfiguracji lokalnej z panelu wyświetlacza lub zdalnej (protokół HART),
- Ciągłą kontrolą poprawności połączeń czujników i funkcjonowania podzespołów przetwornika,
- Kompensacją wpływu temperatury otoczenia na błąd pomiaru,
- Separacją galwaniczną czujnik-wyjście.

## 4. OZNACZENIA IDENTYFIKACYJNE

### 4.1. Oznaczenia identyfikacyjne

Każdy przetwornik zaopatrzony jest w tabliczkę znamionową, na której znajdują się, co najmniej następujące informacje:

- Nazwa producenta;
- Znak CE;
- Oznaczenie typu przetwornika;
- Zakres podstawowy;
- Zakres nastawiony;
- Napięcie zasilania;
- Sygnal wyjściowy;
- Rok produkcji i numer fabryczny.

**4.1.1.** Przetworniki APT-2000ALW w wykonaniu iskrobezpiecznym mają dodatkowe oznaczenia podane w **Załączniku Exi**.

**i** **4.1.2.** Przetworniki APT-2000ALW w wykonaniu ognioszczelnym mają dodatkowe oznaczenia podane w **Załączniku Exd.ATEX lub Załączniku Exd.IECEx**.

**4.1.3.** Przetworniki APT-2000ALW w wykonaniu zgodnym z PN-EN 12405-1:2019 mają dodatkowe oznaczenia podane w **Załączniku MID**.

## 5. DANE TECHNICZNE

### 5.1. Parametry elektryczne

Wykonanie przetwornika	Napięcie zasilania	Uwagi
normalne	12* ÷ 55V DC	
iskrobezpieczne	13,5* ÷ 28V DC	Załącznik Exi
ognioszczelne	13,5* ÷ 45V DC	Załącznik Exd.ATEX lub Exd.IECEx
MID (Exi)	13,5* ÷ 28V DC	Załącznik MID
MID (Exd)	13,5* ÷ 45V DC	Załącznik MID

Sygnal wyjściowy:

4 ÷ 20mA + HART rev.5.1

Komunikacja z przetwornikiem, w celu zweryfikowania jego parametrów konfiguracyjnych, jest realizowana z wykorzystaniem transmisji HART i sygnału 4+20mA. W tym celu można zastosować komunikator KAP-03, KAP-03Ex albo konwertery Aplisens: konwerter HART/RS232 lub HART/USB Converter, albo inny konwerter oraz komputer PC i program Raport 2 lub APT2000 Configurator.

Rezystancja do komunikacji (HART)

250 ÷ 1100Ω, min 240Ω

Maksymalna wartość rezystancji obciążenia dla napięcia zasilania Uzas[V]

$Ro[\Omega] = \frac{Uzas[V] - 12V^{*,**}}{0,0235A}$

\*) Włączenie podświetlenia wskazania podwyższa minimalne napięcie zasilania dla wszystkich wykonan o 3V (patrz p. 9.2.5.)

Standardowo przetworniki w wykonaniu Ex dostarczane są z wyłączonym podświetleniem wyświetlacza. Użytkownik ma możliwość samodzielnego włączenia podświetlenia - patrz rys.5.

Maksymalna długość kabla przyłączeniowego

1500m

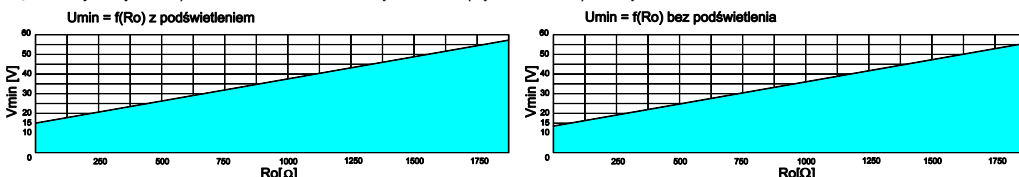
Wartość minimalnego napięcia w wyk. normalnym z zasilacza dla linii pomiarowej należy obliczyć z zależności:

**i**  $U_{min} = 12 + 0,0235 \times Ro [V]$  dla przetwornika bez podświetlenia wyświetlacza LCD (lub odczytać z rys. poniżej)

$U_{min} = 15 + 0,0235 \times Ro [V]$  dla przetwornika z podświetleniem wyświetlacza LCD (lub odczytać z rys. poniżej)

Ro jest całkowitą rezystancją linii pomiarowej (pętli prądowej)

\*\*) Dla innych wykonan przetworników wstawić dolną wartość napięcia zasilania podaną w tabeli.



Zależność napięcia zasilania pętli prądowej od rezystancji w pętli.

Obszar poprawnej pracy przetworników (kratka) znajduje się powyżej obszaru zaznaczonego jednolitym odcieniem.

Czas aktualizacji wyjścia (okres cyklu obliczeniowego) 500ms  
 Dodatkowe tłumienie elektroniczne 0...30s

### Wykaz alarmów prądowych

Typ Alarmu	Wartość Prądu Alarmu
NORMAL LOW	3,75 mA
NORMAL HIGH	21,6 mA
NAMUR LOW	3,6 mA
NAMUR HIGH	21,0 mA

Typ Alarmu	Wartość Prądu Alarmu
CUSTOM (wartość prądu alarmu definiowana przez użytkownika)	Wartość prądu alarmowego z przedziału od 3,6 mA do 23 mA
LAST VALUE (przetwornik nie uaktualnia wyjścia analogowego)	Wartość prądu alarmu równa się wartości prądu z chwili poprzedzające zdarzenie wywołujące alarm

## 5.2. Parametry metrologiczne

Błąd całkowity przetwornika (wartość cyfrowa)

- Wykonanie standard  $\pm (0,2 + 0,002 \cdot |t|)^\circ\text{C}$  dla czujnika Pt100  
 $\pm 1,5^\circ\text{C}$  dla czujnika K i  $t \geq 375^\circ\text{C}$   
 $\pm (0,004t)^\circ\text{C}$  dla czujnika K i  $t \leq 375^\circ\text{C}$
- Wykonanie KT (z dodatkową kalibracją zespołu czujnik przetwornik)  
 $\pm (0,05 + 0,05\% z + 0,001 \cdot |t|)^\circ\text{C}$  dla czujnika Pt100  
 $\pm (0,5 + 0,05\% \cdot z)^\circ\text{C}$  dla czujnika K i  $t \leq 375^\circ\text{C}$   
 $\pm (0,5 + 0,05\% \cdot z + 0,002 \cdot (t-375))^\circ\text{C}$  dla czujnika K i  $t > 375^\circ\text{C}$   
 $\pm 0,04\% \cdot z$

Dodatkowy błąd wyjścia analogowego

gdzie:

|t| - bezwzględna wartość mierzonej temperatury w  $^\circ\text{C}$ ;

t - wartość mierzonej temperatury w  $^\circ\text{C}$ ;

z - szerokość zakresu nastawionego przetwornika w  $^\circ\text{C}$ .

## 5.3. Zakresy pomiarowe

Typ czujnika	Minimalna szerokość zakresu pomiarowego	Zakres podstawowy	Zakres fabryczny
Pt 100	10 $^\circ\text{C}$	- 200 ... 550 $^\circ\text{C}$	0 ... 100 $^\circ\text{C}$
Ni-Cr-Ni /K/ *	10 $^\circ\text{C}$	- 40 ... 550 $^\circ\text{C}$	0 ... 300 $^\circ\text{C}$

\* Zalecany przy pomiarach gdzie występują silne drgania i wibracje.

## 5.4. Dopuszczalne parametry otoczenia i pracy

Zakres temperatur otoczenia

-40 $^\circ$  ÷ 85 $^\circ\text{C}$



Temperatury dla wykonań iskrobezpiecznych (Exi) wg. Załącznika Exi.

Temperatury dla wykonań ognioszczelnych (Exd) wg. Załączników Exd.ATEX, Exd.IECEEx.

Temperatury dla wykonań zgodnych z dyrektywą MID wg. Załącznika MID.

Zakres temp. kompensacji

-25 $^\circ$  ÷ 75 $^\circ\text{C}$

Wilgotność względna

10 ÷ 98% z kondensacją

Zakres temperatur mierzonego medium

Pt100 - 200 ... 550  $^\circ\text{C}$

N-Cr-NiAl - 40 ... 550  $^\circ\text{C}$

### 5.4.1. Kompatybilność elektromagnetyczna, odporność

ocena wg PN-EN 61326-1,2 dla zastosowań przemysłowych:

wyładowanie elektrostatyczne (ESD):

PN-EN 61000-4-2; Poziom S3: kontakt  $\pm 6\text{kV}$ , powietrze  $\pm 8\text{kV}$ ; kryterium A

zaburzenia przewodzone indukowane przez pola o częstotliwościach radiowych:

EN 61000-4-6; 0,15... 80MHz, 10V; kryterium A

pola elektromagnetyczne (zaburzenia promieniowane):

PN-EN 61000-4-3; 80... 2 000MHz – 10V/m, 2 000 ... 2 700MHz – 1V/m; kryterium A

szybkie elektryczne stany przejściowe (Burst):

PN-EN 61000-4-4;  $\pm 2\text{kV}$  linie zasilające – obudowa,  $\pm 1\text{kV}$  linie sygnałowe – obudowa; kryterium A

udary elektryczne (Surge): PN-EN 61000-4-5;  $\pm 0,5\text{kV}$  ( $\pm 1\text{kV}$ ) linie sygnałowe – obudowa,  $\pm 1\text{kV}$  ( $\pm 2\text{kV}$ ) linie zasilające – obudowa; kryterium B

### 5.4.2. Kompatybilność elektromagnetyczna, emisja:

pomiary wg CISPR16-1, CISPR 16-2, klasa B, odległość anteny 3m, pomiary quasi-peak:

*promieniowanie:* 0,15 ... 30MHz, 80-52dB $\mu$ V/m;  
30 ... 2000MHz, <54dB $\mu$ V/m

*indukowanie:* 0,01 ... 0,150MHz, 96-50dB $\mu$ V/m;  
0,150 ... 0,350MHz, 60-50dB $\mu$ V/m;  
0,35 ... 30MHz, <50dB $\mu$ V/m

### 5.4.3. Odporność klimatyczna; ciepło, zimno, wilgotność:

*suche ciepło:*

PN-EN 60068-2-2, test B; T = 70°C, RH = max 55%

*zimno:*

PN-EN 60068-2-1, test A; T = -25°C,

*cykliczna kondensacja:*

PN-EN 60068-2-30, test D; (T = 55°C, RH = min95%, 24h)x2

### 5.4.4. Odporność mechaniczna

*udary:*

PN-EN 60068-2-27; 50g/11ms

*wibracje sinusoidalne*

PN-EN 60068-2-6, próba Fc; do 1,6mm, 0 ... 25Hz, do 4g dla 25 ... 100Hz

### 5.4.5. Rezystancja izolacji

>100 M $\Omega$  @110V DC wyroby z gazowym ogranicznikiem przepięć

>100 M $\Omega$  @750V DC wyroby bez gazowego ogranicznika przepięć (Exi)

### 5.4.6. Wytrzymałość izolacji

500V AC, lub 750V DC, 1min, wykonania bez gazowego ogranicznika przepięć (wykonania Exi)

75V AC, lub 110V DC, 1min, wykonania z gazowym ogranicznikiem przepięć

### 5.4.7. Stopień ochrony obudowy:

IP 66,67 wg. PN-EN 60529:2003

## 5.5. Materiały

**Obudowa elektroniki** wysokociśnieniowy odlew ze stopu aluminium, lakierowany emalią epoksydową chemoodporną - kolor żółty RAL 1003, lub ze stali 1.4401 (316) – nielakierowana.

**Oslony – standardowe materiały, średnice i długości montażowe (rys.6).**

Typ osłony	Osłona			Materiał osłony	Łącznik (gwint, kołnierz)
	Ø[mm]	L, (L <sub>1</sub> *) [mm]	l [mm]		
SW1	18h7	100	35	1.7335 (15HM), 1.7380 (10H2M), 1.4404 (316L)	-
		140, 200	65		
SW2	24h7	140, 200	65		-
SW1T	18h7	100	35	1.7335 (15HM), 1.7380 (10H2M), 1.4404 (316L)	Kołnierz PN, DIN, ANSI
		140, 200	65		
SW2T	24h7	140, 200	65		Kołnierz PN, DIN, ANSI
OG2.9	9 x 1	100, 160, 250, 400		1.4404 (316L)	M20x1,5, M27x2, G1/2", G3/4", ½"NPT
OG2.11	11 x 2	250, 400			
GB1, GN1	9 x 1	100, 160, 250, 400		1.4404 (316L)	M20x1,5, M27x2, G1/2", G3/4", ½" NPT
WGB1	6x0,5	160, 250	-	1.4404 (316L)	M20x1.5, G1/2, ½"NPT
G1	11 x 2	100, 160, 250, 400	-	1.4404 (316L)	M20x1,5, M27x2, G1/2", G3/4", 1/2"NPT
T1	11 x 2	100, 160, 250, 400	-	1.4404 (316L)	Kołnierz PN, DIN, ANSI

\*) oznakowania L i L<sub>1</sub> odnoszą się do rys.6

## 6. BUDOWA

### 6.1. Zasada pomiaru

Sygnal z czujnika pomiarowego, którym jest rezystor termometryczny Pt100 lub spoina pomiarowa termoelementu NiCr-Ni /"K" odpowiadający mierzonej temperaturze medium, doprowadzony jest na wejście przetwornika analogowo-cyfrowego i zamieniony na postać cyfrową. W postaci cyfrowej jest przekazywany poprzez optoelektroniczną barierę galwaniczną do płytki głównej. Mikrokontroler płytki głównej odczytuje zmierzone wartości i wykorzystując wbudowane algorytmy wylicza na ich podstawie dokładną wartość temperatury. Wyliczona wartość wyświetlana jest na zintegrowanym wyświetlaczu LCD, który możemy skonfigurować w zależności od potrzeb (patrz p. 9.2.5). Wartość cyfrowa zmierzonej temperatury zamieniana jest na sygnał analogowy 4...20mA. Wbudowany modem BELL 202 oraz zaimplementowany stos komunikacyjny HART rev.5.1 umożliwia komunikację z przetwornikiem za pomocą konwertera dołączonego do komputera klasy PC i odpowiedniego oprogramowania, lub za pomocą komunikatora. Na wyjściu przetwornik wyposażony jest w filtr przeciwzakłóceń i elementy zabezpieczające od przepięć.

Schemat blokowy przetwornika podany jest na rys.1.

Przetworniki **APT...** monitorują pracę swoich zasobów sprzętowych oraz poprawność obliczeń i w przypadku wystąpienia niesprawności informują o błędach wyświetlając symbol błędu na ekranie LCD, oraz wystawiają prąd alarmowy w pętli prądowej (niski lub wysoki, zależnie od konfiguracji – patrz p. 5.1).

Sygnal pomiarowy czujnika jest odseparowany galwanicznie od linii prądowej. Dzięki temu zmniejszona jest podatność pomiaru na zakłócenia oraz zwiększone bezpieczeństwo pracy w zastosowaniach iskrobezpiecznych.

### 6.2. Budowa

Podstawowymi zespołami przetwornika są: obudowa, osłona czujnika z przyłączem procesowym, czujnik pomiarowy i zespół elektroniczny przetwarzający sygnał z czujnika pomiarowego na zunifikowany sygnał wyjściowy.

#### 6.2.1. Obudowa przetwornika

Obudowa przetwornika **APT...** wykonana jest z wysokociśnieniowego odlewu stopu aluminium lub stali 1.4401 (316) i składa się z korpusu z dwoma nakręconymi pokrywami (wyświetlacza i przyłączy elektrycznych), z których pokrywa wyświetlacza jest wyposażona w szybkę. W obudowie przewidziano dwa otwory na wpusty kablowe z gwintem M20x1,5 lub ½ NPT. Wnętrze obudowy podzielone jest na dwie komory oddzielone przepustem. Dodatkowy przepust z przewodem tasiemkowym służy do wprowadzenia sygnału z czujnika temperatury do wnętrza przetwornika. Obudowa wyposażona jest w wewnętrzny i zewnętrzny zacisk uziemiający.

#### 6.2.2. Płytką główną elektroniki z wyświetlaczem oraz płytka łączeniowa

Płytką główną elektroniki z wyświetlaczem umieszczona jest w osłonie z poliwęglanu. Zespół ten umieszczony jest w większej z dwóch komór obudowy, gdzie możliwa jest zmiana jego położenia o  $\pm 180^\circ$ , co  $90^\circ$ . Umożliwia to zmianę położenia wyświetlacza. W drugiej komorze umieszczona jest płytka łączeniowa, zabezpieczona również osłoną z poliwęglanu, z listwą zaciskową (rys.2a) oraz elementami filtru przeciwzakłóceń i elementami zabezpieczającymi.

#### 6.2.3. Osłony wkładu pomiarowego

Osłony zespołów pomiarowych typu GB1, GN1, G1, T1 o średnicach powyżej 6 mm posiadają konstrukcję spawaną o grubości ścianki  $\geq 1\text{mm}$  w wersji Exi i  $\geq 1,5\text{mm}$  w wersji Exd. Przetworniki z w/w osłonami przeznaczone są do bezpośredniego montażu w gniazdach montażowych i kontaktu z medium pomiarowym.

Osłony montażowe typu OG2.9, OG2.11, T1, SW1, SW2, SW1T, SW2T (rys. 6) stanowią element pośredni między medium pomiarowym a czujnikiem przetwornika.

## 7. MONTAŻ PRZETWORNIKÓW

Przetworniki temperatury **APT-2000ALW** mogą być montowane w dowolnej pozycji pracy, uwzględniając podczas instalacji, iż obudowy elektronicznych układów przetwarzania nie powinny przekraczać temperatur dopuszczalnych ( $75^\circ\text{C}$ ). Obudowy należy chronić przed strumieniami gorącego powietrza od gorącego rurociągu poprzez odpowiednie usytuowanie przetworników lub przez montowanie ekranów cieplnych. Przetworniki z czujnikami typu WGB1 i typu GB1, GN1, G1 o średnicach 6 mm lub mniejszych dla środowisk agresywnych i wybuchowych przeznaczone są wyłącznie do montażu w osłonach termometrycznych (montażowych).



Czujniki pomiarowe o średnicach 6 mm lub mniejszych, typu: GB, GN, WGB1 z przesuwным wkładem pomiarowym, przeznaczone są do montażu w osłonach montażowych (rys 6) lub w osłonach procesowych użytkownika.





Przy montażu przetworników w strefach zagrożonych wybuchem należy uwzględnić przewodzenie ciepłe metalowej osłony czujnika oraz temperaturę otoczenia dla zapewnienia odpowiedniej klasy temperaturowej.

Dla wykonania iskrobezpiecznych obowiązują dane wg Załącznika Exi.

Dla wykonania ognioszczelnych obowiązują dane wg Załącznika Exd.ATEX lub Załącznika Exd.IECEX.

## 8. PODŁĄCZENIA ELEKTRYCZNE

### 8.1. Zalecenia

**8.1.1.** Zaleca się prowadzenie linii sygnałowych przewodem „skrętka” a w przypadku dużych zakłóceń elektromagnetycznych „skrętka” w ekranie. Należy unikać prowadzenia przewodów sygnałowych razem z przewodami, które mogą generować wiele sygnałów zakłócających np. w pobliżu dużych odbiorników energii. Urządzenia współpracujące z przetwornikami powinny odznaczać się odpornością na zaburzenia elektromagnetyczne pochodzące z linii przesyłowej zgodnie z wymogami kompatybilności. Celowe jest ponadto stosowanie filtrów przeciwzakłóceńowych po pierwotnej stronie transformatorów, zasilaczy stosowanych do zasilania przetworników i aparatów z nimi współpracujących.

**8.1.2.** Należy zwrócić uwagę, aby średnica kabla była odpowiednia do zastosowanego wpustu kablowego. Ułożyć i umocować kabel tak, aby nie działały na niego naprężenia mechaniczne. Dokręcić szczególnie starannie dławik wpustu kablowego i pokrywę obudowy. Przeanalizować sposób uziemienia przetwornika. Przetwornik może być uziemiony poprzez przyłącze procesowe, albo przez zaciski uziemiające: zewnętrzny lub wewnętrzny. Nie należy uziemiać przetwornika przez ekran kabla łączącego przetwornik z instalacją zasilającą pomiarową. Odcinek przewodu sygnałowego odchodzący do dławnicy korzystnie jest uformować w postaci pętli okapowej, której najniższy punkt powinien znajdować się niżej niż wejście przewodu do dławnicy, aby nie dopuścić do spływania skroplin w kierunku dławnicy.



### 8.2. Podłączenie przetworników

**i** Podłączenie przetworników **APT...** wykonać zgodnie z rys. 2a-2d. W przetwornikach **APT...** rezystor 240Ω jest na stałe wbudowany szeregowo w obwód prądowy przetwornika i zwarty zworą na zaciskach przyłączeniowych pomiędzy <SIGNAL-> i <TEST-> zgodnie z rys. 2a, 2b. Żeby wykorzystać ten rezystor do komunikacji HART, np. w sytuacji za niskiej rezystancji w pętli pomiarowej, należy zworę zdemontować.

### 8.3. Ochrona od przepięć

**8.3.1.** W instalacji pomiarowej przetworniki mogą być narażone na oddziaływanie przepięć łączeniowych, lub innych będących np. wynikiem wyładowań atmosferycznych. Zabezpieczeniem od przepięć pomiędzy przewodami linii przesyłowej, są diody przeciwprzepięciowe (transil) instalowane we wszystkich typach przetworników (patrz tablica poniżej kolumna 2).

**8.3.2.** Celem zabezpieczenia od przepięć pomiędzy linią przesyłową, a ziemią lub obudową (przed którymi nie chronią diody podłączane pomiędzy przewodami linii), stosuje się dodatkową ochronę w postaci ograniczników gazowych (patrz w tablicy w kolumnie 3).

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

Zabezpieczenia przeciwprzepięciowe:

1	2	3
Typ przetwornika	Zabezpieczenia między przewodami diody transil–nominalne napięcia	Zabezpieczenia pomiędzy przewodami, a ziemią i/lub obudową–rodzaj zabez.–nominalne napięcia
APT... wyk. N, Exd	68 VDC	Ogranicznik gazowy - 230VDC
APT... wyk.Exi	39 VDC	Nie stosuje się

**8.3.3.** Nie należy przekraczać na elementach zabezpieczających, dopuszczalnych napięć powyżej wartości podanych w tabeli.



Napięcie próby izolacji 500V AC lub 750V DC podane w p.5.4.6, dotyczy przetworników bez ograniczników gazowych.

## 8.4. Uziemienie

Przetworniki wyposażone są w wewnętrzne i zewnętrzne zaciski uziemiające.

# 9. KONFIGURACJA I KALIBRACJA

## 9.1. Zakresy pomiarowe, określenia

### 9.1.1. Zakres podstawowy

Maksymalny zakres temperatury, jaki może być przetworzony przez przetwornik, nosi nazwę „zakresu podstawowego” (wyszczególnienie zakresów podstawowych patrz p. 5.3). Szerokość zakresu podstawowego jest różnicą między górną a dolną granicą zakresu podstawowego. W pamięci przetwornika jest zakodowana wewnętrzna charakterystyka przetwarzania obejmująca zakres podstawowy. Jest ona charakterystyką odniesienia w procesach dokonywania wszelkich nastaw, które mają wpływ na sygnał wyjściowy przetwornika.

### 9.1.2. Zakres nastawiony

W trakcie użytkowania przetwornika posługujemy się określeniem „zakres nastawiony” temperatury. Zakres nastawiony jest to zakres, którego początkowi przyporządkowana jest wartość prądu 4mA, a końcowi 20mA (przy charakterystyce odwrotnej odpowiednio: 20mA i 4mA). Zakres nastawiony może pokrywać się z zakresem podstawowym lub obejmować tylko jego wycinek. Szerokość zakresu nastawionego jest różnicą pomiędzy końcem a początkiem zakresu nastawionego. Przetwornik może być nastawiony na dowolny zakres w obszarze wartości temperatur odpowiadających zakresowi podstawowemu, ale z uwzględnieniem ograniczeń wynikających z minimalnej szerokości zakresu pomiarowego.

Przetworniki temperatury w wykonaniu zgodnym z normą PN-EN 12405-1:2019 są skalibrowane na jeden zakres pomiarowy, bez możliwości dokonania jakichkolwiek zmian zakresu - patrz zał. MID.

### 9.1.3. Zakres fabryczny

W przypadku braku informacji od zamawiającego, co do zakresu pomiarowego, przetworniki nastawiane są na „zakres fabryczny”.

Zakres fabryczny w przypadku przetwornika z czujnikiem Pt100 wynosi: 0 ... 100 °C.

Zakres fabryczny w przypadku przetwornika z termoparą "K" wynosi: 0 ... 300 °C.

## 9.2. Konfiguracja i kalibracja

**9.2.1.** Parametry metrologiczne i identyfikacyjnych przetworników nastawiane są za pomocą konfiguracji cyfrowej protokołem HART. Do nastawianych parametrów metrologicznych wpływających na sygnał wyjściowy przetwornika należą:

- a. Początek zakresu nastawionego;
- b. Koniec zakresu nastawionego;
- c. Jednostki;
- d. Stała czasowa;
- e. Rodzaj charakterystyki, np. liniowa, pierwiastkowa;
- f. Znacznik dziesiąty.

**9.2.2.** Pozostałymi parametrami identyfikacyjnymi, niewpływającymi na sygnał wyjściowy są: adres przyrządu, kod typu przyrządu, fabryczny kod identyfikacyjny, fabryczny kod przyrządu, liczba preambuł (3÷20), UCS, TSD, wersja programu, wersja elektroniki, flagi, numer fabryczny, oznacznik-etykieta, oznacznik-opis, oznacznik-data, komunikat, numer ewidencyjny, numer głowicy (czujnika).

Nastawianie parametrów podanych w punktach 9.2.1 i 9.2.2 nosi nazwę: „KONFIGURACJA”.

### 9.2.3. Konfiguracja zdalna przetworników

Konfiguracji i kalibracji przetworników dokonuje się przy pomocy komunikatora typu KAP-03, KAP-03Ex produkcji APLISENS; konwerterów HART/RS232 lub HART/USB i programów: APT2000 Configurator lub Raport 2 (lub innego oprogramowania wykorzystującego biblioteki EDDL).

Opis funkcji komunikatora typu KAP-03, KAP-03Ex zawiera instrukcja obsługi IO.KAP-03.02.

Dane dotyczące konwertera HART/RS232 zawiera IO.RAPORT 2.

Dane dotyczące konwertera HART/USB Converter zawiera DTR.HB.01.

W celu kalibracji zdalnej należy zestawić sieć zgodnie ze schematem na rysunku 2a ÷ 2d.

#### 9.2.4. Konfiguracja lokalna przetworników

Jeżeli opcja konfiguracji lokalnej jest aktywna, operator może za pomocą przycisków znajdujących się poniżej wyświetlacza wykonać zmiany nastaw. Dostęp do przycisków uzyskuje się po odkręceniu pokrywy wyświetlacza.

Przyciski oznaczone są symbolami [↑] [↓] [■]

Wciśnięcie [↑] powoduje poruszanie się „w górę” w strukturze drzewa MENU.

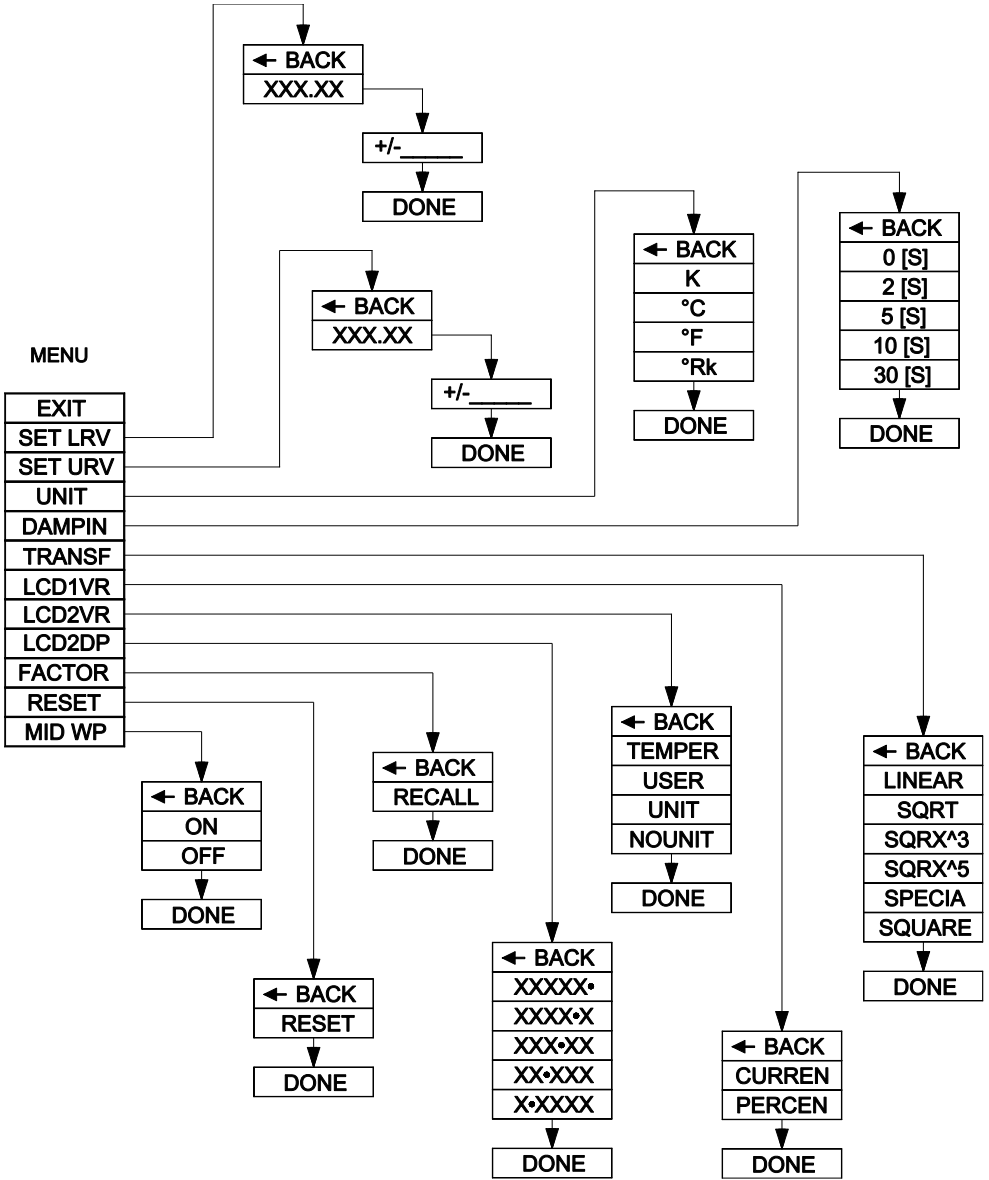
Wciśnięcie [↓] powoduje poruszanie się „w dół” w strukturze drzewa MENU.

Wciśnięcie [■] powoduje zatwierdzenie i wykonanie wyboru.

Po wciśnięciu i przytrzymaniu dowolnego z 3 przycisków przez okres około 4 sekund na wyświetlaczu pojawi się komunikat **EXIT**. Jeżeli zatwierdzimy ten komunikat poprzez wciśnięcie przycisku [■], wówczas opuścimy MENU lokalnej zmiany nastaw. W innym wypadku możemy poruszać się po strukturze drzewiastej MENU i wybierać oraz zatwierdzać interesujące nas parametry. Dłuższe przytrzymanie [↑] [↓] spowoduje automatyczne przesuwanie się po strukturze MENU z krokiem 0,33s.

Wyświetlenie komunikatu **ERR\_L16**, podczas wchodzenia do MENU lokalnej zmiany nastaw, świadczy o blokadzie możliwości wykonania konfiguracji. W tym przypadku nadrzędne są ustawienia wykonane za pomocą komunikatora lub komputera i za pomocą tych narzędzi należy wcześniej udostępnić możliwość wykonywania konfiguracji lokalnej (patrz → komenda HART 132,133).

Brak działań w obszarze MENU przez okres większy niż 2 min. powoduje automatyczne wyjście z trybu MENU i przejście do wyświetlania zmiennej procesowej. Sposób poruszania się po rozkazach w strukturze menu lokalnego przetworników temperatury **APT-2000ALW** przedstawiono na następnej stronie.



Wybraną opcję należy zatwierdzić poprzez przyciśnięcie przycisku [OK]. Po zatwierdzeniu parametru przetwornik potwierdzi przyjęcie komendy komunikatem "DONE". Opcja "←BACK" powoduje przejście o poziom wyżej.

**Objaśnienia:**

Menu Lokalne	Podmenu	Opis
<b>EXIT</b>		Powrót z Menu Lokalnego do wyświetlania zmiennej procesowej
<b>SET LRV / SET URV</b>		Ustawienie początku zakresu nastawionego LRV / Ustawienie końca zakresu nastawionego URV
	XXX.XX	Wyświetlona zostanie aktualna wartość LRV/URV
	+/- _____	Wybierz i zatwierdź znak wprowadzanego parametru; wprowadź kolejno cyfra po cyfrze, liczbę 5 cyfrową z kropką lub bez; po zatwierdzeniu ostatniej 5 cyfry parametru przetwornik potwierdzi przyjęcie komendy komunikatem "DONE" lub zgłosi numer błędu; parametr wprowadzany jest w jednostkach "UNIT"
<b>UNIT</b>		Ustawienie jednostek temperatury
<b>DAMPIN</b>		Ustawienie stałej czasowej tłumienia zmiennej procesowej
<b>TRANSF</b>		Ustawienie typu linearyzacji charakterystyki przetwarzania prądu
	LINEAR	Charakterystyka liniowa
	SQRT	Funkcja pierwiastkowa
	SQRX^3	Pierwiastek kwadratowy z $x^3$
	SQRX^5	Pierwiastek kwadratowy z $x^5$
	SPECIA	Linearyzacja wyjścia z tablicy użytkownika
	SQUARE	Funkcja kwadratowa
<b>ALARM</b>		Ustawienie wartości prądu alarmu przetwornika
	LOW	Niski prąd alarmu
	HIGH	Wysoki prąd alarmu
	LAST	Ostatnia wartość
	CUSTOM	Wartość prądu alarmu ustawiana przez użytkownika
<b>LCD1VR</b>		Typ zmiennej procesowej wyświetlany na LCD1
	CURREN	Na wyświetlaczu LCD1 będzie wyświetlana wartość prądu w pętli prądowej
	PERCEN	Na wyświetlaczu LCD1 będzie wyświetlana wartość procentowaysterowania wyjścia
<b>LCD2VR</b>		Typ zmiennej wyświetlany na LCD2
	TEMPER	Na wyświetlaczu LCD2 będzie wyświetlana zmienna procesowa
	USER	Na wyświetlaczu LCD2 będzie wyświetlana wartość przeskalowana w jednostkach użytkownika
	UNIT	Na wyświetlaczu LCD2 będzie wyświetlana aktualna jednostka "UNIT" lub użytkownika, naprzemiennie z wyświetlaniem zmiennej procesowej
	NOUNIT	Na wyświetlaczu LCD2 nie będzie wyświetlana aktualna jednostka "UNIT" lub użytkownika naprzemiennie z wyświetlaniem zmiennej procesowej
<b>LCD2DP</b>		Położenie kropki dziesiętnej zmiennej wyświetlanej na LCD2
<b>FACTORY</b>		Usunięcie podkalibrowań temperatury oraz prądu; powrót do ustawień fabrycznych
<b>RESET</b>		Wymuszenie programowe resetu przetwornika
<b>MID WP</b>		Ustawienie blokady modyfikacji parametrów

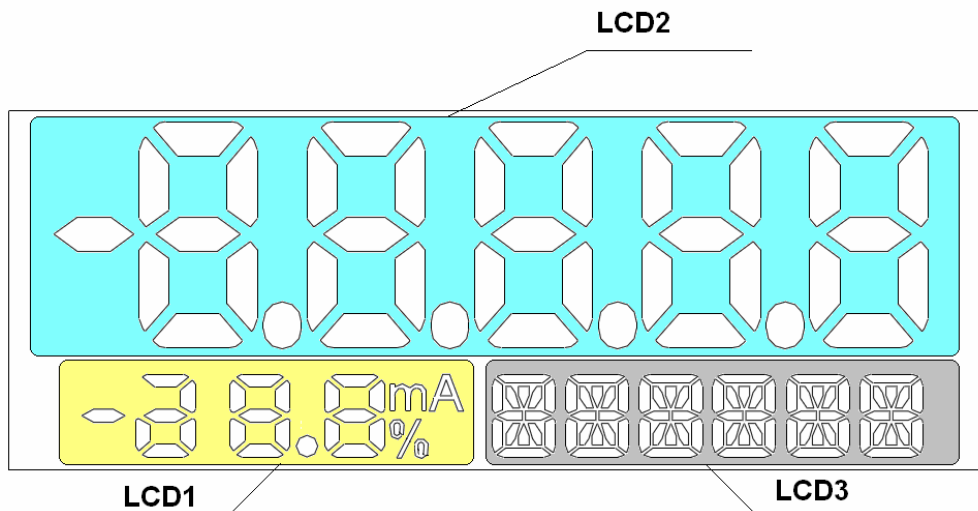
### 9.2.5. Menu Lokalne, komunikaty błędów

Podczas wykonywania niektórych funkcji w Menu Lokalnym może zostać wyświetlony na ekranie LCD2 komunikat błędu. Wyświetlenie błędu świadczy o nie wykonaniu komendy Menu Lokalnego. Poniżej znajduje się skrócony opis komunikatów.

<b>ERR_L07</b>	<p>Błąd [in_write_protected_mode] wystąpi, gdy usiłujemy zmienić ustawienia w Menu Lokalnym, a przetwornik jest zabezpieczony przed zapisem. Aby poprawnie wykonać zmianę ustawień za pomocą Menu Lokalnego, przetwornik musi mieć włączoną obsługę Menu Lokalnego oraz wyłączone zabezpieczenie przed zapisem. Te parametry można modyfikować za pomocą komunikatora KAP-03, programu APT2000 lub oprogramowania wykorzystującego biblioteki EDDL.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•     ustawienia domyślne:                   obsługa Menu Lokalnego włączona   zabezpieczenie przed zapisem wyłączone</li> </ul>
<b>ERR_L09</b>	Błąd [applied_process_too_high] wystąpi, gdy modyfikowany parametr jest powyżej dopuszczalnej wartości.
<b>ERR_L10</b>	Błąd [applied_process_too_low] wystąpi, gdy modyfikowany parametr jest poniżej dopuszczalnej wartości.
<b>ERR_L14</b>	Błąd [span_too_small] wystąpi, gdy w wyniku wykonywania zmiany zakresu nastawionego szerokość zakresu będzie mniejsza niż dopuszczalna.
<b>ERR_L16</b>	Błąd [acces_restricted] wystąpi, gdy przetwornik ma wyłączoną obsługę Menu Lokalnego, a użytkownik usiłuje wywołać obsługę Menu Lokalnego. Należy włączyć obsługę Menu Lokalnego za pomocą komunikatora KAP-03, programu APT2000 lub oprogramowania wykorzystującego biblioteki EDDL.

### 9.2.6. Widok miejscowego wyświetlacza LCD

Zmiana opcji wyświetlacza możliwa jest w lokalnym MENU za pomocą przycisków, za pomocą komunikatora, lub konwertera oraz oprogramowania PC (np. Raport 2). W razie potrzeby istnieje możliwość wyłączenia wyświetlacza. Funkcja ta dostępna jest jedynie poprzez komunikator lub oprogramowanie PC. Wygląd miejscowego wyświetlacza przetwornika APT... przedstawia poniższy rysunek.



Na wyświetlaczu możemy wyróżnić 3 podstawowe pola:

- **LCD1** – pole wyświetlania prądu lub procentuysterowania zakresu nastawionego. W zależności od konfiguracji wyświetlacza możemy wyświetlać na tym polu wartość prądu w linii prądowej 4+20 mA z rozdzielczością 0,1mA, będącą aktualną zmienną procesową, lub procentysterowania zakresu nastawionego z rozdzielczością wskazania 1%.
- **LCD2** – pole wyświetlania wartości cyfrowej temperatury zmierzonej przez przetwornik, wartości przeskalowanej temperatury według jednostek użytkownika oraz numerów błędów. Położenie kropki dziesiętnej można ustalać w lokalnym MENU lub zdalnie. Jeżeli wartość temperatury przekroczy dozwolone limity, na wyświetlaczu wyświetli się napis „ **UNDER** „ lub „ **OVER** „, zależnie od kierunku przekroczenia.
- **LCD3** – pole informacyjne. Podczas normalnej pracy jest przeznaczone do ciągłego wyświetlania jednostki podstawowej przetwornika lub jednostki użytkownika. W trybie obsługi MENU lokalnej zmiany nastaw wyświetla opcje wyboru nastawy. Służy także do wyświetlenia błędów związanych z wykonaniem komend w MENU lokalnej zmiany nastaw.

**Podświetlacz** - wyświetlacz miejscowy wyposażony jest w podświetlacz, który można włączać, lub wyłączać zależnie od potrzeb. Sposób obsługi podświetlacza przedstawiony jest na rys. 4. Rys. 5 przedstawia sposób zmiany pozycji wyświetlacza przez obrót.

W celu sprawdzenia poprawności wyświetlania wszystkich segmentów wyświetlacza w przetworniku należy odłączyć i załączyć zasilanie lub skorzystać z komendy RESET. Po przyłączeniu do przetwornika zasilania elektrycznego, na około 3 sekundy zapalają się wszystkie segmenty wyświetlacza; podobne działanie wywołuje komenda RESET.



**Po konfiguracji należy zabezpieczyć przetwornik przed wpisami używając odpowiedniej komendy HART [247]. Podczas pracy przetwornik powinien być zabezpieczony przed wpisami. Zapobiega to przypadkowym albo umyślnym zmianom danych konfiguracyjnych. Funkcja zabezpieczenia jest dostępna w komunikatorze KAP-03, oprogramowaniu „APT2000 Configurator”, oraz w programach stosujących biblioteki DD lub DTM.**

### 9.3. Kalibracja

Przetwornik można kalibrować (nie dotyczy wersji zgodnej z PN-EN 12405-1:2019) odnosząc wartości temperatury wzorcowych działających na czujnik przetwornika do jego wskazań (kalibracja wejścia) lub do prądu wyjściowego 4...20 (20...4) mA – (kalibracja prądu). Wartości przyjętych punktów kalibracji nie muszą być równe górnej i dolnej granicy zakresu podstawowego.

Nie mogą jednak ich przekroczyć odpowiednio w dół i w górę. Szerokość zakresu kalibracji nie może być mniejsza od minimalnej szerokości zakresu nastawionego. W celu osiągnięcia najlepszej dokładności zaleca się, aby punkty kalibracji pokrywały się, lub były zbliżone do początku i końca zakresu nastawionego.

Kalibracji dokonywać można przy pomocy komunikatora KAP-03 lub KAP-03Ex wg procedury opisanej w instrukcji obsługi IO.KAP-03 p. 11.3 lub innych narzędzi podanych w p. 9.2.3.

### 9.4. Alarmy

Alarmy sygnalizują przekroczenie granic poprawnej pracy przetwornika lub нефункционowanie jego zespołów. Przetworniki APT-2000ALW alarmują: brak czujnika, błąd czujnika, błąd modemu HART, błąd CRC, błąd CRC pamięci flash, błąd oscylatora, błąd wycięcia pierwszej zmiennej procesowej, pierwsza zmienna procesowa poza zakresem, druga zmienna procesowa poza zakresem, błąd interfejsu optoizolacji. Błędy objawiają się wystawieniem przez przetwornik prądu w linii oraz sygnalizacją na wyświetlaczu kodu błędu. Wartości prądu alarmowego można ustawić posługując się programem konfiguracyjnym Raport 2 lub zamówić odpowiednią konfigurację alarmów w przetworniku u dostawcy.

Przekroczenie zakresu podstawowego temperatury jest sygnalizowane na wyświetlaczu kodem E0256 oraz prądem alarmowym w linii. Alarm przekroczenia zakresów pomiarowych temperatury w przetwornikach w wykonaniu zgodnym z PN-EN 12405-1:2019 opisano w załączniku MID.

## 10. PRZEGLĄDY, KONSERWACJA I CZĘŚCI ZAMIENNE

### 10.1. Przeglądy okresowe

Przeglądy okresowe wykonywać należy zgodnie z normami obowiązującymi użytkownika.

W trakcie przeglądu należy kontrolować stan osłon mechanicznych (brak poluzowań i przecieków) i elektrycznych (sprawdzenie pewności połączeń oraz stanu uszczelki kabla i dławnicy). Jeśli jest to konieczne sprawdzać charakterystykę przetwarzania wykonując kalibrację i ew. konfigurację p. 9.

### 10.2. Przeglądy poza okresowe

Jeżeli przetwornik w miejscu zainstalowania mógł być narażony na uszkodzenia mechaniczne, impulsy hydrauliczne, przepięcia elektryczne, lub stwierdzi się nieprawidłową pracę przetwornika – należy dokonywać przeglądów w miarę potrzeb, sprawdzić charakterystykę przetwarzania.



W przypadku stwierdzenia braku sygnału w linii przesyłowej lub jego niewłaściwej wartości należy sprawdzić linię, stan podłączeń na listwach zaciskowych, przyłączach itp. Sprawdzić czy właściwa jest wartość napięcia zasilania i rezystancja obciążenia. W przypadku podłączenia komunikatora do linii zasilającej przetwornika, oznaką uszkodzenia linii może być komunikat „Brak odpowiedzi” lub „Sprawdź połączenia”. Jeżeli linia jest sprawna, należy sprawdzić funkcjonowanie przetwornika.

### 10.3. Części zamienne

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



**Pozostałe części, w przypadku urządzeń budowy przeciwybuchowej może wymienić jedynie producent lub jednostka przez niego upoważniona.**

## 11. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT

Przetworniki powinny być pakowane w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem w czasie transportu w opakowaniu zbiorcze i/lub jednostkowe. Przetworniki powinny być przechowywane w opakowaniach zbiorczych w pomieszczeniach krytych, pozbawionych par i substancji agresywnych, w których temperatura powietrza oraz wilgotność względna nie powinny przekraczać warunków dopuszczalnych określonych w p.5.4.

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



## 12. GWARANCJA

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

## 13. ZŁOMOWANIE, UTYLIZACJA

Wyeksploatowane bądź uszkodzone przetworniki złomować zgodnie z Dyrektywą WEEE (2002/96/WE) w sprawie zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego lub zwrócić wytwórcy.

## 14. DOKUMENTY ZWIĄZANE

IO.KAP-03.02 – Instrukcja obsługi komunikatora KAP-03.

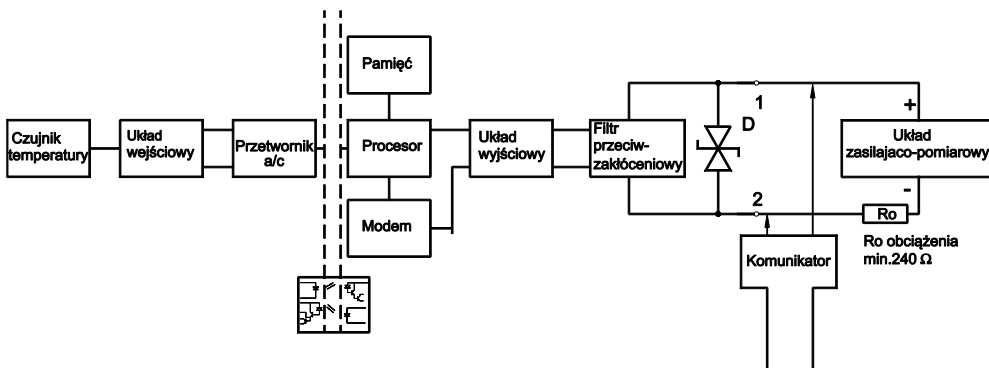
IO.RAPORT 2 – Oprogramowanie PC i instrukcja obsługi konwertera HART/RS232.

DTR.HB.01 – Instrukcja obsługi konwertera HART/USB.

## 15. INFORMACJE DODATKOWE

Producent zastrzega sobie prawo do wprowadzania zmian konstrukcyjnych i technologicznych nie pogarszających parametrów przetworników – nie dotyczy wyrobów zgodnych z PN-EN 12405-1:2019.

## 16. RYSUNKI



Rys.1. Schemat blokowy przetwornika APT...



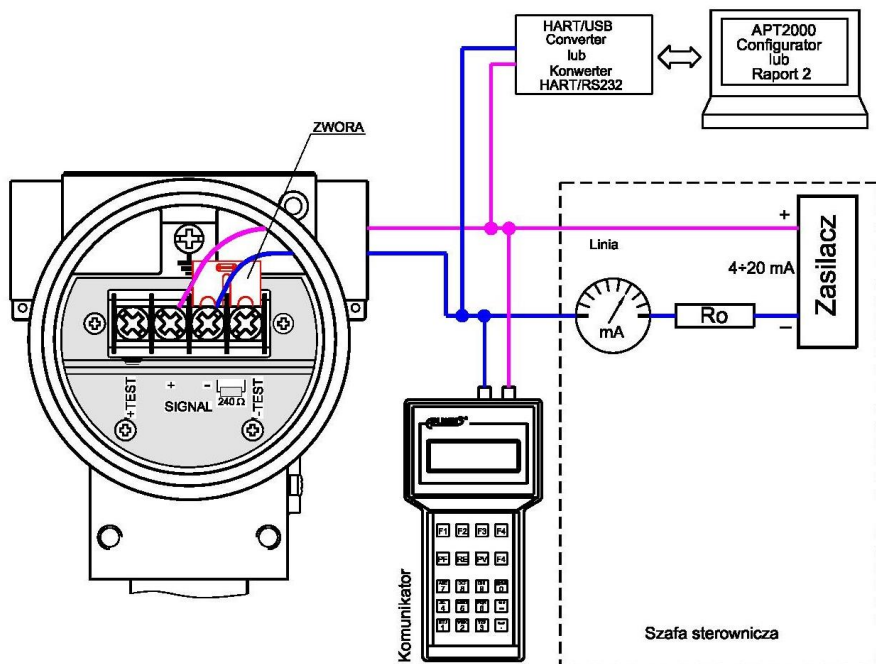
Podczas zwiększania wartości rezystancji w pętli prądowej w celu umożliwienia komunikacji należy upewnić się, czy spadki napięcia na łącznej rezystancji  $R_o$  włączonej w pętlę prądową nie spowodują spadku napięcia na zaciskach przetwornika poniżej wymaganej wartości minimalnego napięcia zasilania! (patrz rys. w p. 5.1).

### Podłączenie elektryczne przetwornika APT-2000ALW

Przetwornik APT-2000ALW należy podłączyć w układzie jak na rys. 2a. Jeśli zachodzi potrzeba komunikacji z przetwornikiem należy podłączyć także komunikator, lub konwerter. Różne sposoby podłączenia urządzeń do komunikacji przedstawiono poniżej.

### Podłączenie komunikatora lub konwertera przy szafie sterowniczej

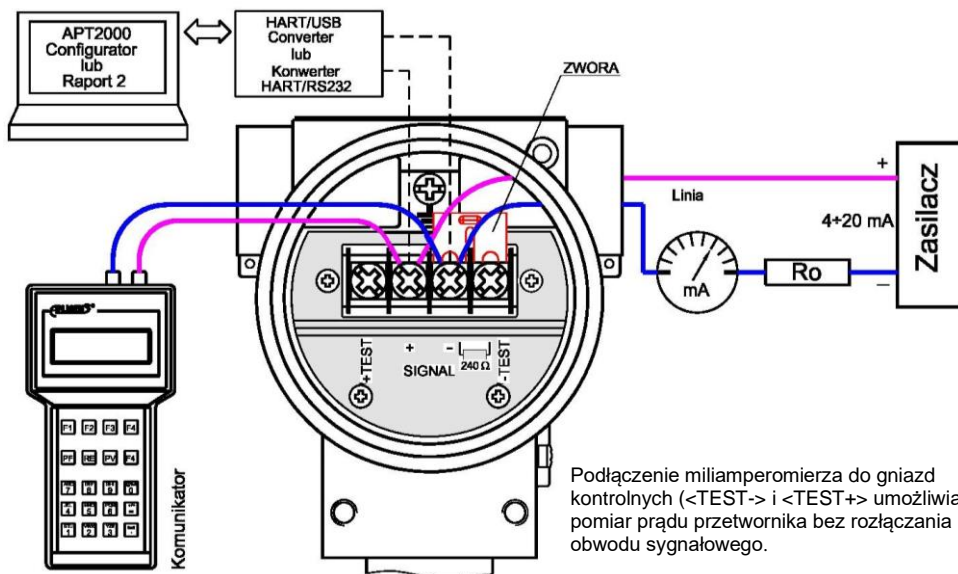
Jeżeli chcemy komunikować się z odległym przetwornikiem podłączając się przy szafie sterowniczej, musimy sprawdzić czy rezystancja  $R_o$  od punktu przyłączenia komunikatora do źródła zasilania zawiera się w przedziale 240-1100  $\Omega$ . W razie potrzeby możemy zamontować w linię dodatkowy rezystor. Podłączenie komunikatora lub konwertera zgodne z rys. 2a.



Rys.2a. Podłączenie elektryczne przetwornika APT-2000ALW oraz komunikatora lub konwertera przy szafie sterowniczej.

### Podłączenie komunikatora lub konwertera lokalnie na zaciskach przetwornika

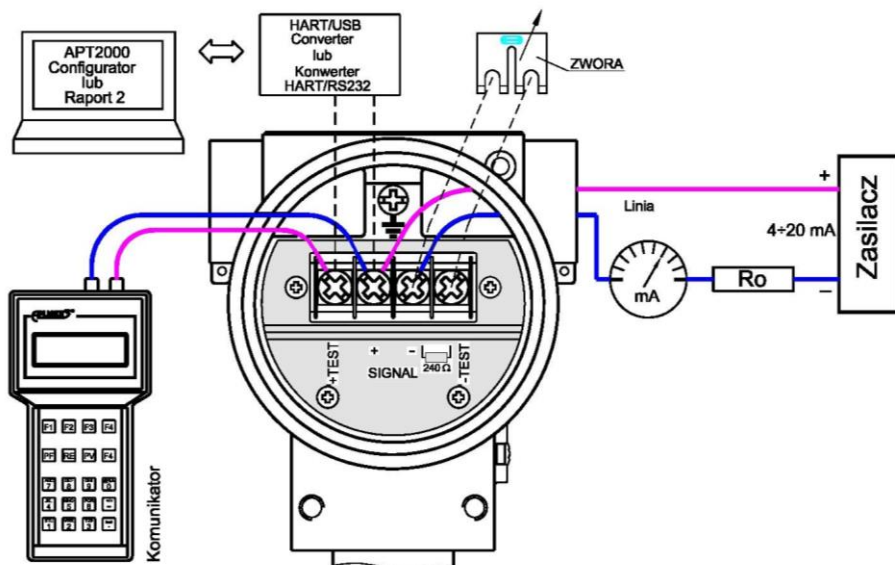
Jeżeli chcemy komunikować się lokalnie podłączając komunikator lub konwerter do zacisków przetwornika, musimy upewnić się czy rezystancja  $R_o$  widziana od zacisków przetwornika do źródła zasilania zawiera się w przedziale 240-1100  $\Omega$ . Jeżeli tak, podłączamy komunikator lub konwerter do zacisków <SIGNAL+> <SIGNAL-> zgodnie z rys.2b.



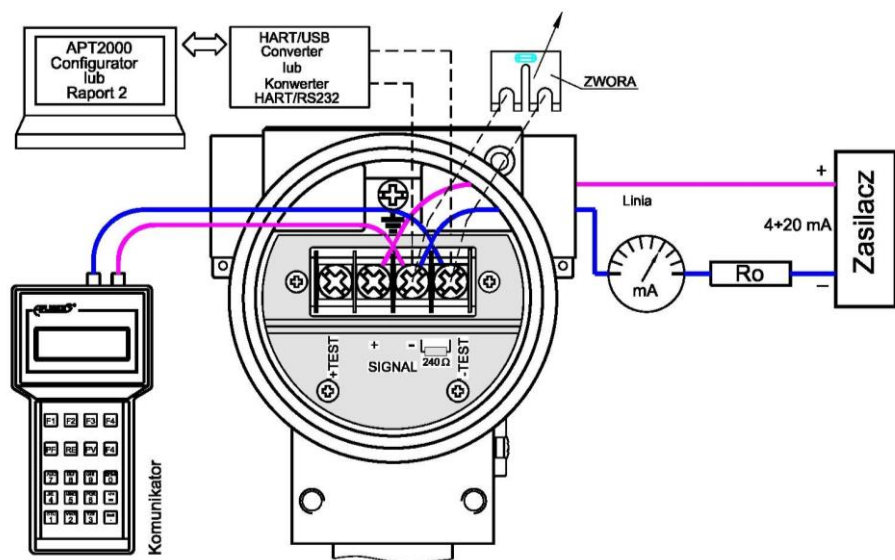
Rys.2b. Podłączenie komunikatora lub konwertera lokalnie na zaciskach <SIGNAL+> <SIGNAL-> przetwornika.

Jeżeli rezystancja  $R_o$  jest mniejsza, należy rozewrzeć zaciski <SIGNAL-> i <TEST-> poprzez wyjęcie fabrycznie zamontowanej na zaciskach przetwornika ZWORY. Wyjęcie ZWORY spowoduje włączenie w obwód dodatkowego zamontowanego wewnątrz rezystora  $R_D=240\Omega$  umożliwiającego komunikację.

W tym przypadku podłączenie komunikatora lub konwertera musi być zgodne z rys.2c <SIGNAL+><TEST+>, lub rys.2d <SIGNAL - > <TEST - >.

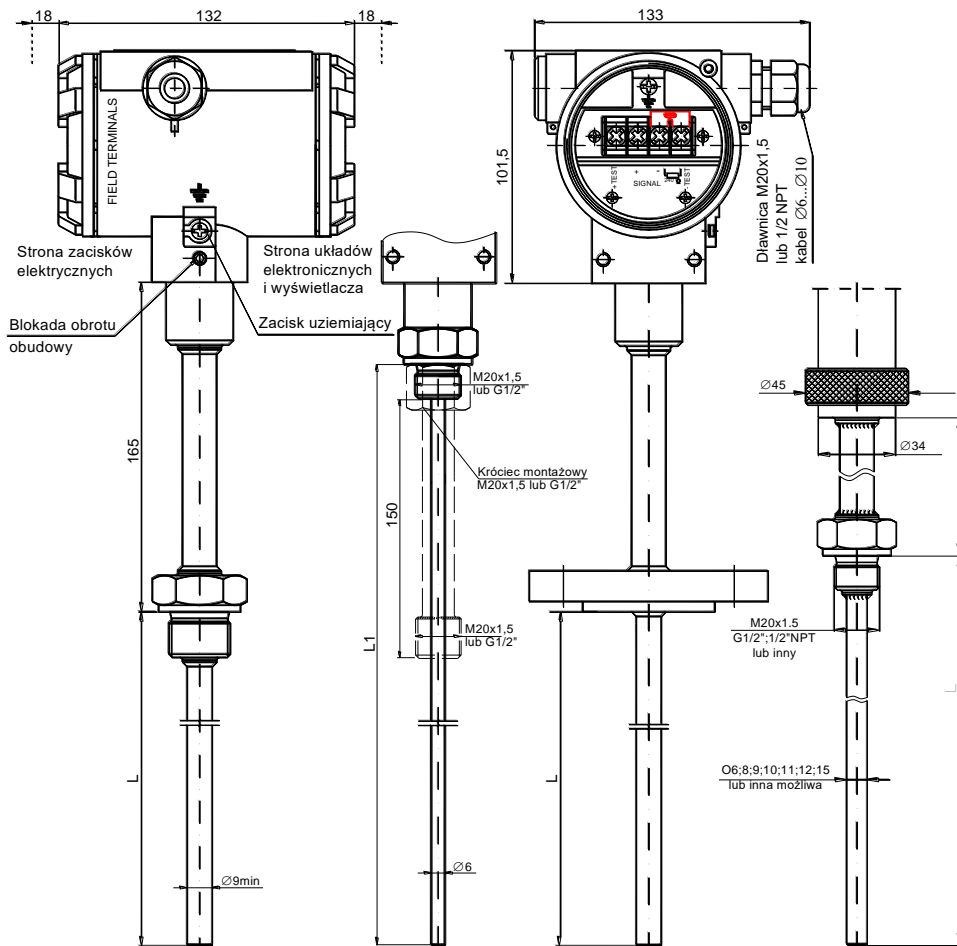


**Rys.2c.** Podłączenie komunikatora lub konwertera lokalnie na zaciskach <SIGNAL+> <TEST+> przetwornika.

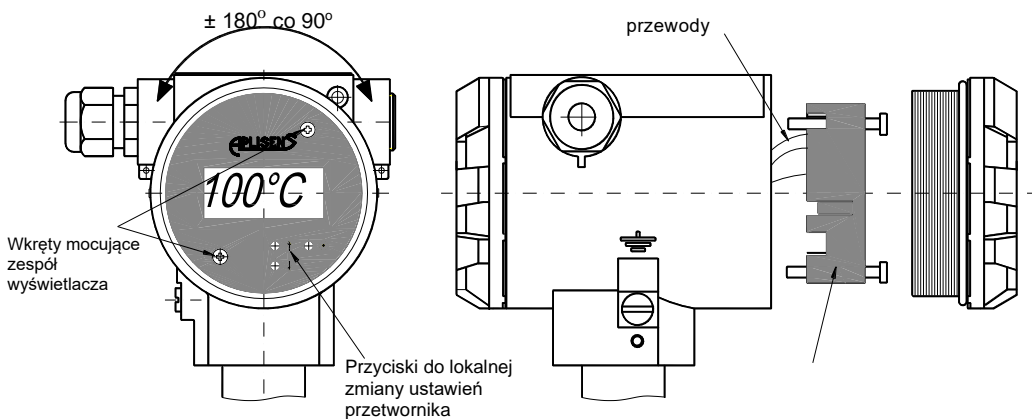


**Rys.2d.** Podłączenie komunikatora lub konwertera lokalnie na zaciskach <SIGNAL-> <TEST-> przetwornika.

Po zakończeniu czynności związanych z lokalną komunikacją należy ponownie zewrzeć zaciski <SIGNAL-> i <TEST-> poprzez zamontowanie fabrycznej ZWORY.



Rys.3. Przetworniki temperatury APT-2000ALW w różnych wykonaniach.



Aby zmienić pozycję wyświetlacza należy:

1. Odkręcić pokrywę wyświetlacza.
2. Wykręcić wkręty mocujące zespół wyświetlacza.
3. Delikatnie wysunąć zespół wyświetlacza z prowadnic i obracając w prawo lub w lewo ustawić wyświetlacz w wymaganej pozycji. Możliwość obrotu:  $\pm 180^\circ$  ze skokiem  $90^\circ$ .
4. Przykręcić zespół wyświetlacza wkrętami do obudowy przetwornika i zamontować pokrywę wyświetlacza.

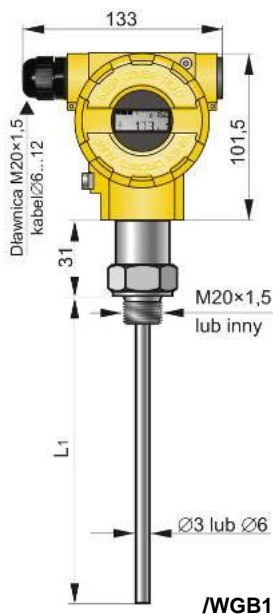
Podczas obracania zespołu wyświetlacza zwrócić uwagę na przewody elektryczne.

**Rys.4.** Widok przetwornika po zdemontowaniu pokrywy wyświetlacza do zmiany pozycji wyświetlacza miejscowego.



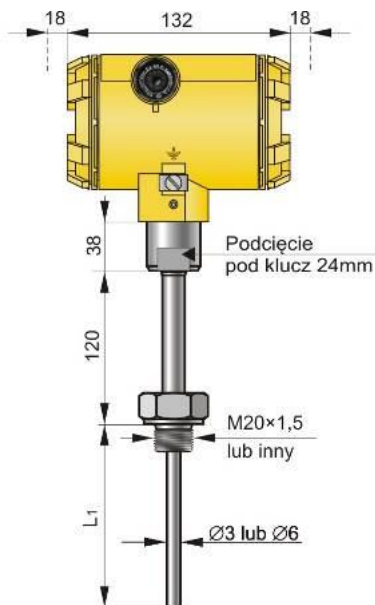
Zwora ustawiona w pozycji radialnej (jak na zdjęciu) – podświetlenie wyłączone; zwora ustawiona w pozycji obwodowej (prostopadle do pozycji na zdjęciu) – podświetlenie włączone.

**Rys.5.** Widok zwory układu podświetlenia wyświetlacza w zespole elektroniki (tylna strona modułu wyświetlacza).



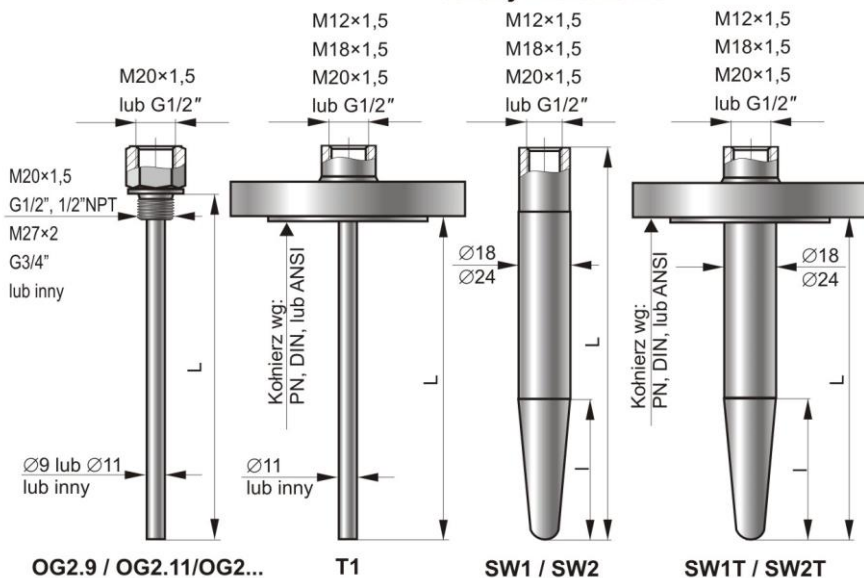
/WGB1

**APT-2000ALW/GB**  
z ruchomym wkładem  
pomiarowym

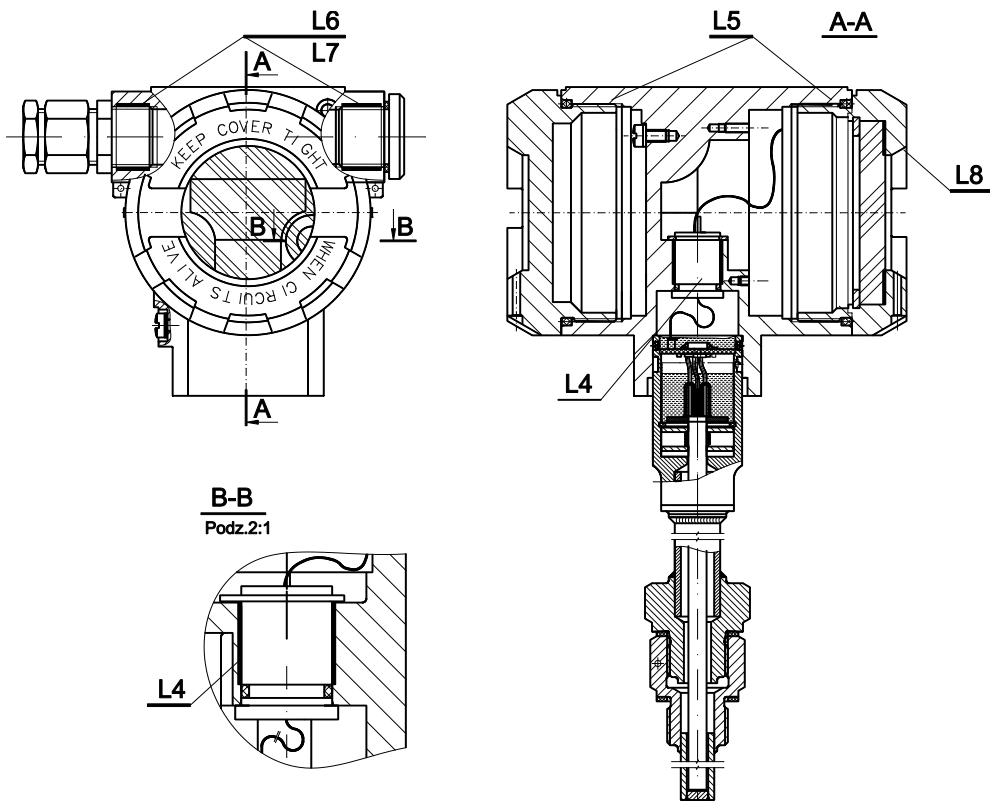


**APT-2000ALW/GN**  
z ruchomym wkładem  
pomiarowym

### Ośłony montażowe



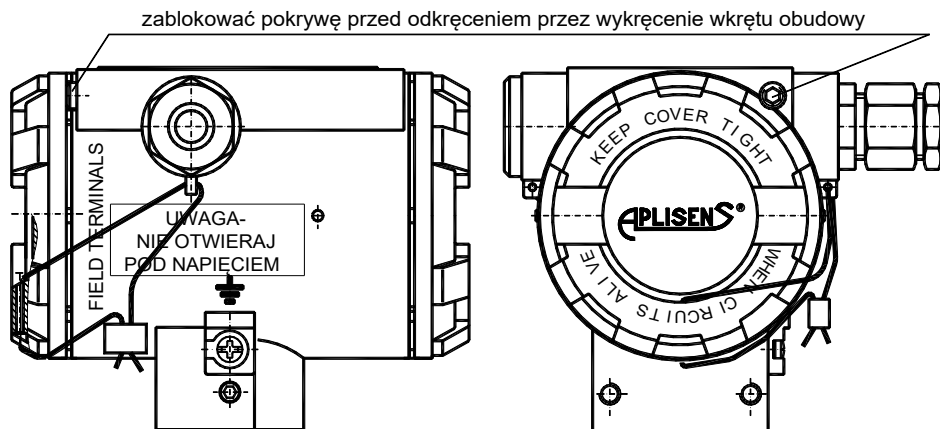
**Rys.6.** Wykonania przetworników oraz osłon montażowych (tulei termometrycznych).



DROGI OGNIOSZCZELNE DLA GRUPY IIC						
Nr	Długość szczeliny (min.rzeczywista) L [mm]	Średnica		D-d [mm]	Il. przejść ognioszcz.	Uwagi (wartości min.wg PN-EN 60079-1:2008)
		D [mm]	d [mm]			
L4	13,2	$\text{Ø}15^{+0,027}$	$\text{Ø}15^{-0,040}_{-0,070}$	0,097	2	dł.złącza min.12,5
L5	12	M72x1,5	M72x1,5		2	min.5 zwojów ząbionych(8)
L6	9	M20x1,5	M20x1,5		2	min.5 zwojów ząbionych(6)
L7	12,7	1/2NPT	1/2NPT		2	min.6 zwojów ząbionych
L8	10				1	złącze spajane dł.złącza min.10

Rys.7. Złącza ognioszczelne przetworników APT-2000ALW.





**Rys.8.** Sposób plombowania obudowy przetworników serii APT-2000ALW.

Sposób plombowania przetworników w wersji zgodnej z PN-EN 12405-1:2019 podano na rys.1c w załączniku MID.

Numer edycji	Data	Opis zmian
C3	06-2022	Zaktualizowano normę zharmonizowaną z Dyrektywą 214/32/UE (MID) do wydania PN-EN 12405-1:2019.



