

APLISENS

PRODUKCJA PRZEMYSŁOWEJ APARATURY POMIAROWEJ
I ELEMENTÓW AUTOMATYKI

INSTRUKCJA OBSŁUGI

*(DOKUMENTACJA
TECHNICZNO-RUCHOWA)*

CZUJNIK TEMPERATURY
typu: **CT AL...**





PRZETWORNIK TEMPERATURY
typu: **APT AL...**

Wykonanie Exd

Edycja B

WARSZAWA WRZESIEŃ 2020

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 ciśnień. 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 przetwornikami ciśnienia istnieje, w przypadku przecieku, zagrożenie dla personelu od strony medium pod ciśnieniem. W trakcie instalowania, użytkowania, przeglądów 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 udarów mechanicznych, nadmiernych wstrząsów i wibracji.
- Nadmierne wahania temperatury.
- Kondensacja pary wodnej, duże zapylenie, oblodzenie.

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

Zmiany wprowadzane w produkcji przetworników mogą wyprzedzać aktualizację dokumentacji papierowej użytkownika. Aktualne instrukcje obsługi znajdują się na stronie producenta pod adresem www.aplisens.pl.

SPIS TREŚCI

1.	WSTĘP	- 3 -
2.	ZASTOSOWANIE	- 3 -
3.	OZNACZENIA IDENTYFIKACYJNE	- 3 -
4.	LISTA KOMPLETNOŚCI	- 3 -
5.	BUDOWA	- 3 -
6.	WARUNKI OGNIOSZCZELNOŚCI	- 11 -
6.1	<u>ZASTOSOWANIE CZUJNIKÓW CT AL... I PRZETWORNIKÓW APT AL... W STREFACH ZAGROŻONYCH WYBUCEM</u>	- 11 -
6.2	<u>OKREŚLENIE KLASY TEMPERATUROWEJ I MAKSYMALNEJ TEMPERATURY POWIERZCHNI CZUJNIKA ORAZ PRZETWORNIKA</u>	- 12 -
6.3	<u>ZAGROŻENIA ELEKTROSTATYCZNE</u>	- 13 -
6.4	<u>SZCZEGÓLNE WARUNKI STOSOWANIA</u>	- 14 -
7.	DANE TECHNICZNE CT AL..., APT AL	- 14 -
7.1	<u>PARAMETRY</u>	- 14 -
7.2	<u>ZAKRESY POMIAROWE</u>	- 14 -
7.3	<u>WARUNKI PRACY</u>	- 14 -
7.4	<u>STOPIEŃ OCHRONY OBUDOWY</u>	- 15 -
7.5	<u>MATERIAŁY</u>	- 15 -
7.6	<u>WYKAZ ZŁĄCZY OGNIOSZCZELNYCH</u>	- 15 -
7.7	<u>GŁÓWICOWE PRZETWORNIKI TEMPERATURY</u>	- 16 -
8.	MONTAŻ I PODŁĄCZENIE CZUJNIKÓW I PRZETWORNIKÓW TEMPERATURY	- 17 -
8.1	<u>INSTALACJA MECHANICZNA</u>	- 17 -
8.2	<u>BŁOKOWANIE CZUJNIKÓW LUB PRZETWORNIKÓW</u>	- 18 -
8.3	<u>ZASILANIE I PODŁĄCZENIE</u>	- 19 -
8.4	<u>UZIEMIENIE</u>	- 20 -
9.	PRZEGLĄDY, KONSERWACJA I CZĘŚCI ZAMIENNE	- 21 -
9.1	<u>PRZEGLĄDY OKRESOWE</u>	- 21 -
9.2	<u>CZYSZCZENIE OSŁONY (PROCESOWEJ)</u>	- 21 -
9.3	<u>CZĘŚCI ZAMIENNE</u>	- 21 -
10.	PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT	- 21 -
11.	GWARANCJA	- 22 -
12.	ZŁOMOWANIE, UTYLIZACJA	- 22 -
13.	INFORMACJE DODATKOWE	- 22 -
I.	ZAŁĄCZNIK I	- 23 -
1.	INFORMACJE UŻYTKOWE	- 23 -
1.1.	<u>TEMPERATURA ZAPŁONU CIECZY PALNYCH</u>	- 23 -
1.2.	<u>GRANICE WYBUCHOWOŚCI</u>	- 23 -
1.3.	<u>GĘSTOŚĆ WZGLĘDNA GAZÓW I PAR</u>	- 24 -
1.4.	<u>MIESZANINY PYŁÓW Z POWIETRZEM</u>	- 25 -
1.5.	<u>ŹRÓDŁA ENERGII ZAPALAJACEJ</u>	- 25 -
1.6.	<u>OCENA ZAGROŻENIA WYBUCEM I ZAPOBIEGANIE WYBUCEM</u>	- 26 -

1. WSTĘP

Przedmiotem niniejszej instrukcji są czujniki temperatury typu **CT AL...** oraz przetwornik temperatury typu **APT AL....**. Zawiera ona dane techniczne, wskazówki oraz zalecenia dotyczące instalowania i eksploatacji czujników i przetworników temperatury oraz postępowania w przypadku awarii.

2. ZASTOSOWANIE

Czujniki i przetworniki temperatury przeznaczone są do pomiaru temperatury w instalacjach przemysłowych umieszczonych w przestrzeniach zagrożonych wybuchem, w których występują mieszaniny wybuchowe gazów, par lub mgieł oraz pyłu palnego w różnych dziedzinach przemysłu.

Czujniki i przetworniki temperatury w wykonaniu przeciwwybuchowym mogą pracować w strefach zagrożonych zgodnie z oznaczeniem na tabliczce znamionowej.

3. OZNACZENIA IDENTYFIKACYJNE

Czujniki temperatury oznaczone są wspólnym oznaczeniem **CT AL....**, do którego dodawane jest oznaczenie typu osłony. Występują czujniki np.: CT AL-PG, CT AL-GB, CT AL-GN, CT AL-T, CT AL-SW, CT AL-SWT z osłonami procesowymi i jednolitymi wg rys. 4b; CT AL-GB3-OG2.9 (CT AL-GB3-OG2.11), CT AL-GN3-OG2.9 (CT AL-GN3-OG2.11), CT AL-GB3-T1, CT AL-GN3-T1, CT AL-GB3-SW2, CT AL-GN3-SW2, CT AL-GB3-SW2T, CT AL-GN3-SW2T z osłonami procesowymi podstawowymi wg rys. 4a; oraz CT AL-GB3, CT AL-GN3 przeznaczone do stosowania z osłoną użytkownika.

Podobny system oznaczania przyjęty jest dla przetworników: oznaczenie wspólne **APT AL...** + oznaczenie osłony. Przetworniki np.: APT AL-PG, APT AL-GB, APT AL-GN, APT AL-T, APT AL-SW, APT AL-SWT z osłonami jednolitymi wg rys. 4b; APT AL-GB3-OG2.9, APT AL-GN3-OG2.9 (APT AL-GN3-OG2.11), APT AL-GB3-T1, APT AL-GN3-T1, APT AL-GB3-SW2, APT AL-GN3-SW2, APT AL-GB3-SW2T z osłonami podstawowymi wg rys. 4a oraz APT AL-GB3, APT AL-GN3 przeznaczone do stosowania z osłoną użytkownika.

Czujniki i przetworniki w wykonaniu Exd muszą być zaopatrzone w tabliczkę znamionową, na której znajdują się następujące informacje:

- Znak CE i numer jednostki notyfikowanej;
- Znak Ex, oznaczenie budowy przeciwwybuchowej (cecha), oznaczenie certyfikatu wg p.6.1.2;
- Wartość napięcia zasilania dla przetworników APT AL...;
- Typ czujnika lub przetwornika;
- Rok produkcji;
- Zakres temperatur pracy.

4. LISTA KOMPLETNOŚCI

Użytkownik wraz z zamówionymi czujnikami lub 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.CT.APT.AL”.

Pozycje b), c), d) są dostępne na stronie internetowej www.aplisens.pl

5. BUDOWA

5.1 Określenia

- **Głowica ognioszczelna** – wykonana jest z wysokociśnieniowego odlewu stopu aluminium ZL 102. W głowicy znajduje się jeden otwór na ognioszczelny wpust kablowy z gwintem M20x1.5 lub ½"NPT. Pokrywa głowicy zabezpieczona jest wkretem blokującym z gniazdem imbusowym pod klucz 3 mm. Wkręt ten zabezpiecza przed odkręceniem jej przez nieuwagę lub niepowołane osoby. Głowica wyposażona jest w zaciski uziemiające: wewnętrzny i zewnętrzny. (rys.2)
- **Wkład pomiarowy** – wymienny element czujnika zawierający element pomiarowy: rezystor termometryczny lub termoparę. Reaguje on na zmianę temperatury ośrodka, w którym znajduje się czujnik. Dokonywany jest pomiar rezystancji lub siły elektromagnetycznej (SEM) przy użyciu odpowiedniego przyrządu pomiarowego. (rys.3)
- **Osłona procesowa wkładu pomiarowego - podstawowa lub jednolita** – zewnętrzna część czujnika temperatury wykonana ze stali kwasoodpornej, szczelnie połączona z głowicą (rys. 4a, 4b).
- **Osłona dodatkowa (procesowa)** – dodatkowa osłona części pomiarowej czujnika montowana na stałe w obiekcie, w którym dokonuje się pomiaru, służąca do ochrony przed uszkodzeniami mechanicznymi, korozją lub ścieraniem (rys. 4a).
- **Czujnik temperatury, przetwornik temperatury** – kompletne urządzenie pomiarowe składające się z wkładu pomiarowego, osłony własnej wkładu pomiarowego oraz głowicy ognioszczelnej posiadającej certyfikat ATEX.

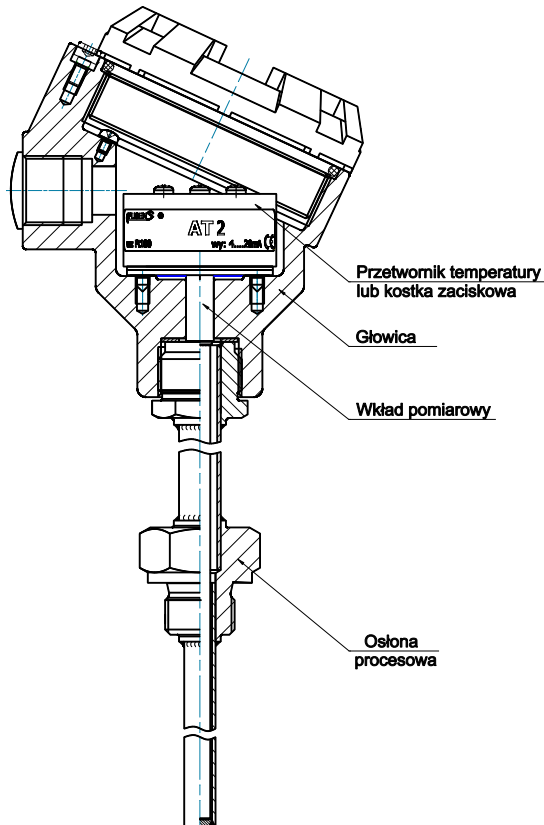
5.2. Podstawowym elementem czujników i przetworników temperatury jest rezystancyjny lub termoelektryczny wkład pomiarowy w osłonie własnej, którego zaciski osłonięte są głowicą, wykonaną ze stopu aluminium. Osłony własne wkładu pomiarowego posiadają różnego rodzaju przyłącza procesowe (gwintowane, przesuwne, zaciskowe, kołnierzowe itd.). Wewnątrz wkładu pomiarowego znajduje się rezystor termometryczny lub termoelement połączony z zaciskami kostki zaciskowej lub przetwornika 4-20 mA.

W skład zespołu przemysłowego czujnika temperatury **CT AL...** (rys.1) wchodzi: głowica, osłona procesowa, wkład pomiarowy z elementami pomiarowymi i kostka zaciskowa.

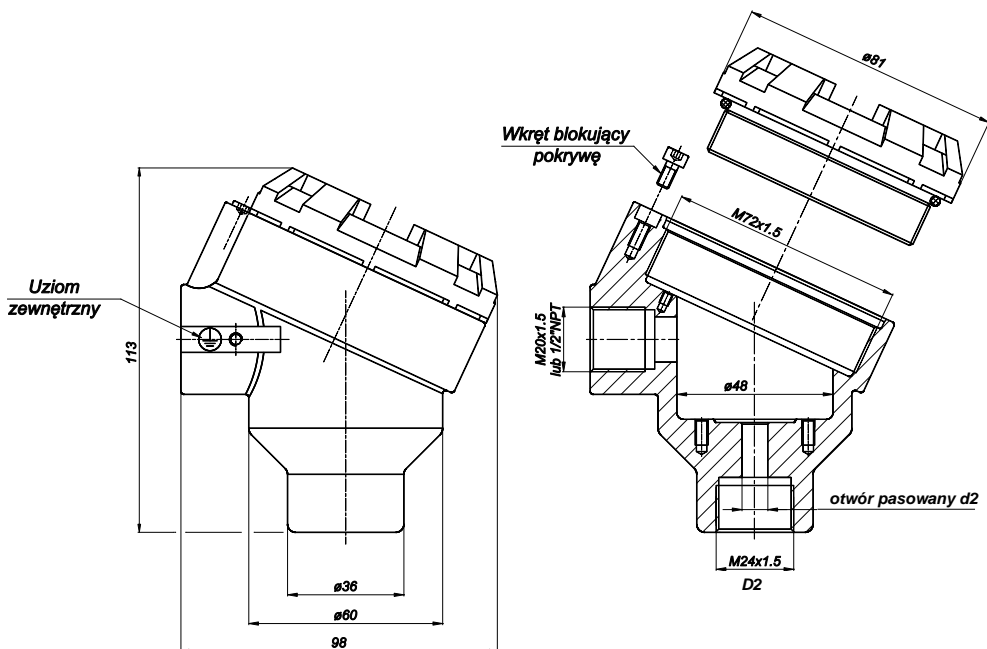
Przetwornik temperatury **APT AL...** zamiast kostki zaciskowej wyposażony jest w głowicowy przetwornik temperatury np. AT-2, ATX-2, GI-22-2, GIX22-2, LI-24G, LI-24G Safety lub inny, który ma za zadanie przekształcić sygnał z czujnika pomiarowego na zunifikowany sygnał wyjściowy (4-20mA). Zestawienie parametrów przykładowych głowicowych przetworników temperatury przedstawione jest w tabelicy 5.

Do pomiarów mediów agresywnych wywołujących korozję lub utlenianie osłony procesowej czujnika lub przetwornika oraz tam, gdzie osłona procesowa czujnika mogłaby ulec uszkodzeniu mechanicznemu stosuje się dodatkową osłonę procesową podstawową o większej średnicy, o grubości ścianki min. 1 mm, nakręcaną na osłonę procesową. Zestawienia osłon znajdują się w tabelicy 1a i 1b.

5.3. Zestawienie elementów składowych czujnika temperatury CT AL... i przetwornika temperatury APT AL...



Rys.1. Elementy wchodzące w skład czujnika / przetwornika



Rys. 2. Głowica DAO

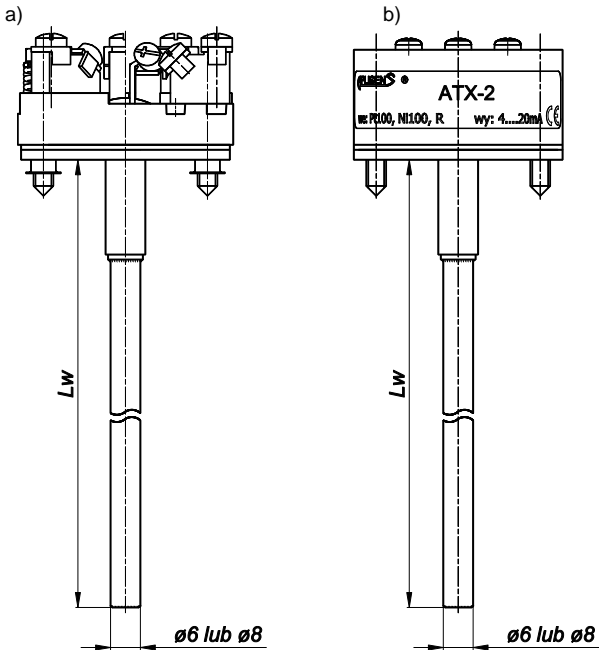
Dane techniczne głowicy:

- Budowa ognioszczelna Exd;
- Materiał - stop aluminium ZL102, uszczelka pokrywę: silikonowa;
- Temperatura pracy $-50^{\circ}\text{C} \div 60^{\circ}\text{C}$.

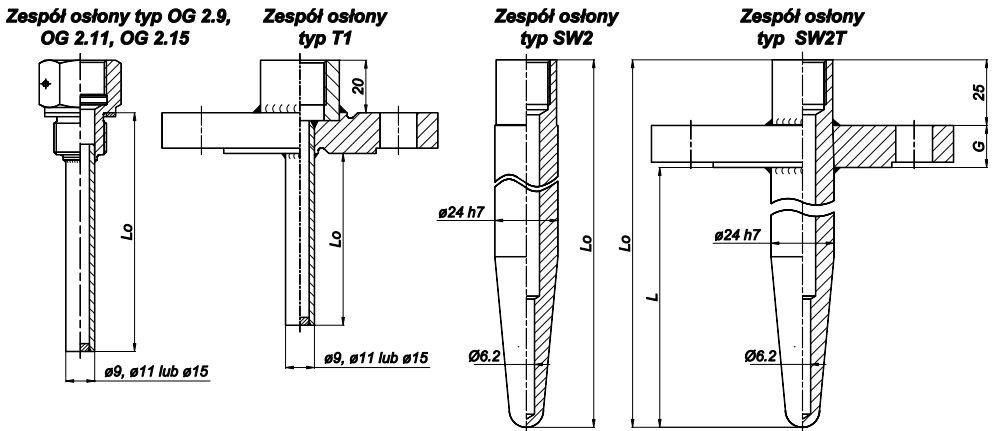
Zastosowanie osłon w czujnikach i przetwornikach kategorii 2G i 2D omówiono w p. 6.1.4.

W p. 6.1. 5 omówiono stosowanie osłon w czujnikach i przetwornikach kategorii 1/2G i 1/2D.

Informacje o wytrzymałości mechanicznej osłon zależnie od ich długości, temperatury i warunków pracy przedstawiono na wykresach w p. 5.3.1.

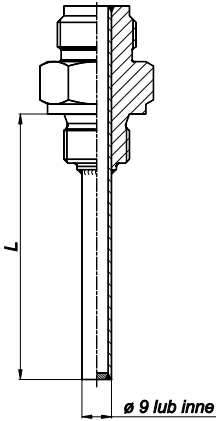


Rys. 3. Zespół wkładu pomiarowego płaszczowego:
a) rezystancyjnego lub termoparowego;
b) rezystancyjnego lub termoparowego z przetwornikiem głowicowym

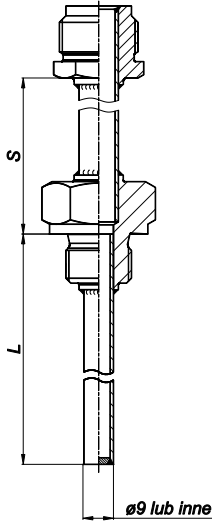


Rys. 4a. Osłony procesowe podstawowe

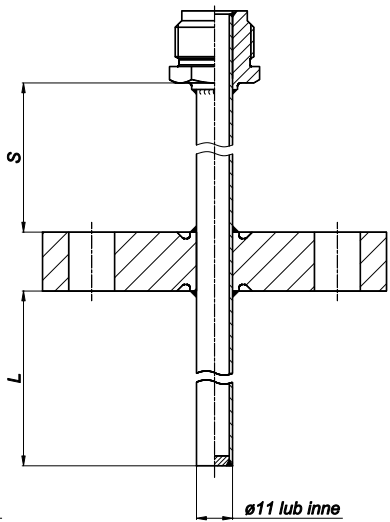
Zespół osłony typ GB



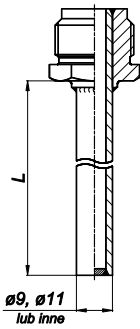
Zespół osłony typ GN



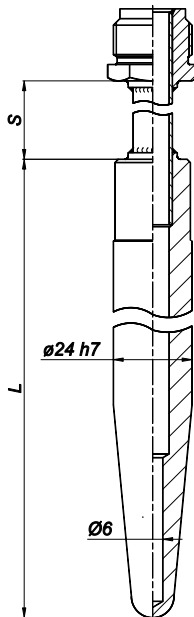
Zespół osłony typ T



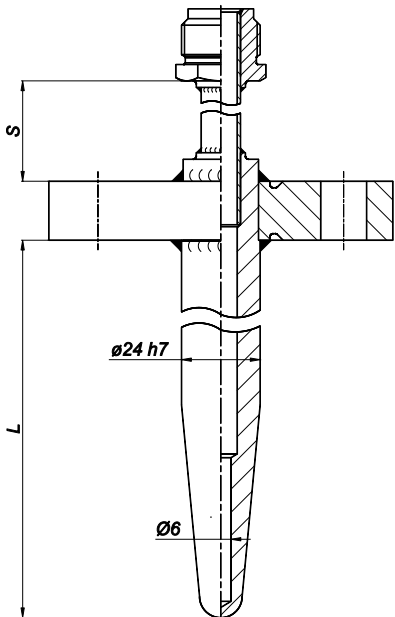
Zespół osłony typ PG



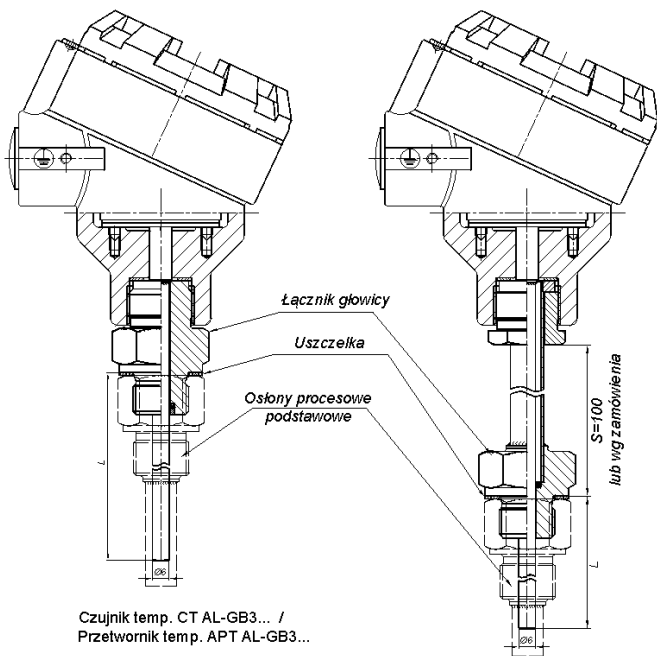
Zespół osłony typ SW



Zespół osłony typ SWT



Rys. 4b. Osłony procesowe jednolite



Czujnik temp. CT AL-GB3... /
Przetwornik temp. APT AL-GB3...

Czujnik temp. z dystansem CT AL-GN3... /
Przetwornik temp. z dystansem APT AL-GN3...

Rys. 5. Czujniki temperatury do montażu
z dodatkową osłoną procesową podstawową z rys. 4a

Tablica 1a. Wykaz osłon montowanych w czujnikach i przetwornikach kategorii 2G, 2D

Typ osłony	Strefa	Osłona		Materiał osłony	Typ łącznika
		D [mm]	Lo [mm]		
PG	1 i 21	ø11x2 ø12x1; ø9x1	wg zamówienia	1.4301 (304)	-
GB	1 i 21	ø9x1	100; 160; 250; 400	1.4301 (304)	M20x1.5; G1/2"
GN	1 i 21	ø12x1; ø9x1	100; 160; 250; 400	1.4301 (304)	M20x1.5; G1/2"
SW	1 i 21	Ø24h7	100; 140; 200	1.7335 (15HM); 1.7380 (10H2M); 1.4404 (316L)	-
SW2	1 i 21		140; 200		
SWT	1 i 21	Ø24h7	100; 140; 200	1.7335 (15HM); 1.7380 (10H2M); 1.4404 (316L)	Kołnierz PN, DIN, ANSI
SW2T	1 i 21		140; 200		
OG2.9	1 i 21	ø9x1	wg zamówienia	1.4404 (316L)	G1/2"; G3/4"; G1"; 1/2"NPT; 3/4"NPT; M18x1.5; M20x1.5; M24x1.5; M27x2
OG2.11	1 i 21	ø11x2			
OG2.15	1 i 21	ø15x1.5; ø15x2			
T	1 i 21	ø11x2	wg zamówienia	1.7335 (15HM); 1.7380 (10H2M); 1.4404 (316L)	Kołnierz PN, DIN, ANSI Przyłącze G3/4"
T1	1 i 21	ø9x1; ø11x2; ø15x1.5; ø15x2			

Tablica 1b. Wykaz osłon montowanych w czujnikach i przetwornikach kategorii 1/2G, 1/2D

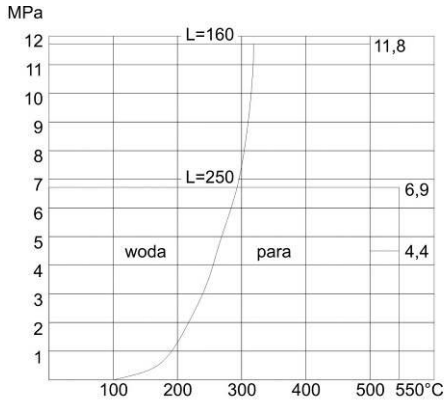
Typ osłony jednolitej	Typ osłony procesowej podstawowej	Strefa	Osłona		Materiał osłony	Typ łącznika
			D [mm]	Lo [mm]		
PG	----	0 i 20	ø11x2	wg zamówienia	1.4301 (304)	–
SW	----	0 i 20	Ø24h7	100; 140; 200	1.7335 (15HM); 1.7380 (10H2M); 1.4404 (316L)	–
SWT	----	0 i 20	Ø24h7	100; 140; 200	1.7335 (15HM); 1.7380 (10H2M); 1.4404 (316L)	Kołnierz PN, DIN, ANSI
T	----	0 i 20	ø11x2	wg zamówienia	1.7335 (15HM); 1.7380 (10H2M); 1.4404 (316L)	Kołnierz PN, DIN, ANSI Przyłącze G3/4"
GB	OG2.15	0 i 20	ø9x1	100; 160; 250; 400	1.4301 (304)	M20x1.5; G1/2"
			ø15x1.5; ø15x2	wg zamówienia	1.4404 (316L)	G1/2"; G3/4"; G1"; 1/2"NPT; 3/4"NPT; M18x1.5; M20x1.5; M24x1.5; M27x2
GN	OG2.15	0 i 20	ø9x1	100; 160; 250; 400	1.4301 (304)	M20x1.5; G1/2"
			ø15x1.5; ø15x2	wg zamówienia	1.4404 (316L)	G1/2"; G3/4"; G1"; 1/2"NPT; 3/4"NPT; M18x1.5; M20x1.5; M24x1.5; M27x2
GB	T1	0 i 20	ø9x1	100; 160; 250; 400	1.4301 (304)	M20x1.5; G1/2"
			ø15x1.5; ø15x2	wg zamówienia	1.7335 (15HM); 1.7380 (10H2M); 1.4404 (316L)	Kołnierz PN, DIN, ANSI Przyłącze G3/4"
GN	T1	0 i 20	ø9x1	100; 160; 250; 400	1.4301 (304)	M20x1.5; G1/2"
			ø15x1.5; ø15x2	wg zamówienia	1.7335 (15HM); 1.7380 (10H2M); 1.4404 (316L)	Kołnierz PN, DIN, ANSI Przyłącze G3/4"

Zamiast osłony procesowej podstawowej może być zastosowana osłona własna użytkownika o grubości ścianki ≥ 1 mm, wykonana ze stali odpornej na korozję.

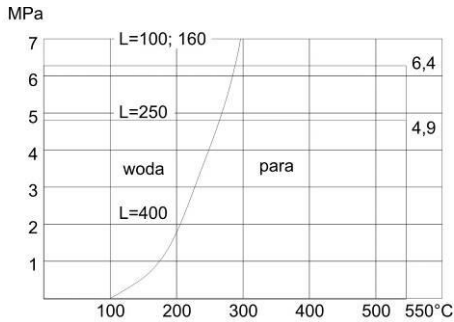
Uwaga:

W czujnikach CT AL-GB3, CT AL-GN3 i przetwornikach APT AL-GB3, APT AL-GN3 uszczelka, zamontowana pomiędzy dodatkową osłoną procesową podstawową, a łącznikiem głowicy (rys. 5), ma wpływ na IP czujnika/przetwornika. Uszczelkę należy przyklejać, do powierzchni łącznika, aby zapobiec ewentualnemu zagubieniu podczas przeprowadzania czynności konserwacji i czyszczenia osłon.

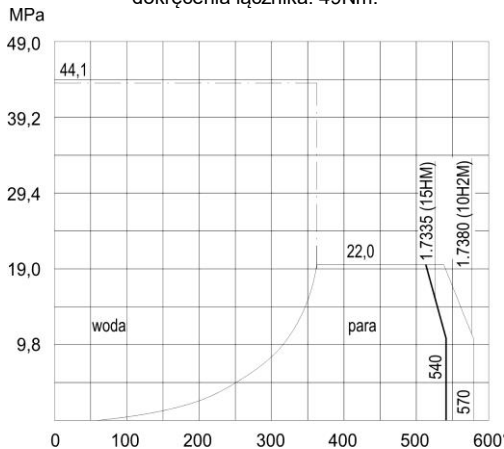
5.3.1. Dopuszczalne obciążenia dla poszczególnych typów osłon w określonych warunkach pracy



Wykres 1. Dopuszczalne obciążenia dla osłon Ø11x2 (np. G1, T1) ze stali 1.4301 (304) lub 1.4404 (316) w warunkach pracy. Dopuszczalne prędkości przepływu: para – 40m/s, woda – 5m/s. Dopuszczalny moment dokręcenia łącznika: 98Nm.



Wykres 2. Dopuszczalne obciążenie osłon Ø9x1 (np. GN1, GB1) ze stali 1.4301 (304) lub 1.4404 (316) w warunkach pracy. Dopuszczalne prędkości przepływu: para – 25m/s, woda – 3m/s. Dopuszczalny moment dokręcenia łącznika: 49Nm.



Wykres 3. Dopuszczalne obciążenie osłon SW1 i SW2 w warunkach pracy.

6. WARUNKI OGNIOSZCZELNOŚCI

6.1 ZASTOSOWANIE CZUJNIKÓW CT AL... I PRZETWORNIKÓW APT AL... W STREFACH ZAGROŻONYCH WYBUCHEM

- 6.1.1. Czujniki wykonane są zgodnie z wymogami norm:
EN IEC 60079-0:2018 (PN-EN IEC 60079-0:2018-09),
EN 60079-1:2014 (PN-EN 60079-1:2014-12),
EN 60079-26:2014 (PN-EN 60079-26:2015-04),
EN 60079-31:2014 (PN-EN 60079-31:2014-10).
- 6.1.2. Czujniki mogą pracować w strefach zagrożonych wybuchem zależnie od konstrukcji wykonania, zgodnie z nadanym oznaczeniem (cechą) budowy przeciwwybuchowej:



II 1/2G Exdb IIB+H₂ T** Ga/Gb lub
II 1/2D Ex tb IIIC T* Da/Db



II 2G Exdb IIB+H₂ T** Gb
II 2D Ex tb IIIC T* Db

- 40°C ≤ Ta ≤ 60° C dla przetworników temperatury typu APT AL..
-50°C ≤ Ta ≤ 60° C dla przetworników temperatury typu APT AL.. w wykonaniu specjalnym
-50°C ≤ Ta ≤ 60° C dla czujników temperatury typu CT AL...

FTZÚ 14 ATEX 0174X

T** - klasa temperaturowa czujnika lub przetwornika (dla gazów) lub T* - maksymalna temperatura powierzchni (dla pyłów) wyznaczona w p. 6.2.

- 6.1.3. Kategoria czujnika lub przetwornika i strefy zagrożenia.
Kategoria czujnika lub przetwornika 1/2G oznacza, że może być instalowany w strefie zagrożenia 1 lub 2. Przyłącza procesowe czujników lub przetworników mogą łączyć się ze strefą 0. Kategoria 2G lub 2D oznacza, że czujnik lub przetwornika jest przeznaczony do pomiarów mediów w strefach 1 i 21.

- 6.1.4. Ognioszczelność czujników i przetworników dla kategorii 2G, 2D realizowana jest poprzez zastosowanie:

- Głowicy ognioszczelnej z ognioszczelnym wpustem kablowym wg tablicy 6 i ognioszczelnej osłony własnej wkładu pomiarowego o grubości ścianki ≥ 0,5mm oraz osłony procesowej jednolitej wg rys. 4b o grubości ścianki ≥ 1mm;
lub
- Głowicy ognioszczelnej z ognioszczelnym wpustem kablowym wg tablicy 6 i ognioszczelnej osłony własnej wkładu pomiarowego o grubości ścianki ≥ 0,5mm oraz osłony procesowej podstawowej wg rys. 4a o grubości ścianki ≥ 1mm.

- 6.1.5. Ognioszczelność czujników i przetworników dla kategorii 1/2G, 1/2D realizowana jest poprzez zastosowanie:

- Głowicy ognioszczelnej z ognioszczelnym wpustem kablowym wg tablicy 6 i ognioszczelnej osłony własnej wkładu pomiarowego o grubości ścianki ≥ 0,5mm oraz osłony procesowej jednolitej wg rys. 4b o grubości ścianki ≥ 1,5mm;
lub
- Głowicy ognioszczelnej z ognioszczelnym wpustem kablowym wg tablicy 6 i ognioszczelnej osłony własnej wkładu pomiarowego o grubości ścianki ≥ 0,5mm oraz osłony procesowej jednolitej GB lub GN o grubości ścianki ≥ 1 mm, a także osłony procesowej podstawowej OG 2.15 lub T1 (rys.4a) lub osłony własnej użytkownika o grubości ścianki ≥ 1 mm.

Jeżeli w czasie użytkowania istnieje prawdopodobieństwo narażenia zastosowanej osłony procesowej na oddziaływanie czynników korozyjnych, ściernych lub na narażenia mechaniczne należy przewidzieć zastosowanie dodatkowo osłony OG2.15 lub T1(Ø15) wg rys. 4a lub osłony użytkownika.



Wykaz złącz ognioszczelnych przedstawiony został na rysunku 7.

6.1.6. Ogólne zasady podłączania i eksploatacji czujnika lub przetwornika w wykonaniu Exd przedstawiono w punkcie 8. Podłączenie czujników CT AL... i przetworników APT AL... powinno być zgodne z zasadami i normami dotyczącymi urządzeń z obudową ognioszczelną oraz normami: 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.

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

6.1.8. Odbiorca po uzgodnieniu z producentem może zakupić czujnik lub przetwornik z wpustem, lub bez. Standardowo czujnik lub przetwornik jest dostarczany odbiorcy bez zamontowanego wpustu kablowego. W przypadku zakupu czujnika lub przetwornika bez wpustu kablowego odbiorca jest odpowiedzialny za zamontowanie wpustu zgodnego z tabelicą 6. Dopuszcza się również stosowanie wpustów kablowych innych producentów oznaczonych Exd IIC (grupa II) o IP 66+68 i temperaturze stosowania odpowiedniej do przewidywanej temperatury pracy czujnika lub przetwornika. W przypadku montażu wpustu kablowego przez użytkownika należy przed montażem posmarować powierzchnię gwintu wpustu klejem LOCTITE 243, co zabezpieczy wpust przed samowykręceniem.



6.1.9. Sposób elektrycznego podłączenia czujników przedstawiono w pkt. 8.3.

6.2 OKRESLENIE KLASY TEMPERATUROWEJ I MAKSYMALNEJ TEMPERATURY POWIERZCHNI CZUJNIKA ORAZ PRZETWORNIKA.

6.2.1 Projektant instalacji i użytkownik instalacji są odpowiedzialni by po zamontowaniu na obiekcie temperatura najbardziej gorących części czujnika lub przetwornika nie przekraczała temperatury klasy temperaturowej oraz maksymalnej temperatury powierzchni ze względu na obecność pyłów palnych. Na podstawie maksymalnej temperatury medium należy określić klasę temperaturową T** przetwornika dla gazów i maksymalną temperaturę powierzchni T* dla pyłów według tabelicy 2.

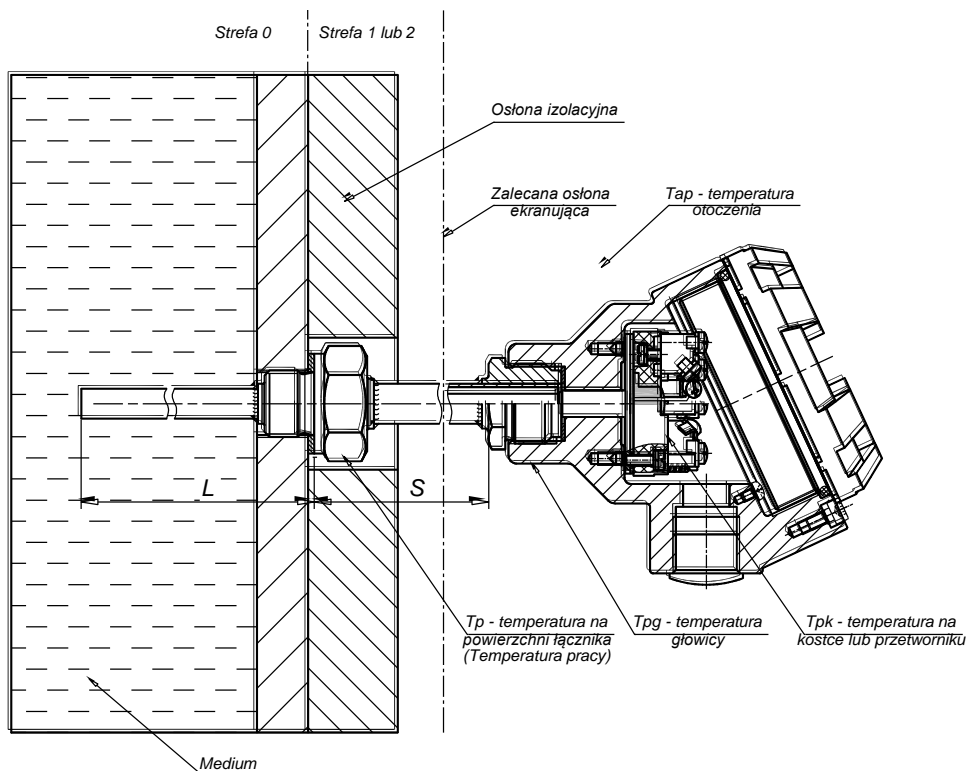


Tablica 2 Klasy temperaturowe dla gazów i maksymalna temperatura powierzchni dla pyłów w zależności od maksymalnej temperatury mierzonego medium

1	2	3
Klasa temperaturowa T** dla gazów	Maksymalna temperatura powierzchni T* dla pyłów	Maksymalna temperatura medium
T6	85°C	80°C
T5	100°C	95°C
T4	135°C	130°C
T3	200°C	195°C
T2	300°C	290°C
T1	450°C	440°C



- Ograniczenie temperatury ze względu na obecność pyłu palnego: $T^* = 2/3 T_{CL}$,
 Gdzie T_{CL} jest minimalną temperaturą zapłonu pyłu.
- Ograniczenie temperatury ze względu na obecność warstwy pyłu palnego o grubości 5mm: $T^* = T_{5mm} - 75K$,
 gdzie T_{5mm} – jest minimalną temperaturą zapłonu warstwy pyłu o grubości 5mm.
- Temperatura otoczenia dla głowicy i tulei czujnika T_a : -50 do 60°C.
- Maksymalna dopuszczalna temperatura głowicy T_g max:
 60°C - dla przetworników temperatury typu APT AL...;
 60°C - dla czujników temperatury typu CT AL....



Rys. 6. Oznaczenie temperatur czujnika lub przetwornika temperatury

W przypadku zmiany wartości maksymalnej temperatury medium należy powtórnie określić klasę temperaturową dla gazów lub maksymalną temperaturę powierzchni czujnika dla pyłów palnych.

Dopuszczalna temperatura pracy wpustu kablowego powinna być nie mniejsza niż przewidywana temperatura, jaką może osiągnąć powierzchnia głowicy jak w p. 6.2.1.

Uwaga 1:

W przypadku pomiarów mediów niewybuchowych temperatura medium może być wyższa od temperatury klasy temperaturowej lub maksymalnej temperatury powierzchni dla danej mieszaniny wybuchowej pod warunkiem, że ciepło medium nie nagrzejże żadnej powierzchni czujnika lub przetwornika zainstalowanego w strefie zagrożonej wybuchem gazów lub par cieczy powyżej dopuszczalnej wartości temperatury T^{**} klasy temperaturowej dla gazów lub temperatury powierzchni T^* dla pyłów. W takim przypadku należy zmierzyć najwyższą temperaturę elementów czujnika T_p w warunkach zainstalowania na obiekcie przy najwyższej temperaturze medium i maksymalnej temperaturze otoczenia. Wyznaczona temperatura T_p nie może przekroczyć wartości temperatury podanych w kolumnie 3 tabelicy 2.

6.3 Zagrożenia elektrostatyczne.

Lakier, tabliczka z tworzywa sztucznego stanowią warstwę nieprzewodzącą naniesioną na przewodzącym podłożu obudowy. Czujniki lub przetworniki w takim wykonaniu, w strefie zagrożonej wybuchem pyłu, powinny być instalowane w miejscu gdzie nie występuje możliwość ładowania elektrostatycznego, w szczególności poprzez kontakt z naelektryzowanym pyłem obsypującym się lub wydychanym z urządzeń pracujących obok.

6.4 Szczególne warunki stosowania.

- 6.4.1 Klasa temperaturowa (T** dla gazu) lub maksymalna temperatura powierzchnia (T * dla pyłu) zależy przede wszystkim od temperatury procesowej (temperatury medium). W związku z powyższym, należy określić najwyższą temperaturę medium i postępować zgodnie z pozostałymi wymaganiami niniejszej instrukcji obsługi (jak w p. 6.2.1).
- 6.4.2 Zweryfikowane wartości maksymalne szczelin i minimalne długości konstrukcyjne złączy ognioszczelnych obudowy różnią się od odnośnych wartości minimalnych i maksymalnych wymienionych w normie. W celu uzyskania informacji o wymiarach złączy należy kontaktować się z producentem.
- 6.4.3 Temperatura otoczenia dla obudowy i wpustów kablowych wynosi Tamb: -50°C to +60°C.
- 6.4.4 Należy stosować wpusty kablowe według specyfikacji producenta zawartej w instrukcji obsługi.
- 6.4.5 Musi być zachowany stopień ochrony połączenia czujnika ze ścianą zbiornika minimum IP67.

7. DANE TECHNICZNE CT AL..., APT AL...

7.1 PARAMETRY

Charakterystyka termometryczna czujnika oporowego	wg PN-EN 60751 + A2:2009
Charakterystyka termoelementów	wg PN-EN 60584-1:1997
Przewody termoelementowe płaszczowe i termoelementy płaszczowe	wg PN-EN 61515:1999
Liczba elementów pomiarowych	1 lub 2
Linia przyłączeniowa	2, 3 lub 4 przewodowa
Długość zanurzeniowa	do 3000 mm
Przyłącza procesowe	M20x1.5; G1/2"; G3/4"; 1/2"NPT lub inne
Średnica osłony	ø9; ø10; ø11; ø12; ø15 lub inna
Rodzaj głowicy	DAO
Stopień szczelności głowicy	IP66, IP67 wg PN-EN 60529
Zalecane obciążenie termorezystora w układzie pomiarowym w trakcie normalnej pracy	termorezystorów cienkowarstwowych do 1mA dla Pt100 do 0,7mA dla Pt500 do 0,3mA dla Pt1000 do 5mA dla termorezystorów drutowych 10mA
Maksymalny prąd obciążenia termorezystora	10mA
Zasilanie nominalne przetworników	patrz tablica 5
Sygnal wyjściowy APT AL	patrz tablica 5

7.2 ZAKRESY POMIAROWE

Tablica 3. Zakresy pomiarowe.

Typ termorezystora lub termopary	Zakresy pomiarowe
Pt 100, Pt 500, Pt 1000 lub inny	-196 ... 550 °C
K, J lub inny	-200 ... 550 °C

7.3 WARUNKI PRACY

Zakres temperatur otoczenia	-50°C + 60°C	dla czujników temperatury CT AL...
	-40°C + 60°C	dla przetworników temperatury APT AL...
	-50°C + 60°C	dla wyk. specjalnych przetworników temperatury APT AL...

Wilgotność względna do 98%

Temperatury dla wykonń ognioszczelnych (Exd) wg. p. 6.2

7.4 STOPIEŃ OCHRONY OBUDOWY

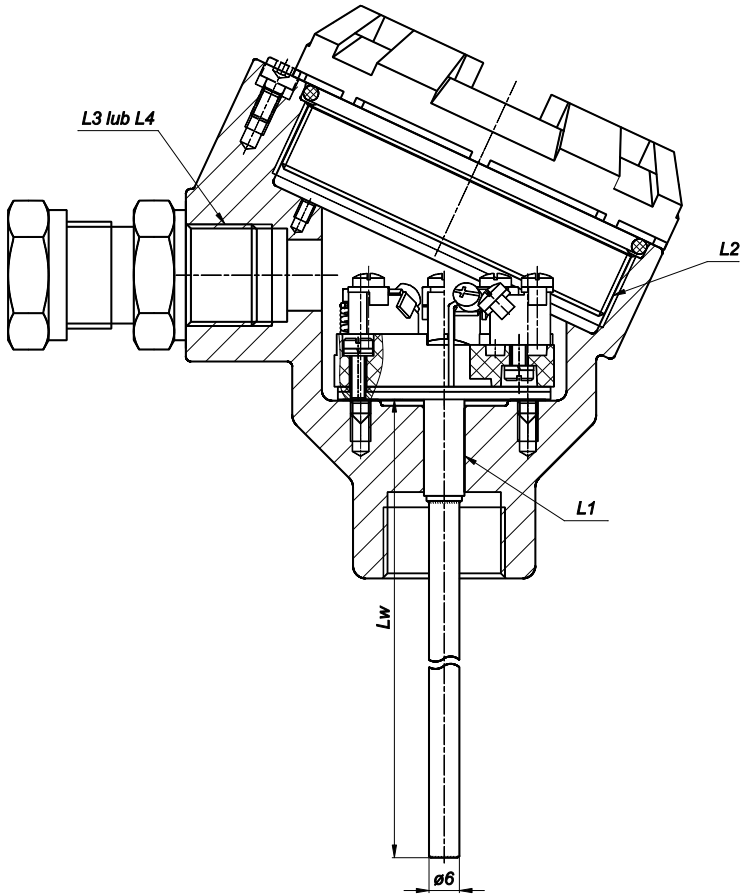
PN-EN 60529; IP 66, IP67

7.5 MATERIAŁY

Głowica - wysokociśnieniowy odlew ze stopu aluminium.

Oslony - rys.4a, 4b, materiały Tablica 1a i 1b.

7.6 WYKAZ ZŁĄCZY OGNIOSZCZELNYCH



Rys.7. Czujnik CT AL... złącza ognioszczelne

Tablica 4. Wykaz złączy ognioszczelnych

Nr	Długość złącza (rzeczywista) L[mm]/ilość zwojów	Średnica		Prześwit (max) [mm]	Uwagi (wartości min. wg PN-EN 60079-1:2010)
		D[mm] (otwór)	D[mm] (wałek)		
L1	16,5	-	-	0,134	dł. złącza min.12,5mm/max. prześwit 0,15mm
L2	12/8	M72x1.5	M72x1.5	-	dł. złącza min.8mm/ilość zwojów zążeń. min. 5
L3	12,5/8	M20x1.5	M20x1.5	-	dł. złącza min.8mm/ilość zwojów zążeń. min. 5
L4	12,7/7	½" NPT	½" NPT	-	ilość zwojów min. 5

7.7 GŁOWICOWE PRZETWORNIKI TEMPERATURY

Tablica 5. Wykaz głowicowych przetworników temperatury

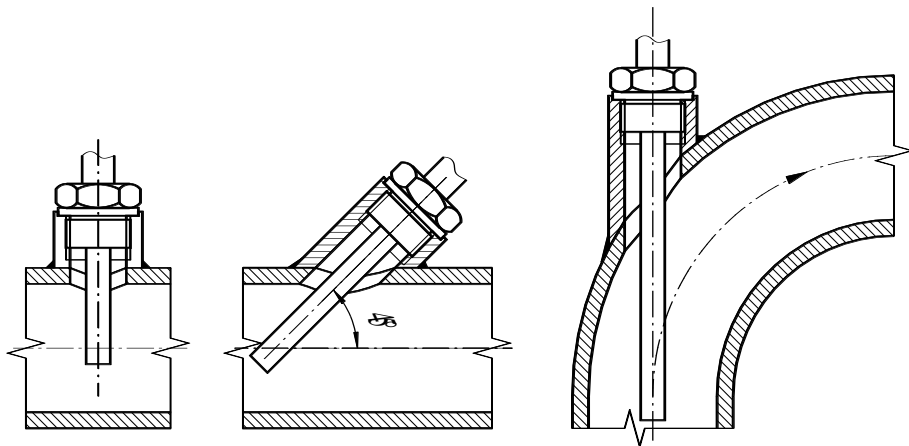
Parametr	ATX-2	ATX-2	GI22-2	GIX22-2	LI-24G	LI-24G	LI-24G Safety	LI-24G Safety
Sygnal wyjściowy	4÷20 mA	4÷20 mA	4÷20 mA	4÷20 mA	4÷20 mA	4÷20 mA	4÷20 mA	4÷20 mA
Napięcie zasilania	7.5...30 VDC	8...30 VDC	8...35 VDC	8...30 VDC	10...36 VDC	10...30 VDC	10...36 VDC	10...30 VDC
Rezystancja obciążenia	$R_{o[k\Omega]} \leq (U_z - 7.5V) / 22 \text{ mA}$	$R_{o[k\Omega]} \leq (U_z - 8V) / 22 \text{ mA}$	$R_{o[k\Omega]} \leq (U_z - 8V) / 22 \text{ mA}$		$R_{o[k\Omega]} \leq (U_z - 10V) / 23 \text{ mA}$		$R_{o[k\Omega]} \leq (U_z - 10V) / 22.82 \text{ mA}$	
Rodzaj budowy przeciwybuchowej	Nieiskrobiebezpieczny	Iskrobiebezpieczny	Nieiskrobiebezpieczny	Iskrobiebezpieczny	Nieiskrobiebezpieczny	Iskrobiebezpieczny	Nieiskrobiebezpieczny	Iskrobiebezpieczny
Sygnalizacja przerywy lub zwarcia czujnika	$\geq 22 \text{ mA}$ lub $\leq 3.6 \text{ mA}$ Konfigurowalna	$\geq 21 \text{ mA}$ lub $\leq 3.5 \text{ mA}$ konfigurowalna optoelektronicznie	$\geq 21 \text{ mA}$ lub $\leq 3.5 \text{ mA}$ konfigurowalna optoelektronicznie	$\geq 21 \text{ mA}$ lub $\leq 3.5 \text{ mA}$ konfigurowalna optoelektronicznie	$\geq 3 \text{ mA}$ lub $\leq 23 \text{ mA}$ Konfigurowalna		$\leq 3 \text{ mA}$	
Minimalna szerokość zakresu pomiarowego	25°C	10°C	10°C dla Pt, Ni 50°C dla J, L, U, T, E, KN 500°C dla S, R, B		10°C dla czujników rezystancyjnych 50°C dla czujników typu napięciowego			
Temperatura otoczenia	-40...85°C	-40...85°C	-40...85°C	-40...85°C	-40...85°C	-40...70°C	-40...85°C	-40...70°C

8. MONTAŻ I PODŁĄCZENIE CZUJNIKÓW I PRZETWORNIKÓW TEMPERATURY

8.1 INSTALACJA MECHANICZNA

Czujnik lub przetwornik może być montowany w dowolnej pozycji pracy, uwzględniając podczas instalacji rodzaj miejsca, w którym ma być przeprowadzany pomiar, rodzaju ośrodka pomiarowego itp. Czujnik lub przetwornik należy zainstalować kierując się podanymi na rys.8 przykładami montażu oraz poniższymi ogólnymi zaleceniami i uwagami:

- a) Czujnik lub przetwornik powinien być instalowany w miejscach w miarę możliwości łatwo dostępnych, pozwalających na łatwą obsługę i ewentualną wymianę wkładu pomiarowego.
- b) W rurociągach czujnik lub przetwornik powinien być instalowany tak, aby termicznie czuła część - rezystor termometryczny - znajdowała się w osi rurociągu.
- c) Czujniki lub przetworniki o większych długościach L (szczególnie przy wysokich temperaturach) należy montować w pozycji pionowej, aby uniknąć wyginanie się ich pod wpływem ciężaru.
- d) W celu wyeliminowania lub znacznego ograniczenia błędu pomiaru wynikającego ze zmiany rozkładu pola termicznego wywołanego wprowadzonym czujnikiem lub przetwornikiem do ośrodka, którego temperaturę się mierzy należy:
 - Stosować w miarę możliwości czujniki lub przetworniki o większych długościach montażowych dla uzyskania korzystnego stosunku długości części osłony znajdującej się w ośrodku pomiarowym do części wystającej na zewnątrz (np. w rurociągach montować czujniki ukośnie lub lepiej w kolanach).
 - Izolować cieplnie części osłony czujnika lub przetwornika wystające poza miejscach pomiaru (uważać jednak, aby temperatura głowicy, w której znajduje się przetwornik nie przekroczyła temperatury dopuszczalnej).
 - Przy pomiarach temperatury w rurociągach o małej prędkości przepływu (szczególnie gazowych) stosować w miejscu umieszczenia czujnika lub przetwornika przewężenie rurociągu (zwiększyć szybkość przepływu).
- e) Gdy wystająca część czujnika lub przetwornika jest narażona na bezpośrednie promieniowanie ciepłe mogące podnieść temperaturę głowicy powyżej temperatury dopuszczalnej, należy stosować ekrany ochronne.
- f) Połączenia z gwintami walcowymi muszą być uszczelniane uszczelkami.



Rys. 8. Sposoby montażu

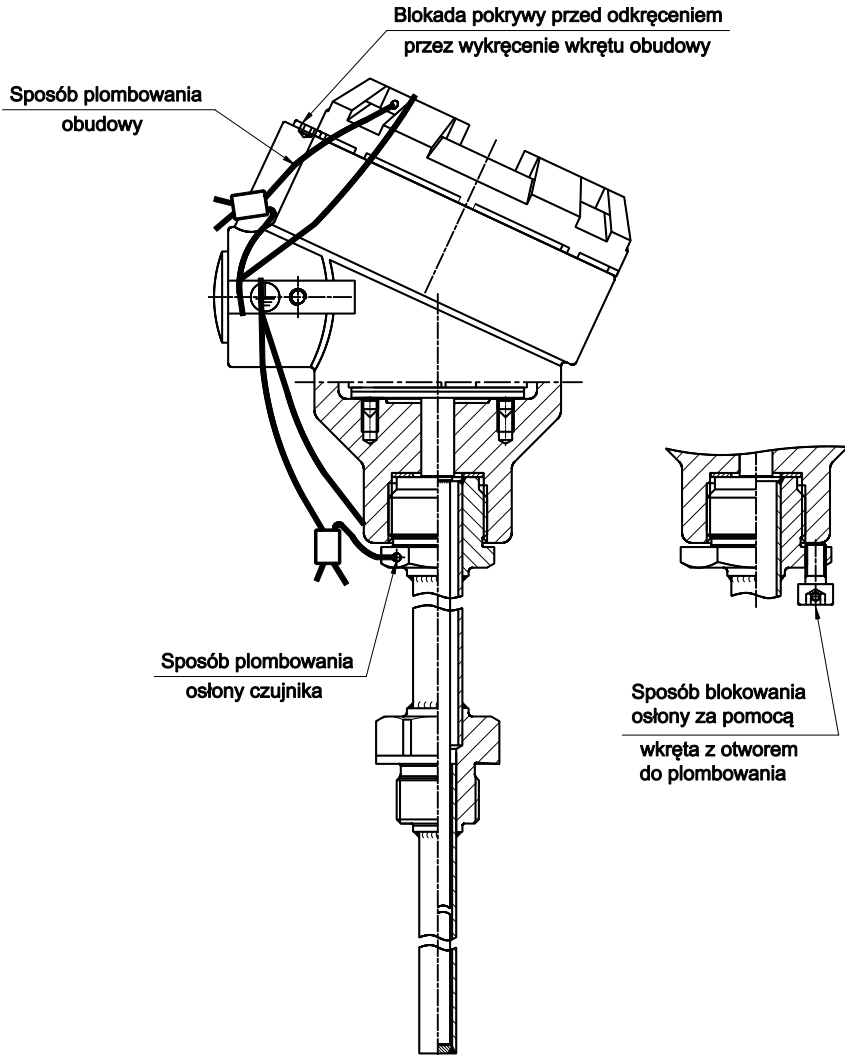
8.2 BLOKOWANIE CZUJNIKÓW LUB PRZETWORNIKÓW

Blokada pokrywy przed odkręceniem dokonywana jest poprzez wykręcenie wkrętu blokującego. Istnieje możliwość blokowania połączenia głowicy z osłoną poprzez wkręt blokujący.

Dostęp do kostki zaciskowej czujników oraz do podzespołów wewnętrznych przetworników może być ograniczony przez plombowanie pokrywy, głowicy i osłony czujnika CT AL... lub przetwornika APT AL....

Jeżeli zachodzi potrzeba plombowania osłony, lub blokowania jej przez wkręt blokujący należy zgłosić ją producentowi przy zamówieniu.

Sposób blokowania oraz miejsca nałożenia plomb przedstawia rys.9.



Rys. 9. Sposoby plombowania obudowy bądź osłony czujników CT AL... / przetworników APT AL...

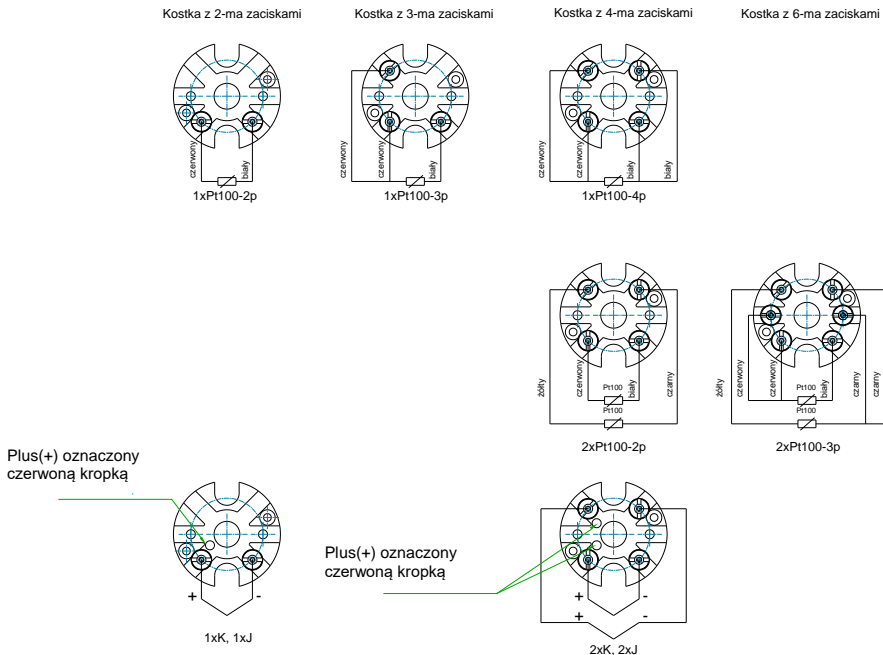
8.3 ZASILANIE I PODŁĄCZENIE

8.3.1 Podłączenie elektryczne i eksploatacja czujnika i przetwornika powinny być wykonywane po zapoznaniu się z treścią niniejszej Instrukcji Obsługi. Podłączeń czujnika i przetwornika należy dokonać zgodnie ze schematem elektrycznym wg rysunku 10. Połączenia elektryczne w strefach zagrożonych wybuchem powinny być wykonywane tylko przez osoby posiadające niezbędną wiedzę i doświadczenie w tym zakresie.

8.3.2 Przetworniki temperatury typu APT AL... powinny być zasilane napięciem wg tablicy 5 (nominalnie 24VDC). Bezpiecznik zewnętrznego urządzenia zasilającego czujnik CT AL..., lub przetwornik APT AL... powinien mieć zdolność wyłączenia spodziewanego prądu zwarciowego min 10kA. Obowiązek zapewnienia zasilania zgodnego z powyższymi wymaganiami spoczywa na użytkowniku.

8.2.3 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, niechłonna wilgoci np. YKSLY 2*1, YnTKSYekw 1*2*1, LIYCY 2*1. W przypadku potrzeby zastosowania kabla o innej budowie należy dobrać odpowiedni wpust kablowy do średnicy stosowanego kabla. Jeżeli zachodzi potrzeba montażu wpustu kablowego w głowicy, przed montażem należy gwint wpustu posmarować klejem LOCTITE 243, co zabezpieczy wpust przed samowykręceniem. Kable należy chronić przed uszkodzeniem poprzez prowadzenie ich np. w korytkach, rurkach osłonowych, drabinkach kablowych, stosowanie trwałych mocowań itp.

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 pokrywie obudowy. 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.



Rys. 10. Układy połączeń elektrycznych przetwornika

Tablica 6. Wykaz zamienników wpustów kablowych

Typ wpustu kablowego	Producent	Gwint	Cecha	Nr certyfikatu	IP	Temp. stosowania	Uwagi
CMP-20/16-E1FW	STAHL	M20x1.5	EExdIIIC/EEExell	SIRA 01 ATEX 3287X	66	-60÷130°C	
501/421	HAWKE	M20x1.5 ½"NPT	Exd IIC	Baseefa 06 ATEX 0056X	66÷68	-60÷100°C	do kabli bez pancerza i ekranu
501/423	HAWKE	M20x1.5 ½"NPT	Exd IIC	Baseefa 06 ATEX 0056X	66÷68	-60÷100°C	do kabli opancerzonych i ekranowanych, zbrojonych drutem lub taśmą stalową
ICG 623	HAWKE	M20x1.5 ½"NPT	Exd IIC	Baseefa 06 ATEX 0056X	66÷68	-60÷80°C	
501/453/RAC	HAWKE	M20x1.5 ½"NPT	Exd IIC	Baseefa 06 ATEX 0058X	66÷68	-60÷80°C	
501/453/Universal	HAWKE	M20x1.5 ½"NPT	Exd IIC	Baseefa 06 ATEX 0056X	66÷68	-60÷80°C	
MDB	ORLEN	M20x1.5	Exd IIC	KDB 04 ATEX 0167X	66	-20÷60°C	
A2LF	PFLITSCH	M20x1.5	EExdIIIC/EEExell	SIRA 01 ATEX 1272X	68	-60÷180°C	

Dopuszcza się stosowanie certyfikowanych wpustów kablowych innych producentów oznaczonych Exd IIC (grupa II) o IP 66÷68 i temperaturze stosowania odpowiedniej do przewidywanej temperatury pracy czujnika lub przetwornika.



Przy montażu wpustu kablowego poprzez użytkownika należy uwzględnić klejenie wpustu do powierzchni gwintu głowicy.

W strefie zagrożonej nie odkręcać pokrywy czujnika i nie podłączać się do zacisków.



Nie dopuszcza się żadnego rodzaju napraw ani innych ingerencji w elementy obudowy i układ elektryczny.

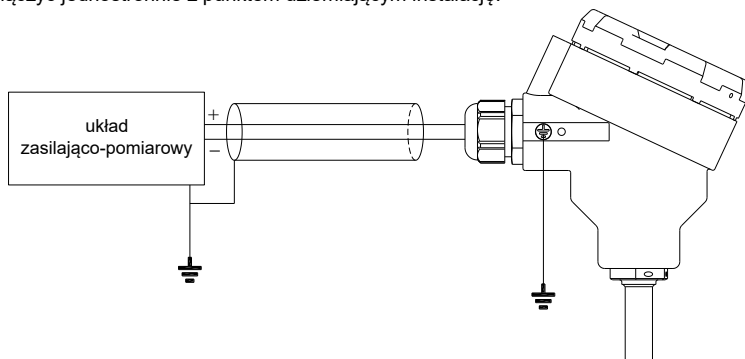
Oceny uszkodzenia i ewentualnej naprawy może dokonać jedynie producent, lub jednostka przez niego upoważniona.

8.4 UZIEMIENIE



Przetwornik lub czujnik należy uziemiać zgodnie z lokalnymi normami elektrycznymi.

Zalecany sposób podłączenia uziemienia dla przetwornika i czujnika w obudowie pokazany jest na rysunku 11. Ekran kabla łączyć jednostronnie z punktem uziemiającym instalację.



Rys. 11. Zalecany sposób podłączenia uziemienia dla przetwornika lub czujnika w obudowie

9. PRZEGLĄDY, KONSERWACJA I CZĘŚCI ZAMIENNE

9.1 PRZEGLĄDY OKRESOWE

9.1.1. Przeglądy okresowe wykonywać zgodnie z normami obowiązującymi użytkownika. W trakcie przeglądu należy kontrolować stan osłony, głowicy (brak korozji i uszkodzeń mechanicznych) i połączeń elektrycznych (sprawdzenie pewności połączeń oraz stanu uszczelki i dławnicy).

W przypadku podejrzenia o niewłaściwe działanie czujnika lub przetwornika należy wymontować z jego osłony podstawowej wkład pomiarowy i sprawdzić poprawność jego funkcjonowania. Sprawdzenie polega na umieszczeniu w znanej temperaturze końca wkładu, w którym znajduje się termicznie czuły element (rezystor termometryczny lub spoina pomiarowa) i zmierzeniu wartości sygnału naturalnego oraz porównaniu go z wartościami podanymi w odpowiednich normach wg PN-EN 60751 + A2:2009 (org.) - czujniki rezystancyjne lub PN-EN 60584-1:1997 (charakterystyki termoelementów). W przypadku sprawdzania wkładu pomiarowego należy sprawdzić poprawność (ciągłość) okablowania zewnętrznego. W przypadku złego działania wkładu pomiarowego należy go odesłać do producenta w celu naprawy. W czasie przeprowadzania okresowych przeglądów należy dokonać sprawdzenia stanu dokręcenia pokrywy, wpustu kablowego i zamocowania kabla we wpuscie. Należy przeprowadzić oględziny głowicy i przewodu, czy nie wystąpiły uszkodzenia mechaniczne, a także oględziny tabliczki sprawdzając jej czytelność. **Okresowo należy sprawdzać stan osłony, która nie powinna nosić śladów uszkodzeń.** W czasie konserwacji zaleca się smarowanie gwintów pokryw wazeliną bezkwasową.

9.1.2. Należy okresowo sprawdzać stan osłon w szczególności, jeśli mogą być narażone na oddziaływania korozyjne, ściernie czy narażenia mechaniczne. W przypadku stwierdzenia uszkodzeń np. niedotrzymywanie grubości ścianek osłon – należy je wymienić.

9.2 CZYSZCZENIE OSŁONY (PROCESOWEJ)

Zabrania się usuwania osadów i zanieczyszczeń, powstałych na osłonie procesowej w czasie eksploatacji, sposobem mechanicznym, ponieważ może to spowodować jej uszkodzenie. Jedynym dopuszczalnym sposobem jest rozpuszczenie powstałego osadu.

9.3 CZĘŚCI ZAMIENNE

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

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

10. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT

Czujniki oraz przetworniki powinny być pakowane w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem w czasie transportu w opakowania zbiorcze i/lub jednostkowe. Czujniki i przetworniki temperatury powinny być przechowywane w opakowaniach zbiorczych w pomieszczeniach krytych, pozbawionych par i substancji agresywnych, w których temperatura powietrza oraz wilgotność względna nie przekracza warunków dopuszczalnych określonych w p. 7.3.

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

11. GWARANCJA

Producent gwarantuje poprawną pracę czujników przez okres 24 miesięcy od daty zakupu oraz serwis gwarancyjny i pogwarancyjny. Dla wykonań specjalnych okres gwarancji podlega uzgodnieniu pomiędzy użytkownikiem a producentem przy czym nie jest krótszy niż 12 miesięcy.

12. ZŁOMOWANIE, UTYLIZACJA

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

13. INFORMACJE DODATKOWE

Producent zastrzega sobie prawo do wprowadzania zmian konstrukcyjnych i technologicznych nie pogarszających jakości czujników i przetworników.

I. ZAŁĄCZNIK I

1. INFORMACJE UŻYTKOWE

1.1. TEMPERATURA ZAPŁONU CIECZY PALNYCH

Ważnym parametrem cieczy palnych jest tzw. temperatura zapłonu. Temperatura zapłonu cieczy palnej jest to najniższa temperatura, przy której z cieczy palnej powstanie wystarczająca ilość pary do utworzenia tuż nad jej powierzchnią mieszaniny palnej, która zapali się na krótką chwilę od przesuniętego płomyka gazowego. Im ciecz ma niższą temperaturę zapłonu, tym jest bardziej niebezpieczna z punktu widzenia zagrożenia pożarowego. W tabelicy Z1 podane są temperatury zapłonu wybranych cieczy palnych.

Uważa się, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji, że w normalnych warunkach atmosferycznych mieszaniny wybuchowe z powietrzem mogą tworzyć pary cieczy palnych o temperaturze zapłonu nieprzekraczające 55°C.

Tablica. Z1 Temperatura zapłonu cieczy palnych

Nazwa cieczy palnej	Temperatura zapłonu °C
Benzyna samochodowa	-51
Aceton	-19
Benzen	-11
Alkohol etylowy	11
Trójchloroetylen	32
Toluen	4
Olej napędowy	>37
Cykloheksanon	34 - 65



Gazy palne mogą tworzyć z powietrzem mieszaniny wybuchowe w każdej temperaturze.

1.2. GRANICE WYBUCHOWOŚCI

Z obserwacji przebiegu palenia się mieszanin gazów palnych i par cieczy palnych z powietrzem oraz efektów uzyskiwanych podczas tego procesu wynika, że przebieg spalania może być różny w zależności od stężenia czynnika palnego w mieszaninie, temperatury, ciśnienia, impulsu cieplnego, stopnia czystości cieczy lub gazu, rodzaju i formy naczynia lub pomieszczenia. W stałych warunkach otoczenia najważniejszym czynnikiem wpływającym na przebieg spalania jest stężenie ciała palnego w mieszaninie z powietrzem.

Przy małych lub bardzo dużych stężeniach czynnika palnego mieszanina nie jest zapalna. Mieszaninę można zapalić powyżej pewnego ściśle określonego dla każdej mieszaniny stężenia minimalnego nazywanego dolną granicą wybuchowości i poniżej stężenia maksymalnego nazywanego górną granicą wybuchowości. Stężenia te wyraża się w procentach objętości, w mg/l lub w gramach na metr sześcienny.

Gdy w mieszaninie z powietrzem zawarta jest dostateczna ilość czynnika palnego (pary cieczy palnej lub gazu palnego) o stężeniu powyżej dolnej granicy wybuchowości i poniżej górnej granicy wybuchowości powstaje tzw. mieszanina wybuchowa.

Mieszanina wybuchowa pod wpływem dostarczonej energii cieplnej zapala się w całej objętości.

Tablica Z2 Granica wybuchowości dla gazów lżejszych od powietrza (stężenie gazów lub par w mieszaninie z powietrzem)

Nazwa gazu lub cieczy	Wzór chemiczny	Dolna granica wybuchowości %	Górna granica wybuchowości %
Amoniak	NH ₃	15	28
Acetylen	C ₂ H ₂	2,3	82
Etylen	C ₂ H ₄	2,7	34
Metan	CH ₄	4,9	15,4
Wodór	H ₂	4	75

Tablica Z3 Granica wybuchowości dla gazów cięższych od powietrza

Nazwa gazu lub cieczy	Wzór chemiczny	Dolna granica wybuchowości %	Górna granica wybuchowości %
Etan	C ₂ H ₆	3	15,5
N-Butan	C ₄ H ₁₀	1,5	8,5
Butylen	C ₄ H ₈	1,5	9,3
Propylen	C ₃ H ₆	2	11,1
Propan	C ₃ H ₈	2,1	9,5

Tablica Z4 Granica wybuchowości dla par cieczy

Nazwa gazu lub cieczy	Wzór chemiczny	Dolna granica wybuchowości %	Górna granica wybuchowości %
Aldehyd octowy	CH ₃ CHO	4	57
Aceton	C ₂ H ₆	2,1	13
Alkohol etylowy	C ₂ H ₅ OH	3,1	20
Eter Etylowy	(C ₂ H ₅) ₂ O	1,6	48
Benzen	C ₆ H ₆	1,4	9,5
Dwusiarczek węgla	CS ₂	1	50

1.3. GĘSTOŚĆ WZGLĘDNA GAZÓW I PAR

Do określenia, w jaki sposób gaz lub para będzie zachowywać się w mieszaninie z powietrzem, potrzebna jest znajomość gęstości tej substancji w stosunku do powietrza.

Przyjmując w przybliżeniu, że ciężar cząsteczkowy powietrza wynosi 29 i że jego gęstość równa jest jedności, przez podzielenie ciężaru cząsteczkowego gazu przez ciężar cząsteczkowy powietrza otrzymuje się gęstość dp danego gazu względem powietrza. Gaz lub para i powietrze muszą być w tych samych temperaturach i pod tym samym ciśnieniem. *Gęstość względna* jest wielkością niemianowaną.

Tablica Z5 Ciężary cząsteczkowe i gęstości względne niektórych gazów i par

Nazwa substancji	Ciężar cząsteczkowy [g/l]	Gęstość względem powietrza
Wodór H ₂	2,02	0,07
Alkohol etylowy C ₂ H ₅ OH	46,1	1,53
Amoniak NH ₃	17,03	0,59
Dwusiarczek węgla CS ₂	76,1	2,62
Metan CH ₄	16	0,55
Acetylen C ₂ H ₂	26	0,89

Przy powstawaniu mieszanin gazów i par z powietrzem można wyróżnić trzy przypadki, kiedy:

- 1) Gaz jest lżejszy od powietrza, jego gęstość względna jest mniejsza od jedności - gaz unosi się od miejsca wypływu;
- 2) Gaz ma w przybliżeniu ciężar równy ciężarowi powietrza, jego gęstość względna jest w przybliżeniu równa jedności - gaz rozchodzi się od miejsca wypływu we wszystkich kierunkach;
- 3) Gaz lub para są cięższe od powietrza, ich gęstości względne są większe od jedności; gaz lub para opadają od miejsca wypływu, ścielą się i pełzną.

Tablica Z6 Podział gazów i par w zależności od ich gęstości względem powietrza

Gęstość względem powietrza	Gazy	Pary	Przykłady
< 0,8	Unoszące się	-	Wodór, metan amoniak, gaz miejski
0,8 – 1,1	Rozchodzące się we wszystkich kierunkach	-	Acetylen, etan, etylen, tlenek węgla
1,1	Opadające, ścielące się i pełzające	Opadające, ścielące się i pełzające	Węglowodory

1.4. MIESZANINY PYŁÓW Z POWIETRZEM

Podobnie jak gazy palne i pary cieczy palnych pyły materiałów palnych (niekiedy również pyły materiałów niepalnych, np. metali – aluminium, magnezu) tworzą z powietrzem mieszaniny wybuchowe. I w tym przypadku powstanie mieszaniny wybuchowej zależy od stężenia pyłu w mieszaninie. W przeciwieństwie do gazów palnych i par cieczy palnych w mieszaninach z powietrzem stężenie pyłów wyrażane jest w gramach na metr sześcienny lub w mg na dm³.

Tablica Z7 Charakterystyczne właściwości wybranych mieszanin pyłów z powietrzem

Rodzaj pyłu	Temperatura zapłonu chmura	Temperatura zapłonu warstwa	DGW mg/dm ³	Maksymalne ciśnienie wybuchu MPa
Aluminium	650	760	45	0,51
Żelazo	320	310	105	0,29
Cynk	680	460	500	0,34
Kakao	510	200	450	0,48
Żywica fenolowa	580		25	0,63
Octan celulozy	470	400	45	0,95

W wielu przypadkach przy analizie zagrożenia wybuchem mieszanin pyłów z powietrzem może być ważniejsza znajomość temperatury samozapalenia warstwy pyłu zalegającego na nagrzanej powierzchni niż znajomość temperatury samozapalenia chmury pyłowej. Wynika to z niebezpieczeństwa samozapalenia warstwy pyłu na nagrzanej powierzchni i poderwania chmury pyłowej, która utworzy z powietrzem mieszaninę wybuchową. Dodatkowo w tak utworzonej chmurze pyłowej znajdują się zazwyczaj rozżarzone cząsteczki pyłu, które natychmiast spowodują jej zapalenie. Dlatego podawane są temperatury samozapalenia zarówno mieszaniny pyłu z powietrzem, jak i temperatury samozapalenia pyłu zleżającego w umownej 5mm lub w 12,5mm warstwie.

1.5. ŹRÓDŁA ENERGII ZAPALAJĄCEJ

Mieszanina wybuchowa może być zapalona – pobudzona do wybuchu, najrozmaitszymi czynnikami zewnętrznymi, które dostarczą dostateczną energię do zapoczątkowania reakcji. Czynnikiem tych może być wiele działających pojedynczo lub współdziałających, można do nich zaliczyć:

1. Nagrzane powierzchnie;
2. Iskry w obwodach elektrycznych;
3. Wyładowania atmosferyczne;
4. Wyładowania elektryczności statycznej;
5. Łuk elektryczny;
6. Otwarty płomień;
7. Iskry mechaniczne;
8. Różnego rodzaju promieniowanie.

Każda iskra wywołana zarówno czynnikami elektrycznymi, jak i mechanicznymi jest nośnikiem energii cieplnej. Największą zdolność zapalenia mieszanin wybuchowych mają iskry elektryczne, bowiem towarzyszy im szereg dodatkowych zjawisk ułatwiających zapalenie mieszaniny, np. jonizacja.

Jednak nie każda iskra elektryczna jest zdolna do zapalenia mieszaniny wybuchowej. Aby mogło nastąpić zapalenie mieszaniny wybuchowej, iskra elektryczna musi mieć pewną minimalną energię, poniżej której zapalenie mieszaniny nie jest możliwe.

Tablica Z8 Minimalna energia zapalająca dla wybranych substancji

Nazwa substancji	Minimalna energia zapalająca mJ
Acetylen	0,011
Aceton	0,25
Amoniak	6,8
Butan	0,225
Dwusiarczek węgla	0,009
Metan	0,28
Propan	0,22
Siarkowodór	0,068
Wodór	0,019

1.6. OCENA ZAGROŻENIA WYBUCHEM I ZAPOBIEGANIE WYBUCHOWI

W obiektach budowlanych i na terenach otwartych, gdzie prowadzone są procesy technologiczne z użyciem materiałów, które mogą utworzyć z powietrzem lub między sobą mieszaniny wybuchowe lub, w których materiały takie są magazynowane powinna być przeprowadzona ocena zagrożenia wybuchem.

Mieszanina wybuchowa (atmosfera wybuchowa) jest to mieszanina substancji palnych w postaci gazów, par cieczi palnych, mgieł lub pyłów z powietrzem w normalnych warunkach atmosferycznych, w której po zapaleniu spalanie rozprzestrzenia się na całą niespaloną mieszaninę, spalaniu temu towarzyszy gwałtowny wzrost ciśnienia.

Oceny zagrożenia wybuchem dokonuje: inwestor, projektant lub użytkownik decydujący o procesie technologicznym.

Ocena zagrożenia wybuchem obejmuje wskazanie miejsc, pomieszczeń i przestrzeni zewnętrznych, zagrożonych wybuchem, wyznaczenie odpowiednich stref zagrożenia wybuchem oraz wskazanie źródeł ewentualnego zainicjowania wybuchu.

Ocenę zagrożenia wybuchem i klasyfikację do odpowiednich stref zagrożenia powinien przeprowadzać zespół składający się z odpowiednich specjalistów – technologa odpowiedzialnego za proces technologiczny, pożarnika, specjalistów ochrony środowiska i bezpieczeństwa pracy, specjalistów elektryka i inżyniera d/s wentylacji.

Decyzja zespołu przeprowadzającego klasyfikację zagrożenia wybuchem powinna być ujęta w formie dokumentu, który staje się podstawą doboru urządzeń elektrycznych i systemów ochronnych w sklasyfikowanych przestrzeniach.

Przed przystąpieniem do klasyfikacji przestrzeni do stref zagrożenia wybuchem powinny być podjęte działania zmierzające do minimalizacji ryzyka wybuchu.

