

APLISENS

PRODUKCJA PRZEMYSŁOWEJ APARATURY POMIAROWEJ
I ELEMENTÓW AUTOMATYKI

INSTRUKCJA OBSŁUGI

*(DOKUMENTACJA
TECHNICZNO-RUCHOWA)*





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

Wykonanie Exd

Edycja C

WARSZAWA CZERWIEC 2025

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 zużyтым 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 aparatury kontrolno-pomiarowej. Na instalatorze spoczywa obowiązek wykonania instalacji zgodnie z niniejszą instrukcją oraz przepisami i normami dotyczącymi bezpieczeństwa i kompatybilności elektromagnetycznej właściwymi dla rodzaju wykonywanej instalacji.

Należy przeprowadzić właściwą konfigurację urządzenia, zgodnie z zastosowaniem. Niewłaściwa konfiguracja może spowodować błędne działanie, prowadzące do uszkodzenia urządzenia lub wypadku.

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

W przypadku niesprawności urządzenia należy odłączyć i oddać do naprawy producentowi lub jednostce przez niego upoważnionej.

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

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

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

Zmiany wprowadzane w produkcji czujników 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... W STREFACH ZAGROŻONYCH WYBUCEM</u>	- 11 -
6.2	<u>OKREŚLENIE KLASY TEMPERATUROWEJ I MAKSYMALNEJ TEMPERATURY POWIERZCHNI CZUJNIKA</u>	- 12 -
6.3	<u>ZAGROŻENIA ELEKTROSTATYCZNE</u>	- 13 -
6.4	<u>SZCZEGÓLNE WARUNKI STOSOWANIA</u>	- 14 -
7.	DANE TECHNICZNE CT	- 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>	- 14 -
7.5	<u>MATERIAŁY</u>	- 15 -
7.6	<u>GŁOWICOWE PRZETWORNIKI TEMPERATURY</u>	- 15 -
8.	MONTAŻ I PODŁĄCZENIE CZUJNIKÓW TEMPERATURY	- 15 -
8.1	<u>INSTALACJA MECHANICZNA</u>	- 15 -
8.2	<u>BLOKOWANIE CZUJNIKÓW</u>	- 16 -
8.3	<u>ZASILANIE I PODŁĄCZENIE</u>	- 17 -
8.4	<u>UZIEMIENIE</u>	- 18 -
9.	PRZEGLĄDY, KONSERWACJA I CZĘŚCI ZAMIENNE	- 19 -
9.1	<u>PRZEGLĄDY OKRESOWE</u>	- 19 -
9.2	<u>CZYSZCZENIE OSŁONY (PROCESOWEJ)</u>	- 19 -
9.3	<u>CZĘŚCI ZAMIENNE</u>	- 19 -
10.	PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT	- 19 -
11.	GWARANCJA	- 20 -
12.	ZŁOMOWANIE, UTYLIZACJA	- 20 -
13.	INFORMACJE DODATKOWE	- 20 -

1. WSTĘP

Przedmiotem niniejszej instrukcji są czujniki temperatury typu CT... . Instrukcja zawiera dane techniczne, wskazówki oraz zalecenia dotyczące instalowania i eksploatacji czujników temperatury oraz postępowania w przypadku awarii.

2. ZASTOSOWANIE

Czujniki 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 temperatury w wykonaniu przeciwybuchowym mogą pracować w strefach zagrożonych zgodnie z oznaczeniem na tabliczce znamionowej.

3. OZNACZENIA IDENTYFIKACYJNE

Czujniki temperatury oznaczone są wspólnym oznaczeniem CT..., do którego dodawane jest oznaczenie typu osłony. Występują czujniki np.: CT-GB1, CT-GN1, CT-T1, CT-P1, CT-SW, CT-SWT z osłonami procesowymi jednolitymi wg rys. 4b; CT GB1-OG2., CT GN1-OG2., CT GB1-OGT., CT GN1-OGT. z osłonami procesowymi podstawowymi wg rys. 4a; oraz CT GB1X, CT GN1X przeznaczone do stosowania z osłoną użytkownika.

Czujniki w wykonaniu Exd są zaopatrzone w tabliczkę znamionową, na której znajdują się następujące informacje:

- Znak CE i numer jednostki notyfikowanej;
- Znak Ex, oznaczenie budowy przeciwybuchowej (cecha), oznaczenie certyfikatu wg p.6.1.2;
- Wartość napięcia zasilania dla czujników CT... z przetwornikiem;
- Typ czujnika lub przetwornika;
- Rok produkcji;
- Zakres temperatur pracy.

4. LISTA KOMPLETNOŚCI

Użytkownik wraz z zamówionymi czujnikami w wyk. Exd otrzymuje:

- a) Świadectwo wyrobu, będące jednocześnie kartą gwarancyjną;
- b) Deklarację zgodności;
- c) Kopię certyfikatu (na życzenie);
- d) Skróconą instrukcję obsługi;
- e) Instrukcję obsługi (Dokumentację techniczno – ruchową) oznaczoną „PL.IO.CT.AL” (na życzenie).

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

5. BUDOWA

5.1 Określenia

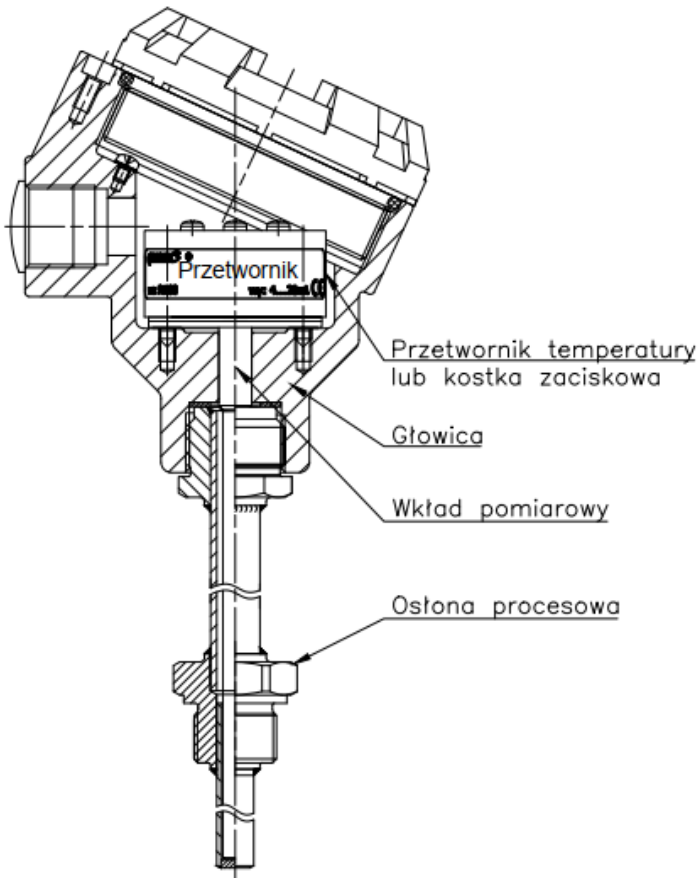
- **Głowica ognioszczelna** – wykonana jest z wysokociśnieniowego odlewu stopu aluminium ZLD 102 lub stali 316.
W głowicy znajduje się jeden otwór na ognioszczelny wpust kablowy z gwintem M20x1,5 lub ½"NPT. Pokrywa głowicy zabezpieczona jest wkretem blokującym z gniazdem imbusowym pod klucz 3 mm. Wkręt 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 (rys.3).
- **Osłona procesowa wkładu pomiarowego - podstawowa lub jednolita** – zewnętrzna część czujnika temperatury wykonana ze stali kwasoodpornej, szczelnie połączona z głowicą (rys. 4a, 4b).
- **Czujnik temperatury** – kompletne urządzenie pomiarowe składające się z wkładu pomiarowego, osłony własnej wkładu pomiarowego oraz głowicy ognioszczelnej.

5.2. Zestawienie elementów składowych czujnika temperatury CT...

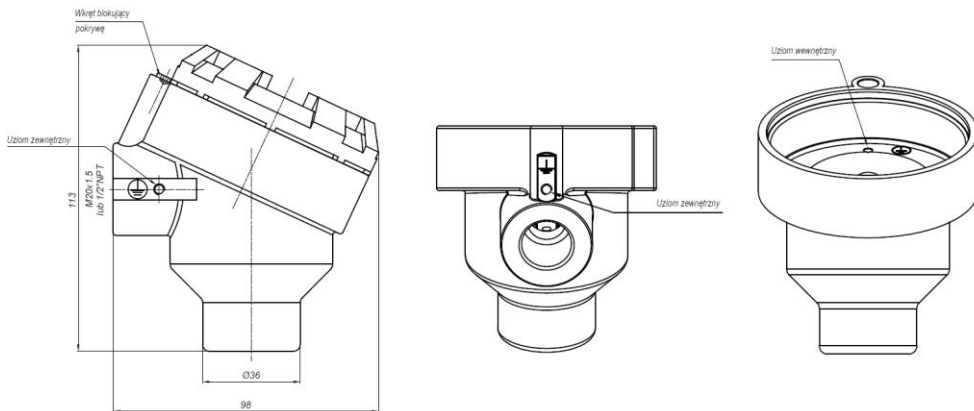
Podstawowym elementem czujników temperatury jest rezystancyjny lub termoelektryczny wkład pomiarowy w osłonie własnej, którego zaciski osłonięte są głowicą, wykonaną ze stopu aluminium lub stali 316. Osłony własne wkładu pomiarowego posiadają różnego rodzaju przyłącza procesowe (gwintowane, przesuwne, zaciskowe, kołnierzowe itd.). Wewnątrz wkładu pomiarowego znajduje się rezystor termometryczny lub termoelement połączony z zaciskami kostki zaciskowej.

Czujnik temperatury CT... zamiast kostki zaciskowej może być wyposażony w głowicowy przetwornik temperatury np. AT-2, ATX-2, AT-3, ATX-3, GI-22-3, GIX-22-2(3), LI-24G, LI-24G Safety lub inny, który ma za zadanie przekształcić sygnał z czujnika pomiarowego na zuniifikowany sygnał wyjściowy (4-20mA). Zestawienie parametrów przykładowych głowicowych przetworników temperatury przedstawione jest w tabelicy 4.

Do pomiarów mediów agresywnych wywołujących korozję lub utlenianie osłony procesowej czujnika oraz tam, gdzie osłona procesowa czujnika mogłaby ulec uszkodzeniu mechanicznemu, można zastosować 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.



Rys.1. Elementy wchodzące w skład czujnika.



Rys. 2. Głowica AL i ALS.

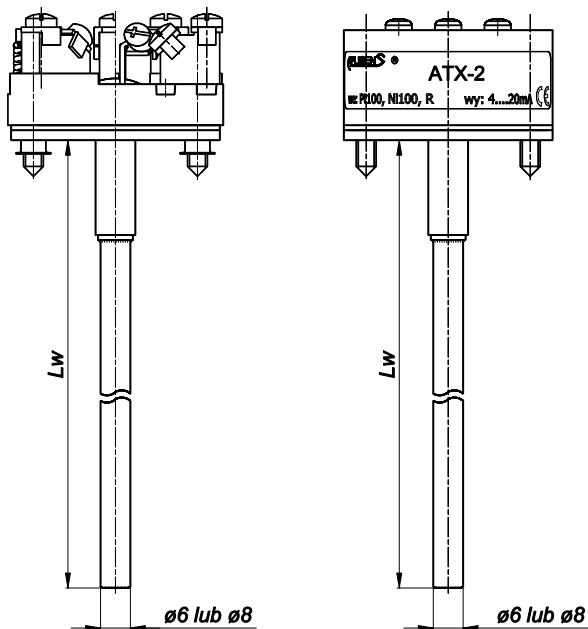
Dane techniczne głowicy:

- Budowa ognioszczelna Exd;
- Materiał - stop aluminium ZLD102 lub stal 316, uszycelka pokrywki: silikonowa;
- Temperatura pracy -50°C ÷ 80°C.

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

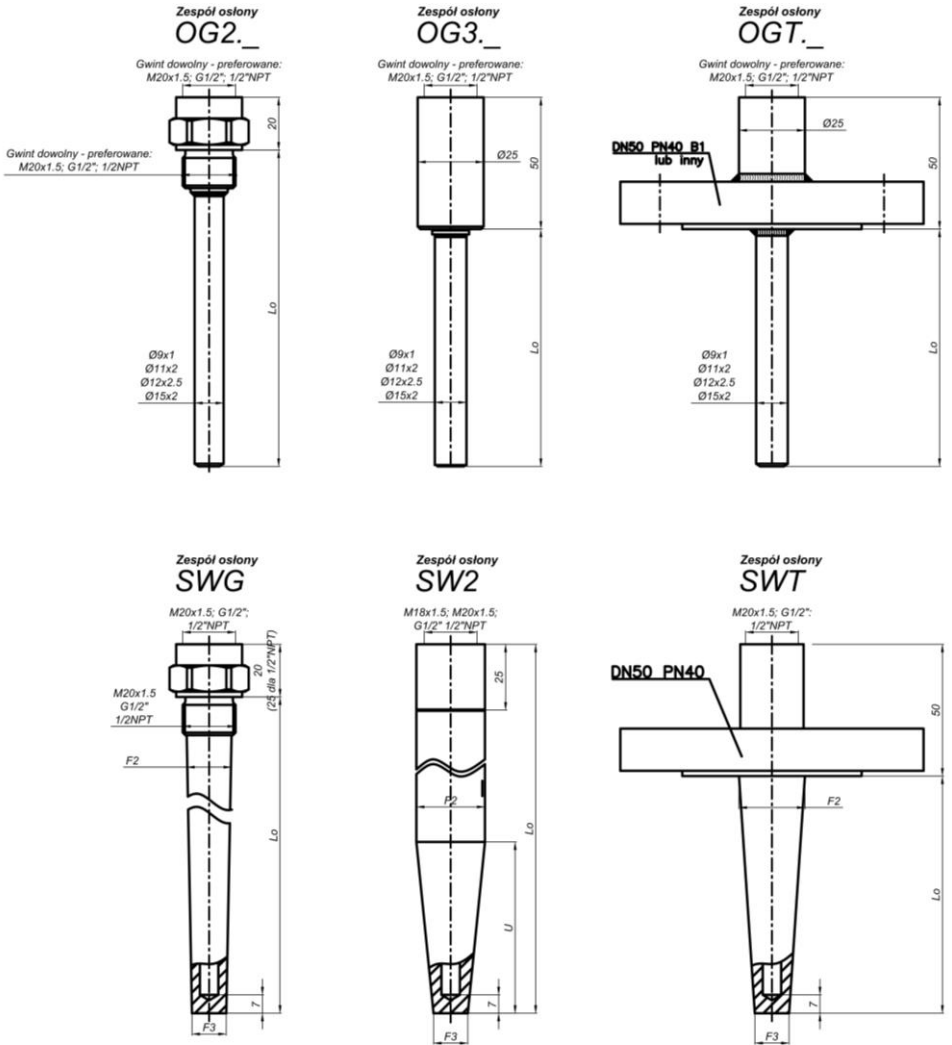
W p. 6.1.5 omówiono stosowanie osłon w czujnikach kategorii 1/2G i 1/2D.

Informacje o wytrzymałości mechanicznej osłon zależnie od ich długości, temperatury i warunków pracy przedstawiono na wykresach w p. 5.3.



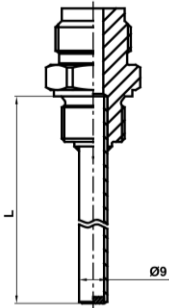
Rys. 3. Zespół wkładu pomiarowego płaszczowego:

- rezystancyjnego lub termoparowego;
- rezystancyjnego lub termoparowego z przetwornikiem głowicowym.

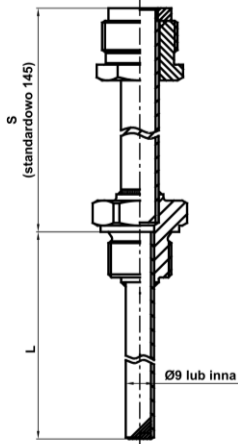


Rys. 4a. Osłony procesowe podstawowe.

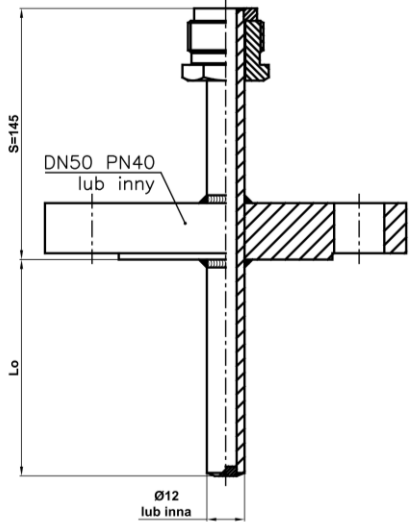
Zespół osłony typ
GB1



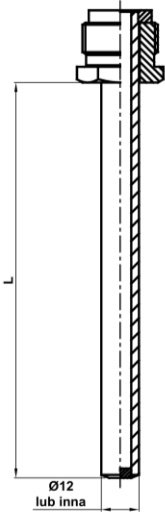
Zespół osłony typ
GN1



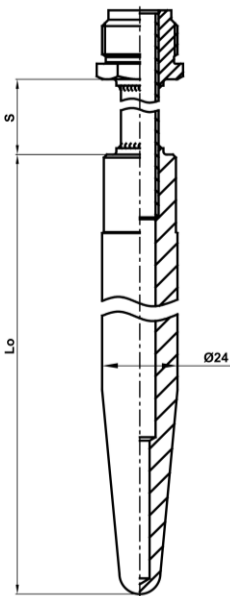
Zespół osłony typ
T1



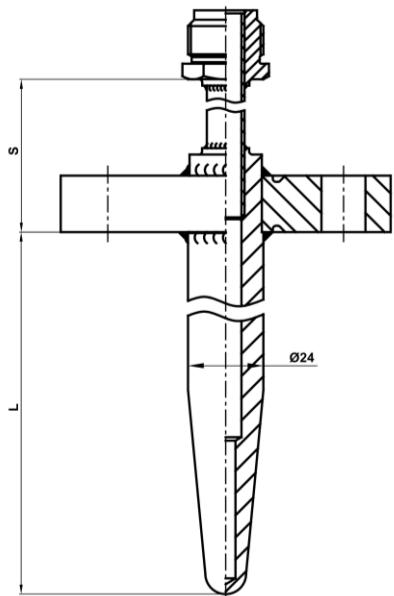
Zespół osłony typ
P1



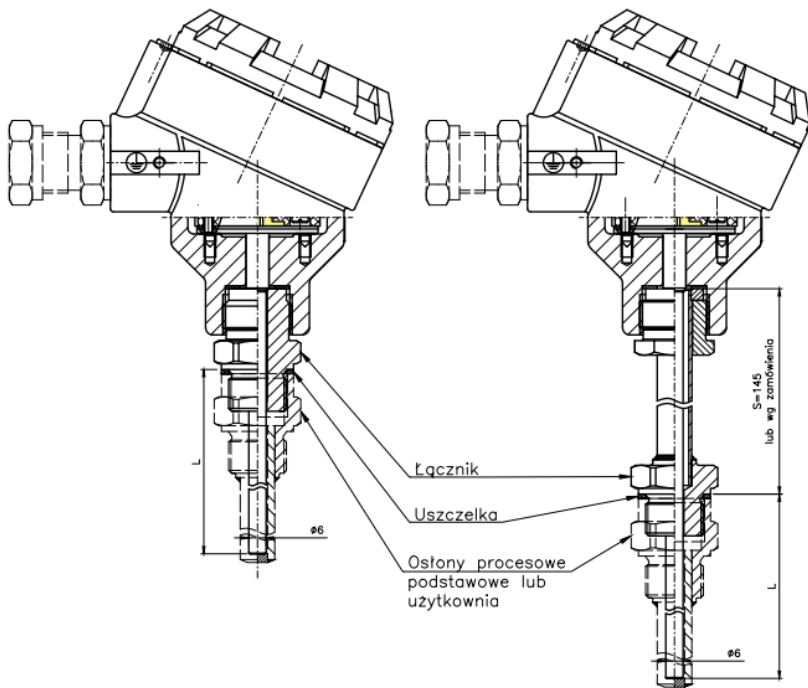
Zespół osłony typ
SW



Zespół osłony typ
SWT



Rys. 4b. Osłony procesowe jednolite.



Czujnik temp. CT GB1X

Czujnik temp. CT GN1X

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

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

Typ osłony	Strefa	Osłona		Materiał osłony	Typ łącznika
		D [mm]	L / Lo [mm]		
GB1	1 i 21	$\varnothing 9 \times 1$	100; 160; 250; 400	1.4571/1.4404 (316Ti/316L)	M20x1.5; G1/2"
GN1	1 i 21	$\varnothing 9 \times 1$; $\varnothing 12 \times 1$	100; 160; 250; 400	1.4571/1.4404 (316Ti/316L)	M20x1.5; G1/2"
T1	1 i 21	$\varnothing 9 \times 1$; $\varnothing 11 \times 2$; $\varnothing 12 \times 2.5$; $\varnothing 15 \times 1.5$; $\varnothing 15 \times 2$	wg zamówienia	1.4571/1.4404 (316Ti/316L)	Kołnierz PN, DIN, ANSI
P1	1 i 21	$\varnothing 9 \times 1$; $\varnothing 11 \times 2$; $\varnothing 12 \times 2.5$	wg zamówienia	1.4571/1.4404 (316Ti/316L)	-
SW	1 i 21	$\varnothing 24 \times 7$	100; 140; 200	1.7335 (15HM); 1.7380 (10H2M); 1.4404 (316L)	-
SW2	1 i 21		140; 200		
SWT	1 i 21	$\varnothing 24 \times 7$	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	$\varnothing 9 \times 1$	wg zamówienia	1.4571/1.4404 (316Ti/316L)	G1/2"; G3/4"; G1"; 1/2"NPT; 3/4"NPT; M18x1.5; M20x1.5; M24x1.5; M27x2
OG2.11	1 i 21	$\varnothing 11 \times 2$			
OG2.12	1 i 21	$\varnothing 12 \times 2.5$			
OG2.15	1 i 21	$\varnothing 15 \times 1.5$; $\varnothing 15 \times 2$			

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

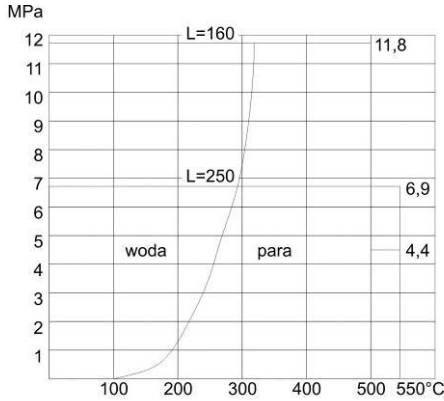
Tablica 1b. Wykaz osłon montowanych w czujnikach kategorii 1/2G, 1/2D

Typ osłony jednolitej	Typ osłony procesowej podstawowej	Strefa	Osłona		Materiał osłony	Typ łącznika
			D [mm]	Lo [mm]		
GB1, GN1	OG2_	0 i 20	ø9x1	100; 160; 250; 400	1.4571/1.4404 (316Ti/316L)	M20x1.5; G1/2"
			ø11x2 ø12x2.5 ø15x1.5 ø15x2	wg zamówienia	1.4571/1.4404 (316Ti/316L)	G1/2"; G3/4"; G1"; 1/2"NPT; 3/4"NPT; M18x1.5; M20x1.5; M24x1.5; M27x2
GB1, GN1	OGT_	0 i 20	ø9x1	100; 160; 250; 400	1.4571/1.4404 (316Ti/316L)	M20x1.5; G1/2"
			ø11x2 ø12x2.5 ø15x1.5; ø15x2;	wg zamówienia	1.7335 (15HM); 1.7380 (10H2M); 1.4571/1.4404 (316Ti/316L)	Kołnierz PN, DIN, ANSI
T1	---	0 i 20	ø12x2.5	wg zamówienia	1.7335 (15HM); 1.7380 (10H2M); 1.4571/1.4404 (316Ti/316L)	Kołnierz PN, DIN, ANSI
P1	---	0 i 20	ø11x2, ø12x2.5	wg zamówienia	1.4571/1.4404 (316Ti/316L)	-
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); 1.4571/1.4404 (316Ti/316L)	Kołnierz PN, DIN, ANSI

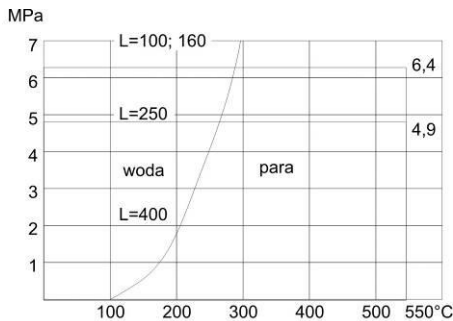
Uwaga:

W czujnikach CT-GB1, CT-GN1 uszczelka, zamontowana pomiędzy dodatkową osłoną procesową podstawową, a łącznikiem głowicy (rys. 5), ma wpływ na IP czujnika. Uszczelkę należy przyklejać, do powierzchni łącznika, aby zapobiec ewentualnemu zagubieniu podczas przeprowadzania czynności konserwacji i czyszczenia osłon.

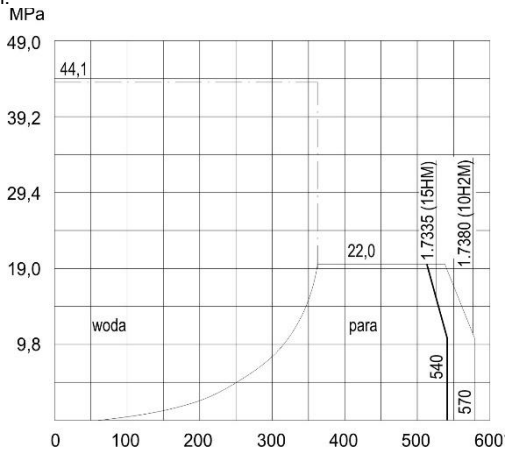
5.3 Dopuszczalne obciążenia dla poszczególnych typów osłon w określonych warunkach pracy



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... W STREFACH ZAGROŻONYCH WYBUCHEM

- 6.1.1. Czujniki wykonane są zgodnie z wymogami norm:
EN IEC 60079-0:2018 (IEC 60079-0:2017), EN 60079-1:2014 (IEC 60079-1:2014),
EN 60079-26:2015, EN IEC 60079-26:2024 (IEC 60079-26:2021), EN 60079-31:2014,
EN IEC 60079-31:2024 (IEC 60079-31:2022).
- 6.1.2. Czujniki mogą pracować w strefach zagrożonych wybuchem zależnie od konstrukcji wykonania, zgodnie z nadanym oznaczeniem (cechą) budowy przeciwybuchowej:

Oznaczenie rodzaju budowy przeciwybuchowej, oznaczenie certyfikatu	
ATEX	IECEx
 II 1/2G Ex db IIB+H ₂ T ^{**} Ga/Gb II 1/2D Ex tb IIIC T ₂₀₀ * °C Da/Db I M2 Ex db I Mb (dla wersji z obudową ze stali 1.4401 (316)) FTZU 14 ATEX 0174X lub II 2G Ex db IIB+H ₂ T ^{**} Gb II 2D Ex tb IIIC T* °C Db I M2 Ex db I Mb (dla wersji z obudową ze stali 1.4401 (316)) FTZU 14 ATEX 0174X	Ex db IIB+H ₂ T ^{**} Ga/Gb Ex tb IIIC T ₂₀₀ * °C Da/Db Ex db I Mb (dla wersji z obudową ze stali 1.4401 (316)) IECEx FTZU 25.0022X lub Ex db IIB+H ₂ T ^{**} Gb Ex tb IIIC T* °C Db Ex db I Mb (dla wersji z obudową ze stali 1.4401 (316)) IECEx FTZU 25.0022X

-50°C ≤ Ta ≤ 80°C – temperatura otoczenia Ta dla czujników temperatury typu CT...

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

- 6.1.3. Kategoria czujnika i strefy zagrożenia.
Kategoria czujnika 1/2G (1/2D) oznacza, że może być instalowany w strefie zagrożenia 1 lub 2 (21 lub 22). Przyłącza procesowe czujników mogą łączyć się ze strefą 0 (20). Kategoria 2G lub 2D oznacza, że czujnik jest przeznaczony do pomiarów mediów w strefach 1 i 21. Czujniki w wykonaniu górniczym (Mb) należy wyłączać w przypadku pojawienia się zagrożenia wybuchowego.
- 6.1.4. Ognioszczelność czujników dla kategorii 2G, 2D realizowana jest poprzez zastosowanie:
a) Dla czujników GB1X, GN1X - głowicy ognioszczelnej z ognioszczelnym wpustem kablowym wg tablicy 5 i ognioszczelnej osłony własnej wkładu pomiarowego o grubości ścianki ≥ 0,5mm oraz osłony procesowej podstawowej wg rys. 4a o grubości ścianki ≥ 1mm lub osłony użytkownika.
- 6.1.5. Ognioszczelność czujników dla kategorii 1/2G, 1/2D realizowana jest poprzez zastosowanie:
a) Głowicy ognioszczelnej z ognioszczelnym wpustem kablowym wg tablicy 5 i ognioszczelnej osłony własnej wkładu pomiarowego o grubości ścianki ≥ 0,5mm oraz osłony procesowej jednolitej wg rys. 4b o grubości ścianki ≥ 1,0 mm
lub
b) Dla czujników GB1X, GN1X - głowicy ognioszczelnej z ognioszczelnym wpustem kablowym wg tablicy 5 i ognioszczelnej osłony własnej wkładu pomiarowego o grubości ścianki ≥ 0,5mm oraz osłony procesowej podstawowej wg rys. 4a o grubości ścianki ≥ 1mm.

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 OGT.15 wg rys. 4a lub osłony użytkownika. Minimalna grubość osłony procesowej wynosi 1 mm.

Użytkownik jest odpowiedzialny za regularne kontrole stanu osłon procesowych oraz za zapewnienie, że ich grubość nie spadnie poniżej wartości minimalnej określonej przez producenta.

- 6.1.6. Ogólne zasady podłączania i eksploatacji czujnika w wykonaniu Exd przedstawiono w punkcie 8. Podłączenie czujników CT... powinno być zgodne z zasadami i normami dotyczącymi urządzeń z obudową ognioszczelną oraz normami:
- i** PN-EN 60079-14 - Urządzenia elektryczne w przestrzeniach zagrożonych wybuchem.
Część 14: Instalacje elektryczne w obszarach ryzyka (innych niż zakłady górnicze).
PN-EN 60079-17 - 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 nie występuje możliwość uderzania jego głowicy, co może być przyczyną jej uszkodzenia.
- 6.1.8. Odbiorca po uzgodnieniu z producentem może zakupić czujnik z wpustem, lub bez. Standardowo czujnik jest dostarczany odbiorcy bez zamontowanego wpustu kablowego. W przypadku zakupu czujnika bez wpustu kablowego odbiorca jest odpowiedzialny za zamontowanie wpustu zgodnego z tabelą 5. Dopuszcza się również stosowanie wpustów kablowych innych producentów oznaczonych Exd IIC (grupa II), Ext IIIC o IP 66÷68 i temperaturze stosowania odpowiedniej do przewidywanej temperatury pracy czujnika. W przypadku montażu wpustu kablowego przez użytkownika należy przed montażem posmarować powierzchnię gwintu wpustu klejem LOCTITE 243 lub klejem o podobnych właściwościach, co zabezpieczy wpust przed samowykręceniem.
- i**
- 6.1.9. Sposób elektrycznego podłączenia czujników przedstawiono w pkt. 8.3.

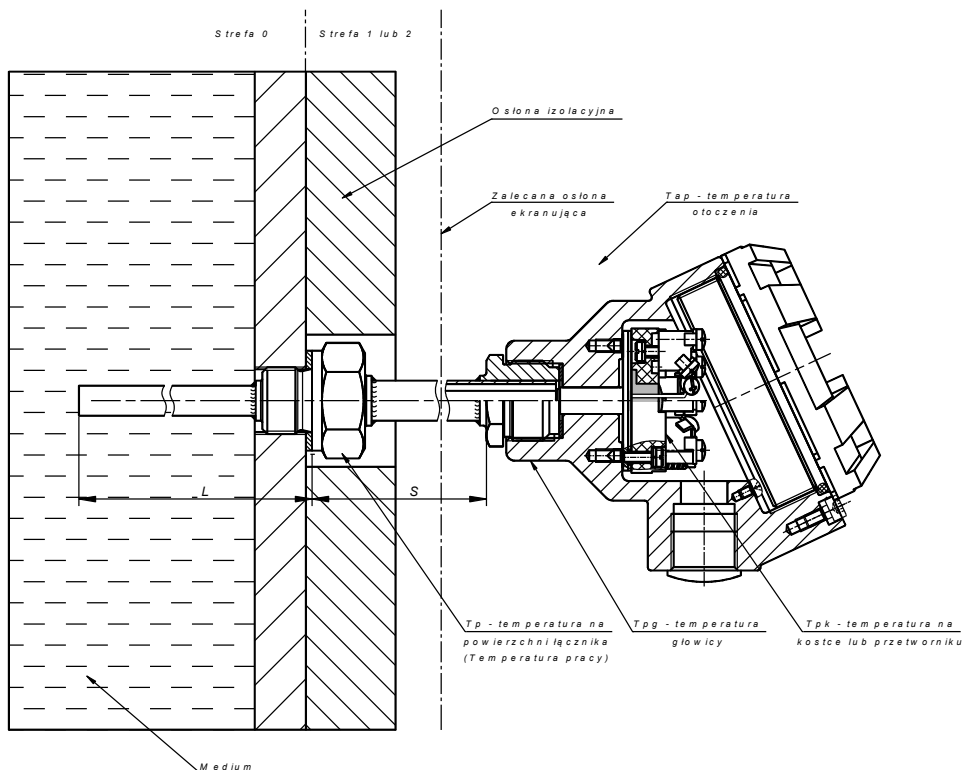
6.2 OKREŚLENIE KLASY TEMPERATUROWEJ I MAKSYMALNEJ TEMPERATURY POWIERZCHNI CZUJNIKA.

- 6.2.1 Projektant instalacji i użytkownik instalacji są odpowiedzialni by po zamontowaniu na obiekcie temperatura najbardziej gorących części czujnika 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** czujnika dla gazów i maksymalną temperaturę powierzchni T* dla pyłów według tabelicy 2.
- Ex**

Tabela 2. Klasy temperaturowe dla gazów i maksymalna temperatura powierzchni dla pyłów w zależności od maksymalnej temperatury mierzzonego medium

1	2	3	4
Klasa temperaturowa T** dla gazów	Maksymalna temperatura powierzchni T* dla pyłów	Maksymalna temperatura medium	Temperatura otoczenia
T6	85°C	80°C	Ta ≤ 70°C
T5	100°C	95°C	Ta ≤ 80°C
T4	135°C	130°C	
T3	200°C	195°C	
T2	300°C	290°C	
T1	450°C	440°C	

- Ex**
- 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 Ta: -50 do 80°C.
 - Maksymalna dopuszczalna temperatura głowicy Tg max:
80°C - dla czujników temperatury typu CT....



Rys. 6. Oznaczenie temperatur czujnika 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 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 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 wydmuchiwany z urządzeń pracujących obok.

6.4 SZCZEGÓLNE WARUNKI STOSOWANIA.

- 6.4.1 Temperatura otoczenia dla obudowy i wpustów kablowych wynosi: dla T6 $-50^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq +70^{\circ}\text{C}$.
- 6.4.2 Klasa temperaturowa (T** dla gazu) lub maksymalna temperatura powierzchni (T * dla pyłu) zależy przede wszystkim od temperatury procesowej T_p (temperatury medium) oraz sposobu montażu na obiekcie. W związku z powyższym, należy wyznaczyć temperaturę T_p najbardziej gorącego miejsca na powierzchni obudowy (praktycznie osłony czujnika), mającego kontakt z atmosferą wybuchową w warunkach zainstalowania na obiekcie i postępować zgodnie z pozostałymi wymaganiami niniejszej instrukcji obsługi (jak w p. 6.2.1).
- 6.4.3 Złącza ognioszczelne nie są przeznaczone do naprawy. W celu uzyskania informacji o wymiarach złączy należy skontaktować się z producentem.
- 6.4.4 Należy używać wyłącznie certyfikowanych dławików kablowych Exdb/Extb odpowiednich do warunków pracy.
- 6.4.5 Musi być zachowany stopień ochrony połączenia czujnika ze ścianą zbiornika minimum IP67.
- 6.4.6 Głowicę czujnika temperatury pokrytą lakierem należy zamontować w sposób zapobiegający ryzyku rozprzestrzeniania się wyładowań snopiastych w atmosferze pyłu wybuchowego.

7. DANE TECHNICZNE CT...

7.1 PARAMETRY

Charakterystyka termometryczna czujnika oporowego	wg PN-EN 60751: 2022-11
Charakterystyka termoelementów	wg PN-EN 60584-1: 2014-04
Przewody termoelementowe płaszczowe i termoelementy płaszczowe	wg PN-EN 61515: 2016-10
Liczba elementów pomiarowych	1 lub 2
Linia przyłączeniowa	2, 3 lub 4 przewodowa
Długość zanurzeniowa	do 3000 mm
Przyłącza procesowe	M20x1.5; G1/2"; 1/2"NPT lub inne
Średnica osłony	ø9; ø10; ø11; ø12; ø15 lub inna
Rodzaj głowicy	AL lub ALS
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
Maksymalny prąd obciążenia termorezystora	10mA
Zasilanie nominalne czujnika z przetwornikiem	patrz tablica 4
Sygnal wyjściowy czujnika z przetwornikiem	patrz tablica 4

7.2 ZAKRESY POMIAROWE

Tablica 3. Zakresy pomiarowe.

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

7.3 WARUNKI PRACY

Zakres temperatur otoczenia $-50^{\circ}\text{C} \div 80^{\circ}\text{C}$

Wilgotność względna do 98%

Temperatury dla wykonań 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 lub stali 316.

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

7.6 GŁOWICOWE PRZETWORNIKI TEMPERATURY

Tablica 4. Wykaz głowicowych przetworników temperatury (lub zgodnie z aktualną kartą katalogową).

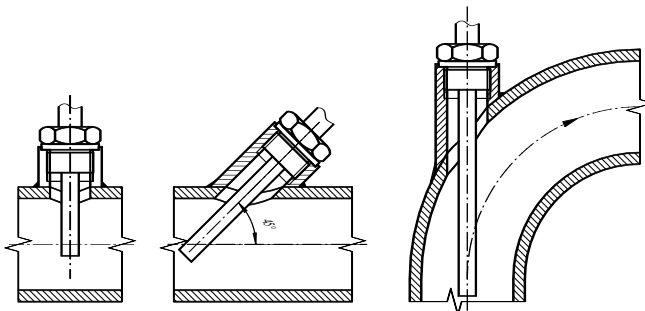
Typ przetwornika	Sygnał wyjściowy	Napięcie zasilania	Temperatura otoczenia
AT-2	4÷20 mA	7,5...30V DC	-40...85 °C
ATX-2	4÷20 mA	8...30V DC	-40...75 °C
ATX-3	4÷20 mA	10...30V DC	-40...85 °C
GIX-22-3	4÷20 mA	10...30V DC	-40...85 °C
GIX-22-2	4÷20 mA	8...30V DC	-40...75 °C
LI-24G	4÷20 mA	10...36V DC	-40...85 °C
LI-24G (Exi)	4÷20 mA	10...30V DC	-40...70 °C
LI-24G Safety	4÷20 mA	10...36V DC	-40...85 °C
LI-24G Safety (Exi)	4÷20 mA	10...30V DC	-40...70 °C

8. MONTAŻ I PODŁĄCZENIE CZUJNIKÓW TEMPERATURY

8.1 INSTALACJA MECHANICZNA

Czujnik może być montowany w dowolnej pozycji pracy, uwzględniając podczas instalacji rodzaj miejsca, w którym ma być przeprowadzany pomiar, rodzaju ośrodka pomiarowego itp. Czujnik należy zainstalować kierując się podanymi na rys.7 przykładami montażu oraz poniższymi ogólnymi zaleceniami i uwagami:

- a) Czujnik powinien być instalowany w miejscach w miarę możliwości łatwo dostępnych, pozwalających na łatwą obsługę i ewentualną wymianę wkładu pomiarowego.
- b) W rurociągach czujnik powinien być instalowany tak, aby termicznie czuła część - rezystor termometryczny - znajdowała się w osi rurociągu.
- c) Czujniki 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 do ośrodka, którego temperaturę się mierzy należy:
 - Stosować w miarę możliwości czujniki 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 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 przewężenie rurociągu (zwiększyć szybkość przepływu).
- e) Gdy wystająca część czujnika jest narażana na bezpośrednie promieniowanie cieplne mogące podnieść temperaturę głowicy powyżej temperatury dopuszczalnej, należy stosować ekrany ochronne.
- f) Połączenia z gwintami walcowymi muszą być uszczelniane uszczelkami.



Rys. 7. Sposoby montażu.

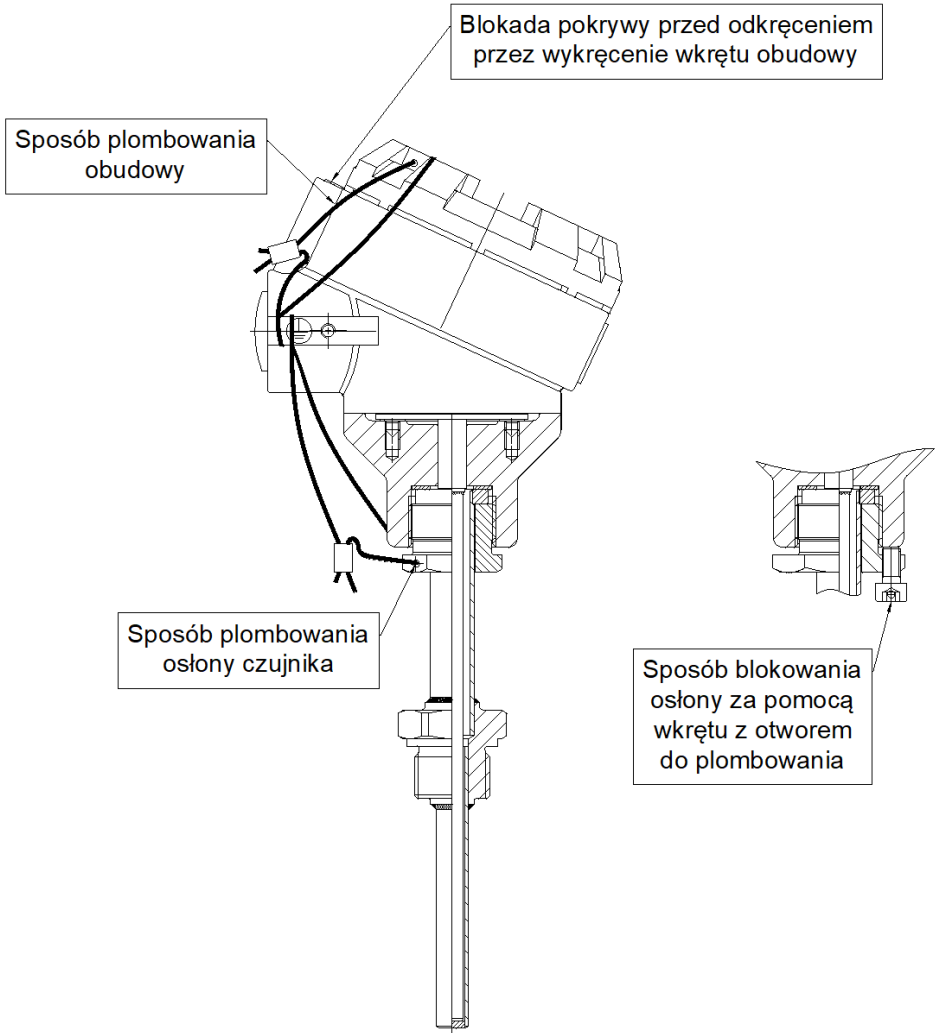
8.2 **BLOKOWANIE CZUJNIKÓW**

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...

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.8.



Rys. 8. Sposoby plombowania obudowy bądź osłony czujników CT...

8.3 ZASILANIE I PODŁĄCZENIE

8.3.1 Podłączenie elektryczne i eksploatacja czujnika powinny być wykonywane po zapoznaniu się z treścią niniejszej Instrukcji Obsługi. Podłączeń czujnika należy dokonać zgodnie ze schematem elektrycznym wg rysunku 9. Połączenia elektryczne w strefach zagrożonych wybuchem powinny być wykonywane tylko przez osoby posiadające niezbędną wiedzę i doświadczenie w tym zakresie.

8.3.2



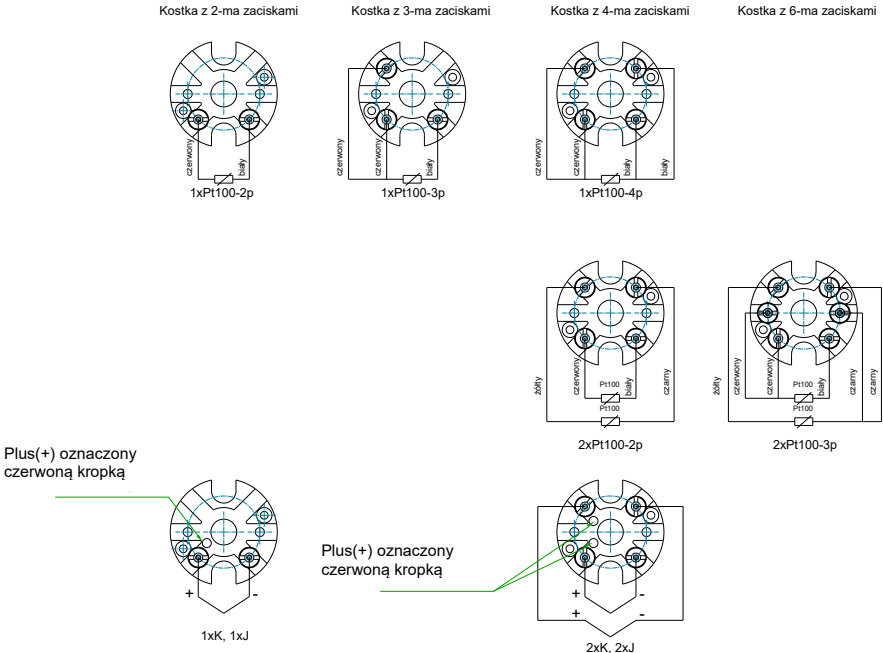
Czujniki CT... z zainstalowanym przetwornikiem temperatury np. ATX-2, LI-24G, powinny być zasilane napięciem wg tablicy 4 (nominalnie 24VDC). Bezpiecznik zewnętrzny urządzenia zasilającego czujnik CT...powinien mieć zdolność wyłączenia spodziewanego prądu zwarcia min. 10kA. Obowiązek zapewnienia zasilania zgodnego z powyższymi wymaganiami spoczywa na użytkowniku.

8.3.3

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 pokrywę 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. 9. Układy połączeń elektrycznych przetwornika.

Tablica 5. Wykaz zamienników wpustów kablowych

Typ wpustu kablowego	Producent	Gwint	Cecha	Nr certyfikatu	IP	Temp. stosowania	Uwagi
CMP-20/16-E1FW	CMP	M20x1.5	II 2G Ex db IIC Gb II 1D Ex ta IIIC Da I M2 Ex db I Mb	CML 18ATEX1324X IECEX CML 18.0181X	66+68	-60+130°C	
501/421	HAWKE	M20x1.5 ½"NPT	II 2G Ex db IIC Gb II 2D Ex tb IIIC Db	CML 19ATEX1167X IECEX CML 19.0045X	66+68	-60+100°C	do kabli bez pancerza i ekranu
501/423	HAWKE	M20x1.5 ½"NPT	II 2G Ex db IIC Gb II 2D Ex tb IIIC Db	CML 19ATEX1167X IECEX CML 19.0045X	66+68	-60+100°C	
ICG 623	HAWKE	M20x1.5 ½"NPT	II 2G Ex db IIC Gb II 2D Ex tb IIIC Db	Baseefa 06 ATEX 0058X IECEX BAS 06.0015X	66+68	-60+80°C	
501/453/RAC	HAWKE	M20x1.5 ½"NPT	II 2G Ex db IIC Gb II 2D Ex tb IIIC Db	CML 19ATEX1167X IECEX CML 19.0045X	66+68	-60+100°C	do kabli opancerzonych i ekranowanych, zbrojonych drutem lub taśmą stalową
501/453/Universal	HAWKE	M20x1.5 ½"NPT	II 2G Ex db IIC Gb II 2D Ex tb IIIC Db	CML 18ATEX1268X IECEX CML 18.0131X	66+68	-60+80°C	



Dopuszcza się stosowanie certyfikowanych wpustów kablowych innych producentów oznaczonych Exd IIC (grupa II), Ext IIIC 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.

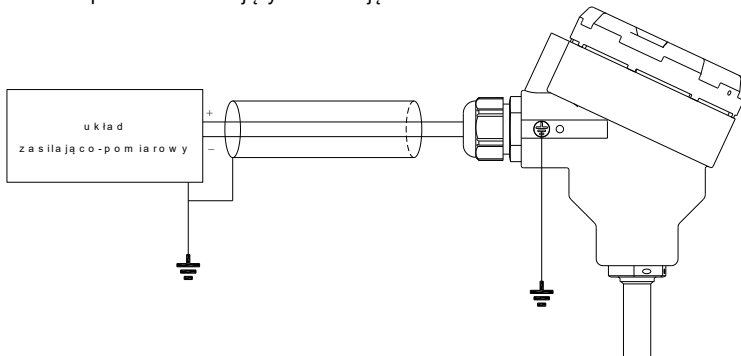
Oceny uszkodzenia i ewentualnej naprawy może dokonać jedynie producent, lub jednostka przez niego upoważniona.

8.4 UZIEMIENIE



Czujnik należy uziemiać zgodnie z lokalnymi normami elektrycznymi.

Zalecany sposób podłączenia uziemienia dla czujnika w obudowie pokazany jest na rysunku 10. Ekran kabla łączyć jednostronnie z punktem uziemiającym instalację.



Rys. 10. Zalecany sposób podłączenia uziemienia dla 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 uszczelek i dławnicy).

W przypadku podejrzenia o niewłaściwe działanie czujnika 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 IEC 60751:2022-11 (Platynowe czujniki przemysłowych termometrów rezystancyjnych i platynowe czujniki temperatury) lub PN-EN 60584-1:2014-04 (Termoelementy - Specyfikacje i tolerancje EMF). W przypadku sprawdzania wkładu termoelektrycznego w/w warunkach, gdy wolne końce znajdują się w temperaturze otoczenia należy pamiętać, że wartość siły termoelektrycznej jest funkcją nie temperatury, w której znajduje się spoina pomiarowa (t), ale różnicy tej temperatury i temperatury otoczenia, w której znajdują się wolne końce termoelementu ($t - t_0$) tzn. $E_t = E - E_{t_0}$ (E - siła termoelektryczna odczytana z normy). W przypadku poprawnego działania 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 wpuszcisku. 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 oddziaływanie 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, które mogą ulec zużyciu lub uszkodzeniu i podlegać wymianie: uszczelka pokrywy, uszczelka pod osłoną.

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

10. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT

Czujniki powinny być pakowane w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem w czasie transportu w opakowania zbiorcze i/lub jednostkowe. Czujniki 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 przemieszczeniem. Środki transportu mogą być lądowe, morskie lub lotnicze pod warunkiem, że eliminują bezpośrednio 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 (2012/19/UE) 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.

