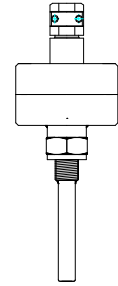




# Dokumentacja Techniczno - Ruchowa czujnika temperatury CT-01IMK



## 1. Opis techniczny

### 1.1. Przeznaczenie

Czujnik CT-01IMK służy do pomiaru temperatury ciał stałych, mas płynnych, ciekłych i gazowych w obszarach zagrożonych wybuchem metanu (podziemia kopalń). Przystosowany do pomiaru temperatur czynników agresywnych.

### 1.2. Podstawowe parametry techniczne

- typ wkładu pomiarowy: PT100 klasa B
- zakres pomiarowy wkładu: -20...+130°C
- materiał osłony czujnika: stal nierdzewna lub kwasoodporna
- średnica nurnika: od  $\phi 10\text{mm}$
- długość nurnika: od 60mm
- maksymalny prąd pomiarowy: 4mA
- przewód przyłączeniowy:  $\text{Ø}$  kabla 5...11mm (zależna od typu wpustu kablowego zamontowanego na głowicy)
- maksymalne ciśnienie pracy: 4 MPa
- stopień ochrony czujnika: IP54

#### **Uwaga:**

**Czujnik CT-01IMK przeznaczony do pracy w wyrobiskach górniczych może pracować wyłącznie w obwodach iskrobezpiecznych. Jego podłączenie do obwodu pomiarowego można wykonać poprzez separator (zasilacz/separator) przystosowany do pracy w I grupie zagrożenia wybuchem oraz do pracy z czujnikami typu PT100.**

### 1.3. Budowa

Czujnik temperatury CT-01IMK składa się z dwóch części:

- a) nurnika z dolną częścią głowicy i złączką przyłączeniową (rys.1 elem.3, 4, 5, 6)
- b) górnej części głowicy wraz z wpustem kablowym (rys.1 elem.1, 2, 7)

#### 1.3.1. Wpust kablowy

Wpust kablowy składa się z dwóch elementów i wkręcany jest do głowicy czujnika. Służy do unieruchomienia i uszczelnienia przewodu przyłączeniowego i zapewnia stopień ochrony IP68. Przepust zabezpieczony jest przed samoistnym poluzowaniem przez zastosowanie blaszki zabezpieczającej. Poprzez wpust kablowy można przeprowadzać przewody o średnicy zewnętrznej od 5 do 11mm pamiętając, iż do przyłącza zaciskowego można dołączyć przewód o przekroju max.  $2,5\text{mm}^2$ .

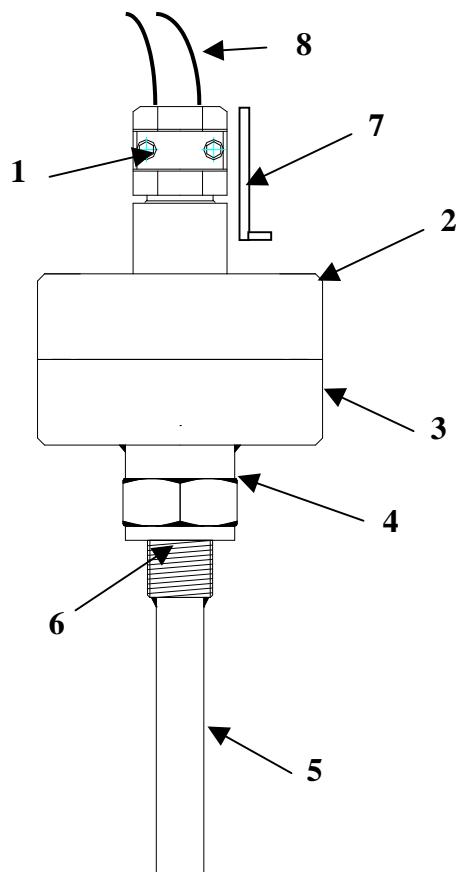
Podstawowe parametry przyłącza zaciskowego:

- max. średnica przekroju przewodu przyłączeniowego:  $2,5\text{mm}^2$
- napięcie maksymalne: 420V
- prąd maksymalny: 23A



Rysunek 1. Czujnik temperatury CT-01IMK.

- 1 – wpust kablowy ( $\phi$  5... 11mm)
- 2 – część górna głowicy
- 3 – część dolna głowicy
- 4 – króciec
- 5 – nurnik
- 6 – gwint „GW1”
- 7 – element zabezpieczający przed samoistnym poluzowaniem (blaszka zabezpieczająca, kwadrat lub inny element)
- 8 - przewód przyłączeniowy do obwodu pomiarowego



### 1.3.2. Głowica

Część górną głowicy (rys.1 elem.2) mocujemy do części dolnej (rys.1 elem.3) za pomocą 4 śrub M4 osadzonych dodatkowo na podkładkach miedzianych uszczelniających otwory przelotowe śrub. Między płaszczyznami głowic znajduje się uszczelka sylikonowa o grubości 0,5mm. Takie zestawienie głowicy zapewnia stopień ochrony IP54.

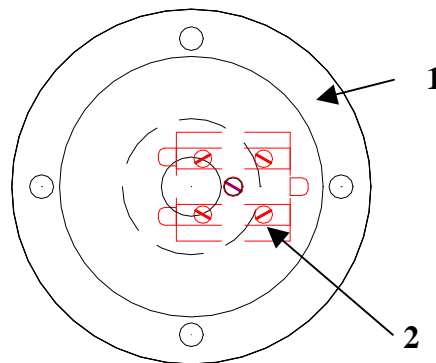
#### **Uwaga:**

**Głowicę należy skręcać z zastosowaniem dostarczonych podkładek miedzianych oraz uszczelki. Elementy te zapewniają szczelność czujnika na poziomie IP54.**

W dolnej jej części głowicy znajduje się przyłączyce zaciskowe, do którego poprzez przepust kablowy przyłączamy obwód pomiarowy. Przyłączyce zaciskowe zamocowane jest za pomocą śruby M3 wewnątrz dolnej części głowicy (umiejscowienie przyłącza zaciskowego przedstawione jest na rys.2).

Rysunek 2. Dolna część głowicy wraz z przyłączem zaciskowym.

- 1 – dolna część głowicy
- 2 – przyłączyce zaciskowe



### 1.3.3. Przyłącze

Elementami mającymi kontakt ze środowiskiem pracy są króciec i nurnik (rys.1. elem.4, 5). Króciec jest elementem czujnika umożliwiającym zamontowanie urządzenia w miejscu docelowym pomiaru. Występuje kilka wielkości króćców (rozmiary od S=24 do S=42). W dolnej części króćca znajduje się gwint GW1 służący do zamocowania czujnika do obudowy urządzenia/elementu w którym zamierzamy mierzyć temperaturę. Występuje kilka rodzajów gwintu (calowe od 1/2" do 1 1/2", oraz metryczne od M20 do M42). Nurnik (rys.1. elem.6) jest częścią pomiarową i ma kontakt styk bezpośredni z medium badanym lub pośredni poprzez dodatkową osłonę.

## 2. Zasada działania czujnika temperatury

Czujnik CT-01IMK działa na zasadzie zależności wielkości temperatury mierzonej od wartości rezystancji czujnika. W temperaturze 0°C wartość rezystancji czujnika wynosi 100Ω. Zależność między temperaturą a rezystancją jest zgodna z charakterystyką czujnika PT100 według PN-EN60751:

$$-20 \text{ do } 0^\circ\text{C} : R_T = R_0 [1 + A_T + B_T^2 + C(T - 100^\circ\text{C})T^3]$$

$$0 \text{ do } 150^\circ\text{C} : R_T = R_0 (1 + A_T + B_T^2)$$

gdzie:  $A = 3,9083 \times 10^{-3} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$      $B = -5,775 \times 10^{-7} \text{ } ^\circ\text{C}^{-2}$      $C = -4,183 \times 10^{-12} \text{ } ^\circ\text{C}^{-4}$

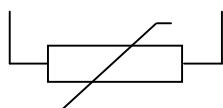
W tabelicy 1 przedstawiona jest zależność między wartością rezystancji czujnika a temperaturą (dla klasy B). Na wykresie 1 przedstawiona jest zlinearyzowana charakterystyka zależności między wartością rezystancji czujnika a temperaturą z uwzględnieniem zakresu pomiarowego czujnika.

T[°C]	R[Ω]	T[°C]	R[Ω]
-20	92,16	70	127,07
-10	96,09	80	130,89
10	103,9	90	134,7
20	107,79	100	138,5
30	111,67	110	142,29
40	115,54	120	146,06
50	119,4	130	149,82
60	123,34	140	153,7
		150	157,32

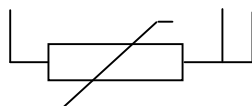
Tabela 1

Czujnik temperatury CT-01IMK może pracować w trzech konfiguracjach podłączenia do obwodu pomiarowego w zależności od kompensacji rezystancji przewodów:

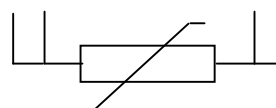
a) dwuprzewodowo



b) trójprzewodowo

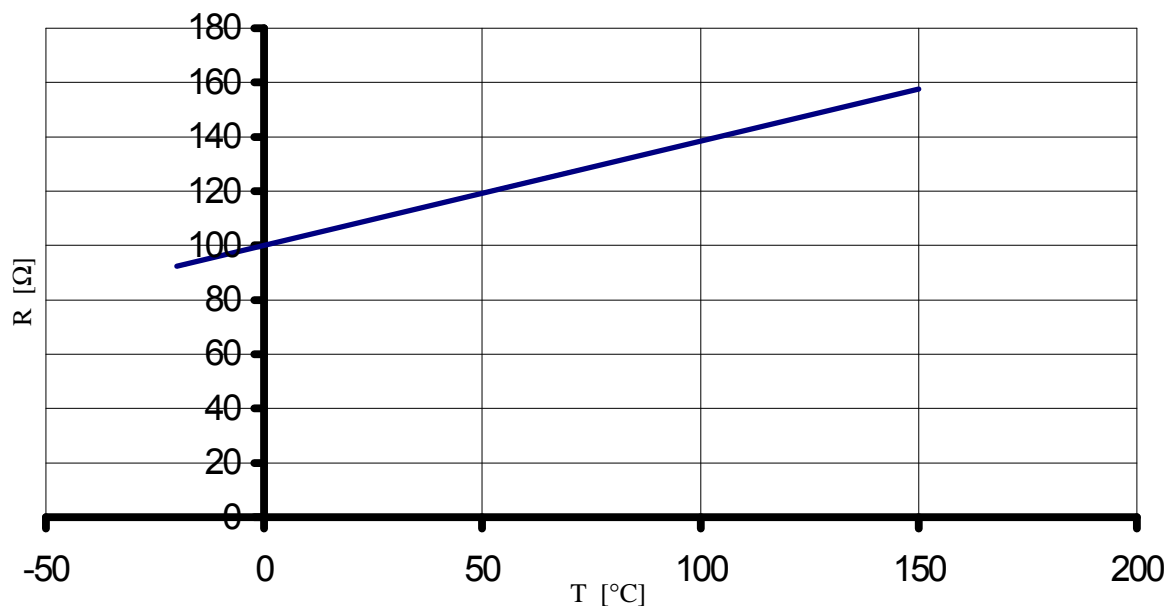


c) czteroprzewodowo



Przewody układu pomiarowego dołączamy poprzez wpust kablowy czujnika do przyłącza zaciskowego, pamiętając iż podłączenie dwuprzewodowe można dokonać przewodami o przekroju max. 2,5 mm<sup>2</sup>, natomiast podłączenie trój- i czteroprzewodowe przewodami o przekroju max. 1 mm<sup>2</sup>.

$$R=f(T)$$



Wykres 1. Zależność rezystancji od temperatury.

### 3. Okablowanie czujnika

Stosując czujnik CT-01IMK w obszarach niebezpiecznych (wzrost temperatury) zaleca się stosowanie przewodów posiadających dopuszczenie WUG. Przykładowe typy przewodów podajemy poniżej:

Oznaczenie przewodów	Średnica zewnętrzna mm
<b>2 żyłowe</b>	
YnKGSYkon	8 ; 10,1 ; 10,7
YnKGSY	7,2 ; 7,8 ; 8,7
YKGSYkonyn	10,2 ; 10,8 ; 11,7
YnHKGSY	8,7 ; 9,3 ; 9,9
YnHKGSYkon	9,5 ; 10,1 ; 10,7
YKGSYektyn	11 ; 11,5 ; 12,3
YKGSYFoyn	11 ; 11,5 ; 12,5
YHKGSYFoyn	12,5 ; 12,9 ; 13,8
YnKGSLY	6,7 ; 7,6 ; 8,7
YnKGSLYkon	7,5 ; 8,6 ; 9,5
YKGSLYkonyn	9,7 ; 10,6 ; 11,7
YnHKGSLY	8,2 ; 9,2 ; 9,9
YnHKGSLYkon	9 ; 9,9 ; 10,7
<b>3 żyłowe</b>	
YnKGSYkon	8,8 ; 10,9 ; 11,6
YnKGSY	7,8 ; 8,7 ; 9,4
YKGSYkonyn	10,8 ; 11,7 ; 12,6
YnHKGSY	9,4 ; 10,1 ; 10,8
YnHKGSYkon	10,2 ; 10,9 ; 11,6
YKGSYektyn	11,7 ; 12,2 ; 13,2
YKGSYFoyn	11,7 ; 12,2 ; 13,4
YHKGSYFoyn	13,4 ; 13,8 ; 14,8



DTR - czujnik temperatury CT-01IMK

TR Automatyka Sp. z o.o., ul. Lechicka 14, 02-1456 Warszawa  
tel. (22) 886 10 16, fax.(22) 846 50 37, biuro@trautomatyka.pl

YnKGSLY	7,3 ; 8,4 ; 9,4
YnKGSLYkon	8,3 ; 9,2 ; 10,2
YKGSLYkonyn	10,3 ; 11,4 ; 12,6
YnHKGSLY	8,9 ; 9,9 ; 10,8
YnHKGSLYkon	9,7 ; 10,7 ; 11,6
<b>4 żyłowe</b>	
YnKGSYkon	9,5 ; 11,9 ; 12,9
YnKGSY	8,7 ; 9,5 ; 10,3
YKGSYkonyn	11,7 ; 12,7 ; 13,5
YnHKGSY	10,3 ; 11,1 ; 11,9
YnHKGSYkon	11,1 ; 11,9 ; 12,9
YKGSYektyn	12,6 ; 13,1 ; 14,2
YKGSYFoyn	12,8 ; 13,3 ; 14,4
YHKGSYFoyn	14,4 ; 14,9 ; 16
YnKGSLY	7,9 ; 9,2 ; 10,3
YnKGSLYkon	8,9 ; 10 ; 11,1
YKGSLYkonyn	10,9 ; 12,4 ; 13,5
YnHKGSLY	9,8 ; 10,8 ; 11,9
YnHKGSLYkon	10,6 ; 11,6 ; 12,9

## 4. Eksploatacja i obsługa czujnika temperatury CT-01IMK

Czujnik temperatury mocujemy na elemencie/urządzeniu, na którym użytkownik bada temperaturę - wkręcamy go w uprzednio przygotowane gniazdo. Należy pamiętać, by odpowiednio dobrać gwint GW1 króćca do gniazda. W razie potrzeby można stosować własne, dodatkowe osłony (pochwy) do przymocowania czujnika.

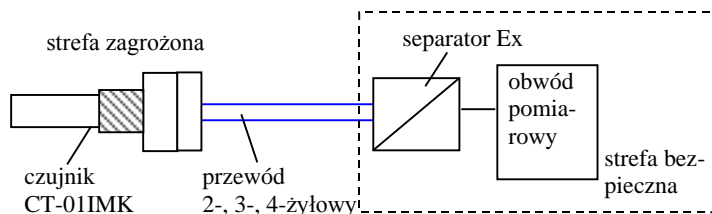
Czujnik temperatury po zainstalowaniu jest elementem bezobsługowym. W obszarach zagrożonych wybuchem (kategoria I) należy zasilać czujnik temperatury z obwodu iskrobezpiecznego (separator/zasilacz iskrobezpieczny).

Przewody łączące z obwodem pomiarowym należy dobrać ze względu na zastosowany rodzaj połączenia (2-, 3-, 4-przewodowy) oraz ze względu na zastosowany wpust kablowy (dobrać średnicę zewnętrzną przewodu do wpustu kablowego).

Odbiorca w czasie gwarancji ma dostęp jedynie do zacisków w głowicy czujnika temperatury.

### 4.1. Podłączenie czujnika temperatury

Przykładowe podłączenie w obszarze niebezpiecznym do układu pomiarowego należy przeprowadzić zgodnie ze szkicem zamieszczonym na rys.3.



Rysunek 3. Przykładowy sposób podłączenia czujnika CT-01IMK.

## 4.2. Transport i składowanie

### **UWAGA:**

*Transport czujnika temperatury należy przeprowadzać z zachowaniem szczególnej ostrożności. Transport powinien odbywać się zgodnie z zasadami bezpieczeństwa ujętymi w aktualnych przepisach górniczych dotyczących wykonywania transportów na powierzchni i dole kopalń oraz zgodnie z dodatkowymi zasadami bezpiecznego wykonywania transportów obowiązujących w warunkach danej kopalni. Jakiegokolwiek uszkodzenie elementu podczas transportu (np. uderzenie, upadek) należy natychmiast zgłosić w celu stwierdzenia skutków tego uszkodzenia – istnieje możliwość nie spełniania już przez element pomiarowy wymogów zarówno metrologicznych jak i zachodzi możliwość uszkodzenia osłony czujnika.*

*Montaż czujnika należy przeprowadzić z jak największą dokładnością i przy zachowaniu wszelkich środków bezpieczeństwa. Podłączenie czujnika temperatury należy przeprowadzić z jak największą starannością.*

*Czujnik temperatury należy przechowywać w miejscach suchych, osłoniętych, nie narażonych na nadmierne wibracje, w temperaturze 0...60°C.*

## 4.3. Identyfikacja zagrożeń

### **UWAGA:**


*Kopalnia, gdzie docelowo przeznaczona jest zabudowa czujnika temperatury jest środowiskiem niebezpiecznym dlatego, należy przedsięwziąć jak najwyższe środki ostrożności. Należy stosować się do przepisów bezpieczeństwa obowiązujących na kopalni oraz do instrukcji obsługi czujnika temperatury producenta. Układ czujnika w środowisku niebezpiecznym (wyrobiska podziemne kopalń) przeznaczony jest do pracy w obwodzie iskrobezpiecznym i nie wolno podłączać go w strefie niebezpiecznej w układ obwodu nieiskrobezpiecznego.*

*Producent dołożył wszelkich starań aby praca urządzenia była jak najbezpieczniejsza i nie powodowała zagrożenia w miejscu pracy. Jednakże nie może odpowiadać za osoby, które bez zapoznania się z instrukcją obsługi instalują dany czujnik.*

*W czasie pracy obowiązkiem osoby instalującej czujnik jest stosowanie się do podstawowych reguł bezpieczeństwa. Tzn. należy zastosować: środki ochrony kończyn (rękawice, gumowce), stosowne ubranie robocze oraz osłonę do ochrony oczu (okulary).*

## 5. Oznakowanie czujnika

Tabliczka informacyjna czujnika znajduje się na dolnej części głowicy. Wymiary tabliczki wynoszą: 16x100mm. Przykładowy opis tabliczki przedstawiony jest poniżej.

Typ / nr fabryczny/data produkcji:	CT-01IMK/ /
Certyfikat i oznaczenie:	 OBAC 05 ATEX 329 I M1 EEx ia I



DTR - czujnik temperatury CT-01IMK

TR Automatyka Sp. z o.o., ul. Lechicka 14, 02-1456 Warszawa  
tel. (22) 886 10 16, fax.(22) 846 50 37, biuro@trautomatyka.pl