

## Czujniki do ciągłego pomiaru temperatury mediów agresywnych



**LIMATHERM SENSOR Sp. z o.o.**

34-600 Limanowa, ul. Tarnowska 1, tel. (18) 337 99 00, fax: (18) 337 99 10

NIP: 737 19 66 189, REGON: 492926443

www.limathermsensor.pl, e-mail: info@limathermsensor.pl





## Czujniki do ciągłego pomiaru temperatury mediów agresywnych.

Niniejsza instrukcja obsługi dotyczy czujników temperatury z osłonami odpornymi na działanie środowisk agresywnych, przeznaczonych głównie do pracy w zakładach chemicznych i galwanizerniach.

Czujniki tej grupy wyposażone są w osłonę o zwiększonej odporności na korozyjne działanie kwasów, zasad bądź innych mediów:

- czujniki typu TT...C-38 posiadają osłonę ceramiczną na bazie SiC,
- czujniki serii TT...C-42 osłonę monokrystaliczną na bazie  $Al_2O_3$ ,
- czujniki serii TOPSZ...-157 osłonę ze szkła borokrzemowego,
- czujniki serii TOPCV...-1 osłonę ze stali kwasoodpornej, osłoniętą dodatkowo PVC,
- czujnik TOPE-142 osłonę i rękojęść ma wykonane z teflonu

Czujniki wykonywane są na zgodność z charakterystyką wg norm PN-EN 60584 i 60751

### 1. Budowa i zasada działania.

Podstawowym elementem czujników jest termoelektryczny lub rezystancyjny wkład pomiarowy:

- przyłączony do zacisków zamontowanych na ceramicznym krążku i osłoniętych głowicą wykonaną ze stopu aluminium lub tworzywa termoplastycznego,
- przedłużony przewodem w izolacji silikonowej lub teflonowej, wyprowadzonym z rękojęści lub bezpośrednio z osłony czujnika.

Element pomiarowy wkładu reaguje na zmianę temperatury ośrodka, zmianą wielkości generowanej siły elektromotorycznej /SEM/- czujniki termoelektryczne lub zmianą oporności czujniki rezystancyjne. Zmiany te są zgodne z charakterystykami termometrycznymi określonymi dla termoelementów w normie PN-EN 60584-1 i rezystorów w normie PN-EN 60751.

Wkład pomiarowy zamknięty jest w osłonie o zwiększonej odporności na agresywne działanie kwasów, zasad i innych mediów:

W razie potrzeby, czujnik może być wyposażony w przetwornik sygnału z termopary lub rezystora na sygnał cyfrowy 4÷20 mA lub 0÷10 V.

### 2. Dane techniczne.

Typ el. pomiarowego.....	1 lub 2x Fe-CuNi /J/, NiCr-Ni /K/, PtRh10-Pt/S/, PtRh13-Pt/R/, PtRh30-PtRh6/B/ wg PN-EN 60584 1 lub 2 x Pt100, 500 lub 1000 wg PN-EN 60751
Max. zakres pomiarowy.....	-50÷500°C dla Pt 0÷700°C dla J 0÷1200°C dla K 0÷1600°C dla R, S, 600÷1700°C dla B
Rodzaj spiny pomiarowej.....	odizolowana
Dopuszczalna temp.pracy głowicy.....	BA, BEG: -40÷100 °C; NS: -30÷80°C
Stopień ochrony obudowy .....	IP55
Wymiar dławika .....	M20x1,5

### 3. Odporność na działanie środowiska.

Zastosowane w czujnikach osłony posiadają zwiększoną odporność na media agresywne, pewne przykłady podano w poniższej tabeli:

Typ osłony	Max temp. pracy osłony w powietrzu	Przykładowe własności	Dostępne wymiary OD/ID x Lmax
SILIT SK ceramika spiek.	1350	Dobra odporność na kwasy: solny, azotowy, fosforowy, fluorowy	Ø25/18x1500
SAPHIRE (monokryształ)	2000	Zalecane do pracy w środowisku ciekłego szkła	Ø5; 6x500-Ø8x1000 - Ø10x1400
SIMAX szkło borokrzem	500	Bardzo dobra odporność na większość związków	Ø10x480; Ø15x680
PVC koszulka termok.	100	Dobra odporność na większość związków nieorganicznych (bez kwasów solny, azotowy), słaba na alkohole, oleje, benzynę,	dowolne
TEFLON pręt wiercony	250	Bardzo dobra odporność na większość związków	Ø10x115

### 3. Montaż.

Czujniki należy instalować w miejscach pomiarowych zgodnie z założonym konstrukcyjnie sposobem montażu, jeżeli jest to możliwe, w miejscach ułatwiających kontrolę w czasie eksploatacji i wymianę w razie uszkodzenia. Dokładność pomiaru temperatury zależy w dużym stopniu od sposobu zainstalowania czujnika. Należy pamiętać, że czujnik przekazuje sygnały zależne od temp. w jakiej znajduje się element pomiarowy. Ponieważ część czujnika znajduje się poza miejscem pomiaru, w temp. otoczenia, a osłona jest dobrym przewodnikiem ciepła, powoduje to zmianę rozkładu temp. w miejscu pomiaru przez ciągłe odprowadzanie ciepła do otoczenia. Zmiany te, zwiększające niedokładność pomiaru są tym większe, im większy jest stosunek długości czujnika będącej w temp. otoczenia do długości całego czujnika oraz im większa jest różnica między temp. otoczenia i temp. medium.

W przypadku potrzeby dokładnego pomiaru temperatury, przy instalowaniu czujników należy stosować się do poniższych zaleceń:

- izolować cieplnie wystające poza miejsce pomiaru części osłony czujnika
- prowadzić linię łączeniową, szczególnie przy dużych długościach tak, aby nie była narażona na duże wahania temperatury, a dla czujników rezystancyjnych zaleca się stosowanie linii trzyprzewodowej
- stosować dłuższe czujniki (głęboko zanurzone), w celu uzyskania korzystnego stosunku długości osłony znajdującej się w temp. otoczenia do całkowitej długości
- stosować w miejscu pomiaru odcinki rurociągu o zmniejszonym przekroju, w celu

- zwiększenia prędkości przepływu i intensyfikacji przejmowania ciepła w rurociągach (szczególnie gazowych) o małym natężeniu przepływu
- osłony ceramicznej nie narażać na szok temperaturowy (różnica temp. nie większa niż 200K), jeżeli nie przewidziano większej odporności
  - wymiany osłony ceramicznej należy dokonać w przypadku pojawienia się ubytków lub pęknięć odsłaniających termoelement i narażających go na bezpośredni styk z medium
  - w czasie eksploatacji należy:
    - sprawdzać oporność izolacji linii łączeniowej (min 3 MΩ)
    - sprawdzać dokręcenie zacisków kostki i przetwornika
    - raz w roku lub częściej, jeśli czujnik pracuje w górnej części zakresu pomiarowego,
    - sprawdzić zgodność charakterystyki z normą

*Minimalna głębokość zanurzenia czujnika rezystancyjnego -  $I_{min}$*

- w przepływającej wodzie  $I_{min} = C + 5 D$
- w przepływającym powietrzu  $I_{min} = C + 15 D$

$C=30\text{ mm}$  - część czuła termometru

$D$  - średnica zewnętrzna osłony

#### **4. Podłączenie i prowadzenie linii łączeniowej.**

Linie łączącą czujniki z przyrządem pomiarowym należy wykonać przewodami miedzianymi (rezystancyjne) lub kompensacyjnymi (termoelektryczne) o przekroju nie mniejszym niż 1 mm<sup>2</sup>, zgodnie z przepisami dotyczącymi instalacji elektrycznych niskiego napięcia. Przy prowadzeniu linii należy unikać łączenia przewodów.

Jeżeli jest to konieczne, zaleca się stosowanie połączeń lutowanych. Przy wykonywaniu linii łączeniowej należy przestrzegać wszystkich zaleceń DTR przyrządu, z którym czujnik będzie współpracował.

Dla czujników rezystancyjnych w układzie trzy- i czteroprzewodowym, przewody od jednego wyprowadzenia rezystora mają ten sam kolor izolacji. Czujniki termoelektr. należy łączyć z przyrządami plus-plus, minus-minus. Dla ułatwienia montażu, normy krajowe poszczególnych państw określają kolor izolacji przewodów i opony zewnętrznej.

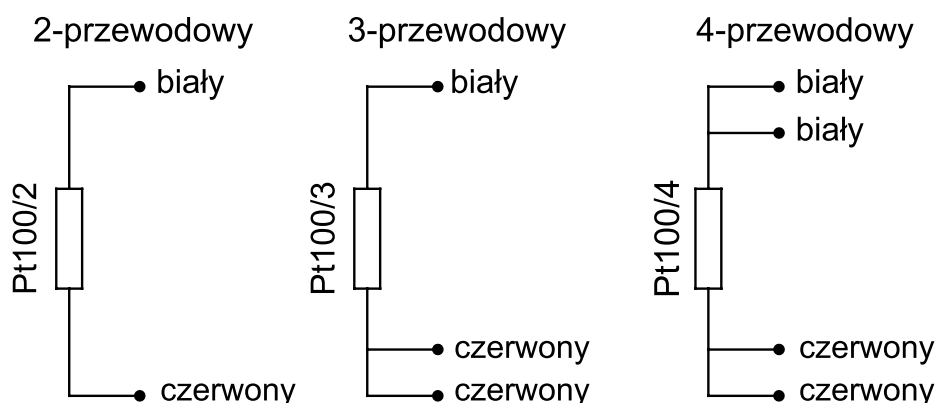
Przekrój przewodu/ rezystancja

2x0,22 mm<sup>2</sup>-0,175 Ω/m | 2x0,25 mm<sup>2</sup>-0,165 Ω/m

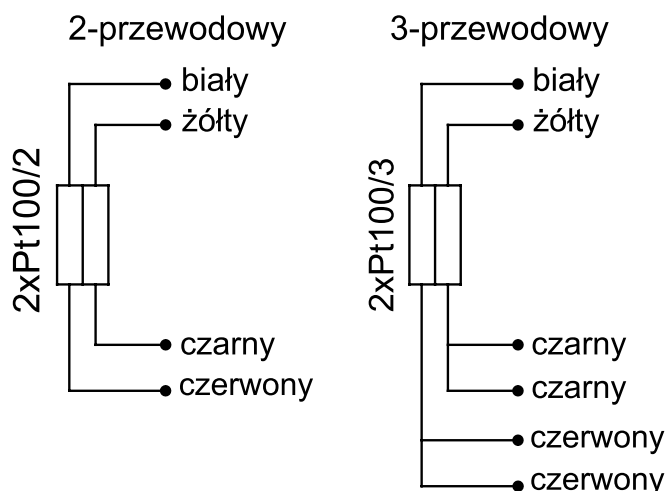
2x0,35 mm<sup>2</sup>-0,105 Ω/m | 2x0,50 mm<sup>2</sup>-0,036 Ω/m

#### **A/ Czujniki rezystancyjne - oznaczenie zacisków przyłączeniowych.**

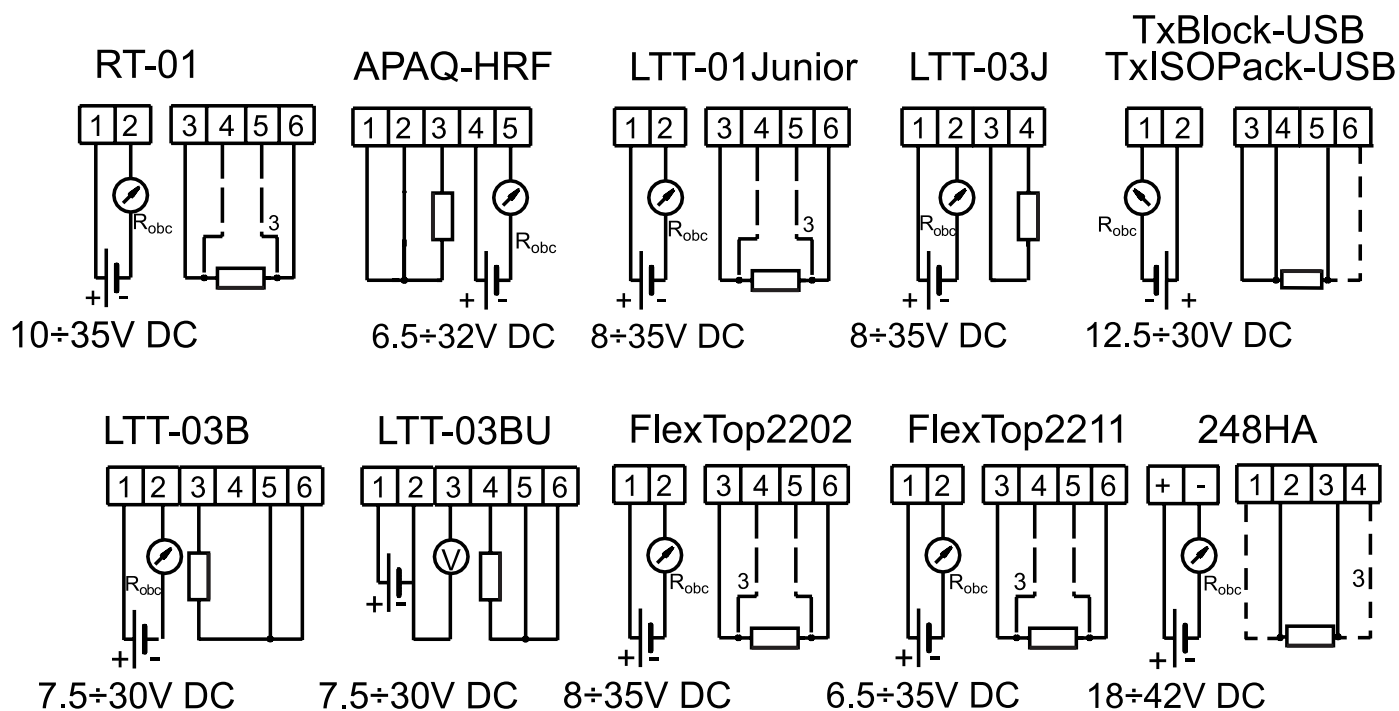
- kostka zaciskowa - jeden obwód pomiarowy



- kostka zaciskowa - dwa obwody pomiarowe



- przetwornik RTD/4÷20 mA lub 0÷10V



## B/ Czujniki termoelektryczne - oznaczenie zacisków przyłączeniowych

- kostka zaciskowa

Ponieważ czujniki termoelektryczne muszą być podłączone z zachowaniem odpowiedniej biegunowości, dlatego też w celu poprawnego połączenia, na kostce zaciskowej zaznaczony jest znak "+" - biegun dodatni termopary.

W przypadku łączenia czujnika termoelektrycznego z zewnętrznymi urządzeniami, należy odpowiedni biegun kostki zaciskowej połączyć z odpowiednim biegunem przewodu /w odpowiednim kolorze/. Zasady połączeń i kolorystykę izolacji podaje poniższa tabela.

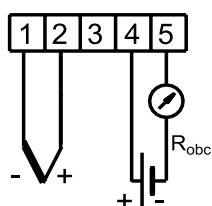
Typ termoel.	Typ przewodu		Skład metalu		Kolor żyły „+”		Tolerancje		W zakr. temp.
	Kompens.	Przedłuż	Żyła +	Żyła -	IEC 584 „-”biały	ANSI „-”czerw.	Klasa 1	Klasa 2	
J	-	JX	Fe	CuNi	czarny	biały	±1.5	±2.5	-25÷200°C
K	-	KX	NiCr	NiAl	zielony	żółty	±1.5	±2.5	-25÷200°C
K	KCA	-	Fe	410 Alloy	zielony	-	-	±2.5	0÷150°C
K	KCB	-	Cu	CuNi	zielony	-	-	±2.5	0÷100°C
S/R	S/RC	-	Cu	CuNi	pomarańcz	biały	-	±2.5	0÷100°C
B	BC	-	Cu	Cu	szary	purpurowy	-	±5	0÷200°C

Przekroje przewodów kompensacyjnych i przedłużających  
0,22 mm<sup>2</sup>; 0,5 mm<sup>2</sup>; 0,75 mm<sup>2</sup>; 1,0 mm<sup>2</sup>; 1,5 mm<sup>2</sup> - zalecane przekroje przewodów kompensacyjnych i przedłużających do łączenia czujników z urządzeniami zewnętrznymi to 1,0 mm<sup>2</sup> lub 1,5 mm<sup>2</sup> wg PN-89/M-53859.

### Ogólne zasady oznakowania /kolorystyki/ przewodów kompensacyjnych:

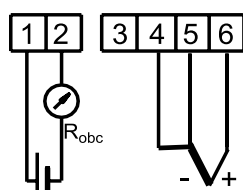
- wg PN-EN 60584 - kolor opony, izolacji zewnętrznej i żyły dodatkowo przyporządkowanej termoelektrodzie dodatniej czujnika jest taki sam, kolor żyły ujemnej – biały
- wg PN-89/M-53859 - kolor opony, izolacji zewnętrznej - różny, kolor izolacji żyły przyporządkowanej termoelektrodzie dodatniej czerwony, natomiast izolacji żyły przyporządkowanej termoelektrodzie ujemnej barwa dowolna z wyjątkiem czerwonej, purpurowej i różowej.
- przetwornik TC/4÷20 mA

APAQ-HCF



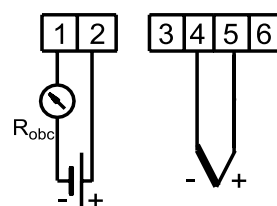
6.5÷32V DC

LTT-01Junior



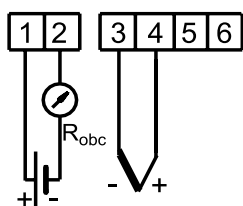
8÷35V DC

TxBLOCK-USB  
TxISOPack-USB



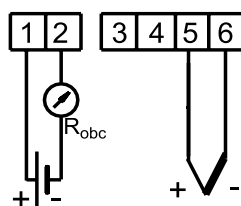
12.5÷30V DC

FlexTop2203



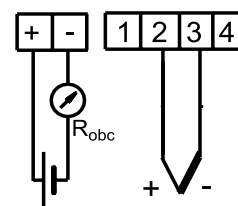
8÷35V DC

FlexTop2211



6.5÷35V DC

248HA



18÷42V DC

## **5. Zalecane średnice zewnętrzne przewodów dla wpustów kablowych w głowicach czujników temperatury prod. Limatherm Sensor**

- dla uszczelki bez nacięć - średnica przewodu / $\varnothing$ 5,5-7,5 mm/
- dla uszczelki z nacięciami - średnica przewodu / $\varnothing$ 4-12,5 mm/

## **6. Pakowanie, przechowywanie i transport.**

Czujniki powinny być pakowane w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem w czasie transportu w opakowania zbiorcze i/lub jednostkowe. Czujniki powinny być przechowywane w opakowaniach, w pomieszczeniach krytych, pozbawionych par i substancji agresywnych, w których temperatura powietrza zawiera się od +5°C do 50°C, a wilgotność względna nie przekracza 85%. Transport powinien odbywać się w opakowaniach z zabezpieczeniem przed przemieszczaniem się czujników podczas transportu. Środki transportu mogą być lądowe, morskie lub lotnicze pod warunkiem, że zapewniają eliminację bezpośredniego oddziaływania czynników atmosferycznych.

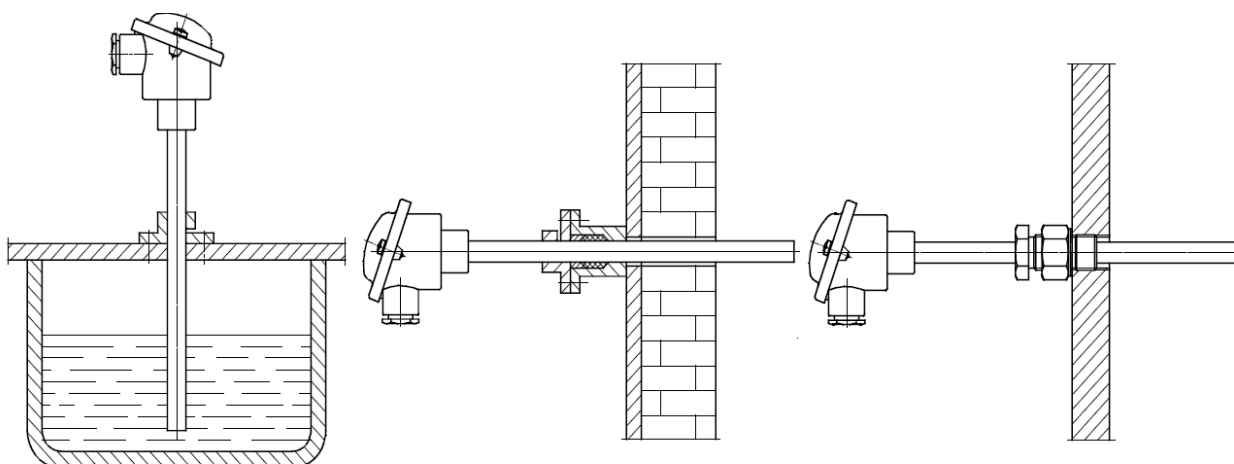
## **7. Warunki gwarancji.**

- producent gwarantuje poprawną pracę czujników przez okres 12 miesięcy od daty zakupu oraz serwis gwarancyjny i pogwarancyjny
- wszelkie dokonywane we własnym zakresie przeróbki i naprawy powodują utratę uprawnień gwarancyjnych
- gwarancja nie obejmuje uszkodzeń wynikłych z nieprawidłowego transportu i użytkowania, niezgodnego z wymaganiami niniejszej DTR-ki.
- gwarancji nie podlegają osłony pracujące w innym niż powietrze i woda środowisku, jeżeli nie zostało ono określone w zapytaniu bądź zamówieniu.



## 8. Zalecane sposoby montażu czujników.

- czujniki głowicowe

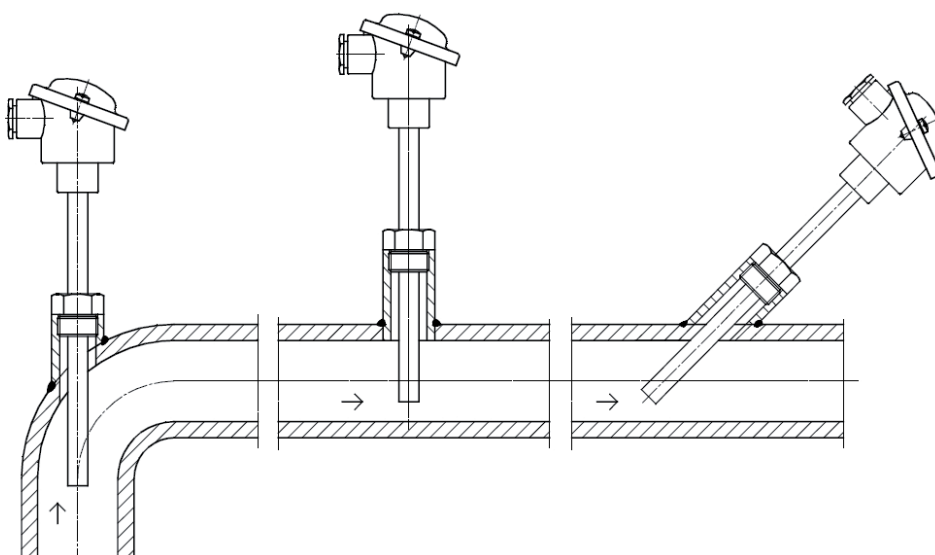


Przykłady montażu czujników przy pomocy uchwytów :

UZ-21

UZ-11

UG



Przykłady usytuowania czujników na rurociągu:

- w kolanie rurociągu (np. dla rurociągów o małej średnicy)
- prostopadła do osi rurociągu
- pod kątem do osi rurociągu

