

## Czujniki do ciągłego pomiaru temperatury ciekłych metali i ich stopów



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

34-600 Limanowa, ul. Skrudlak 1, tel. (18) 330 10 00, fax: (18) 330 10 04

NIP: 737 19 66 189, REGON: 492926443

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





## Czujniki do ciągłego pomiaru temperatury ciekłych metali i ich stopów.

Niniejsza instrukcja obsługi dotyczy czujników temperatury z osłonami ceramicznymi na bazie węgla i azotku krzemu, przeznaczonych głównie do pracy w ciekłych metalach i ich stopach.

Czujniki serii: TT...C-37, .TT...C-39 i TT...C-33 z kostką zaciskową i/lub przez zastosowanie wysokiej pokrywy głowicy, przetwornikiem sygnału termopary na standardowy sygnał prądowy 4...20 mA lub napięciowy 0...10 V.

Czujniki wykonywane są na zgodność z charakterystyką wg normy PN-EN 60584

### 1. Budowa i zasada działania.

Podstawowym elementem czujników jest termoelektryczny wkład pomiarowy przyłączony do zacisków zamontowanych na ceramicznym krążku i osłoniętych głowicą wykonaną ze stopu aluminium.

Element pomiarowy wkładu (termoelement) reaguje na zmianę temperatury ośrodka, zmianą wielkości generowanej siły elektromotorycznej /SEM/. Zmiany te są zgodne z charakterystykami termometrycznymi termoelementów, określonymi w normie PN-EN 60584-1.

Wkład pomiarowy zamknięty jest w osłonie metalowo-ceram., która składa się z ceramicznej osłony z węgla lub azotku krzemu i metalowej części chwytowej, służącej do zamocowania osłony ceramicznej i montażu całego czujnika w procesie.

Termoelementy z metali szlachetnych (S, R, B) umieszczone są w dodatkowej osłonie korundowej osłoniętej procesową osłoną met. - ceramiczną.

Osłona met. - cer. poprzez ok. 100 mm odcinek rury mocowana jest bezpośrednio w głowicy (dla czujników prostych) lub w kolanku, pozwalającym za pośrednictwem ok. 400 mm odcinka rury wyprowadzić głowicę poza strefę oddziaływania temperatury ciekłego metalu (czujniki kątowe).

W razie potrzeby, po zamontowaniu głowicy z wysoką pokrywą, możemy w pokrywie umieścić przetwornik 4...20 mA lub 0...10 V.

### Dane techniczne:

Typ termopary.....	1 lub 2x Fe-CuNi /J/, NiCr-Ni /K/, NiCrSi-NiSi /N/, PtRh10- Pt /S/, PtRh13-Pt /R/, PtRh30-PtRh6 /B/ wg PN-EN 60584
Max. zakres pomiarowy.....	0.... 700 °C dla J, 0.... 1200 °C dla K, N 0.... 1600 °C dla R, S, B
Rodzaj spoiny pomiarowej.....	odizolowana
Dopuszczalna temperatura pracy głowicy....	100 °C
Stopień ochrony obudowy.....	IP55
Wymiar dławika .....	M20x1,5

## 2. Odporność na działanie środowiska.

Osłona ceramiczna jest odporna na działanie korozyjne ciekłych metali: Zn, Sn, Pb, Al, Cu oraz odlewniczych stopów tych metali.

Typ osłony	Składnik podstawowy	Gęstość	Porowatość	Max temperatura pracy	Szok termiczny	Dostępne wymiary OD/ID x L <sub>max</sub>
REFRAX 20E	73% SiC	~2,2 g/cm <sup>3</sup>	28%	1450	–	25/12x1100
CRYSTON 178	75% SiC	~2,8 g/cm <sup>3</sup>	8%	1550	–	25/12x700
SILIT SK	85% SiC	~3,0 g/cm <sup>3</sup>	0 %	1350	–	25/18(15)x1500
HEXOLOY	SiC	~3,1 g/cm <sup>3</sup>	1 %	1650	600°	19(25)/13x1300
SINITEC	90% Si <sub>3</sub> N <sub>4</sub>	~3,2 g/cm <sup>3</sup>	0 %	1400		(16/8x900, 22/12x900)
IMO	IMO	~2,5 g/cm <sup>3</sup>	~2,5 g/cm <sup>3</sup>	~2,5 g/cm <sup>3</sup>		55/24x450, 50x47x700

## 3. Czujniki termoelektryczne - oznaczenie zacisków przyłączeniowych.

- kostka zaciskowa

Ponieważ czujniki termoelektryczne muszą być podłączane 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 urządzeniami zewnętrznymi należy odpowiedni biegun kostki zaciskowej połączyć z odpowiednim biegunem przewodu (w odpowiednim kolorze). Zasady połączeń i kolorystyki podaje poniższa tabela.

Typ termoelekt.	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
N	-	NX	Nicrosil	Nisil	różowy	pomarańczowy	±1.5	±2.5	0÷150°C
R, S	RC SC	-	-	-	pomarańczowy	biały	-	±2.5	0÷100°C
B	BC	-	Cu	Cu	szary	purpurowy	-	kl.3 ±3.5	0÷100°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 rozszerz. 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 dodatniej 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.

#### **4. 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/

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

Czujniki powinny być pakowane w opakowania zbiorcze i/lub jednostkowe w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem w czasie transportu. Opakowanie zewnętrzne winno zawierać informacje o możliwości uszkodzenia kruchej zawartości. Czujniki powinny być przechowywane w opakowaniach, w pomieszczeniach krytych, pozbawionych par i substancji agresywnych, w których temperatura powietrza zawiera się w zakresie od +5°C do 50°C, a wilgotność względna nie przekracza 80%. 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 - niedopuszczalny jest kontakt osłony czujnika z wodą. Warunki transportu wg PN-81/M-42009.

#### **6. Warunki gwarancji.**

- producent gwarantuje poprawną pracę czujników przez 12 m-cy od dnia oddania ich do użytku z tym, że okres ten nie może być dłuższy niż 24 miesiące od daty sprzedaży
- 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.
- podane wyżej okresy gwarancji nie dotyczą osłon

#### **7. Zalecane sposoby montażu czujników.**

Czujnik powinien być zamontowany nad tygłem pieca przy pomocy urządzenia umożliwiającego łatwe i szybkie zanurzenie i wyjęcie czujnika z ciekłego metalu oraz ewentualnie regulację głębokości zanurzenia osłony ceramicznej w metalu. Czujniki można uchwycić za rurę stalową przedłużającą osłonę lub rurę dystansową.

Przy montażu i eksploatacji czujników należy stosować się do następujących ogólnych zasad:

- czujniki z osłoną cechującą się pewną porowatością, przed zamontowaniem na piecu, należy suszyć w temperaturze ok. 200°C przez przynajmniej 3 godziny.
- po każdym wyjęciu czujnika z metalu należy oczyścić osłonę ceramiczną z pozostałego na niej metalu przy pomocy drewnianej listewki
- nie narażać osłony na szok temperaturowy (różnica temp. nie większa niż 200K), jeżeli nie przewidziano większej odporności

- przed wyłączeniem pieca należy wyjąć czujnik z tygla i oczyścić – niedopuszczalne jest zamrożenie czujnika w stygnącym metalu
- wymiany osłony metalowo-ceramicznej należy dokonać w przypadku pojawienia się w ceramice ubytków lub pęknięć odsłaniających termoelement i narażających go na bezpośredni styk z ciekłym metalem
- w czasie eksploatacji należy:
  - sprawdzać oporność izolacji linii łączeniowej (min  $3M\Omega$ )
  - sprawdzać dokręcenie zacisków kostki i przetwornika
  - raz w roku lub częściej, jeśli czujnik pracuje w górnej części zakresu pomiarowego, sprawdzić zgodność charakterystyki z PN-EN 60584