

TERMOMETRY REZYSTANCYJNE METALOWE

Zasada działania termometrów rezystancyjnych:

polega na wykorzystaniu zjawiska zmian rezystancji przewodników lub półprzewodników prądu elektrycznego wraz z temperaturą.

Budowa

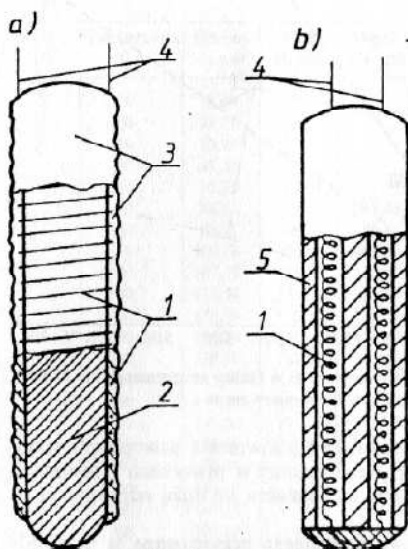
Ze względu na wymaganie łatwej odtwarzalności metalu na rezystory termometryczne stosuje się wyłącznie metale czyste, które mają poza tym większe współczynniki α niż ich stopy. Do wykonania rezystorów termometrycznych stosuje się przede wszystkim platynę, następnie nikiel i niekiedy miedź.

Właściwości metali stosowanych na rezystory termometryczne

Materiał	Zakres stosowania [°C]		Rezystowność [$\Omega \cdot m$]	$\frac{R_{100}}{R_0}$
	typowy	graniczny		
Platyna	-200 ÷ +850	-250 ÷ +1000	$(1,0 \div 1,1) \cdot 10^{-7}$	1,385
Nikiel	-60 ÷ +150	-60 ÷ +180	$(0,9 \div 1,1) \cdot 10^{-7}$	1,617
Miedź	-50 ÷ +150	-	$(1,7 \div 1,8) \cdot 10^{-8}$	1,426

Za pomocą rezystancyjnego termometru **platynowego** mierzymy temperaturę z błędem mniejszym od $\pm 0,001K$, i jest on najdokładniejszym ze wszystkich termometrów.

Najbardziej rozpowszechnione są rezystory pałeczkowe,



Rezystory termometryczne pałeczkowe platynowe: a) wykonanie z prętem, b) wykonanie z rurką otworkową, 1 - uzwojenie rezystancyjne, 2 - pręt szklany lub kwarcowy, 3 - zewnętrzna warstwa ochronna, 4 - końcówki, 5 - rurka ceramiczna

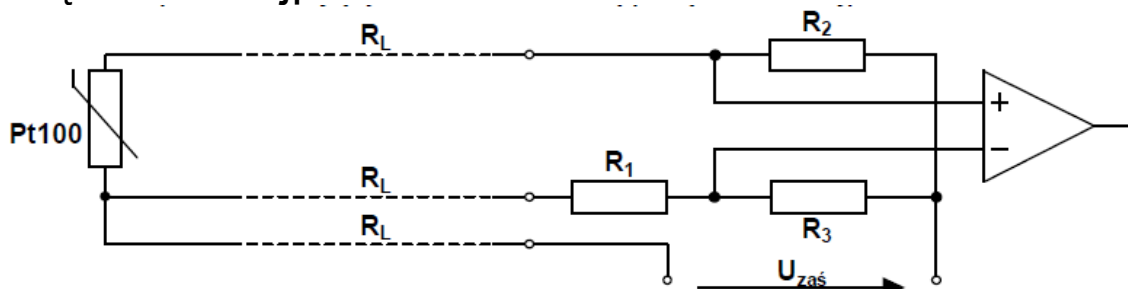
Lp.	Oznaczenia symbolem	Oznaczenie	Rodzaj termoelementu	Zakres temperatur dla stosowania długotrwałego (°C)	Zakres temperatur dla stosowania krótkotrwałego (°C)
1	R	PtRh13-Pt	Platyna+13% rod -platyna	-50... 1300	1300... 1600
2	S	PtRh10-Pt	Platyna+10% rod -platyna	-50... 1300	1300... 1600
3	B	PtRh30-PtRh6	Platyna+30% rod -platyna+6%rod	600... 1600	1600... 1800
4	J	Fe-CuNi	Żelazo-miedź+nikiel (żelazo-konstantan)	-40... 700	700... 900
5	T	Cu-CuNi	Miedź-miedź+nikiel (miedź-konstantan)	-40... 400	400... 600
6	E	NiCr-CuNi	Nikiel+chrom - miedź+ nikiel (nikielchrom-konstantan)	-40... 700	700... 1000
7	K	NiCr-NiAl	Nikiel+chrom - nikiel+aluminium (nikielchrom-nikielaluminium)	-40... 1000	1000... 1300
8	N	NiCrSi-NiSi	Nikiel+chrom+krzem - nikiel+krzem (nikielchrom-konstantan)	-40... 600	600... 1300

Układy pomiarowe

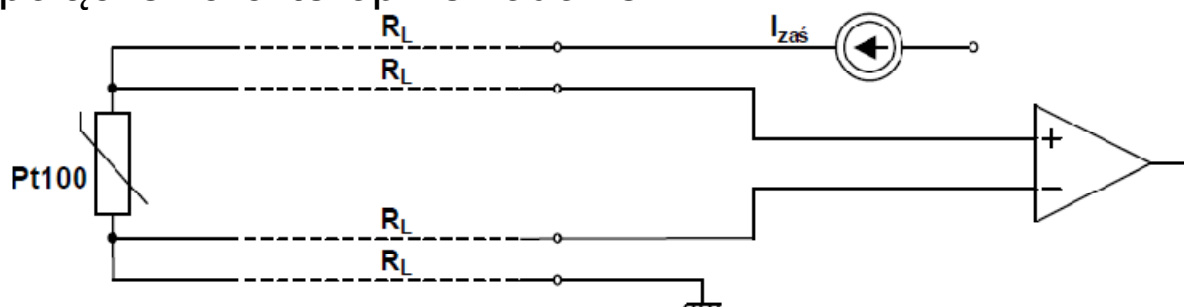
Współcześnie w warunkach przemysłowych znajdują zastosowanie dwie metody pomiaru temperatury termometrami rezystancyjnymi:

- metoda mostkowa,
- metoda techniczna.

Metoda mostkowa wykorzystuje do pomiaru rezystancji czujnika mostek **Wheatstone’a**. Dla uniknięcia wpływu zmian rezystancji linii łączeniowych z układem przetwarzającym stosowane są połączenia trójprzewodowe.



Metoda techniczna polega na pomiarze spadku napięcia na mierzonym rezystorze przy przepływie przez niego prądu o stałej i znanej wartości. Dla uniknięcia wpływu zmian rezystancji linii łączeniowych z układem przetwarzającym stosowane są połączenia czteroprzewodowe.



Obie metody wymagają kompensacji nieliniowości czujnika termometrycznego oraz układu pomiarowego (mostek). Odbywa się to analogowo przez odpowiednią zmianę napięcia zasilającego mostek lub poprzez zmianę wartości prądu ze źródła prądowego. Można kompensacji tej również dokonać cyfrowo, po przetworzeniu sygnału analogowego na sygnał cyfrowy.