

TERMISTOROWY MIERNIK TEMPERATURY

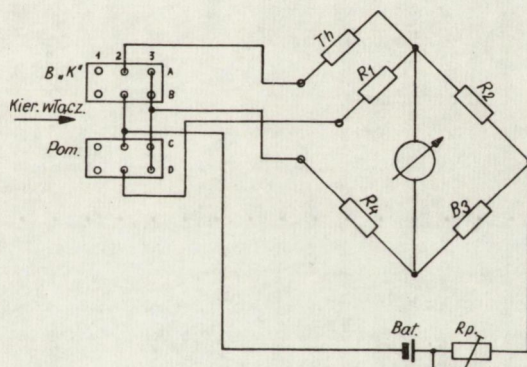
1. WSTĘP

W związku z potrzebą dokonywania szybkich pomiarów temperatury na będących w ruchu tarczach polerskich maszyn do polerowania płytek półprzewodnikowych oraz wobec braku odpowiednich mierników gotowych zdecydowano się na opracowanie prostego, przenośnego miernika temperatury zasilanego z baterii. Zakres pomiaru temperatury ustalono zgodnie z wymaganiami użytkowników od 10 do 100 °C.

Zakres mierzonych temperatur umożliwił zastosowanie termistora jako przetwornika temperatury. Zastosowany termistor typu perełkowego NTC-210 wyróżnia się małymi wymiarami, co umożliwia punktowy pomiar temperatury, dużym współczynnikiem cieplnym rezystancji oraz dużą wartością oporności pozwalającą na precyzyjny pomiar temperatury.

2. KONSTRUKCJA PRZYRZĄDU

Zasada pracy miernika jest oparta na układzie mostka nie zrównoważonego, czteroramiennego, w układzie Wheatstone'a, z termistorem w jednej z gałęzi tego mostka, rys. 1.



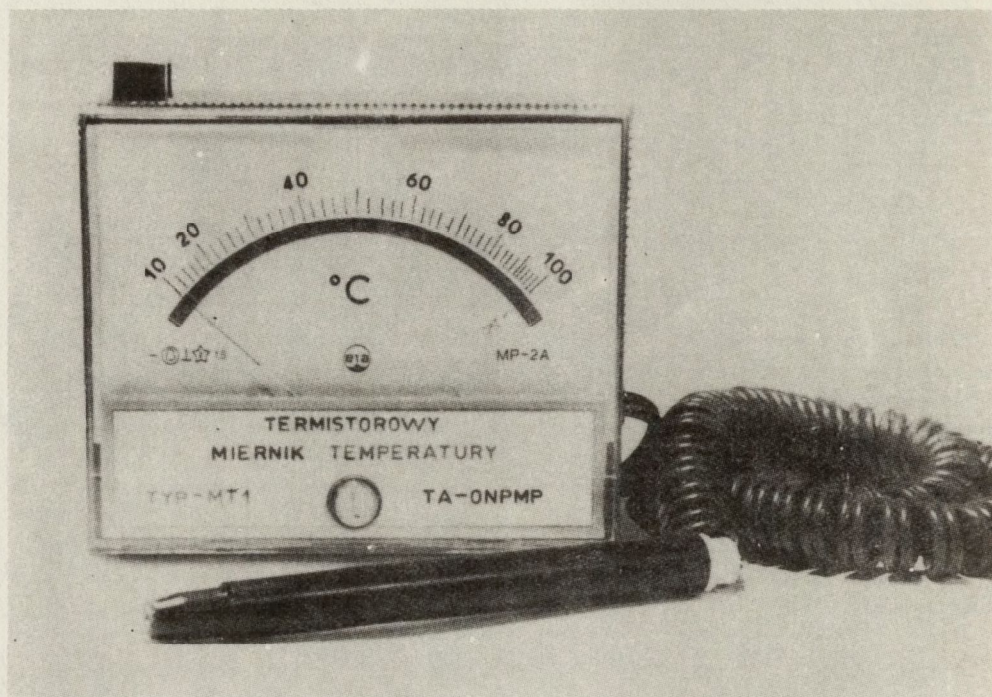
Rys. 1

Dobór elementów mostka, napięcia zasilania oraz oporności wskaźnika równowagi /wyskalowanego w °C/ dokonano zgodnie z ogólnie znanymi zasadami projektowania tego typu układów pomiarowych.

Miernik składa się z termistora i układu pomiarowego. Termistor jest połączony z układem pomiarowym, kablem dwużyłowym o długości 1 m.

Układ pomiarowy /rys. 2/ jest umieszczony w obudowie z tworzywa sztucznego o wymiarach zewnętrznych 100x80x80 mm.

W obudowie jest zamontowany wskaźnik temperatury wyskalowany w °C, płytka montażowa z elementami mostka, potencjometr, bateria zasilająca 4,5 V i 2 wy-



Rys. 2

łączniki typu izostat. Użyto termistor typu NTC-210, którego charakterystykę przedstawiono na rys. 3; krzywa 2 ma następujące dane techniczne: oporność znamionową przy 25°C równą $47\text{ k}\Omega$, ujemny współczynnik zmian temperatury $-\alpha_{OT}=4,3\%/^{\circ}\text{C}$, tolerancja termiczna współczynnika rezystancji $\Delta\alpha_{OT} = 0,2\%/^{\circ}\text{C}$, tolerancja znamionowej rezystancji termistora $\Delta R_T = 20\%$, temperaturowy współczynnik strat termistora $KT = 1\text{ mW}/^{\circ}\text{C}$, zakres temperatury pracy $T_{amb} = -25 \dots +200^{\circ}\text{C}$, moc całkowita termistora $P_{TOT} = 175\text{ mW}$. Termistor umieszczono w obudowie typu ołówkowego $\phi = 10\text{ mm}$ z tworzywa sztucznego z termicznie dopasowaną końcówką metalową.

Charakterystykę termistora przedstawioną na rys. 3 otrzymano doświadczalnie wykonując pomiary w termostacie wodnym.

Jak widać przebieg charakterystyki jest liniowy w zakresie temperatury $0 - 70^{\circ}\text{C}$.

Jako wskaźnika temperatury użyto mikroamperomierza o zakresie $0 - 15\text{ }\mu\text{A}$, przeskalowanego na $^{\circ}\text{C}$.

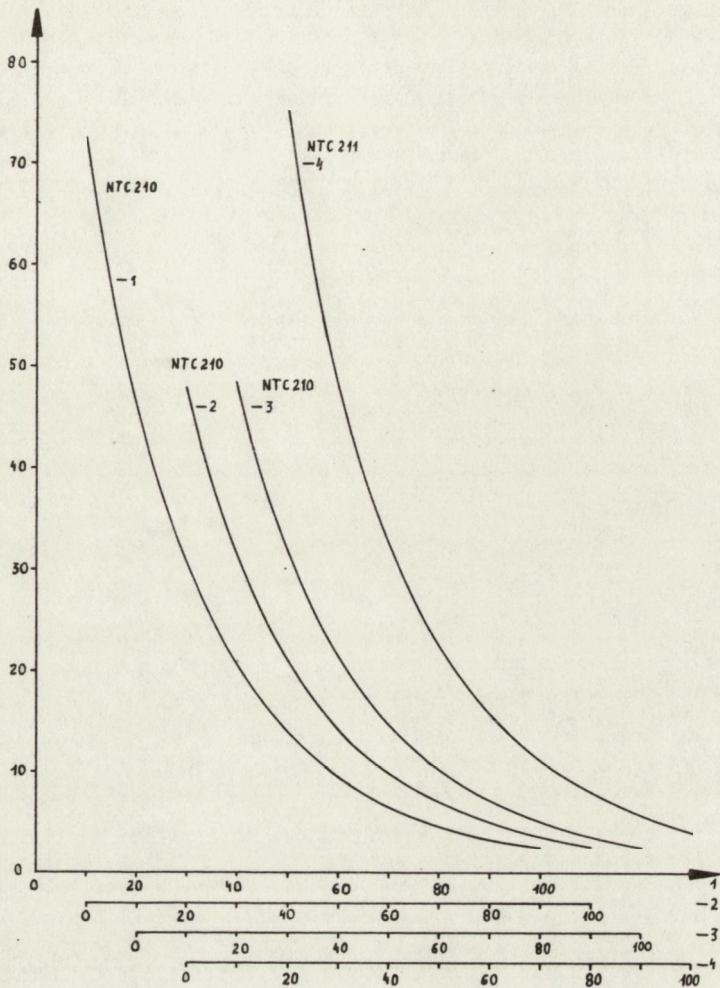
Rezystory wchodzące w skład mostka pomiarowego mają niską tolerancję zmian oporności.

W obudowie umieszczono 2 przyciski umożliwiające kontrolę stanu baterii i pomiar.

3. SPOŚĆB POMIARU

Przed rozpoczęciem pomiarów należy przeprowadzić kontrolę przyrządu. W tym celu należy przycisnąć klawisz "K" i obserwować wskazówkę, która powinna ustawić się na pozycji oznaczonej literą "K". Jeżeli wskazówka przekracza lub nie dochodzi do kreski oznaczonej literą "K", należy przeprowadzić regulację prądu pomiarowego mostka potencjometrem P umieszczonym na ścianie tylnej przyrządu.

Po wykonaniu kontroli i regulacji przyrząd gotowy jest do pomiarów. Pomiaru dokonuje się tylko w momencie naciśnięcia i trzymania klawisza P-pomiar.



Rys. 3

Po zwolnieniu klawisza P-pomiar wyłączone jest zasilanie i wskazówka ustawi się na 10°C .

W celu zabezpieczenia baterii przed szybkim wyczerpaniem się układ zasilania jest zawsze wyłączony, jeżeli klawisze P i K są w pozycji swobodnej.

Termistorowy miernik temperatury może znaleźć bardzo szerokie zastosowanie.

4. DANE TECHNICZNE

Zakres pomiaru	10-100 $^{\circ}\text{C}$
Uchyb pomiaru	$\pm 1^{\circ}\text{C}$
Stała czasu	3 s
Zasilanie	4,5 V
Wymiary przyrządu	100x80x80 mm
Masa	0,2 kg
Termistor	typu NTC -210
Długość kabla	1 m