

SERIA IV

ĆWICZENIE 4_3

Temat ćwiczenia: Badanie termistorów i warystorów.

Wiadomości do powtórzenia:

1. Rodzaje, budowa, symbole, zasada działania i zastosowanie termistorów i warystorów.
2. Charakterystyka prądowo-napięciowa warystora.
3. Charakterystyka prądowo-napięciowa termistorów.
4. Charakterystyka termiczna termistorów.

Termistor

Termistor jest elementem półprzewodnikowym, którego rezystancja zależy od temperatury. Zmiana wartości rezystancji może nastąpić na skutek wzrostu temperatury otoczenia termistora lub/i wydzielonego w nim ciepła.

Termistor charakteryzuje się dużym współczynnikiem temperaturowym rezystancji α_T . Współczynnik ten określa względną zmianę rezystancji termistora przy zmianie temperatury o ΔT , a zatem $\alpha_T = \frac{1}{R_T} \cdot \frac{\Delta R}{\Delta T}$.

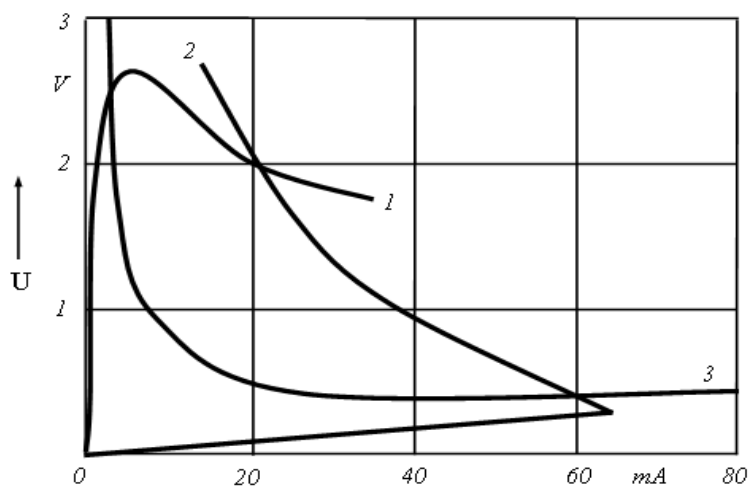
Zależnie od wartości i znaku współczynnika α_T dzieli się na trzy grupy:

NTC – o ujemnym współczynniku temperaturowym rezystancji;

PTC – o dodatnim współczynniku temperaturowym rezystancji;

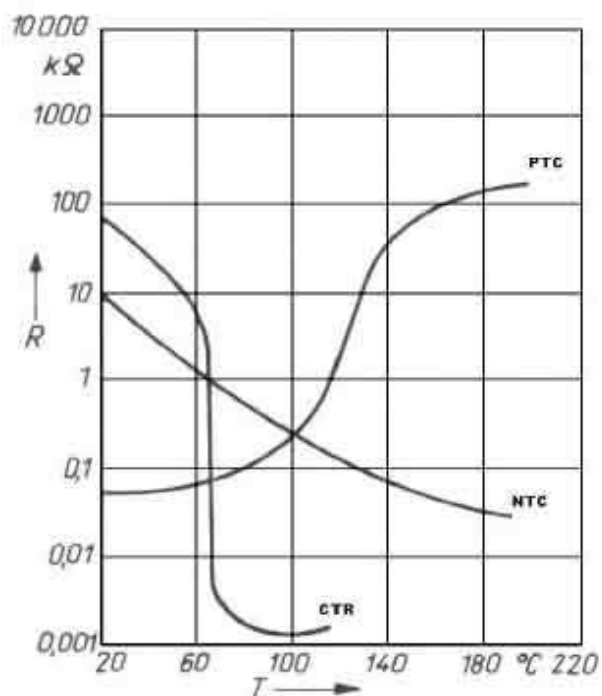
CTR – o skokowej zmianie rezystancji.

Charakterystyki prądowo-napięciowa termistorów:



1 – Termistor NTC, 2 – Termistor PTC, 3 – Termistor CTR

Charakterystyki temperaturowe termistorów:



1 – Termistor NTC, 2 – Termistor PTC, 3 – Termistor CTR

Parametry termistora:

- rezystancja nominalna;
- temperaturowy współczynnik rezystancji

Termistory są elementami wykonywanymi ze spieków sproszkowanych tlenków metali. Stosuje się je:

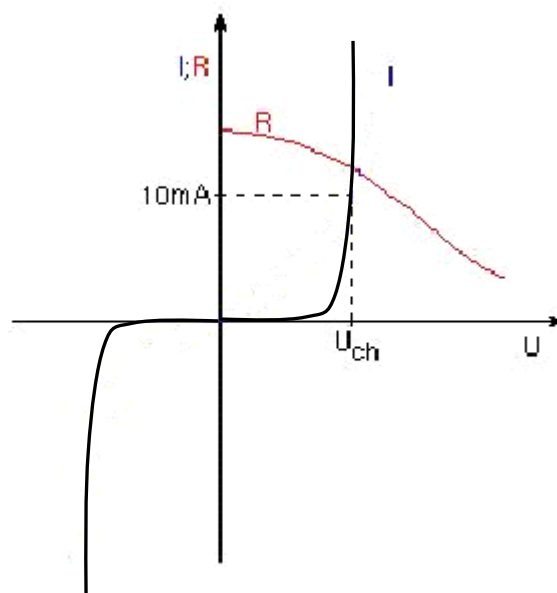
- do pomiaru temperatury metodą oporową;
- do pomiaru mocy w zakresie mikrofal;
- do pomiaru ciśnienia;
- do pomiaru gazu i poziomu cieczy;
- w układach sygnalizacji, regulacji i stabilizacji temperatury;
- do kompensacji temperaturowej układów elektronicznych.

Warystor

Warystor (ang. VDR - Voltage Dependent Resistor) jest rezystorem półprzewodnikowym nieliniowym, którego rezystancja zależy od wartości doprowadzonego napięcia.

Warystory są stosowane przede wszystkim jako ograniczniki napięcia (w układach zabezpieczających przed przepięciami lub do zabezpieczania styków), jako elementy stabilizujące napięcie, w filtrach, w układach przetworników częstotliwości. Wykonywane są najczęściej jako spiek węgla krzemu (karborundu) o kształcie walcowym i dyskowym.

Charakterystyka prądowo - napięciowa warystora



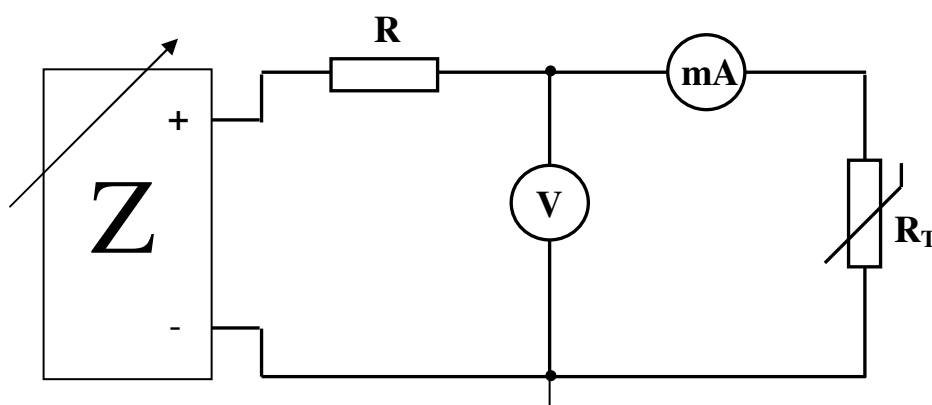
Przebieg ćwiczenia:

1. Dane katalogowe badanych termistorów:

1. PTC ($I_{\max}=30\text{mA}$, $U=100\text{V}$),
2. NTC ($I_{\max}=150\text{mA}$, $U=30\text{V}$),
3. NTC ($I_{\max}=150\text{mA}$, $U=30\text{V}$)

2. Wyznaczanie charakterystyk prądowo-napięciowych termistorów.

Wyznaczanie charakterystyk $I = f(U)$ odbywa się w układzie:



Pomiary prądu termistora PTC wykonać miliamperomierzem na zakresie $I_n=30\text{mA}$, zmieniając stopniowo napięcie od 0V do 50V (prąd początkowo rośnie, a następnie mimo wzrostu napięcia, prąd będzie maleł – ujemna rezystancja dynamiczna). Podczas pomiarów może wystąpić zjawisko samoopadania prądu – odczytywać prąd dla określonych (założonych) wartości napięcia.

Termistory NTC badać na zakresach miliamperomierza od $I_n=30\text{mA}$ do $I_n=300\text{mA}$. Pomiary wykonać zwiększając stopniowo prąd $I=0-150\text{mA}$ (napięcie początkowo gwałtownie wzrośnie, a następnie stopniowo zmaleje). Podczas pomiarów może wystąpić zjawisko samoprzyrostu prądu – odczytywać napięcie dla określonych (założonych) wartości prądu.

Pomiary wykonywać szybko ze względu na nagrzewanie się elementów i zmianę ich rezystancji pod wpływem temperatury!!!

Pomiary prądu warystora wykonać miliamperomierzem na zakresie $I_n=30\text{mA}$, zmieniając stopniowo prąd. Odnotować moment przewodzenia warystora.

Warystor należy zbadać w obu kierunkach.

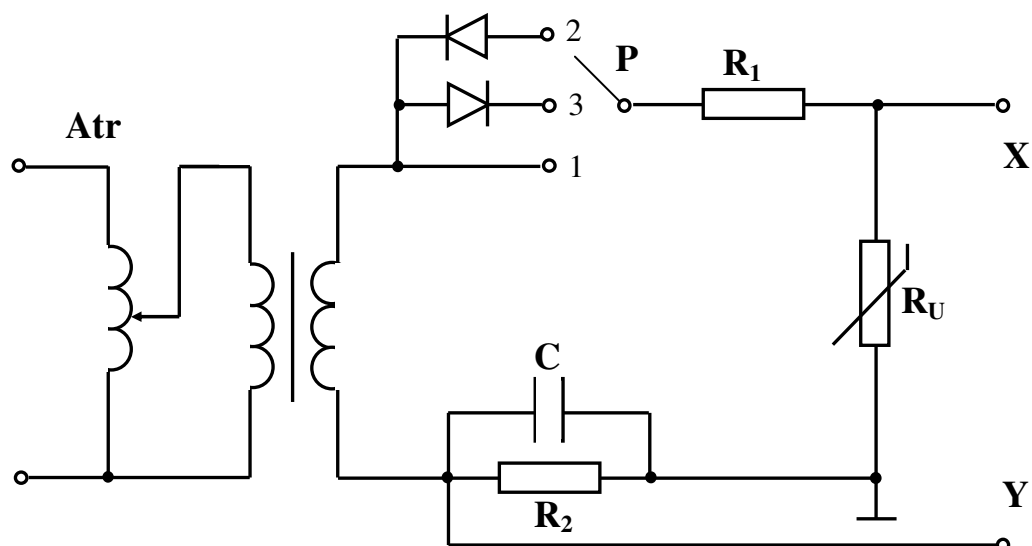
Wyniki pomiarów zapisać w tabelce:

Warystor 1		Warystor 2		
U	I	U	I	
V	mA	V	mA	
				Kierunek dodatni
				Kierunek ujemny

Narysować charakterystyki $I = f(U)$.

4. Obserwacja charakterystyk prądowo-napięciowych warystorów na ekranie oscyloskopu.

Zaobserwowane oscylogramy przerysować na papier milimetrowy i umieścić w sprawozdaniu.



Zależnie od położenia wyłącznika W otrzymuje się na oscyloskopie:

- 1 – pełną charakterystykę warystora w kierunku przewodzenia i wstecznym;
- 2 – charakterystykę warystora w kierunku wstecznym;
- 3 – charakterystykę warystora w kierunku przewodzenia.