

Termistor je polovodičová součástka, jejíž odpor závisí na teplotě, nejčastěji s teplotou klesá. To je způsobeno zvýšením koncentrace nositelů náboje či zvýšení jejich pohyblivosti při rostoucí teplotě. V obou případech Závísí odpor termistoru R_t na teplotě T vztahem

$$R_t = R_\infty \exp\left(\frac{B}{T}\right). \quad (1)$$

Konstanta R_∞ závisí na materiálu a rozměrech termistoru, veličina charakterizuje v prvním případě teplotní citlivost součástky, v případě druhém změnu pohyblivosti nositelů náboje.

Klesající odpor s rostoucí teplotou znamená, že termistor má záporný teplotní součinitel odporu α . Ten navíc není konstantní, ale závislý na teplotě podle

$$\alpha = -\frac{B}{T^2}. \quad (2)$$

Aktivační energie je energie potřebná k ionizaci příměsi, tedy k tomu, aby se elektron dostal z příměsového atomu do vodivostního pásu. V literatuře se zpravidla uvádí v jednotkách eV nebo J mol^{-1} . Lze vypočítat jako

$$\Delta U = 2RB, \quad (3)$$

kde $R = 8,314 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$ je plynová konstanta.

Konstanty B a R_∞ nejlépe získáme z lineární regrese grafu rovnice

$$\log R = \log R_\infty + \frac{B}{T}. \quad (4)$$

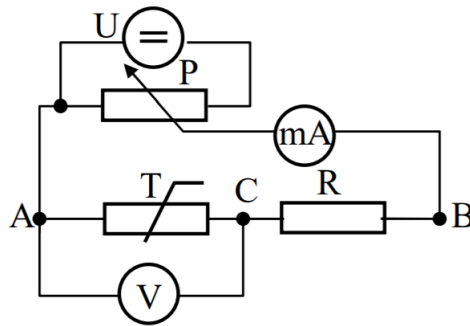
Pomocí zapojení 1 naměříme statickou voltampérovou charakteristiku termistoru. Teplotu v bodě maxima spočítáme podle vzorce

$$T_m = \frac{1}{2}(B - \sqrt{B(B - 4T_0)}), \quad (5)$$

kde T_0 je teplota okolí. Pomocí této hodnoty pak stanovíme tepelný odpor K pomocí

$$K = \frac{T_m - T_0}{U_m I_m}. \quad (6)$$

Indexem m jsou označeny hodnoty při maximálním napětí na termistoru.

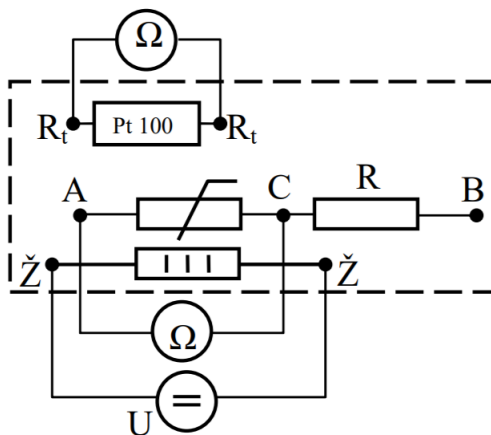


Obrázek 1: Zapojení pro měření statické charakteristiky termistoru

Pomocí schématu 2 měříme závislost odporu termistoru na teplotě. Teplotu měříme platinovým odporovým teploměrem, hodnoty teplot v kelvinech získáme z naměřených odporů R_{Pt} pomocí vztahu

$$T = \frac{R_{Pt} - R_0}{\alpha_{Pt} R_0} + 273,15, \quad (7)$$

přičemž $R_0 = 100 \Omega$ je odpor teploměru při teplotě $273,15 \text{ K}$ a $\alpha_{Pt} = 3,85 \times 10^{-3} \text{ K}^{-1}$ je teplotní součinitel odporu teploměru.



Obrázek 2: Schéma pro měření závislosti odporu termistoru na teplotě