

2.4.1 Temperaturmessung mit Thermoelement und Vergleichsstelle

Sachworte: Temperaturmessung, Thermoelement, Thermoempfindlichkeit, Ausgleichsleitung, Vergleichsstelle, Messverstärker

Mit der dargestellten Messanordnung soll die Celsius-Temperatur ϑ_1 , bestimmt werden. Der Messverstärker besitzt einen idealen Spannungseingang. Thermoefekte innerhalb des Verstärkers werden vernachlässigt.

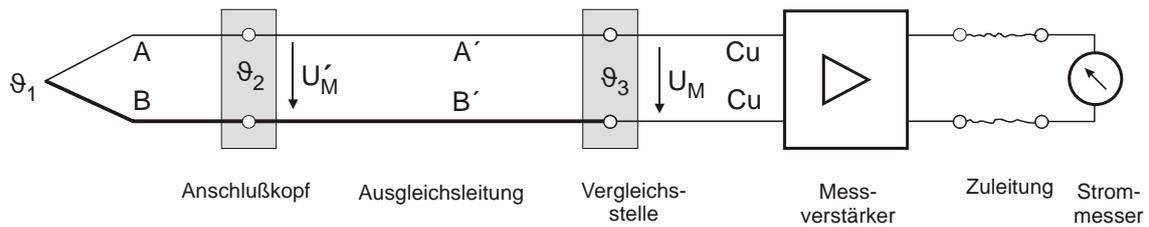


Bild 1

Fragen:

- Was sind Ausgleichsleitungen und welchen Zweck erfüllen sie?
- Geben Sie die Messspannung U_M als Summe der Kontaktspannungen $k_{xy} T_i$ an, wobei T_i absolute Temperaturen in K darstellen.
- Welche Maßnahmen können ergriffen werden, um eine konstante und bekannte Temperatur ϑ_3 der Vergleichsstelle zu erhalten?
- Die beiden Ausgleichsleitungen A' und B' (Bild 1) wurden irrtümlich vertauscht. Wie groß ist dann die Messspannung U_M ?
- Temperaturen ϑ_1 von 0°C bis 100°C sollen mit einem Eisen/Konstantan-Thermoelement erfasst werden bei einer Vergleichsstellentemperatur von $\vartheta_3 = 20^\circ\text{C}$. (Thermoempfindlichkeit: $k_{\text{Fe Pt}} = + 1,9 \text{ mV}/100 \text{ K}$; $k_{\text{Konst Pt}} = - 3,1 \text{ mV}/100 \text{ K}$)
 - Wie groß ist die Thermoempfindlichkeit k_{AB} in $\text{mV}/100 \text{ K}$?
 - Wie groß ist U_M in mV bei 20°C und bei 100°C ?
- Die Temperatur ϑ_1 soll mit Hilfe eines Messverstärkers auf einem Strommesser (Vollausschlag bei $I_0 = 1 \text{ mA}$) so angezeigt werden, dass bei 100°C Vollausschlag erreicht wird. Die Zuleitungswiderstände können variieren.
 - Wählen Sie einen geeigneten Messverstärker aus.
 - Skizzieren und dimensionieren Sie den ausgewählten Verstärker.
- Im Messverstärker können sich an den auf unterschiedlichen Temperaturen liegenden Materialpaarungen Thermospannungen bilden. Wie können Sie überprüfen, ob dies der Fall ist?

§