

## 2.4.1 Temperaturmessung mit Thermoelement und Vergleichsstelle

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

Mit der dargestellten Messanordnung soll die Celsius-Temperatur  $\vartheta_1$ , bestimmt werden. Der Messverstärker besitzt einen idealen Spannungseingang. Thermoefekte innerhalb des Verstärkers werden vernachlässigt.

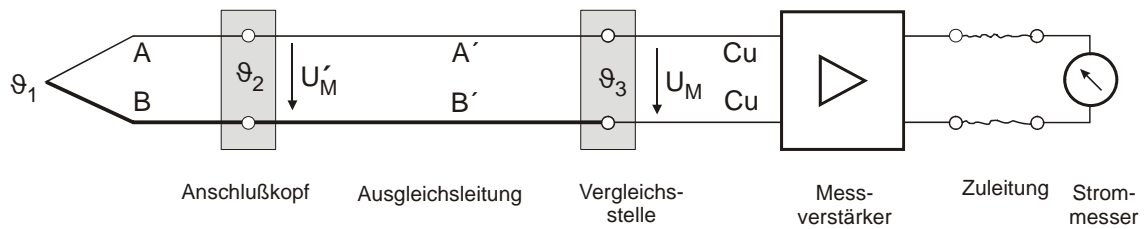


Bild 1

### 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  $\vartheta_3$  der Vergleichsstelle zu erhalten?
- Die beiden Ausgleichsleitungen A' und B' (Bild 1) wurden irrtümlich vertauscht. Wie groß ist dann die Messspannung  $U_M$ ?
- Temperaturen  $\vartheta_1$  von  $0^\circ\text{C}$  bis  $100^\circ\text{C}$  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  $\text{mV}$  bei  $20^\circ\text{C}$  und bei  $100^\circ\text{C}$ ?
- Die Temperatur  $\vartheta_1$  soll mit Hilfe eines Messverstärkers auf einem Strommesser (Vollausschlag bei  $I_0 = 1 \text{ mA}$ ) so angezeigt werden, dass bei  $100^\circ\text{C}$  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?

§