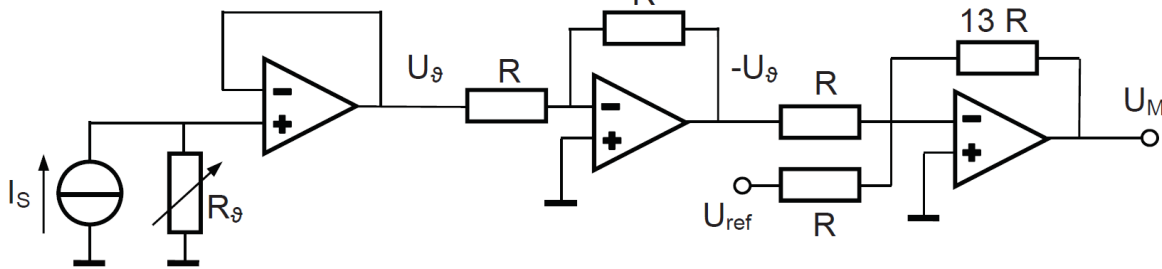


#### 4.3.2 OP-Schaltung zur Temperaturmessung, Kennlinienabweichungen

Gegeben sei ein Temperaturmessgerät für den Messbereich 0 – 100 °C mit einem normgerechten Pt100-Element, wobei  $I_S = 2 \text{ mA}$  und  $U_{ref} = 0,2002 \text{ V}$ .

$$R(\vartheta) = R_0 (1 + A\vartheta + B\vartheta^2), \quad \vartheta \text{ in } ^\circ\text{C}, \quad A = 3,9083 \cdot 10^{-3} (^\circ\text{C})^{-1}, \quad B = -5,775 \cdot 10^{-7} (^\circ\text{C})^{-2}$$



a) Zeigen Sie:  $U_M = 13 \cdot (I_S \cdot R_\theta - U_{ref})$ .

$U_M = 0 \dots 1 \text{ V}$  entspreche einer Anzeige von 0 ... 100 °C.

b) Wie groß ist der Offset-Fehler?

c) Wie groß ist der maximale Linearitätsfehler im Messbereich (angegeben in Prozent vom Endwert)? Ein evtl. vorhandener Steigungsfehler soll unberücksichtigt bleiben.

$$U_M(\vartheta) = 13 \cdot (2 \text{ mA} \cdot 100 \Omega \cdot (1 + A\vartheta + B\vartheta^2) - 0,2002 \text{ V})$$

Quadratische Charakteristik

Wie groß sind die Abweichungen zwischen  $\vartheta_A$  und  $\vartheta$ , wenn die Anzeige einfach linear mit  $\vartheta_A = \frac{100^\circ\text{C}}{\text{V}} \cdot U_M$  gebildet wird?

$$\begin{aligned} \vartheta_A &= \frac{100^\circ\text{C}}{\text{V}} \cdot (2,6 \text{ V} \cdot (1 + A\vartheta + B\vartheta^2) - 2,6 \text{ V} - 2,6 \text{ mV}) \\ &= \frac{100^\circ\text{C}}{\text{V}} \cdot (2,6 \text{ V} (A\vartheta + B\vartheta^2) - 2,6 \text{ mV}) \end{aligned}$$

$$b) \quad \vartheta_A(\vartheta=0) = \frac{100^\circ\text{C}}{\text{V}} \cdot (-2,6 \text{ mV}) = -0,26^\circ\text{C}$$

c) Rechnen mit den Werten von A und B nach Norm

$$\vartheta_A(\vartheta) \approx -0,26^\circ\text{C} + 1,016 \cdot \vartheta - 1,5 \cdot 10^{-4} \frac{\vartheta^2}{^\circ\text{C}}$$

$$\Delta\vartheta = \vartheta_A - \vartheta \approx 0,016 \vartheta - 1,5 \cdot 10^{-4} \vartheta^2 - 0,26^\circ\text{C}$$

Maximum:  $-0,26^\circ\text{C}$  bei  $0^\circ\text{C}$ , rel. Maximum  $\approx 0,17^\circ\text{C}$  bei ca.  $53,3^\circ\text{C}$