

3.3 Temperaturmessung mit Widerstandsthermometer und Messverstärker

Sachworte: Temperaturmessung, Widerstandsthermometer, Pt100, Messverstärker

Zur Messung der Temperatur ϑ in $^{\circ}\text{C}$ wird ein PT100-Widerstandsthermometer R_S eingesetzt, das von einem Konstantstrom I_0 durchflossen wird. Die am Widerstandsthermometer abfallende Spannung u_s wird über die beiden Messverstärker MV1 und MV2 in die Spannung u_2 umgeformt.

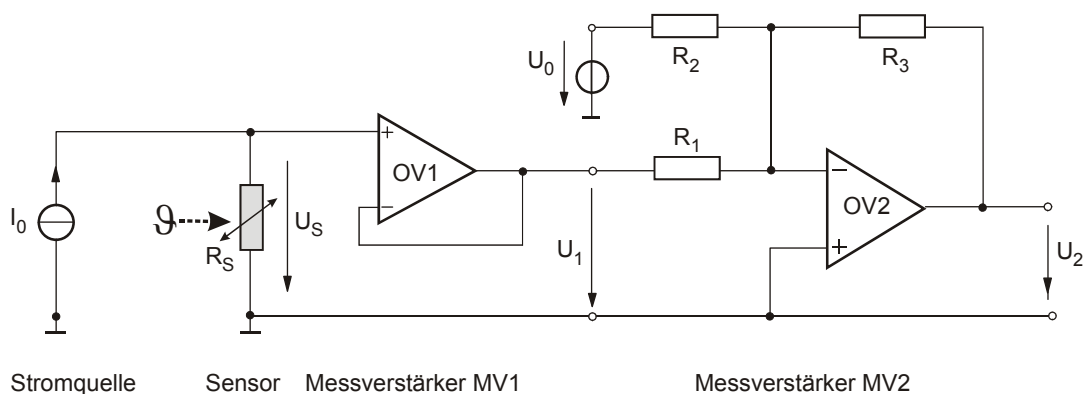


Bild 1

Für die Kennlinie des PT100-Widerstandsthermometers kann vereinfacht ein linearer Zusammenhang zwischen Sensortemperatur ϑ und Widerstandsänderung ΔR_S angenommen werden.

$$R_S = R_0 + \Delta R_S = R_0 (1 + \alpha \vartheta) \quad \text{mit } R_0 = 100 \, \Omega \text{ und } \alpha = 4 \cdot 10^{-3} \, ^{\circ}\text{C}^{-1}$$

Gegeben sind : $I_0 = 1 \, \text{mA}$, $R_1 = 10 \, \text{k}\Omega$; $R_2 = R_3 = R$.

Fragen

- Berechnen Sie R_S zahlenmäßig in Ω für 0°C und 100°C ?
- Berechnen Sie U_S zahlenmäßig in mV für 0°C und 100°C ?
- Ermitteln Sie den Zusammenhang zwischen U_1 und U_S .
Wie groß ist damit U_1 zahlenmäßig in mV bei 0°C und 100°C ?
- Dimensionieren Sie U_0 und R so, dass sich folgende Zuordnung ergibt:

$$u_2 (\vartheta = 0^{\circ}\text{C}) = 0 \, \text{V}$$

$$u_2 (\vartheta = 100^{\circ}\text{C}) = -1 \, \text{V}$$

8