

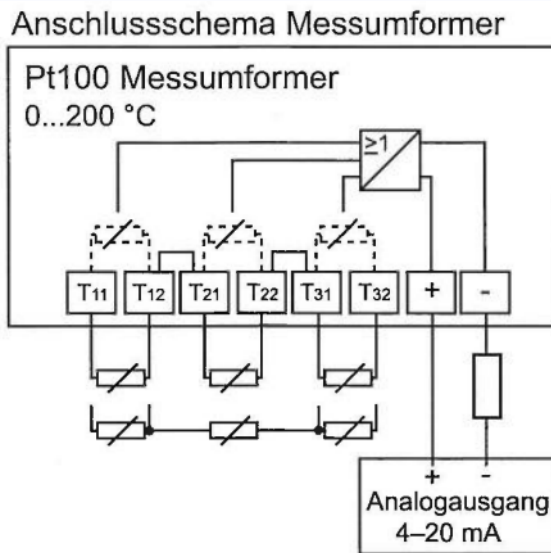
S25-SE-U8 - Pt100-Messumformer: Ausgangsstrom bei gegebener Temperatur berechnen (2025)

Sensoren und Messtechnik | Temperaturmessung / Messumformer | ■■■ Schwer | IHK AP2 EBT Sommer 2025 - Systementwurf (Klausur / Prüfung)

Aufgabenstellung

Die Temperatur einer Motorwicklung wird mithilfe eines Messumformers überwacht werden. Der Messumformer liefert ein standardisiertes Ausgangssignal an die SPS.

1. Nennen Sie zwei Vorteile der Signalvariante 4 bis 20 mA im Gegensatz zu einem Spannungssignal 0 bis 10 V. (2 Pkte.)
2. Nennen Sie zwei Kriterien, die Sie bei der Leitungsverlegung zwischen SPS und Messumformer beachten müssen.
3. Die Wicklungstemperatur beträgt $25\text{ }^{\circ}\text{C}$.
Berechnen Sie den Ausgangsstrom I in mA des Messumformers.



Musterlösung

Lösung: Pt100 Messumformer

1. Vorteile des Stromsignals 4–20 mA gegenüber Spannungssignal 0–10 V

1. **Leitungswiderstand ohne Einfluss:** Da der Strom im gesamten Stromkreis konstant ist, verfälscht der Leitungswiderstand das Signal nicht (bei Spannung entsteht ein Spannungsabfall = Messfehler).

2. **Leitungsbrucherkennung:** Ein Strom von 0 mA zeigt eindeutig einen Leitungsbruch an, da das Signal bei 4 mA beginnt (Live-Zero). Bei einem Spannungssignal mit 0 V ist kein Unterschied zwischen „Messwert = 0“ und „Leitungsbruch“ erkennbar.

2. Kriterien bei der Leitungsverlegung

1. **Getrennte Verlegung** von Steuerleitungen und Leistungskabeln (z. B. Motorleitungen), um elektromagnetische Störeinflüsse (EMV) zu vermeiden.

2. **Abgeschirmte Leitungen** verwenden und die Schirmung einseitig erden, um eingestrahlte Störsignale abzuleiten.

3. Berechnung des Ausgangstroms bei 25 °C

Gegebene Größen:

Größe	Wert
Messbereich	0 ... 200 °C
Ausgangsbereich	4 ... 20 mA
Temperatur	25 °C

Formel:

$$I = I_{min} + \frac{T - T_{min}}{T_{max} - T_{min}} \cdot (I_{max} - I_{min})$$

Einsetzen:

$$I = 4 \text{ mA} + \frac{25^\circ\text{C} - 0^\circ\text{C}}{200^\circ\text{C} - 0^\circ\text{C}} \cdot (20 \text{ mA} - 4 \text{ mA})$$

$$I = 4 \text{ mA} + \frac{25}{200} \cdot 16 \text{ mA}$$

$$I = 4 \text{ mA} + 0,125 \cdot 16 \text{ mA}$$

$$I = 4 \text{ mA} + 2 \text{ mA}$$

$$I = 6 \text{ mA}$$