

1.1. Kompensationsverfahren

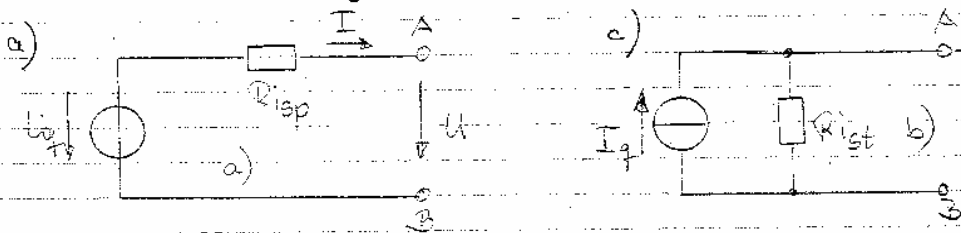
a) Abgleich bei A: Strom durch A $I_A = 0 \Rightarrow U_x = U_R$

Strom durch R $I_R = +I = 3 \mu A$

c) $\underline{U_x = U_R = I_R R = 3 \mu A \cdot 1 k\Omega = 3 V}$

b) selbst verstanden

1.2. Sensoranalyse



b) • U_q durch Superposition berechnen ($I = 0!$)

$$I_1 = 0: \text{---} \text{---} \rightarrow U_{q+} = U \Big|_{U_1}$$

$$U_1 = 0: \text{---} \text{---} \rightarrow U_{q-} = U \Big|_{I_1}$$

$$U_q = U_1 \frac{R_2}{R_2 + R_3} - I_1 R_2 \parallel R_3$$

mit $R_2 \parallel R_3 = \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3}$

• R_{isp} : U_1 als $\text{---} \text{---}$
 I_1 als $\text{---} \text{---}$

$\underline{R_{isp} = R_1 + R_2 \parallel R_3}$

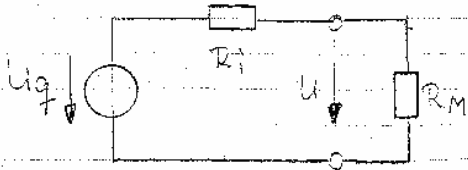
c) selbst

d) $\underline{I_q = U_q / R_{isp}}$ wegen $\underline{R_{ist} = R_{isp} = R}$

oder direkte Berechnung von I_q durch Analyse des Netzwerkes
 analog zur Berechnung von U_q

e) $\underline{I = \frac{U_q}{R_{isp} + R}}$ 2)

1.3 Spannungsmessung



$$U_g = U_M \frac{R_i + R_M}{R_M} = U \left(1 + \frac{R_i}{R_M} \right)$$

$$U_g = 10V \left(1 + \frac{12\Omega}{150\Omega} \right) = \underline{\underline{10,67V}}$$

1.4 Messbereichserweiterung

a) $I_{R_1} + I_0 = 10 \text{ mA} \Rightarrow I_{R_1} = 8 \text{ mA}$

Stromteiler $R_0/R_M = I_0/I_{R_1} = 2/8 \Rightarrow \underline{\underline{R_1 = 1/4 R_M = 50\Omega}}$

b) $U_{R_2} = 10V - U_p = 9,6V$

mit $U_p = I_0 R_M$

$$\underline{\underline{R_2 = \frac{U_{R_2}}{I_0} = 360\Omega}}$$

c) 10 mA-Bereich: $R_E = U_0 / 10 \text{ mA} = \frac{100 \text{ mV}}{10 \text{ mA}} \Rightarrow \underline{\underline{R_{E, 10 \text{ mA}} = 40\Omega}}$

10V-Bereich: $R_E = 10V / 10 \text{ mA} \Rightarrow \underline{\underline{R_{E, 10V} = 1000\Omega}}$

1.5 Messbereichserweiterung

1000 mV-Bereich (1) $I_0 (R_{i1} + R_v) = 1000 \text{ mV}$

$$\Rightarrow \underline{\underline{R_{v1} = \frac{1000 \text{ mV}}{8 \text{ mA}} - 100\Omega = 25\Omega}}$$

10 mA-Bereich: (2) $I_{Q_1} = I_{Q_2} = 10 \text{ mA} - 8 \text{ mA} = 2 \text{ mA}$

(3) $I_{Q_1} (R_1 + R_2) = 1000 \text{ mV}$

$\left\{ \begin{array}{l} R_1 + R_2 = 500\Omega \Rightarrow R_2 = 500\Omega - R_1 \quad (3^*) \end{array} \right.$

100 mA-Bereich: (4) Stromteiler $\frac{I_{R_1}}{I_0} = \frac{R_2 + R_{v1} + R_M}{R_1}$

(5) $I_{R_1} = 100 \text{ mA} - 8 \text{ mA} = 92 \text{ mA}$

$$\Rightarrow R_1 = \frac{2}{92} (R_2 + R_{v1} + R_M) \quad (5^*)$$

$(3^*) \wedge (5^*) \quad 47 R_1 = \underbrace{R_2 + R_{v1} + R_M}_{125\Omega} \left\{ \begin{array}{l} R_1 = \frac{625}{47} \Omega = \underline{\underline{13,3\Omega}} \\ R_2 = 500\Omega - R_1 = \underline{\underline{486,7\Omega}} \end{array} \right.$