Aufgabe 3

a) Es handelt sich um eine Serienschaltung von Widerständen. Somit gilt

$$R_{ges} = R_i + R_a = 100\Omega + 50k\Omega = 50,1000k\Omega.$$

Weiters gilt aus dem gleichen Grund, dass I konstant bleibt. Somit kann I durch

$$I=\frac{U_q}{R_{ges}}=\frac{8\mathrm{V}}{50.1\mathrm{k}\Omega}=0{,}1597\mathrm{mA}$$

berechnet werden. Damit können die Spannungen

$$U_i = R_i I = 100\Omega \cdot 0.1597 \text{mA} = 15.9681 \text{mV}$$

 $U_k = R_a I = 50 \text{k}\Omega \cdot 0.1597 \text{mA} = 7.9840 \text{V}$

berechnet werden.

b) Es gilt

$$R_{ges} = \frac{U_q}{I} = \frac{7V}{100\text{mA}} = 70\Omega$$

und weiters

$$R_{ges} = R_i + R_a$$

$$R_a = R_{ges} - R_i = 70\Omega - 8\Omega = 62\Omega.$$

c) Wir haben

$$I_1 = 2,0000 A$$
 $I_2 = 3,2000 A$ $U_{k_1} = 12 V$ $U_{k_2} = 6 V$

und können somit

$$R_{a_1} = \frac{U_{k_1}}{I_1}$$
 $R_{a_2} = \frac{U_{k_2}}{I_2}$ $R_{a_1} = \frac{12V}{2,0000A} = 6\Omega$ $R_{a_2} = \frac{6V}{3,2000A} = 1,8750\Omega$

berechnen. Es gilt $U_q = R_{ges} \cdot I$ beziehungsweise

$$\begin{split} U_q &= (R_{a_1} + R_i)I_1 & U_q &= (R_{a_2} + R_i)I_2 \\ U_q &= (6\Omega + R_i) \cdot 2,0000\text{A} & U_q &= (1,8750\Omega + R_i) \cdot 3,2000\text{A} \\ U_q &= 12\text{V} + 2\text{A} \cdot R_i & U_q &= 6\text{V} + 3,2000\text{A} \cdot R_i \end{split}$$

Gleichsetzen der Gleichungen zur Ermittlung von R_i .

$$\begin{aligned} 12 \mathbf{V} + 2 \mathbf{A} \cdot R_i &= 6 \mathbf{V} + 3{,}2000 \mathbf{A} \cdot R_i \\ 6 \mathbf{V} + 2 \mathbf{A} \cdot R_i &= 3{,}2000 \mathbf{A} \cdot R_i \\ 6 \mathbf{V} &= 1{,}2000 \mathbf{A} \cdot R_i \\ 5 \Omega &= R_i \end{aligned}$$

Einsetzen von R_i zur Ermittlung von U_q .

$$U_q = 12 \text{V} + 2 \text{A} \cdot R_i \qquad \qquad U_q = 6 \text{V} + 3,2000 \text{A} \cdot R_i$$

$$U_q = 12 \text{V} + 10 \text{V} \qquad \qquad U_q = 6 \text{V} + 16 \text{V}$$

$$U_q = 22 \text{V} \qquad \qquad U_q = 22 \text{V}$$

Der maximale Strom ${\cal I}_k$ kann durch

$$U_q = (R_a + R_i)I_k$$

$$22V = (0\Omega + 5\Omega)I_k$$

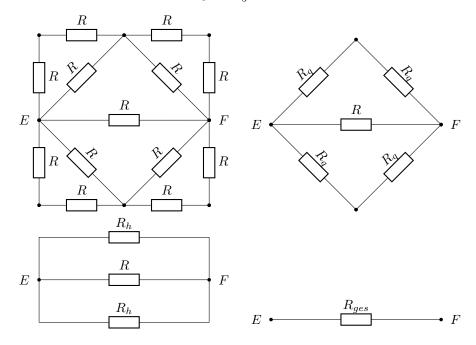
$$I_k = \frac{22V}{5\Omega} = 4,4000A$$

angegeben werden.

Aufgabe 4 Es gilt

$$R_q = (R+R)||R = \frac{(R+R)R}{R+R+R} = \frac{2R^2}{3R} = \frac{2R}{3} \qquad R_h = 2R_q \qquad \frac{1}{R_{ges}} = \frac{1}{R_h} + \frac{1}{R_h}$$

Und somit nach Einsetzen und Auflösen $R_{ges} = \frac{2R}{5}$.



Aufgabe 5 Unter der Annahme, dass die Spannung U_2 an R_2 anliegt, gilt gemäß der Spannungsteilerformel, dass

$$U_2 = U_q \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

und weiters

$$U_4 = U_2 \frac{R_4}{R_3 + R_4}.$$

Nach Einsetzen ergibt sich nun

$$f(R_1, R_2, R_3, R_4, U_q) = U_q \cdot \frac{R_2}{R_1 + R_2} \cdot \frac{R_4}{R_3 + R_4}.$$