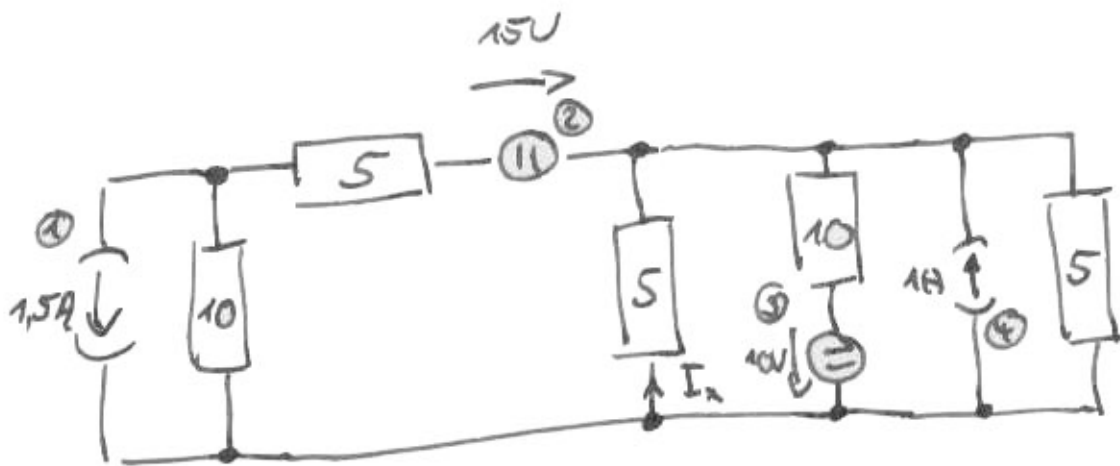
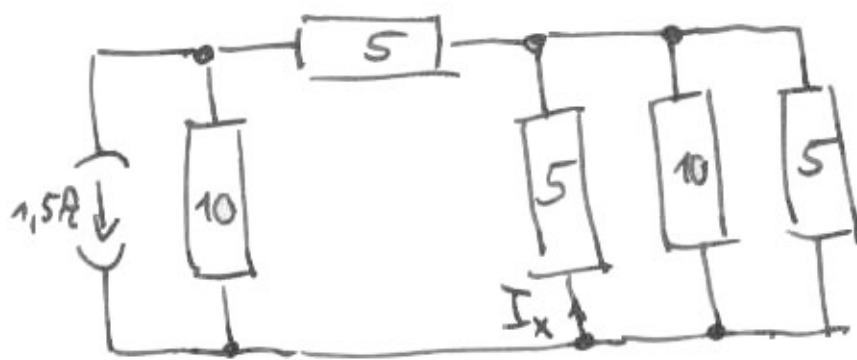


Aufgabe 24

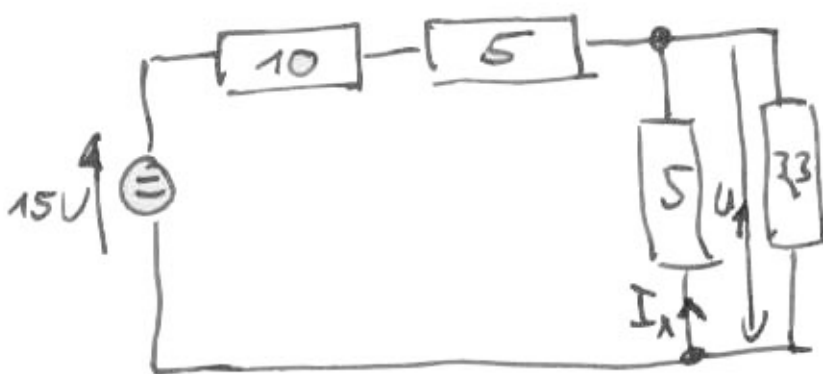


a)

Resultierender Strom $I_{x\text{①}}$ von Quelle ①:



$$10\Omega \parallel 5\Omega = \frac{10\Omega \cdot 5\Omega}{10\Omega + 5\Omega} = 3,3\Omega$$



$$R_{\text{ges}} = 10\Omega + 5\Omega + (5\Omega \parallel 3,3\Omega) = 17\Omega$$

$$I = \frac{U}{R_{\text{ges}}} = \frac{15V}{17\Omega} = 0,88A$$

$$U_1 = R \cdot I = (5\Omega \parallel 3,3\Omega) \cdot I = 2\Omega \cdot 0,88A = 1,76V$$

$$\Rightarrow |I_{x\text{①}}| = \frac{U_1}{5\Omega} = \frac{1,76V}{5\Omega} = 0,35A$$

Da die Stromrichtung richtig ist: $I_{x\text{①}} = +0,35A$

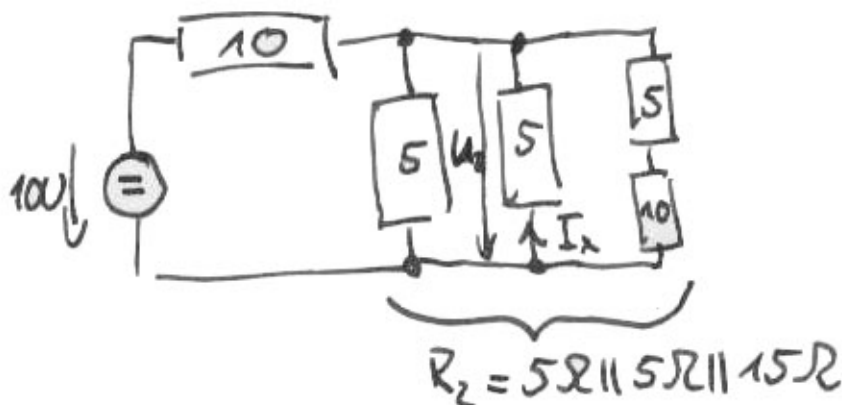
Resultierende Strom $I_{x②}$ aus Quelle ②:



Das Schaltbild ist mit dem von Quelle ① identisch. Also muss auch das gleiche Ergebnis herauskommen.

$$I_{x②} = +0,35 \text{ A}$$

Resultierende Strom $I_{x③}$ aus Quelle ③:



$$\begin{aligned} R_2 &= (5\Omega \parallel 5\Omega) \parallel 15\Omega = \left(\frac{5\Omega \cdot 5\Omega}{5\Omega + 5\Omega} \right) \parallel 15\Omega \\ &= 2,5\Omega \parallel 15\Omega = \frac{2,5\Omega \cdot 15\Omega}{2,5\Omega + 15\Omega} \\ &= 2,14\Omega \end{aligned}$$

$$R_{ges} = R_2 + 10\Omega = 12,14\Omega$$

$$\Rightarrow I = \frac{U}{R_{\text{ges}}} = 0,82 \text{ A}$$

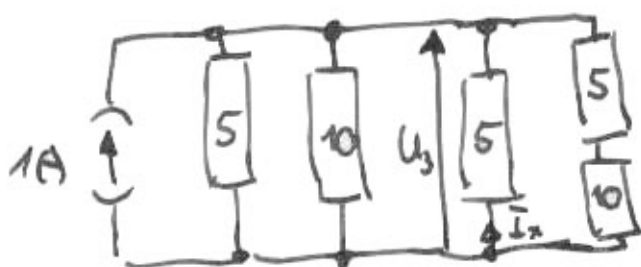
$$\Rightarrow U_2 = I \cdot R_2 = 1,76 \text{ V}$$

$$\Rightarrow |I_{\text{x} \textcircled{3}}| = \frac{U_2}{5 \Omega} = \underline{0,35 \text{ A}}$$

Da die technische Stromrichtung der zu Messenden gegenläufig ist erhalten wir einen negativen Strom.

$$\Rightarrow I_{\text{x} \textcircled{3}} = -0,35 \text{ A}$$

Resultierender Strom $I_{\text{x} \textcircled{4}}$ von Quelle ④:



$$\begin{aligned} R_{\text{ges}} &= R_2 \parallel 10 \Omega \\ &= \frac{2,14 \Omega \cdot 10 \Omega}{2,14 \Omega + 10 \Omega} \\ &= 1,76 \Omega \end{aligned}$$

(R_2 deswegen, weil wir die Parallelschaltung von ($2 \times 5 \Omega$ und 10Ω) bereits bei Quelle ③ berechnet haben)

$$U_3 = R_{\text{ges}} \cdot I = 1,76 \Omega \cdot 1 \text{ A} = 1,76 \text{ V}$$

$$|I_{\text{x} \textcircled{4}}| = \frac{U_3}{5 \Omega} = \underline{0,35 \text{ A}}$$

Da die technische Stromrichtung wieder der zu Messenden gegenläufig ist $\Rightarrow I_{\text{x} \textcircled{4}} = -0,35 \text{ A}$

Jetzt können wir den resultierenden Strom I_x aus der Summe der Teilströme $I_{x(i)}$ berechnen:

$$\begin{aligned} I_x &= \sum_{i=1}^4 I_{x(i)} \\ &= 0,35\text{A} + 0,35\text{A} - 0,35\text{A} - 0,35\text{A} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow \underline{I_x = 0\text{A}}$$

$$b) U_x = 5\Omega \cdot I_x$$

$$\Rightarrow \underline{U_x = 0\text{V}}$$