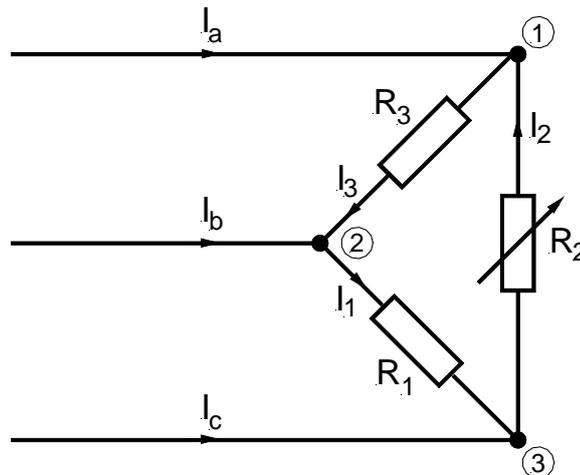


3. Aufgabe

Gegeben ist ein unten dargestelltes lineares Gleichspannungsteilnetzwerk.



Technische Daten:

$I_a = 10\text{A}$, $I_b = 20\text{A}$, $I_c = 30\text{A}$; $R_1 = R_3 = 100\Omega$, R_2 ist von 10Ω bis $1\text{k}\Omega$ einstellbar.

- Stellen Sie mit Hilfe der Zweigstromanalyse die algebraischen Berechnungsformeln für die Zweigströme I_1 , I_2 und I_3 auf.
- Stellen Sie für den Zweigstrom I_2 die Berechnungsgleichung als Funktion von R_2 auf, wenn dieser von 10Ω bis $1\text{k}\Omega$ einstellbar ist. Vereinfachen Sie die Gleichung so stark wie möglich durch einsetzen der bekannten Zahlenwerte.
- Skizzieren Sie die Funktion $I_2(R_2)$ in ein Diagramm mit Achsenskalierung.

Lösungen:

a) Matrizen-Vektor-Gleichung:

$$\begin{pmatrix} R_1 & R_2 & R_3 \\ 0 & 1 & -1 \\ -1 & 0 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} I_1 \\ I_2 \\ I_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ -I_a \\ -I_b \end{pmatrix}$$

Zweigstrom I_1 :

$$I_1 = \frac{I_a \cdot R_2 + I_b \cdot (R_2 + R_3)}{R_1 + R_2 + R_3}$$

Zweigstrom I_2 :

$$I_2 = -\frac{I_a \cdot (R_1 + R_3) + I_b \cdot R_1}{R_1 + R_2 + R_3}$$

Zweigstrom I_3 :

$$I_3 = \frac{I_a \cdot R_2 - I_b \cdot R_1}{R_1 + R_2 + R_3}$$

b) Zweigstrom I_2 als Funktion von R_2 :

$$I_2(R_2) = \frac{4000V}{200\Omega + R_2}$$

c) Diagramm: $I_2=I_2(R_2)$:

