

3. Schaltungsanalyse (4 LE)

Aufgabe 3.1

Eine Lampe wird über einen Vorwiderstand an $U = 120\text{ V}$ angeschlossen. Die Lampe hat folgende Daten im Nennbetrieb: $U_{LA} = 45\text{ V}$, $I = 0,5\text{ A}$. Durch die Lampe soll der Nennstrom I fließen. Gesucht wird der Wert des Vorwiderstandes R .

[Ergebnis: $R_V = 150\ \Omega$]

Aufgabe 3.2

Ein Stromkreis besteht aus dem Leitungswiderstand R_L (Hinleitung und Rückleitung) und dem Verbraucherwiderstand R . Als Leitung dient ein Kupferdraht ($\rho_{Cu} = 0,018\ \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$) mit dem Durchmesser $d = 1,5\text{ mm}$ und einer Länge von jeweils 200 m . Der Verbraucherwiderstand hat den Wert $R = 50\ \Omega$. Die Quellenspannung U beträgt 100 V .

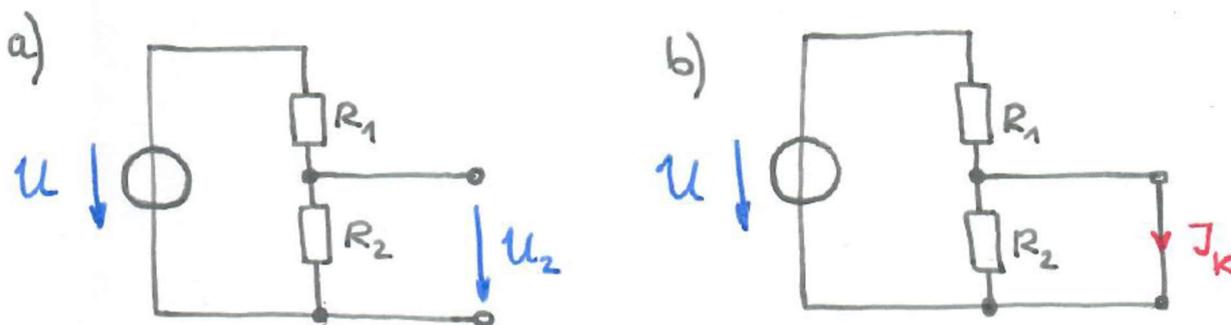
- Zeichnen Sie die Schaltung
- Berechnen Sie:
 - Den gesamten Leitungswiderstand R_L ,
 - die Spannung U_R die am Verbraucher R anliegt,
 - die Teilspannung ΔU auf der gesamten Leitung in % von der Quellenspannung U .

[Ergebnis: b) $R_L = 4,075\ \Omega$; $U_R = 92,5\text{ V}$; $u_L = 7,5\%$]

Aufgabe 3.3

Eine Spannungsteilerschaltung soll bei einer Eingangsspannung von $U = 60\text{ V}$ so ausgelegt werden, dass im unbelasteten Zustand (Bild a) die Ausgangsspannung $U_2 = 10\text{ V}$ ist und im Kurzschlussfall (Bild b) der Strom $I_K = 1,0\text{ A}$ fließt.

Welche Werte sind für die Teilwiderstände R_1 und R_2 erforderlich?

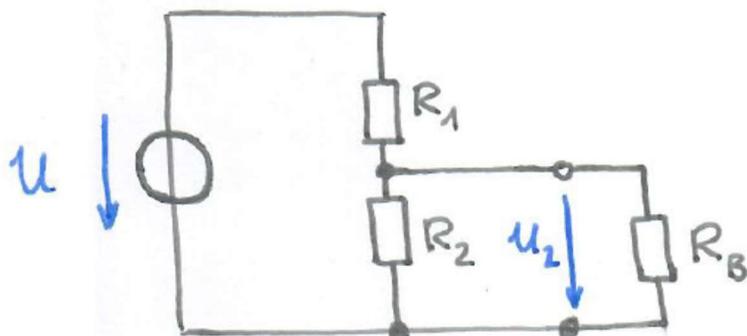


[Ergebnis: a) $R_1 = 60\ \Omega$, b) $R_2 = 12\ \Omega$]

Aufgabe 3.4

Eine Spannungsteilerschaltung (siehe Bild) liegt an der Eingangsspannung $U = 100 \text{ V}$. Der Gesamtwiderstand des Teilers beträgt $R = R_1 + R_2 = 400 \Omega$. Ausgangsseitig ist ein Belastungswiderstand $R_B = 800 \Omega$ angeschlossen, an dem die Spannung $U_2 = 40 \text{ V}$ liegen soll.

Wie groß müssen die Teilwiderstände R_1 und R_2 sein?

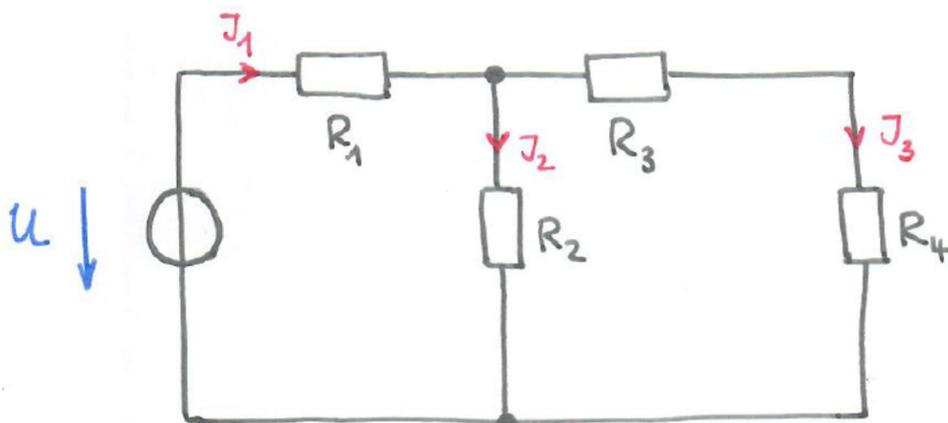


[Ergebnis: a) $R_1 = 220 \Omega$, b) $R_2 = 180 \Omega$]

Aufgabe 3.5

Die Schaltung (siehe Bild) mit den Widerständen $R_1 = 20 \Omega$, $R_2 = 30 \Omega$, $R_3 = 10 \Omega$ und $R_4 = 50 \Omega$ liegt an der Spannung $U = 12 \text{ V}$.

Bestimmen Sie die Ströme I_1 , I_2 und I_3 .

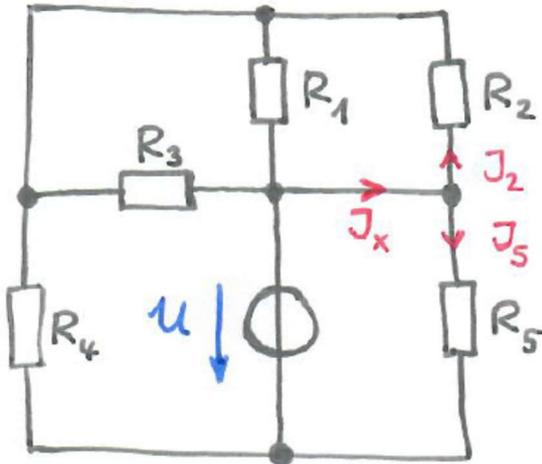


[Ergebnis: a) $I_1 = 300 \text{ mA}$, b) $I_2 = 200 \text{ mA}$, c) $I_3 = 100 \text{ mA}$]

Aufgabe 3.6

Die dargestellte Schaltung (siehe Bild) enthält die Widerstände $R_1 = 50 \Omega$, $R_2 = 45 \Omega$, $R_3 = 40 \Omega$, $R_4 = 55 \Omega$ und $R_5 = 60 \Omega$. Die vorhandene Spannungsquelle liefert die Spannung $U = 48 \text{ V}$.

Wie groß ist der Strom I_x ?

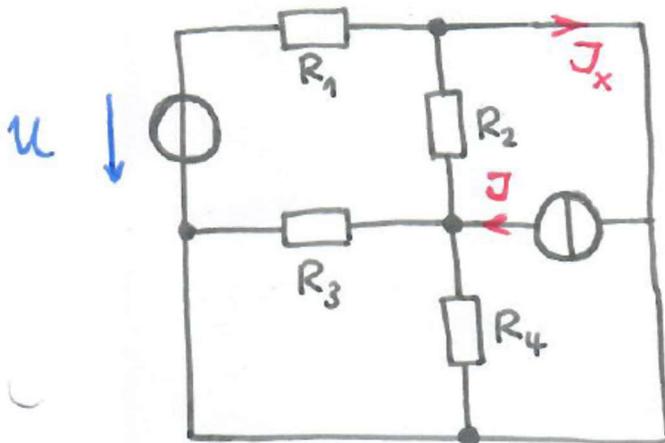


[Ergebnis: $I_x = 1,03 \text{ A}$]

Aufgabe 3.7

Die dargestellte Schaltung (siehe Bild) enthält eine Spannungsquelle mit der Quellenspannung $U = 36 \text{ V}$ und eine Stromquelle, die den Strom $I = 2,4 \text{ A}$ liefert. Die vorhandenen Widerstände haben die Werte $R_1 = 30 \Omega$, $R_2 = 50 \Omega$, $R_3 = 40 \Omega$ und $R_4 = 60 \Omega$.

Wie groß ist der Strom I_x ?

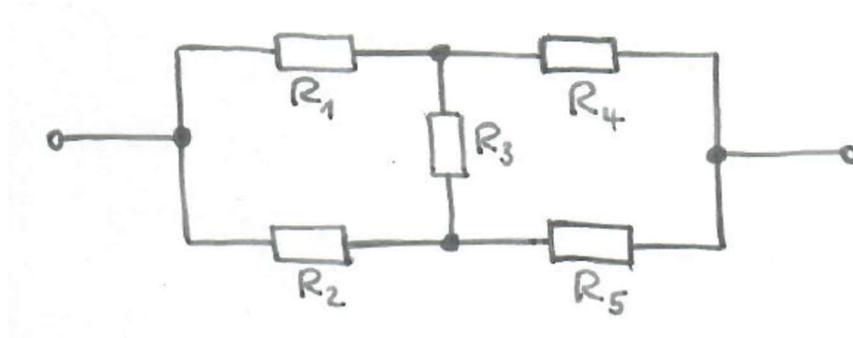


[Ergebnis: $I_x = 1,98 \text{ A}$]

Aufgabe 3.8

Die folgende Schaltung (siehe Bild) enthält die Widerstände $R_1 = 55 \Omega$, $R_2 = 40 \Omega$, $R_3 = 45 \Omega$, $R_4 = 50 \Omega$ und $R_5 = 60 \Omega$.

Bestimmen Sie den Gesamtwiderstand (Ersatzwiderstand) der Anordnung.

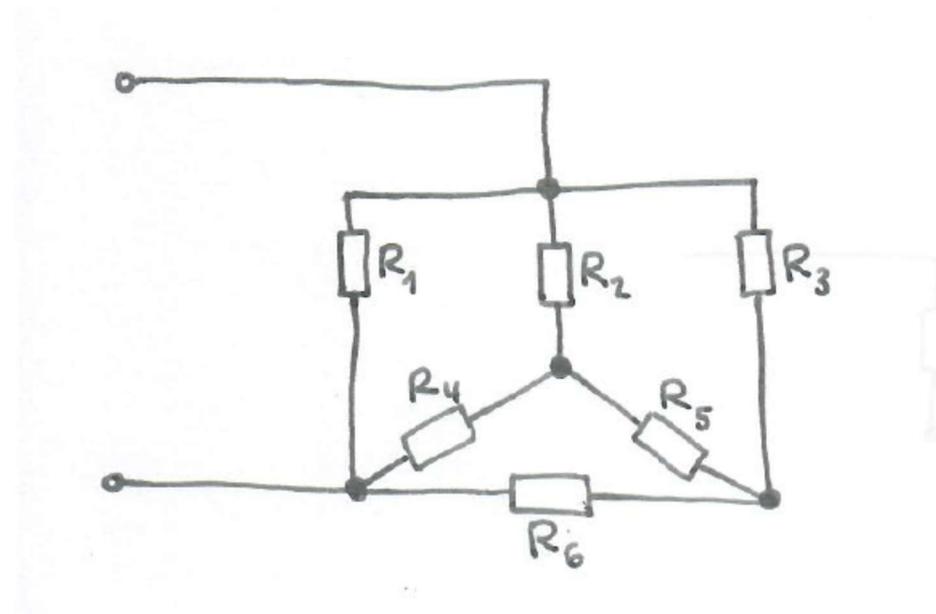


[Ergebnis: $R = 50,8 \Omega$]

Aufgabe 3.9

Die folgende Schaltung (siehe Bild) enthält die Widerstände $R_1 = 1,0 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 1,5 \text{ k}\Omega$, $R_3 = 2,0 \text{ k}\Omega$, $R_4 = 3,0 \text{ k}\Omega$, $R_5 = 2,0 \text{ k}\Omega$ und $R_6 = 2,5 \text{ k}\Omega$.

Bestimmen Sie den Gesamtwiderstand (Ersatzwiderstand) der Anordnung.



[Ergebnis: $R = 691 \Omega$]