

## Technische Grundlagen: Übungssatz 1

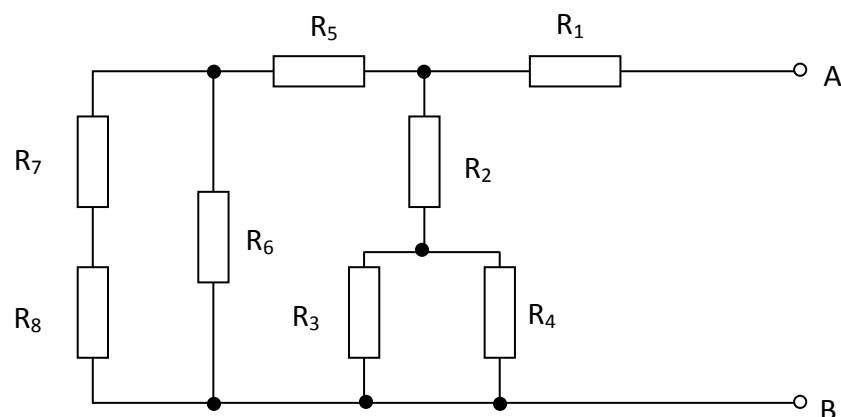
### Aufgabe 1.1

Wiederholungsfragen zum Physik-Unterricht: Hierzu wird das Selbststudium des auf der Lehrstuhlwebseite bereit gestellten Dokuments „Grundlagen der Elektrotechnik“ empfohlen.

- (a) Wie lautet die Definitionsgleichung für den ohmschen Widerstand (Ohmsches Gesetz)?
- (b) Geben Sie die Definition des Knotenpunkt- und des Maschensatzes an!
- (c) Wie groß ist der Gesamtwiderstand der Reihenschaltung und der Parallelschaltung ...
  - i. ... zweier Widerstände  $R_1$  und  $R_2$ ?
  - ii. ...  $n$  gleich großer Widerstände  $R$ ?
- (d) Charakterisieren Sie allgemein für Reihen- und Parallelschaltung von Widerständen die Größe des Gesamtwiderstandes  $R_{ges}$  zu den Größen der Einzelwiderstände  $R_1, R_2 \dots R_n$ !
- (e) In welchem Verhältnis stehen die Spannungen bei der Reihenschaltung von 2 Widerständen (Spannungsteiler)?
- (f) In welchem Verhältnis stehen die Ströme bei der Parallelschaltung von 2 Widerständen (Stromteiler)?
- (g) Zeichnen Sie den Grundstromkreis und geben Sie seine Kennwerte und Gleichungen an!
- (h) Wie viel elektrische Leistung wird in einem Widerstand  $R$  in Wärme umgesetzt?
  - i. bei gegebenem Spannungsabfall  $U$  über  $R$
  - ii. bei gegebenem Stromfluss  $I$  durch  $R$

### Aufgabe 1.2

Berechnen Sie für die gegebene Schaltung den Gesamtwiderstand an den Klemmen A-B!



$$R_1 = 20 \text{ k}\Omega, R_2 = 4 \text{ k}\Omega, R_3 = 1 \text{ M}\Omega, R_4 = 1 \text{ k}\Omega, R_5 = 1 \text{ k}\Omega, R_6 = 8 \text{ k}\Omega, R_7 = 2 \text{ k}\Omega, R_8 = 6 \text{ k}\Omega$$

### Aufgabe 1.3

Nach Anschluss eines Widerstandes von  $50\ \Omega$  an eine  $4,5\text{ V}$ -Batterie verringert sich deren Klemmenspannung um  $10\%$ . Wie groß ist der Innenwiderstand der Batterie?

### Aufgabe 1.4

Eine Lichterkette bestehend aus 23 in Reihe geschalteten Glühlampen wird an das  $230\text{ V}$  (Effektivwert) Wechselstromnetz angeschlossen. Die Glühlampen besitzen eine Nennspannung von  $U_L = 12\text{ V}$ , eine Nennleistung von  $P_L = 7,2\text{ W}$  und einen Wirkungsgrad von  $5\%$ .

**Hinweis:** In einem Netzwerk welches ausschließlich Ohmsche Widerstände beinhaltet, kann der Effektivwert einer angelegten Wechselspannung wie eine Gleichspannung des selben Wertes behandelt werden.

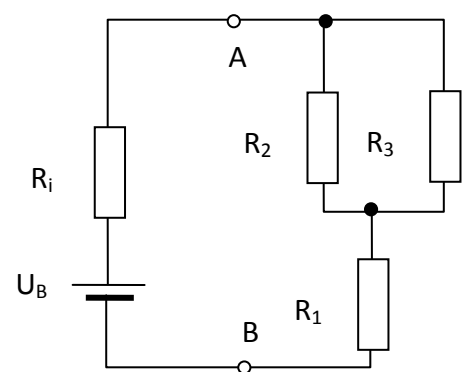
- (a) Wie groß ist der Innenwiderstand einer einzelnen Glühlampe?
- (b) Welcher Strom (Effektivwert) fließt durch die Lichterkette?
- (c) Welche Leistung (Effektivwert) setzt die Lichterkette in Licht und welche in Wärme um?

### Aufgabe 1.5

Zusatzaufgabe: Eine Autoglühlampe ( $12\text{ V}$ ,  $60\text{ W}$ ) wird in  $10\text{ m}$  Entfernung über ein entsprechend langes 2-adriges Kupferkabel (Querschnitt:  $0,5\text{ mm}^2$ ,  $\rho = 0,0178\ \Omega\text{ mm}^2/\text{m}$ ) an eine  $12\text{ V}$ -Spannungsquelle ( $R_i \approx 0$ ) angeschlossen. Welche Leistung wird in der Lampe umgesetzt?

### Aufgabe 1.6

- (a) Tragen Sie in nebenstehender Schaltung für alle Ströme und Spannungen Zählrichtungen ein!
- (b) Berechnen Sie allgemein den Gesamtwiderstand, mit dem die Spannungsquelle belastet ist!
- (c) Wie groß ist für die Spannungsquelle die Leerlaufspannung  $U_{AB}$ ?
- (d) Auf welchen Wert sinkt  $U_{AB}$  bei Belastung gemäß nebenstehender Schaltung ab?
- (e) Welche Leistung wird in der gesamten Schaltung verbraucht? Welcher Anteil davon in den Lastwiderständen  $R_1$ ,  $R_2$  und  $R_3$  (Summe)?



$$U_B = 10\text{ V}, R_i = 100\ \Omega$$
$$R_1 = 500\ \Omega, R_2 = 1\text{ k}\Omega, R_3 = 200\ \Omega$$

- (f) Berechnen Sie die Spannung über dem Widerstand  $R_1$ !
- (g) Zusatzaufgabe: Wie groß ist der Strom durch den Widerstand  $R_2$ ? Welche Leistung wird in diesem Widerstand in Wärme umgesetzt?