

Grundlagen der Technischen Informatik 1

WS 08/09

Übungsblatt 2

Aufgabe 1: Ohmsches Gesetz

[3 Punkte]

Gegeben sei die Schaltung aus der Abb. 1.

1. An welcher Stelle wird in dem gegebenen Schaltkreis der Strom und die Spannung gemessen?
2. Das Amperemeter zeigt einen Strom von 2 mA und das Voltmeter zeigt eine Spannung von 5 V. Wie groß ist der Widerstand R?
3. Wie groß ist die Verlustleistung des Widerstands?

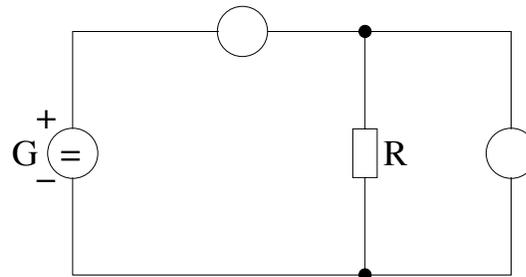


Abb. 1: Schaltung mit Gleichstromquelle und Widerstand.

Die Messgeräte sind ideal. Die Innenwiderstände brauchen nicht berücksichtigt zu werden.

Aufgabe 2: Metallische Leiter

[4 Punkte]

An ein modular aufgebautes Mikrorechnersystem wird über ein 6 m langes Flachbandkabel (8 Datenleitungen, 6 Steuerleitungen, 2 Versorgungsleitungen) eine Peripheriekarte angeschlossen. Die Stromversorgung dieser Karte wird vom Zentralsystem vorgenommen, das eine stabilisierte Versorgungsspannung von 5 V bereitstellt. Der Strombedarf der Peripheriekarte beträgt 1 A.

1. Wie groß ist der ohmsche Widerstand der Versorgungsleitungen bei einem spezifischen Widerstand von $\rho = 0,017 \frac{\Omega \text{ mm}^2}{\text{m}}$ und einem Leitungsquerschnitt von $d = 0,5 \text{ mm}$?
2. Wie groß ist die Versorgungsspannung an den Klemmen der Peripheriekarte? Zeichnen Sie ein Ersatzschaltbild und kennzeichnen Sie die vorhandenen Anschlusspunkte.
3. Wie groß ist die Verlustleistung in den Leitungen, die durch den Versorgungsstrom hervorgerufen wird?
4. Welcher Leitungsquerschnitt ist erforderlich, wenn maximal 5% der Versorgungsspannung auf der Leitung abfallen dürfen?

Aufgabe 3: Leistung eines Elektromotors

[1 Punkt]

Die elektrische Arbeit wird beschrieben durch: $W_{el} = P \cdot t$.

Hubarbeit wird beschrieben durch: $W_{Hub} = m \cdot g \cdot h$ wobei $g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.

Welche Leistung P muss ein Elektromotor abgeben, um einen Aufzug mit der Masse $m = 625 \text{ kg}$ in einer Zeit $t = 40 \text{ s}$ um $h = 46 \text{ m}$ zu heben?

Gegeben sei das elektrische Netzwerk aus Abbildung 2.

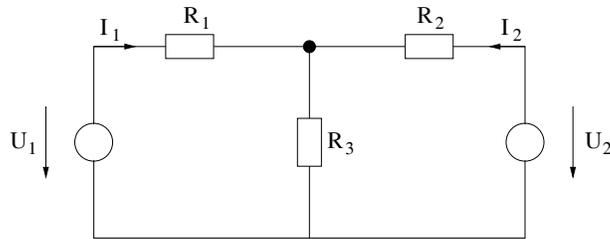


Abb. 2: Elektrisches Netzwerk mit zwei Spannungsquellen.

1. Stellen Sie die Gleichung des Netzwerkes in der Form $\underline{U} = \underline{Z} \cdot \underline{I}$ auf mit:

$$\underline{U} = \begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \end{bmatrix} \text{ und } \underline{I} = \begin{bmatrix} I_1 \\ I_2 \end{bmatrix}$$

2. Leiten Sie aus den Netzwerkgleichungen die Bedingung ab, die erfüllt sein muss, so dass gilt: $I_1 = I_2$.
3. Wie vereinfacht sich die Bedingung aus Teil 2), wenn $R_1, R_2 \gg R_3$ angenommen werden kann?
4. Wie sieht die Bedingung aus, wenn gilt: $R_1, R_2 \ll R_3$?

Aufgabe 5: Parallelschaltung

[3 Punkte]

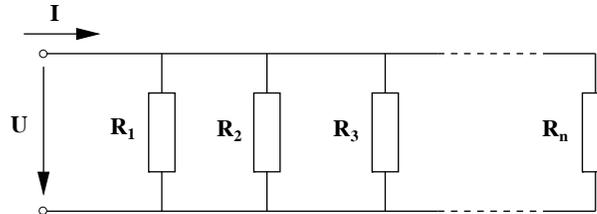


Abb. 3: Parallelschaltung von n Widerständen.

1. Bestimmen Sie den Gesamtleitwert $G_g = I/U$ und den Gesamtwiderstand $R_g = U/I$ einer Parallelschaltung von Widerständen (siehe Abbildung 3), sowohl als Funktion der Leitwerte $G_1, G_2 \dots G_n$ als auch der Widerstandswerte $R_1 = 1/G_1, R_2 = 1/G_2 \dots R_n = 1/G_n$.
2. Wie groß ist der Gesamtleitwert bei drei parallel geschalteten Widerständen mit den Werten:

$$R_1 = 8,2 \text{ k}\Omega; \quad R_2 = 5,6 \text{ k}\Omega; \quad G_3 = 1/R_3 = 300 \mu\text{S}$$

Welchem Gesamtwiderstand R_g entspricht dies?