

Übungsfragen und Übungsbeispiele

zu

Grundlagen der Elektrotechnik

Teil 02: Schaltungsanalyse_B

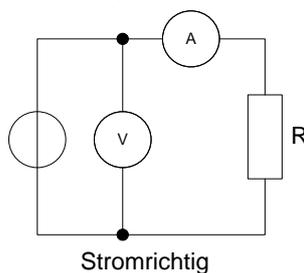
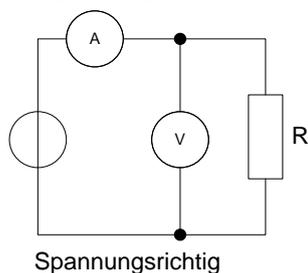
Version 10.0

06. Oktober 2019

Version 10.0 Übernahme und neue Ordnung der Beispiele aus ähnlichen Lehrveranstaltungen

(1) Beispiele Teil 2

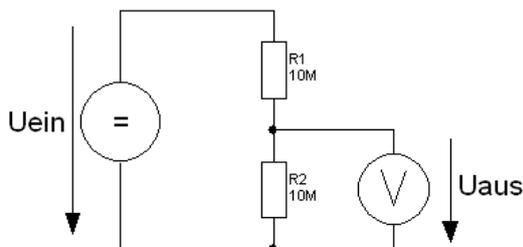
**B1. Zur Messung eines unbekannten Widerstandes R wird einmal spannungsrichtig und einmal stromrichtig gemessen. Der Widerstand des Spannungsmessgerätes ist $100\text{ k}\Omega$. Wie groß ist der Widerstand R bzw. der Widerstand des Amperemeters bei folgenden Messergebnissen:
Spannungsrichtig: $9,2\text{V} / 76\text{ mA}$ und stromrichtig: $10,0\text{V} / 80\text{ mA}$?**



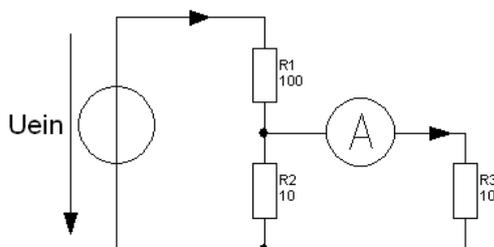
$$R = 121,2\ \Omega \quad R_A = 3,8\ \Omega$$

B2. a) Berechnen Sie die angezeigte Spannung unter Berücksichtigung der Innenwiderstands des Messgeräts! b) Formen Sie die Gleichungen so um, dass der Innenwiderstand aus dem Messergebnissen direkt berechnet werden kann. Setzen Sie die bekannten Werte erst am Ende ein (Berechnung mit R_1, R_2, \dots -> erst bei der endgültigen Formel die Werte einsetzen!)

Spannungsteiler:



Stromteiler:



$$R_V = \frac{R}{\frac{U_{ein}}{U_{aus}} - 2}$$

$$R_A = \frac{U_{ein} - I_A \cdot R}{I_A \cdot (R_1 + R_2)} \cdot R_2 - R_3$$

B3. Eine Autobatterie ($U_q = 12\text{ V}$) wird zum Aufladen mit einem Netzgerät ($U_q = 14,4\text{V}$, $R_i = 1\ \Omega$) verbunden. Dabei wird die Klemmenspannung von $13,5\text{ V}$ gemessen. Wie viel Ladestrom fließt vom Ladegerät zum Akkumulator? Welchen Innenwiderstand hat der Akkumulator?

(Lsg: $0,9\text{A}$, 1.6666Ω)

B4. Ein Akku ($U = 12\text{V}$, $R = 0,06\ \Omega$) und ein Ladegerät ($U = 14,5\text{V}$, $R = 0,2\ \Omega$) im Pufferbetrieb werden mit einem Verbraucher ($R = 3,5\ \Omega$) belastet. Wie groß sind die Leistungen?

(Lsg: $P_{\text{akku}} = 85,5\text{W}$ im VZS $P_{\text{ladegerät}} = -129,5\text{W}$ im VZS und $P_V = 44,1\text{W}$ im VZS)

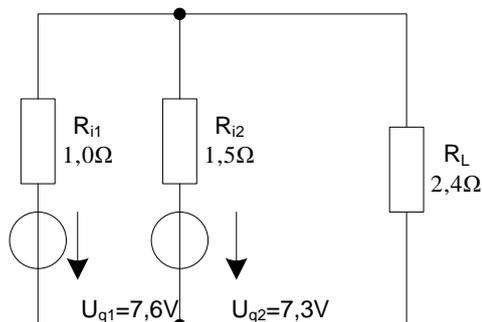
B5. Zwei Batterien ($U = 6\text{V}$, $R = 1\ \Omega$ und $U = 4,5\text{V}$, $R = 1,5\ \Omega$) arbeiten in Reihenschaltung und versorgen einen Verbraucher mit $R = 5\ \Omega$. Wie groß sind die Klemmspannung der Batterien?

(Lsg: $4,6\text{V}$ und $2,4\text{V}$)

B6. Zwei Batterien werden zur Versorgung einer ohmschen Last parallel geschaltet. Wie groß sind die auftretenden Ströme und Spannungen? Wie groß ist die Verbraucherleistung?

(Lsg: $U=9,728\text{V}$, $I_1 = 2,727\text{A}$, $I_2 = 1,7813\text{A}$, $I_L = 4,51\text{A}$, $P_V = 39,43\text{W}$)

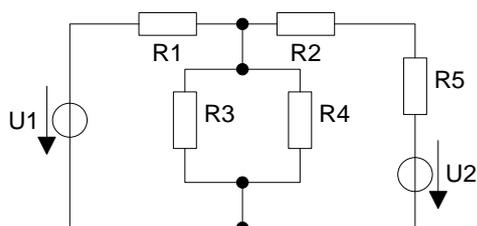
B7. Ein neuer und ein alter Li-Ion Akku werden zur Versorgung einer Last (R_L) parallel geschaltet. Sie werden in erster Näherung als lineare Quellen modelliert (neu: U_{q1} , R_{i1} und alt: U_{q2} , R_{i2}). Wie groß sind die auftretenden Ströme, Spannungen und Leistungen der drei Bauteile? Berechnen Sie zuerst, welche Stromstärke OHNE LAST zwischen den Akkus auftritt!



B8. Wie groß sollten Widerstände von Strom bzw. Spannungsmessgeräten sein (Hinweis: Denken Sie daran, wie sich die Schaltung durch das Messgerät verändert!)?

(Lsg: I_{quer} ohne Last = 120mA bei $U = 7,48\text{V}$. Mit Last: $U_{\text{ges}} = 5,984\text{V}$
gilt: $I_{\text{last}} = 2,49333\text{A}$, $I_1 = 1,616\text{A}$, $I_2 = 0,87733\text{A}$)

B9. Die dargestellte Schaltung umfasst zwei Spannungsquellen U_1 und U_2 sowie 5 Widerstände $R_1 \dots R_5$ mit folgenden Bauteilwerten: $U_1 = 10\text{V}$, $U_2 = 5\text{V}$, $R_1 = 10\ \Omega$, $R_2 = 50\ \Omega$, $R_3 = 2000\ \Omega$, $R_4 = 2000\ \Omega$, $R_5 = 50\ \Omega$



Berechnen Sie die Ströme durch die Widerstände R_1 , R_3 und R_5 , sowie die Leistungen, die an diesen Widerständen und den beiden Quellen umgesetzt werden