

Aufgabe 9

Das Leistungsschild eines Wasserkochers enthält folgende Angaben: 230 V/800 W.

1) Berechne den Widerstand der Heizspirale.

2) Berechne wie hoch Leistungsaufnahme, ist wenn die Spannung nur 220 V beträgt?

1) ges: $U = 230 \text{ V}$, $P = 800 \text{ W}$

ges: R

Lös: $R = \frac{U^2}{P} = \frac{(230 \text{ V})^2}{800 \text{ W}}$
 $= 66,1 \Omega$

2) ges: $U = 220 \text{ V}$, $R = 66,1 \Omega$
ges: P

Lös: $P = U \cdot I$

$$U = R \cdot I$$
$$\Leftrightarrow I = \frac{U}{R}$$

$$\Rightarrow P = U \cdot \frac{U}{R}$$
$$= \frac{U^2}{R}$$

$$= \frac{(220 \text{ V})^2}{66,1 \Omega} = 732 \text{ W}$$

Aufgabe 10

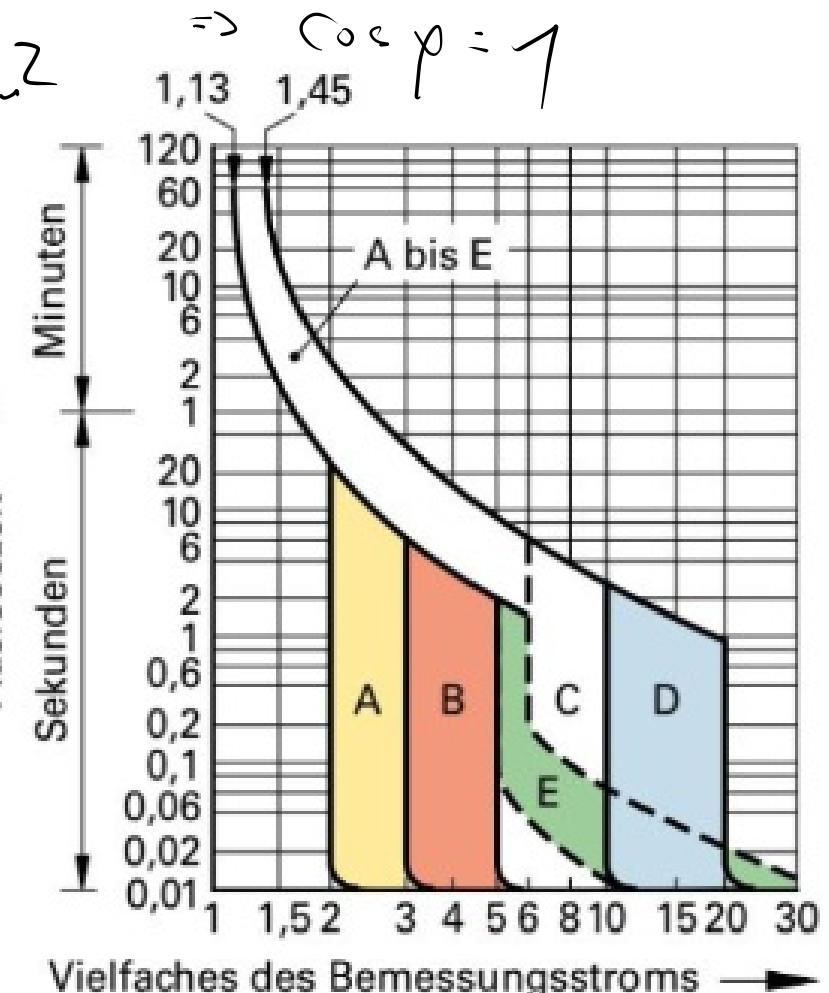
Überprüfe durch Berechnung, ob der zulässige Spannungsfall zu der vorgegebenen Länge des Steckdosenstromkreis eingehalten wird ($U_0 = 230 \text{ V}$, Absicherung LS-B 16 A).

ges: $U = 230 \text{ V}$, $I = 16 \text{ A}$, $l = 13 \text{ m}$, $A = 1,5 \text{ mm}^2$

ges: ΔU

$$\text{Lös: } \Delta U = \frac{2 \cdot l \cdot I}{\gamma \cdot A}$$

$$\therefore \frac{2 \cdot 13 \text{ m} \cdot 16 \text{ A}}{56 \frac{\text{m}}{\text{mm}^2 \text{S}}} \cdot 1,5 \text{ mm}^2$$



$\therefore 4,95 \text{ V} \Rightarrow 2,15 \%$
 Antw: Spannungsfall ist zulässig, da unter 6,8 V.

Aufgabe 12

Ein Autobesitzer hat das Parklicht 12 V/30 W vergessen auszuschalten. Berechne wie lange es dauert, bis die Batterie (36 Ah) entladen ist?

ges: $U = 12V$, $P = 30W$, $Q = 36Ah$

ges: t

Lsg: $t = \frac{U \cdot Q}{P} = \frac{12V \cdot 36Ah}{30W} = \underline{\underline{14,4h}}$

lsg: Strom $\Rightarrow I = \frac{P}{U} = \frac{30W}{12V} = 2,5A$

$Q = I \cdot t \Leftrightarrow t = \frac{Q}{I} = \frac{36Ah}{2,5A} = \underline{\underline{14,4h}}$

Aufgabe 13

In einem Abzweigkasten tritt an einer Kontaktstelle, wegen mangelhafter Verschraubung, ein Übergangswiderstand von $0,15 \Omega$ auf. In der Abzweigleitung fließen $30 A$. Berechne den Leistungsverlust und den Spannungsfall an der Kontaktstelle.

ges: $U = 230V$; $R = 0,15 \Omega$; $I = 30A$

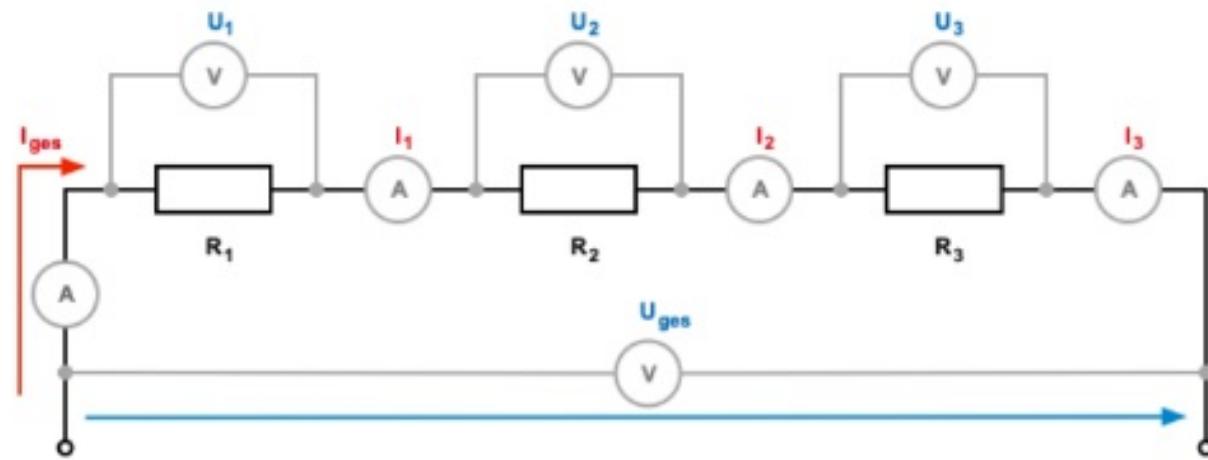
ges: P , ΔU

Lös: $\Delta U = R \cdot I = 0,15 \Omega \cdot 30A = 4,5V \approx 2\%$

$P = \Delta U \cdot I = 4,5V \cdot 30A = 135W$

alternative: $P = I^2 \cdot R = (30A)^2 \cdot 0,15 \Omega = 135W$

Aufgabe 14



Die Widerstände aus der oberen Schaltung haben die Werte

$$\begin{aligned} R_1 &= 100 \Omega \\ R_2 &= 120 \Omega \\ R_3 &= 270 \Omega \end{aligned}$$

Durch die Widerstände fließt ein Strom von $I = 50 \text{ mA}$.

- 1) Berechne die Teilspannungen U_1 , U_2 und U_3 ?
- 2) Berechne die Gesamtspannung U_{ges} ?

Hinweis: Recherchiere noch einmal die Gesetzmäßigkeiten für Spannungen, Ströme und Widerstände in Reihenschaltungen.

$$1) \quad U_1 = R_1 \cdot I = 100 \Omega \cdot 50 \text{ mA} = 5000 \text{ mV} = 5 \text{ V}$$

$$U_2 = R_2 \cdot I = 120 \Omega \cdot 50 \text{ mA} = 6 \text{ V}$$

$$U_3 = R_3 \cdot I = 270 \Omega \cdot 50 \text{ mA} = 13,5 \text{ V}$$

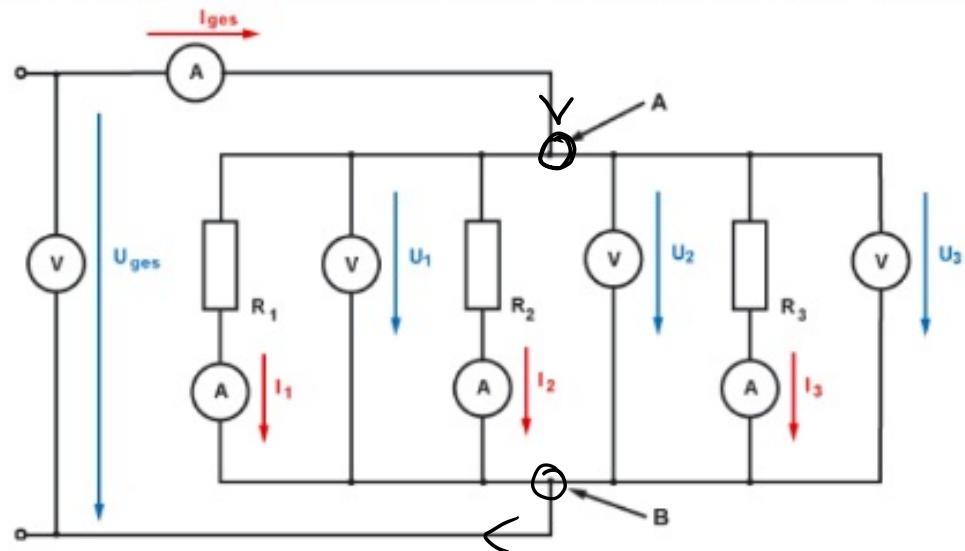
$$2) \quad U_{\text{ges}} = U_1 + U_2 + U_3 = 5 \text{ V} + 6 \text{ V} + 13,5 \text{ V} = 24,5 \text{ V}$$

Reihenschaltung

- Strom konstant
- Spannung teilt sich auf

Aufgabe 15

Beispielhaft ist hier eine Parallelschaltung dreier Widerstände gezeichnet. Zusätzlich sind in jedem parallelen Strang die Spannung abgegriffen und der Strom gemessen.



Parallelschaltung

- Spannung bleibt konstant
- Strom teilt sich auf

Die zwei Widerstände $R_1 = 100 \Omega$ und $R_2 = 1 k\Omega$ liegen parallel an einer Spannung von 230 V.

1) Zeichne die Parallelschaltung der zwei gegebenen Widerstände. Trage alle Teilspannungen und Teilströme ein.

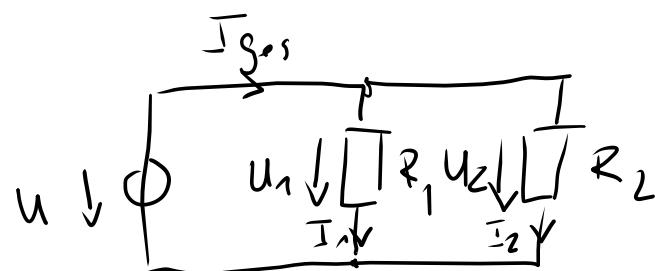
Hinweis: Messgeräte müssen dafür nicht eingetragen werden. Strompfeile dürfen auf den Leitungen sein, Spannungspfeile parallel zu den Betriebsmitteln, an welchen die Spannung abfällt.

2) Berechne die Teilströme und den Gesamtstrom.

3) Berechne den Gesamtwiderstand?

Hinweis: Recherchiere noch einmal die Gesetzmäßigkeiten für Spannungen, Ströme und Widerstände in Parallelschaltungen.

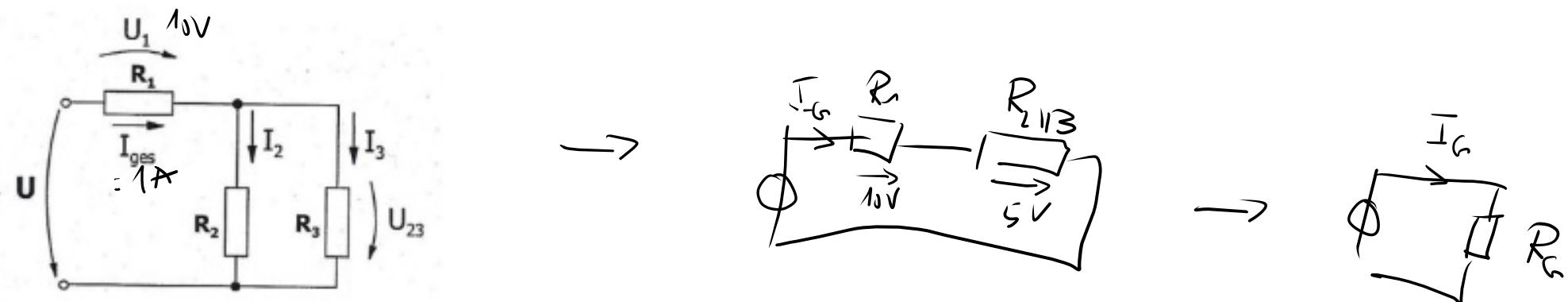
1)



$$2) \quad I_1 = \frac{U}{R_1} = \frac{230V}{100\Omega} = 2,3A \quad ; \quad I_2 = \frac{U}{R_2} = \frac{230V}{1k\Omega} = 230mA \quad ; \quad I_{ges} = I_1 + I_2 = 2,53A$$

$$3) \quad R_{Ges} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} = \frac{100\Omega \cdot 1k\Omega}{100\Omega + 1k\Omega} = 90,9 \Omega$$

$$U = R_{Ges} \cdot I_{ges} \quad \sim \\ \Leftrightarrow R_{Ges} = \frac{U}{I_{ges}} = \frac{230V}{2,53A} = 90,9 \Omega$$



Berechne alle Spannungen und Ströme der abgebildeten Gemischschaltung von Widerständen.

$$U = 15 \text{ V}$$

$$R_1 = 10 \Omega$$

$$R_2 = 10 \Omega$$

$$R_3 = 10 \Omega$$

Hinweis: Überlege welche Widerstände du zuerst zusammenfassen kannst. Verdeutliche dir, welche Größe (Spannung oder Strom) in Reihenschaltungen bzw. in parallelen Strängen gleich bleibt.

$$R_{2||3} = \frac{R_2 \cdot R_3}{R_2 + R_3} = \frac{10 \Omega \cdot 10 \Omega}{10 \Omega + 10 \Omega} = \frac{100 \Omega^2}{20 \Omega} = 5 \Omega$$

$$R_G = R_1 + R_{2||3} = 10 \Omega + 5 \Omega = 15 \Omega$$

$$I_{\text{ges}} = \frac{U}{R_G} = \frac{15 \text{ V}}{15 \Omega} = 1 \text{ A} = I_1$$

$$\left. \begin{array}{l} U_1 = R_1 \cdot I_G = 10 \Omega \cdot 1 \text{ A} = 10 \text{ V} \\ U_{2||3} = R_{2||3} \cdot I_G = 5 \Omega \cdot 1 \text{ A} = 5 \text{ V} = U_2 = U_3 \\ I_2 = \frac{U_2}{R_2} = \frac{5 \text{ V}}{10 \Omega} = 500 \text{ mA} = I_3 \end{array} \right\}$$