

## 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).

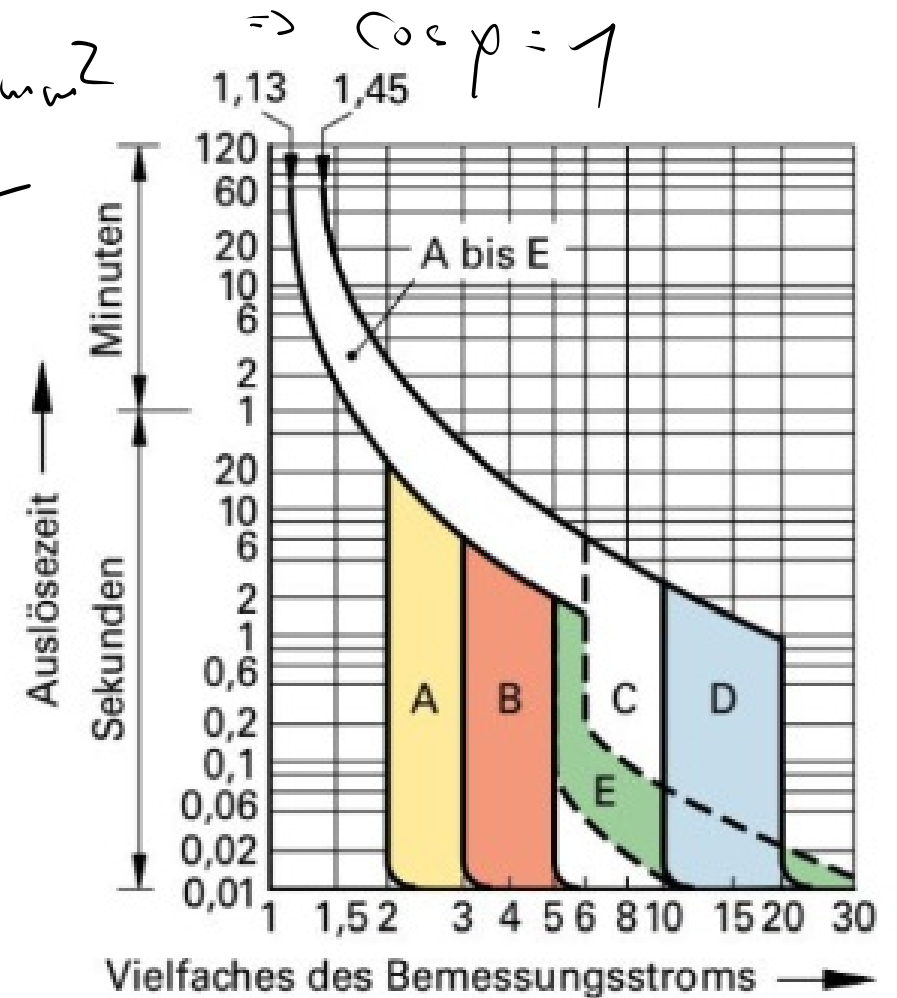
ges:  $U = 230 \text{ V}$ ,  $I = 16 \text{ A}$ ,  $l = 13 \text{ m}$ ,  $A = 1,5 \text{ mm}^2$

ges:  $\Delta U$

$\gamma = 96 \frac{\text{m}}{\text{mm}^2 \cdot \Omega}$

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

$= \frac{2 \cdot 13 \text{ m} \cdot 16 \text{ A}}{96 \frac{\text{m}}{\text{mm}^2 \cdot \Omega} \cdot 1,5 \text{ mm}^2}$



$4,95 \text{ V} \Rightarrow 2,15\%$

Antwort: Spannungsfall ist zulässig, da unter  $6,8 \text{ V}$ .

## 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?

$$\text{ges: } U = 12 \text{ V}, \quad P = 30 \text{ W}, \quad Q = 36 \text{ Ah}$$

$$\text{ges: } t$$

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

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

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

### Aufgabe 13

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

$$\text{geg: } U = 230 \text{ V} ; R = 0,15 \Omega ; I = 30 \text{ A}$$

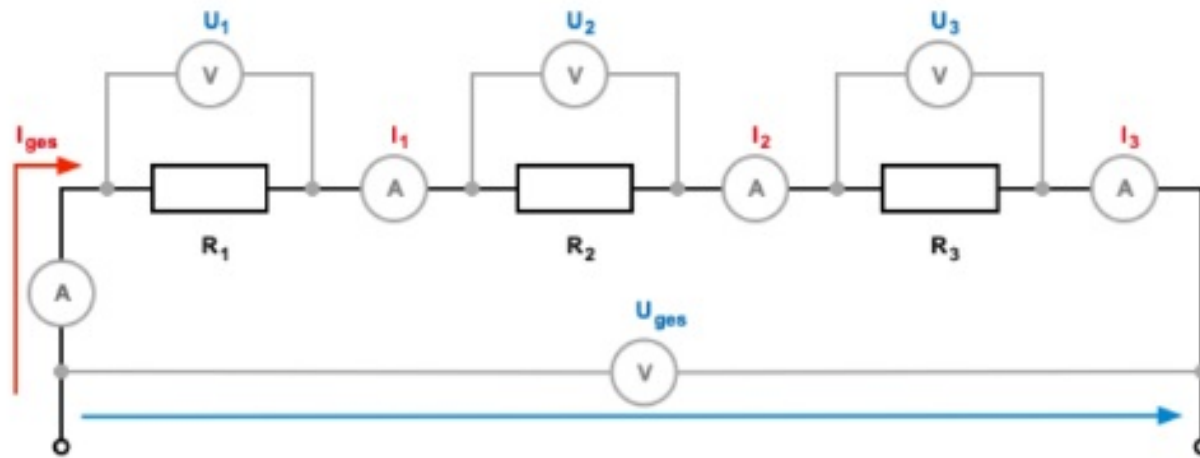
$$\text{ges: } P, \Delta U$$

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

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

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

# 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.

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

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

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

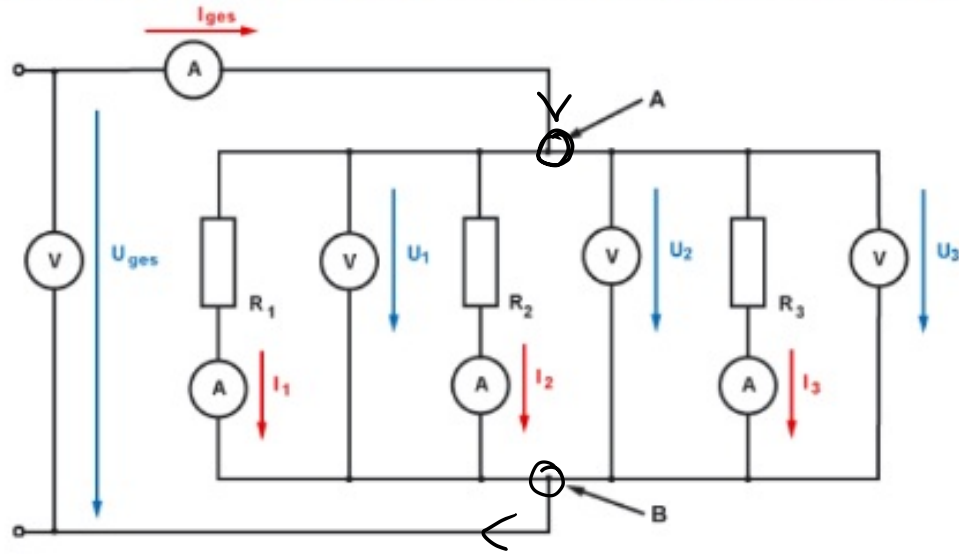
$$2) \quad U_{ges} = U_1 + U_2 + U_3 = 5 \, \text{V} + 6 \, \text{V} + 13,5 \, \text{V} = 24,5 \, \text{V}$$

## 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.



## Parallel schaltungen

- Spannung bleibt konstant
- Strom teilt sich auf

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

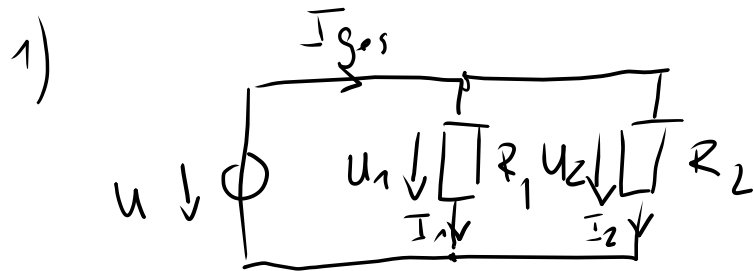
1) **Zeichne** die Parallelschaltung der zwei gegebenen Widerstände. **Trage** alle Teilspannungen und Teilströme ein.

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?

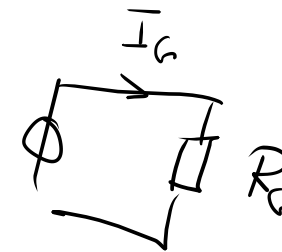
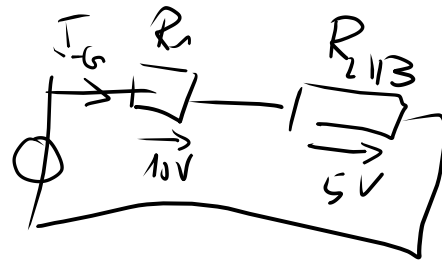
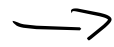
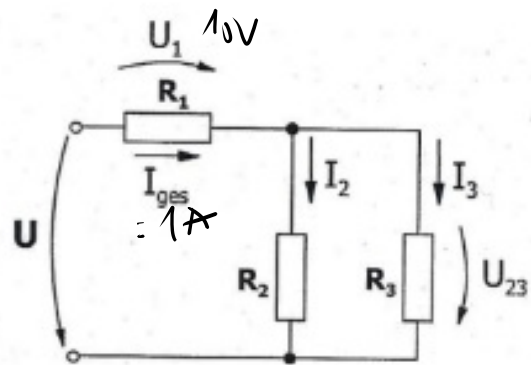
Hinweis: Recherchiere noch einmal die Gesetzmäßigkeiten für Spannungen, Ströme und Widerstände in Parallelschaltungen.



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

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

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



Berechne alle Spannungen und Ströme der abgebildeten Gemischtschaltung von Widerständen.

$$\begin{aligned} U &= 15 \text{ V} \\ R_1 &= 10 \Omega \\ R_2 &= 10 \Omega \\ R_3 &= 10 \Omega \end{aligned}$$

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

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

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

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

$$U_1 = R_1 \cdot I_G = 10 \Omega \cdot 1 \text{ A} = 10 \text{ V}$$

$$U_{2||3} = R_{2||3} \cdot I_G = 5 \Omega \cdot 1 \text{ A} = 5 \text{ V} = U_2 = U_3$$

$$I_2 = \frac{U_2}{R_2} = \frac{5 \text{ V}}{10 \Omega} = 500 \text{ mA} = I_3$$