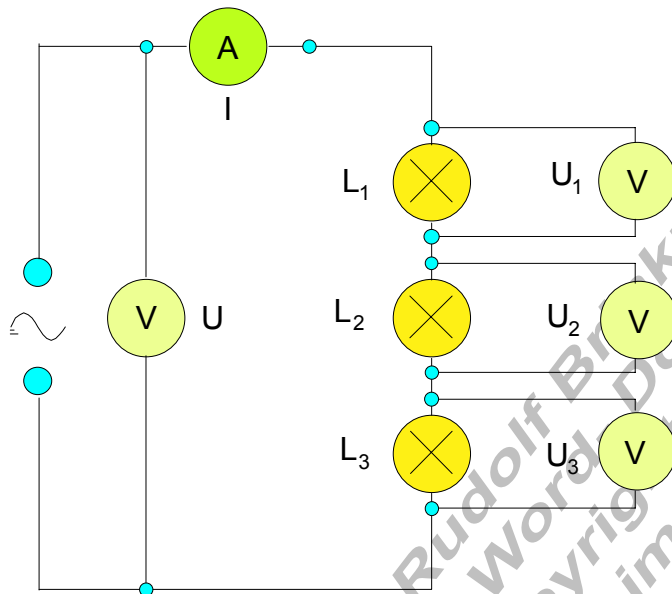


Die Reihenschaltung

Versuch: Drei gleiche Glühlampen werden in Reihe geschaltet. Strom und Spannungen werden gemessen.

Reihenschaltung von Widerständen.



Werden Widerstände in Reihe geschaltet, so teilt sich die Spannung U auf die Widerstände auf.

$$(1) U = U_1 + U_2 + U_3$$

Jeder Widerstand wird von dem Strom I durchflossen.

Für die Spannungen an jedem der einzelnen Widerstände gilt nach dem Ohmschen Gesetz:

$$(2) U_1 = I \cdot R_1; U_2 = I \cdot R_2; U_3 = I \cdot R_3;$$

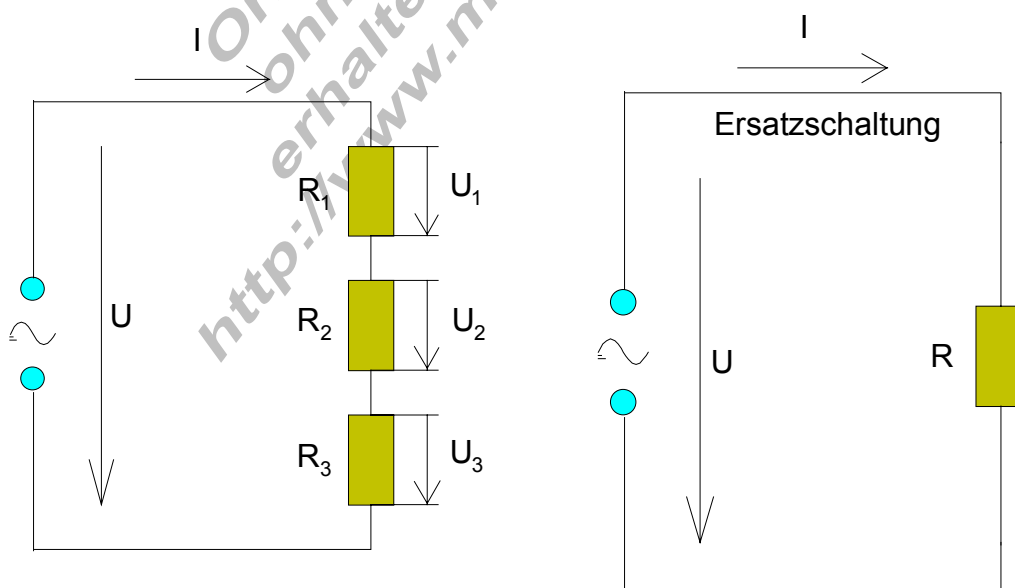
Aus (1) und (2) folgt:

$$(3) U = I \cdot R_1 + I \cdot R_2 + I \cdot R_3 \\ = I \cdot (R_1 + R_2 + R_3)$$

Ohmsches Gesetz: $R = U / I$

mit (3) folgt:

$$R = \frac{U}{I} = \frac{I \cdot (R_1 + R_2 + R_3)}{I} \\ = \underline{\underline{R_1 + R_2 + R_3}}$$



Der Gesamtwiderstand oder der Ersatzwiderstand bei einer Reihenschaltung ist die Summe aller Einzelwiderstände.

Für die Reihenschaltung von n Widerständen gilt:

Gesamtwiderstand	$R = R_1 + R_2 + \dots + R_n$
Gesamtspannung	$U = U_1 + U_2 + \dots + U_n$
Spannung am Widerstand	$U_1 = I \cdot R_1; U_2 = I \cdot R_2 \dots U_n = I \cdot R_n$

Übungen:

Eine Weihnachtsbaumbeleuchtung enthält 20 gleiche Glühlampen.

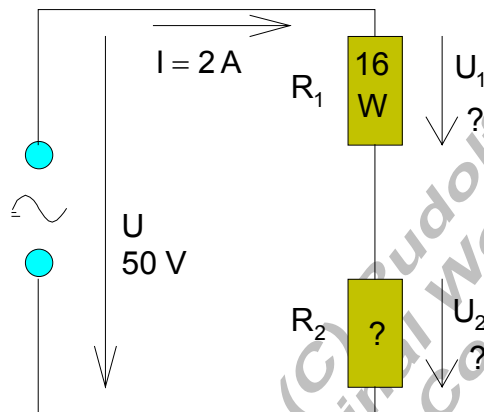
Die Lichterkette wird an $U = 220 \text{ V}$ angeschlossen.

Für welche Spannung muss jede Glühlampe ausgelegt sein?

$$U = U_1 + U_2 + \dots + U_{20}$$

Da alle Glühlampen gleich sind, liegt an jeder $1/20$ der Gesamtspannung.

$$U_1 = U_2 = \dots = U_{20} = \frac{220\text{V}}{20} = \underline{\underline{11\text{V}}}$$



Berechne die fehlenden Werte.

gegeben: $U = 50\text{V}, R_1 = 16\Omega, I = 2\text{A}$

gesucht: U_1, U_2, R_2, R

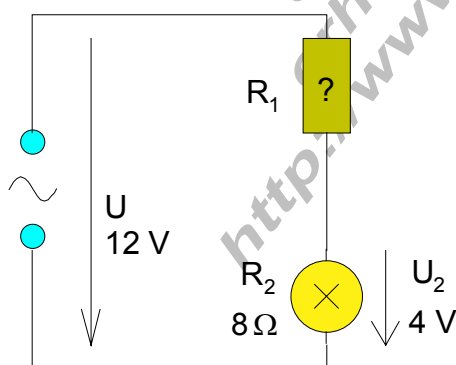
$$U_1 = I \cdot R_1 = 2\text{A} \cdot 16\Omega = \underline{\underline{32\text{V}}}$$

$$U = U_1 + U_2$$

$$\Rightarrow U_2 = U - U_1 = 50\text{V} - 32\text{V} = \underline{\underline{18\text{V}}}$$

$$R_2 = \frac{U_2}{I} = \frac{18\text{V}}{2\text{A}} = \underline{\underline{9\Omega}}$$

$$R = R_1 + R_2 = 16\Omega + 9\Omega = \underline{\underline{25\Omega}}$$



Eine 4 V Glühlampe soll an eine Spannung von $U = 12 \text{ V}$ angeschlossen werden. Welcher Vorwiderstand ist nötig?

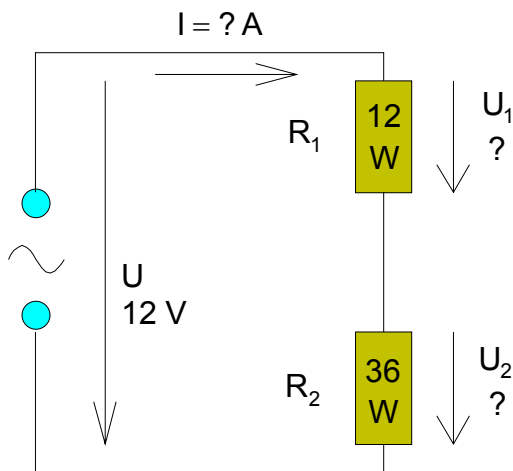
$$R_1 = \frac{U_1}{I}$$

$$U_1 = U - U_2 = 12\text{V} - 4\text{V} = 8\text{V}$$

$$I = \frac{U_2}{R_2} = \frac{4\text{V}}{8\Omega} = 0,5\text{A}$$

$$R_1 = \frac{U_1}{I} = \frac{8\text{V}}{0,5\text{A}} = \underline{\underline{16\Omega}}$$

Es ist ein Vorwiderstand der Größe 16Ω erforderlich.



Zwei Widerstände mit $R_1 = 12\ \Omega$ und $R_2 = 36\ \Omega$ werden hintereinandergeschaltet.

Wie groß ist der Gesamtwiderstand? Welchen Strom erhält man beim Anschluss an 12 V?

Wie groß sind die Teilspannungen U_1 und U_2 ?

Gesamtwiderstand:

$$R = R_1 + R_2 = 12\ \Omega + 36\ \Omega = \underline{\underline{48\ \Omega}}$$

Strom:

$$I = \frac{U}{R} = \frac{12\text{ V}}{48\ \Omega} = \underline{\underline{0,25\text{ A}}}$$

Spannung an R_1 :

$$U_1 = I \cdot R_1 = 0,25\text{ A} \cdot 12\ \Omega = \underline{\underline{3\text{ V}}}$$

Spannung an R_2 :

$$U_2 = I \cdot R_2 = 0,25\text{ A} \cdot 36\ \Omega = \underline{\underline{9\text{ V}}}$$

(C) Rudolf Brinkmann
Original Word-Dokumente
ohne Copyright-Vermerk
erhalten Sie im Onlineshop
<http://www.mathebrinkmann-shop.de>