

# 20200109 - Stromkreise

Donnerstag, 9. Januar 2020 07:58

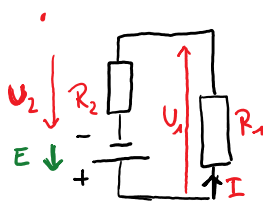
|             |                  |                               |
|-------------|------------------|-------------------------------|
| Strom:      | Ampere (A)       | $I = \frac{U}{R}$             |
| Spannung:   | Volt (V)         | $U = R \cdot I$               |
| Urspannung: | Volt (V)         | $E = U_1 + U_2 + \dots + U_n$ |
| Widerstand: | Ohm ( $\Omega$ ) | $R = \frac{U}{I}$             |
| Leitwert:   | Siemens (S)      | $G = \frac{1}{R}$             |
| Leistung:   | Watt (W)         | $P = U \cdot I$               |

Umrechnung:

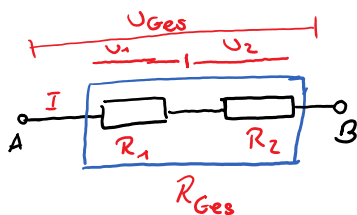
|        |   |           |
|--------|---|-----------|
| Mega:  | $1 \text{ MA} = \cdot 10^6 \text{ A}$     |           |
| Kilo:  | $1 \text{ kA} = \cdot 10^3 \text{ A}$     | $1: 1000$ |
| Milli: | $1 \text{ mA} = \cdot 10^{-3} \text{ A}$  | $1: 1000$ |
| Mikro: | $1 \mu\text{A} = \cdot 10^{-6} \text{ A}$ |           |

Stromkreis:

Grundstromkreis



Reihenschaltung



$$R_{\text{Ges}} = R_1 + R_2 = \frac{U_1}{I} + \frac{U_2}{I} = \frac{U_{\text{Ges}}}{I}$$
$$U_1 = R_1 \cdot I \quad U_2 = R_2 \cdot I \quad U_{\text{Ges}} = U_1 + U_2$$

Beispiel: (1) Reihenschaltung mit  $R_1 = 120 \Omega$   $U_{\text{Ges}} = 36 \text{ V}$   
 $R_2 = 75 \Omega$   
 $R_3 = 85 \Omega$

$$R_a = 60 \Omega$$

Gesucht: Strom  $I_{\text{Ges}}$   
Spannung  $U_3$

$$R_{\text{Ges}} = 340 \Omega$$

$$I_{\text{Ges}} = 106 \text{ mA} = 0,106 \text{ A}$$

$$U_3 = 9 \text{ V}$$

(ii)  $R_{\text{Ges}} = 16 \text{ k}\Omega$  soll um weiteren Widerstand  $R_z$  um 3,75% vergrößert werden (Reihenschaltung)

Gesucht:  $R_z$

$$R_z = 16000 \Omega \cdot 0,0375 = 600 \Omega$$



Spannungsteilerregel

Mit  $U_G = U_1 + U_2 + U_3 + \dots + U_n$  und  $R_{\text{Ges}} = R_1 + R_2 + \dots + R_n$

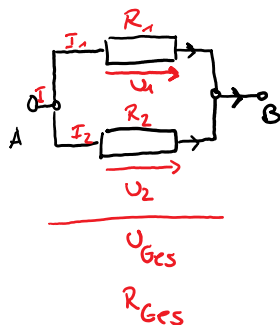
gilt:

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{R_1}{R_2} \quad \text{bzw.} \quad \frac{U_2}{U_3} = \frac{R_2}{R_3} \quad \text{bzw.} \quad \frac{U_2 + U_3}{U_{\text{Ges}}} = \frac{R_2 + R_3}{R_{\text{Ges}}}$$

Merksatz:

Die Spannungen über den vom gleichen Strom durchflossenen Widerständen einer Reihenschaltung verhalten sich wie die dazugehörigen Widerstände.

Parallelschaltung



$$I_1 = \frac{U}{R_1}$$

$$I_2 = \frac{U}{R_2}$$

$$I_{\text{Ges}} = I_1 + I_2$$

$$I_{\text{Ges}} = \frac{U}{R_{\text{Ges}}} = \frac{U}{R_1} + \frac{U}{R_2}$$

$$\frac{1}{R_{\text{Ges}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n} \quad \Rightarrow \quad R_{\text{Ges}} = \frac{1}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{R_i}}$$

$$G_{\text{Ges}} = G_1 + G_2 + \dots + G_n$$

Beispiel :  $R_1 = 250 \Omega$   $R_2 = 420 \Omega$   $R_3 = 495 \Omega$  parallel  
 $I_1 = 880 \text{ mA}$

Gesucht :  $I_{\text{Ges}}$

$$U = R_1 \cdot I_1 = 250 \Omega \cdot 0,88 \text{ A} = 220 \text{ V}$$

$$I_2 = \frac{U}{R_2} = 0,52 \text{ A} \quad I_3 = \frac{U}{R_3} = 0,44 \text{ A}$$

$$I_{\text{Ges}} = I_1 + I_2 + I_3 = 1,84 \text{ A}$$

---

Alternativ:  $G_{\text{Ges}} = G_1 + G_2 + G_3 = 8,4 \text{ mS}$

$$I_{\text{Ges}} = U \cdot G_{\text{Ges}} = I_1 \cdot R_1 \cdot G_{\text{Ges}} = 0,88 \text{ A} \cdot 250 \Omega \cdot 0,0084 \\ = 1,848 \text{ A}$$