

# ET

$U = R \cdot I$        $I = \frac{U}{R}$        $R = \frac{U}{I}$        $G = \frac{1}{R}$        $Q = \int I dt$   
 $[U] = V$        $[I] = A$        $[R] = \Omega$        $[G] = S$        $Q = I \cdot t$   
 $P = U \cdot I$        $P = I^2 \cdot R$        $P = \frac{U^2}{R}$        $W = \int P dt$

• spezifischer Widerstand       $\rho = \frac{1}{\sigma}$        $[\rho] = \frac{\Omega \cdot mm^2}{m}$        $U = \frac{W}{Q}$   
 • Leiterwiderstand       $R = \rho \cdot \frac{l}{A}$   
 $R = \frac{\rho \cdot l}{A}$

• Widerstand + Temperatur:       $R_w = R_k \cdot (1 + \alpha \cdot \Delta T)$   
 Wärmw. - Kälhw. - (1 + Temp.koeff. · Temp.änd.)

$$\Delta R = \alpha \cdot R_k \cdot \Delta T$$

$$\Delta T = \frac{R_w - R_k}{R_k \cdot \alpha}$$

$\alpha$  bei reinen Metallen:  $0,004 \frac{1}{K}$

• Reihenschaltung:

$$U = U_1 + U_2 + \dots$$

$$R = R_1 + R_2 + \dots$$

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{R_1}{R_2}$$

• Parallelschaltung:

$$I = I_1 + I_2 + \dots$$

$$G = G_1 + G_2 + \dots$$

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots$$

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{R_2}{R_1}$$

$$R = R_1 \parallel R_2 = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$

• 1. Kirchhoffsche Regel:

$$\sum I_{zu} = \sum I_{ab}$$

$$\sum I = 0$$

• 2. Kirchhoffsche Regel:

$$\sum U = 0$$

$$\sum U_{\text{erz}} = \sum U_{\text{verbr}}$$

• Messbereichserweiterung:  
(Spannungsmesser)

$$R_v = \frac{U - U_m}{I_m}$$

[Vorwid. =  $\frac{2 \cdot \text{mess. Spannung} - \text{Messbereich d. Inst.}}{\text{Strom für Vollauschlag}}$ ]

$$R_v = (n - 1) \cdot R_m$$

[Faktor Mess. erw. - 1) · Innenwiderstand]

• Stromrichtig/  
 spannungsrichtig  
 • ZGG // Wheatstone!!  
 • Überlagerungssatz  
 • Arbeitspunkt +  $U_L$  //  $I_L$   
 • Abwechslungen auf Spannungs-  
 teiler

• Spannungsteiler:

$$U_1 = \frac{R_1}{R_1 + R_2} \cdot U$$

• elektrische Arbeit:

$$W = P \cdot t$$

$$[W] = \text{Ws} / \text{kWh} / \text{J}$$

• Wirkungsgrad:

$$\eta = \frac{P_{\text{ab}}}{P_{\text{zu}}}$$

• Stromteiler:

$$I_1 = \frac{R_2}{R_2 + R_1} \cdot I$$

• Ersatzschaltung im Zweipole:

$$\begin{aligned} U &= U_c - R_i \cdot I \\ &= U_c - \frac{U_c}{I_k} \cdot I \end{aligned} \quad \left. \vphantom{\begin{aligned} U &= U_c - R_i \cdot I \\ &= U_c - \frac{U_c}{I_k} \cdot I \end{aligned}} \right\} \text{Thévenin/Helmholtz}$$

$$R_i = \frac{U_c}{I_k} \quad // \quad G_i = \frac{I_k}{U_c} = \frac{1}{R_i}$$

$$\begin{aligned} I &= I_k - G_i \cdot U \\ &= I_k - \frac{I_k}{U_c} \cdot U \end{aligned} \quad \left. \vphantom{\begin{aligned} I &= I_k - G_i \cdot U \\ &= I_k - \frac{I_k}{U_c} \cdot U \end{aligned}} \right\} \text{Norton/Mayer}$$

• graphische Analyse:

- Modellierung in linearen Tatsächlichkeiten
- Analyse d. entstehenden Netzwerke
- Definition der Gültigkeitsbereiche