

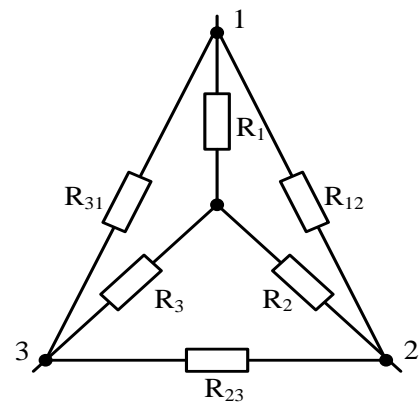
Formelsammlung Grundlagen der Elektrotechnik I und II

Grundlagen

Elektrischer Widerstand und Leitwert $R = \frac{U}{I} = \frac{l}{\kappa \cdot A} = \rho \cdot \frac{l}{A} \quad G = \frac{1}{R}$	Elektrische Leistung $P = U \cdot I = I^2 \cdot R = \frac{U^2}{R}$
Parallelschaltung von Widerständen $R_{\text{ges}} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$ $\frac{1}{R_{\text{ges}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n}$	lineare Approximation $\Delta R_{(\theta)} = R_{(\theta_0)} \cdot \alpha \cdot \Delta \theta$ quadratische Approximation $R_{(\theta)} = R_{(\theta_0)} \cdot [1 + \alpha \cdot \Delta \theta + \beta \cdot \Delta \theta^2]$
Knotengleichung $\sum I = 0$ Maschengleichung $\sum U = 0$	Wirkungsgrad $\eta = \frac{P_{\text{ab}}}{P_{\text{zu}}}$ Elektrische Energie $W_{\text{elektr.}} = \frac{1}{2} \cdot C \cdot U^2$

Stern-Dreieck Umformung

$R_{12} = \frac{R_1 \cdot R_2 + R_2 \cdot R_3 + R_3 \cdot R_1}{R_3}$	$R_1 = \frac{R_{12} \cdot R_{31}}{R_{12} + R_{23} + R_{31}}$
$R_{23} = \frac{R_1 \cdot R_2 + R_2 \cdot R_3 + R_3 \cdot R_1}{R_1}$	$R_2 = \frac{R_{12} \cdot R_{23}}{R_{12} + R_{23} + R_{31}}$
$R_{31} = \frac{R_1 \cdot R_2 + R_2 \cdot R_3 + R_3 \cdot R_1}{R_2}$	$R_3 = \frac{R_{23} \cdot R_{31}}{R_{12} + R_{23} + R_{31}}$



Komplexe Wechselstromrechnung

Induktivität $\underline{Z}_L = jX_L \quad \text{mit} \quad X_L = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot L$	Komplexe Scheinleistung $\underline{S} = \underline{U} \cdot \underline{I}^* = P + jQ$
Kapazität $\underline{Z}_C = -jX_C \quad \text{mit} \quad X_C = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot f \cdot C}$	Schein-, Wirk- und Blindleistung $S^2 = P^2 + Q^2$

Bode-Diagramm

Dämpfung $a = 20dB \cdot \log(\underline{\ddot{u}})$	Phase $\varphi = \arg(\underline{\ddot{u}}) = \operatorname{atan2}\left(\frac{\operatorname{Im}(\underline{\ddot{u}})}{\operatorname{Re}(\underline{\ddot{u}})}\right)$
---	--

Schwingkreise

Resonanzfrequenz $\omega_{\text{res}} = \frac{1}{\sqrt{LC}}$	obere Grenzfrequenz $\omega_{\text{og}} = \frac{1}{2RC} + \sqrt{\omega_{\text{res}}^2 + \frac{1}{(2RC)^2}} = \frac{R}{2L} + \sqrt{\omega_0^2 + \left(\frac{R}{2L}\right)^2}$
Kennwiderstand $Z_k = \sqrt{\frac{L}{C}}$	untere Grenzfrequenz $\omega_{\text{ug}} = -\frac{1}{2RC} + \sqrt{\omega_{\text{res}}^2 + \frac{1}{(2RC)^2}} = -\frac{R}{2L} + \sqrt{\omega_0^2 + \left(\frac{R}{2L}\right)^2}$
Verstimmung $\nu = \frac{\omega}{\omega_{\text{res}}} - \frac{\omega_{\text{res}}}{\omega}$	Güte des Reihen- bzw. Parallelschwingkreises $Q_r = \frac{Z_k}{R_r} \quad Q_p = \frac{R_p}{Z_k}$
Dämpfung $d = \frac{1}{Q}$	Bandbreite $\Delta\omega = d \cdot \omega_{\text{res}}$

Elektrisches Feld

Elektr. Verschiebungsdichte $\vec{D} = \epsilon_r \cdot \epsilon_0 \cdot \vec{E}$	Verschiebungsdichte $D = \frac{Q}{A}$	Elektr. Potential $\varphi = -\int \vec{E} \cdot d\vec{s}$	Kapazität $C = \frac{Q}{U}$
Elektr. Strömungsdichte $\vec{S} = \kappa \cdot \vec{E}$	Stromdichte $S = \frac{I}{A}$	Elektr. Spannung $U_{12} = \int_{s1}^{s2} \vec{E} \cdot d\vec{s}$	Elektr. Feldkonstante $\epsilon_0 = 8,854 \cdot 10^{-12} \frac{F}{m}$

Magnetisches Feld

Magnetische Feldstärke eines stromdurchflossenen Leiters $H_{\text{Leiter}} = \frac{I}{2 \cdot \pi \cdot r}$	Magnetischer Widerstand $R_m = \frac{l}{\mu \cdot A}$
Magnetische Flussverkeftung $\Psi = N \cdot \Phi = \frac{I \cdot N^2}{R_g}$	Selbstinduktivität $L = \frac{\Psi}{I} = \frac{N^2}{R_m}$
Induktionsspannung $u_{\text{ind.}} = -\frac{d\Psi}{dt}$	Magnetische Feldkonstante $\mu_0 = 1,2566 \cdot 10^{-6} \frac{H}{m}$