

Geg.: $f = 50 \text{ Hz}$, $R = 100 \Omega$,

$L = 0,6 \text{ H}$, $C = 22 \mu\text{F}$

Ges.: Gesamtimpedanz \mathbf{Z}

\mathbf{Z} Zeigerdiagramm maßstäbl.

\mathbf{Z} Betrag und Winkel

$$\mathbf{Z} = R + jX = R + j\omega L - j\frac{1}{\omega C},$$

$$\omega = 2\pi f = 314 \text{ s}^{-1}$$

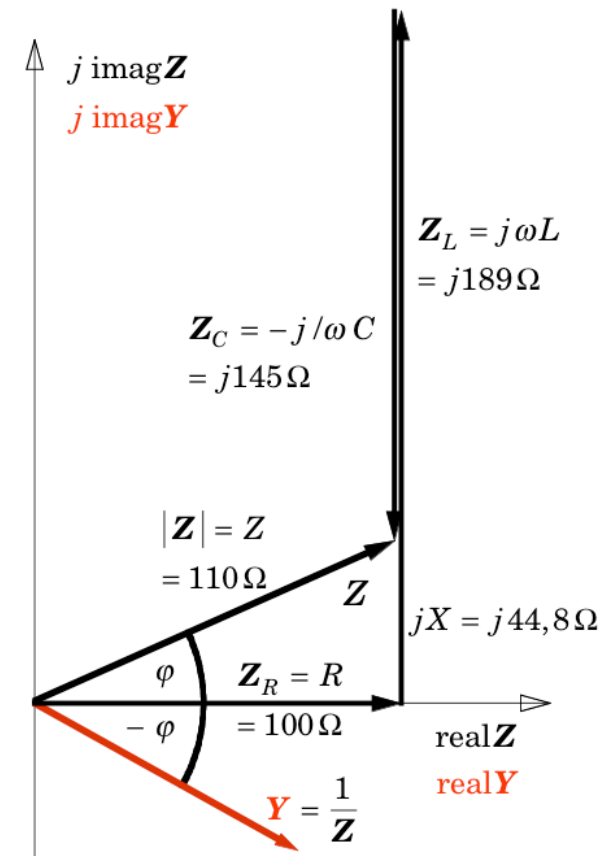
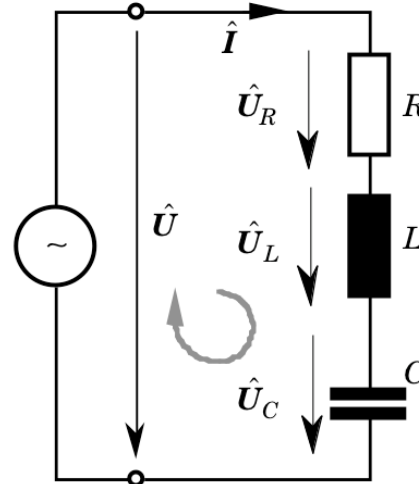
$$\omega L = 189 \Omega, \quad \frac{1}{\omega C} = 145 \Omega,$$

$$X = 44,8 \Omega$$

$$\mathbf{Z} = 100 \Omega + j44,8 \Omega,$$

$$\tan \varphi = \frac{X}{R} = 0,448, \quad \varphi = 24,1^\circ$$

$$|\mathbf{Z}| = Z = 110 \Omega$$



(Die rot eingezeichnete Darstellung in der \mathbf{Y} -Ebene war nicht gefragt)

Der Leistungsfaktor $\cos\varphi$ einer Leuchtstofflampe mit $56 \text{ W}_{\text{eff}}$ Verlustleistung bei $U = 230 \text{ V}_{\text{eff}}$, $f = 50 \text{ Hz}$, Stromaufnahme $I = 0,5 \text{ A}_{\text{eff}}$, soll durch Parallelschaltung eines Kondensators C auf 1,0 erhöht werden.

Ges.: Phasenkorrekturkondensator C

U, I, P , stehen für die Effektivwerte:

$$U_R = \frac{P}{I} = \frac{56 \text{ W}}{0,5 \text{ A}} = 112 \text{ V}, \quad U^2 = U_R^2 + U_L^2$$

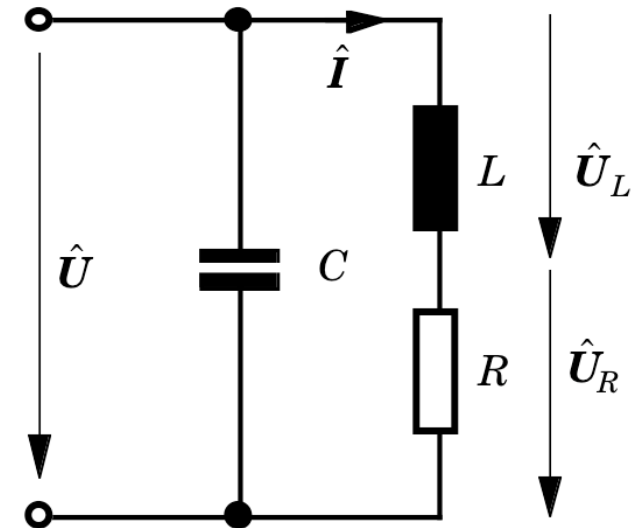
$$U_L = \sqrt{U^2 - U_R^2} = \sqrt{(230 \text{ V})^2 - (112 \text{ V})^2} = 200,9 \text{ V}$$

$$|Z_L| = Z_L = \omega L = \frac{U_L}{I} = \frac{200,9 \text{ V}}{0,5 \text{ A}} = 401,8 \Omega, \quad L = \frac{U_L}{\omega I} = \frac{200,9 \text{ V}}{314 \text{ s}^{-1} 0,5 \text{ A}} = 1,279 \text{ H}$$

$$Z_{RL} = R + j\omega L = 224 \Omega + j401,8 \Omega = 460 \Omega \exp(60,86^\circ), \quad Y = \frac{1}{Z}$$

$$Y_{RL} = \frac{1}{Z_{RL}} = 2,174 \text{ mS} \exp(-60,86^\circ), \quad r, \varphi \Rightarrow x, y$$

$$Y_{RL} = 1,059 \text{ mS} - j1,899 \text{ mS}, \quad j\omega C = 1,899 \text{ mS}, \quad C = \frac{1,899 \text{ mS}}{314 \text{ s}^{-1}} = 6,04 \mu\text{F}$$



Geg.:

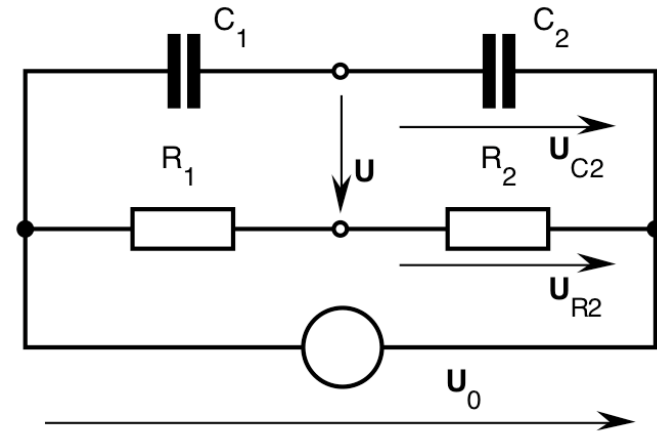
Sinusförmige

Brückenbetriebsspannungsamplitude \hat{U}_0 ,

R_1, R_2, C_1, C_2

Ges.: Geben Sie die

Leerlaufbrückenspannungsamplitude \hat{U} an
und zeigen Sie, dass diese für den Fall $R_1 = 9R_2$, $C_1 = (1/9)C_2$, verschwindet.



$$\frac{\hat{U}_{R2}}{\hat{U}_0} = \frac{R_2}{R_1 + R_2} = \frac{\hat{U}_{R2}}{\hat{U}_0},$$

$$\frac{\hat{U}_{C2}}{\hat{U}_0} = \frac{-j \frac{1}{\omega C_2}}{-j \frac{1}{\omega C_1} + -j \frac{1}{\omega C_2}} = \frac{1}{\frac{C_2}{C_1} + 1} = \frac{C_1}{C_1 + C_2} = \frac{\hat{U}_{C2}}{\hat{U}_0}$$

$$\frac{\hat{U}}{\hat{U}_0} = \frac{\hat{U}_{C2}}{\hat{U}_0} - \frac{\hat{U}_{R2}}{\hat{U}_0} = \frac{C_1}{C_1 + C_2} - \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

$$\hat{U} = \hat{U}_{C2} - \hat{U}_{R2} = \hat{U}_{C2} - \hat{U}_{R2} = \hat{U} = \hat{U}_0 \left(\frac{C_1}{(9+1)C_1} - \frac{R_2}{(9+1)R_2} \right) \equiv 0$$