



Lösung der Übungsaufgabe ÜA_3_15.3.B:

Zu a) • \underline{U}_3 in der Exponentialform: \Rightarrow Spannungsteilerregel

$$\frac{\underline{U}_3}{\underline{U}_q} = \frac{R_4 // \frac{1}{j\omega C_3}}{j\omega L_5 + R_4 // \frac{1}{j\omega C_3}} = \frac{\frac{R_4}{1 + j\omega C_3 R_4}}{j\omega L_5 + \frac{R_4}{1 + j\omega C_3 R_4}} = \frac{R_4}{j\omega L_5 \cdot (1 + j\omega C_3 R_4) + R_4}$$

$$\underline{U}_3 = \underline{U}_q \cdot \frac{R}{R - \omega^2 LCR + j\omega L} = \underline{U}_q \cdot \frac{R}{R - 0,5R + j\omega L} = \underline{U}_q \cdot \frac{R}{0,5R + j\omega L}$$

$$\underline{U}_3 = \underline{U}_q \cdot \frac{R}{\sqrt{0,25R^2 + \omega^2 L^2}} \cdot e^{-j \arctan \frac{\omega L}{0,5R}}$$

Zu b) • \underline{I}_2 in der kartesischen Form: \Rightarrow OHMSches Gesetz

$$\underline{I}_2 = \frac{\underline{U}_q}{R_1 + j\omega L_2} = \underline{U}_q \cdot \left(\frac{R}{R^2 + \omega^2 L^2} - j \frac{\omega L}{R^2 + \omega^2 L^2} \right)$$

Zu c) • Winkel zwischen \underline{U}_2 und \underline{U}_4 \Rightarrow Spannungsteilerregel

$$\frac{\underline{U}_2}{\underline{U}_4} = \frac{\underline{U}_2}{\underline{U}_q} \cdot \frac{\underline{U}_q}{\underline{U}_4} = \frac{j\omega L_2}{R_1 + j\omega L_2} \cdot \frac{j\omega L_5 + R_4 // \frac{1}{j\omega C_3}}{R_4 // \frac{1}{j\omega C_3}} = \frac{j\omega L}{R + j\omega L} \cdot \frac{j\omega L + \frac{R}{1 + j\omega CR}}{\frac{R}{1 + j\omega CR}}$$

$$\frac{\underline{U}_2}{\underline{U}_4} = \frac{j\omega L}{R + j\omega L} \cdot \frac{j\omega L \cdot (1 + j\omega CR) + R}{R} = \frac{j\omega L}{R + j\omega L} \cdot \frac{j\omega L - \omega^2 LCR + R}{R} = \frac{j\omega L}{R + j\omega L} \cdot \frac{j\omega L + 0,5R}{R}$$

$$\varphi_{2,4} = 90^\circ + \arctan \frac{\omega L}{0,5R} - \arctan \frac{\omega L}{R}$$