

Tutorium: GET III Lösungen

Teil 2: Ströme, Spannungen und Widerstände in RLC-Schaltungen

Claudius Sonntag

22.12.2014

Inhaltsverzeichnis

1	Ströme, Spannungen und Widerstände in RLC-Schaltungen	2
1.1	Lösung Aufgabe 1	2
1.2	Lösung Aufgabe 3	3

1 Ströme, Spannungen und Widerstände in RLC-Schaltungen

1.1 Lösung Aufgabe 1

Als erstes muss man die Spannung ermitteln die über den Kondensator abfällt.

$$\hat{u}_{R2} = \hat{u}_C = R_2 \cdot \hat{i}_{R2} = 1000VA^{-1} \cdot 8 \cdot 10^{-3}A = 8V$$

Danach wird der komplexe Widerstand des Kondensators ermittelt.

$$\underline{Z}_C = \frac{1}{j\omega C} = -j \cdot 1326,29\Omega = 1326,29\Omega \cdot e^{-j90^\circ}$$

Mithilfe des ohmschen Gesetzes lässt sich \hat{i}_C berechnen.

$$\hat{i}_C = \frac{\hat{u}_C}{\underline{Z}_C} = \frac{8V}{1326,29VA^{-1} \cdot e^{-j90^\circ}} = \underline{\underline{6mA \cdot e^{-j90^\circ}}}$$

Die Gesamtspannung \hat{u}_0 lässt sich mithilfe der Spannungsteilerregel ermitteln.

$$\frac{\hat{u}_0}{\hat{u}_C} = \frac{R_1 + \frac{1}{\frac{1}{R_2} + j\omega C}}{1} = \frac{R_1}{R_2} + 1 + j\omega R_1 C$$

$$\hat{u}_0 = \left(\frac{R_1}{R_2} + 1 + j\omega R_1 C\right) \cdot \hat{u}_C$$

$$\hat{u}_0 = (2 + 0,7540j) \cdot 8V = (16 + 6,0319j)V = \underline{\underline{17,10V \cdot e^{j \cdot 20,66^\circ}}}$$

1.2 Lösung Aufgabe 3

$$\text{a) } U = \frac{\hat{u}}{\sqrt{2}} = 25V$$

$$\text{b) } \underline{Z}_{LC} = j \cdot 4k\Omega$$

$$\text{c) } \underline{Z} = \underline{Z}_R + \underline{Z}_{LC} = (3 + 4j)k\Omega$$

$$\underline{Z} = 5k\Omega \cdot e^{j \cdot 53,13^\circ}$$

$$\underline{I} = \frac{25V}{5000VA^{-1} \cdot e^{j \cdot 53,13^\circ}} = 5mA \cdot e^{-j \cdot 53,13^\circ}$$

$$\text{d) } \hat{i} = \sqrt{2} \cdot \underline{I} = 707mA \cdot e^{-j \cdot 53,13^\circ}$$

$$\underline{i}(t) = 707mA \cdot e^{j(4000s^{-1} - 53,13^\circ)}$$

$$i(t) = \text{Re}\{\underline{i}(t)\} = 707mA \cdot \cos(4000s^{-1} - 53,13^\circ)$$

- e) Die Schaltung zeigt ein induktives Verhalten weil der Winkel der komplexen Stromamplitude negativ ist.