

6. domaća zadaća iz Osnova elektrotehnike i elektronike

1. Kroz izvor napona $\dot{U} = 3 + j$, V teče struja: a) $\dot{I}_1 = -2 + j6$, A, b) $\dot{I}_2 = 4 + j2$, A, c) $\dot{I}_3 = 3$ A. Za sva tri slučaja nacrtajte valne oblike napona i struje te odredite što je priključeno na izvor napona. Ako postoji više rješenja tada pretpostavite strukturno najjednostavnije.

Rješenje:

Zamislimo da se napon $\dot{U}_A = 1$ V može prikazati u vremenskom području kao $u_A = \sin\omega t$, V. Tada se $\dot{U}_B = j$ V može prikazati kao $u_B = \cos\omega t$, V.

Napon $\dot{U} = 3 + j$, V prikazan je s $u = 3\sin\omega t + \cos\omega t$, V = $U_m \sin(\omega t + \varphi)$

$$U_m = \sqrt{\operatorname{Re}^2\{\dot{U}\} + \operatorname{Im}^2\{\dot{U}\}} = 3,162 \text{ V}, \quad \varphi = \operatorname{arctg} \frac{\operatorname{Im}\{\dot{U}\}}{\operatorname{Re}\{\dot{U}\}} = 18,43^\circ, \quad \boxed{u = 3,162 \sin(\omega t + 18,43^\circ), \text{ V}}$$

a) $\dot{I}_1 = -2 + j6$, A prikazan je s $i_1 = I_{1m} \sin(\omega t + \varphi_1)$

$$I_{1m} = \sqrt{\operatorname{Re}^2\{\dot{I}_1\} + \operatorname{Im}^2\{\dot{I}_1\}} = 6,325 \text{ V}, \quad \varphi_1 = \operatorname{arctg} \frac{\operatorname{Im}\{\dot{I}_1\}}{\operatorname{Re}\{\dot{I}_1\}} = -71,57^\circ \pm 180^\circ = 108,4^\circ$$

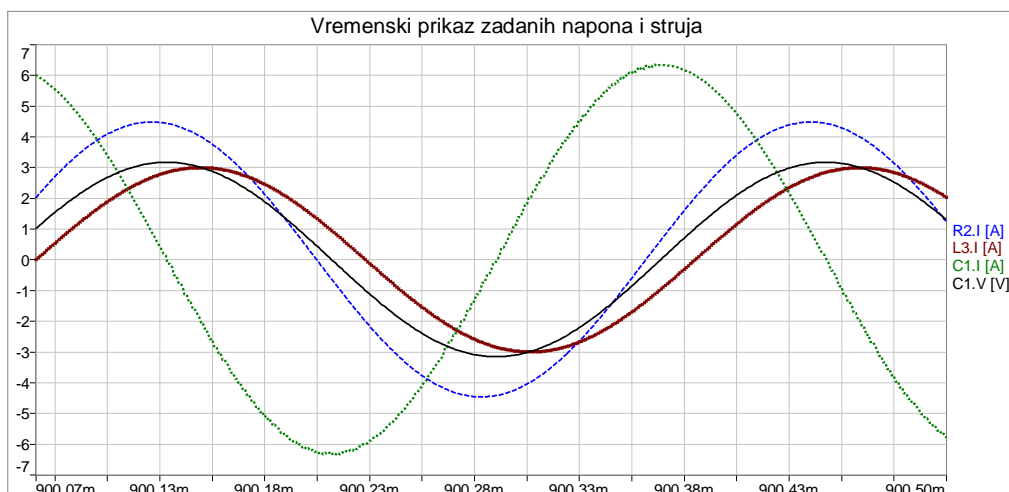
$$\boxed{i_1 = 6,325 \sin(\omega t + 108,4^\circ), \text{ A}}$$

b) $\dot{I}_2 = 4 + j2$, A prikazan je s $i_2 = I_{2m} \sin(\omega t + \varphi_2)$

$$I_{2m} = 4,472 \text{ A}, \quad \varphi_2 = 26,57^\circ, \quad \boxed{i_2 = 4,472 \sin(\omega t + 26,57^\circ), \text{ A}}$$

c) $\dot{I}_3 = 3$ A prikazan je s $i_3 = I_{3m} \sin(\omega t + \varphi_3)$

$$I_{3m} = 3 \text{ A}, \quad \varphi_3 = 0, \quad \boxed{i_3 = 3 \sin\omega t, \text{ A}}$$



$$a) \quad \dot{Z}_1 = \frac{\dot{U}}{\dot{I}_1} = \frac{3+j}{-2+j6} \cdot \frac{-2-j6}{-2-j6} = -j0,5 \Omega$$

Može biti da je na naponski izvor priključen kondenzator kapaciteta

$$C_1 = \frac{1}{\omega \cdot |\dot{Z}_1|}$$

$$b) \quad \dot{Z}_2 = \frac{\dot{U}}{\dot{I}_2} = \frac{3+j}{4+j2} = 0,7 - j0,1 \Omega$$

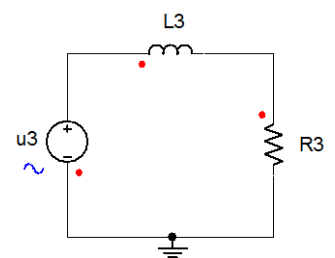
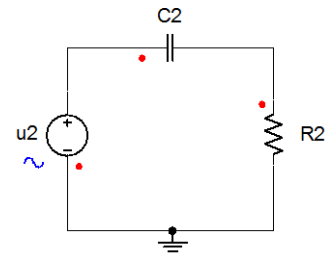
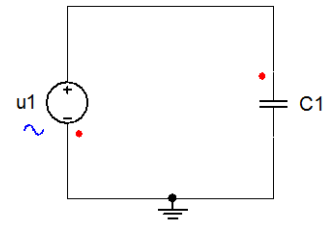
Može biti da je na naponski izvor priključen serijski spoj otpornika

$$R_2 = 0,7 \Omega \text{ i kondenzatora kapaciteta } C_2 = \frac{1}{\omega \cdot |\operatorname{Im}\{\dot{Z}_2\}|}$$

$$c) \quad \dot{Z}_3 = \frac{\dot{U}}{\dot{I}_3} = \frac{3+j}{3} = 1 + j0,3 \Omega$$

Može biti da je na naponski izvor priključen serijski spoj otpornika

$$R_3 = 1 \Omega \text{ i zavojnice induktiviteta } L_3 = \frac{|\operatorname{Im}\{\dot{Z}_3\}|}{\omega}$$



Napomena: $u_1 = u_2 = u_3 = u$