

IV.2.2.1.2 Redna veza RLC elemenata, $R = 10 \Omega$, $L = 10 \text{ mH}$ i $C = 500 \mu\text{F}$, priključena je na napon $\underline{U} = 100 \text{ V}$. Napisati izraz za trenutnu vrednost struje ako je $f = 100 \text{ Hz}$.

Rešenje:

Ova vrsta zadatka može se rešiti u realnom ili u kompleksnom domenu. Rešimo zadatak u kompleksnom domenu.

Kružna učestanost je:

$$\omega = 2\pi f = 2\pi \cdot 100 \text{ Hz} = 628 \text{ s}^{-1}$$

Reaktansa ove redne veze je:

$$X = X_L - X_C = \omega L - \frac{1}{\omega C} = 628 \text{ s}^{-1} \cdot 10 \cdot 10^{-3} \text{ H} - \frac{1}{628 \text{ s}^{-1} \cdot 500 \cdot 10^{-6} \text{ F}} = 6,28 \Omega - 3,18 \Omega = 3,1 \Omega.$$

Primitimo da je ova veza pretežno induktivnog karaktera pošto je reaktansa pozitivna.

Kompleksni izraz za impedansu je:

$$\underline{Z} = R + jX = 10 \Omega + j3,1 \Omega = (10 + j3,1)\Omega.$$

Prema Omovom zakonu struja kroz ovu rednu vezu je:

$$\begin{aligned} \underline{I} &= \frac{\underline{U}}{\underline{Z}} = \frac{100 \text{ V}}{(10 + j3,1)\Omega} = \frac{100 \text{ V}}{(10 + j3,1)\Omega} \cdot \frac{10 - j3,1}{10 - j3,1} = \frac{100 \text{ V} \cdot (10 - j3,1)}{(10 + j3,1)(10 - j3,1)\Omega} = 100 \cdot \frac{10 - j3,1}{10^2 + 3,1^2} \text{ A} = \\ &= 100 \cdot \frac{10 - j3,1}{109,61} \text{ A} = 0,91(10 - j3,1) \text{ A}. \end{aligned}$$

Određimo izraz za trenutnu vrednost struje:

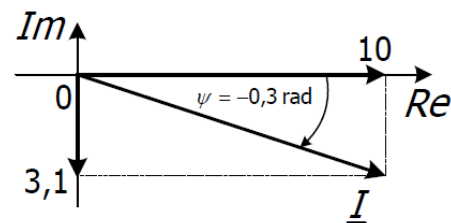
$$\text{Re}[\underline{I}] = 0,91 \cdot 10 \text{ A} \quad \text{i} \quad \text{Im}[\underline{I}] = -0,91 \cdot 3,1 \text{ A},$$

$$I = \sqrt{\text{Re}^2[\underline{I}] + \text{Im}^2[\underline{I}]} = \sqrt{(0,91 \cdot 10 \text{ A})^2 + (-0,91 \cdot 3,1 \text{ A})^2} =$$

$$= 0,91 \sqrt{(10 \text{ A})^2 + (3,1 \text{ A})^2} = 0,91 \sqrt{109,61 \text{ A}^2} = 9,52 \text{ A},$$

$$I_m = I \sqrt{2} = 9,52 \text{ A} \cdot \sqrt{2} = 13,47 \text{ A},$$

$$\psi = \arctg \frac{\text{Im}[\underline{I}]}{\text{Re}[\underline{I}]} = \arctg \frac{-3,1 \text{ A}}{10 \text{ A}} = \arctg(-0,31).$$



Slika IV.2.2.1.2.1

$$\psi = -0,3.$$

$$i(t) = I_m \sin(\omega t + \psi) = 13,47 \sin(628t - 0,3) \text{ A}.$$