

Ime i prezime: _____

(A)

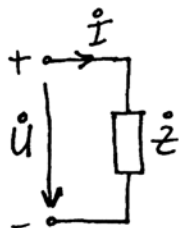
Treći kolokvij iz Elektrotehnike (120/1) – šk. god. 2006./2007.

1. Napišite izraze za izračunavanje srednje (elektrolitičke) i efektivne vrijednosti periodične struje $i(t)$ proizvoljnog oblika, perioda T .

$$I_{sr} = \frac{1}{T} \int_0^T |i(t)| dt$$

$$I = I_{ef} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T i^2(t) dt}$$

2. Izračunajte prividnu, radnu i jalovu snagu trošila na slici.



$$\dot{I} = 10 \cdot e^{j30^\circ} \text{ A}$$

$$\dot{U} = 220 \cdot e^{-j15^\circ} \text{ V}$$

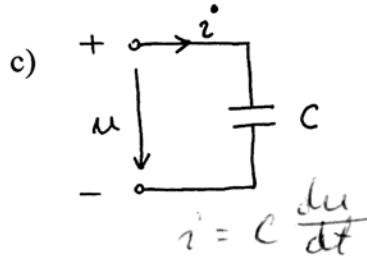
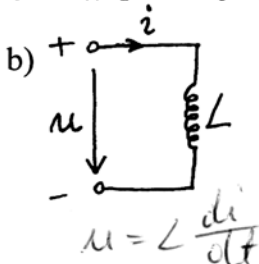
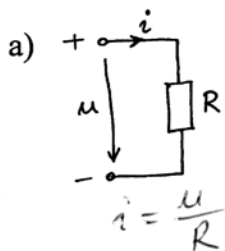
$$\dot{S} = \dot{U} \dot{I}^* = 2200 \cdot e^{-j45^\circ}$$

$$S = 2200 \text{ VA}$$

$$P = \frac{2200}{\sqrt{2}} = 1555,63 \text{ W}$$

$$Q = -\frac{2200}{\sqrt{2}} = -1555,63 \text{ VAR}$$

3. Za radni otpor R , zavojnicu induktiviteta L i kondenzator kapaciteta C napišite izraze koji povezuju napon $u=u(t)$ i struju $i=i(t)$ proizvoljnog oblika.



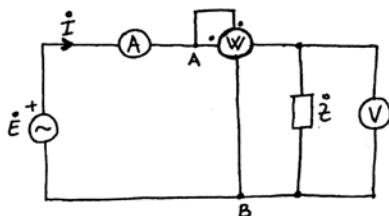
4. Izraze iz prethodnog zadatka, za slučaj sinusnih veličina frekvencije ω , izrazite pomoću fazora napona, fazora struje te R , L ili C .

a) $\dot{I} = \frac{\dot{U}}{R}$

b) $\dot{I} = \frac{\dot{U}}{j\omega L}$

c) $\dot{I} = j\omega C \dot{U}$

5. Ako voltmetar pokazuje 230 V, ampermetar 2 A, vatmetar 250 W, a faktor snage je induktivan, izračunajte: prividnu radnu i jalovu snagu trošila.



$$P = 250 \text{ W}$$

$$S = U I = 460 \text{ VA}$$

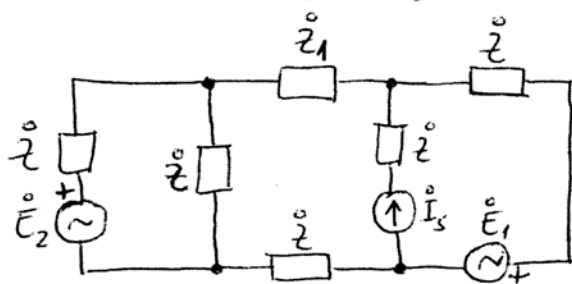
$$Q = \sqrt{S^2 - P^2} = 386,13 \text{ VAR}$$

6. Za podatke iz prethodnog primjera izračunajte impedanciju trošila u kompleksnom obliku \dot{Z} .

$$\cos \varphi = \frac{P}{S} = \frac{250}{460} = 0,5435 \text{ ind} \Rightarrow \varphi = 57,08^\circ$$

$$\dot{Z} = \frac{U}{I} = \frac{230}{2} = 115 \Omega \Rightarrow \dot{Z} = 115 \cdot e^{j57,08^\circ} \Omega$$

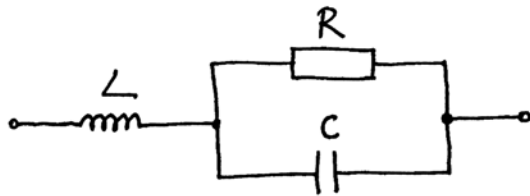
7. Izračunajte kompleksnu vrijednost impedancije \dot{Z}_1 kod koje se na toj impedanciji razvija maksimalna radna snaga. Neka je $\dot{Z} = 10 e^{j45^\circ} \Omega$.



$$\dot{Z}_T = \frac{\dot{Z} \cdot \dot{Z}}{\dot{Z} + \dot{Z}} + 2\dot{Z} = \frac{5}{2}\dot{Z}$$

$$\dot{Z}_1 = \dot{Z}_T^* = \frac{5}{2}\dot{Z}^* = 25 \cdot e^{-j45^\circ} \Omega$$

8. Odredite izraz koji povezuje R , X_L i X_C u slučaju rezonancije. Da li je rezonancija strujna ili naponska?



$$\dot{Z} = jX_L + \frac{R(-jX_C)}{R - jX_C}$$

$$\dot{Z} = jX_L + \frac{-jRX_C(R + jX_C)}{R^2 + X_C^2}$$

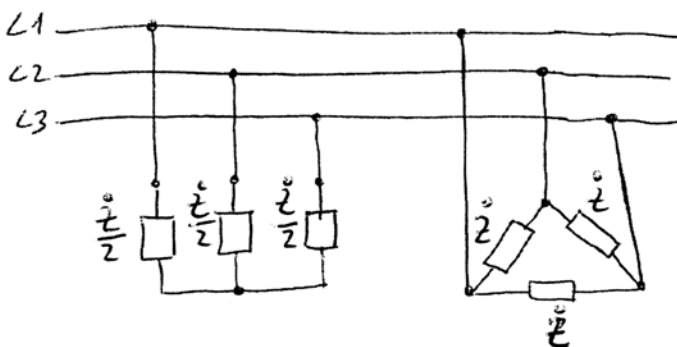
$$\dot{Z} = \frac{RX_C^2}{R^2 + X_C^2} + j\left(X_L - \frac{R^2X_C}{R^2 + X_C^2}\right)$$

$$\text{Imag}(\dot{Z}) = 0 \Rightarrow X_L = \frac{R^2X_C}{R^2 + X_C^2} \quad \text{Napovrka rezonancija.}$$

9. Napišite izraze za prividnu snagu trofaznog simetričnog trošila spojenog na trofaznu simetričnu mrežu u slučaju:

- a) Poznate fazne vrijednosti napona i struje, spoj zvijezda: $S = 3 U_\phi I_\phi$
 b) Poznate fazne vrijednosti napona i struje, spoj trokut: $S = 3 U_\phi I_\phi$
 c) Poznate linijske vrijednosti napona i struje, spoj zvijezda: $S = \sqrt{3} U_L I_L = \sqrt{3} UI$
 d) Poznate linijske vrijednosti napona i struje, spoj trokut: $S = \sqrt{3} U_L I_L = \sqrt{3} UI$

10. Tri međusobno jednake impedancije spojene su u zvijezdu, a tri druge međusobno jednake impedancije u trokut te su priključene na trofaznu simetričnu krutu mrežu. Koji je omjer prividnih snaga trošila u spoju trokut i u spoju zvijezda?



$$\frac{S_{\text{trokut}}}{S_{\text{zvijezda}}} = 3 \cdot \frac{\dot{Z}_\Delta}{\dot{Z}_\Delta} = \frac{3}{2}$$

$$S_\Delta = 3 \frac{U_\phi^2}{\dot{Z}_\Delta}$$

$$S_\Lambda = \frac{U_\phi^2}{\dot{Z}_\Lambda}$$