

1. Otpornik otpora 5Ω , zavojnica induktivnog otpora 14Ω i kondenzator kapacitivnog otpora 8Ω spojeni su serijski na izmjenični izvor sinusnog napona $U = 220V$, $f = 50Hz$.

Izračunajte jakost struje i napone U_R , U_L i U_C . Koliki je fazni pomak između napona i struje?

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} = 7.81\Omega$$

$$I = \frac{U}{Z} = 28.17A$$

$$U_R = I \cdot R = 140.85V, U_L = I \cdot X_L = 394.38V, U_C = I \cdot X_C = 225.36V$$

$$\cos \varphi = \frac{R}{Z} = 0.64, \varphi = 50.2^\circ$$

2. Koliki treba biti kapacitet kondenzatora koji se priključi paralelno trošilu priključenom na izmjenični izvor sinusnog napona $U = 110V$, $f = 50Hz$ da se potpuno kompenzira jalova snaga. Struja izvora je $20A$, a djelatna snaga iznosi $1500W$.

$$S = U \cdot I = 2200VA$$

$$Q_L = \sqrt{S^2 - P^2} = 1609.35Var$$

$$Q_C = Q_L = \frac{U^2}{X_C} \Rightarrow X_C = \frac{U^2}{Q_L} = 7.518\Omega$$

$$X_C = \frac{1}{\omega C} \Rightarrow C = \frac{1}{\omega X_C} = 423.4\mu F$$

3. Dva trošila impedancije $\underline{Z}_1 = 3 + j8\Omega$ i nepoznata $\underline{Z}_2$ spojene su serijski na izmjenični izvor sinusnog napona $\underline{U} = 20\angle 0^\circ$. Ako u strujnom krugu teče struja $\underline{I} = 2.23\angle -23.56^\circ A$, izračunajte impedanciju $\underline{Z}_2$.

$$\underline{Z} = \frac{\underline{U}}{\underline{I}} = 8.97\angle 23.56^\circ = 8.2 + j3.58\Omega$$

$$\underline{Z}_2 = \underline{Z} - \underline{Z}_1 = 5.2 - j4.4\Omega$$

4. U mreži na slici 1 izračunaj sve struje koristeći **metodu konturnih struja**.

smjer konturnih struja je odabran u smjeru kazaljke na satu

$$E_1 = I_A (R_1 + R_3) - I_B \cdot R_3$$

$$E_2 = I_B (R_2 + R_3) - I_A \cdot R_3$$

$$I_A = 5.6A, I_B = 5.2A$$

$$I_1 = I_A = 5.6A$$

$$I_2 = I_B = 5.2A$$

$$I_3 = I_B - I_A = -0.4A$$

5. U mreži na slici 2 izračunaj struju kroz otpornik R_3 koristeći **Theveninov teorem**.

$$R_{12} = R_1 + R_2 = 175\Omega, R_{45} = R_4 + R_5 = 45\Omega$$

$$R_T = \frac{R_{12} \cdot R_{45}}{R_{12} + R_{45}} = 35.8\Omega$$

$$E_T = 24.35V \text{ (plus pol je donji kraj otpornika } R_3\text{)}$$

$$I_{R3} = \frac{E_T}{R_T + R_3} = 0.284A$$

6. Na trofazni sustav linijskih napona $U = 380V$ frekvencije 50 Hz priključena su u zvijezdu tri jednaka trošila otpora $R = 10\Omega$ i $L = 100mH$. Izračunajte linijske i fazne struje te faktor snage trošila.

$$X_L = \omega L = 31.42\Omega$$

$$Z = \sqrt{R^2 + X_L^2} = 33\Omega$$

$$\cos \varphi = \frac{R}{Z} = 0.3$$

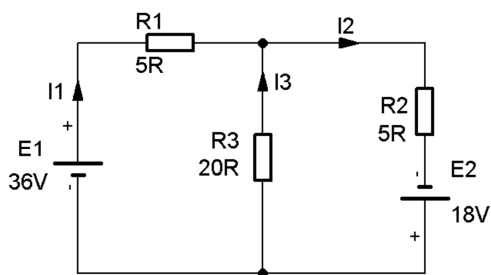
$$\text{kut između napona i struje } \arccos \frac{R}{Z} = 72.36^\circ$$

$$\text{u spoju zvijezda vrijedi } I_L = I_F$$

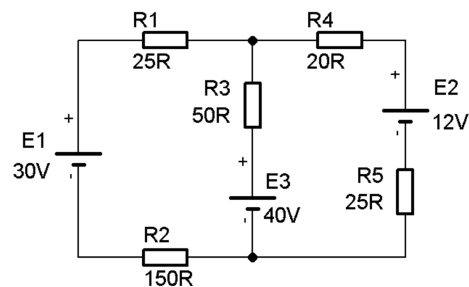
$$\underline{I_{L1}} = \underline{I_{F1}} = \frac{\underline{U_{F1}}}{\underline{Z}} = 6.6 \angle -72.36^\circ$$

$$\underline{I_{L2}} = \underline{I_{F2}} = \frac{\underline{U_{F2}}}{\underline{Z}} = 6.6 \angle -192.36^\circ$$

$$\underline{I_{L3}} = \underline{I_{F3}} = \frac{\underline{U_{F3}}}{\underline{Z}} = 6.6 \angle 47.64^\circ$$



Slika 1.



Slika 2.