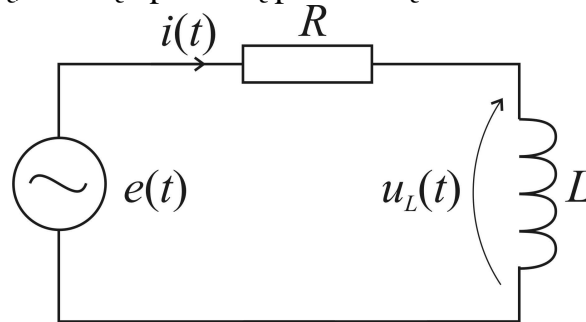


Zadanie 52. Układ R - L jest zasilany ze źródła napięcia sinusoidalnie zmiennego o wartości chwilowej:

$$e(t) = 100 \cdot \sin \omega t \text{ [V]},$$

$$R = 100 \Omega, \quad X_L = 100 \Omega.$$

Wyznaczyć: wartość chwilową napięcia na cewce L ,
 moc wydzielaną w rezystorze R ,
 moc bierną na cewce L ,
 moc czynną, bierną i pozorną pobieraną ze źródła.



Rozwiązanie:

Impedancja obwodu R - L wynosi:

$$Z = \sqrt{R^2 + X_L^2} = \sqrt{100^2 + 100^2} = 100\sqrt{2} \text{ [\Omega]}$$

Prąd płynący w obwodzie wynosi:

$$i(t) = \frac{100}{100\sqrt{2}} \sin(\omega t - \varphi), \quad \text{gdzie } \varphi = \arctg \frac{X_L}{R} = \arctg \frac{100}{100} = 45^\circ,$$

$$i(t) = 0,707 \sin(\omega t - 45^\circ) \text{ [A]}.$$

Wartość skuteczna tego prądu wynosi

$$I = \frac{0,707}{\sqrt{2}} = 0,5 \text{ [A]},$$

a moc tracona w rezystorze $P = I^2 \cdot R = 0,5^2 \cdot 100 = 25 \text{ [W]}$.

Napięcie na cewce ma fazę przesuniętą w stosunku do prądu o 90° w przód:

$$u_L(t) = 0,707 \cdot 100 \cdot \sin(\omega t - 45^\circ + 90^\circ) = 70,7 \cdot \sin(\omega t + 45^\circ) \text{ [V]}.$$

Moc bierna pobrana przez cewkę wynosi:

$$Q_L = X_L \cdot I^2 = 100 \cdot 0,5^2 = 25 \text{ [VAr]}$$

Moc pozorna pobrana ze źródła wynosi (E jest wartością skuteczną napięcia źródła):

$$S = E \cdot I = \frac{100}{\sqrt{2}} \cdot 0,5 = 35,4 \text{ [VA]}$$

moc bierna pobrana ze źródła: $Q = E \cdot I \cdot \sin \varphi = \frac{100}{\sqrt{2}} \cdot 0,5 \cdot \cos(45^\circ) = \frac{100}{\sqrt{2}} \cdot 0,5 \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} = 25 \text{ [VAr]}$

a moc czynna

$$P = E \cdot I \cdot \cos \varphi = \frac{100}{\sqrt{2}} \cdot 0,5 \cdot \cos(45^\circ) = \frac{100}{\sqrt{2}} \cdot 0,5 \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} = 25 \text{ [W]}$$

wynosi tyle samo, co moc tracona w rezystorze.