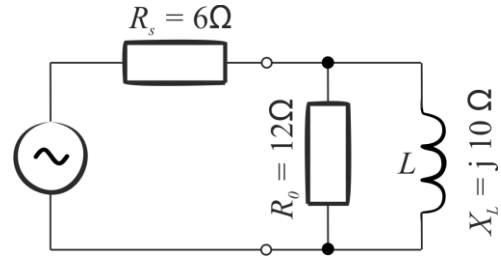


## Moc – zadania

**Zad 1.** Oblicz moc czynną, bierną i pozorną dla obciążenia przedstawionego na schemacie. Napięcie zasilania:  $U_s = 240 e^{j\omega t}$  V



*Rozwiązanie*

Impedancja obciążenia wynosi

$$Z_0 = \frac{R_0 \cdot X_L}{R_0 + X_L} = \frac{12 \cdot 10j}{12 + 10j} = \frac{120j \cdot (12 - 10j)}{(12 + 10j)(12 - 10j)} = \frac{1440j + 1200}{144 + 100} = \frac{300}{61} + \frac{360}{61}j$$
$$Z_0 \approx (4,92 + 5,9j)\Omega$$

Moduł impedancji obciążenia

$$|Z_0| = \sqrt{4,92^2 + 5,9^2} = 7,68 \Omega$$

Kąt  $\varphi$  wynosi:  $\varphi = \arctg \frac{5,9}{4,92} = 1,2$  stąd mamy  $\varphi = 0,876 \text{ rad} = 50,2^\circ$  więc  $Z_0 = 7,68 e^{j(\omega t + 0,876)} \Omega$

Napięcie na zaciskach urządzenia wynosi:

$$U_0 = \frac{Z_0}{R_s + Z_0} \cdot U_s = \frac{4,92 + 5,9j}{6 + 4,92 + 5,9j} \cdot 240 = \frac{7,68 e^{j(\omega t + 0,876)}}{12,41 e^{j(\omega t + 0,4956)}} \cdot 240 = 0,62 \cdot 240 e^{j(\omega t + 0,3805)}$$
$$U_0 = 148,56 e^{j(\omega t + 0,3805)} \text{ V}$$

Prąd obciążenia:

$$I_0 = \frac{U_0}{Z_0} = \frac{148,53 e^{j(\omega t + 0,3805)}}{7,68 e^{j(\omega t + 0,876)}} = 19,34 e^{j(\omega t - 0,4956)} \text{ A}$$

Zespolona moc :

$$S = U_0 \cdot I_0^* = 148,53 e^{j(\omega t + 0,3805)} \cdot 19,34 e^{j(\omega t + 0,4956)} = 2871,94 e^{j(\omega t + 0,8761)} \text{ VA}$$
$$S = 1839,5 [W] + 2207,6 j [\text{var}]$$

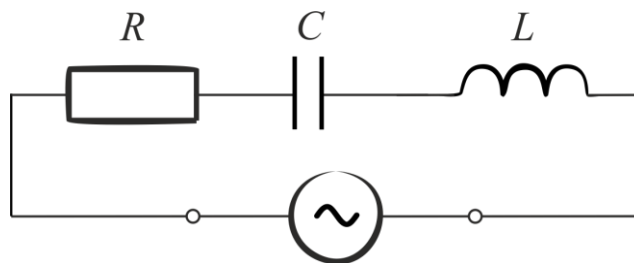
Moc czynna wynosi:  $P = 1839,5 \text{ W}$

Moc bierna:  $Q = 2207,6 \text{ var}$

Moc pozorna:  $S = 2872 \text{ VA}$

**Zad. 2** Oblicz moc czynną i bierną dla układu przedstawionego na schemacie.

Dane:  $R = 3 \Omega$ ,  $X_L = 9j \Omega$ ,  $X_C = -5j \Omega$ ,  $U_S = 60 e^{j\omega t} V$



Impedancja układu wynosi:  $Z = 3 + 9j - 5j = 3 + 4j [\Omega]$

Moduł impedancji obciążenia:  $|Z| = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5 \Omega$

Kąt  $\varphi$  wynosi:  $\varphi = \arctan \frac{4}{3} = 0,9273$  stąd mamy  $\varphi = 0,9273 \text{ rad}$  więc  $Z = 5 e^{j(\omega t + 0,9273)} \Omega$

Prąd obciążenia:  $I_0 = \frac{U_0}{Z} = \frac{60 e^{j\omega t}}{5,39 e^{j(\omega t + 0,9273)}} = 12 e^{j(\omega t - 0,9273)} A$

Zespolona moc :  $S = U_0 \cdot I_0^* = 60 e^{j(\omega t)} \cdot 12 e^{j(\omega t + 0,9273)} = 720 e^{j(\omega t + 0,9273)} VA$

$S = 432 [W] + 576 j [var]$

Moc czynna wynosi:  $P = 432 W$

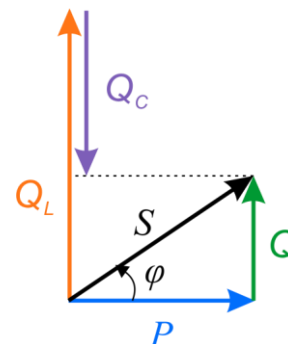
Moc bierna:  $Q = 576 var$

Moc bierna na kondensatorze:  $Q_C = |I|^2 \cdot X_C = 12^2 \cdot (-5) = -720 var$

Moc bierna na cewce:  $Q_L = |I|^2 \cdot X_L = 12^2 \cdot 9 = 1296 var$

$Q = Q_L + Q_C = 1296 - 720 = 576 var$

Widać, że moce bierne  $Q_L$  i  $Q_C$  mają przeciwne znaki.



Wykonaj samodzielnie: Do układu z zadania 2 podłączono równolegle kondensator o  $X_C = -80j \Omega$ . Po podłączeniu kondensatora impedancja układu wynosi  $Z_{12} = \frac{(3+4j) \cdot (-80j)}{3+4j-80j} \Omega$ . Wyznacz moc bierną i pozorną. Wyjaśnij zaistniałe różnice.

Odp:  $S = 432 [W] + 531 j [var]$