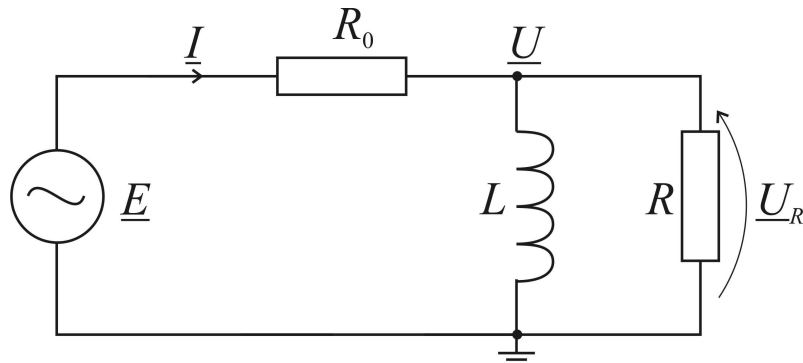


Zadanie 54. Układ pokazany na rysunku jest zasilany napięciem 100V. Wyznaczyć moc traconą w rezystorach R i R_0 oraz moc czynną pobraną ze źródła.

$$E = 100 \text{ [V]},$$

$$R = 100\Omega, \quad X_L = 100\Omega, \quad R_0 = 100\Omega.$$



Rozwiązanie metodą węzłową (dla jednego węzła):

$$\underline{U} \cdot \left(\frac{1}{R_0} + \frac{1}{jX_L} + \frac{1}{R} \right) = \underline{E} \cdot \frac{1}{R_0}, \quad \underline{U} = \underline{U}_R = 40 + j20 \text{ [V]},$$

$$\underline{I} = \frac{\underline{E} - \underline{U}}{R_0} = 0.6 - j0.2 \text{ [A]}$$

Moc tracona w rezystorze R wynosi:

$$P_R = \frac{|\underline{U}|^2}{R} = \frac{\underline{U} \cdot \underline{U}^*}{R} = 20 \text{ W}.$$

Moc tracona w rezystorze R_0 wynosi:

$$P_{R_0} = |\underline{I}|^2 \cdot R_0 = \underline{I} \cdot \underline{I}^* \cdot R_0 = 40 \text{ W}.$$

Moc czynna pobrana ze źródła:

$$P_E = \text{Real}(\underline{E} \cdot \underline{I}^*) = 60 \text{ W}, \text{ czyli } P_E = P_{R_0} + P_R.$$

Rozwiązanie metodą bezpośrednią:

Impedancja widziana przez źródło wynosi:

$$\underline{Z} = R_0 + \frac{R \cdot jX_L}{R + jX_L} = 150 + j50 \text{ [\Omega]}.$$

Prąd pobierany ze źródła:

$$\underline{I} = \frac{\underline{E}}{\underline{Z}} = 0.6 - j0.2 \text{ [A]}$$

Wartość napięcia U :

$$\underline{U} = \underline{U}_R = \underline{E} - R_0 \cdot \underline{I} = 40 + j20 \text{ [V]}$$

Moc tracona w rezystorze R wynosi:

$$P_R = \frac{|\underline{U}|^2}{R} = \frac{\underline{U} \cdot \underline{U}^*}{R} = 20 \text{ W}.$$

Moc tracona w rezystorze R_0 wynosi:

$$P_{R_0} = |\underline{I}|^2 \cdot R_0 = \underline{I} \cdot \underline{I}^* \cdot R_0 = 40 \text{ W}.$$

Moc czynna pobrana ze źródła:

$$P_E = \text{Real}(\underline{E} \cdot \underline{I}^*) = 60 \text{ W}, \text{ czyli } P_E = P_{R_0} + P_R.$$