

Задача 1

Известны действующие комплексы тока и напряжения потребителя переменного тока:

$$\underline{I} = 10e^{j45^\circ} \text{ А}, \quad \underline{U} = 100e^{-j45^\circ} \text{ В.}$$

Рассчитать активную P и реактивную Q , полную S , комплексную \tilde{S} мощности.

Решение:

Активная мощность $P = UI \cos\varphi = 100 \cdot 10 \cos(-45^\circ - 45^\circ) = 0$;

Реактивная мощность $Q = UI \sin\varphi = 1000 \sin(-90^\circ) = -1000$ вар;

Полная мощность $S = UI = 1000$ ВА;

Комплексная мощность

$$\tilde{S} = \underline{U} \underline{I}^* = 100 \cdot e^{-j45^\circ} \cdot 10 \cdot e^{-j45^\circ} = 1000e^{-j90^\circ} = -j1000 \text{ ВА}$$

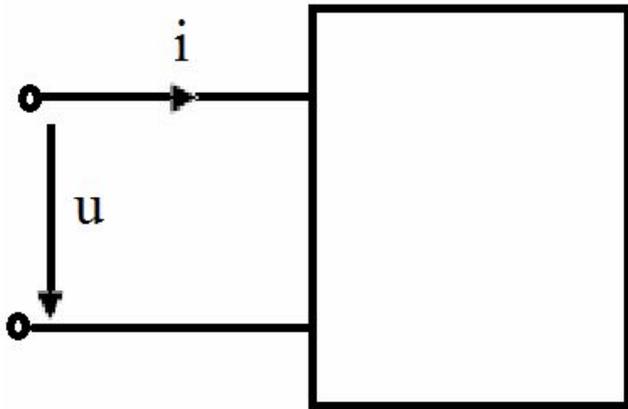
$\varphi = \psi_u - \psi_i = -45^\circ - 45^\circ = -90^\circ$ – ЭЦ носит емкостной характер

Задача 2

Найти комплексную, полную, активную и реактивную мощности, если

$$i = 16.8\sin(\omega t - 17^\circ),$$

$u = 141\sin(\omega t + 30^\circ)$ – ток, напряжение на входе двухполюсника.



Решение:

Комплексная мощность

$$\tilde{S} = \underline{U} \underline{I}^* = 100 \cdot e^{j30^\circ} \cdot 11,9 \cdot e^{j17^\circ} = 1190 e^{j47^\circ} \text{ ВА.}$$

Полная мощность $S = UI = 100 \cdot 11,9 = 1190 \text{ ВА.}$

Активная мощность $P = UI \cos\varphi =$

$$1190 \cdot \cos(30^\circ - (-17^\circ)) = 1190 \cos(47^\circ) = 811,6 \text{ Вт}$$

Реактивная мощность $Q = UI$

$$\sin\varphi = 1190 \sin(47^\circ) = 870,3 \text{ вар.}$$

Комплексы действующих значений

- напряжения: $\underline{U} = 100 e^{j30^\circ} \text{ В;}$

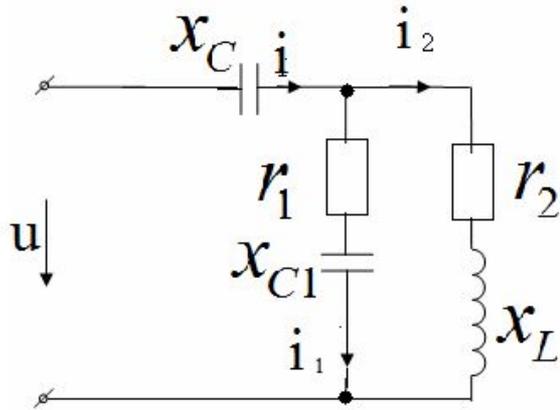
- тока: $\underline{I} = 11,9 e^{j17^\circ} \text{ А.}$

Задача 3

9

Определить активную мощность цепи, если $I_{1m} = I_{2m} = 3A$

$$X_L = X_C = r_1 = r_2 = X_{C1} = 10 \text{ Ом.}$$



Решение:

$$P = P_1 + P_2 = r_1 I_1^2 + r_2 I_2^2 =$$

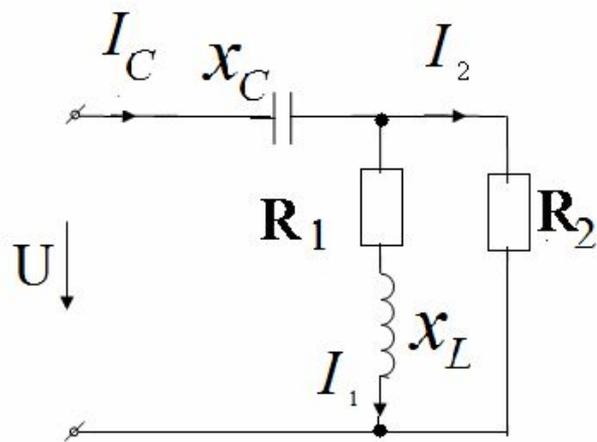
$$= 10 \left(\frac{I_{1m}}{\sqrt{2}} \right)^2 + 10 \left(\frac{I_{2m}}{\sqrt{2}} \right)^2 = 2 * 10 \left(\frac{3}{\sqrt{2}} \right)^2 = 90, \text{ Вт.}$$

Задача 4

10

Определить реактивную мощность цепи, если $I_1 = 4$ А ;

$$I_C = 4\sqrt{2} \text{ А}; R_1 = 1 \text{ Ом}; R_2 = 2 \text{ Ом}; X_L = 1 \text{ Ом}; X_C = 5 \text{ Ом}.$$



Решение:

$$\begin{aligned} Q &= Q_L - Q_C = X_L I_1^2 - X_C I_C^2 = 1 * 4^2 - 5 \left(\frac{4\sqrt{2}}{\sqrt{2}} \right)^2 = \\ &= 16 - 80 = -64 \text{ Вар} \end{aligned}$$