

**№10 Идеални пасивни елементи при sin режим**

$$U(t) = U_m \sin(\omega t + \psi_U)$$

$$i(t) = i_m \sin(\omega t + \psi_i) \quad \varphi = \psi_U - \psi_i$$

$$U_m = \sqrt{2} \cdot U \quad i_m = \sqrt{2} \cdot I$$

**1. Резистор** -  $U(t) = R \cdot i(t) \Rightarrow i(t) = 1/R \cdot U(t) \Rightarrow$

$$i_m \cdot \sin(\omega t + \psi_i) = \frac{1}{R} U_m \cdot \sin(\omega t + \psi_U)$$

$$\Rightarrow i_m = \frac{1}{R} U_m$$

$$\Rightarrow \boxed{U_m = R i_m}; (\omega t + \psi_U) = (\omega t + \psi_i) \Rightarrow$$

$$\boxed{U = R \cdot I}$$

$$\varphi = \psi_U - \psi_i = 0$$

**2. Индуктивен елемент**

$$U = L \cdot \frac{di}{dt} \Rightarrow i = \frac{1}{L} \int U \cdot dt$$

$$i_m \cdot \sin(\omega t + \psi_i) =$$

$$\frac{1}{L} \int \frac{U_m}{\omega \cdot L} \sin(\omega t + \psi_U - \frac{\pi}{2})$$

$$U_m = \omega \cdot L \cdot i_m$$

$$\Rightarrow U_m = X_L \cdot i_m; U = X_L \cdot i_m$$

$$(\omega t + \psi_U) = (\omega t + \psi_i - \frac{\pi}{2}) \Rightarrow$$

$$\varphi = \psi_U - \psi_i = \frac{\pi}{2} > 0; \text{напрежението}$$

изпреварва тока на ъгъл  $\frac{\pi}{2}$

**3. Капацитивен елемент**

$$i = C \cdot \frac{dU}{dt}; U = \frac{1}{C} \int i \cdot dt$$

$$i_m \cdot \sin(\omega t + \psi_i) = \frac{C \cdot d[U_m \cdot \sin(\omega t + \psi_U)]}{dt}$$

$$= \omega \cdot C \cdot U_m \cdot \cos(\omega t + \psi_U)$$

$$= \omega \cdot C \cdot U_m \cdot \sin(\omega t + \psi_U + \frac{\pi}{2})$$

$$i_m = \omega \cdot C \cdot U_m \quad \text{и} \quad U_m = \frac{1}{\omega C} i_m$$

$$\text{откъдето се получава} \quad X_C = \frac{1}{\omega \cdot C}$$

$$\Rightarrow \boxed{U_m = X_C \cdot i_m}; (\omega t + \psi_U)$$

$$\Rightarrow \boxed{U = X_C \cdot I}$$

$$(\omega t + \psi_i + \frac{\pi}{2}) \Rightarrow \varphi = \psi_U - \psi_i =$$

$$-\frac{\pi}{2} < 0$$

токут изпреварва напрежението на 90

градуса