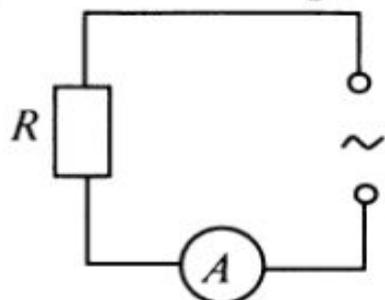


ЁМКОСТЬ И ИНДУКТИВНОСТЬ В ЦЕПИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

- **Активное сопротивление**
- **Ёмкостное сопротивление**
- **Индуктивное сопротивление**
- **Закон Ома для переменного тока**
- **Электрический резонанс**

ЁМКОСТЬ И ИНДУКТИВНОСТЬ В ЦЕПИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

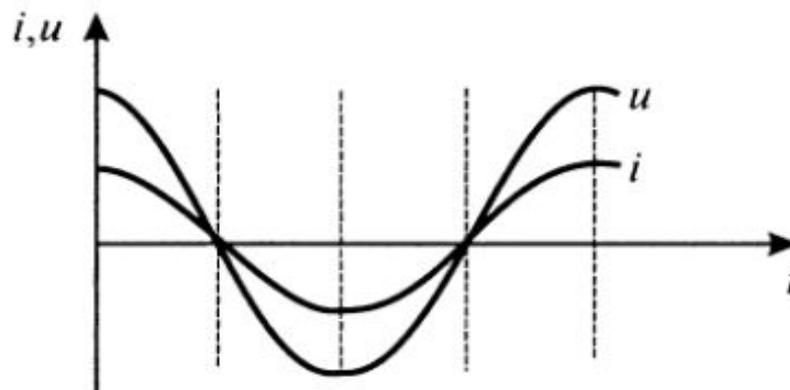
① Активное сопротивление



$$u = U_m \cdot \cos \omega t$$
$$i = \frac{U}{R} = \frac{U_m \cdot \cos \omega t}{R}$$
$$i = I_m \cdot \cos \omega t$$

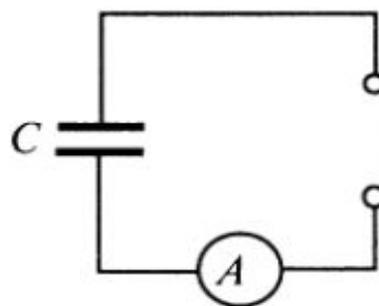
$$R = \rho \frac{l}{S}$$

i и u совпадают по фазе



ЁМКОСТЬ И ИНДУКТИВНОСТЬ В ЦЕПИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

② Емкостное сопротивление



— ток: $I = 0$
 \sim ток: $I \neq 0$

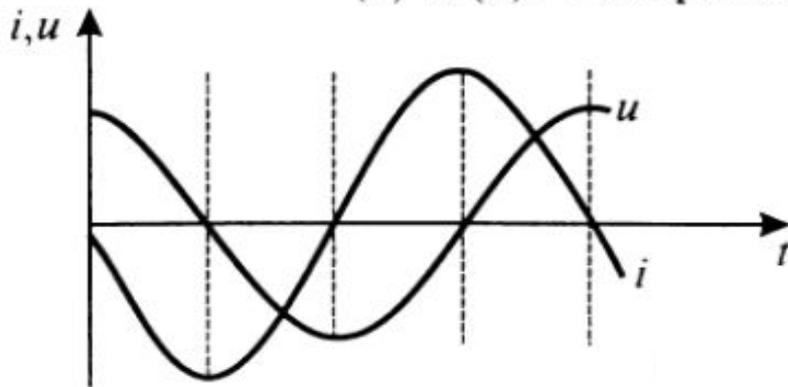
периодич. зарядка и разрядка  под действием $\sim U$

$$u = U_m \cdot \cos \omega t \quad (1)$$

$$q = C \cdot U = C \cdot U_m \cdot \cos \omega t$$

$$i = q' = \underbrace{-\omega C U_m}_{I_m} \cdot \sin \omega t = I_m \cdot \cos \left(\omega t + \frac{\pi}{2} \right) \quad (2)$$

(1) и (2): i опережает u на $\frac{\pi}{2}$



$$I_m = \omega C U_m$$

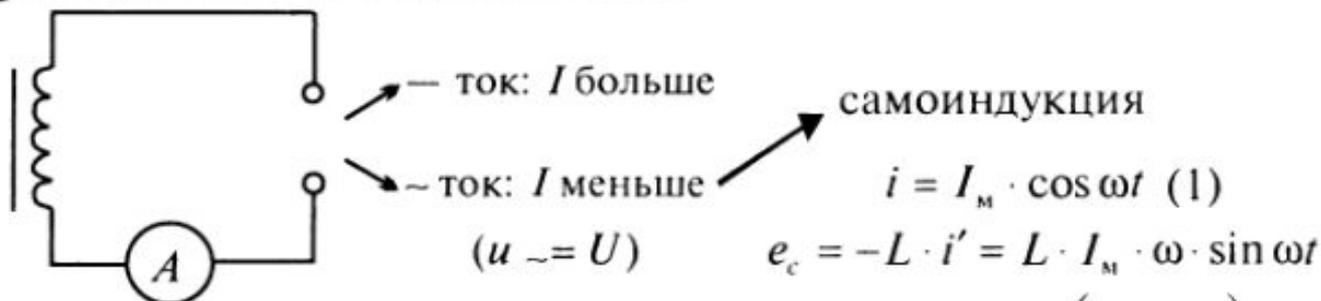
$$I_m = \frac{U_m}{\frac{1}{\omega C}}$$

$$x_c = \frac{1}{\omega C}$$

$$I = \frac{U}{x_c}$$

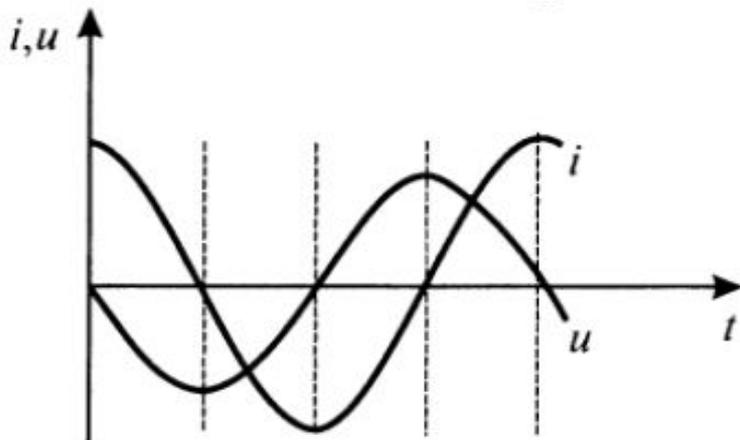
ЁМКОСТЬ И ИНДУКТИВНОСТЬ В ЦЕПИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

③ Индуктивное сопротивление



Если $R = 0$, то $U = -e_c = -L \cdot I_m \cdot \omega \cdot \sin \omega t = U_m \cdot \cos \left(\omega t + \frac{\pi}{2} \right)$ (2)
($iR = U + e_c$)

(1) и (2): u опережает i на $\frac{\pi}{2}$



$$U_m = L \cdot I_m \cdot \omega$$

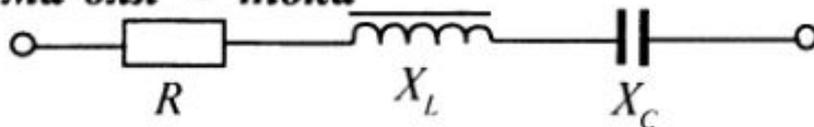
$$I_m = \frac{U_m}{\omega L}$$

$$x_L = \omega L$$

$$I = \frac{U}{x_L}$$

ЁМКОСТЬ И ИНДУКТИВНОСТЬ В ЦЕПИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

④ Закон Ома для ~ тока



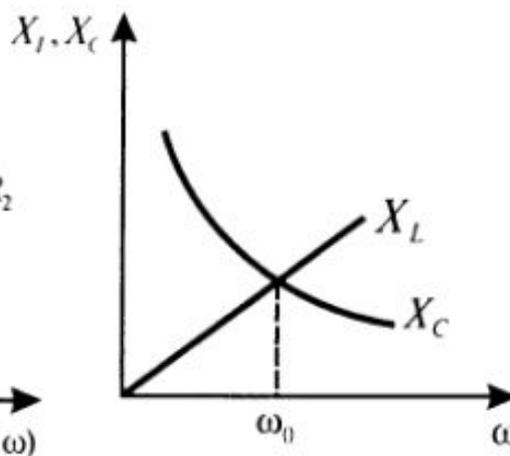
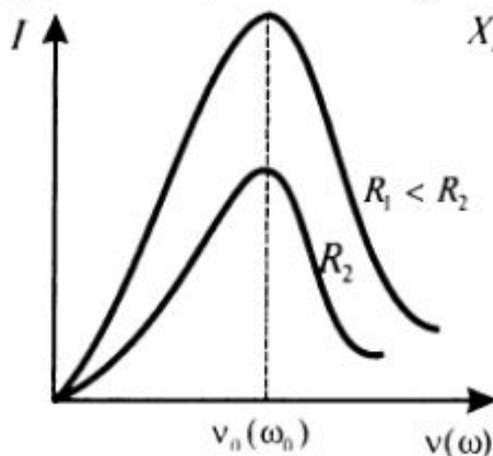
$$U \neq U_R + U_L + U_C$$

$$Z \neq R + X_L + X_C$$

$$I = \frac{U}{\sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}}$$

$$I = \frac{U}{\sqrt{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2}}$$

⑤ Электрический резонанс



$$I_{\max} : \omega L = \frac{1}{\omega C}$$

$$\omega^2 LC = 1$$

$$\omega^2 = \frac{1}{LC} = \frac{4\pi^2}{T^2}$$

$$T = 2\pi\sqrt{L \cdot C}$$

$$T = T_{\text{собст}} \quad (v = v_{\text{собст}})$$

(+) — радиосвязь (-) — перегоран. приборов