

Переменный ток

Переменный ток –

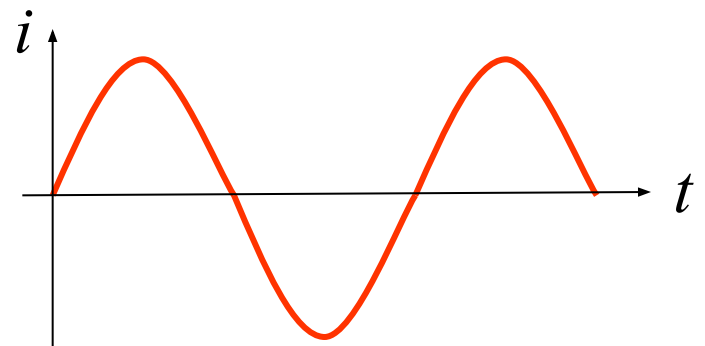
вынужденные электромагнитные колебания.

В цепи переменного тока происходят периодические изменения заряда, напряжения и силы тока, а наименьший промежуток времени, через который эти повторения наблюдаются – **период (T)**.

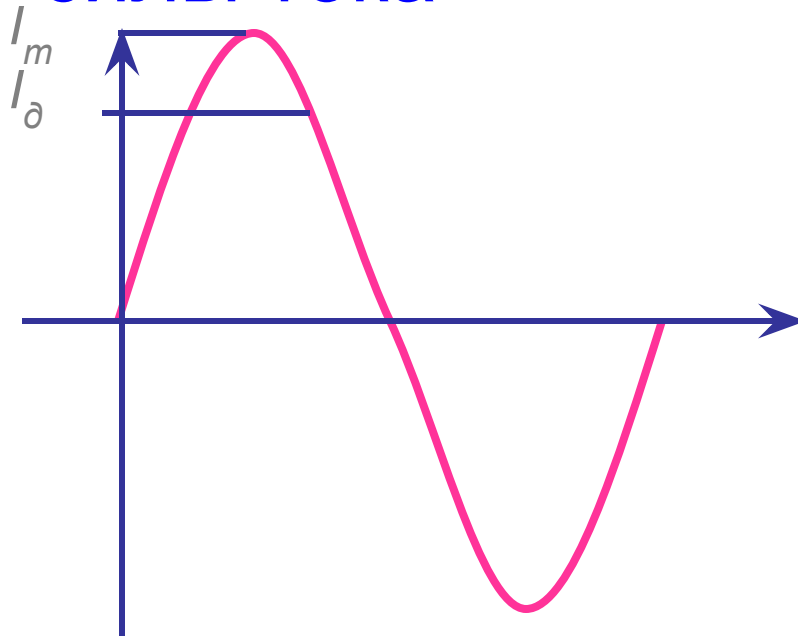
*Стандартная частота переменного тока, применяемого в промышленности и осветительной сети России и многих других странах, равна **50 Гц** (Герц). Это означает, что на протяжении 1 с (секунды) ток 50 раз течет в одну сторону и 50 раз в другую.*

*В некоторых странах (например США) стандартная частота переменного тока равна **60 Гц**.*

На рисунке показан график изменения силы тока i со временем t .



Действующего значения напряжения и силы тока



При прохождении переменного тока через проводник, его значение не остается постоянным:

Ток плавно изменяется от нуля до амплитудного значения.

Значит и тепловое действие тока различно в разные моменты времени.

Необходимо учитывать усредненное значение, называемое действующим значением силы тока (т.е. действие переменного тока заменяется действием постоянного тока, дающего такой же тепловой эффект)

$$I_0 = \frac{I_m}{\sqrt{2}} \approx 0,7 I_m$$

Аналогично действующее значение напряжения:

$$U_{\partial} = \frac{U_m}{\sqrt{2}} \approx 0,7I_m$$

Тогда действующая мощность (средняя мощность):

$$P = U_{\partial} I_{\partial}$$

а выделяемое в проводнике тепло:

$$Q = U_{\partial} I_{\partial} \Delta t = I_{\partial}^2 R \Delta t = \frac{U_{\partial}^2}{R} \Delta t$$

Виды сопротивлений в цепи переменного тока

АКТИВНОЕ

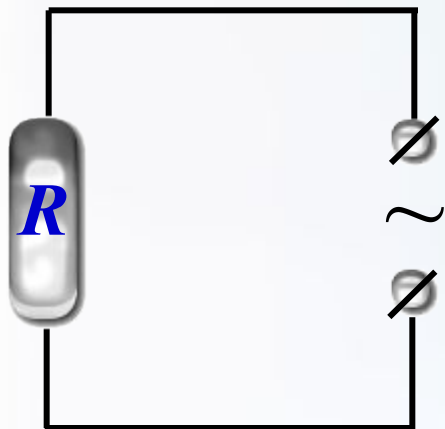
ЕМКОСТНОЕ

ИНДУКТИВНОЕ

Активное сопротивление –

сопротивление
которое поглощает энергию,
превращая её в тепло (резисторы).

АКТИВНОЕ



R -

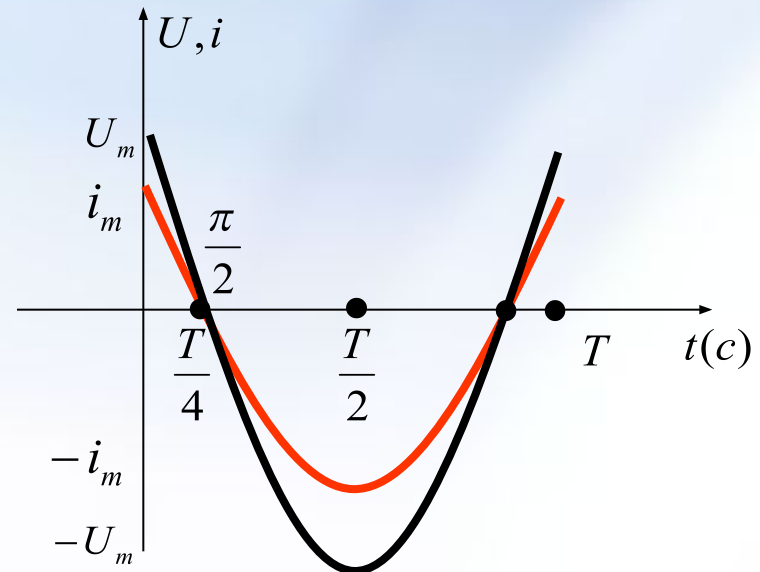
резистор

U_m - амплитуда
напряжения

$$U = U_m \cdot \text{Cos} \omega_0 t$$

$$i = I_m \cdot \text{Cos} \omega_0 t$$

**Вывод: На активном
сопротивлении ток по
фазе совпадает с
напряжением.**

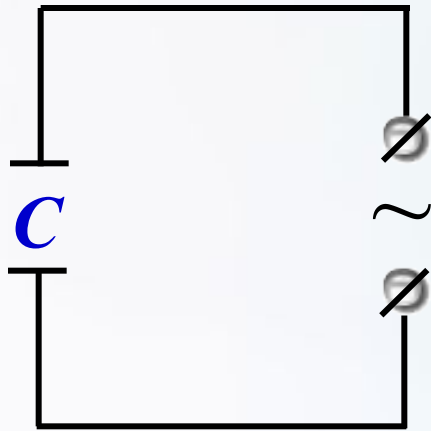


Емкостное сопротивление –
конденсатор, включенный
в цепь переменного тока.

Емкостное

C –
емкость

X_c – емкостное сопротивление

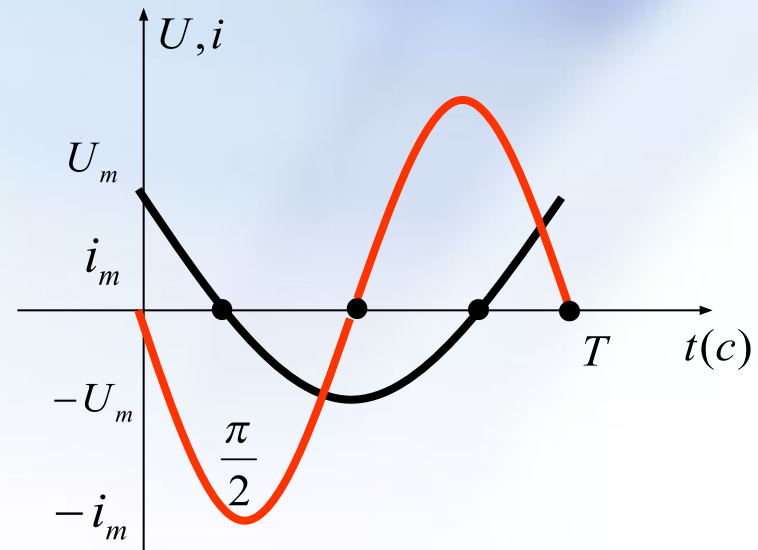


$$X_c = \frac{1}{\omega_0 C}$$

$$U = U_m \cdot \cos \omega_0 t$$

$$i = I_m \cdot \cos \omega_0 t + \frac{\pi}{2}$$

Вывод: На ёмкостном
сопротивлении ток по фазе
опережает напряжения на
величину $\frac{\pi}{2}$.



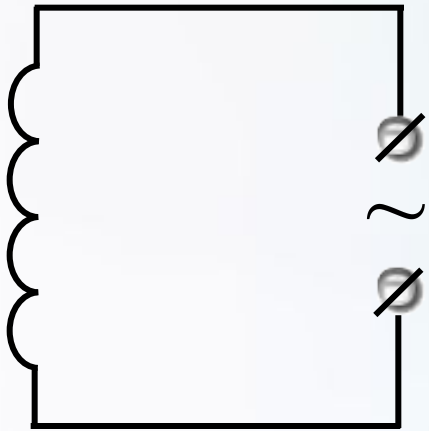
Индуктивное сопротивление

– катушка в цепи переменного тока.

L - ИНДУКТИВНОСТЬ

X_L – индуктивное сопротивление

$$X_L = \omega L$$



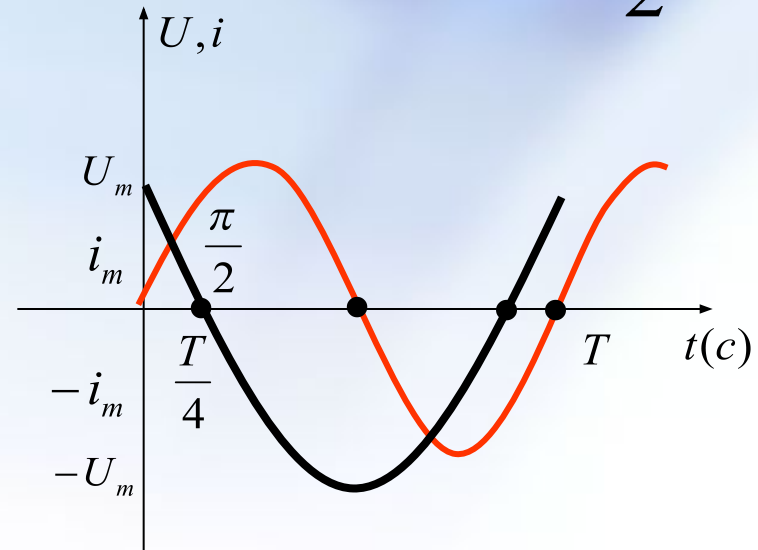
Вывод: На индуктивном сопротивлении ток по фазе отстает от напряжения на величину

$$\frac{\pi}{2}$$

ИНДУКТИВНОЕ

$$U = U_m \cdot \text{Cos} \omega_0 t$$

$$i = I_m \cdot \text{Cos} \left(\omega_0 t - \frac{\pi}{2} \right)$$



T - период (время одного полного колебания)