

Rezistorul, bobina și condensatorul în curent alternativ.

Rezistorul în curent alternativ se comportă ca și în curent continuu, se opune trecerii curentului electric și transformă energia electrică în energie termică.

Dacă supunem un rezistor la o tensiune electrică alternativă:

$$u(t) = U_m \sin \omega t$$

$$i = I_m \sin \omega t$$

atunci putem scrie legea lui Ohm atât pentru valorile instantanee cât și pentru cel maxim, respectiv efectiv al tensiunii și intensității curentului efectiv.

$$i(t) = \frac{u}{R}$$

$$i(t) = \frac{U_m}{R} \sin \omega t$$

$$I_m \sin \omega t = \frac{U_m}{R} \sin \omega t$$

Împărțim relația cu $\sin \omega t$ și rezultă

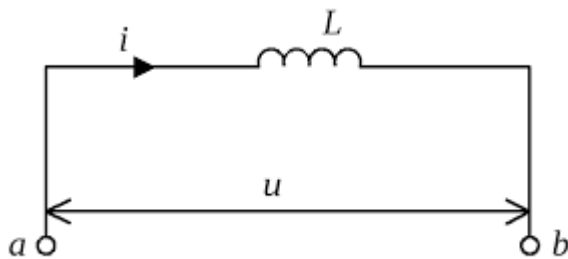
$$I_m = \frac{U_m}{R}$$

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

Rezistorul în curent alternativ nu introduce un defazaj între tensiune și intensitate.



Bobina ideală în curent alternativ.



În curent alternativ intensitatea curentului prin bobină este mai mică decât în curent continuu

O bobină aflată într-un circuit de curent alternativ introduce o rezistență aparentă numită **reactanță inductivă** (X_L)

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

sau

$$X_L = \omega L = 2\pi \nu L$$

Unitatea de măsură a reactanței inductive în S.I.

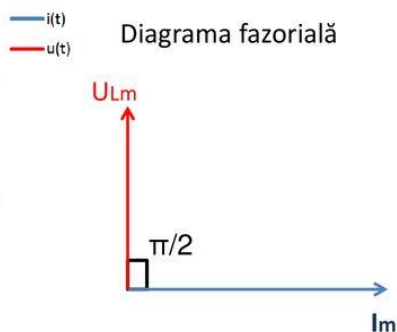
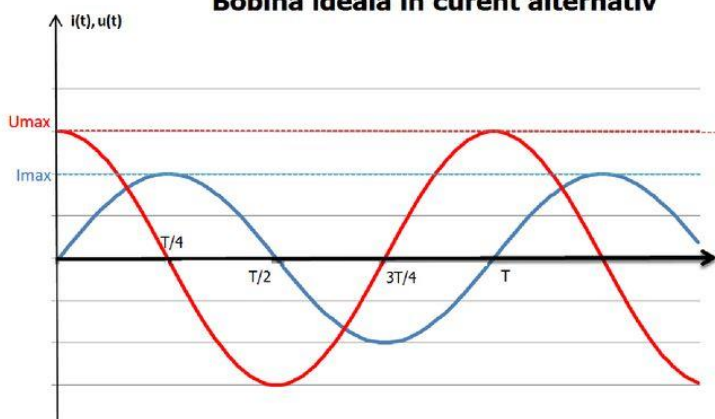
$$X_L \geq \Omega$$

O bobină aflată într-un circuit în curent alternativ introduce o rezistență aparentă și defazează intensitatea curentului în urma tensiunii cu $\frac{\pi}{2}$

Legea lui Ohm pentru un circuit cu bobină ideală în curent alternativ

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

Bobina ideală în curent alternativ



Concluzii:

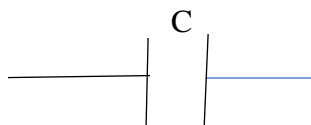
- Intensitatea curentului electric printr-un circuit cu bobină ideală este defazată cu $\pi/2$ în urma tensiunii.
- este introdusă o rezistență aparentă, reactanța inductivă X_L

$$i(t) = I_m \sin(\omega t)$$

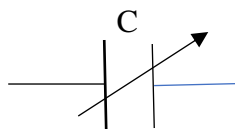
$$u_L(t) = U_{Lm} \sin\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)$$

Condensatorul ideal în curent alternativ

Condensatorul este un ansamblu de două plăci conductoare (armături) separate printr-un material izolator (dielectric)



condensator fix



condensator variabil

Capacitatea electrică C a unui condensator este raportul constant dintre sarcina electrică Q de pe armăturile și tensiunea electrică U aplicată între armături.

$$C = \frac{Q}{U}$$

Unitatea electrică a capacității electrice în S.I.

$$C = F \text{ (farad)}$$

Condensatorul este caracterizată de mărimea fizică capacitate:

$$C = \frac{\epsilon S}{d}$$

$$\epsilon = \epsilon_0 \cdot \epsilon_r$$

$$\epsilon = 8,854 \cdot 10^{-12} \text{ F/m}$$

În circuitul de curent continuu condensatorul funcționează ca un întrerupător.

În circuitul de curent alternativ condensatorul introduce o rezistență aparentă numită **reactanță capacitivă X_C**

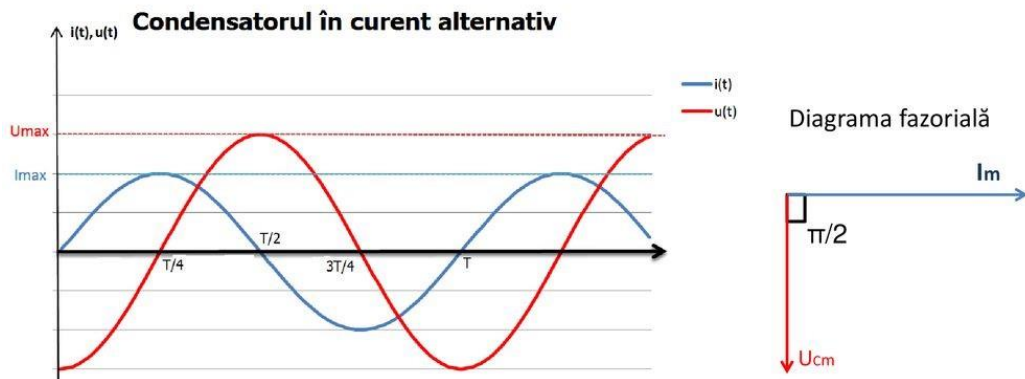
$$X_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{2\pi f C}$$

Într-un circuit de curent alternativ condensatorul introduce o rezistență aparentă și un defazaj al intensității curentului înaintea tensiunii cu $\frac{\pi}{2}$

Unitatea de măsură pentru reactanța capacitivă în S.I. $(X_C)_{SI}=\Omega$

Legea lui Ohm

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



Concluzii:

- *intensitatea curentului electric printr-un circuit cu condensator este defazată cu $\pi/2$ înaintea tensiunii*
- *este introdusă o rezistență aparentă X_c*

$$i(t) = I_m \sin(\omega t)$$

$$u_C(t) = U_{Cm} \sin\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right)$$