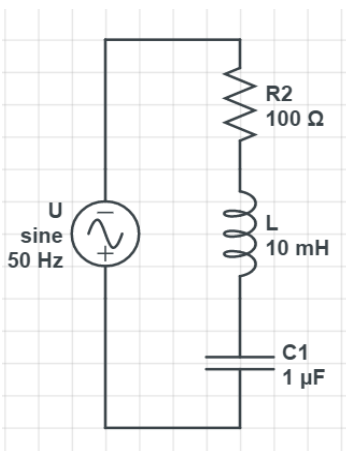


Energia și puterea în circuitele de curent alternativ sinusoidal



Să presupunem că avem un circuit de curent alternativ sinusoidal RLC serie ca în figura alăturată. Explicația este valabilă însă și pentru un circuit paralel.

Valoarea instantanee a tensiunii la bornele circuitului și a intensității curentului prin elementele circuitului sunt:

$$u(t) = U\sqrt{2}\sin(\omega t)$$

$$i(t) = I\sqrt{2}\sin(\omega t \pm \varphi)$$

Puterea instantanee disipată în circuit este:

$$P = UI \text{ în curent continuu}$$

$$p(t) = u(t)i(t) = U\sqrt{2}\sin(\omega t) I\sqrt{2}\sin(\omega t \pm \varphi) = 2UI\sin(\omega t)\sin(\omega t \pm \varphi) \quad (1)$$

Expresia de mai sus arată cu puterea instantanee depinde de timp.

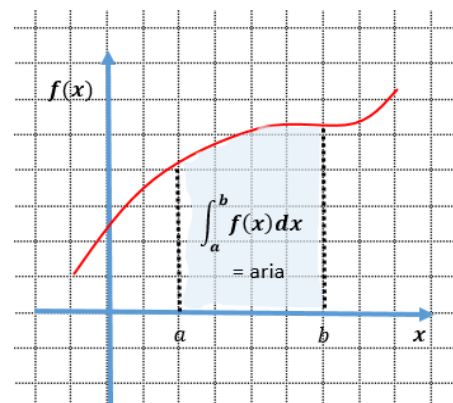
Puterea activă

Valoarea medie a puterii instantanee disipate calculată pe o perioadă T se numește **putere activă**.

[Paranteză matematică]

În general dacă avem o funcție care depinde de o variabilă x , valoare medie a acesteia pe un interval $x \in [a, b]$ este dată de calculul expresiei de mai jos. Ce înseamnă exact asta veți învăța în clasa a 12-a la analiză matematică.

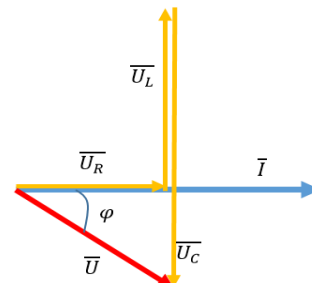
$$\bar{f}(x) = \frac{1}{(b-a)} \int_a^b f(x) dx$$



Prin urmare dacă se calculează valoarea medie a expresiei (1) pe un interval de timp egal cu T (perioada de oscilație a tensiunii) se obține expresia de mai jos.

$$\overline{p(t)} = UI\cos\varphi = P_a \text{ — puterea activă măsurată în Watts} \quad (2)$$

Puterea activă reprezintă în fapt puterea disipată pe rezistor. Factorul $\cos\varphi$ se numește factor de putere și rezultă din diagrama fazorială a circuitului.



Puterea reactivă

În circuitele de curent alternativ mai avem așa numitele elemente de circuit reactive: bobina și condensatorul. Puterea asociată acestor elemente nu se consumă propriu-zis. Ea se convertește în energie a câmpului electric $W_{el} = \frac{q(t)^2}{2C}$ sau magnetic $W_{mag} = \frac{L i(t)^2}{2}$ dar atunci când aceasta scade sau este zero valoarea corespunzătoare este retrimisă generatorului. Spre deosebire, puterea activă care se disipă prin căldură pe R și nu mai revine generatorului ea se pierde. Puterea reactivă se definește ca:

$$P_r = UI \sin \varphi \text{ se măsoară în VAR – volt amper reactiv}$$

Puterea aparentă

Este un fel de putere rezultantă. Se definește prin relația:

$$S = UI \text{ se măsoară în VA – volt amper}$$

Cele trei tipuri de puteri și relația dintre ele pot fi reprezentate de desenul de mai jos.

