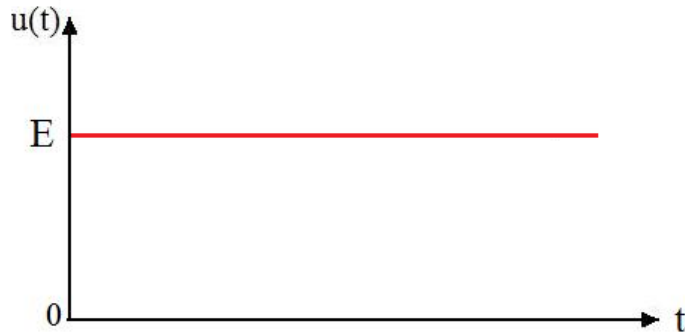


Tensiunea continuă

Reprezentarea grafică în funcție de timp a tensiunii continue generate de o baterie:

$$u(t) = E$$



Parametrii unei tensiuni continue:

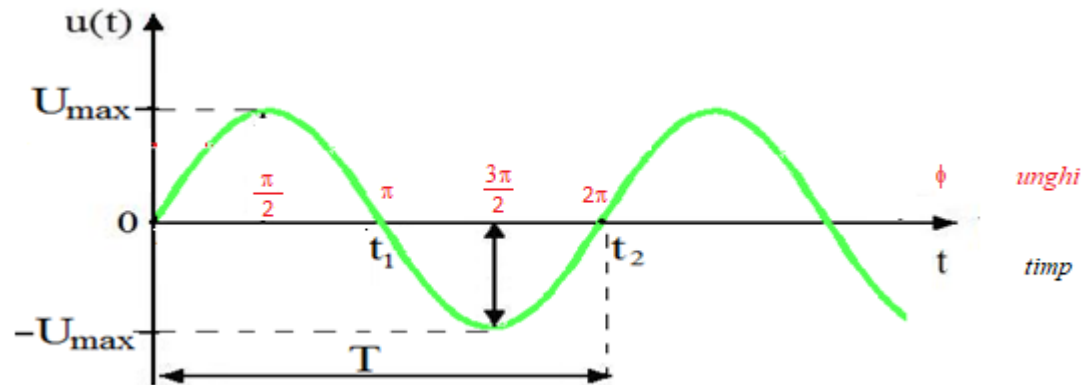
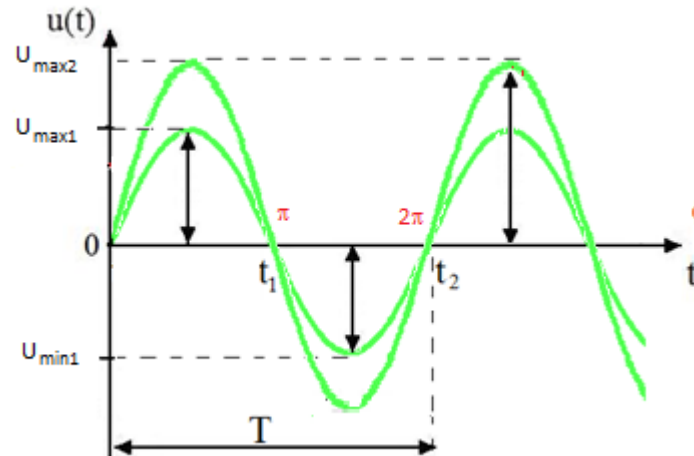
- Valoarea și polaritatea tensiunii: **E** [V]

Obs.: (Pentru tensiunea continuă, valorile tensiune medie, tensiune instantanee, tensiune efectivă sunt egale cu E).

Frecvența unei tensiuni continue este 0.

Tensiunea alternativă

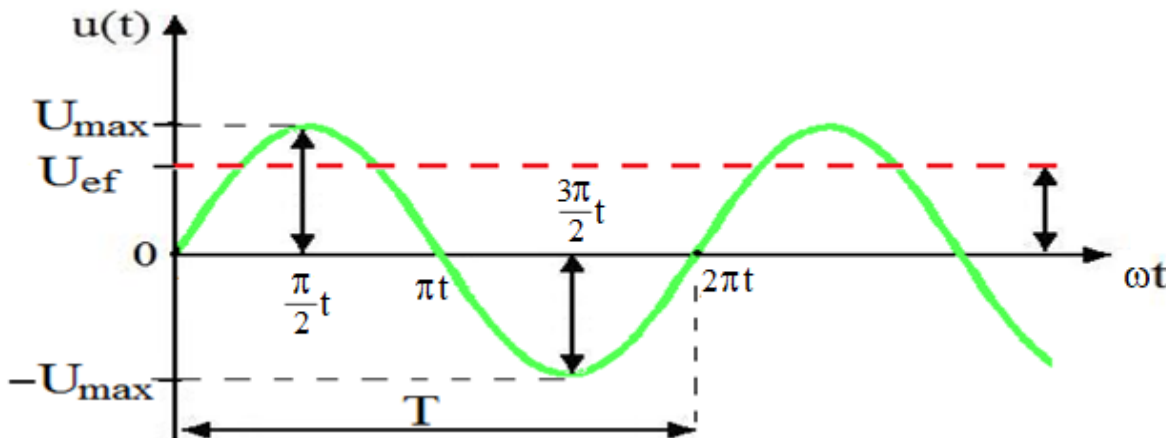
Reprezentarea grafică în funcție de timp a tensiunii alternative sinusoidale (periodică):



Parametrii unei tensiuni periodice alternative

Reprezentarea grafică a tensiunii alternative (periodică) va fi reprezentată în funcție de ωt și este dată de expresia:

$$u(t) = U_{\max} \cdot \sin(\omega t + \varphi)$$



$$\omega = 2\pi/T \text{ [rad/sec]}$$

$$\omega = 2\pi \cdot f \text{ - pulsație sau viteză unghiulară [rad/sec]}$$

φ – defazaj

Parametrii unei tensiuni alternative:

- *valoare instantanee:* $u(t)$ [V] - valoarea tensiunii în orice moment.

- *valoare maximă:* U_{\max} sau *amplitudine* A [V]

- *valoare vârf la vârf:* $U_{vv} = 2A$ [V] (U_{pp} – peak to peak)

- *valoare medie* U_{med} [V]

$$U_{med} = \frac{1}{T} \int_0^T u(t) dt \quad [V]$$

- *valoare efectivă* U_{ef} sau U_{RMS} [V]

$$U_{ef} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T u^2(t) dt} = \frac{U_{\max}}{\sqrt{2}}$$

- *perioada* T [s] - durata unei secvențe de valori distincte ($T = t_2 - t_0$)

- *frecvența* $f = 1/T$ [s^{-1}] sau [Hz] (herti) - numărul de cicluri complete într-o secundă.

Obs. ω face legătura între perioada sinusului (o rotație completă a generatorului = 360 grade sau 2π) și perioada semnalului ca durată T (timpul în care se face acea rotație completă):

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \left[\frac{rad}{sec} \right]$$

Exemple de calcul

1. Pentru tensiunea de la rețeaua monofazată ($U_{ef} = 220V$, $f = 50 \text{ Hz}$), să se calculeze parametrii U_{max} , U_{VV} , U_{med} , T :

$$U_{max} = A = \sqrt{2}U_{ef} = 1,41 \cdot 220V = 310,2V$$

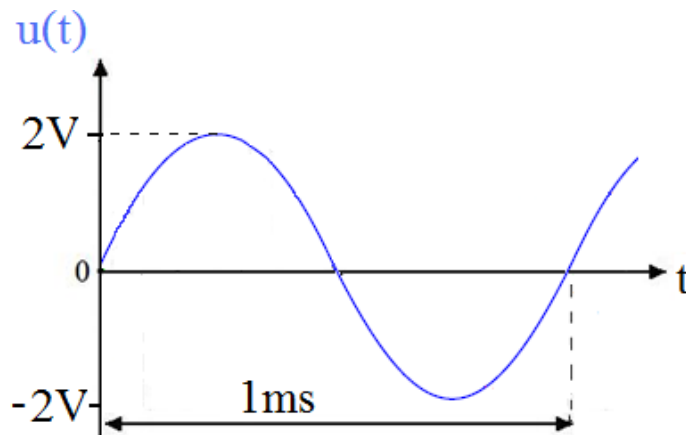
$$u(t) = U_{max} \sin(\omega t) = 310,2 \cdot \sin(100\pi t)$$

$$U_{VV} = 2 \cdot A = 620,4V$$

$$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{50\text{Hz}} = 0,02s = 20\text{ms}$$

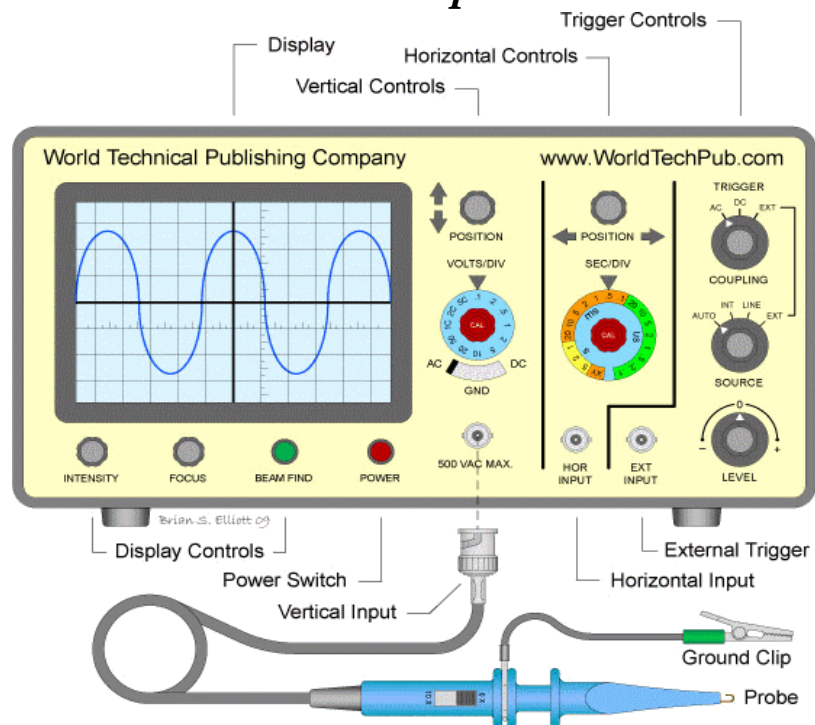
$$U_{med} = \frac{1}{T} \int_{t_1}^{t_2} u(t) dt = \frac{1}{0,02} \int_0^{0,02} 310,2 \sin(100\pi t) dt = \frac{310,2}{0,02} (-\cos 2\pi t + \cos 0) = \frac{310,2}{0,02} (-1 + 1) = 0$$

2. Pentru tensiunea alternativă din figură să se calculeze parametrii: amplitudine, valoare vârf la vârf, tensiune medie, tensiune efectivă, perioadă, frecvență, fază.



Măsurarea mărimilor electrice în circuit

Măsurare cu osciloscopul



Sondă de măsurare

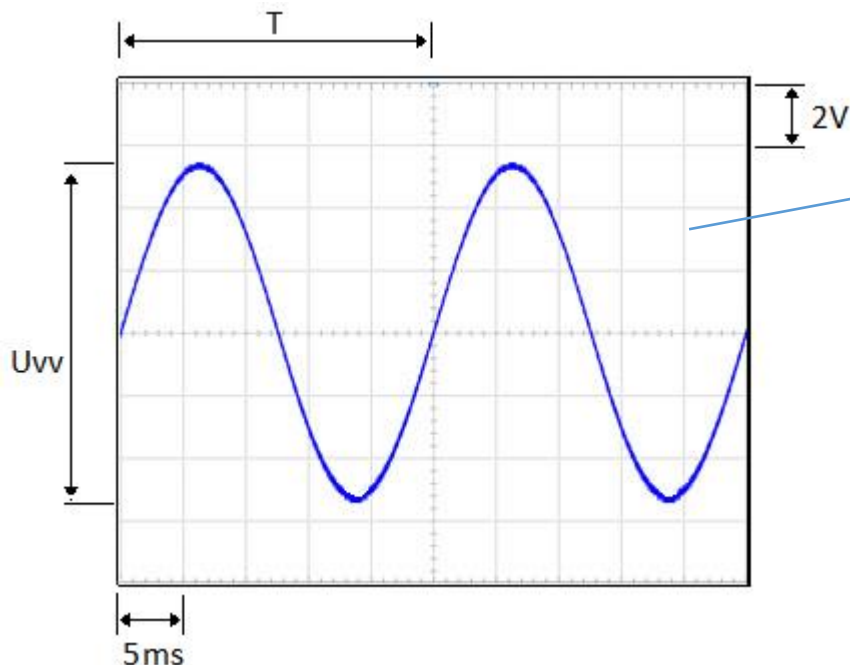
După ce se reglează osciloscopul pentru a putea afișa corespunzător semnalul pe ecran, se pot măsura perioada acestuia și duratele pe orizontală, respectiv valoarea tensiunii pe verticală.

Măsurarea perioadei se face prin înmulțirea numărului de diviziuni (pătrățele) pe orizontală cu timpul setat pe diviziunea orizontală (bază de timp – timp/div), iar măsurarea amplitudinii/tensiunii vârf-la-vârf se face înmulțind numărul diviziunilor (pătrățelele) pe verticală corespunzătoare, cu tensiunea setată pe fiecare diviziune (atenuator pe verticală - Volți/div). Restul parametrilor se calculează.

Obs. Osciloscoapele digitale pot calcula și afișa pe ecran și restul parametrilor tensiunii măsurate

Măsurare cu osciloscopul

Exemplu de măsurare pentru semnal sinusoidal:



diviziuni

Reglaje osciloscop:

Atenuatorul pe verticală **ATy** = 2V/div

Baza de timp **BT** = 5ms/div (pe orizontală)

$$\text{Perioada } T = 5 \text{ div} \cdot 5\text{ms/div} = 25\text{ms} \Rightarrow f = \frac{1}{T} = \frac{1}{25\text{ms}} = \frac{1}{25 \cdot 10^{-3}\text{s}} = \frac{1000}{25} \text{ Hz} = 40\text{Hz}$$

$$\text{Amplitudinea } A = 2,6 \text{ div} \cdot 2\text{V/div} = 5,2 \text{ V}$$

$$\text{Tensiunea vârf la vârf } U_{vv} = 5,2 \text{ div} \cdot 2\text{V/div} = 10,4 \text{ V}$$

$$\text{Tensiunea efectivă } U_{ef} = \frac{A}{\sqrt{2}} = 0,707 \cdot A = 0,707 \cdot 5,2\text{V} = 3,67\text{V}$$