7. Alternatif Akım (AC) Devreleri

Dalga Biçimleri ve İşaretler

Elektrik Devrelerinde bulunan işaretlerin zamana göre değişimlerini göstermek için kullanılan fonksiyonlar üç ana grupta toplanabilir.

- Periyodik olmayan fonksiyonlar
- Periyodik fonksiyonlar
- Rastlantısal (random) fonksiyonlar

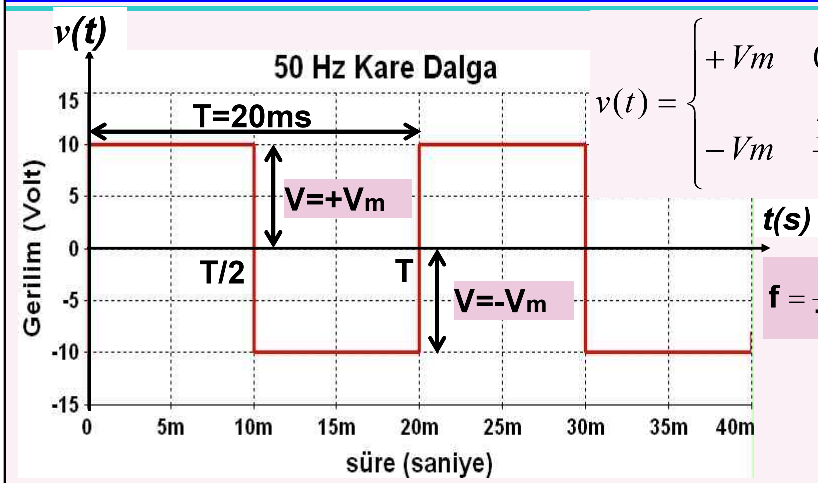
Periyodik İşaretler

Bütün t değerleri için $v(t)=v(t+T)$ biçiminde tanımlanabilen işarete periyodik işaret denir.

İşaretin periyodu T olarak tanımlanmış olur.

Periyotu T olan işaretin frekansı $f = \frac{1}{T}$ olarak tanımlanır ve hesaplanır.

7.1. Alternatif Akım (AC) Dalga Biçimleri ve İşaret Özellikleri

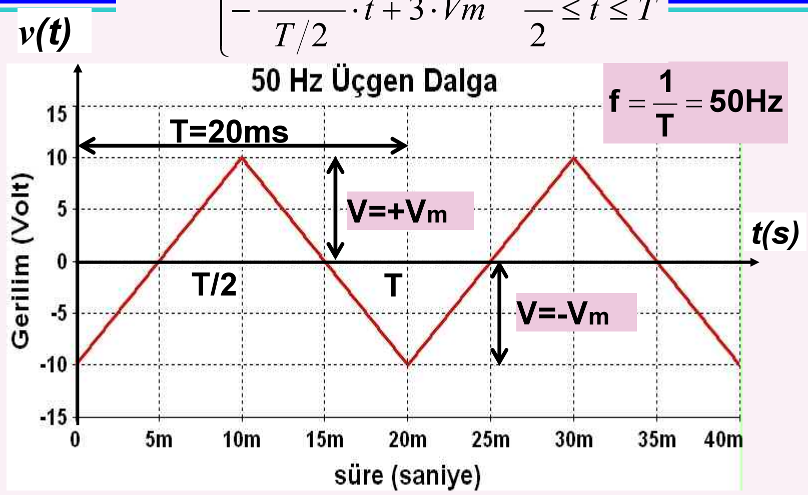


$$v(t) = \begin{cases} +Vm & 0 < t < \frac{T}{2} \\ -Vm & \frac{T}{2} \le t \le T \end{cases}$$

$$f = \frac{1}{T} = 50\text{Hz}$$

$$v(t)=\begin{cases}+\dfrac{2\cdot Vm}{T/2}\cdot t-Vm & 0<t<\dfrac{T}{2}\\[2ex] -\dfrac{2\cdot Vm}{T/2}\cdot t+3\cdot Vm & \dfrac{T}{2}\le t\le T\end{cases}$$

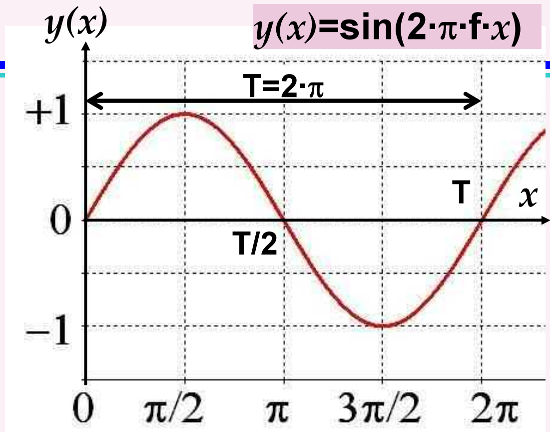
$$f=\frac{1}{T}=50Hz$$



Sinüzoidal İşaret

$y(x)=\sin(2\cdot\pi\cdot f\cdot x)$

$$f=\frac{1}{T}=\frac{1}{2\cdot\pi}$$



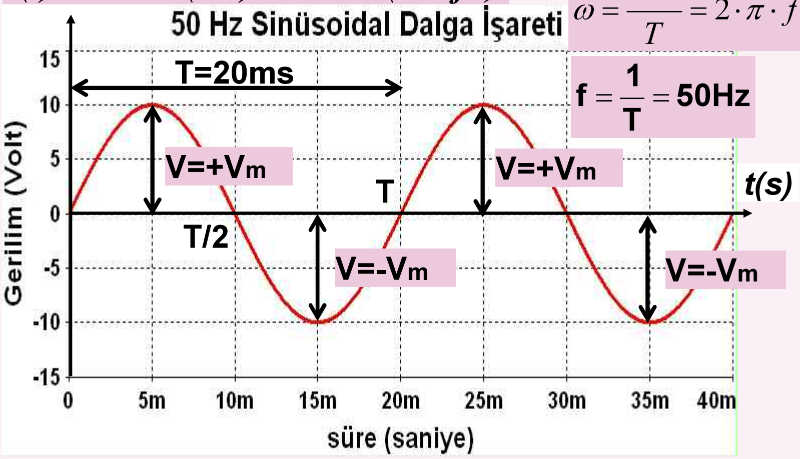
$$y(x)=K\cdot\sin(\frac{2\cdot\pi}{T}x)\Rightarrow v(t)=Vm\cdot\sin(\frac{2\cdot\pi}{T}t)$$

7.2. Sinüzoidal işaretin periyot, frekans ve maksimum Değerleri

$v(t)=Vm\cdot\sin(\omega\cdot t)=Vm\cdot\sin(2\cdot\pi\cdot f\cdot t)$

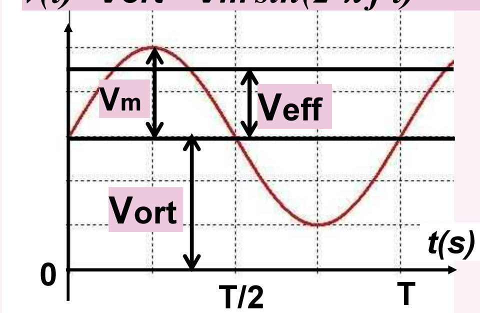
$$\omega=\frac{2\cdot\pi}{T}=2\cdot\pi\cdot f$$

$$f=\frac{1}{T}=50\text{Hz}$$



7.3. Sinüzoidal işaretin ortalama ve etkin (efektif) Değerleri

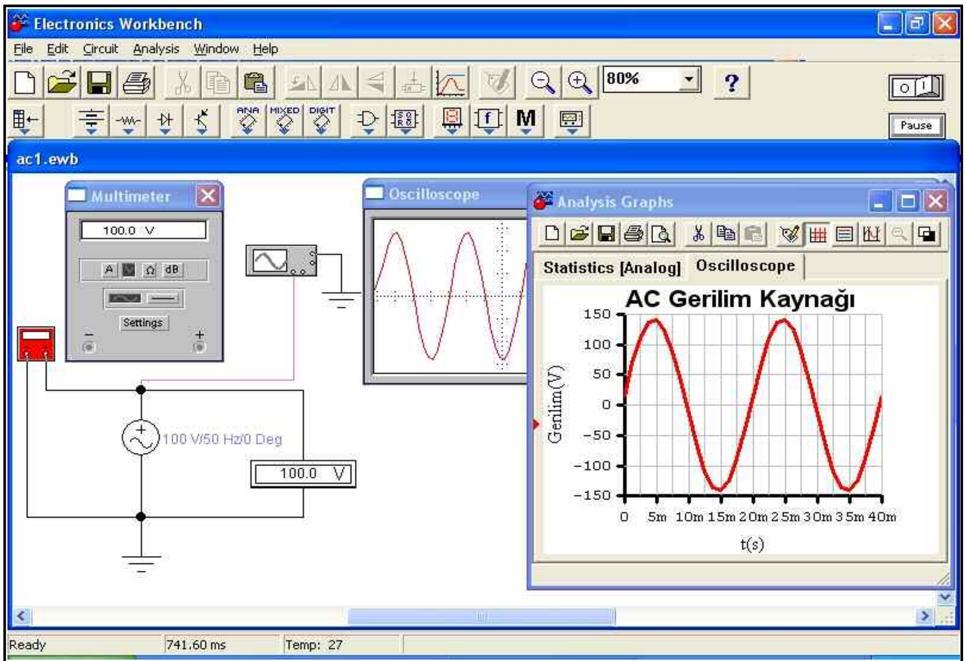
$v(t)=Vort+Vm\cdot\sin(2\cdot\pi\cdot f\cdot t)$



$$Vort=\frac{1}{T}\int_0^T v(t)dt$$

$$Veff=\sqrt{\frac{1}{T}\int_0^T v^2(t)dt}$$

Etkin, Efektif, rms(root mean square)



Örnek 7.1. ***v(t)=Vm·sin(ω ·t)*** gerilim fonksiyonunun ortalama değerini bulunuz.

$$Vort = \frac{1}{T}\int_0^T v(t)\,dt = \frac{1}{T}\int_0^T Vm\cdot\sin(\omega t)\,dt$$

$$Vort = \frac{Vm}{\omega T}\left[-\cos(\omega t)\right]_0^T = \frac{Vm}{\omega T}\left[-\cos(\frac{2\cdot\pi}{T}\cdot t)\right]_0^T$$

$$Vort = 0V$$

Örnek 7.2. *i(t)=Im·cos(ω·t)* akım fonksiyonunun ortalama değerini bulunuz.

$$Iort = \frac{1}{T}\int_0^T i(t)\,dt = \frac{1}{T}\int_0^T \mathrm{Im}\cdot\cos(\omega t)\,dt$$

$$Iort = \frac{\mathrm{Im}}{\omega T}\left[\sin(\omega t)\right]_0^T = \frac{\mathrm{Im}}{\omega T}\left[\sin(\frac{2\cdot\pi}{T}\cdot t)\right]_0^T$$

$$Iort = 0\ A$$

Örnek 7.3. *v(t)=VDC+Vm·cos(ω·t)* gerilim fonksiyonunun ortalama değerini bulunuz.

$$Vort = \frac{1}{T}\int_0^T v(t)\,dt = \frac{1}{T}\int_0^T \left[V_{DC} + Vm\cdot\cos(\omega t)\right]dt$$

$$Vort = \frac{1}{T}\int_0^T V_{DC}dt + \frac{1}{T}\int_0^T Vm\cdot\cos(\omega t)dt$$

$$Vort = \frac{1}{T}\left[t\cdot V_{DC}\right]_0^T + 0$$

$$Vort = V_{DC}$$

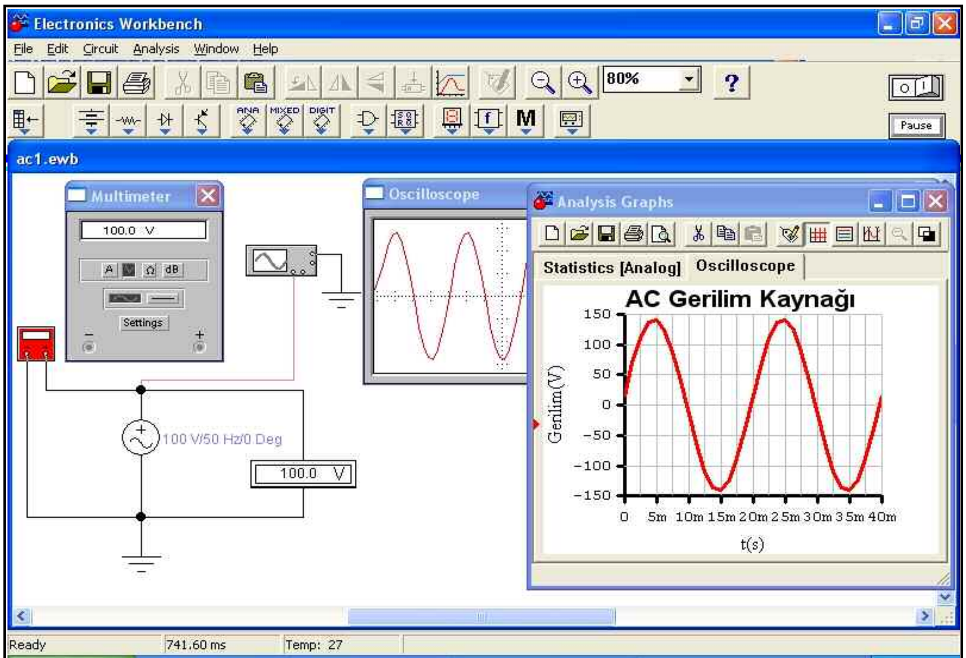
Örnek 7.4. *v(t)=Vm·cos(ω ·t)* gerilim fonksiyonunun etkin değerini bulunuz.

$$V_{eff}=\sqrt{\frac{1}{T}\int_0^T v^2(t)dt}=\sqrt{\frac{1}{T}\int_0^T [V_m\cdot\cos(\omega t)]^2\,dt}$$

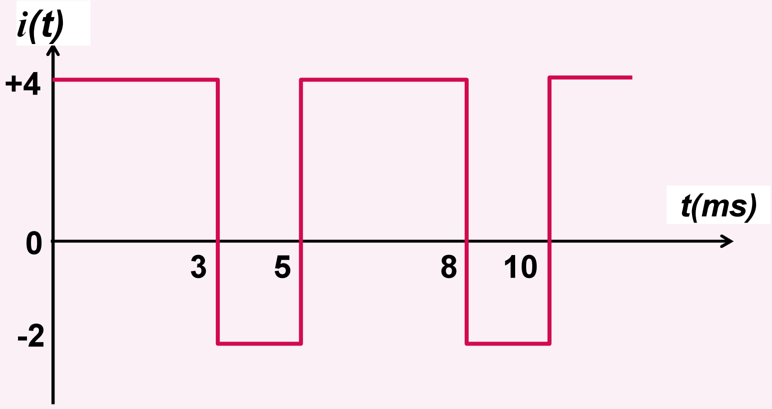
$$V_{eff}^2=\frac{1}{T}\int_0^T V_m^2\cdot\left[\frac{1+\cos(2\omega t)}{2}\right]dt=\frac{V_m^2}{T}\int_0^T\left[\frac{1}{2}\right]dt+\frac{V_m^2}{T}\int_0^T\left[\frac{\cos(2\omega t)}{2}\right]dt$$

$$V_{eff}^2=\frac{V_m^2}{T}\cdot\left[\frac{1}{2}t\right]_0^T=\frac{V_m^2}{2}\quad\Rightarrow\quad V_{eff}=\frac{V_m}{\sqrt{2}}\qquad V_{eff}=0{,}707\cdot V_m$$

$$V_m=\sqrt{2}\cdot V_{eff}$$



Pr 7.5. Aşağıda verilen akım fonksiyonunun ortalama ve etkin değerini bulunuz.



Sinüzoidal işaretin Genliği ve Fazı

$v(t)=Vm \cdot sin(\omega \cdot t+\theta)=Vm \cdot sin(\omega \cdot t + \pi/4)$