

ALTERNATİF AKIM

Yönü ve şiddeti zamana göre değişen akıma alternatif akım (alternative current, AC) denir. Alternatif akım olduğunda akıta sinüsoidal sinyal gelir. Bu sinyal trigonometrik fonksiyonlardan sinüsün şekli olup adı da "sinüsoidal sinyal" dir.

Faraday kanunu: Bir devrede indüklenen EMK devreden geçen manyetik akının zamana değişimi ile doğru orantılıdır.

$$\mathcal{E} = -\frac{d\Phi_B}{dt}; \quad \Phi_B = \int \vec{B} \cdot d\vec{s}; \quad B = \Phi/s \Rightarrow \Phi = B \cdot s \quad B = \text{Manyetik akı yoğunluğu.}$$

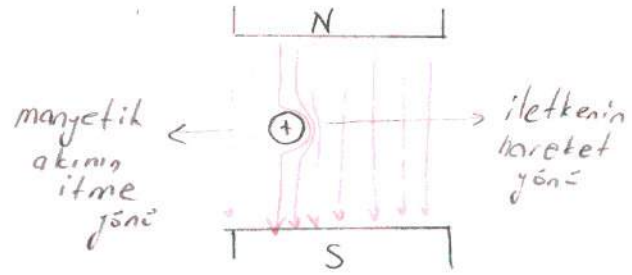
devre "n" sarımdan oluşursa $\mathcal{E} = -n \cdot \frac{d\Phi_B}{dt}$ dir. Buradaki (-), Lenz kanunundan gelir.

Lenz Kanunu: İndüksiyon EMK'nın meydana getirdiği

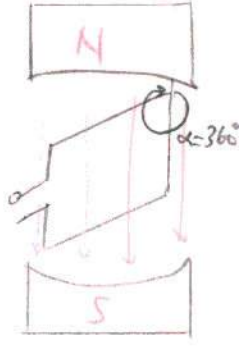
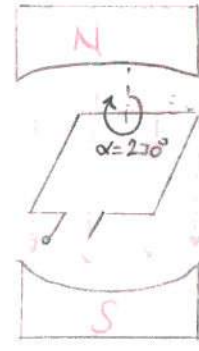
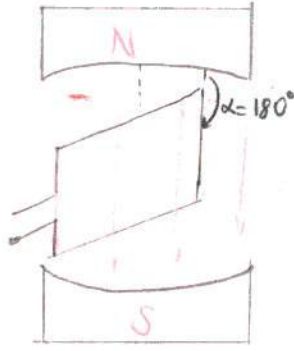
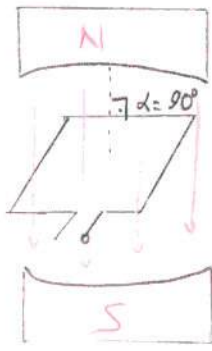
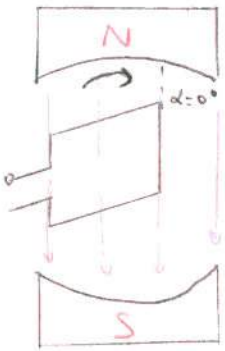
akım, kendisini meydana getiren akım

değişimine karşı koyar. Buna Lenz Kanunu

denir.



ALTERNATİF AKIMIN ELDE EDİLMESİ



$$e = E_{max} \cdot \sin \alpha$$

$$\sin \alpha = \sin 0^\circ = 0$$

$$e = 0 \text{ Volt}$$

$$e = E_{max} \cdot \sin \alpha$$

$$\sin \alpha = \sin 90^\circ = 1$$

$$e = E_{max} \text{ Volt}$$

$$e = E_{max} \cdot \sin \alpha$$

$$\sin \alpha = \sin 180^\circ = 0$$

$$e = 0 \text{ Volt}$$

$$e = E_{max} \cdot \sin \alpha$$

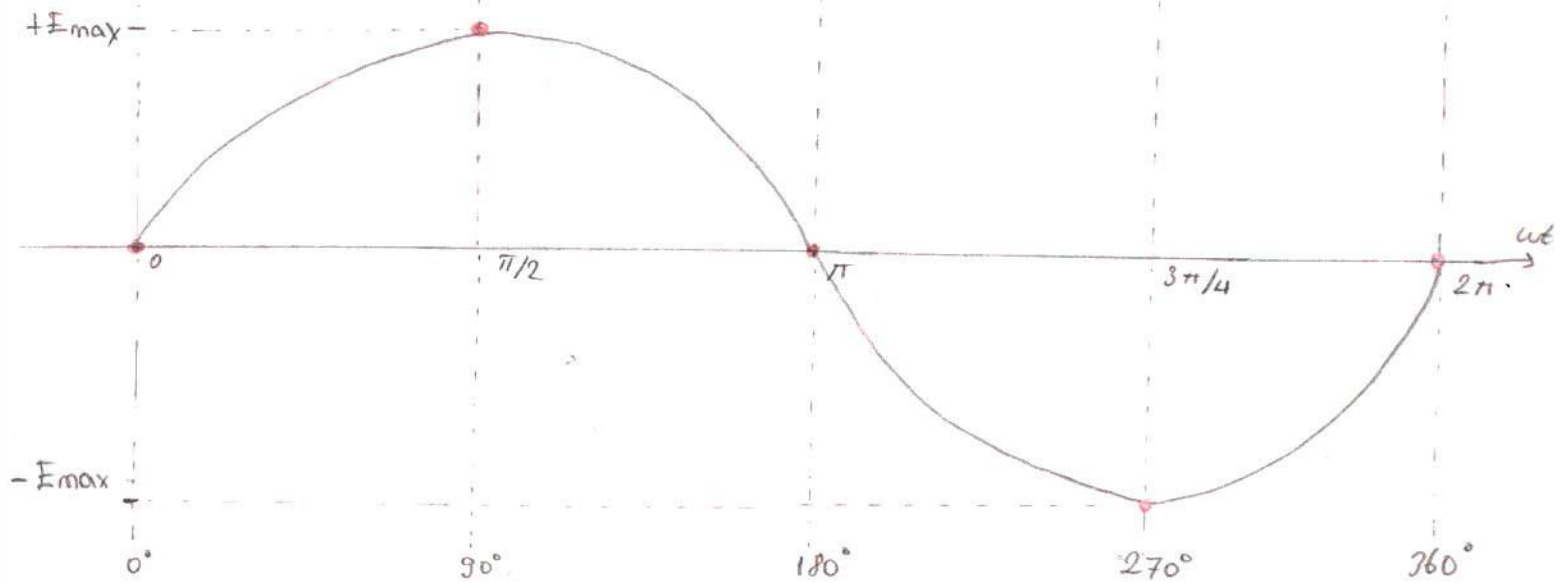
$$\sin \alpha = \sin 270^\circ = (-1)$$

$$e = -E_{max} \text{ Volt}$$

$$e = E_{max} \cdot \sin \alpha$$

$$\sin \alpha = \sin 360^\circ = 0$$

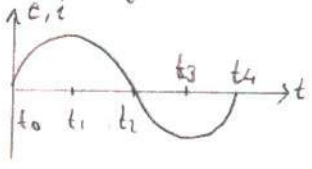
$$e = 0 \text{ Volt}$$



$\omega = \text{rad/s}$ açısal hızla dönen bir bobinin oluşturduğu gerilimin denklemi;
 $e = E_{max} \cdot \sin \omega t$ dir. Bobinin bir tam tur dönmeye için geçen zamana periyot (T) denir.
 birimi saniyedir. Dalganın 1sn'de yaptığı titreşim sayısına frekans (f) denir ve birimi hertz dir. Frekansa sanyıl/saniye (c/s) de denir.

SİNÜS DALGASI, PERİYOT (SAYKIL), FREKANS, ALTERNANS, AĞISAL HIZ, DALGA BOYU

Sinüs Dalgası:



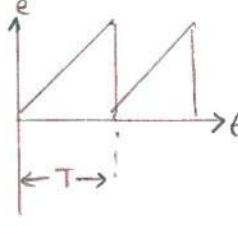
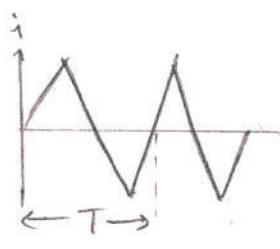
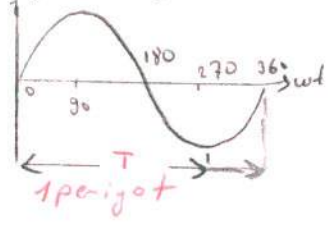
$$E(t) = E_{max} \cdot \sin \omega t = E_{max} \cdot \sin 2\pi f t$$

$$I(t) = I_{max} \cdot \sin \omega t = I_{max} \cdot \sin 2\pi f t$$

Gerilim ve akım herhangi bir t anındaki değerini verir.

Bu eşitlikler, alternatif akımda gerilim ve akımın denklemdir.

Periyot (Saykıl):



EMK'nın sıfırdan başlayarak pozitif maksimum değere, tekrar düşerek sıfıra ve negatif maksimum değere, buradanda tekrar sıfıra ulaşması için geçen zamana periyot (saykıl) denir. T ile gösterilir ve birimi sn'dir.

Frekans: Bir saniyedeki periyot sayısına veya saniyedeki titreşim sayısına frekans denir. f ile gösterilir. Birimi Hertz veya (1/sn) dir.

1 GHz = 10^9 Hz dir. 1 MHz = 10^6 Hz dir. 1 kHz = 10^3 Hz'dir.

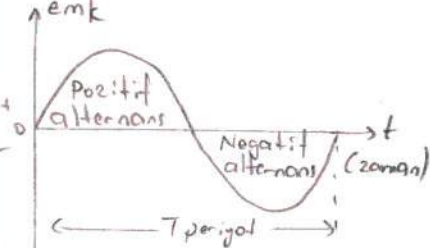
220 v'lık şehir sebelerinin frekansı 50 Hz'dir. Buna göre şehir sebelerinde bu sinyal 100 kez maximum (50 kez (+) max + 50 kez (-) max), 100 kez ise sıfır olacaktır.

Frekanslar, belirli sınırlar arasında değişik adlar alırlar:

1 - 3 KHz	Ekstra düşük frekans	(ELF)
3 - 30 KHz	Gök altak frekans	(VLF)
30 - 300 KHz	Alçak frekans	(LF)
300 - 3000 KHz	Orta frekans	(MF)
3 - 30 MHz	Yüksek frekans	(HF)
30 - 300 MHz	Gök yüksek frekans	(VHF)
300 - 3000 MHz	Ultra yüksek frekans	(UHF)
3 - 30 GHz	Süper yüksek frekans	(SHF)
30 - 300 GHz	Extra yüksek frekans	(EHF)

Frekansı 50 Hz olan alternatif akımın periyodu $1/50 = 0,02$ sn, periyodu 2 msn olan alternatif akımın frekansı ise $f = 1/2 \cdot 10^{-3} = 500$ Hz dir.

Alternans:



Periyodun yarısına alternans denir. (Pozitif alternans + Negatif alternans = Periyot)

Açıl Hız: Manyetik alan içinde döndürülen iletken veya bobinin bir saniyede (birim zamanda) kattığı açıya açıl hız denir. Derece/saniye veya radyan/saniye ile ifade edilir ve ω ile gösterilir. Açıl hızın frekansla ilişkisi; $\omega = 2\pi f$ dir.

($\pi = 180^\circ$ dir. 1 radyan = $57,3^\circ$ dir.)

Dalga Boyu: Işık hızının frekansa oranına dalga boyu denir. Işığın boşlukta yayılma hızı $3 \cdot 10^8$ m/sn'dir. Dalga boyu λ ile gösterilir.

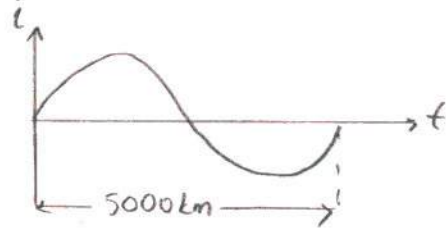
$$\lambda = \frac{\text{Işık hızı}}{f(\text{Hz})} = \frac{3 \cdot 10^8}{f(\text{Hz})} \text{ dir. } \left(\frac{\text{m/sn}}{1/\text{sn}} = \text{m (metre)} \right) \text{ dir.}$$

λ formülünden vericilerin anten boyunda bulunabilir.

Örnek: 60 Hz'lik bir alternatif akımın

dalga boyunu bulunuz.

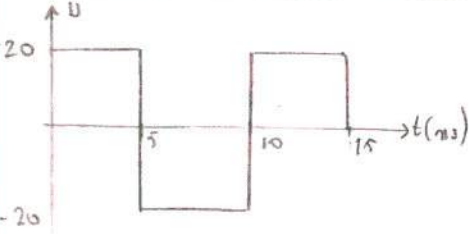
$$\lambda = \frac{3 \cdot 10^8}{60} = 5000 \text{ km}$$



Örnek: Dalga boyu 3m olan FM verici istasyonunun yayın frekansını bulunuz.

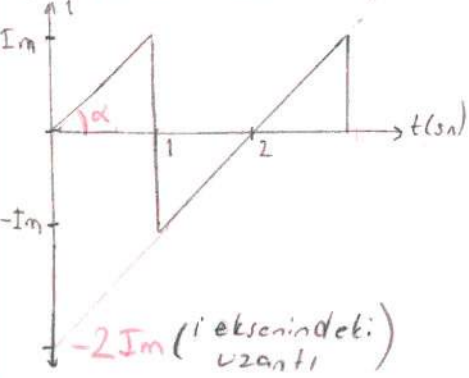
$$\lambda = \frac{3 \cdot 10^8}{f} \Rightarrow f = \frac{3 \cdot 10^8}{\lambda} = \frac{3 \cdot 10^8}{3} \Rightarrow f = 1 \cdot 10^8 \text{ Hz dir.} \Rightarrow f = 100 \text{ MHz dir.}$$

DALGA DENKLEMLERİ



$$u = \begin{cases} 20\text{V}, & 0 \leq t \leq 5\text{ms} \\ -20\text{V}, & 5 \leq t \leq 10\text{ms} \end{cases}$$

Örnek: Şekildeki dalganın denklemini bulunuz?



$$\text{Eğim} = m = \tan \alpha = \frac{I_m}{1} \Rightarrow m = I_m.$$

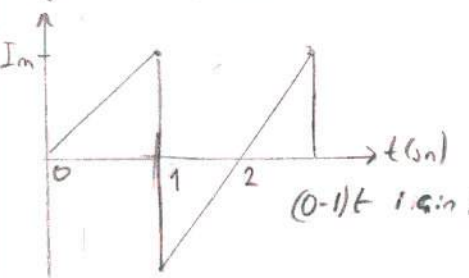
$$0-1 \text{ sn arası } i = \text{Eğim} \cdot t \Rightarrow i = I_m \cdot t$$

$$1-2 \text{ sn arası } i = \text{Eğim} \cdot t + (\text{i eksenindeki uzantı})$$

$$i = I_m \cdot t - 2I_m \text{ bulunur.}$$

$$i = \begin{cases} I_m \cdot t, & 0 \leq t \leq 1\text{sn} \\ I_m(t-2), & 1 \leq t \leq 2\text{sn} \end{cases}$$

İyol: (x_0, y_0) , (x_1, y_1) ve (x_2, y_2) noktalarını düşünelim. (0-2) aralığında eğrinin denklemini bulalım; Bu, iki noktası bilinen doğrusal eğrinin denklemdir. Bu noktalar: $(0,0)$ ve $(1, I_m)$ dir.



$$\text{Eğim} = \frac{y \text{deki değişim}}{x \text{deki değişim}} = \frac{y_1 - y_0}{x_1 - x_0} = \frac{I_m - 0}{1 - 0} = I_m \text{ dir. } (I_m = \tan \alpha)$$

$$(0-1) \text{ t için Denklemler } \Rightarrow y = mx + n \text{ dir. } y = I_m \cdot x + n$$

$$0,0 \text{ noktası için b'yi bulalım } \Rightarrow 0 = I_m \cdot 0 + n \Rightarrow n = 0 \text{ dir.}$$

$$i = I_m \cdot t \text{ dir.}$$

(1-2) için denklemler \Rightarrow noktalarımız; (x_1, y_1) ve (x_2, y_2) yani $(1, -I_m)$ ve $(2, 0)$ dir.

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{0 - (-I_m)}{2 - 1} = I_m \text{ dir.}$$

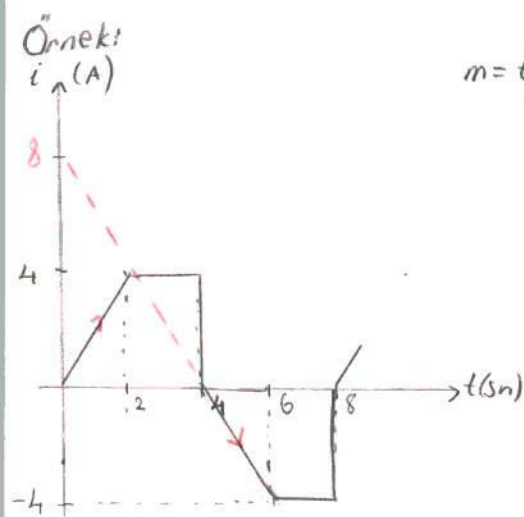
$$y = mx + n \Rightarrow 0 = 2 \cdot I_m + n \Rightarrow n = -2I_m \text{ bulunur.}$$

(1-2) sn arası için denklemler;

$$i = I_m \cdot t - 2I_m = I_m(t-2) \text{ bulunur.}$$

$$i = I_m \cdot t, \quad 0 \leq t \leq 1\text{sn}$$

$$i = I_m(t-2), \quad 1 \leq t \leq 2\text{sn}$$



$$m = \tan \alpha = \frac{4}{2} = 2$$

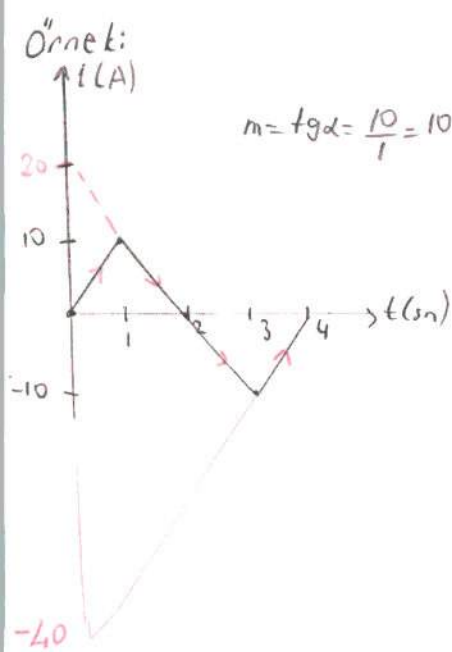
0-2 sn arası $i = m \cdot t \Rightarrow i = 2t$ dir.

2-4 sn arası $i = 4$ Amper

4-6 sn arası $i = -m \cdot t + 8$
 $i = -2t + 8$

6-8 sn arası $i = -4$ Amper

$$i = \begin{cases} 2t & 0 \leq t \leq 2 \\ 4 & 2 \leq t \leq 4 \\ -2(t-4) & 4 \leq t \leq 6 \\ -4 & 6 \leq t \leq 8 \end{cases}$$



$$m = \tan \alpha = \frac{10}{1} = 10$$

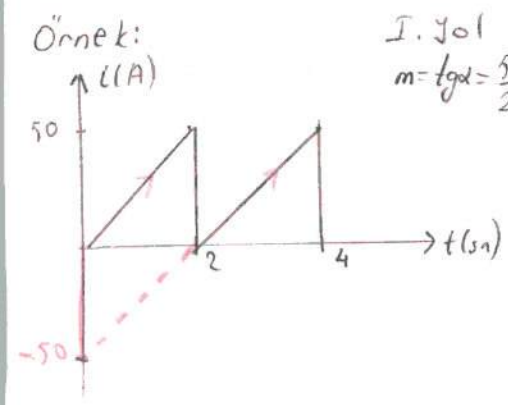
0-1 sn arası $i = m \cdot t = 10t$

1-2 sn arası $i = -m \cdot t + 20 = -10t + 20 = 10(-t+2)$

2-3 sn arası $i = -m \cdot t + 20 = -10t + 20 = -10t + 20$

3-4 sn arası $i = m \cdot t - 40 = 10t - 40 = 10(t-4)$

$$i = \begin{cases} 10t & 0 \leq t \leq 1 \\ 10(-t+2) & 1 \leq t \leq 2 \\ -10t + 20 & 2 \leq t \leq 3 \\ 10(t-4) & 3 \leq t \leq 4 \end{cases}$$



I. Yol
 $m = \tan \alpha = \frac{50}{2} = 25$

0-2 sn arası $i = m \cdot t = 25t$

2-4 sn arası $i = m \cdot t - 50 = 25t - 50$

II. Yol - 0-2 sn arası (0,0) ve (2,50) noktaları için
Eğim = $\frac{y \text{deki değişim}}{x \text{deki değişim}} = \frac{50-0}{2-0} = 25$

$$y = mx + b \Rightarrow 0 = 25 \cdot 0 + b \Rightarrow b = 0 \text{ dir.}$$

$$i = 25 \cdot t + 0 \Rightarrow i = 25t$$

2-4 sn için (2,0) ve (4,50) noktaları için

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{50 - 0}{4 - 2} = \frac{50}{2} = 25$$

$$y = mx + n \Rightarrow 0 = 25 \cdot 2 + n \Rightarrow n = -50 \text{ bulunur.}$$

$$i = 25t - 50 \text{ bulunur.}$$

$$i = \begin{cases} 25t & 0 \leq t \leq 2 \\ 25t - 50 & 2 \leq t \leq 4 \end{cases}$$