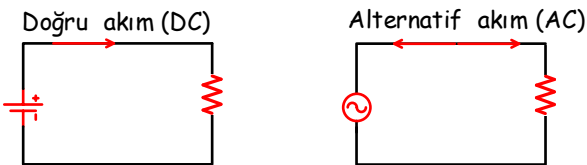


Manyetik alandaki KLMN tel çerçeveyi sabit hızla döndürelim. Çerçevenin bir turunu inceleyelim. Çerçeve A konumunda iken çerçeve yüzeyinin normali ile alan çizgileri arasındaki açı sıfırdır. Çerçeve dönmeye başladığında çerçevenin içerisinden geçen manyetik alan çizgileri azalır. Bu sırada meydana gelen indüksiyon akımı Lenz kanununa göre oluşan bu etkiye karşı koyacak yönde oluşur. Bu yüzden çerçeve B konumundayken gösterilen yönde akım geçer. Çerçeve B konumundan C konumuna giderken içerisinden geçen manyetik alan çizgi sayısı artar. Bu yüzden manyetik alanı azaltacak yönde indüksiyon akımı oluşur. C konumunda akım değeri sıfır olur. Çerçeve D konumundaki iken oluşan akımın yönü ile B konumunda oluşan akımın yönü ters olur. Bunun sebebi B konumunda alan yönünde çerçeve dönmekte, D konumunda ise alana ters yönde çerçeve dönmektedir. Alternatif akımda açıya göre kazanılan emk'nin grafiği şekildeki gibi eğrisel olarak çıkar. Bu eğri sinüs eğrisi olarak adlandırılır.

### 2.5.2. Alternatif ve Doğru Akım Arasındaki Benzerlik ve Farklılıklar

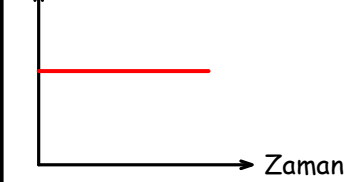


Doğru akım (DC) ve alternatif akımı (AC), elektrik akımına ihtiyaç duyduğumuz her noktada kullanılmaktadır. Elektronların bir noktadan başka bir noktaya gidebilmesi için iki nokta arasında bir potansiyel farkın oluşması gerekir.

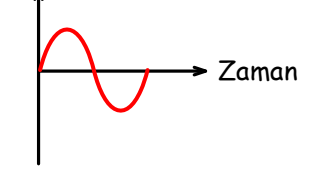
İki akım türünde de elektrik akımı, elektrik potansiyeli yüksek olan yerden düşük olan yere doğru akar. Doğru akım tek yönlü akımdır. Yönü + (pozitif) kutuptan - (negatif) kutba doğru kabul edilir. Alternatif akımda ise sabit bir yön yoktur. Alternatif akım saniyede 50 kez (Ülkeye göre değişebilir.) yön değiştirir.

Doğru akım kaynağı olarak genellikle pil ve akü kullanılır. Doğru akım, kimyasal enerjinin elektrik enerjisine dönüşmesi ile elde edilir. Alternatif akımda ise birim zamandaki manyetik akı değişiminden yararlanarak elektrik enerjisi elde edilir.

Potansiyel fark

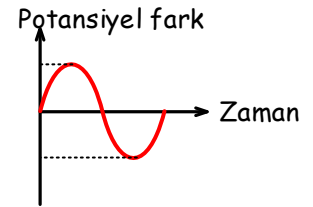
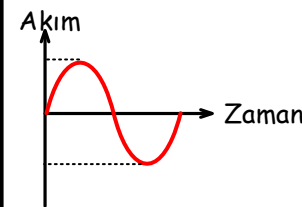


Potansiyel fark



Doğru akım üreteçleri sabit potansiyel farkı verirken, alternatif akım kaynakları ise değişken potansiyel fark meydana getirir. Bu potansiyel farkların ürettiği akımlar doğru akımda sabit değer alırken alternatif akımda ise değişken (sinüs eğrisi) değer alır.

### 2.5.3. Alternatif Akımın Etkin ve Maksimum Değerleri



Alternatif akımda, akım ve gerilim zamanla sinüs eğrisi şeklinde değişir. **Alternatif akımın doğru akım karşılığına etkin değer denir. Bir dirençten belirli bir zaman aralığında verilen alternatif akımın sağladığı ısı miktarını aynı dirençte, aynı sürede ve aynı ısı enerjisini veren doğru akım değerine ve potansiyel farkına, o alternatif akımın etkin akım şiddeti ve etkin potansiyel farkı denir. Alternatif akım elektrik devrelerinde, voltmetre etkin gerilimi, ampermetre ise etkin akımı gösterir.**

Alternatif akımda hem akımın hem de gerilimin doğru akım karşılıkları yazılırken maksimum değerleri kullanılır.

Alternatif akımın etkin değeri;

$$i_e = \frac{i_m}{\sqrt{2}}$$

Alternatif akımda etkin potansiyel fark:

$$V_e = \frac{V_m}{\sqrt{2}}$$

ile bulunur. Direnci R olan bir iletken alternatif gerilim uygulandığında, alternatif akımın etkin değerler arasında  $V_e = i_e \cdot R$ , maksimum değerler arasında

$V_m = i_m \cdot R$  eşitlikleri yazılır.

#### 2.5.4. Alternatif Akım ve Doğru Akımın Avantaj ve Dezavantajları

Barajlarda üretilen elektrik akımının bir yerden başka bir yere taşınması için yüksek gerilim hatları kullanılır. Yüksek gerilim hatlarının tüm ülkeyi sardığı düşünülürse elektrik enerjisinin taşınması çok önemli maddi kayıplara yol açabilirdi.

Tarihî süreçte, Thomas Edison doğru akımın, Nikola Tesla ise alternatif akımın kullanılmasının daha doğru olduğunu savundu. Edison 1878 yılında, tarihte ilk güç istasyonu olarak nitelendirilebilecek bir güç dağıtım merkezini New York'ta kurmuştur. Bugün müze olarak sergilenen "Pearl Street Station" buhar türbinleri tarafından sürülen DC generatörler (dinamolar) barındıran ve 220 V DC gerilimi üretilip dağıtan bir elektrik santraliydi. 1888 yılında Tesla, Edison ile arasındaki büyük rekabette önemli bir adım atarak (Bu rekabet aslında DC ile AC arasındaki rekabettir.), tarihteki ilk 3 fazlı AC elektrik santralini kurdu. Bu santraller Nikola Tesla'dan bu yana kullanılmaktadır. Transformatörler sayesinde gerilim seviyesini kolayca yükseltip düşürme olanağı sağladığı için alternatif gerilim daha yaygın kullanılır. Enerji iletim hatlarında uzun mesafelerde kayıpları azaltmak için gerilim yüzlerce kV (kiloVolt) mertebesine kadar yükseltilir.

Gerilimin yükseltilmesi akımın düşük olmasını sağlar; bu da hat kesitinin, iletken maliyetinin ve iletim kayıplarının düşük olması anlamına gelir. Dağıtım aşamasında, transformatörler yardımıyla gerilim 220 V seviyesine düşürülür ve abonelere iletilir.

Alternatif akım, doğru akıma göre daha çok tercih edilen bir akım çeşididir. Alternatif akım üretiminde doğru akıma göre çok daha yüksek gerilimde elektrik enerjisi üretilebilmektedir. Ayrıca alternatif akımda transformatörler yardımıyla gerilimi yükseltip alçaltılabilmektedir. Aydınlatmada, ısıtmada ve elektrik motorlarında kullanılır. Doğru akım ise radyo alıcılarında, şarjlı elektrik süpürgelerinde, cep telefonlarında, pille çalışan araçlarda kullanılır. Günümüzde elektrik enerjisinin üretimi, iletimi ve dağıtımı için iki standart frekans değeri vardır. 50 Hz ve 60 Hz. 60 Hz frekanslı gerilim Amerika, Kanada, Brezilya gibi ülkelerde üretilir ve kullanılır. 50 Hz ise Avrupa, Rusya, Güney Amerika Kıtası (Brezilya hariç) ve Hindistan'da kullanılır. Ülkemizde şebeke frekansı 50 Hz'dir. Üretilen gerilimin sadece frekansı değil, gerilimi de ülkelere göre farklılık göstermektedir. Örneğin Amerika'da gerilim 110 V, Türkiye'de ise 220 V genliğindedir.

#### 2.5.5. Alternatif Akım Devrelerinde Devre Direncini Etkileyen Değişkenler

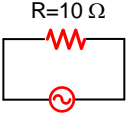
Alternatif akım, düzgün bir manyetik alan içerisinde bulunan tel çerçevesinin sabit bir hızla dönmesiyle oluşur. **Tel çerçevesinin saniyedeki tur sayısı frekans ile ifade edilir. Frekans "f" ile birimi  $s^{-1}$  ile gösterilir.**

Dönen bir tel çerçevesinin, dönmeden dolayı sahip olduğu hız açısal hızdır. Açısal hız  $\omega = 2\pi f$  bağıntısı ile bulunur. Açısal hızın birimi radyan/saniye'dir.

Alternatif akımda meydana gelen gerilim  $V = V_m \cdot \sin \omega t$  bağıntısı ile hesaplanır. Alternatif akımda akım denklemi de  $i = i_m \cdot \sin \omega t$  bağıntısı ile hesaplanır.  $i_m$  ve  $V_m$  değerleri akım ve gerilimin maksimum değerleridir.

Bir alternatif akım devresine R direnci bağladığımızda direncin değeri  $V_m/i_m$  oranı ile bulunur.

Sonuç olarak **devrede sadece direnç varsa devrenin direnci, maksimum gerilimin maksimum akıma oranına eşittir. Alternatif akım devresinde akım makarası ve kondansatör de varsa devrenin direnci akımın frekansına ve zamana bağlı olarak değişir.**

**ÖRNEK:**

$R=10\ \Omega$  luk dirence,  $V = 220\sqrt{2}\sin 100\pi t$  denkleminde uyan bir alternatif gerilim uygulanıyor. Buna göre;

- Frekans kaç Hz dir?
- Direncin gücü kaç watt dır?
- Akım denklemini yazınız.
- Akımın sıfırdan geçtikten 1/600 s sonraki anlık değerini bulunuz. ( $\sin \pi/6=1/2$ )

**ÇÖZÜM:**

$$\begin{aligned} \text{a) } \omega &= 2\pi f \\ 100\pi &= 2\pi f \\ f &= 50 \text{ Hz.} \end{aligned} \quad \begin{aligned} \text{b) } V_e &= \frac{V_m}{\sqrt{2}} = \frac{220\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 220 \text{ V} \\ P &= \frac{V_e^2}{R} = \frac{220^2}{10} = 4840 \text{ W} \end{aligned}$$

$$\text{c) } i_m = \frac{V_m}{R} = \frac{220\sqrt{2}}{10} = 22\sqrt{2} \text{ A}$$

$$\begin{aligned} i &= i_m \sin 2\pi f t = 22\sqrt{2} \sin 2\pi \cdot 50 t \\ i &= 22\sqrt{2} \sin 100\pi t \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{d) } i &= 22\sqrt{2} \sin 100\pi t = 22\sqrt{2} \sin 100\pi \cdot \frac{1}{600} \\ i &= 22\sqrt{2} \sin \frac{\pi}{6} \\ i &= 22\sqrt{2} \cdot \frac{1}{2} = 11\sqrt{2} \text{ A} \end{aligned}$$

**ÖRNEK:**

Bir öğrenci satın aldığı bilgisayarının arkasındaki etikette AC 220 V, 50 Hz ve 1,5 A yazmaktadır.

Bu bilgilerden yararlanarak;

- Etkin ve maksimum akım şiddetlerini,
- Etkin ve maksimum gerilim değerlerini bulunuz.
- Gerilimin zamana bağlı denklemini yazınız.

**ÇÖZÜM:**

Etikette yazan 220 V gerilimin, 1,5 A akımın etkin değerleri, 50 Hz ise frekansdır.

$$\begin{aligned} \text{a) } i_e &= 1,5 \text{ A} & \text{b) } V_e &= 220 \text{ V} \\ i_m &= i_e \sqrt{2} & V_m &= V_e \sqrt{2} \\ i_m &= 1,5\sqrt{2} \text{ A} & V_m &= 220\sqrt{2} \text{ V} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c) } V &= V_m \sin \omega t = V_m \sin 2\pi f t \\ V &= 220\sqrt{2} \sin 2\pi \cdot 50 t \\ V &= 220\sqrt{2} \sin 100\pi t \end{aligned}$$

**ÖRNEK:**

Bir alternatif gerilim akkor bir lambaya bağlandığında AC ampermetresi 0,6 A etkin akım değerini gösteriyor. Lambanın uçları arasında bağlanan AC voltmetresi ise 210 voltu gösteriyor. Buna göre;

- Lambadan geçen maksimum akım kaç A dir?
- Lambanın uçları arasında oluşan maksimum gerilim kaç V dir?

**ÇÖZÜM:**

Ampermetrenin gösterdiği değer  $i_e = 0,6 \text{ A}$   
Voltmetrenin gösterdiği değer  $V_e = 210 \text{ V}$

$$\begin{aligned} \text{a) } i_m &= i_e \sqrt{2} & \text{b) } V_m &= V_e \sqrt{2} \\ i_m &= 0,6\sqrt{2} \text{ A} & V_m &= 210\sqrt{2} \text{ V} \end{aligned}$$

**ÖRNEK:**

Alternatif gerilimle çalışan bir ışık kaynağı üzerinde 200 W ve AC 200 V yazılıdır. Buna göre;

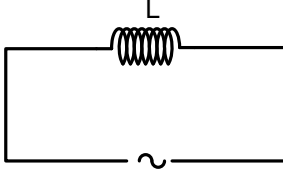
- Kaynağın direnci kaç ohm dur?
- Devreden geçen etkin akım şiddeti kaç A dir?

**ÇÖZÜM:**

$$\begin{aligned} \text{a) } P &= \frac{V_e^2}{R} & \text{b) } P &= i_e^2 \cdot R \\ R &= \frac{V_e^2}{P} = \frac{200^2}{200} = 200 \text{ W} & 200 &= i_e^2 \cdot 200 \\ & & i_e &= 1 \text{ A} \end{aligned}$$

## 2.5.6. İndüktans, Kapasitans ve Empedans

### İndüktans



Bir akım makarasına alternatif gerilim uygulayalım. Bobin, tel sarımlardan oluştuğu için iki direnç ortaya çıkar. Tellerin direnci ve bobinin direnci. Tellerin direncinin dışında bobinin alternatif akım devrelerindeki saf direncine indüktans denir.

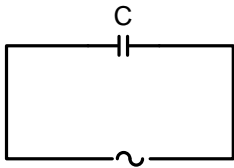
İndüktans  $X_L$  sembolü ile gösterilir. Bir bobinin bağlı olduğu devrede, geçen akımın azalıp artması ile devre içerisinde öz indüksiyon akımının oluştuğunu öğrendik. Alternatif akım zamanla sinüs eğrisi olarak değiştiği için indüktansın değeri de zamanla değişir. Bir alternatif akım devresinde bobinin direnci (indüktans)  $X_L = \omega \cdot L$  bağıntısı ile hesaplanır.

$L$  bobinin öz indüksiyon katsayısıdır. Birimi Henry'dir. Devrenin etkin değerleri kullanılarak  $X_L = V_e / i_e$  indüktans hesaplanabilir.

$X_L = \omega \cdot L$  eşitliğinde açısal hız  $\omega = 2\pi f$  yerine yazılırsa indüktans  $X_L = 2\pi f \cdot L$  elde edilir.

Sonuç olarak bir akım makarasının direnci, frekans ile doğru orantılıdır. Birimi ohm( $\Omega$ )'dur.

### Kapasitans

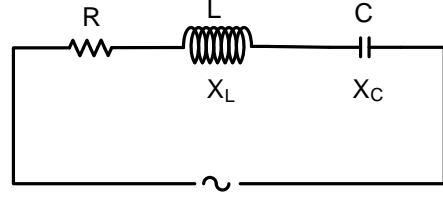


Bir alternatif akım devresine kondansatör bağlarsak kondansatör akıma karşı bir direnç oluşturur. Kondansatörün direncine kapasitans denir.

Kapasitans  $X_c = 1/\omega \cdot C$  bağıntısı ile hesaplanır.

Açısal hızı yerine yazarsak  $X_c = 1/2\pi f \cdot C$  elde edilir. Kapasitans kondansatörün sığası ve devrenin frekansı ile ters orantılıdır. Birimi ohm ( $\Omega$ )'dur.

### Empedans



Doğru akım devrelerinde eş değer kavramını öğrendik. Eş değer direnç, birden çok direncin yaptığı işi tek başına yapan direnç demektir. Alternatif akımda eş değer direncin karşılığı empedans olarak ifade edilir. Empedans, devrede bulunan direnç, indüktans ve kapasitans dirençlerinin toplamı demektir. Z ile gösterilir. Birimi ohm ( $\Omega$ )'dur.

### 2.5.7. Değişken ve Doğru Akım Devrelerinde Bobinin ve Sığacın Davranışı

Bir bobine aynı potansiyel fark altında alternatif ve doğru akım uygulayalım. Yapılan deneyler alternatif akım uygulandığında doğru akıma göre devreden geçen akımın azaldığını göstermiştir. Bunun sebebi devreden geçen akımın değişmesi ile oluşan öz indüksiyon emk'dir. Öz indüksiyon emk devreden geçen akımı azaltır. Akımın azalması devrenin direncini arttırır.

Doğru akıma bağlı sığaçlar devreye bağlandığında devreden belirli bir süreden sonra akım geçmediği görülür. Alternatif akım sığaca uygulandığında gerilim artarken akım azalır. Gerilimin maksimum değerinde akım sıfır olur. Bu durumda kondansatörün yüklenmesi tamamlanır. Gerilim azalmaya başlayınca sığaç devreye akım vererek boşalmaya başlar. Gerilimin minimum değerinde kondansatör tamamen boşalır. Alternatif akımda, akım sürekli yön değiştirdiği için sığaç sürekli dolup boşalır.

### 2.5.8. Bir Alternatif Akım Devresinde Rezonans

Alternatif akım devrelerinde indüktans ve kapasitans kullanılarak devre gerilimi modülatörler yardımıyla yükseltilebilir veya alçaltılarak devreye uygun hâle getirilir. Modülatörler taşıyıcı bir sinyali başka bir sinyalle modüle eden aygıttır. Genellikle radyo ve televizyon vericilerinde güç kartından önce bulunan sürücüdür.

Radyoda, istediğimiz radyo kanalını dinlemek için frekansı ayarlamamız gerekir. Herhangi bir radyo sinyalinin frekansı, alıcı devrede aynı frekansta akım oluşturur. Sinyalin frekansı, alıcı devrenin ayarlı frekansına eşit olduğunda akımın genliği en büyük değere ulaşır. Bu etkiye rezonans denir.

## Bölüm Sonu Değerlendirme Soruları

1

Bir direncin uçları arasındaki alternatif gerilimin maksimum değeri  $220\sqrt{2}$  volt ve alternatif akımın frekansı  $50 \text{ s}^{-1}$  dir. Gerilimin  $1/600$  saniye sonraki değerini bulunuz.

$$V = V_m \sin \omega t = V_m \sin 2\pi f t$$

$$V = 220\sqrt{2} \sin 2\pi \cdot 50 \cdot t = 220\sqrt{2} \sin 100\pi \cdot \frac{1}{600}$$

$$V = 220\sqrt{2} \sin \frac{\pi}{6}$$

$$V = 220\sqrt{2} \cdot \frac{1}{2} = 110\sqrt{2} \text{ V}$$

2

Bir alternatif akım devresinde gerilim denklemi;

$V = 40\sqrt{2} \sin 120\pi t$  şeklinde veriliyor. Devrenin frekansını bulunuz.

$$V = V_m \sin \omega t = V_m \sin 2\pi f t = 40\sqrt{2} \sin 120\pi t$$

$$\sin 2\pi f t = \sin 120\pi t$$

$$2\pi f = 120\pi$$

$$f = 60 \text{ s}^{-1}$$

3

Maksimum emk'si  $200\sqrt{2}$  V olan bir alternatif akım kaynağı, direnci  $50 \Omega$  olan bir devreye akım vermektedir. Akım frekansı  $50 \text{ s}^{-1}$  olduğuna göre alternatif akımın denklemini yazınız.

$$i_m = \frac{V_m}{R} = \frac{200\sqrt{2}}{50}$$

$$i_m = 4\sqrt{2} \text{ A}$$

$$i = i_m \sin \omega t = i_m \sin 2\pi f t$$

$$i = 4\sqrt{2} \sin 2\pi \cdot 50 t$$

$$i = 4\sqrt{2} \sin 100\pi t$$

Bir alternatif akım devresinde indüktansın direnci, kapasitansın direncine eşit ise devre rezonans hâlidir denir. Rezonans durumunda devrenin direnci hesaplanırken indüktans ve kapasitans dirençleri hesaba katılmaz. Bu yüzden rezonans durumunda devrenin direnci en küçük değerini alırken devreden geçen akım en büyük değerini alır.

Rezonans frekansı,

$$X_L = X_C$$

$$2\pi f L = \frac{1}{2\pi f C}$$

$$f = \frac{1}{2\pi \sqrt{LC}}$$

bağıntısı ile hesaplanır. Devrenin rezonans frekansı öz indüksiyon katsayısı ve sığacın sığasının karekökü ile ters orantılıdır.

### ÖRNEK:

Özindüksiyon katsayısı  $0,2 \text{ H}$  olan bir bobine etkin değeri  $240 \text{ V}$ , frekansı  $50 \text{ s}^{-1}$  olan bir alternatif gerilim uygulanıyor. Bobinin ohmik direnci sıfır olduğuna göre;

- Bobinin indüktansı kaç ohm dur?
- Devreden geçen etkin akım kaç amperdir?
- Devreden geçen maksimum akım kaç A dir?
- Etkin gerilim sabit kalma koşuluyla frekans iki katına çıkarılırsa etkin akım kaç A olur? ( $\pi=3$ )

### ÇÖZÜM:

a)  $X_L = 2\pi \cdot f \cdot L = 2 \cdot 3 \cdot 50 \cdot 0,2 = 60 \Omega$

b)  $V_e = i_e \cdot X_L$       c)  $i_m = i_e \sqrt{2}$       d)  $f' = 100 \text{ Hz}$ .

$$240 = i_e \cdot 60$$

$$i_e = 4 \text{ A}$$

$$i_m = 4\sqrt{2} \text{ A}$$

$$X_L = 2\pi \cdot f' \cdot L$$

$$X_L = 2 \cdot 3 \cdot 100 \cdot 0,2$$

$$X_L = 120 \Omega$$

$$V_e = i_e \cdot X_L$$

$$240 = i_e \cdot 120$$

$$i_e = 2 \text{ A}$$

4

Alternatif akım devresinde gerilimin maksimum değeri  $40\sqrt{2}$  V, direncin üzerinden geçen akımın maksimum değeri de  $4\sqrt{2}$  A olduğuna göre devrenin direncini bulunuz.

$$V_m = i_m \cdot R$$

$$40\sqrt{2} = 4\sqrt{2} R$$

$$R = 10 \Omega$$

5

Alternatif akım devresinde, akım makarasının öz indüksiyon katsayısı 0,3 H, devrenin frekansı ise  $50 \text{ s}^{-1}$  dir. Buna göre akım makarasının indüktansını bulunuz.

$$X_L = 2\pi \cdot f \cdot L$$

$$X_L = 2 \cdot 3 \cdot 50 \cdot 0,3$$

$$X_L = 90 \Omega$$

6

Bir alternatif akım devresinde kullanılan sığacın kapasitansı  $40 \Omega$ 'dur. Devrenin frekansı  $60 \text{ s}^{-1}$  olduğuna göre sığacın sığasını bulunuz.

$$X_C = \frac{1}{2\pi \cdot f \cdot C} \Rightarrow 40 = \frac{1}{2 \cdot 3 \cdot 60 \cdot C}$$

$$C = \frac{1}{14400} \text{ F}$$

7

Bir alternatif akım devresinde indüktansın öz indüksiyon katsayısı  $L = 0,4 \text{ H}$ , kapasitansın sığası  $C = 1 \cdot 10^{-3} \text{ F}$ 'dir. Devrenin rezonans frekansını hesaplayınız.

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \Rightarrow f = \frac{1}{2 \cdot 3 \sqrt{0,4 \cdot 1 \cdot 10^{-3}}}$$

$$f = \frac{1}{0,12} \text{ s}^{-1}$$

8

Bir alternatif akım devresinde etkin gerilim  $V_e = 110 \text{ V}$ , etkin akım şiddeti 4A olduğuna göre devrenin empedansını bulunuz.

$$V_e = i_e \cdot Z \Rightarrow 110 = 4 \cdot Z \Rightarrow Z = 27,5 \Omega$$

9

Alternatif gerilim uygulanan sığacın sığası  $C = 1 \mu\text{F}$ 'tır. Alternatif gerilimin maksimum değeri  $110\sqrt{2} \text{ V}$  olduğuna göre devreden geçen maksimum akımı bulunuz (Devrenin frekansı  $50 \text{ s}^{-1}$ ,  $\pi = 3$ ).

$$X_C = \frac{1}{2\pi \cdot f \cdot C} \Rightarrow X_C = \frac{1}{2 \cdot 3 \cdot 50 \cdot 1 \cdot 10^{-6}} = \frac{1}{3 \cdot 10^{-4}} \Omega$$

$$V_m = i_m \cdot X_C \Rightarrow i_m = 0,033 \sqrt{2} \text{ A}$$

$$110 \sqrt{2} = i_m \frac{1}{3 \cdot 10^{-4}}$$

10

Öz indüksiyon katsayısı 0,2 H olan bir bobinin üzerinden geçen akımın etkin değeri 4A'dır. Bobinin uçları arasındaki gerilimin maksimum değeri  $200\sqrt{2} \text{ V}$  olduğuna göre akımın frekansını bulunuz.

$$V_e = \frac{V_m}{\sqrt{2}} = \frac{200\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 200 \text{ V}$$

$$V_e = i_e \cdot X_L \Rightarrow 200 = 4X_L \Rightarrow X_L = 50 \Omega$$

$$X_L = 2\pi \cdot f \cdot L$$

$$50 = 2 \cdot 3 \cdot f \cdot 0,2$$

$$f = 500/12 \text{ s}^{-1}$$

11

Rezonans frekansının  $50\text{s}^{-1}$  olduğu bir alternatif akım devresinde indüktansın öz indüksiyon katsayısı  $0,1\text{ H}$  olduğuna göre kapasitansın sığacı kaç Farad'tır?

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

$$50 = \frac{1}{2.3\sqrt{0,1.C}}$$

$$C = \frac{1}{9000}\text{ F}$$

12

Gerilim denklemi  $V = 200\sqrt{2}\sin\omega t$  olan bir alternatif akım devresinde devrenin empedansı  $500\ \Omega$  olduğuna göre devreden geçen akımın etkin değerini bulunuz.

$$V_e = \frac{V_m}{\sqrt{2}} = \frac{200\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 200\text{ V}$$

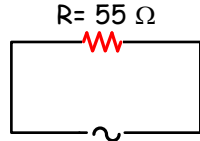
$$V_e = i_e.Z \quad \xrightarrow{\text{green}} \quad 200 = i_e.500 \quad \xrightarrow{\text{red}} \quad i_e = 2/5\text{ A}$$



## TEST SORULARI

1

Şekildeki alternatif akım devresinin etkin akım şiddeti kaç A dir?

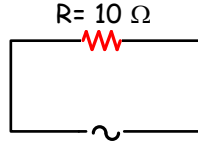


$$V = 220\sin\omega t$$

- A) 1      B)  $\sqrt{2}$       C) 2      D)  $2\sqrt{2}$       E) 4

2

Şekildeki alternatif akım devresinin akım denklemi nedir?



$$V = 100\sin\omega t$$

- A)  $i = 5\sin\omega t$       B)  $i = 10\sin\omega t$   
 C)  $i = 5\sqrt{2} \sin\omega t$       D)  $i = 10\sqrt{2} \sin\omega t$   
 E)  $i = 100\sin\omega t$

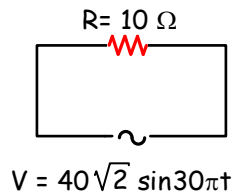
3

Bir RLC devresinde bobinin öz indüksiyon katsayısı  $\frac{1000}{\pi}$  Henry, sığacın sığası  $\frac{10}{\pi} \mu F$  olduğuna göre devrenin rezonans frekansı kaç  $s^{-1}$  dir?

- A) 5      B) 50      C) 60      D) 75      E) 100

4

Şekildeki alternatif akım devresinde, akım değeri sıfır olduktan 1/180 saniye sonra direnç üzerinden geçen akım değeri kaç amperdir?



$$V = 40\sqrt{2} \sin 30\pi t$$

- A)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$       B)  $\sqrt{2}$       C)  $2\sqrt{2}$       D) 4      E) 6

5

Bir akım makarası ile bir sığaç birbirine seri olarak bağlanıp devreye alternatif gerilim uygulanıyor.

Devrede akım makarasının indüktansı  $X_L$ , sığacın kapasitansı  $X_C$  dir. Akımın frekansı artırılırsa  $X_L$  ve  $X_C$  nasıl değişir?

	$X_L$	$X_C$
A)	Artar	Artar
B)	Azalır	Azalır
C)	Değişmez	Değişmez
D)	Artar	Azalır
E)	Azalır	Artar

6

30 Ω luk direncin uçlarına uygulanan alternatif gerilimin maksimum değeri 120 volt, frekansı  $50 s^{-1}$  dir.

Bu dirençten geçen akımın sıfırdan geçtikten sonra 1/600 saniye sonra anlık değeri kaç amperdir?

- A) 2      B)  $2\sqrt{3}$       C) 4      D)  $4\sqrt{3}$       E) 6

7

Öz indüksiyon katsayısı 0,2 H olan bir akım makarasına frekansı  $10 s^{-1}$  olan bir gerilim uygulanıyor.

Buna göre akım makarasının indüktansı kaç ohm olur?

- A) 3      B) 6      C) 9      D) 12      E) 24

8

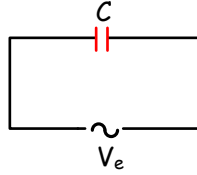
Bir alternatif gerilimin denklemi  $200\sqrt{2} \sin(20\pi t)$  dir.

Buna göre kaynağın frekansı (f), gerilimin maksimum değer ( $V_m$ ) ve gerilimin etkin değeri ( $V_e$ ) niceliklerinden hangileri bulunabilir?

- A) Yalnız f      B) Yalnız  $V_m$       C) f ve  $V_m$   
 D)  $V_m$  ve  $V_e$       E) f,  $V_m$  ve  $V_e$

9

Şekildeki devrede frekans yarıya düşürülüp, sığacın sığası 4 katına çıkarıldığında, akımın etkin değeri 3 katına çıkıyor.



Buna göre etkin gerilim kaç katına çıkar?

- A)  $\frac{2}{3}$     B)  $\frac{3}{4}$     C)  $\frac{5}{4}$     D)  $\frac{3}{2}$     E)  $\frac{9}{5}$

10

Bir alternatif akım devresinin frekansı  $40 \text{ s}^{-1}$  dir. Bu devrede çalışan ideal bir akım makarasının öz indüksiyon katsayısı  $0,4 \text{ H}$  dir.

Buna göre akım makarasının indüktansı kaç ohm dur?

- A) 9,6    B) 96    C) 48    D) 192    E) 144

11

Bir alternatif akım devresinin frekansı  $50 \text{ s}^{-1}$  dir. Bu devrede bulunan bir sığacın sığası  $\frac{1000}{\pi} \mu\text{F}$  dir.

Buna göre akım sığacın kapasitansı kaç ohm dur?

- A) 0,1    B) 1    C) 10    D) 100    E) 1000

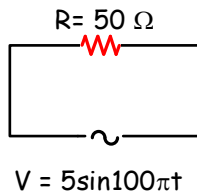
12

Şekilde verilen alternatif akım devresine göre,

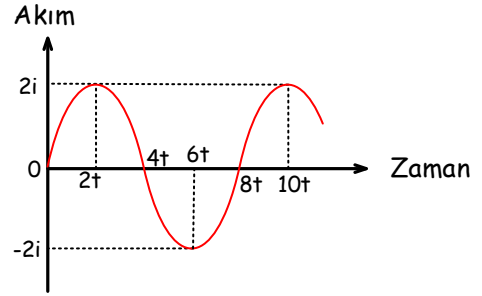
- I. Maksimum akım  
II. Frekans  
III. Etkin gerilim

büyükliklerinden hangileri bulunabilir?

- A) Yalnız I    B) Yalnız II    C) Yalnız III  
D) II ve III    E) I, II ve III



13



Bir alternatif akım devresindeki alternatif akımın zamana bağlı değişim grafiği şekildeki gibidir.

Buna göre,

- I. Frekans  $1/8t$  dir.  
II. Akımın etkin değeri  $\sqrt{2}i$ 'dir.  
III. Akım  $2t$ ,  $6t$  ve  $10t$  anlarında maksimum değerdedir.  
**yargılarından hangileri doğrudur?**

- A) Yalnız I    B) Yalnız II    C) I ve II  
D) II ve III    E) I, II ve III

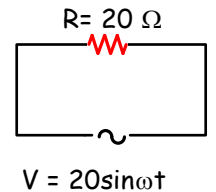
14

Bir alternatif akım devresinde  $3 \text{ ohm}$ 'luk dirençten geçen akımın denklemi  $10\sqrt{2} \sin 100\pi t$  olduğuna göre, direncin uçları arasındaki gerilimin etkin değeri kaç volt'tur?

- A) 10    B) 20    C) 30    D) 40    E) 50

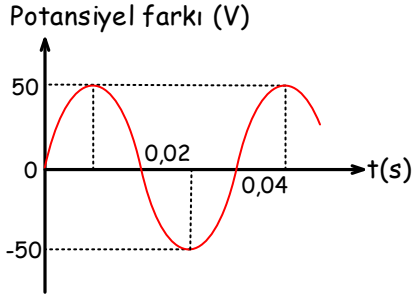
15

Şekildeki alternatif akım devresinde dirençten geçen akımın maksimum değeri kaç amperdir?



- A)  $\frac{1}{\sqrt{2}}$     B) 1    C)  $\sqrt{2}$     D) 2    E)  $2\sqrt{2}$

16



Bir alternatif akım devresinde gerilimin zamana bağlı değişim grafiği şekildeki gibidir.

Buna göre,

I. Gerilimin maksimum değeri 50 volttur.

II. Devrenin frekansı  $25 \text{ s}^{-1}$  dir.

III. Gerilimin etkin değeri  $50\sqrt{2}$  volttur.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve II  
D) II ve III      E) I ve III

1) D  
2) B  
3) A  
4) C  
5) D  
6) A  
7) D  
8) E  
9) D  
10) B

11) C  
12) E  
13) E  
14) C  
15) B  
16) C