

ALTERNATİF AKIM

MODEL SORU - 1 DEKİ SORULARIN ÇÖZÜMLERİ

1. Yönü ve şiddeti zamanla değişmeyen akım doğru akımdır. Pil, akü, dinamo gibi kaynaklardan üretilir. Doğru akımın frekansı sıfırdır.

Yönü ve şiddeti sürekli değişen akıma alternatif akım denir. Alternatif akım indüksiyon yoluyla üretilir.

CEVAP A

2. Akımın etkin değeri,

$$i_e = \frac{i_m}{\sqrt{2}} = \frac{30\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 30 \text{ A olur.}$$

I. yargı kesinlikle doğrudur.

Devredeki akım denklemine göre,

$$\omega = 100\pi$$

$$2\pi f = 100\pi$$

$$f = 50 \text{ s}^{-1} \text{ olur.}$$

II. yargı kesinlikle doğrudur.

Direnç bilinmeden gerilimin maksimum değeri için kesin bir şey söylenemez.

III. yargı için kesin birşey söylenemez.

CEVAP C

3. Devredeki alternatif akımın maksimum değeri,

$$\varepsilon_m = i_m \cdot R$$

$$300\sqrt{3} = i_m \cdot 300 \Rightarrow i_m = \sqrt{3} \text{ A olur.}$$

Alternatif akımın denklemleri,

$$i(t) = i_m \cdot \sin 2\pi f t$$

$$= \sqrt{3} \cdot \sin 2\pi \cdot 100 \cdot t$$

$$= \sqrt{3} \cdot \sin 200\pi t \text{ olur.}$$

CEVAP C

4. Oluşan akımın değeri,

$$\Phi = N \cdot B \cdot A \cdot \cos \omega t$$

eşitliğinden bulunur.

Emk'nin maksimum değeri ise,

$$\varepsilon = N \cdot B \cdot A \cdot \omega \sin \omega t$$

eşitliğinden bulunur. $\omega = 2\pi f$ değeri yerine yazılırsa,

$$\varepsilon = N \cdot B \cdot A \cdot (2\pi f) \cdot \sin 2\pi f t$$

olur. ε değeri; N, B, A ve f değerlerine bağlıdır.

CEVAP E

5. Alternatif akımın zamanla değişim denklemlerinden,

$$i(t) = i_{\max} \cdot \sin \omega t$$

$$i(t) = 5\sqrt{2} \cdot \sin \pi t$$

$$\text{Frekans, } \omega = \pi$$

$$2\pi f = \pi$$

$$f = \frac{1}{2} \text{ s}^{-1}$$

$$\text{Periyot, } T = \frac{1}{f} = 2 \text{ s olur.}$$

I. yargı doğrudur.

Akımın etkin değeri,

$$i_e = \frac{i_{\max}}{\sqrt{2}} = \frac{5\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 5 \text{ A olur.}$$

II. yargı doğrudur.

0 değerini geçtikten t = 0,5 saniye sonra akımın değeri,

$$i(t) = 5\sqrt{2} \cdot \sin \pi \cdot \frac{1}{2}$$

$$= 5\sqrt{2} \cdot \sin \frac{\pi}{2}$$

$$= 5\sqrt{2} \cdot 1$$

$$= 5\sqrt{2} \text{ A olur.}$$

Akım maksimumdur.

III. yargı doğrudur.

CEVAP E

6. Akım denklemlerinden akımın maksimum değeri,

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

$$2\sqrt{3} = i_m \sin 2\pi \cdot 50 \cdot \frac{1}{300}$$

$$2\sqrt{3} = i_m \sin \frac{\pi}{3}$$

$$2\sqrt{3} = i_m \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$i_m = 4 \text{ A olur.}$$

Gerilimin maksimum değeri,

$$V_m = i_m \cdot R$$

$$= 4 \cdot 50$$

$$= 200 \text{ V olur.}$$

Gerilim denklemleri,

$$V(t) = V_m \sin 2\pi \cdot f \cdot t$$

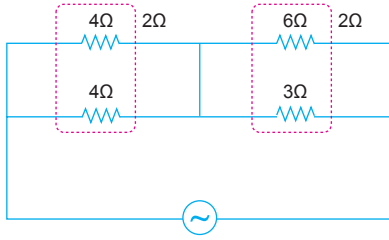
$$= 200 \sin 2\pi \cdot 50 \cdot t$$

$$= 200 \sin 100\pi t \text{ olur.}$$

CEVAP D

MODEL SORU - 2 DEKİ SORULARIN ÇÖZÜMLERİ

1.



Devrenin eşdeğer direnci,

$$R_{eş} = \frac{4}{2} + \frac{6 \cdot 3}{6+3} = 4 \Omega \text{ olur.}$$

Gerilimin etkin değeri,

$$V_e = \frac{V_m}{\sqrt{2}} = \frac{12\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 12V \text{ olur.}$$

Anakoldan geçen akımın etkin değeri,

$$i_e = \frac{V_e}{R_{eş}} = \frac{12}{4} = 3A \text{ olur.}$$

Bu akım 6Ω ve 3Ω luk dirençlerde ters orantılı geçeceğinden 6Ω'luk dirençten 1A, 3Ω luk dirençten 2A akım geçer.

CEVAP B

2. Akımın zamanla değişim denkleminde,

$$i(t) = i_{\max} \cdot \sin \omega t$$

$$i(t) = 20\sqrt{2} \cdot \sin 100\pi t$$

Maksimum akım, $i_{\max} = 20\sqrt{2}$ A olur.

İletkenin iki ucu arasındaki maksimum gerilim,

$$V_{\max} = i_{\max} \cdot R = 20\sqrt{2} \cdot 10 = 200\sqrt{2} V \text{ olur.}$$

I. yargı yanlıştır.

İletkenin iki ucu arasındaki etkin gerilim,

$$V_e = \frac{V_{\max}}{\sqrt{2}} = \frac{200\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 200 V \text{ olur.}$$

II. yargı yanlıştır.

Devredeki frekans,

$$\omega = 100\pi$$

$$2\pi f = 100\pi$$

$$f = 50 \text{ s}^{-1} \text{ olur.}$$

Periyot ise,

$$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{50} \text{ s olur.}$$

III. yargı doğrudur.

CEVAP C

3. Alternatif akım denkleminde

$$i = 4\sqrt{2} \cdot \sin 40\pi t$$

$$i = i_m \cdot \sin \omega t$$

eşitlikleri kıyaslandığında

$$i_m = 4\sqrt{2} \text{ A, } \omega = 40\pi$$

olur. Etkin akım,

$$i_e = \frac{i_m}{\sqrt{2}} = \frac{4\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 4A$$

olur. Alternatif akımın frekansı,

$$\omega = 40\pi$$

$$2\pi f = 40\pi$$

$$f = 20 \text{ s}^{-1}$$

olur.

CEVAP B

4. Dirençlerden biri üzerindeki gerilimin etkin değeri $50\sqrt{2}$ V olduğuna göre, devredeki kaynak geriliminin maksimum değeri,

$$\begin{aligned} V_m &= V_e \sqrt{2} + V_e \sqrt{2} \\ &= 50\sqrt{2} \cdot \sqrt{2} + 50\sqrt{2} \cdot \sqrt{2} \\ &= 200 V \text{ olur.} \end{aligned}$$

Devredeki alternatif gerilimin frekansı 50 s^{-1} olduğuna göre kaynağın gerilim denklemi,

$$\begin{aligned} V(t) &= V_m \cdot \sin 2\pi f t \\ &= 200 \cdot \sin 2\pi \cdot 50 \cdot t \\ &= 200 \cdot \sin 100\pi t \text{ olur.} \end{aligned}$$

CEVAP D

5. Alternatif gerilimin zamanla değişimi,

$$\begin{aligned} V(t) &= V_m \cdot \sin 2\pi f t \\ &= 200\sqrt{2} \cdot \sin 2\pi \cdot 50 \cdot t \\ &= 200\sqrt{2} \cdot \sin 100\pi t \end{aligned}$$

şeklindedir.

$t = 0$ anında $\sin 0^\circ = 0$, $V(t) = 0$ ve $i(t) = 0$ olur.

Gerilimin $t = \frac{1}{400}$ s sonraki anlık değeri,

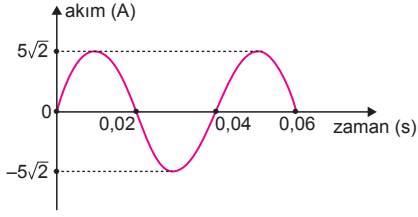
$$\begin{aligned} V(t) &= 200\sqrt{2} \cdot \sin 100\pi \cdot \frac{1}{400} \\ &= 200\sqrt{2} \cdot \sin \frac{\pi}{4} \\ &= 200\sqrt{2} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} \\ &= 200 V \text{ olur.} \end{aligned}$$

$R = 100 \Omega$ olduğundan akımın anlık değeri,

$$i = \frac{V}{R} = \frac{200}{100} = 2 A \text{ olur.}$$

CEVAP C

6.



Direnç üzerinde akım ile gerilim aynı fazdadır. Aralarında bir gecikme yoktur. Denklemleri ise

$$V = V_m \cdot \sin \omega t$$

$$i = i_m \cdot \sin \omega t$$

şeklindedir. Verilen grafikten,

$$i_m = 5\sqrt{2} \text{ A ve } T = 0,04 \text{ s}$$

olur. Maksimum gerilim,

$$V_m = R \cdot i_m = 40,5\sqrt{2} = 200\sqrt{2} \text{ V}$$

olur. ω açısal hız,

$$\omega = 2\pi f = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0,04} = 50\pi$$

olur. Gerilim kaynağına ait denklem,

$$V = V_m \cdot \sin \omega t$$

$$= 200\sqrt{2} \cdot \sin 50\pi t$$

şeklinde olur.

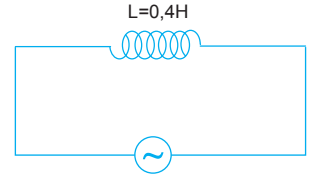
CEVAP A

ESEN YAYINLARI

MODEL SORU - 3 TEKİ SORULARIN ÇÖZÜMLERİ

1. Bobinin alternatif akıma karşı göstermiş olduğu direnç, yani indüktansı,

$$\begin{aligned} X_L &= \omega \cdot L \\ &= 50 \cdot 0,4 \\ &= 20 \Omega \text{ olur.} \end{aligned}$$



CEVAP D

2. Alternatif akım denkleminde,

$$V = V_{\text{mak}} \cdot \sin \omega t$$

$$V = 120 \cdot \sin 100\pi t$$

eşitlikleri karşılaştırıldığında,

$$V_{\text{mak}} = 120 \text{ V, } \omega = 100\pi \text{ olur.}$$

Etkin gerilim,

$$V_e = \frac{V_m}{\sqrt{2}} = \frac{120}{\sqrt{2}} = 60\sqrt{2} \text{ V}$$

olur. Devrenin frekansı,

$$\omega = 100\pi$$

$$2\pi f = 100\pi$$

$$f = 50 \text{ Hertz}$$

olur. Etkin akım,

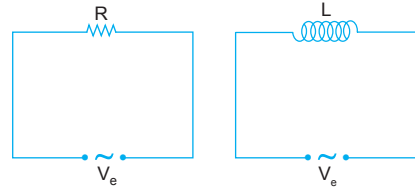
$$i_e = \frac{V_e}{X_L} = \frac{60\sqrt{2}}{20} = 3\sqrt{2} \text{ A}$$

olur.

Niceliklerin hepside bulunabilir.

CEVAP E

- 3.



R direnci hem alternatif akıma karşı, hemde doğru akıma karşı direnç gösterir.

I. yargı doğrudur.

Bobin hem alternatif hem de doğru akıma karşı direnç gösterir.

Bobinin doğru akıma karşı gösterdiği dirence ohmik direnç denir.

II. yargı yanlıştır. III. yargı doğrudur.

CEVAP E

4. Devredeki bobinin indüktansı,

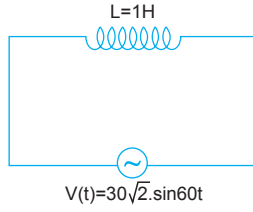
$$X_L = \omega \cdot L = 60 \cdot 1 = 60 \Omega$$

olur. Gerilimin etkin değeri,

$$V_e = \frac{V_m}{\sqrt{2}} = \frac{30\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 30 \text{ V}$$

olur. Akımın etkin değeri,

$$i_e = \frac{V_e}{Z} = \frac{V_e}{X_L} = \frac{30}{60} = \frac{1}{2} \text{ A olur.}$$



CEVAP B

5. Bobinin indüktansı,

$$\begin{aligned} X_L &= L \cdot 2\pi f \\ &= 0,3 \cdot 2 \cdot \pi \cdot \frac{100}{\pi} \\ &= 60 \Omega \end{aligned}$$

olur. Etkin gerilim,

$$\begin{aligned} V_e &= i_e \cdot X_L \\ &= 3 \cdot 60 \\ &= 180 \text{ volt} \end{aligned}$$

olur. Maksimum gerilim,

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

$$180 = \frac{V_m}{\sqrt{2}} \Rightarrow V_m = 180\sqrt{2} \text{ volt}$$

olur. Kaynağın gerilim denklemi,

$$\begin{aligned} V &= V_m \cdot \sin(2\pi f t) \\ &= 180\sqrt{2} \cdot \sin(2\pi \cdot \frac{100}{\pi} \cdot t) \\ &= 180\sqrt{2} \cdot \sin(200 t) \end{aligned}$$

olur.

CEVAP C

6. Şekil-I de bobin doğru akıma (DC) bağlandığında yalnız ohmik direnci etkilidir.

Doğru akımın bir frekans değeri yoktur.

I. yargı doğrudur. III. yargı yanlıştır.

Şekil-II de bobin alternatif akıma bağlandığında hem omik hem de indüktans etkilidir.

II. yargı doğrudur.

CEVAP D

MODEL SORU - 4 TEKİ SORULARIN ÇÖZÜMLERİ

1. Ampermetrelerde okunan değerler eşit olduğuna göre etkin gerilimler,

$$V_1 = i_e \cdot R$$

$$V_2 = i_e \cdot X_L$$

$$V_3 = i_e \cdot X_C$$

olur. $R < X_L = X_C$ olduğuna göre,

$$V_1 < V_2 = V_3 \text{ olur.}$$

CEVAP B

2. Bobinin indüktansı

$$X_L = \omega \cdot L = R \text{ ise,}$$

Sığacın kapasitansı

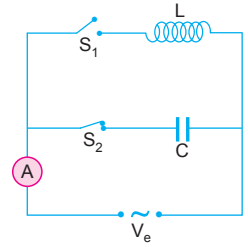
$$X_C = \frac{1}{\omega C} \text{ sayısal olarak}$$

$L = C$ olduğundan

$$X_C = \frac{1}{R} \text{ olur.}$$

S_1 anahtarı kapatılıp, S_2 anahtarı açılırsa, devreden sığaç çıkar bobin devreye girer. Direnç arttığından akım değeri azalır.

CEVAP A



3. Sığacı doğru akıma (DC) bağlandığında sığaç dolarken veya boşalırken akım geçer. Lamba yanar sonra lamba yanmaz.

Bobin ve sığaç alternatif akıma (AC) bağlandığında devreden akım geçer.

Y ve Z lambaları yanar.

CEVAP E

4. Sığaçlı devrede akım gerilimden 90° öndedir. Grafiğe bakıldığında akım gerilimden önce olduğundan grafik sığaçlı bir devreye ait akım ve gerilimin zamanla değişim grafiğidir.

Akım maksimum olduğunda gerilim sıfır, gerilim sıfır olduğunda akım maksimumdur.

Bu durumda akım ile gerilim arasında 90° lik faz farkı vardır.

Akım ve gerilimin frekansları ve periyotları aynıdır.

CEVAP C

MODEL SORU - 5 TEKİ SORULARIN ÇÖZÜMLERİ

1. Bir RLC alternatif akım devresinde devre rezonans halinde ise frekans

$$X_L = X_C$$

$$2\pi fL = \frac{1}{2\pi f \cdot C}$$

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

olur. Devrenin periyodu,

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

olur.

CEVAP D

2. Bir RLC devresinde devrenin rezonansa gelmesi için gerekli şart $X_L = X_C$ olması gerekir. $X_L = X_C$ olduğundan empedans en küçük, akım en büyük olacağından devre rezonanstadır.

CEVAP B

3. Alternatif akım devrelerinde devre rezonans frekansı,

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

eşitliğinden bulunur. L ve C değerleri değiştirilerek radyo ve TV kanallarında alıcı devrenin rezonans frekansı değiştirilmiş olur.

Rezonans halindeki devre maksimum genlikte titreşir ve devredeki akım maksimum olur.

I., II. ve III. yargılar doğrudur.

CEVAP E

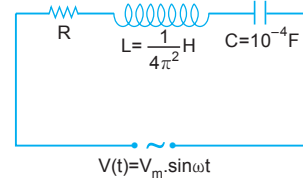
4. Alıcı devrenin frekansının verici devrenin frekansına eşitlenmesi olayına rezonans denir. Rezonans frekansı,

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

eşitliğiyle bulunur.

CEVAP C

5.



Devre rezonanstadır olduğuna göre,

$Z = R$ ve $X_L = X_C$ dir.

Bu durumda devredeki alternatif gerilimin frekans değeri,

$$X_L = X_C$$

$$2\pi fL = \frac{1}{2\pi fC}$$

$$f^2 = \frac{1}{4\pi^2 LC}$$

$$f^2 = \frac{1}{4\pi^2 \cdot \frac{1}{4\pi^2} \cdot 10^{-4}}$$

$$f^2 = 10^4 \Rightarrow f = 100 \text{ s}^{-1} \text{ olur.}$$

CEVAP D

6. Manyetik akı değişiminin sebep olduğu akıma **indüksiyon** akımı denir.

Birden fazla devre elemanının seri bağlı olduğu alternatif akım devresinin toplam direncine **empedans** denir.

Alternatif akım ile elektroliz yapılamaz.

Bir alternatif akım devresinde bobinin (self) indüksiyonu, sığacın kapasitansına eşit ise devre **rezonans** halindedir.

CEVAP C

MODEL SORU - 6 DAKİ SORULARIN ÇÖZÜMLERİ

1. Alternatif gerilim denkleminde,

$$V = 200\sqrt{2} \cdot \sin 100\pi t$$

$$V = V_m \cdot \sin \omega t$$

$$V_m = 200\sqrt{2} \text{ V}, \omega = 100\pi \text{ olur.}$$

Etkin gerilim,

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

olur. Akımın etkin değeri,

$$i_e = \frac{V_e}{R} = \frac{200}{100} = 2 \text{ A}$$

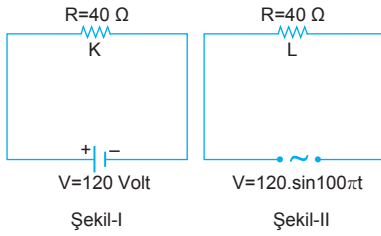
olur. Direncin ortalama gücü,

$$P = i_e \cdot V_e = 2 \cdot 200 = 400 \text{ Watt}$$

olur.

CEVAP C

- 2.



Şekil-I de doğru akım devresinde güç,

$$P_K = \frac{V^2}{R} = \frac{(120)^2}{40} = 360 \text{ Watt}$$

olur.

Şekil-II de alternatif gerilim denkleminde,

$$V = 120 \cdot \sin 100\pi t$$

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

denkleminde, $V_m = 120$ Volt olur.

$$V_e = \frac{V_m}{\sqrt{2}} = \frac{120}{\sqrt{2}} = 60\sqrt{2} \text{ volt}$$

olur. Güç ise

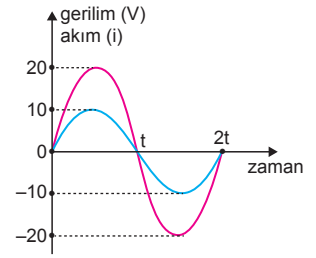
$$P_L = \frac{V_e^2}{R} = \frac{(60\sqrt{2})^2}{40} = 180 \text{ watt}$$

olur. Güçlerin oranı,

$$\frac{P_K}{P_L} = \frac{360}{180} = 2 \text{ olur.}$$

CEVAP D

3. Direnç üzerindeki akım ve gerilim değerleri verilmiştir. Direnci bilmeden bu değerlerden hangisi akım hangisi gerilim olduğunu söylemek kesin olarak mümkün değildir.



$$V = i \cdot R \text{ dir.}$$

$$R > 1 \Rightarrow V_m = 20 \text{ V}, i_m = 10 \text{ A}$$

$$R < 1 \Rightarrow V_m = 10 \text{ V}, i_m = 20 \text{ A} \text{ olur.}$$

Dirençin ortalama gücü,

$$P = \frac{V_m}{\sqrt{2}} \cdot \frac{i_m}{\sqrt{2}} = \frac{1}{2} V_m \cdot i_m = \frac{1}{2} \cdot 20 \cdot 10 = 100 \text{ W}$$

olur. Akım ve gerilim kesin bilinmediğinden direnç de kesin bilinemez.

CEVAP B

4. Isıtıcının üzerindeki gerilim 220 volt gücü 1100 W olduğuna göre direnci,

$$P = \frac{V_e^2}{R}$$

$$1100 = \frac{(220)^2}{R} \Rightarrow R = 44 \Omega \text{ olur.}$$

Isıtıcıdan geçen akımın etkin değeri

$$i_e = \frac{V_e}{R} = \frac{220}{44} = 5 \text{ A, maksimum değeri}$$

$$i_m = i_e \sqrt{2} = 5\sqrt{2} \text{ A olur.}$$

Isıtıcının 1 dakikada yaydığı enerji,

$$W = P \cdot t$$

$$= 1100 \cdot 60$$

$$= 66 \text{ kJ olur.}$$

CEVAP E

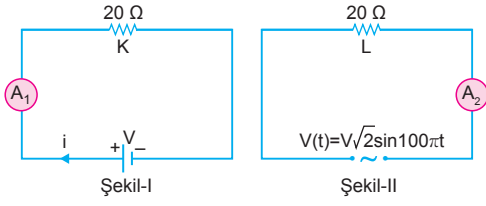
5. Alternatif akım ile beslenen direncin ortalama gücü,

$$P_{\text{ort}} = i_e^2 \cdot R = i_e \cdot V_e$$

değerleriyle bulunur.

CEVAP C

6.



Şekil-I de ampermetre akımın kendi değerini okur.

Bu değer

$$i_1 = \frac{V}{R} = \frac{V}{20} = i \text{ olur.}$$

Şekil-II de ampermetre akımın etkin değerini okur.

Bu değer,

$$i_2 = \frac{V_e}{R} = \frac{V\sqrt{2}}{\sqrt{2}R} = \frac{V}{R} = i \text{ olur.}$$

Ampermetrelerin okuduğu değerler eşittir.

Dirençlerin gücü

$$P_K = i_1^2 \cdot R = i^2 \cdot R,$$

$$P_L = i_e^2 \cdot R = i^2 \cdot R$$

bulunur. Dirençler üzerinden birim zamanda açığa çıkan enerji miktarları,

$$W = P \cdot t \text{ eşitliğiyle bulunur.}$$

Güçler eşit olduğundan enerji değerleri de eşit olur.

I. ve II. yargılar doğrudur. III. yargı yanlıştır.

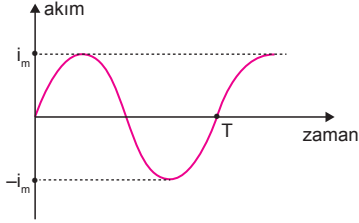
CEVAP D

1. PİL, akü, dinamo, duvar saati, TV kumandası gibi aletleri doğru akımla çalışır.

Fırın, çamaşır makinesi, buzdolabı gibi ev gereçleri ise alternatif akımla çalışır.

CEVAP A

2.



Alternatif akımın bir periyotluk süredeki ortalama değeri sıfırdır. Alternatif akımda direnç üzerinde akım ısıya dönüşür. Doğru akımda ısıya dönüşen enerji daha fazladır. Jeneratörlerde üretilen alternatif gerilim indüksiyonla elde edilir.

Alternatif gerilimin fabrikalarda ve evlerde kullanılan etkin değerleri kullanım amaçlarına göre farklıdır.

CEVAP A

3. Sığacın kapasitansı,

$$X_C = \frac{1}{\omega \cdot C} = \frac{1}{2\pi f C}$$

eşitliğinden bulunur.

Sığaçtan geçen alternatif akımın etkin değeri,

$$i_e = \frac{V_e}{X_C} = \frac{V_o}{\frac{1}{2\pi f C}} = V_e \cdot 2\pi f \cdot C$$

eşitliğinden bulunur.

Alternatif akımın etkin değeri arttığına göre, gerilimin frekansının artması veya sığacın sığasının artması durumunda akım artar.

I ve II işlemleri doğrudur.

Sığacın sığası,

$$C = \epsilon_0 \cdot \frac{A}{d}$$

eşitliğinden bulunur. Levhalar arasındaki uzaklık artarsa sığa azalır. Sığa azaldığında ise akımın etkin değeri azalır.

III. yargı yanlıştır.

CEVAP B

4. Alternatif akım devrelerinde, kapasitans sığacın direnci indüktans bobinin direnci empedans devrenin toplam direncidir. Hepsininde birimi ohm (Ω) dur.

CEVAP E

5. Alternatif akım devrelerinde, etkin gerilim voltmetreden okunan değere etkin akım ampermetreden okunan değere eşittir.

Frekans jeneratördeki tel çerçevesinin 1 saniyedeki devir sayısına eşittir.

Eşleştirmelerdeki I ve II doğrudur.

CEVAP C

6. Sığaçta yük maksimum olduğunda gerilim maksimum akım minimum yani sıfırdır.

I. yargı doğrudur.

Sığaçtaki yük boşalmaya başladığında yük azalır, akım artar. Yük sıfır olduğunda akım maksimumdur.

II. yargı doğrudur.

Sığaçlı devrede akım ile gerilim arasında 90° lik faz farkı vardır. Sığaç üzerinde akım gerilimden 90° öndedir.

III. yargı doğrudur.

CEVAP E

7. Birden fazla devre elemanı seri bağlandığında devrenin empedansı,

$$V_{\max} = i_{\max} \cdot Z \Rightarrow Z = \frac{V_{\max}}{i_{\max}}$$

$$V_e = i_e \cdot Z \Rightarrow Z = \frac{V_e}{i_e}$$

eşitliklerinden bulunur.

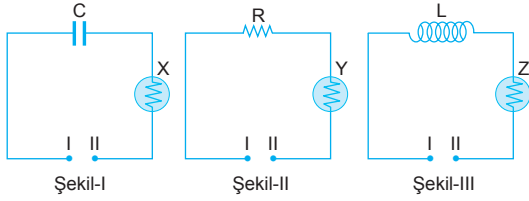
I. ve II. yargılar doğrudur.

CEVAP C

8. Dirençli devrelerde akım ile gerilim arasında faz farkı yoktur. İkiside aynı anda maksimum olur. Bobinli devrede gerilim akımda 90° öndedir. Sığalı devrede akım gerilimden 90° öndedir.

CEVAP D

9.



Şekil-I de X lambası sığaç ile seri bağlandığında sürekli yanması için I-II uçları arasında alternatif akım (AC) bağlanmalıdır.

Şekil-II de Y lambası dirençle seri bağı olduğu için sürekli yanması için I-II uçları arasında doğru akım (DC) veya alternatif akım (AC) bağlanmalıdır.

Şekil-III te Z lambası bobine seri bağlıdır. Sürekli ışık vermesi için I-II uçları arasında doğru akım (DC) veya alternatif akım (AC) bağlanmalıdır. III. öncülde kesinlik yoktur.

CEVAP A

10. Alternatif akıma bağlanan sığacın kapasitansı,

$$X_C = \frac{1}{2\pi fC} \text{ eşitliğinden bulunur.}$$

Frekansın değişmesi C yi değiştirmez.

Grafikteki değerlerden,

$$X_{C1} = \frac{1}{2\pi \cdot 3f \cdot C} = \frac{1}{6\pi fC}$$

$$X_{C2} = \frac{1}{2\pi \cdot f \cdot C} = \frac{1}{2\pi fC}$$

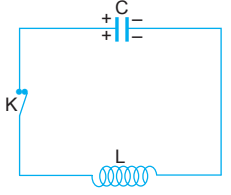
olur. Eşitlikler taraf tarafa oranlanırsa,

$$\frac{X_{C1}}{X_{C2}} = \frac{\frac{1}{6\pi fC}}{\frac{1}{2\pi fC}} = \frac{1}{3}$$

olur.

CEVAP B

11. K anahtarı kapatıldığında sığacın yükü bobin üzerinde boşalır ve bobin dolar. Bu durumda sığaç boşalır. Sonra sığaç dolmaya bobin boşalmaya başlar. Bobinin ohmik direnci sıfır ise enerji kaybı olmaz. Devre sönümsüz mekaniksel titreşime benzer.

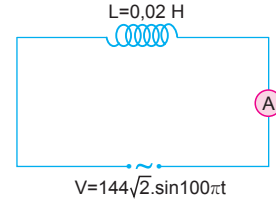


Bobinin ohmik direnci önemsiz değilse devre sönümlü mekaniksel titreşime benzer.

I., II. ve III. yargılar doğrudur.

CEVAP E

12.



Alternatif gerilim denkleminde,

$$V = 144\sqrt{2} \cdot \sin 100\pi t$$

$$V = V_m \cdot \sin \omega t$$

$$V_m = 144\sqrt{2} \text{ V, } \omega = 100\pi \text{ olur.}$$

Bobinin indüktansı,

$$\begin{aligned} X_L &= L \cdot \omega = L \cdot 100\pi \\ &= 0,02 \cdot 100 \cdot 3 \\ &= 6 \Omega \text{ olur.} \end{aligned}$$

I. yargı doğrudur.

Bobinin uçları arasındaki gerilimin etkin değeri,

$$V_e = \frac{V_m}{\sqrt{2}} = \frac{144\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 144 \text{ V olur.}$$

II. yargı doğrudur.

Ampermetrenin gösterdiği değer,

$$i_e = \frac{V_e}{X_L} = \frac{144}{6} = 24 \text{ A olur.}$$

III. yargı yanlıştır.

CEVAP C

1. Alternatif akım ile beslenen sığaçta, sığaç yük depolamaz.

I. yargı yanlıştır.

Devrede ve dolayısıyla sığaç üzerinde akımın yönü ve şiddeti sürekli değişir.

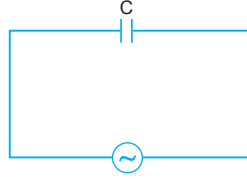
II. yargı doğrudur.

Sığa artarsa doğru akımda yük artar.

Alternatif akımda sığaç yük depolamaz. Sığa artarsa kapasitans $X_C = \frac{1}{\omega C}$ olduğundan azalır.

III. yargı doğrudur.

CEVAP D



2. Alternatif akımın zamanla değişim denkleminde,

$$i(t) = i_{\max} \cdot \sin \omega t$$

$$i(t) = 2\sqrt{2} \cdot \sin \pi t$$

Frekans,

$$\omega = \pi$$

$$2\pi f = \pi$$

$$f = \frac{1}{2} \text{ s}^{-1}$$

Periyot, $T = \frac{1}{f} = 2 \text{ s}$ olur.

I. yargı doğrudur.

Maksimum akım, $i_{\max} = 2\sqrt{2} \text{ A}$ olduğundan etkin akım,

$$i_e = \frac{i_{\max}}{\sqrt{2}} = \frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 2 \text{ A} \text{ olur.}$$

II. yargı doğrudur.

0 değerini geçtiği andan $t = 1$ saniye sonra akım,

$$i(t) = 5\sqrt{2} \cdot \sin \pi \cdot 1$$

$$= 5\sqrt{2} \cdot \sin \pi$$

$$= 5\sqrt{2} \cdot 0$$

$$= 0 \text{ A} \text{ olur.}$$

III. yargı yanlıştır.

CEVAP C

3. Devredeki alternatif akımın maksimum değeri,

$$\varepsilon_m = i_m \cdot R$$

$$80\sqrt{3} = i_m \cdot 20 \Rightarrow i_m = 4\sqrt{3} \text{ A olur.}$$

Akımın zamanla değişim denklemini

$$i(t) = i_m \cdot \sin 2\pi f t$$

$$= 4\sqrt{3} \cdot \sin 2\pi \cdot 100 \cdot t$$

$$= 4\sqrt{3} \cdot \sin 200\pi t \text{ olur.}$$

CEVAP E

4. Akımın zamanla değişim denkleminde,

$$i(t) = i_{\max} \cdot \sin \omega t$$

$$i(t) = 10\sqrt{2} \cdot \sin 100\pi t$$

Maksimum akım, $i_{\max} = 10\sqrt{2} \text{ A}$ olur.

Maksimum gerilim,

$$V_{\max} = i_{\max} \cdot R = 10\sqrt{2} \cdot 5 = 50\sqrt{2} \text{ V olur.}$$

I. yargı yanlıştır.

Etkin akım,

$$i_e = \frac{i_m}{\sqrt{2}} = \frac{10\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 10 \text{ A olur.}$$

II. yargı doğrudur.

Devredeki frekans,

$$\omega = 100\pi$$

$$2\pi f = 100\pi$$

$$f = 50 \text{ s}^{-1} \text{ olur.}$$

Periyot ise,

$$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{50} \text{ s olur.}$$

III. yargı doğrudur.

CEVAP E

5. Akımın etkin değeri,

$$i_e = \frac{i_m}{\sqrt{2}} = \frac{20\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 20 \text{ A olur.}$$

I. yargı yanlıştır.

Devredeki akım denklemine göre frekans,

$$\omega = 50\pi$$

$$2\pi f = 50\pi$$

$$f = 25 \text{ s}^{-1} \text{ dir.}$$

II. yargı kesinlikle doğrudur.

Direnç bilinmeden gerilimin maksimum değeri için kesin bir şey söylenemez.

III. yargı için kesin bir şey söylenemez.

CEVAP B

6. Akım denkleminde akımın maksimum değeri,

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

$$5 = i_m \sin 2\pi \cdot 20 \cdot \frac{1}{80}$$

$$5 = i_m \sin \frac{\pi}{2}$$

$$5 = i_m \cdot 1$$

$$i_m = 5A \text{ olur.}$$

Gerilimin maksimum değeri,

$$V_m = i_m \cdot R$$

$$= 5 \cdot 10$$

$$= 50 \text{ V olur.}$$

$$V(t) = V_m \sin 2\pi \cdot f \cdot t$$

$$= 50 \sin 2\pi \cdot 20 \cdot t$$

$$= 50 \sin 40\pi t \text{ olur.}$$

CEVAP A

7. Devredeki bobinin indüktansı,

$$X_L = \omega \cdot L = 50 \cdot 0,6 = 30 \Omega$$

olur. Gerilimin etkin değeri,

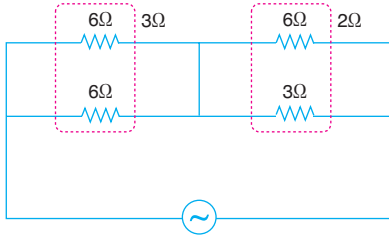
$$V_e = \frac{V_m}{\sqrt{2}} = \frac{30\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 30 \text{ V}$$

olur. Akımın etkin değeri,

$$i_e = \frac{V_e}{Z} = \frac{V_e}{X_L} = \frac{30}{30} = 1 \text{ A olur.}$$

CEVAP A

- 8.



Devrenin eşdeğer direnci,

$$R_{eş} = \frac{6}{2} + \frac{6 \cdot 3}{6 + 3} = 5\Omega \text{ olur.}$$

Gerilimin etkin değeri,

$$V_e = \frac{V_m}{\sqrt{2}} = \frac{30\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 30 \text{ V olur.}$$

Anakoldan geçen akımın etkin değeri,

$$i_e = \frac{V_e}{R_{eş}} = \frac{30}{5} = 6 \text{ A olur.}$$

Bu akım 6 Ω ve 3 Ω luk dirençlerde ters orantılı geçeceğinden 6 Ω'luk dirençten 2 A, 3 Ω luk dirençten 4 A akım geçer.

CEVAP B

9. Dirençlerden birinin iki ucu arasındaki gerilimin etkin değeri $40\sqrt{2}$ V olduğuna göre, devredeki kaynak geriliminin maksimum değeri,

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

$$= 40\sqrt{2} \cdot \sqrt{2} + 40\sqrt{2} \cdot \sqrt{2}$$

$$= 160 \text{ V olur.}$$

Devredeki alternatif gerilimin frekansı 100 s^{-1} olduğuna göre, kaynak gerilimi,

$$V(t) = V_m \cdot \sin 2\pi f t$$

$$= 160 \cdot \sin 2\pi \cdot 100 \cdot t$$

$$= 160 \cdot \sin 200\pi t \text{ olur.}$$

CEVAP C

10. Alternatif gerilimin zamanla değişimi,

$$V(t) = V_m \cdot \sin 2\pi f t$$

$$= 50\sqrt{2} \cdot \sin 2\pi \cdot 100 \cdot t$$

$$= 50\sqrt{2} \cdot \sin 200\pi t \text{ şeklindedir.}$$

$t = 0$ anında $\sin 0^\circ = 0$, $V(t) = 0$ ve $i(t) = 0$ olur.

Gerilimin $t = \frac{1}{800}$ s sonraki anlık değeri,

$$V(t) = 50\sqrt{2} \cdot \sin 200\pi \cdot \frac{1}{800}$$

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

$$= 50\sqrt{2} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$= 50 \text{ V olur.}$$

$R = 10 \Omega$ olduğundan akımın anlık değeri,

$$i = \frac{V}{R} = \frac{50}{10} = 5 \text{ A olur.}$$

CEVAP C

11. Devredeki sığacın kapasitansı,

$$X_C = \frac{1}{\omega \cdot C}$$

$$= \frac{1}{10 \cdot 0,5}$$

$$= 0,2 \Omega \text{ olur.}$$

Gerilimin etkin değeri,

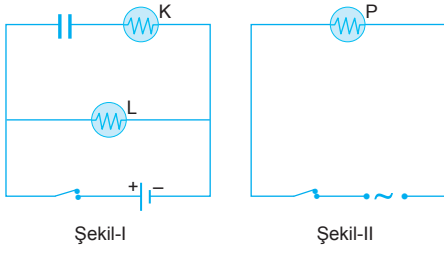
$$V_e = \frac{V_m}{\sqrt{2}} = \frac{20\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 20 \text{ V olur.}$$

Sığaç üzerinden geçen akımın etkin değeri ise,

$$i_e = \frac{V_e}{X_C} = \frac{20}{0,2} = 100 \text{ A olur.}$$

CEVAP D

12.



Anahtarlar kapatıldığında Şekil-I deki devrede sıfıaç dolarken K lambası üzerinden akım geçer ve yanar. L lambası üzerinden sürekli akım geçer ve yanar. Alternatif akım kaynağına bağı Şekil-II deki P lambası sürekli yanar.

K ve L lambalarının ışık şiddetleri farklıdır. K lambasının ışık şiddeti azalır ve sıfıaç dolduğunda sıfır olur. L lambasının ışık şiddeti sabittir.

CEVAP C

Adı ve Soyadı :
Sınıfı :
Numara :
Aldığı Not :

Bölüm Yazılı Soruları (Alternatif Akım)

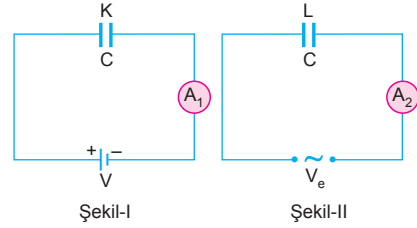


1. Duvar saati : DC Dinamo : DC
Televizyon : AC Jeneratör : AC
Fırın : AC Ütü : AC
TV kumandası : DC Pil : DC
Bilgisayar : AC Akü : DC

2. a) Şekil-I deki bobin doğru akım kaynağına bağlandığından yalnız ohmik direnci etkilidir. Şekil-II de bobin alternatif akım kaynağına bağlandığında bobinin hem ohmik direnci, hem de indüktansı etkilidir. K bobinin doğru akıma karşı gösterdiği direnç, Y bobinin empedansından küçüktür.
- b) Akım dirençle ters orantılı olduğundan K bobininden geçen akım, L bobininden geçen etkin akım değerinden büyüktür.
- c) Şekil-I de devrede akımın frekansı sıfır iken, Şekil-II deki devrede akımın sabit bir frekansı vardır.
- d) Şekil-I de akım ile gerilim aynı fazda olduğundan gecikme yoktur. Faz farkı sıfırdır. Şekil-II de akım ile gerilim arasındaki faz farkı $\frac{\pi}{2}$ dir. Gerilim akımdan 90° öndedir.

3. a) Alternatif akım indüksiyon yoluyla elde edilir. (D)
- b) Doğru akımın frekansı sıfırdır. Alternatif akımın frekansı değişkendir. (D)
- c) Zamana göre, yönü ve şiddeti değişmeyen akıma alternatif akım (AC) denir. (Y)
- d) Alternatif akım devrelerinde kullanılan ampermetre akımın maksimum, voltmetre gerilimin maksimum değerlerini okur. (Y)

4.



- a) Şekil-I deki sıgaç dolarken, Şekil-II deki sıgaç dolmaz.
- b) Şekil-I deki sıgaç dolduğunda ampermetre sıfır değerini gösterir. Akım geçmez. Şekil-II deki ampermetre sürekli sabit etkin akım değerini gösterir.
- c) Şekil-II deki devrede kaynağın frekansı artırıldığında kapasitans,
- $$X_C = \frac{1}{\omega \cdot C} = \frac{1}{2\pi f \cdot C}$$
- azalır. Etkin akım empedansla ters orantılı olduğundan i_e akım artar.
- d) Şekil-I de akım ile gerilim aynı fazda olduğundan gecikme yoktur. Faz farkı sıfırdır. Şekil-II de akım ile gerilim arasında faz farkı $\frac{\pi}{2}$ dir. Akım gerilimden 90° öndedir.

5. Akımın maksimum değeri,

$$i = i_m \cdot \sin.2\pi f.t$$
$$2\sqrt{2} = i_m \cdot \sin.2\pi \cdot 50 \cdot \frac{1}{400}$$

$$2\sqrt{2} = i_m \cdot \sin \frac{\pi}{4}$$

$$2\sqrt{2} = i_m \cdot \frac{\sqrt{2}}{2}$$
$$i_m = 4A \text{ olur.}$$

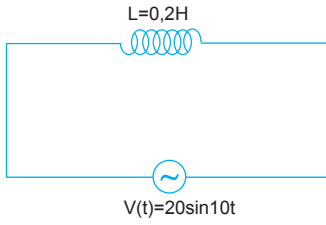
Gerilimin maksimum değeri,

$$V_m = i_m \cdot R = 4 \cdot 25 = 100 \text{ V olur.}$$

Gerilim denklemi,

$$V = V_m \cdot \sin.2\pi f.t$$
$$= 100 \cdot \sin.2\pi \cdot 50t$$
$$= 100 \cdot \sin.100\pi t \text{ olur.}$$

6. a)



Bobinin indüktansı,

$X_L = \omega \cdot L$ eşitliği ile bulunur.

Denkleme bakıldığında,

$$\omega = 10 \text{ rad/s}$$

olduğu görülür. Bu durumda,

$$X_L = \omega \cdot L = 10 \cdot 0,2 = 2 \Omega \text{ olur.}$$

b) Gerilimin etkin değeri,

$$V_e = \frac{V_m}{\sqrt{2}} = \frac{20}{\sqrt{2}} = 10\sqrt{2} \text{ volt olur.}$$

Devreden geçen akımın etkin değeri,

$$i_e = \frac{V_e}{X_L} = \frac{10\sqrt{2}}{2} = 5\sqrt{2} \text{ A olur.}$$

c) Gerilimin denklemine bakıldığında,

$$V = V_m \cdot \sin \omega \cdot t = 20 \cdot \sin 10 \cdot t$$

$$\omega = 10 \text{ rad/s}$$

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

$$\frac{2 \cdot 3}{T} = 10$$

$$T = 0,6 \text{ saniye olur.}$$

7. a) Devredeki eşdeğer

direnç,

$$R_{eş} = R_1 + R_2$$

$$= 5 + 3$$

$$= 8 \Omega \text{ dur.}$$

Gerilim denklemine ba-

kıldığında maksimum de-

ğeri, $V_m = 40\sqrt{2}$ volt olduğu görülür.

$$i_m = \frac{V_m}{R_{eş}}$$

$$= \frac{40\sqrt{2}}{8}$$

$$= 5\sqrt{2} \text{ A olur.}$$

b) 5 Ω luk direncin iki ucu arasındaki gerilimin maksimum değeri,

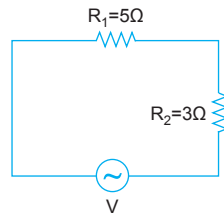
$$V_m = i_m \cdot R_1 = 5\sqrt{2} \cdot 5 = 25\sqrt{2} \text{ volt olur.}$$

c) Gerilimin periyodu ise,

$$100\pi = \omega$$

$$100\pi = \frac{2\pi}{T}$$

$$T = \frac{1}{50} \text{ s olur.}$$

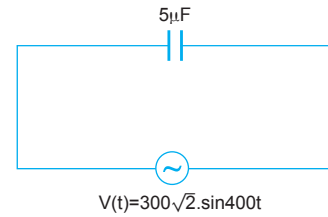


8. $Z = R$ olduğuna göre, $X_L = X_C$ dir. Devre rezonans halindedir.

Devreye uygulanan alternatif gerilimin frekansı,

$$f = \frac{1}{2\pi \cdot \sqrt{L \cdot C}}$$
$$= \frac{1}{2\pi \cdot \sqrt{\frac{1}{2\pi^2} \cdot 2 \cdot 10^{-4}}}$$
$$= \frac{1}{2 \cdot 10^{-2}}$$
$$= \frac{100}{2}$$
$$= 50 \text{ s}^{-1} \text{ olur.}$$

9. a)



Sığaç alternatif akıma karşı göstermiş olduğu direnç,

$$X_C = \frac{1}{\omega \cdot C}$$

eşitliği ile bulunur.

Sığaçın bağlı olduğu devredeki açısal hız

$\omega = 400 \text{ rad/s}$ olur.

Bu değerler yerine yazılırsa,

$$X_C = \frac{1}{400 \cdot 5 \cdot 10^{-6}} = 500 \Omega \text{ olur.}$$

b) Akımın etkin değeri,

$$V_e = \frac{V_m}{\sqrt{2}} = \frac{300\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 300 \text{ volt olur.}$$

$$i_e = \frac{V_e}{X_C} = \frac{300}{500} = \frac{3}{5} \text{ A olur.}$$

10. a) Devreden geçen etkin akım,

$$i_e = \frac{V_e}{R} = \frac{220}{22} = 10 \text{ A}$$

olur. Akımın maksimum değeri,

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

$$10 = \frac{i_m}{\sqrt{2}} \Rightarrow i_m = 10\sqrt{2} \text{ A}$$

olur.

b) Direncin gücü,

$$P = i_e^2 \cdot R = (10)^2 \cdot 22 = 2200 \text{ watt}$$
$$= 2,2 \text{ kW}$$

olur.

c) 5 saniyede açığa çıkan enerji,

$$W = P \cdot t = 2,2 \cdot 5 = 11 \text{ kJ}$$

olur.