

Örnek: Bir üretcin çıkışındaki gerilim $v = V_m \sin \omega t$ ifadesine sahiptir. Bu üreteç, bir anahtar vasıtasıyla, 70Ω ' luk bir direncin iki ucuna bağlanmıştır. Anahtar kapatıldıktan sonra 0.01 s anında direncin uçları arasındaki gerilim $V_R = 0,25V_m$ ise, üretcin açısal frekansı nedir? Direncin uçları arasındaki gerilim ne kadar zaman sonra aynı değere sahip olur?

Çözüm:

$$i = \frac{v}{R} \rightarrow V_R = V_m \sin \omega t \rightarrow$$

$$0,25V_m = V_m \sin \omega t \rightarrow \omega t \cong 0,25 \text{ rad}$$

$$\omega = \frac{0,25}{0,01} = 25 \text{ rad/s}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \rightarrow T = \frac{2\pi}{25} \cong 0,25 \text{ s}$$

Örnek: Bir RL devresinde AC üreticinin çalışma frekansı 50 Hz ve ürettiği gerilimin maksimum değeri 100 V' tur. Devreden geçen akımın maksimum değeri 7.5 A ise,
 a) indüktörün indüktansını bulunuz.
 b) Hangi açısal frekansta maksimum akım 2, 5 A olur?

Çözüm:

$$I_m = \frac{V_m}{\omega L} \rightarrow L = \frac{V_m}{\omega I_m} = \frac{V_m}{2\pi f I_m} \Rightarrow$$

$$L = \frac{100}{2(3,14)(50)(7,5)} \Rightarrow$$

$$L = 0,0424 \text{ H veya}$$

$$L = 42,4 \text{ mH}$$

Örnek: Bir AC üreticinin maksimum çıkış gerilimi $V_m = 48\text{ V}$ ve frekansı da $f = 90\text{ Hz}$ tir. Bu üreteç, sığası $3,7\text{ }\mu\text{F}$ olan kapasitörün plakalarına bağlanırsa, devreden geçen akımın maksimum değeri ne olur?

Çözüm:

$$q = C\varepsilon = CV_m \sin \omega t \Rightarrow$$

$$i = \frac{dq}{dt} = CV_m \frac{d}{dt} (\sin \omega t) \Rightarrow$$

$$i = \omega CV_m \cos \omega t$$

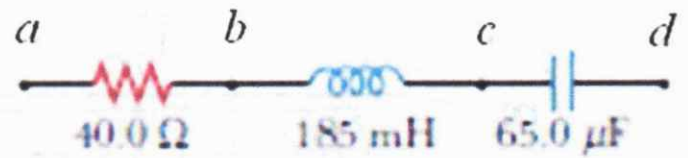
$$i = I_m \cos \omega t \Rightarrow$$

$$I_m = \omega CV_m = 2\pi f CV_m \Rightarrow$$

$$I_m = 2(3,14)(90)(3,7 \times 10^{-6})(48) \Rightarrow$$

$$I_m = 0,1\text{ A}$$

Örnek: Maksimum gerilimi 150 V olan



ve çalışma frekansı 50 Hz olan bir AC üretici şeklindeki RLC devresinin a ve b uçlarına bağlanmıştır. a-b; b-c; c-d ve b-d uçları arasındaki maksimum gerilimleri bulunuz.

Çözüm:

$$X_L = \omega L = 2\pi f L = 2(3,14)(50)(0,185) \Rightarrow$$

$$X_L \cong 58 \Omega$$

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

$$X_C = \frac{1}{2(3,14)(50)(65 \times 10^{-6})} \Rightarrow$$

$$X_C = 49 \Omega$$

$$V_m = I_m Z \quad Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$$

(5)

$$I_m = \frac{V_m}{\sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}} \Rightarrow$$

$$I_m = \frac{150}{\sqrt{(40)^2 + (58 - 49)^2}} \Rightarrow$$

$$I_m \cong 3,66 \text{ A}$$

$$V_R = I_m R = (3,66)(40) \Rightarrow$$

$$V_R = 146,4 \text{ V}$$

$$V_L = I_m X_L = (3,66)(58) \Rightarrow$$

$$V_L = 213,3 \text{ V}$$

$$V_C = I_m X_C = (3,66)(49) \Rightarrow$$

$$V_C = 179,3 \text{ V}$$

Örnek: Bir RLC devresinde; $R = 150 \Omega$, $L = 250 \text{ mH}$, $C = 2 \mu\text{F}$, üretelin maksimum gerilimi 210 V ve çalışma frekansı 50 Hz ' tir. İndüktif ve kapasitif reaktansları, devrenin empedansını, devredeki maksimum akımı ve akımla gerilim arasındaki faz açısını bulunuz.

Çözüm:

$$X_L = \omega L = 2\pi f L = 2(3,14)(50)(0,25) \Rightarrow$$

$$X_L = 78,5 \Omega$$

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

$$X_C = \frac{1}{2(3,14)(50)(2 \times 10^{-6})} \Rightarrow$$

$$X_C = 1592,4 \Omega$$

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} \Rightarrow$$

$$Z = \sqrt{(150)^2 + (78,5 - 1592,4)^2} \Rightarrow$$

$$Z = 1521,3 \, \Omega$$

$$I_m = \frac{V_m}{\sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}} = \frac{200}{1521,3} \Rightarrow$$

$$I_m = 0,138 \, A \text{ veya}$$

$$I_m = 138 \, mA$$

Örnek: Bir RLC devresinde; $R = 8 \Omega$,
 $L = 50 \text{ mH}$, $C = 5 \mu\text{F}$ ve frekansı
 değiştirilebilen AC kaynağının maksimum
 gerilimi 400 V tur. Kaynağın frekansı
 rezonans frekansının yarısına eşit
 olduğunda, devreye sağlanan ortalama güç
 ne kadardır?

Çözüm:

$$X_L = X_C \Rightarrow \omega = \omega_0$$

Rezonans frekansı olur.

Yani akım pik değerinde ve ($Z=R$) olur.

$$\omega_0 L = \frac{1}{\omega_0 C} \Rightarrow \omega_0^2 = \frac{1}{LC} \Rightarrow \omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$$

olur

$$\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}} = \frac{1}{\sqrt{(50 \times 10^{-3})(5 \times 10^{-6})}} \Rightarrow$$

$$\omega_0 = 2000 \text{ rad/s}$$

$$\omega = \frac{\omega_0}{2} = 1000 \text{ rad/s}$$

$$X_L = \omega L = 1000(50 \times 10^{-3}) \Rightarrow$$

$$X_L = 50 \Omega$$

$$X_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{(1000)(5 \times 10^{-6})} \Rightarrow$$

$$X_C = 200 \Omega$$

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} \Rightarrow$$

$$Z = \sqrt{8^2 + (50 - 200)^2} \Rightarrow$$

$$Z = 150,2 \Omega$$

$$I_m = \frac{V_m}{Z} = \frac{400}{150,2} \Rightarrow$$

$$I_m = 2,66 \text{ A}$$

$$\cos\phi = \frac{R}{Z} = \frac{8}{150,2}$$

$$P_{ort} = I_{et} V_{et} \cos\phi = \frac{I_m}{\sqrt{2}} \frac{V_m}{\sqrt{2}} \cos\phi \Rightarrow$$

$$P_{ort} = \frac{(2,66)(400)}{2} \left(\frac{8}{150,2} \right) \Rightarrow$$

$$P_{ort} = 28,3 \text{ W}$$

Örnek: Bir RLC devresinde; $R = 150 \Omega$, $L = 20 \text{ mH}$, üretcin etkin (kok) değeri 30 V ve frekansı 5000 rad/s ' dir. Devredeki akımın maksimum olabilmesi için, bağlanması gereken kapasitörün sığası ne olmalıdır? Devredeki akımın etkin (kok) değerini hesaplayınız.

Cevap:

$$\omega_0 L = \frac{1}{\omega_0 C} \Rightarrow \omega_0^2 = \frac{1}{LC} \Rightarrow$$

$$C = \frac{1}{\omega_0^2 L} = \frac{1}{5000^2 (20 \times 10^{-3})} \Rightarrow$$

$$C = 2 \times 10^{-6} \text{ F veya } C = 2 \mu\text{F}$$

$$I_{et} = \frac{V_{et}}{Z} = \frac{30}{150} \Rightarrow$$

$$I_{et} = 0,2 \text{ A}$$

(Rezonans durumunda $Z = R$ dir.)

Örnek:

Bir RLC devresinde; $R = 400 \Omega$, $L = 0,5$ mH, $C = 5 \mu F$ ve AC üretcin gerilimi $v = 100\sin(1000t)$ ile veriliyor. Burada t saniye ve ε volt cinsindendir. Kaynağın devreye sağladığı ortalama gücü bulunuz.

Cevap:

$$X_L = \omega L = 1000(0,5 \times 10^{-3}) \Rightarrow$$

$$X_L = 0,5 \Omega$$

$$X_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{(1000)(5 \times 10^{-6})} \Rightarrow$$

$$X_C = 200 \Omega$$

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} \Rightarrow$$

$$Z = \sqrt{400^2 + (0,5 - 200)^2} \Rightarrow$$

$$Z = 447 \Omega$$

$$I_m = \frac{V_m}{Z} = \frac{100}{447} \Rightarrow$$

$$I_m = 0,22 \text{ A}$$

$$\cos\phi = \frac{R}{Z} = \frac{400}{447}$$

$$P_{ort} = I_{et} V_{et} \cos\phi = \frac{I_m V_m}{\sqrt{2} \sqrt{2}} \cos\phi \Rightarrow$$

$$P_{ort} = \frac{(0,22)(100)}{2} \left(\frac{400}{447} \right) \Rightarrow$$

$$P_{ort} \cong 10 \text{ W}$$

II.Yol:

$$P_{ort} = I_{et}^2 R = \left(\frac{I_m}{\sqrt{2}} \right)^2 R \Rightarrow$$

$$P_{ort} = \frac{I_m^2}{2} R$$

$$P_{ort} = \frac{(0,22)^2}{2} 400 \Rightarrow$$

$$P_{ort} \cong 10 \text{ W}$$