

## DENEY 9-1 AC RC Devresi

### DENEYİN AMACI

1. AC devrede, seri RC ağının karakteristiklerini anlamak.
2. Kapasitif reaktans, empedans ve faz açısı kavramlarını anlamak.

### GENEL BİLGİLER

Saf bir dirence ac gerilim uygulandığında, akım uygulanan gerilimle aynı fazda olur. Bu yüzden direnç faz açısına sahip değildir ve basitçe  $R\angle 0^\circ$  şeklinde yazılır. Saf bir kondansatöre ac gerilim uygulandığında ise, akım gerilimden  $90^\circ$  ileride olur. Bu yüzden kondansatör bir faz açısına sahiptir. Kondansatörün alternatif akım akışına karşı gösterdiği zorluğa kapasitif reaktans denir ve  $X_C\angle -90^\circ$  ya da  $-jX_C$  olarak yazılır.  $X_C$ 'nin genliği  $X_C=1/2\pi fC=1/\omega C$  dir.

AC kaynak gerilimi ile beslenen bir seri RC devresi, Şekil 3-1-1'de gösterilmiştir. Bu devrenin empedansı şu şekilde ifade edilir:

$$Z_T = Z_1 + Z_2 = R\angle 0^\circ + X_C\angle -90^\circ$$

Devredeki akım,

$$I = E / Z_T \quad (\text{akım, gerilimden ileridedir})$$

R'nin üzerindeki gerilim,

$$E_R = I R$$

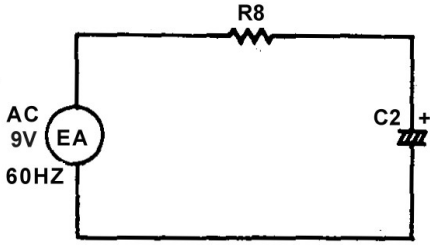
C üzerindeki gerilim,

$$E_C = I X_C$$

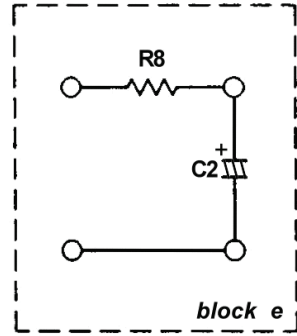
Kirchoff'un gerilim yasasına göre,

$$\Sigma V = E - V_R - V_C = 0$$

yada  $E = V_R + V_C$



Şekil 3-1-1 Seri RC devresi



Şekil 3-1-2 Bağlantı diyagramı  
(KL-24002 blok e)

## KULLANILACAK ELEMANLAR

1. KL-22001 Temel Elektrik Devreleri Deney Düzeneği
2. KL-24002 Temel Elektrik Deney Modülü
3. Multimetre

## DENEYİN YAPILIŞI

1. KL-24002 modülünü, KL-22001 Temel Elektrik Devreleri Deney Düzeneğinin üzerine koyun ve e bloğunun konumunu belirleyin.
2. KL-22001'deki AC Kaynaktan E<sub>A</sub>'ya, 9VAC gerilim uygulayın.  
E<sub>A</sub>'yı ölçün ve kaydedin. E<sub>A</sub>= \_\_\_\_\_ V

3. Aşağıdaki değerleri hesaplayın ve kaydedin. ( $R_8=1K\Omega$ ,  $C_2=4.7\mu F$ )

C2 nin reaktansı  $X_C =$  \_\_\_\_\_  $\Omega$   
Toplam empedans  $Z_T =$  \_\_\_\_\_  $\Omega$   
Devredeki akım  $I =$  \_\_\_\_\_ mA  
R8'deki gerilim  $E_R =$  \_\_\_\_\_ V  
C2'deki gerilim  $E_C =$  \_\_\_\_\_ V  
Harcanan güç  $P =$  \_\_\_\_\_ mW

4. AC voltmetre kullanarak,  $E_R$  ve  $E_C$  değerlerini ölçün ve kaydedin.

R8'deki gerilim  $E_R =$  \_\_\_\_\_ V  
C2'deki gerilim  $E_C =$  \_\_\_\_\_ V

Ölçülen değerler, 3. adımda hesaplanan değerlere eşit midir?

\_\_\_\_\_

5.  $E_A = E_R + E_C$  denklemini kullanarak, devreye uygulanan gerilimi hesaplayın.

$E_A =$  \_\_\_\_\_ V

Hesaplanan değer, 2. adımda ölçülen değere eşit midir?

\_\_\_\_\_

Değilse, nedenini açıklayın.

\_\_\_\_\_

6. Ölçülen  $E_R$  ve  $E_C$  değerlerini kullanarak,  $I$  akımını hesaplayın ve kaydedin.

$I =$  \_\_\_\_\_ mA

Bu akım değeri, 3. adımda hesaplanan akım değerine eşit midir?

\_\_\_\_\_

7.  $R$ ,  $X_C$ , ve  $Z_T$  değerlerini kullanarak, aşağıdaki alana bir vektör diyagramı çizin.



## SONUÇLAR

Bu deneyde,  $X_C$ ,  $Z_T$  ve  $\theta$  faz açısı değerleri hesaplanmıştır. Bu  $X_C$ ,  $Z_T$  ve  $\theta$  değerleri sırasıyla,  $X_C=1/(2\pi fC)$ , burada  $f=50\text{Hz}$ ,  $Z_T=\sqrt{R^2+X_C^2}$ , ve  $\theta = \tan^{-1} (X_C/R)$  denklemleriyle hesaplanabilir.

## DENEY 9-2 AC RL Devresi

### DENEYİN AMACI

1. AC devrede, seri RL ağının karakteristiklerini anlamak.
2. Endüktif reaktans, empedans ve faz açısı kavramlarını anlamak.

### GENEL BİLGİLER

Saf bir endüktansa ac gerilim uygulandığında, akım gerilimden  $90^\circ$  geride olur. Bu yüzden endüktans bir faz açısına sahiptir. Endüktansın alternatif akım akışına karşı gösterdiği zorluğa endüktif reaktans denir ve  $X_L \angle 90^\circ$  ya da  $-jX_L$  olarak yazılır.  $X_L$ 'nin genliği,  $X_L = 2\pi fL = \omega L$  'dir.

AC kaynak gerilimi ile beslenen seri RL devresi, Şekil 3-2-1'de gösterilmiştir. Bu devrenin empedansı aşağıdaki gibi ifade edilebilir:

$$Z_T = Z_1 + Z_2 = R \angle 0^\circ + X_L \angle 90^\circ$$

Devredeki akım,

$$I = E / Z_T \quad (\text{akım, gerilimin gerisindedir})$$

R'nin üzerindeki gerilim,

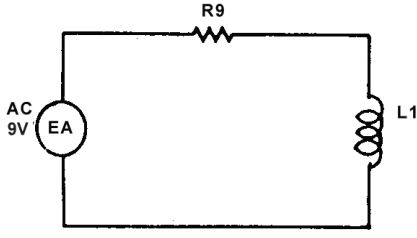
$$V_R = I R$$

L'nin üzerindeki gerilim,

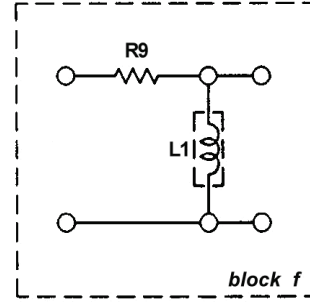
$$V_L = I X_L$$

Kirchoff'un gerilim yasasına göre,

$$\Sigma V = E - V_R - V_L = 0 \quad \text{yada} \quad E = V_R + V_L$$



Şekil 3-2-1 Seri RL devresi



Şekil 3-2-2 Bağlantı diyagramı  
(KL-24002 blok f)

## KULLANILACAK ELEMANLAR

1. KL-22001 Temel Elektrik Devreleri Deney Düzeneği
2. KL-24002 Temel Elektrik Deney Modülü
3. Multimetre

## DENEYİN YAPILIŞI

1. KL-24002 modülünü, KL-22001 Temel Elektrik Devreleri Deney Düzeneğinin üzerine koyun ve f bloğunun konumunu belirleyin.
2. Şekil 3-2-1'deki devre ve Şekil 3-2-2'deki bağlantı diyagramı yardımıyla gerekli bağlantıları yapın. L1 konumuna, 0.5H'lik endüktans yerleştirin. KL-22001'deki AC Kaynaktan  $E_A$ 'ya, 9VAC gerilim uygulayın.  
 $E_A$ 'yı ölçün ve kaydedin.  $E_A = \underline{\hspace{2cm}}$  V

3. Aşağıdaki değerleri hesaplayın ve kaydedin. ( $L1=0.5H$ ,  $R9=1K\Omega$ )

L1'in reaktansı  $X_L = \underline{\hspace{2cm}}$   $\Omega$

Toplam empedans  $Z_T = \underline{\hspace{2cm}}$   $\Omega$

Devredeki akım  $I = \underline{\hspace{2cm}}$  mA

R9'daki gerilim  $E_R = \underline{\hspace{2cm}}$  V

L1'deki gerilim  $E_L = \underline{\hspace{2cm}}$  V

Kalite faktörü  $Q = X_L / R = \underline{\hspace{2cm}}$

Faz açısı  $\theta = \underline{\hspace{2cm}}$

Harcanan güç  $P = \underline{\hspace{2cm}}$  mW

4. AC voltmetre kullanarak,  $E_R$  ve  $E_C$  değerlerini ölçün ve kaydedin.

R9'daki gerilim  $E_R =$  \_\_\_\_\_ V

L1'deki gerilim  $E_L =$  \_\_\_\_\_ V

Ölçülen değerler, 3. adımda hesaplanan değerlere eşit midir?

\_\_\_\_\_

5.  $E_A = E_R + E_L$  denklemini kullanarak, devreye uygulanan gerilimi hesaplayın.

$E_A =$  \_\_\_\_\_ V

Hesaplanan değer, 2. adımda ölçülen değere eşit midir?

\_\_\_\_\_

Değilse, nedenini açıklayın.

\_\_\_\_\_

6. R,  $X_L$ , ve  $Z_T$  değerlerini kullanarak, aşağıdaki alana bir vektör diyagramı çizin.



## SONUÇLAR

Bu deneyde, seri RL devresi incelenmiştir. Bir endüktansın endüktif reaktansı, frekansla orantılıdır.  $X_L$  sonucu, 60Hz'lik frekans için geçerlidir. RL devresinin, Q kalite faktörü  $X_L$ 'nin R'ye oranıdır. Yani,  $Q = X_L/R$ .

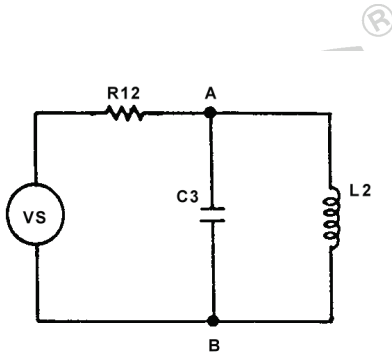
## DENEY 9-3 AC RLC Devresi

### DENEYİN AMACI

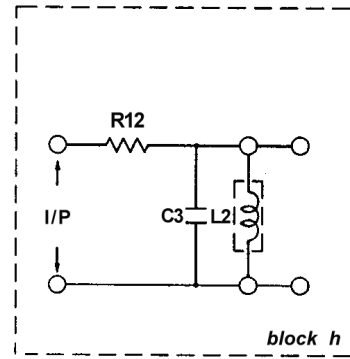
1. AC devrede, RLC ağının karakteristiklerini anlamak.
2. RLC devresinin rezonans frekansını ölçmek.

### GENEL BİLGİLER

Şekil 3-3-1'de, ac güç kaynağıyla beslenen bir seri-paralel RLC devresi gösterilmiştir. Daha önce ifade edildiği gibi, kapasitif reaktans  $X_C$  ve endüktif reaktans  $X_L$ , frekansla değişir. Bu nedenle, L2 ve C3'ten oluşan paralel devrenin net empedansı da frekansla değişecektir. fr rezonans frekansı olarak ifade edilen bir frekans değerinde,  $X_L$  ile  $X_C$  eşit olur ve paralel devre rezonanstaki çalışır. Rezonans frekansı,  $f_r = 1/(2\pi\sqrt{LC})$  denklemi ile ifade edilir.



Şekil 3-3-1 Seri-paralel RLC devresi



Şekil 3-3-2 Bağlantı diyagramı (KL-24002 blok h)

### KULLANILACAK ELEMANLAR

1. KL-22001 Temel Elektrik Devreleri Deney Düzeneği
2. KL-24002 Temel Elektrik Deney Modülü
3. Osiloskop



## DENEYİN YAPILIŞI

1. KL-24002 modülünü, KL-22001 Temel Elektrik Devreleri Deney Düzeneğinin üzerine koyun ve h bloğunun konumunu belirleyin.
2. Şekil 3-3-1'deki devre ve Şekil 3-3-2'deki bağlantı diyagramı yardımıyla gerekli bağlantıları yapın. L2 konumuna, 0.1H'lik endüktans yerleştirin.
3. Fonksiyon Üretcinin Fonksiyon seçicisini, sinüzoidal dalga konumuna getirin. Osiloskobu, fonksiyon üretcinin çıkışına bağlayın.

1KHz, 5Vp-p'lik bir çıkış elde etmek için, Genlik ve Frekans kontrol düğmelerini ayarlayın ve bu çıkışı devre girişine bağlayın (I/P).

4. Osiloskop kullanarak, L2, C3 ve R12 üzerindeki gerilimleri ölçün ve kaydedin.

$$V_L = \text{_____} V_{p-p}$$

$$V_C = \text{_____} V_{p-p}$$

$$V_R = \text{_____} V_{p-p}$$

5.  $f_r = 1/(2\pi\sqrt{LC})$  denklemini kullanarak, devrenin rezonans frekansını hesaplayın

ve kaydedin. (L2=0.1H, C3=0.01µF)

$$f_r = \text{_____} \text{ Hz}$$

6. Maksimum  $V_{AB}$  değerini elde etmek için, Fonksiyon üretcinin çıkış frekansını değiştirin.

Osiloskop kullanarak, giriş frekansını ölçün ve kaydedin.

$$f = \text{_____} \text{ Hz}$$

f frekans değeri ile, 5. adımda hesaplanan  $f_r$  rezonans frekans değeri aynı mıdır?

\_\_\_\_\_

## SONUÇLAR

Bu deneyde, rezonans frekansı ve devre elemanlarının gerilimleri ölçülmüştür. Rezonans frekansı yaklaşık 5KHz'dir ve maksimum çıkış bu frekansta görülmektedir.

