

## Bölüm 3 AC Devreler

### DENEY 3-1 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,

$$E_R = I R$$

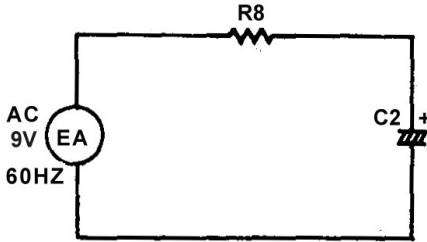
C üzerindeki gerilim,

$$E_c = I X_c$$

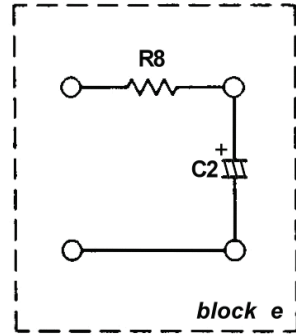
Kirchoff'un gerilim yasasına göre,

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

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 Düzenegi
2. KL-24002 Temel Elektrik Deney Modülü
3. Multimetre

## DENEYİN YAPILIŞI

1. KL-24002 modülünü, KL-22001 Temel Elektrik Devreleri Deney Düzeneginin 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



## 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 3-2 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,

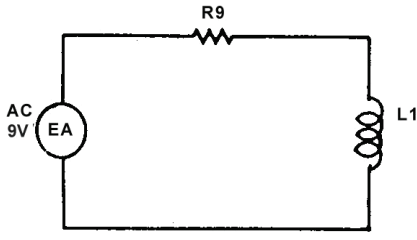
$$V_R = I R$$

L'nin üzerindeki gerilim,

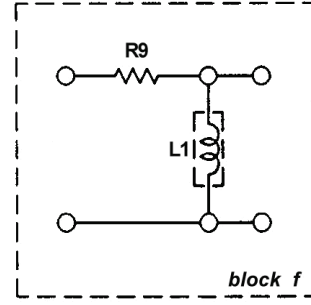
$$V_L = I X_L$$

Kirchoff'un gerilim yasasına göre,

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



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



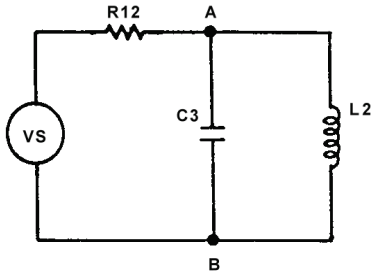
## DENEY 3-3 AC RLC Devresi

### DENEYİN AMACI

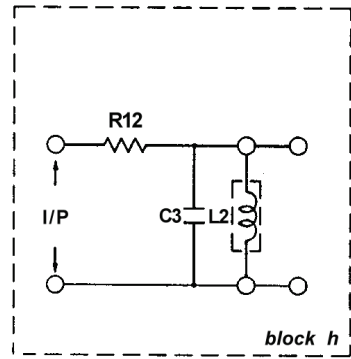
1. AC devrede, RLC ağının karakteristiklerini anlamak.
2. RLC devresinin rezonans frekansını ölçmek.

### GENEL BİLGİLER

Şekil 3-3-1'de, ac güç kaynağıyla beslenen bir seri-parael 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 parael devrenin net empedansı da frekansla değişecektir. fr rezonans frekansı olarak ifade edilen bir frekans değerinde,  $X_L$  ile  $X_C$  eşit olur ve parael devre rezonans çalışır. Rezonans frekansı,  $f_r = 1/(2\pi\sqrt{LC})$  denklemi ile ifade edilir.



Şekil 3-3-1 Seri-parael 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.



## DENEY 3-4 Seri Rezonans Devresi

### DENEYİN AMACI

1. Seri-rezonans devrenin karakteristik parametrelerini ölçmek.
2. Seri-rezonans devrenin rezonans eğrisini elde etmek.

### GENEL BİLGİLER

Şekil 3-4-1'deki seri RLC devresi ele alınırsa, devrenin toplam empedansı aşağıdaki gibi ifade edilebilir,

$$Z_T = R + j(X_L - X_C)$$

Bir  $f_r$  frekans değerinde, reaktif terim sıfıra eşit olur ve empedans tamamen dirençsel olur. Bu durum seri rezonans ve  $f_r$ , seri-rezonans frekansı olarak bilinir.  $f_r$ , reaktif terim sıfıra eşitlenerek, devre parametrelerine göre şu şekilde ifade edilebilir:

$$X_L - X_C = 0, \quad X_L = X_C$$

$$2\pi fL = 1/(2\pi fC)$$

$$f = f_r = 1/(2\pi\sqrt{LC})$$

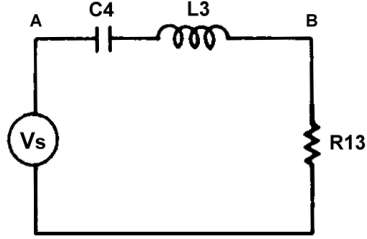
$f_r$  frekansında, devre minimum empedansa ( $Z_T=R$ ) sahip olacağı için, akım maksimumdur ve gerilimle aynı fazdadır.

$$I = I_r = E\angle 0^\circ / R\angle 0^\circ = (E/R)\angle 0^\circ$$

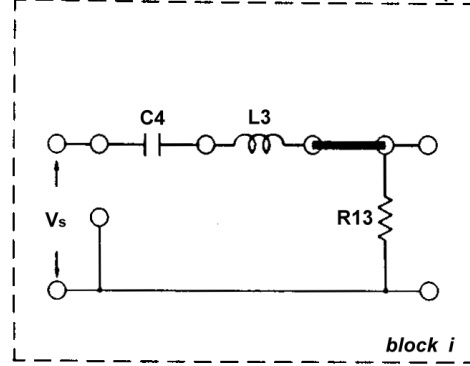
$I_r$  akımı, uygulanan  $E$  gerilimiyle aynı fazdadır.  $L$  ve  $C$  üzerindeki gerilimler aşağıdaki gibi ifade edilebilir:

$$V_L = I X_L \angle 90^\circ, \quad V_C = I X_C \angle -90^\circ$$

Böylece,  $V_L$  ve  $V_C$ 'nin genlik olarak eşit, ancak zıt polariteli olduğu görülmektedir.



Şekil 3-4-1 Seri RLC devresi



Şekil 3-4-2 Bağlantı diyagramı  
(KL-24002 blok i)

## KULLANILACAK ELEMANLAR

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

## DENEYİN YAPILIŞI

1. KL-24002 modülünü, KL-22001 Temel Elektrik Devreleri Deney Düzeneğinin üzerine koyun ve i bloğunun konumunu belirleyin. Şekil 3-4-1'deki devre ve Şekil 3-4-2'deki bağlantı diyagramı yardımıyla gerekli bağlantıları yapın.
2. Fonksiyon Üreticinin, Aralık seçicisini 10KHz konumuna, fonksiyon seçicisini sinüzoidal dalga konumuna getirin. Dijital AC voltmetre yardımıyla, çıkış genliğini 5V'a ayarlayın ve okunan değeri  $E_{in}$  olarak kaydedin.

$$E_{in} = \text{_____} V_{AC}$$

3. Ein'i, devrenin Vs ucuna bağlayın. Frekans kontrol düğmesini çevirirken, R13 üzerindeki gerilimi ölçün ve maksimum gerilim değerini kaydedin.

$$E_{R13} = \text{_____} V_{AC}$$

Seri-rezonans devresi, rezonans frekansında çalışıyor mu?

\_\_\_\_\_

4. Osiloskop kullanarak, Fonksiyon Üreticinin çıkış frekansını ölçün ve sonucu, fr rezonans frekansı olarak kaydedin.

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

5. L3 (10mH) ve C3 (0.1µF) değerlerini kullanarak, fr rezonans frekansını hesaplayın ve kaydedin.

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

Ölçülen ve hesaplanan fr değerleri aynı mıdır?

\_\_\_\_\_

6. Frekans kontrol düğmesini önce tamamen saat dönüş yönünün tersine çevirin ve daha sonra saat yönünde çevirirken, AC voltmetre yardımıyla L3'ün gerilimini ölçün ve maksimum gerilim değerini kaydedin.  $E_L = \text{_____} V_{AC}$

$E_L$  değeri, 2. adımdaki  $E_{in}$  değerinden büyük müdür? \_\_\_\_\_

4. adımı tekrarlayın ve bu iki frekans değerini karşılaştırın. \_\_\_\_\_

7. Frekans kontrol düğmesini önce tamamen saat dönüş yönünün tersine çevirin ve daha sonra saat yönünde çevirirken, AC voltmetre yardımıyla C4'ün gerilimini ölçün ve maksimum gerilim değerini kaydedin.  $E_C = \text{_____} V_{AC}$

$E_C$  değeri, 6. adımdaki  $E_L$  değerine eşit midir? \_\_\_\_\_

4. adımı tekrarlayın ve bu iki frekans değerini karşılaştırın. \_\_\_\_\_

8. Şekil 3-4-1'deki A ve B uçlarına, AC voltmetre bağlayın. Frekans kontrol düğmesini sağa doğru çevirirken, L3-C4 üzerindeki gerilimi ölçün ve minimum gerilim değerini kaydedin.  $E = \text{_____} V_{AC}$

Bu,  $E_L$  ve  $E_C$ 'nin eşit genlikli fakat zıt polariteli olduğu anlamına mı gelir?

\_\_\_\_\_

4. adımı tekrarlayın ve bu iki frekans değerini karşılaştırın. \_\_\_\_\_

9.  $Q = E_L / E_{in}$  denklemini kullanarak, seri-rezonans devresinin Q değerini hesaplayın.  
 $Q = \text{_____}$

10.  $X_L = 2\pi fL$  denklemini ve 5. adımdaki  $f_r$  değerini kullanarak, L3'ün empedansını hesaplayın ve kaydedin.  $X_L = \text{_____} \Omega$

$X_C = 1/(2\pi fC)$  denklemini ve 5. adımdaki  $f_r$  değerini kullanarak, C4'ün empedansı hesaplayın.  $X_C = \text{_____} \Omega$

$X_L$  ve  $X_C$  eşit midir? \_\_\_\_\_

11.  $BW = f_r / Q$  denklemini kullanarak, devrenin band genişliğini hesaplayın ve kaydedin.  $BW = \text{_____} \text{ Hz}$

Üst yarı-güç frekansı  $f_2 = f_r + 1/2 BW = \text{_____} \text{ Hz}$

Alt yarı-güç frekansı  $f_1 = f_r - 1/2 BW = \text{_____} \text{ Hz}$

12. L3 uçlarına voltmetre bağlayın. Fonksiyon Üretecinin Frekans kontrol düğmesini, L3 üzerinde maksimum gerilim elde edecek şekilde ayarlayın ve sonucu kaydedin.

$E_L = \text{_____} V_{AC}$

13. Yarı-güç (-3dB) frekanslarındaki  $E_L$  gerilimini belirlemek için,  $E_L$ 'yi 0.707 ile çarpın.

$E_L \times 0.707 = \text{_____} V_{AC}$

14. Fonksiyon Üreticinin Frekans kontrol düğmesini, yarı-güç gerilimi  $E_L$  elde edilene kadar, yavaşça sola doğru çevirin.

Osiloskop kullanarak, alt yarı-güç (-3dB) frekansını ölçün ve kaydedin.

$f_1 =$  \_\_\_\_\_ Hz

15. Fonksiyon Üreticinin Frekans kontrol düğmesini, diğer yarı-güç gerilimi  $E_L$  elde edilene kadar, yavaşça sağa doğru çevirin.

Osiloskop kullanarak, üst yarı-güç (-3dB) frekansını ölçün ve kaydedin.

$f_2 =$  \_\_\_\_\_ Hz

Ölçülen frekansları, 11. adımda hesaplanan  $f_1$  ve  $f_2$  değerleriyle karşılaştırın.

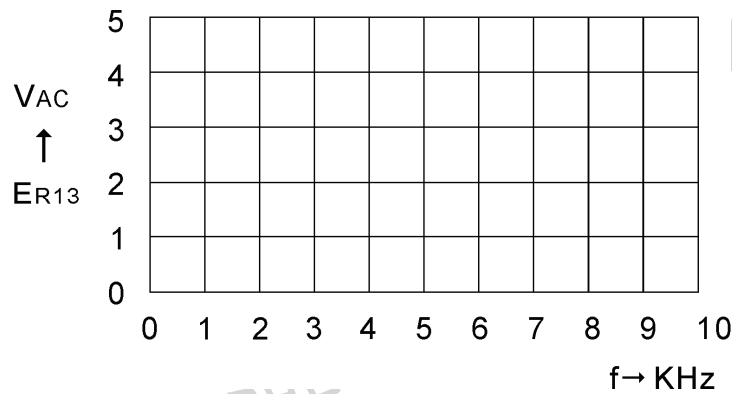
Bu frekans değerler aynı mıdır? \_\_\_\_\_

16. Tablo 3-4-1'de belirtilen frekanslar için, R13 üzerindeki gerilimi ölçün ve tabloyu tamamlayın.

f (KHz)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$E_R (V_{AC})$											

Tablo 3-4-1

17. Tablo 3-4-1'de kaydedilen  $E_R$  ve  $f$  değerlerini, Şekil 3-4-3'teki grafiğe işaretleyin ve bu noktalardan geçen düzgün bir eğri çizin. Bu eğri, seri-rezonans devresinin rezonans eğrisi olur.



Şekil 3-4-3 Ölçülen rezonans eğrisi

## SONUÇLAR

Bu deneyde, seri-rezonans devresinin karakteristik parametreleri ölçülmüş ve rezonans eğrisi elde edilmiştir.  $f_r$  frekansında fonksiyon üreticinin çıkış gerilimi ölçüldüğünde, gerilim, ac voltmetrenin iç direncine paralel bağlı minimum değerli R yükünden dolayı azalmıştır. Bu durum, yükleme etkisi olarak bilinir.

5. adımda hesaplanan  $f_r$  değeri, yaklaşık 5032.92 Hz'dir. Bu değer, cihazlarda ve devre elemanlarında var olan yapısal hatalardan dolayı, ölçülen değerden biraz farklı olabilir.

Rezonansta akım maksimum olduğu için, seri rezonans devresinde harcanan güç de maksimumdur.  $f_r$ 'nin her iki tarafında, harcanan gücün, rezonanstaki gücün yarısına eşit olduğu iki frekans değeri olacaktır. Bu frekanslar, alt ( $f_1$ ) ve üst ( $f_2$ ) yarı-güç frekansları olarak tanımlanır.  $f_1$  ile  $f_2$  arasındaki frekans aralığı, seri-rezonans devresinin band genişliği (BW) olarak adlandırılır. Yani  $BW=f_2-f_1$ . Bu iki frekansta, akım  $I = 0.707I_r$ 'dir.  $X_L/R$  büyüklüğü, rezonanstaki devrenin kalite faktörü (Q) olarak ifade edilir. Yani,  $Q=X_L/R=(I_r X_L)/(I_r R)= E_L/E_{in}$  ve  $BW=f_r/Q$ .



## DENEY 3-5 Paralel Rezonans Devresi

### DENEYİN AMACI

1. Paralel-rezonans devresinin karakteristik parametrelerini ölçmek.
2. Paralel-rezonans devrenin rezonans eğrisini elde etmek.

### GENEL BİLGİLER

Şekil 3-5-1'deki paralel RLC devresi, Deney 3-4'te ele alınan seri-rezonans devresi ile benzerdir.  $f_r$  rezonans frekansında, reaktif terim sıfıra eşit olur ve empedans tamamen dirençsel olur. Bu devrenin toplam admitansı aşağıdaki gibi ifade edilebilir:

$$Y_o = 1/(-jX_C) + 1/(R+jX_L)$$

Denklem sadeleştirilip düzenlendiğinde, rezonanstaki  $Y_o$

$$Y_o = R/(R^2 + X_L^2)$$

Rezonansta toplam empedans tamamen dirençseldir. Yani,

$$R_o = R/(R^2 + X_L^2)$$

$f_r$  frekansı, reaktif terim sıfıra eşitlenerek, devre parametrelerine göre şu şekilde ifade edilebilir:

$$X_C X_L = R^2 + X_L^2$$

$$X_L^2 = X_C X_L - R^2$$

$$X_C \cdot X_L = (1/\omega C) \cdot \omega L = L/C \text{ olduğu için}$$

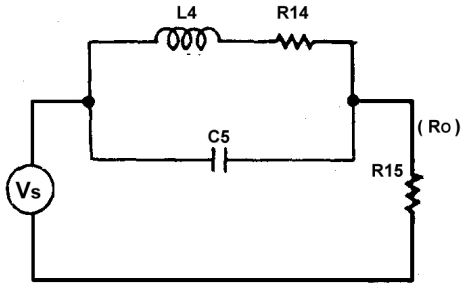
$$X_L^2 = \frac{X_C}{R} - R^2$$

$$X_L = \sqrt{\frac{L}{C} - R^2}$$

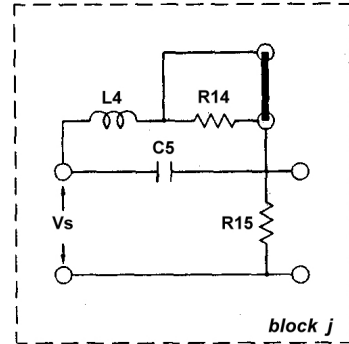
$$X_L = 2\pi f r L \Rightarrow f r = \frac{1}{2\pi L} \cdot X_L = \frac{1}{2\pi L} \cdot \sqrt{\frac{L}{C} - R^2} = \frac{1}{2\pi L} \sqrt{\frac{(L/C - R^2)(C/L)}{C/L}}$$

$$f r = \frac{1}{2\pi L \sqrt{C/L}} \sqrt{1 - \frac{R^2 C}{L}} = \frac{1}{2\pi \sqrt{LC}} \sqrt{1 - \frac{R^2 C}{L}}$$

Paralel-rezonans frekansının, R direncine de (Şekil 3-5-1'deki R14) bağlı olduğuna dikkat edin.



Şekil 3-5-1 Paralel RLC devresi



Şekil 3-5-2 Bağlantı diyagramı  
(KL-24002 blok j)

## KULLANILACAK ELEMANLAR

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

## DENEYİN YAPILIŞI

1. KL-24002 modülünü, KL-22001 Temel Elektrik Devreleri Deney Düzeneğinin üzerine koyun ve j bloğunun konumunu belirleyin.
2. Şekil 3-5-1'deki devre ve Şekil 3-5-2'deki bağlantı diyagramı yardımıyla gerekli bağlantıları yapın.
3. Devredeki değerleri kullanarak rezonans frekansını hesaplayın ( $L_4=0.1H$ ,  $R_{14}=10\Omega$ ,  $C_5=0.1\mu F$ ).  
 $f_r = \underline{\hspace{2cm}}$  Hz

4. KL-22001'deki Fonksiyon Üretecinin Aralık seçicisini 10KHz, Fonksiyon seçicisini sinüzoidal sinyal konumuna getirin. Dijital AC voltmetre kullanarak, çıkış genliği 5V olacak şekilde Genlik kontrolünü ayarlayın.

R15'in uçlarına, dijital AC voltmetre bağlayın. Voltmetreden, minimum gerilim değeri okunacak şekilde, frekans kontrol düğmesini ayarlayın.

Osiloskop kullanarak, fonksiyon üretecinin çıkış frekansını ölçün ve sonucu  $f_r$  olarak kaydedin.

$f_r = \underline{\hspace{2cm}}$  Hz

Ölçülen ve hesaplana  $f_r$  değerleri aynı mıdır?

\_\_\_\_\_

5. R14 ve R15 üzerindeki gerilimleri ölçün.

Hangisinin gerilimi daha yüksektir? \_\_\_\_\_

6. Devreye, R14'ü kısa devre edecek şekilde klips yerleştirin. R15 üzerindeki gerilimi ölçün ve kaydedin.

$E_{R_{15}} = \underline{\hspace{2cm}}$  V<sub>AC</sub>

Bu  $E_{R_{15}}$  değerini, 5. adımdaki değer ile karşılaştırın ve yorumlarınızı yazın.

\_\_\_\_\_

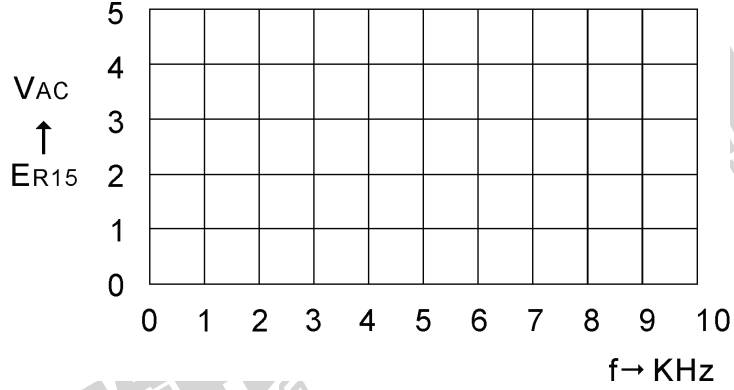
7. Klipsi devreden kaldırın.

Tablo 3-5-1'de belirtilen frekanslar için, R15 üzerindeki gerilimi ölçün ve tabloyu tamamlayın.

f (KHz)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$E_{R15}$ (V <sub>AC</sub> )											

Tablo 3-5-1

8. Tablo 3-5-1'de kaydedilen  $E_{R15}$  ve f değerlerini, Şekil 3-5-3'teki grafiğe işaretleyin ve bu noktalardan geçen düzgün bir eğri çizin. Bu eğri, paralel-rezonans devresinin rezonans eğrisi olur.



Şekil 3-5-3 Ölçülen rezonans eğrisi

## SONUÇLAR

Bu deneyde, paralel-rezonans devresinin karakteristik parametreleri ölçülmüş ve rezonans eğrisi elde edilmiştir. Rezonans frekansında, empedans maksimum olduğu için akım minimumdur. Bu yüzden, rezonansta R15 üzerindeki gerilim de minimumdur.

Şekil 3-4-3 ve 3-5-3'ten, paralel-rezonans devresinin rezonans eğrisinin, seri-rezonans devresinininkinin tam tersi olduğu sonucuna varılabilir.

## DENEY 3-6 AC Devrede Güç

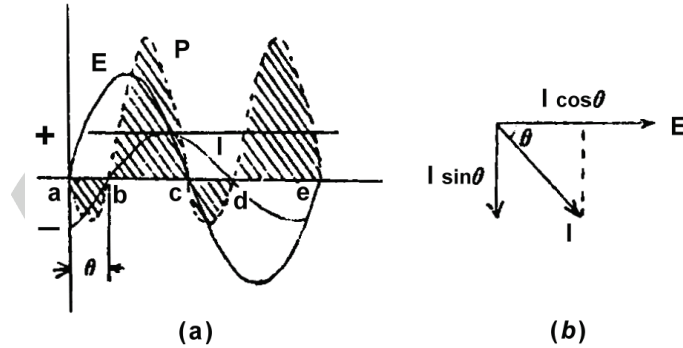
### DENEYİN AMACI

1. AC bir devrede harcanan gücü ölçmek.
2. AC gücün karakteristiğini öğrenmek.

### GENEL BİLGİLER

Deney 2-4'te anlatıldığı gibi, dc bir devredeki elektriksel güç  $P=EI$  formülüyle hesaplanır. Bu, saf dirençli bir ac devre için de geçerlidir. Bir dirence ac gerilim uygulandığında, dirençten akan akımdaki anlık değişimler, gerilimdeki anlık değişimleri aynen takip eder. Buna, akımın gerilimle aynı fazda olması denir.

$$P = E I$$



Şekil 3-6-1 Akım, gerilimden  $\theta$  kadar geridedir

Yük, endüktans yada kondansatör gibi, reaktif elemanlar içerdiğinde, akım gerilimle aynı fazda olmayabilir. Şekil 3-6-1'e bakın.  $I$  akımı,  $E$  geriliminden  $\theta$  faz açısı kadar geridedir. Anlık güç, anlık akım ve gerilim değerlerinin çarpımı olduğu için, anlık güç eğrisi, eğimli çizgilerle gösterilen bölge gibi çizilebilir.

Yük, anlık güç pozitif yönde enerji çeker ve anlık güç negatif yönde enerjiyi geri verir. Şekil 3-6-1(b)'de,  $I$  akımı ile  $E$  gerilimi arasında bir  $\theta$  faz açısı vardır ve güç  $P=EI \cos \theta$  'dir. Akım gerilimle aynı fazdayken ( $\theta=0$ ), güç  $P=EI$  olur.

## KULLANILACAK ELEMANLAR

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

## DENEYİN YAPILIŞI

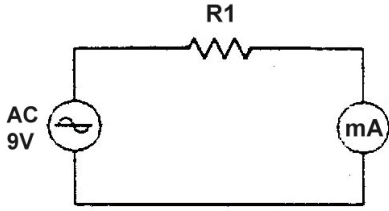
1. KL-24002 modülünü, KL-22001 Temel Elektrik Devreleri Deney Düzeneğinin üzerine koyun ve a bloğunun konumunu belirleyin.

2. R1 direncini ölçün ve kaydedin.  $R1 = \underline{\hspace{2cm}} \Omega$

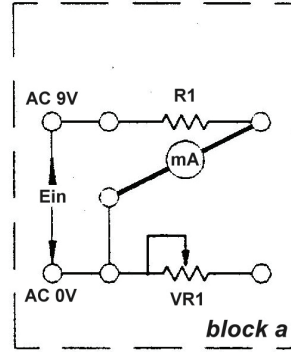
3. Şekil 3-6-2'deki devre ve Şekil 3-6-3'teki bağlantı diyagramı yardımıyla gerekli bağlantıları yapın.

$E_{in}$  girişine, 9V AC gerilim uygulayın.  $E_{in}$  değerini ölçün ve kaydedin.

$E_{in} = \underline{\hspace{2cm}} V$ .



Şekil 3-6-2



Şekil 3-6-3 Bağlantı diyagramı  
(KL-24002 blok a)

4. Akım değerini ölçün ve kaydedin.  $I = \underline{\hspace{2cm}} mA$

5.  $P = EI \cos \theta$  denklemini kullanarak, devrede harcanan gücü hesaplayın.

$P = \underline{\hspace{2cm}} W$

6.  $P = E^2 / R$  denklemini kullanarak, R1 (1K $\Omega$ ) direncinde harcanan gücü hesaplayın ve kaydedin.

P= \_\_\_\_\_ W

7.  $P=I^2R$  denklemini kullanarak, R1 (1K $\Omega$ ) direncinde harcanan gücü hesaplayın ve kaydedin.

P= \_\_\_\_\_ W

8. Bütün güç değerleri aynı mıdır? \_\_\_\_\_

9. Gücü kapatın.

Sıcaklığını hissetmek için, R1'in gövdesine dokununuz.

Elektriksel güç neye dönüşmüştür? \_\_\_\_\_

## SONUÇLAR

Bu deneyde, bir dirençte harcanan güç hesaplanmış ve ölçülmüştür. Bu, dc bir devredeki güç ölçümü ve hesabı ile benzerdir, çünkü yük saf bir dirençtir ve akım gerilimle aynı fazdadır.