

## 9. DENEY ALTERNATİF AKIM DEVRELERİ

### DENEYİN AMACI

Direnç, bobin ve kondansatörün alternatif akım tepkisini ölçmek.

### DENEY İÇİN GEREKLİ CİHAZ VE MALZEMELER

- \*Transformatör
- \*Multimetre
- \*Direnç
- \*Bobin
- \*Kondansatör
- \*Bağlantı Kabloları

### BİLGİ

Bir RLC devresine (Şekil 1),  $V_g = V_m \sin \omega t$  şeklinde bir alternatif gerilim uygulandığında  $\vec{V}_g = \vec{V}_R + \vec{V}_L + \vec{V}_C$  yazılabilir (Burada  $V_m$ , pik gerilimi veya gerilim genliğidir ve  $\omega = 2\pi f = 2\pi/T$ 'dir). Ancak, burada gerilimlerin sayısal değerleri toplamı değil, vektörel toplamı geçerlidir. Devreden akan akım  $I = I_m \sin(\omega t - \phi)$  şeklinde uygulanan gerilimden  $\phi$  (faz açısı) kadar farklı fazda olacaktır. Burada büyüklük olarak

$$I_m = \frac{V_m}{\sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}}, \quad Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} \text{ : empedans (Ohm),}$$

$$V_{Rm} = I_m R, \quad R \text{ : direnç (Ohm),}$$

$$V_{Lm} = I_m X_L, \quad X_L = L\omega \text{ : indüktif reaktans (Ohm), } L \text{ : indüktans (H:Henry),}$$

$$V_{Cm} = I_m X_C, \quad X_C = \frac{1}{C\omega} \text{ : kapasitif reaktans (Ohm), } C \text{ : sığa (F:Farad),}$$

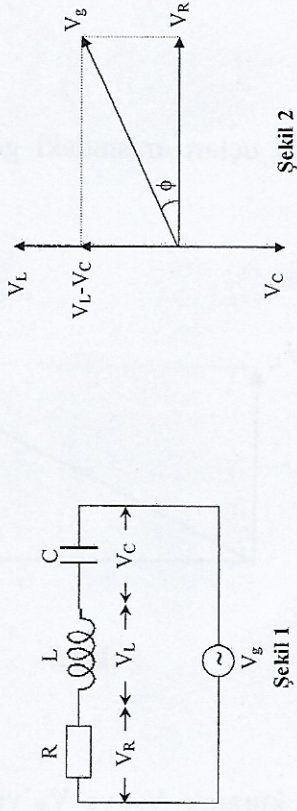
$$\tan \phi = \frac{(X_L - X_C)}{R}$$

ile verilir. Direnç üzerindeki gerilim, akım ile aynı fazdadır. Bobin üzerindeki gerilim,

$V_L = L \frac{di}{dt}$  olduğundan, akımdan  $\pi/2$  kadar ileri fazda, kondansatör üzerindeki gerilim,

$V_C = \frac{1}{C} \int i dt$  olduğundan, akımdan  $\pi/2$  kadar geri fazdadır. Faz vektörleri arasındaki bu ilişki

Şekil 2'deki faz diyagramında gösterilmektedir.



Şekil 2

Şekil 1

### DENEY:

#### A. RC DEVRESİ

1. Şekil 3'teki devreyi,

- a)  $R=1 \text{ k}\Omega$ ,  $C=1 \text{ }\mu\text{F}$ ,
- b)  $R=4.7 \text{ k}\Omega$ ,  $C=1 \text{ }\mu\text{F}$ ,
- c)  $R=1 \text{ k}\Omega$ ,  $C=0.47 \text{ }\mu\text{F}$ ,
- d)  $R=4.7 \text{ k}\Omega$ ,  $C=0.47 \text{ }\mu\text{F}$ ,

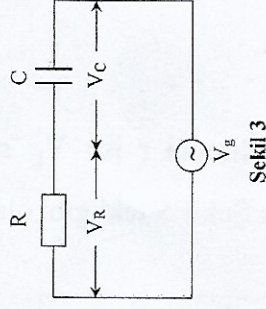
değerleri için ayrı ayrı kurarak  $V_g$ ,  $V_R$  ve  $V_C$ 'yi ölçünüz (Multimetrenin AC Voltmetre kısmını kullanınız).

2. Her durum için,  $V_R + V_C = V_g$  eşitliğini sınamız ve milimetrik kağıda *oranlı olarak* faz diyagramlarını çiziniz.

3.  $f=50 \text{ Hz}$  ( $1/s$ ) şebeke frekansı için,

$$\frac{V_C}{V_R} = \frac{X_C}{X_R} = \frac{1/C\omega}{R} = \frac{1}{RC\omega}$$

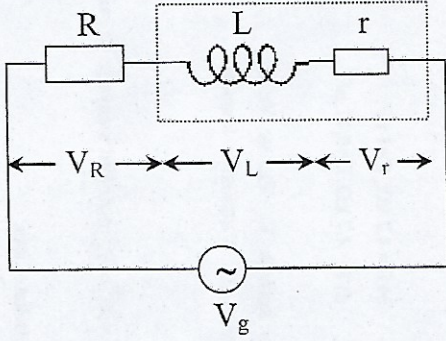
eşitliğinden  $1 \text{ }\mu\text{F}$  ve  $0.47 \text{ }\mu\text{F}$ 'lık kondansatörlerin ortalama deneysel değerlerini bulunuz.



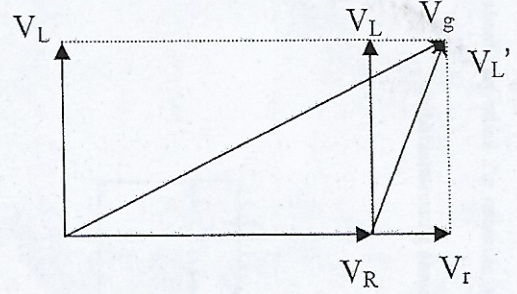
Şekil 3

## B. RL DEVRESİ

Bobinin sarımlarının direnci  $r$  ise  $V_L'$  saf bir bobinin uçları arasındaki gerilim değildir. Bu yüzden, faz diyagramını Şekil 5'teki gibi olacaktır.



Şekil 4



Şekil 5

1. RL devresini  $R=1 \text{ k}\Omega$  ve  $R=4.7 \text{ k}\Omega$  için ayrı ayrı kurarak  $V_L'$  ve  $V_R$ 'yi ölçünüz.  $\frac{V_r}{V_R} = \frac{r}{R}$  eşitliğinden  $V_r$ 'yi hesaplayınız.
2. Şekil 5'teki gibi faz diyagramını çizerek,  $\frac{V_L}{V_r + V_R} = \frac{L\omega}{r + R}$  eşitliğinden L'nin ortalama deneysel değerini bulunuz (Pergeli  $V_L'$  kadar açarak  $V_R$ 'nin ucundan x-y düzleminde bir yay çizin. Bu sefer pergeli  $V_g$  kadar açın, başlangıç noktasından x-y düzleminde çizeceğiniz yay ile  $V_L'$  yayının kesiştiği noktayı belirleyin. Bu noktanın y düzlemine dik izdüşümü size  $V_L'$ 'yi verecektir. Yine bu noktanın x eksenine dik izdüşümünden  $V_r$ 'yi bulabilirsiniz).
3.  $(V_r + V_R)^2 + V_L^2 = V_g^2$  eşitliğini sınavınız.

## C. RLC DEVRESİ

1. Şekil 1'deki devreyi  $R=4.7 \text{ k}\Omega$ ,  $C=0.47 \text{ }\mu\text{F}$  ve L için kurunuz.
2.  $V_R$ ,  $V_L'$  ve  $V_C$ 'yi ölçünüz. Deney B'deki bilgileri kullanarak  $V_r$  ve  $V_L'$ 'yi bulunuz.
3.  $(V_r + V_R)^2 + (V_L - V_C)^2 = V_g^2$  eşitliğini sınavınız.
4. Faz diyagramını, deneysel değerler için milimetrik kağıda çizerek  $\text{tg}\phi = \frac{X_L - X_C}{R}$  eşitliğini sınavınız.