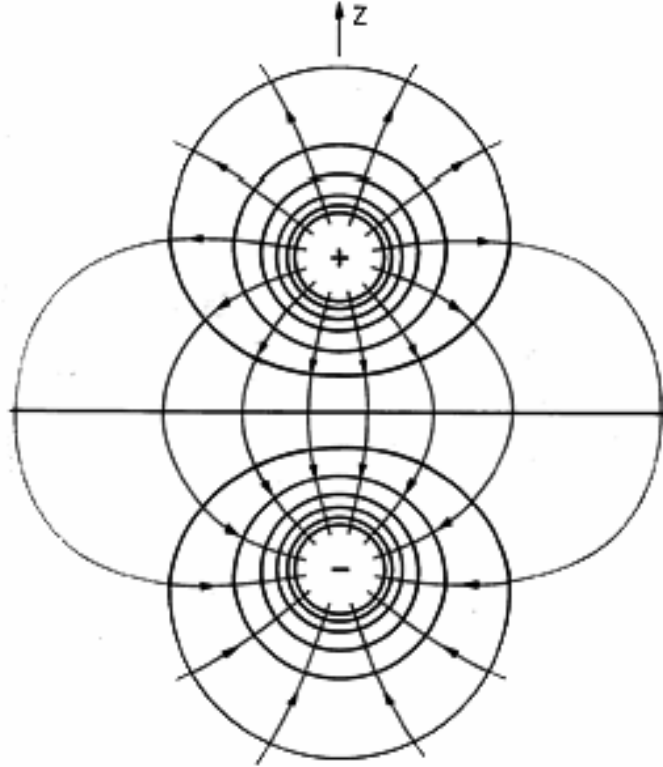


T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
FEN-EDEBİYAT FAKÜLTESİ

GENEL FİZİK ELEKTRİK LABORATUARI



Fizik Bölümü
Balıkesir, Şubat 2011

İÇİNDEKİLER

LABORATUAR RAPORLARININ HAZIRLANMASI

DENEY 1: OHM YASASI

DENEY 2: KIRCHHOFF YASALARI

DENEY 3: KAPALI DEVREDE AKIMLAR

DENEY 4: ALTERNATİF AKIM DEVRESİNDE SİĞANIN BELİRLENMESİ

DENEY 5: BİR MAKARANIN ÖZİNDÜKSİYON KATSAYISININ

SAPTANMASI

DENEY 6: ALTERNATİF AKIMIN FREKANSININ TAYİNİ

UYARI: Deney Setini Kurduktan Sonra İlgili Öğretim Elemanına Kontrol Ettiriniz.

DENEY 1 : OHM YASASI

Araçlar: Pano, avometre, grafik kağıdı, güç kaynağı, bağlama telleri

Deneyin Amacı: Ohm Yasasının gözlenmesi , teorik ve deneysel sonuçların karşılaştırılması

Bilgi : Bir iletkenin iki ucu arasındaki gerilim (potansiyel farkı) V ve içinden geçen akımın şiddeti I ise , bu iletkenin direnci (iletkenin içinden geçen akıma karşı gösterdiği zorluk)

$$R = \frac{V}{I} \quad \frac{\text{Volt}}{\text{Amper}} (= \Omega)$$

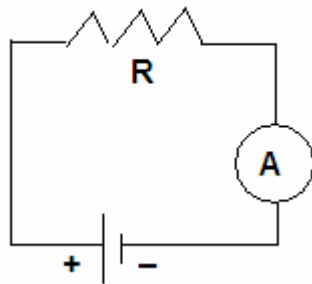
olur. Bu ifadeye " Ohm Yasası " denir.

Elektrik devresinin iki noktası ya da bir iletkenin iki ucu arasındaki gerilim Voltmetre ile ölçülür. Voltmetre , gerilimi ölçülecek iki nokta arasına paralel olarak bağlanır. Gerilimin birimi Volt (V) ' tur.

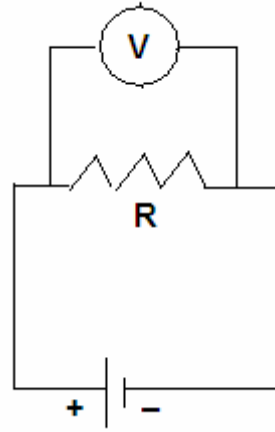
İletkenden geçen akımın şiddeti Ampermetre ile ölçülür. Ampermetre deney sistemine seri olarak bağlanır. Akım şiddeti birimi Amper (A) ' dir.

Deneyin Yapılışı :

1. Size verilen dirençlerden bir tanesini seçin . Bu deney föyünün sonunda verilen renklere göre (bir iletkenin direncini belirleme tablosundan) seçtiğiniz bu direncin değerini hesaplayın ve Tablo 1.1 ' e kaydedin.



Şekil 1.1.a



Şekil 1.1.b

2. Akımın ölçülmesi : Şekil 1.1a da gösterilen devreyi pano üzerinde kurunuz.

3. Avometre'yi 200 mA'de akım ölçer durumuna ayarlayın. Direnç üzerinden geçen akımı ölçün ve Tablo 1.1'e kaydediniz.

4. Direnci değiştirin ve bir başka direnç alın. Direnç değerini Tablo 1.1'e kaydediniz. **2** ve **3** nolu basamaklardaki gibi akımı ölçün ve kaydedin. Bu işlemi size verilen tüm dirençlere uygulayınız.

5. Gerilimin Ölçülmesi: Şekil 1.1b'de gösterilen devreyi pano üzerinde kurunuz. Avometreyi 2 V DC kademesine ayarlayın ve şekildeki gibi direncin uçlarına bağlayın. Direncin uçları arasındaki gerilimi ölçün ve Tablo 1.1'e kaydediniz.

6. Direnci değiştirin ve bir başka direnç alın. **5** nolu basamaktaki işlemleri elinizde bulunana tüm dirençler için uygulayınız.

SONUÇ:

1. Düşey eksende akım, yatay eksende direnç olacak şekilde akım değerleri ile direnç değerleri arasındaki değişimi veren grafiği çizin.

2. her bir veri için gerilim/direnç oranını hesaplayınız. Elde ettiğiniz sonuçları, ölçtüğünüz akım değerleri ile karşılaştırınız.

Tablo 1.1 Veri tablosu

Direnç (Ω)	Akım (A)	Gerilim (V)	Gerilim/Direnç

Tartışma:

1. Çizdiğiniz grafikten yararlanarak , akım ile direnç arasındaki matematiksel bağıntıyı bulunuz ve yorumlayınız.

2. Bu deneyde muhtemel deney hataları nereden kaynaklanabilir? Açıklayınız.

Tablo 1.2 Renk kodları tablosu

Siyah	0
Kahverengi	1
Kırmızı	2
Turuncu	3
Sarı	4
Yeşil	5
Mavi	6
Menekşe	7
Gri	8
Beyaz	9

Direnç değerinin Hesaplanması:

Direnç değeri = Birinci renk ikinci renk x $10^{\text{üçüncü renk}}$

UYARI: Deney Setini Kurduktan Sonra İlgili Öğretim Elemanna Kontrol Ettiriniz.

DENEY 2: KIRCHHOFF YASALARI

Araçlar: Pano, bağlama telleri, direnç, güç kaynağı, avometre

Deneyin Amacı: Elektrik devrelerinde Kirchhoff Kanunlarının deneysel olarak gözlenmesi.

Bilgi : Kirchhoff Yasaları olarak bilinen aşağıdaki iki ,ilkenin uygulanması ile karmaşık bir devrenin her kolundaki akım şiddeti hesaplanabilir :

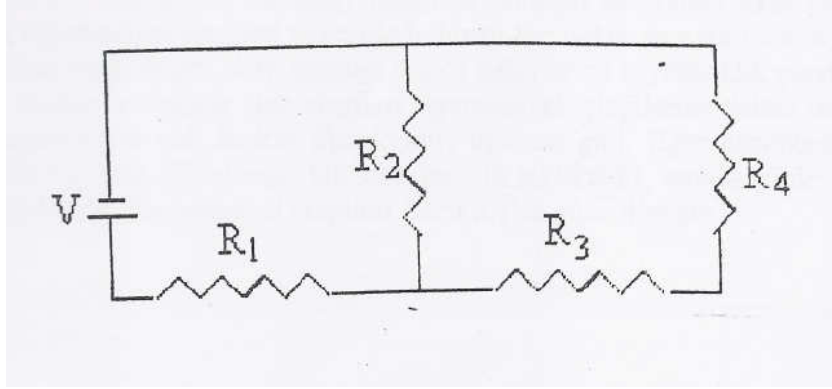
1. Bir devrenin herhangi bir noktasına gelen toplam akım şiddeti , o noktadan çıkan toplam akım şiddetine eşittir.

2. Bir devrenin herhangi iki noktası arasındaki potansiyel farkı , bu noktaları birleştiren herhangi iki yol için aynıdır.

$$\sum \varepsilon - \sum IR = 0$$

Deneyin Yapılışı

1. Şekil 2.1'deki devreyi kurunuz. Kullandığınız direnç değerlerini Tablo 2.1 'e kaydedin. Devreye akım vermeden A ve B noktaları arasındaki toplam direnci ölçünüz.



Şekil 2.1

2. Devreye akım vererek, her bir direncin uçları arasındaki gerilimi(potansiyel farkını) ölçün ve Tablo 2.1 'e kaydediniz.

3. Her bir direnç üzerinden geçen akımı ölçünüz.

Tablo 2.1 Veri Tablosu

Direnç (ohm)	Gerilim (volt)	Akım (miliamper)

Sonuç:

1. Dört noktanın (A , B , C , D) her birine gelen veya her birinden çıkan net akımı hesaplayınız.

2. Üç kapalı devre için potansiyel farkını hesaplayınız.

Tartışma : Bulduğunuz deneysel sonuçları Kirchhoff yasalarıyla analiz ediniz.

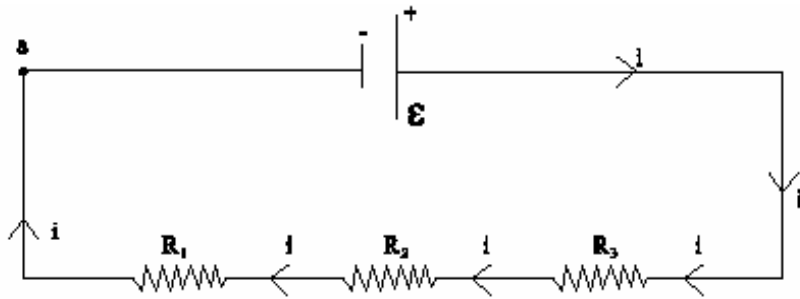
UYARI: Deney Setini Kurduktan Sonra İlgili Öğretim Elemanına Kontrol Ettiriniz.

DENEY 3: KAPALI DEVREDE AKIMLAR

Araçlar : Farklı değerlerde dirençler, bağlantı kabloları, ampermetre, voltmetre, güç kaynağı, kapalı devre deney panosu.

Deneyin Amacı : Kapalı elektrik devrelerindeki akım değerlerinin bulunması ve teorik sonuçlarla karşılaştırılması.

Bilgi : Kapalı bir elektrik devresinin herhangi bir noktasından başlayarak yapılan, bir dönem boyunca hesaplanan tüm potansiyel değişimlerinin cebirsel toplam sıfırdır. Bu bilgiden hareketle Şekil 5.1 'deki devrede dolanan akımı hesaplayalım.



Şekil 5.1 : Tek halkalı kapalı elektrik devresi

Potansiyeli V_a olan a noktasından başlayarak saat ibreleri yönünde hareket ettiğimizi düşünelim. Dirençler üzerinden geçerken sıra ile $-iR_3$, $-iR_2$ ve $-iR_1$ potansiyel düşmeleri gözlenecektir. Burada i devrede dolanan akımı ifade etmektedir. ϵ ise bir güç kaynağının (pil, batarya vs) ürettiği elektromotor kuvvetidir. Bu ve benzeri güç kaynakları bağlandıkları iki nokta arasında potansiyel farkı oluştururlar.

Bir elektrik devresinden geçen akımı bulmak için kullandığımız yol enerjinin konumunu ilkesine ve potansiyel kavramına dayanır. Yukarıda da ifade ettiğimiz kapalı bir devre boyunca potansiyel farklarının cebirsel toplamının sıfır olması koşulunu Şekil 5.1 için uygulayalım.

$$\epsilon - iR_3 - iR_2 - iR_1 = 0 \quad i = \frac{\epsilon}{R_1 + R_2 + R_3} = \frac{\epsilon}{R_{eş}}$$

Deneyin Yapılışı :

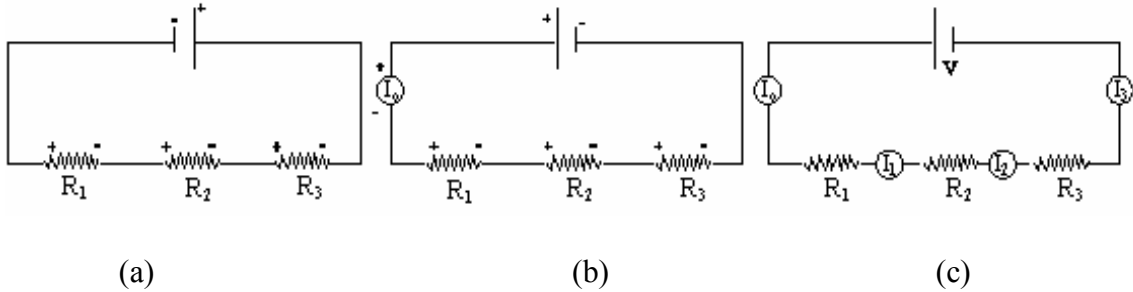
A) Seri bağlı devreler

1. Şekil 5.2a da gösterilen seri devreyi kurunuz. Bu üç direnci iki kablo ile (DC) güç kaynağına bağlayınız. Üreticinin (+) kutubuna bağlanmasını kırmızı kablo ile (-) kutubuna bağlanmasını siyah kablo ile sağlayınız.

Devreyi kurduktan sonra direnç değerlerini okuyup Tablo 5.1 'de yerine yazınız.

2. Akımı ölçebilmek için ampermetreyi 200 mA'yi gösteren skalaya getiriniz.

3. Ampermetreyi; üreticinin (+) ucu ile R_1 direncinin (+) ucu arasında seri olacak şekilde bağlayınız (Şekil 5.2 (b) de gösterildiği gibi). Ampermetreden okunan I_0 akım değerini tabloya işleyiniz. Sonra da Şekil 5.2 (c) de gösterilen diğer akım ve gerilimleri okuyarak Tablo 5.1 'e kaydediniz. Ancak gerilimleri ölçerken voltmetrorenin dirençlere paralel bağlanması gerektiğini unutmayınız.



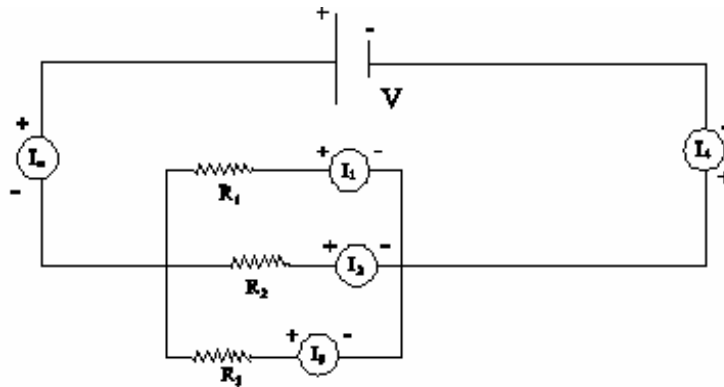
Şekil 5.2 : Seri bağlı kapalı devre sistemleri

Tablo 5.1 : Veri Tablosu

$R_1 = \dots\dots\dots$	$I_0 = \dots\dots\dots$	$V_1 = \dots\dots\dots$
$R_2 = \dots\dots\dots$	$I_1 = \dots\dots\dots$	$V_2 = \dots\dots\dots$
$R_3 = \dots\dots\dots$	$I_2 = \dots\dots\dots$	$V_3 = \dots\dots\dots$
$R_{12} = \dots\dots\dots$	$I_3 = \dots\dots\dots$	$V_{12} = \dots\dots\dots$
$R_{23} = \dots\dots\dots$		$V_{23} = \dots\dots\dots$
$R_{123} = \dots\dots\dots$		$V_{123} = \dots\dots\dots$

B) Paralel Bağlı Devreler

Üç direnci de kullanarak Şekil 5.3 deki paralel devreyi kurunuz. Ampermetreyi bağlamak için seri bağlı devredeki koşulları gözden geçiriniz. I_0 'ı ölçmek için ampermetreyi paralel devre ile pilin (+) ucu arasında seri olarak bağlayınız. Deneyin birinci kısmına benzer şekilde ölçümleri Tablo 5.2 ye kaydediniz.



Şekil 5.3 : Paralel bağlı kapalı devre sistemi

Tablo 5.2 : Veri Tablosu

$R_1 = \dots\dots\dots$	$I_0 = \dots\dots\dots$	$V_1 = \dots\dots\dots$
$R_2 = \dots\dots\dots$	$I_1 = \dots\dots\dots$	$V_2 = \dots\dots\dots$
$R_3 = \dots\dots\dots$	$I_2 = \dots\dots\dots$	$V_3 = \dots\dots\dots$
$R_{123} = \dots\dots\dots$	$I_3 = \dots\dots\dots$	$V_{123} = \dots\dots\dots$
	$I_4 = \dots\dots\dots$	

- 1) Yukarıdaki seri ve paralel devrelere ait değerleri teorik olarak hesaplayınız.
- 2) Bulmuş olduğunuz teorik ve deneysel sonuçları karşılaştırınız.

UYARI: DeneY Setini Kurduktan Sonra İlgili Öğretim Elemanına Kontrol Ettiriniz.

DENEY 4: ALTERNATİF AKIM DEVRESİNDE SİĞANIN BELİRLENMESİ

Araçlar : Voltmetre, ampermetre, reosta (değişken direnç), iki adet sığaç, bağlama telleri.

DeneYin Amacı : Bir kondansatörün sığasının belirlenmesi.

Bilgi : Bir iletken cisme Q yükü verilirse iletken V gerilimi kazanır. Aynı iletken içi yükün gerilme oranı sabittir. Bu sabit orana o iletkenin sığası denir. Sığa $C = \frac{Q}{V}$ ifadesi ile tanımlanır. Burada Q'nun birimi coulomb, gerilimin birimi de volt olarak alınır; sığa Farad olarak karşımıza çıkar.

Uygulamada birbirine yakın duran iki iletkene eşit miktarda yük verildiğinde, düzenek enerjiyi elektriksel alana dönüştürebilir. Enerjiyi depolayarak bir e.m.k. kaynağı gibi davranabilir. İki iletkenin birbirine değmeksizin yakınlştırılması ve aralarına yalıtkan levhalar (dielektrik madde) konulması ile oluşturulan bu düzeneğe "Sığaç (kondansatör)"

denir. Sığaç devrede $\text{---} \text{---} \text{---}$ şekillerinde gösterilebilir.

Şekil 6.1'de görüldüğü gibi sığaçlar kullanılacakları yere ve kullanılış amacına göre seri ya da paralel olarak bağlanabilirler.



Şekil 6.1 : Seri ve paralel bağlanmış sığaçlar

Seri bağlanmış bir sığaç dizisinin eşdeğer sığası $\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$ bağıntısı ile bulunabilir. Paralel bağlanmış bir sığaç ağının eşdeğer sığası ise $C = C_1 + C_2$ bağıntısı ile bulunabilir.

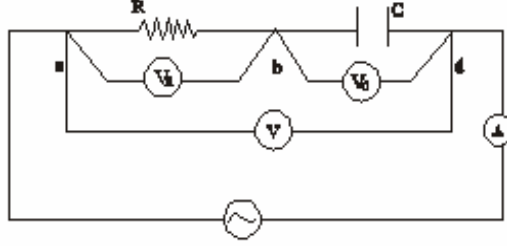
Doğru akım devresinde, sığaç kendi üzerinden geçen akıma karşı bir direnç gösterir. Bunun sebebi dielektrik madde içerisinde oluşan elektrik alanıdır. Alternatif akım devresinde ise sığacın levhaları periyodik olarak dolup boşalacağı için akım geçer. Sığacın

akımın girişine karşı gösterdiği zorluğa sığacın direnci denir. $X_C = \frac{1}{2\pi fC}$ bağıntısı ile ifade edilir. Burada X_C ohm cinsinden sığacın direnci f, hertz $\left(\frac{1}{S}\right)$ cinsinden alternatif akım frekansını, C ise Farad cinsinden sığacın sığasını göstermektedir.

Deneyin Yapılışı :

A) Sığacın belirlenmesi ve faz farkının bulunması

1. Şekil 6.2'deki RC devresini kurunuz.

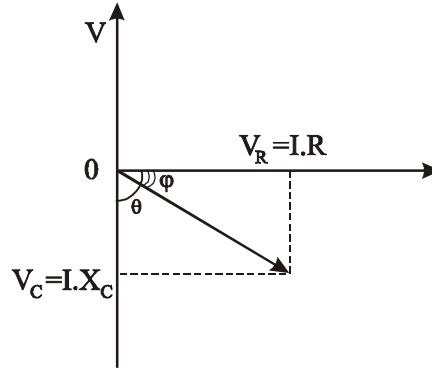


Şekil 6.2 Seri RC devresi

2. Devreye akım vererek etkin değerini ampermetreden okuyup Tablo 6.1'e yazınız.

3. $V_R = V_{ab}$, $V_C = V_{bd}$, $V = V_{ad}$ gerilimlerini ayrı ayrı okuyup Tablo 6.1'e yazınız.

4. Pergel ve cetvel yardımı ile ölçekli olarak bu RC devresi için vektör diyagramını çiziniz. Bu diyagramdan yararlanarak (ϕ) faz farkını hesaplayınız.



Şekil 6.3 RC devresinin vektör diyagramı

5. Akım ile gerilim (sığacın uçları arasındaki) arasındaki faz farkını aşağıdaki bağıntıdan yararlanarak hesaplayınız.

$$\phi = \arctan \frac{V_C}{V_R} = \arctan \frac{X_C}{X_R} = \dots\dots\dots^\circ$$

6. $V_C = I.X_C = \frac{I}{2\pi fC}$ bağıntısından yararlanarak sığacın sığasını hesaplayınız.

$$C_1 = \dots\dots\dots F$$

7. Çevrimin sığasını akımı keserek değiştirin. Ölçümleri tekrarlayıp yeni sığayı hesaplayın.

$$C_2 = \dots\dots\dots F$$

B) Eşdeğer sığanın bulunması

1. C_1 ve C_2 sığalarını seri olarak bağlayarak sistemin eşdeğer sığasını hesaplayınız.

$$C_S = \dots\dots\dots F$$

(ölçüm)

$$C_S = \dots\dots\dots F$$

(hesaplanan)

2. C_1 ve C_2 sığalarını paralel olarak bağlayarak sistemin eşdeğer sığasını hesaplayınız.

$$C_P = \dots\dots\dots F$$

(ölçüm)

$$C_P = \dots\dots\dots F$$

(hesaplanan)

Tablo 6.1 Veri tablosu

	I (A)	V _R (V)	V _C (V)	V (V)	φ (°)	C (F)	
X ₁							Hesapla Bulunan C (F)
X ₂							
Seri							
Paralel							

UYARI: Deney Setini Kurduktan Sonra İlgili Öğretim Elemanına Kontrol Ettiriniz.

DENEY 5: BİR MAKARANIN ÖZİNDÜKSİYON KATSAYISININ (L) SAPTANMASI

Araçlar: Ampermetre (0-1 amperlik), voltmetre (0-10 voltluk), reosta (2A, 23 ohm), transformatör (2-12 voltluk), akümülatör.

Deneyin Amacı: Bir makaraya ait özindüksiyon katsayısının deneysel olarak hesaplanması

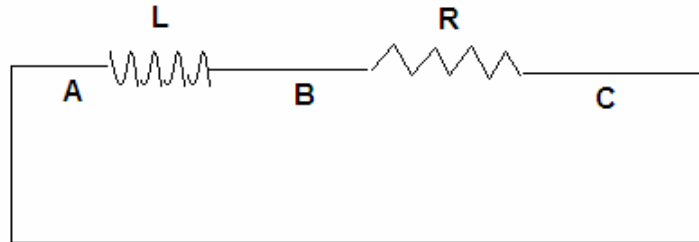
Bilgi : Selfli bir devrenin doğru ve alternatif akıma karşı davranışı aynı değildir. Alternatif akıma karşı doğru akıma olduğundan daha büyük direnç gösterir. Böyle bir devrenin alternatif akıma karşı gösterdiği dirence zahiri direnç (Z) veya impedans denir.

Uçlarına alternatif gerilim uygulanan selfli bir devrenin direncini ve selfini ayrı ayrı gösteren Şekil 7.1'i çizelim. Böyle bir devrede herhangi bir anda devrenin uçları arasındaki V_{AC} potansiyel farkı:

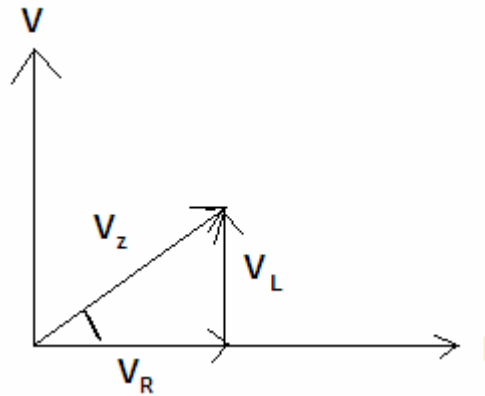
$$V_{AC} = V_{AB} + V_{BC}$$

$$V_{AC} = L \frac{di}{dt} + Ri$$

dir. R, devrenin direnci, i akım şiddeti, $\frac{di}{dt}$ akımın değişim hızı, L özindüksiyon katsayısı veya indüktanstır.



Şekil 7.1



Şekil 7.2

Ohm büyüklüğünde bir boyutu olan $L\omega$ 'ye reaktans denir ve X_C ile gösterilir. $\omega=2\pi f$ ile hesaplanır, f , alternatif akımın frekansdır. İndüktanslı bir devrede, selfin uçlarındaki potansiyel farkı devredeki akıma nazaran 90° ileridedir, direncin uçlarındaki gerilim ise akım ile aynı fazdadır. Buna göre direncin ve selfin uçları arasındaki potansiyel farkları arasında 90° 'lik faz farkı olur. V_L selfteki gerilim, V_R dirençteki gerilim ise bunların vektörel toplamı Şekil 7.2'deki gibi olur. Şekle göre:

$$\begin{aligned}
 V_z^2 &= V_L^2 + V_R^2 \\
 V_z &= V_{AC} = IZ \quad (Z \text{ devrenin zahiri direncidir.}) \\
 V_L &= V_{AB} = IL\omega \\
 V_R &= V_{BC} = IR \\
 I^2 Z^2 &= I^2 L^2 \omega^2 + I^2 R^2 \\
 Z^2 &= L^2 \omega^2 + R^2 \\
 \text{ve} \\
 L &= \frac{1}{\omega} \sqrt{Z^2 - R^2} \quad (\text{Denklem 1})
 \end{aligned}$$

olur. Eğer Z ve R ölçülürse L hesaplanabilir.

Şekil 7.2'de V_R ile V_Z arasındaki açı θ 'dir. Bu devredeki akımlar ile devrenin uçları arasındaki potansiyel farkı arasında θ kadar bir faz farkı olduğunu gösterir. Bunun değeri:

$$\tan \theta = \frac{IL\omega}{IR} = \frac{L\omega}{R}$$

dir. L ve R bilinirse, θ hesaplanabilir.

İndüktanslı devrede devrenin zahiri direnci (Z) ohm, uçlarındaki etkin potansiyel farkı (V_e) volt, etkin akım şiddeti (I_e) amper biriminde ölçülerek Ohm Kanunu indüktanslı devrelere uygulanır.

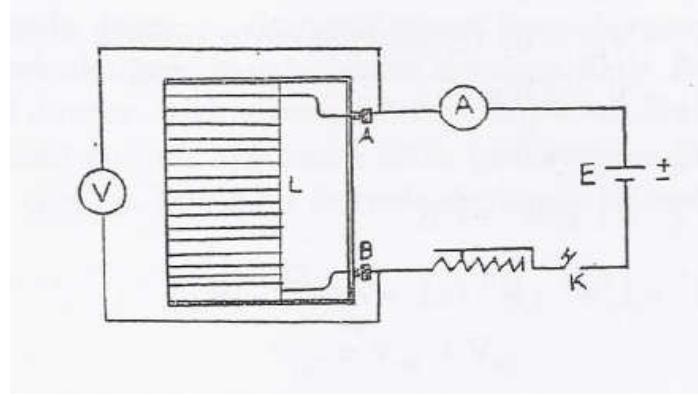
$$Z = \frac{V_e}{I_e}$$

V_e ve I_e ölçülüp Z hesaplanır.

Deneyin Yapılışı

a) Akım makarasının R direncinin ampermetre-voltmetre yöntemiyle ölçülmesi

Şekil 7.3'teki düzeneği hazırlayalım. Burada A ve B akım makarası L 'nin uçlarıdır. E için akümülatörün iki elemanını kullanın veya şehir akımını transformatörde 4-8 volta düşürüp redresörle doğrultup bu akımı kullanın. K anahtarını kapatın, reostanın sürgüsünü hareket ettirip devreden belli bir akım geçirin. Bu arada makaranın uçlarındaki potansiyel farkını voltmetreden okuyun.



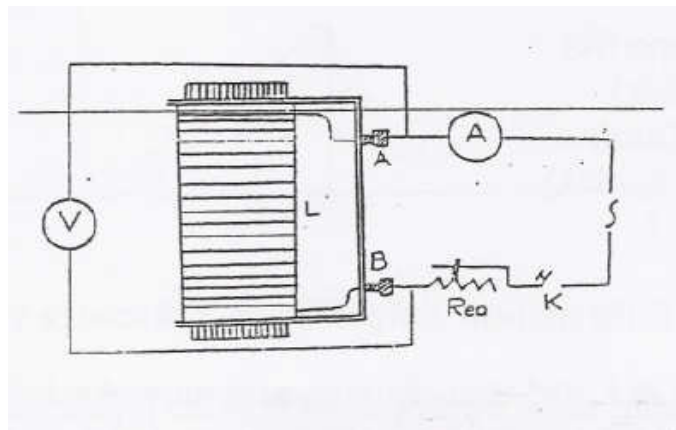
Şekil 7.3

Devreden geçen akımı reosta ile değiştirip akımın üç ayrı değeri için voltmetreden potansiyel farkını okuyup tabloya yazın. Ortalama alıp direncin ortalama değerini bulun.

I	V	R
		$R_{ort} =$

b) Akım makarasının Z direncinin ampermetre-voltmetre yöntemi ile ölçülmesi

(a) şıkında kurulan devrede diğer kısımlara dokunmadan sadece doğru akım üreticini çıkartın. E yerine transformatörden alacağınız 4-8 voltluk gerilimi kullanın (Şekil 7.4). Aynı şekilde hareket edip reosta ile devredeki akım şiddetini değiştirin. Devreden geçen akımın üç ayrı değeri için akım makarasının uçlarındaki potansiyel farkını ölçüp tabloya yazın. Sonra Z'lerin ortalamasını alıp ortalama zahiri direnci hesaplayın. R ve Z için bulduğunuz değerleri Denklem 1'de yerine koyup L'yi hesaplayın.



Şekil 7.4

I	V	Z
		$Z_{ort} =$

c) Self indüksiyon katsayısının ortamın geçirgenliği (μ) ile değiştiğini göstermek

Bir akım makarasının self indüksiyon katsayısı (L)

$$L = \mu \frac{4N\pi^2}{l} 10^{-9}$$

dur. Burada N makaradaki sarım sayısı, A makara kesiti l makaranın boyutudur. Buna göre:

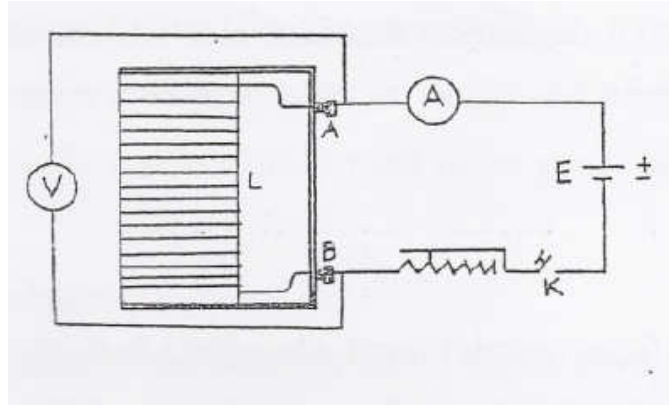
$$\frac{4N\pi^2 A}{l} 10^{-9} = k$$

dersek;

$$L = \mu k$$

olur. Şu halde N, A, l sabit kaldığı takdirde L, ortam geçirgenliği μ ile değişmektedir. İşte burada bu incelenecektir.

Deneyin (b) şikkındaki makaranın içinde demir çekirdek yokken L tespit edilmiştir. Şimdi makaranın içine yumuşak demir (transformatörün köprü demiri) koyun (Şekil 7.5). Bu halde devreden belli bir akım geçirip Z'yi bulun. Bunu deney (b)'de bulunan Z ile karşılaştırın. Ne görüyorsunuz?



Şekil 7.5

Akımı iki katına çıkarın. Bu halde Z'yi bulun. Bunu öncekilerle karşılaştırın. Ne görüyorsunuz. Sonucu yazın.

UYARI: Deney Setini Kurduktan Sonra İlgili Öğretim Elemanına Kontrol Ettiriniz.

DENEY 6: ALTERNATİF AKIMIN FREKANSININ TAYİNİ

Araçlar: Transformatör, ampermetre (0-1 amperlik), reosta (uygun büyüklükte), anahtar, saplı at nalı mıknatıs, küçük kefe, ince bakır tel, üç adet destek.

Deneyin Amacı: Alternatif akımın frekansının rezonans yardımıyla tayin edilmesi.

Bilgi : Manyetik alanda bulunan bir telden akım geçerse alan tarafından akım üzerine etki eden elektromanyetik kuvvet F ;

$$F = Bil$$

dir. Burada B manyetik alan (manyetik akı yoğunluğu), l telin boyu, i telden geçen akımın şiddetidir. Bu eşitliğe göre kuvvet akım şiddeti ile değişmektedir. Eğer telden bir alternatif akım geçirirsek meydana gelen elektromanyetik kuvvet de alternatif olur. Bu kuvvetin tesiri ile de tel bir titreşim hareketi yapar. Kuvvetin yönü akıma ve alana dik olduğu için düzenekte tel aşağı yukarı titreşir.

Titreşen bir telin frekansı (f), telin boyu (l), teli geren kuvvet (F) ve telin boyca yoğunluğu (μ) arasında aşağıdaki gibi bir bağıntı vardır:

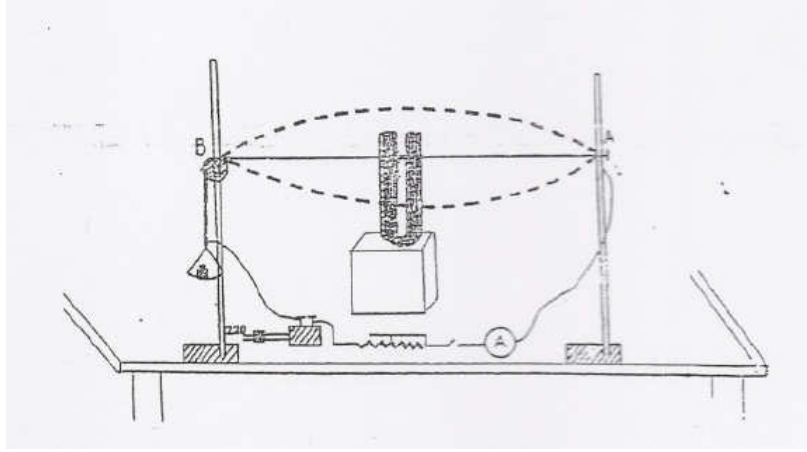
$$f = \frac{n}{2l} \sqrt{\frac{F}{\mu}}$$

n teldeki yarım dalgaboylarının sayısıdır. $N=1$ olursa n 'ye telin ana frekansı denir. Bu frekans l ve μ sabit olursa yalnız F 'in karekökü ile orantılı olarak değişir.

Eğer elektromanyetik kuvvetin tesiri ile telde meydana gelen titreşim telin kendi titreşim frekansına eşit olursa rezonans meydana gelir. Bu durumda tel en büyük genlikle titreşir. Teli geren F kuvveti değiştirilip rezonans elde edilirse alternatif akımın frekansı hesaplanabilir.

Deneyin Yapılışı

Masanın kenarına (orta yerinde) tespit edeceğiniz desteğe at nalı mıknatısı tutturun. İnce bakır telin üzeri izoledir. Telin uçlarını zımparalayarak yalıtkan tabakayı kaldırın. Telin bir tarafını B kısıyacına tespit edin (Şekil 8.1). B 'den bir metre uzağa konan kısıyaçtaki makaradan teli geçirip uçtan 50 cm kadar uzağa kefeyi bağlayın. Şekle bakarak elektrik devresini hazırlayıp devrenin son uçlarına birleştirin. Transformatörün 2 veya 4 voltluk uçlarını kullanın. Buraya kadar devredeki anahtar açık konumdadır. Mıknatısı telin orta kısmına yerleştirin.



Şekil 8.1

Reostanın sürgüsünü ortaya getirin ve devreye akım verin. Ampermetreden akım geçip geçmediğini kontrol edin. (Ampermetre bu amaçla konulmuştur.) Ampermetreden yeterli bir akım geçirin. Kefeye uygun kütle koyup telin maksimum titreşimini elde etmeye çalışın. Bunun için kefeye bir miktar kütle koyduktan sonra parmağınızla bastırın. Eğer tel genliği artacak şekilde titreşiyorsa tekrar kütle ekleyin. Parmakla bastırılınca genlik azalıyorsa kefedeki kütle alın. Bu şekilde devam ederek en büyük genlikle titreşim elde edin. Bu durumda A ve B noktaları düğüm noktalarıdır.

Anahtarı açıp akımı kesin. Telin destekler arası AB boyunu ölçün. Mıknatısın telin ortalarında olup olmadığını kontrol edin.

Kefedeki kütleleri alın, yeni baştan kütleler ekleyerek deneyi tekrarlayın. Böylece rezonansı temin eden ağırlığı üç defa bulun.

Aynı telden 2 m uzunluğunla bir parça alıp duyar terazide tartın ve 1 cm'nin kütlesini yani boyca yoğunluğunu bulun. (Bu değer size verilecektir.)

Telin boyunu yaklaşık yarısına kadar kısaltın. Kefedeki kütleleri değiştirerek tekrar rezonans elde edin. Bu halde telin boyunu (l) ve teli geren kuvveti (F) ölçerek frekansı hesaplayın.

Dikkat edilecek kurallar:

- 1- F 'yi hesaplariken kefenin kütlesini bulun. Bunu kefeye koyduğunuz kütlelere ekleyin.
- 2- Formüldeki bütün çokluklar cgs birimleri ile gösterilecektir. Bunun için F dyne, l cm ve μ g/cm alınacaktır.