

1. Akım-Gerilim Ölçümleri ve Ohm Yasası

Amaç

Bu deneyde,

- elektriksel yük akımı, elektriksel potansiyel fark ve direnç kavramlarının tanıtılması;
- Ohm yasasının sınanması;
- bir elektrik devresinden geçen elektriksel akımın ve devrede herhangi iki nokta arasındaki elektriksel potansiyel farkının ölçümünün tanıtılması;

amaçlanmıştır.

Deneye Hazırlık Bilgileri

Deneye başlamadan önce aşağıdakilere ilişkin bilgilerin öğrenilmesi yararlıdır.

- Elektrik akımı, elektriksel potansiyel fark;
- Elektriksel iletken ve yalıtkan maddelerin genel tanımları ve bunlara ait örnekler;
- Ohm yasasının ifadesi;
- Direnç değerinin renk kodundan belirlenmesi;
- Dirençlerin devreye paralel veya seri bağlanması.

Deneyde yararlı olabilecek bilgiler **Giriş** kısmında verilmiştir.

Ohm Yasası

Ohm yasası bir elektrik devresinin incelenmesinde en temel yasadır. Basit bir biçimde ifade etmek gerekirse bir direncinin uçları arasındaki elektriksel potansiyel farkı (V), direnç üzerinden geçen akım I ile doğru orantılıdır ve orantı sabiti direncin R değerini verir:

$$V = IR \quad (1.1)$$

Ohm yasasına göre direnç üzerinden geçen akım arttıkça, direncin uçları arasındaki potansiyel fark (ya da gerilim) direnci sabit bırakacak biçimde artar. Ohm yasasının geçerliliğinin sınanması için direnç üzerinden geçen akımın, direncin uçları arasındaki potansiyel farka göre grafiğinin çizilmesi gereklidir. Bu grafik doğrusal ise doğrunun eğimi direnci vereceğinden bu devre elemanı Ohm yasasına uyar. Akım-gerilim grafiği doğrusal olan bu tip devre elemanları omik (ohmik) devre elemanları

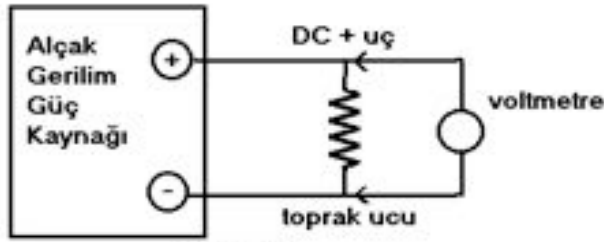
olarak adlandırılır. Grafik doğrusal değilse devre elemanı omik olmayan bir devre elemanı olarak ifade edilir. Hesaplarda yaygın olarak *SI* (ulusal birim) birim sistemi kullanılır: direnç (R), ohm $\equiv \Omega$; akım (I), amper $\equiv A$; ve gerilim (V), volt $\equiv V$ basamağındadır.

Deney Malzemeleri:

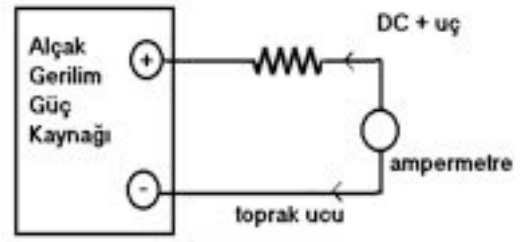
Bu deneyde, d.a. alçak gerilim güç kaynağı, analog avometre (multimetre), $100\ \Omega$ ve $1000\ \Omega$ değerlerinde dirençler ve bağlantı kabloları kullanılacaktır.

Deneyin Yapılışı

Deneyde kullanacağınız devreler aşağıdaki gibidir.



Şekil 1.1



Şekil 1.2

Şekil 1.1 voltmetrenin, Şekil 1.2 ise ampermetrenin devreye nasıl bağlanacağını göstermektedir.

- 1- $100\ \Omega$ luk direnci, alçak gerilim güç kaynağını, Avometreyi kullanarak Şekil 1.1'deki devreyi kurunuz. Bu devre direncin uçları arasındaki potansiyel farkı ölçmek için kurulacaktır.
- 2- Devre panosu üzerindeki alçak gerilim güç kaynağı ile devreye bir giriş gerilimi uygulanacaktır. Devre panosu üzerindeki elektronik gösterge yardımıyla uygulanan gerilimi okunabilir. Direncin uçları arasındaki potansiyel farkı ölçmek için Şekil 1.1'deki gibi Avometreyi devreye paralel bağlayınız. Doğru akım güç kaynağını elektronik gösterge yardımıyla, giriş gerilimi olacak şekilde $2V$ 'a ayarlayınız. Direncin uçları arasındaki elektriksel potansiyel farkını voltmetreden okuyarak Çizelge 1.1'e kaydediniz. Gerilim değerini okuduktan hemen sonra devreyi bozunuz ve Avometreyi akım ölçecek şekilde devreye seri bağlayarak bu

gerilim değerine karşı gelen akımı ölçünüz (şekil 1.2) ve akım değerini Çizelge 1.1'e kaydediniz. Bu aşamada avometre (**DC-A**) konumuna getirilmelidir. Bu şekilde gerilim değerlerini 20 V'a kadar 2'şer Volt arttırınız, ayarladığınız her bir gerilim değerinde eşzamanlı olarak devreden geçen akımı ölçmeyi unutmayınız.

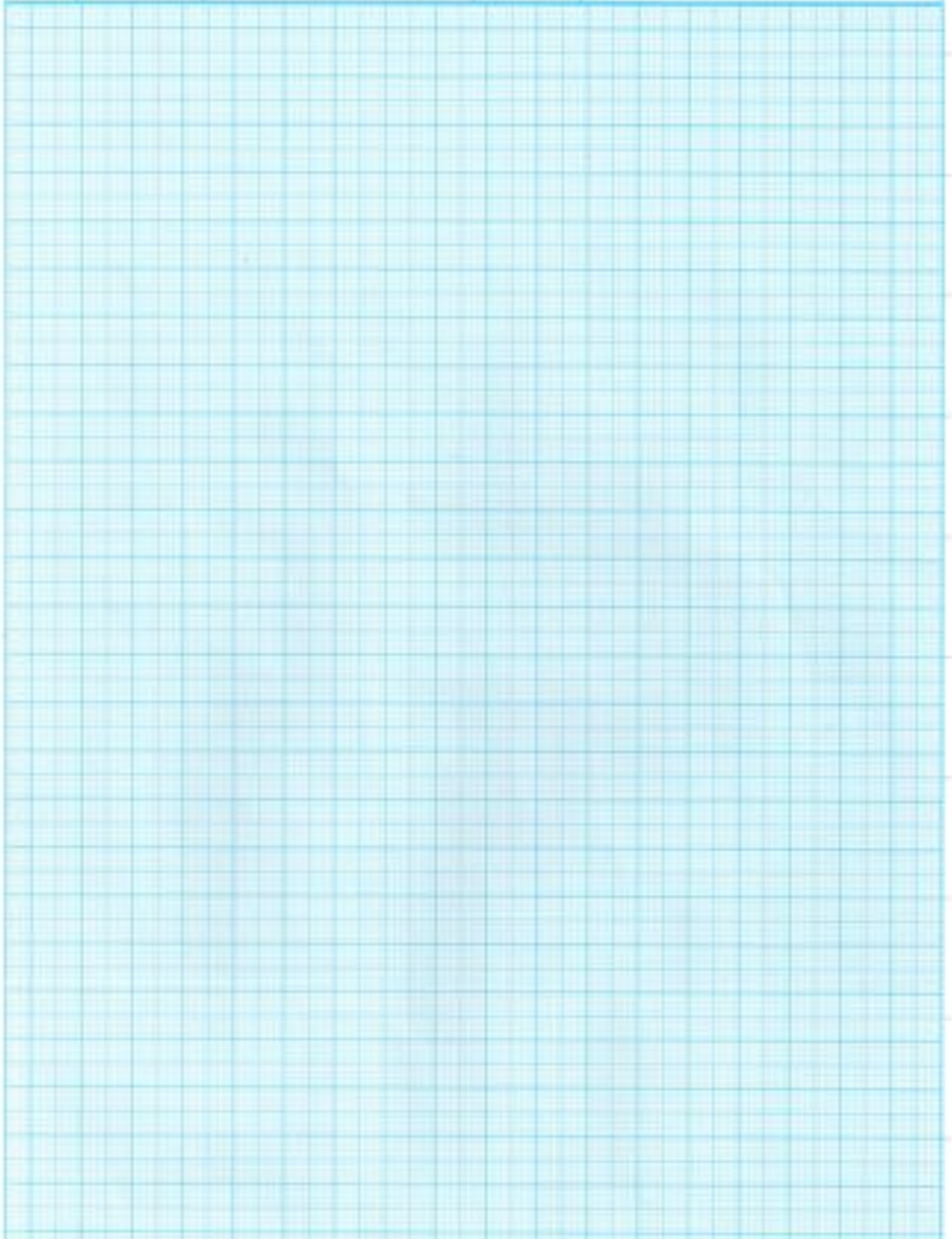
- 3- Ölçümler sırasında örneğin 8 V'da 100 Ω 'luk direnç için ölçüm aldıktan sonra, bu direnci devreden çıkartarak yerine 1000 Ω 'luk direnci takınız. Aynı gerilim değeri için direncin uçları arasındaki elektriksel potansiyel farkı ölçünüz ve bu ölçüm yardımıyla alçak gerilim güç kaynağının iç direncini bulunuz.

Ölçümler ve Hesaplamalar

R= 100 Ω		
Giriş gerilimi	V (Volt)	I (mA)
0		
2		
4		
6		
8		
10		
12		
14		
16		
18		
20		

R= 1000 Ω	
V (Volt)	I (mA)

Çizelge 1.1 Akım-gerilim ölçümleri



Sorular

1. Uzunlukları farklı olan(biri diğerine daha göre uzun) iki metal telin diğer tüm özellikleri (metal türü, yarıçapları, vd. özellikleri) aynı ise hangisinin elektriksel direnci daha fazladır?

Cevap:

2. Çapları farklı (biri diğerine göre daha ince)olan iki metal telin diğer tüm özellikleri (metal türü, uzunlukları, vd. özellikleri) aynı ise hangisinin elektriksel direnci daha fazladır?

Cevap:

3. Öz direnç nedir? Uzunluk, kesit alanı, direnç ve öz direnç arasındaki ilişkiyi ifade eden denklemi yazınız.

Cevap:

4. 20m uzunluğunda 0.05cm çapındaki bir bakır telin direncini hesaplayınız($\rho_{bakır} = 1.678 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot \text{cm}$ alınız).

Cevap:

5. Akım ölçümünün hassas olması için ampermetrenin iç direnci dış devre direncine göre nasıl olmalıdır?

Cevap:

6. Bir elektrik devresindeki iki nokta arasındaki elektriksel potansiyel farkının hassas olarak ölçülmesi için voltmetrorenin iç direncinin büyüklüğü bu iki nokta arasındaki dirence göre nasıl olmalıdır?

Cevap:

7. Sırası ile mavi, siyah, mor şeritlerden oluşan bir direncin değerinin ve duyarlılığını bulunuz.

Cevap:

8. Silindirik şeklindeki bir telin uzunluğu 2 katına çıkarılıncaya kadar gerilirse son durumdaki dirençle ilk durumdaki direnç arasındaki ilişki nedir?

Cevap:

Yorum

2. Kirchhoff Kuralları

Amaç

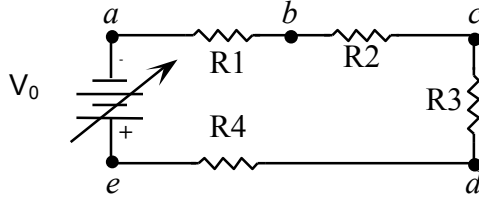
Bu deneyde,

- Kirchhoff kurallarının sınanması

amaçlanmıştır.

Deneye Hazırlık Bilgileri

Kirchhoff kuralları, akım ve gerilim kuralları olmak üzere iki kısımda incelenir. Kirchhoff gerilim kuralına göre, herhangi kapalı bir devre boyunca bütün devre elemanlarının(güç kaynağı ve dirençler dahil) uçları arasındaki potansiyel farklarının cebirsel toplamı sıfır olmalıdır. Buna halka kuralı da denir. Aşağıdaki devreye halka kuralını uygulayalım.



Şekil 2.1 Seri bağlı direnç devresi

$$\sum V = V_{ab} + V_{bc} + V_{cd} + V_{de} + V_{ea} = 0 \quad , \quad -IR_1 - IR_2 - IR_3 - IR_4 + V_0 = 0$$

yazılır. Burada V_0 , güç kaynağının uçları arasındaki potansiyel farkı veya güç kaynağının elektromotor kuvvetidir(emk). Bu kural enerjinin korunumunun elektrik devrelerine bir uygulanması olarak da düşünülebilir.

Kirchhoff akım yasasına göre, birden fazla halkadan oluşan bir devrede düğüm noktasına gelen akımların toplamı, bu noktadan çıkan akımların toplamına eşittir.

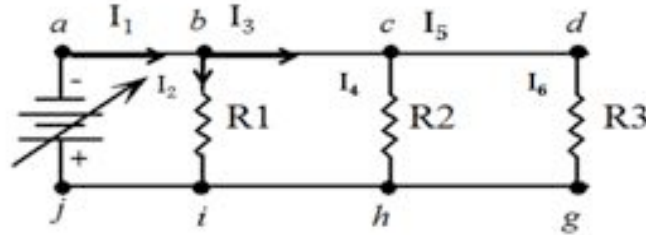
$I_1 = I_2 + I_3$ yazılabilir(düğüm kuralı). Bu kural yükün korunumunu tanımlar.

Deney Malzemeleri:

Bu deneyde, d.a. alçak gerilim güç kaynağı, analog avometre (multimetre), $100\ \Omega$ ve $1000\ \Omega$ değerlerinde dirençler ve bağlantı kabloları kullanılacaktır.

Deneyin Yapılışı

- 1- Alçak gerilim güç kaynağını **10 V** verecek şekilde ayarlayıp dirençleri seri bağlayarak Şekil 2.1'deki devreyi kurunuz. Daha sonra her bir direnç üzerindeki potansiyel farklarını ve devreden geçen akımı Avometre yardımıyla ölçüp Çizelge 2.1 'i doldurunuz. Kirchhoff gerilim kuralına göre sonucu yorumlayınız. Ohm kanunundan yararlanarak her bir direncin değerini hesaplayınız ve bu sonuçları devrede kullanılan dirençlerin gerçek değerleri ile karşılaştırınız. Seri bağlı bu devre için eşdeğer direnci bulunuz. ($R_1= \Omega$, $R_2= \Omega$, $R_3= \Omega$, $R_4= \Omega$)
- 2- Alçak gerilim güç kaynağını **5 V** verecek şekilde ayarlayıp dirençleri paralel bağlayarak Şekil 2.2'deki devreyi kurunuz. Düğüm noktasına gelen akımı ve her bir dirençten geçen akımı Avometre (Ampermetre) yardımıyla okuyup Çizelge 2.2 'yi doldurunuz. Kirchhoff akım yasasına göre b, c ve d noktaları için bu sonucu yorumlayınız. Paralel bağlı bu devre için eşdeğer direnci bulunuz. ($R_1= \Omega$, $R_2= \Omega$, $R_3= \Omega$)



Şekil 2.2 Paralel bağlı direnç devresi

Ölçümler ve Hesaplamalar

	V_{ab}	V_{bc}	V_{cd}	V_{de}	V_{ea}	$\sum V$
ΔV (V)						
Devreden geçen akım = A						

Çizelge 2.1 Kirchhoff Kuralları

Teorik	Deneysel
$R_1 =$	$R_1 =$
$R_2 =$	$R_2 =$
$R_3 =$	$R_3 =$
$R_4 =$	$R_4 =$
% Hata Hesabı :	

	I_1	I_2	I_3	I_4	I_5	I_6
I (A)						

Çizelge 2.2 Kirchhoff Kuralları

$R_{eş} =$

Yorum
