

Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi
Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi
Fizik Bölümü
FZK 321 Temel Elektronik Laboratuvarı
Deney Föyü

Deney-1

Ohm Yasası ve Kirchhoff Yasasının Devre Analizinde Uygulanması Deney Föyü-1

Hazırlayanlar:

Arş. Gör. Mustafa HARBUTOĞLU
Prof. Dr. Muhittin ŞAHAN

1. Deneyin Amacı

Basit devre elemanlarının tanınması, çalışma prensiplerinin ve fiziksel özelliklerinin incelenmesi. Bazı elektrik devrelerinde Ohm yasasının ve Kirchhoff kurallarının uygulanmasıdır.

2. Genel Bilgiler

Elektronik laboratuvarında bilinmesi gereken bazı temel elektrik kavramlar (akım (I)-gerilim (V)-direnç (Ω) ...) ve teoremler aşağıda açıklanmıştır. Bu kavramlar ve teoremler sonraki deneylerinizde de karşınıza çok sık çıkacağından dolayı çok iyi bilinmesi gerekmektedir.

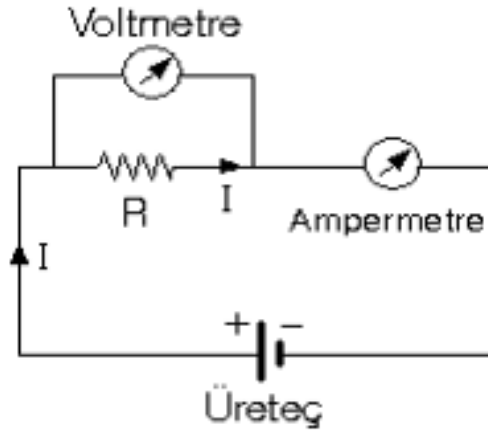
- **Akım:** Elektrik yüklerinin (örneğin; bir iletken maddedeki elektronlar) hareketi bir elektrik akımı oluşturur. Akım I ya da i ile gösterilir, birimi Amper'dir ve ampermetre ile ölçülür.
- **Gerilim (Üreteç):** Enerji farkının göstergesine gerilim denir. Devredeki piller gerilimi sağlar. Yani bir iletkenin uçları arasından akım geçmesine sebep olacak etkidir. Gerilimi voltmetre ile ölçülür. Gerilim birimi volt'tur ve "V" ile gösterilir.
- **Direnç:** Cisimlerin elektrik akımını geçirirken gösterdiği zorluğa **direnç** denir. Direnç "R" ile gösterilir. Birimi ohm olup Ω ile gösterilir. Devredeki her elemanın direnci vardır. Ampul de bir dirençtir.
- **Ohm Yasası:** Alman fizikçi olan Georg Simon Ohm (1789-1854), adındaki bir bilim insanı direnci bulduğundan dolayı direnç birimine soyadı verilmiştir. Ohm Yasası, V gerilimi, I akımı ve R direnci arasındaki ilişkiyi tanımlayan önemli bir yasadır.

$$V = IR$$

$$R = \frac{V}{I}$$

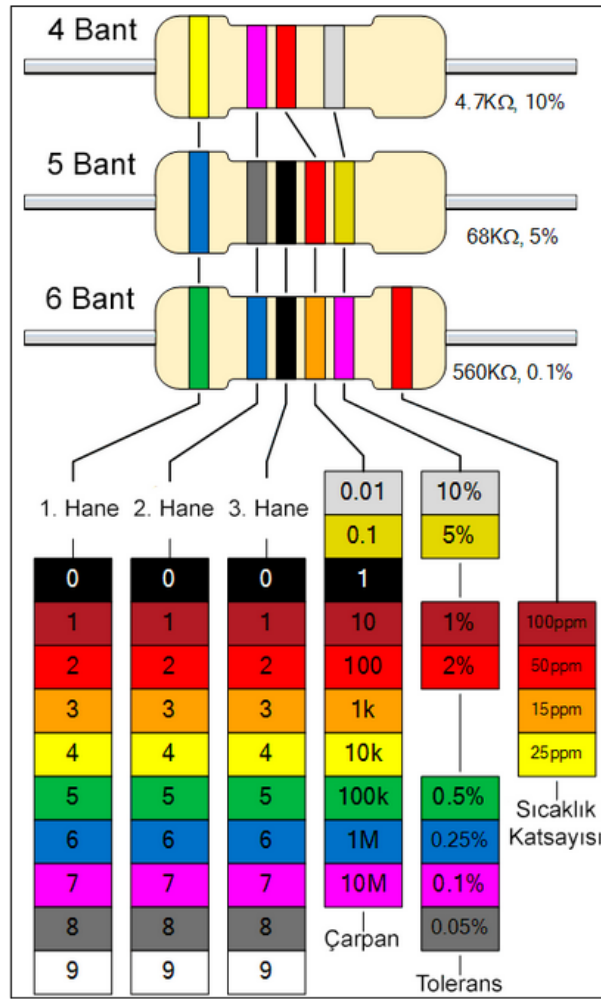
Burada; V: direnç elemanının iki ucu arasındaki potansiyel fark (V:volt), I : aynı direnç elemanı üzerinden akan akım (A: amper). R : aynı direnç elemanının direnç değeri (Ω : ohm). Potansiyel farkı akım şiddeti grafiğinin eğimi sabittir ve bu sabit oran iletkenin direncini verir.

Şekil 2.1'de basit elektronik devre elemanları gösterilmiştir. Ampermetrenin iç direnci çok küçük olduğundan devreye her zaman **seri olarak bağlanmıştır**. Voltmetrenin iç direnci ise çok büyüktür ve devreye her zaman **paralel bağlanır**.



Şekil 2.1 Basit Elektronik Devre

Şekil 2.2’de standart direnç renk kodu tablosu verilmiştir.



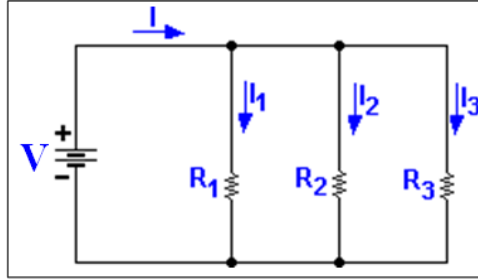
Şekil 2.2 Dirençlerin Renk Kodları ve Okunuşları

3. Kirchhoff Kuralları:

3.1 Düğüm noktası kuralı:

Şekil 3.1’de gösterildiği gibi kollardan herhangi bir noktaya gelen akımların toplamı o noktadan çıkan akımların toplamına eşittir. Bir düğüm noktası, devredeki akımların kollara ayrıldığı herhangi bir noktadır.

$$I = I_1 + I_2 + I_3$$

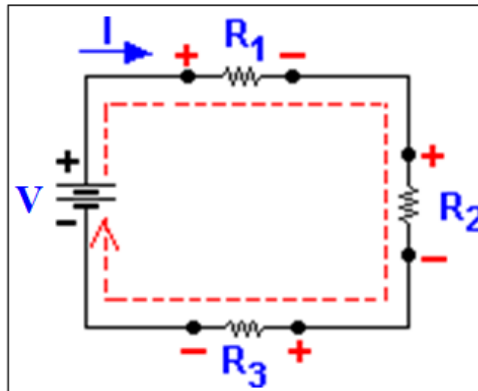


Şekil 3.1 Kirchhoff’un Düğüm Noktası Kuralı

3.2 Halka kuralı:

Şekil 3.2’de gösterildiği gibi kapalı bir halka üzerinde herhangi bir noktadan başlayıp, kapalı halkayı herhangi bir yönde takip ederek tekrar başladığımız noktaya geldiğimiz zaman, devre elemanlarının uçları arasındaki gerilim farklarının cebirsel toplamı sıfır olur.

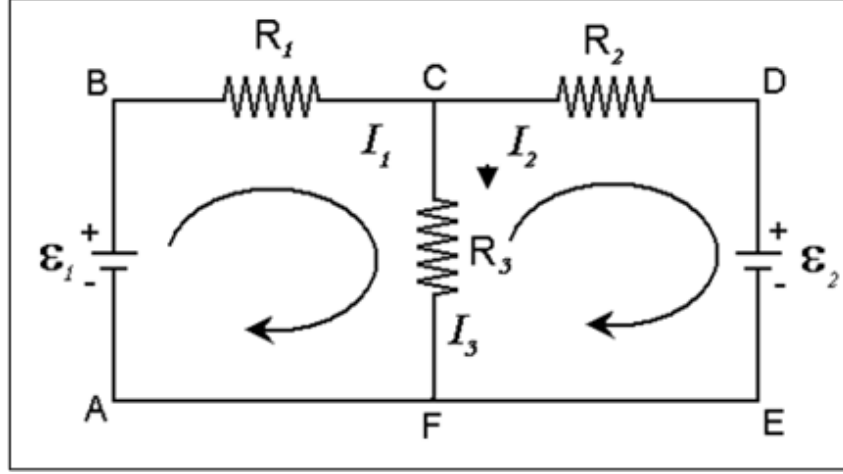
$$V_{R1} + V_{R2} + V_{R3} - V = 0$$



Şekil 3.2 Kirchhoff’un Halka Kuralı

Şekildeki gibi bir Bu devrede akım yönünü bilmediğimizi düşünelim. O zaman, akım için her hangi bir yön seçelim ve o yönde devre elemanlarının uçları arasındaki gerilim farklarını toplayarak devam edelim.

Örnek olarak Şekil 3.3’de verilen devreyi inceleyelim. Akımların halka içinde gösterilen yönlerde aktığını kabul edelim.



Şekil 3.3 Örnek Devre

- Kirchhoff’un birinci düğüm noktası kuralına göre akımlar, $I_1 = I_2 + I_3$ olur.

- Kirchhoff’un ikinci halka kuralına göre:
 $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow F$ halkası için potansiyel farklar toplamı;
 $-I_1 R_1 - I_3 R_3 + \epsilon_1 = 0$

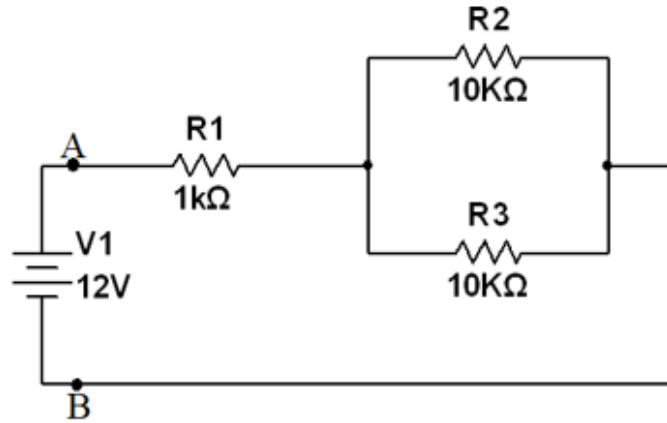
$$D \rightarrow E \rightarrow F \rightarrow C \text{ halkası için potansiyel farklar toplamı;} \\ -I_2 R_2 - \epsilon_2 + I_3 R_3 = 0$$

- Bu üç denklem kullanılarak devredeki akımların tamamı bulunur. Eğer elde edilen sonuçlarda akımlar $(-)$ işaretli çıkarsa bunun anlamı; o halkadaki akım seçtiğimiz yönün ters yönünde akmaktadır.

4. Ohm Yasasının Uygulaması

4.1 Deneyin Yapılışı:

1. Şekil 4.1’de gösterilen devreyi Board üzerinde kurunuz. Multimetre kullanılarak aşağıdaki ölçümleri yapınız. (Not: Multimetrenin, gerilim ölçümünde paralel; akım ölçümünde seri bağlanması gerektiğini unutmayınız.)
2. Güç kaynağını DC 10 V’a göre ayarlayınız.
3. Güç kaynağını açıp her bir direnç üzerindeki gerilimi ölçerek Tablo.1.2’ye kaydediniz.
4. Her bir direnç üzerinden geçen akımı ölçerek Tablo.1.2’ye kaydediniz.
5. Toplam akımı (I_T) ölçünüz.
6. Toplam gerilimi (V_T) ölçünüz.
7. Güç kaynağını kapatıp A-B uçları arasındaki eş değer gerilimi ($R_{eş}$) ölçünüz ve Tablo 4.1’e kaydediniz.



Şekil 4.1 Karışık Elektrik Devresi

Table 1: Ohm Yasası ile teorik ve ölçülen akım gerilim ve direnç değerleri

	Teorik Hesaplama	Ölçüm Sonucu	% Hata
V_{R1}			
V_{R2}			
V_{R3}			
I_{R1}			
I_{R2}			
I_{R3}			
I_T			
V_T			
$R_{eş}$			

4.2 Sonuç

Bu deneyde, Ohm yasası karışık devre kullanılarak teorik ve deneysel olarak test edilmiş ve sonuçlar karşılaştırılmıştır. Teorik olarak hesaplanan ve deneysel olarak ölçülen değerler arasında nasıl fark var mı? Yorumlayınız.

5. Kirchhoff Kurallarının uygulaması

5.1 Deneyde Kullanılan Araçlar

- 1 Adet DC Güç Kaynağı
- 3 Adet Direnç
- 2 Adet Multimetre
- Bağlantı Kabloları

5.2 Deneyin Yapılışı:

1. Aşağıda verilen devreyi board üzerine kurunuz.
2. Devreye Güç kaynağı ile 10V gerilim uygulayınız.
3. Ampermetre yardımıyla her bir koldaki akımları ve yönlerini belirleyiniz.
4. Her bir devre elemanının uçları arasındaki potansiyel farkını ölçünüz.
5. Ampermetre ve voltmetre ile okuduğunuz değerleri kaydediniz.
6. Bu devre için Kirchhoff kurallarını kullanarak akımlar için hesaplama yapınız.
7. Ölçümlemlerinizi elde ettiğiniz sonuçlarla teorik olarak hesapladığınız sonuçları karşılaştırınız.
8. % hata hesabı yapınız.

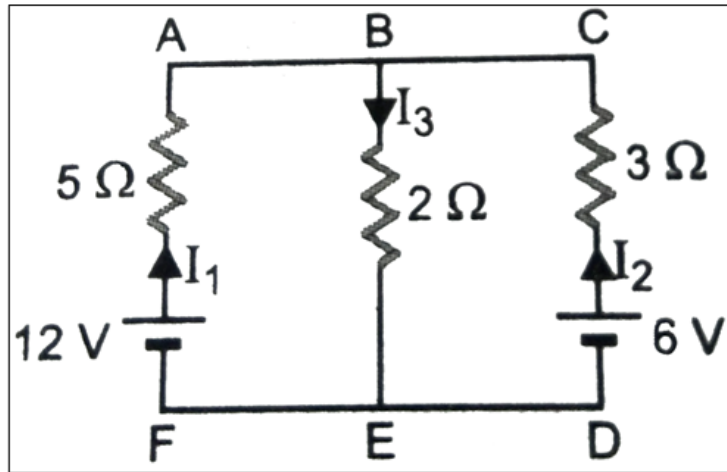


Table 2: Ohm Yasası ile Teorik ve Ölçülen Akım Gerilim ve Direnç değerleri

	Teorik Hesaplama	Ölçüm Sonucu	% Hata
I_{R1}			
I_{R2}			
I_{R3}			
I_{R4}			
I_{R5}			
V_{R1}			
V_{R2}			
V_{R3}			
V_{R4}			
V_{R5}			