

DENEY 2: TEMEL ELEKTRİK YASALARI (OHM, KİRCHOFF AKIM VE GERİLİM)

A. DENEYİN AMACI :

Ohm ve Kirchoff Kanunları'nın geçerliliğinin deneysel olarak gözlemlenmesi.

B. KULLANILACAK ARAÇ VE MALZEMELER :

1. Multimetre
2. Breadboard
3. Değişik değerlerde dirençler ve bağlantı kabloları
- 4-Güç kaynağı

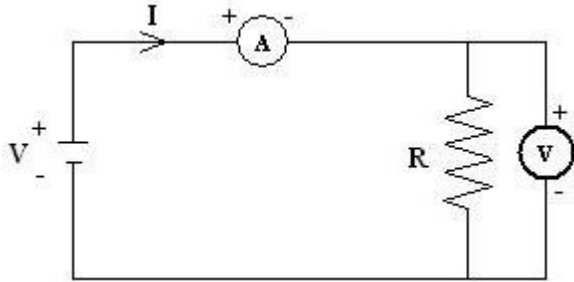
C. DENEY İLE İLGİLİ ÖN BİLGİ:

Ohm Kanunu: Bir iletkeni bir güç kaynağına ya da bir pile bağladığımız zaman iletkenin uçları arasındaki gerilim, iletkenin üzerinden bir akımın geçmesine yol açar. Geçen bu akımın büyüklüğü ise kullanılan iletkenin elektriksel özelliklerine bağlıdır. Bu elektriksel özelliklerden en önemlisi iletkenin direncidir. Genellikle bir iletkene uygulanan gerilim ile iletkenin üzerinden geçen akım arasında doğrusal bir ilişki vardır;

$$V = I.R$$

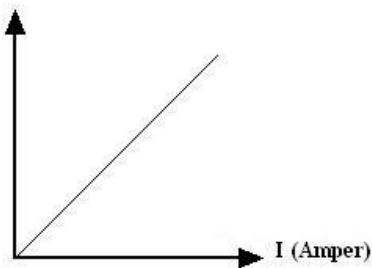
Bu ilişkiye göre, iletkenin uçları arasındaki gerilim (V) ile üzerinden geçen akım (I) doğru orantılı olup, orantı sabiti iletkenin direncini (R) vermektedir. Bu bağıntıya **Ohm Yasası** denir. SI birim sistemine göre V nin birimi Volt, I nin birimi Amper ve R nin birimi Ohm'dur.

Şekil 2-1 de gösterilen devreyi kurup, R direncinin uçları arasındaki gerilimin akıma bağlı grafiğini çizdiğimiz zaman Şekil 2-2 de gösterilen doğrusal grafiği elde ederiz. Bu grafiğin eğimi bize R direncinin büyüklüğünü verecektir.



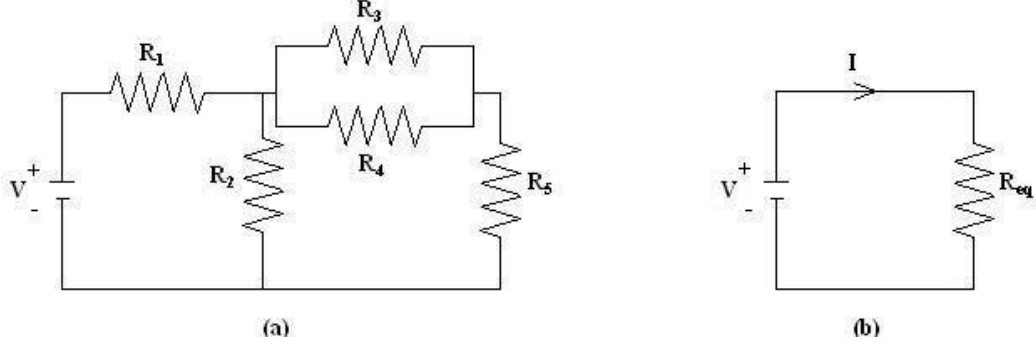
Şekil 2-1. Ohm Kanununu incelemek için kullanılacak devre

V (Volt)



Şekil 2-2. Voltaj-Akım Grafiği

Eğer bir devrede birden fazla direnç varsa, devredeki eşdeğer direnci hesaplayarak devrede tek bir direnç varmış gibi hesaplarımızı yapabiliriz. Bu eşdeğer direncin büyüklüğü, devrede kullanılan dirençlerin büyüklüğüne ve bu dirençlerin birbirlerine bağlanma şekillerine (seri, paralel) bağlıdır. Şekil 2-3'te birden fazla direnç içeren bir devrenin tek bir eşdeğer dirençli devre haline indirildiği durum gösterilmektedir.

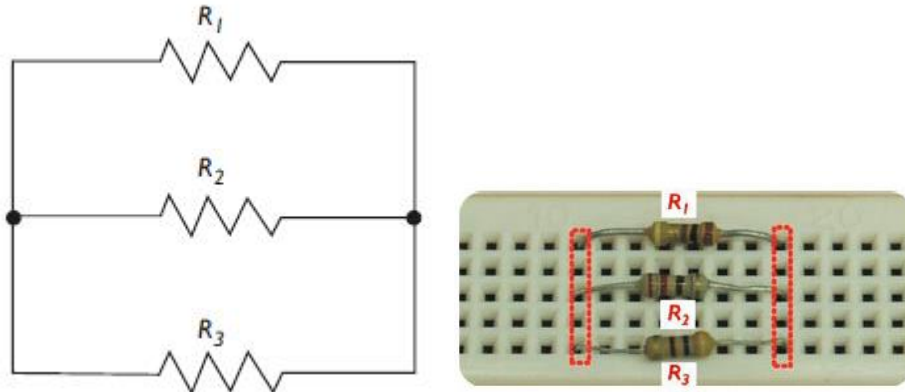


Şekil 2-3. (a) Beş dirençten oluşan bir devre (b) (a) daki devrenin eşdeğer devresi

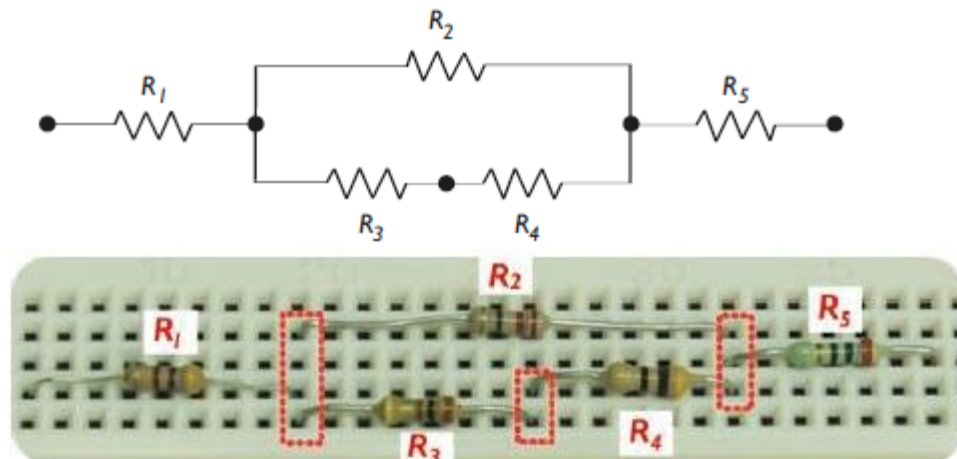
Bu tür bir devrede de devreden geçen akımın büyüklüğünü yine Ohm Yasasından buluruz;

$$I = \frac{V}{R_{eş}}$$

Paralel bağlı dirençler ile seri paralel karışık bağlı dirençlerin breadboard üzerinde kurulumlarına ait örnekleri inceleyelim.

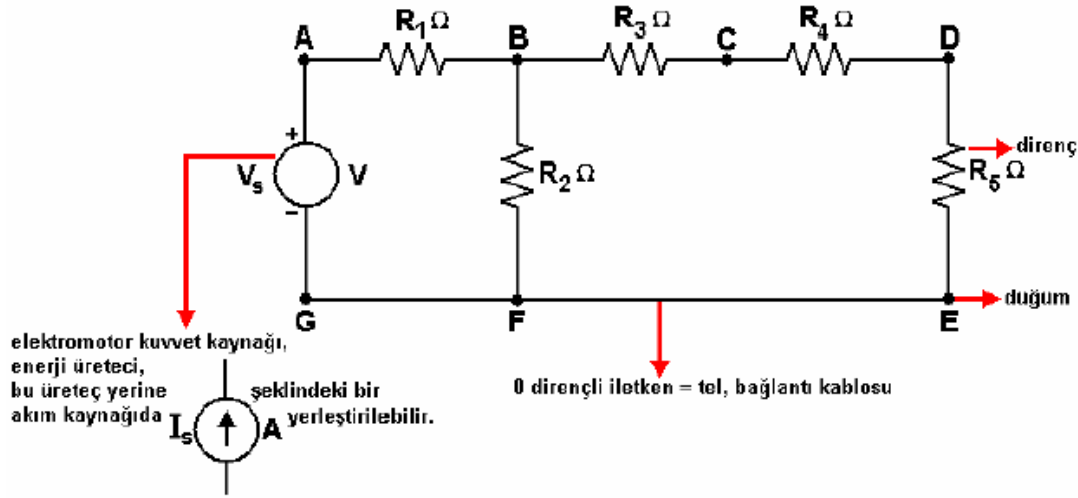


Şekil 2-4. Paralel bağlı dirençler şematik ve breadboard gösterimi



Şekil 2-5. Seri Paralel karışık bağlı dirençlerin şematik ve breadboard gösterimi

Bir elektronik devrede düğüm ve gözlerin gösterimi:

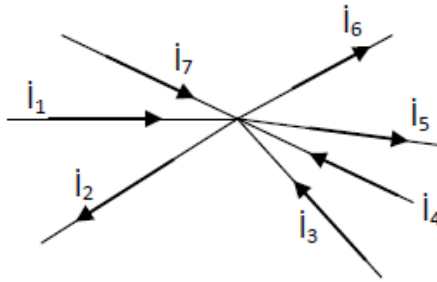


Şekil 2-6. Düğüm ve gözlerin gösterimi

Düğüm: İki veya daha çok elektronik devre elemanının birbirleri ile bağlandıkları bağlantı noktalarına düğüm adı verilir. Düğüm, akımın kollara ayrıldığı yolların birleşme noktaları olarak da tarif edilebilir.

Göz: Bir düğümden başlayarak, bu düğüme tekrar gelinceye dek elektriksel yollar üzerinden sadece bir kez geçmek şartı ile oluşturulan kapalı devreye göz (çevre) ismi verilir. Örneğin yukarıdaki devre şeklinde A, B, C, D, E, F, G noktaları birer düğüm olarak tanımlanırken, A-B-F-G, B-C-D-E-F ve A-B-C-D-E-F-G kapalı eğrileri de birer çevre (göz) olarak tanımlanabilir.

Kirchoff Akım Kanunu: Bir elektriksel yüzeye veya bir düğüm noktasına giren (düğümü besleyen) akımlar ile bu düğüm noktasından çıkan (düğüm tarafından beslenen) akımların cebirsel toplamı sıfırdır.



Düğüm noktasını besleyen akımlar (giren akımlar) : i_1, i_3, i_4, i_7
Düğüm noktasından beslenen akımlar (çıkan akımlar) : i_2, i_5, i_6

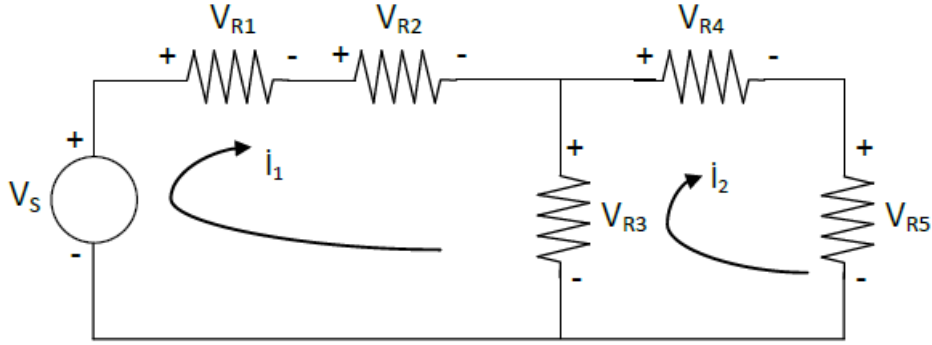
Bu durumda;

$$i_1 + (-i_2) + i_3 + i_4 + (-i_5) + (-i_6) + i_7 = 0$$

$$i_1 - i_2 + i_3 + i_4 - i_5 - i_6 + i_7 = 0$$

$$i_1 + i_3 + i_4 + i_7 = i_2 + i_5 + i_6$$

Kirchoff Gerilim Kanunu: Bir elektronik devrenin sahip olduğu çevrelerdeki gerilim düşmelerinin cebirsel toplamı sifira eşittir.



Şekil 2-7.Çevre akımlarının gösterimi

İ1 akımının dolaştığı kapalı çevre için ;

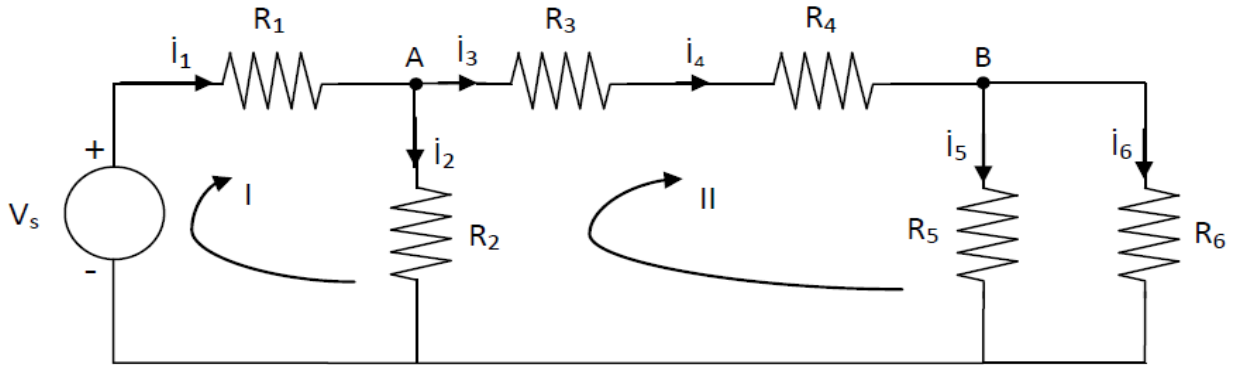
$$V_s - V_{R1} - V_{R2} - V_{R3} = 0$$

İ2 akımının dolaştığı kapalı çevre için ;

$$V_{R3} - V_{R4} - V_{R5} = 0$$

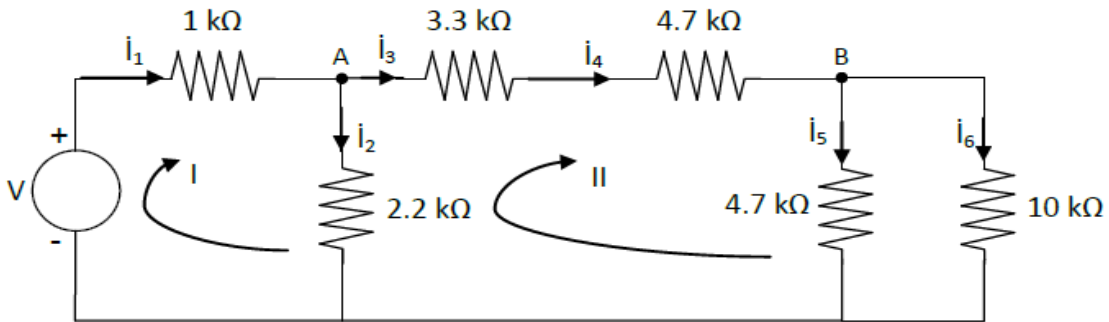
eşitlikleri kullanılır.

D. DENEY BASAMAKLARI:



Şekil 2.8 Deney için kullanılacak devre

R1 = 1K R2 = 2.2K R3 = 3.3K R4 = 4.7K R5 = 4.7K R6 = 10K ile devreyi kurarsak aşağıdaki devreyi elde ederiz.



Şekil 2.8.1 Deney için kullanılacak devre

Deneyle ilgili teorik çalışma:

1. Şekil 2.8.1’de verilen devrede tüm dallardaki akımları istediğiniz bir yöntemle bulunuz.
2. 1 kΩ’luk direncin üzerindeki gerilimi hesaplayınız.
3. I ve II nolu gözler için Kirchoff’un Gerilim Kanunu’nun ispatını yapınız.
4. A ve B düğümleri için Kirchoff’un Akım Kanunu’nun ispatını yapınız.

Deneyle ilgili uygulama çalışması:

1. Şekil 2.8.1’de verilen devreyi kurunuz.
2. R1 direnci üzerindeki gerilimi ve üzerinden akan akımı ölçerek Ohm Kanunun geçerliliğini gözleyiniz.
3. I ve II nolu gözlerdeki elemanlar üzerindeki gerilimleri ölçerek Kirchoff’un Gerilim Kanunu geçerliliğini gözleyiniz.

$$V_s - V_{R_1} - V_{R_2} - V_{R_4} - V_{R_5} = 0$$

4. A ve B düğüm noktalarına gelen ve giden akımları ölçerek Kirchoff’un Akım Kanunu geçerliliğini gözleyiniz.
5. Ölçmeleri yaparken paralel kollardaki gerilimlerin ve seri kol üzerindeki akımların birbirine eşit olduğunu kontrol ediniz.
6. Ölçme sonuçlarını Tablo 2.1’ e kaydediniz.
7. Kaynak gerilimini ölçtüğünüz değerde alıp teorik olarak hesaplayacağınız akım ve gerilim değerleri ile ölçülen değerleri karşılaştırmız.

	I ₁ (mA)	I ₂ (mA)	I ₃ (mA)	I ₄ (mA)	I ₅ (mA)	I ₆ (mA)
Ölçme						
Hesap						
	V _{R1} (V)	V _{R2} (V)	V _{R3} (V)	V _{R4} (V)	V _{R5} (V)	V _{R6} (V)
Ölçme						
Hesap						

Tablo 2.1. Hesaplanan ve Ölçülen Değerler

E. DENEY İLE İLGİLİ ÇALIŞMA SORULARI:

S.1 Teorik olarak hesaplayıp bulduğunuz akım ve gerilim değerleriyle, deneyde ölçtüğünüz değerleri karşılaştırınız. Eğer fark var ise sebebini belirtiniz ?

S.2. $V_A - V_B = I_3 \cdot (R_3 + R_4)$ ifadesini ölçtüğünüz değerlerle hesaplayarak doğruluğunu gösteriniz.