

2. Deney No: II

2.1. Deneyin Adı: Ohm Yasası

2.2. Deneyin Amacı: Elektrik akımı ile ilgili temel kavram ve kanunları gözden geçirmek.

2.3. Teorik Bilgiler

2.3.1. Ohm Yasası

İki nokta arasındaki elektrik alan şiddeti, noktalar arasındaki potansiyel farkının noktalar arasındaki uzaklığa oranı ($E=V/d$) olarak tanımlanır. Buna göre, akım yoğunluğu $J=\sigma V/d$ şeklinde yazılabilir. Bu tanıma göre potansiyel farkı

$$V=(d/\sigma)J = (d/\sigma A)I \quad (2.1)$$

şeklinde yazılabilir. Burada d , σ ve A terimleri birer sabit olup iletken ortamın karakteristik parametreleridir. Buna göre;

$$V/I = (d/\sigma A) = \text{sabit} \quad (2.2)$$

Bu oranın belirli bir madde için sabit kaldığı ilk defa Ohm tarafından gözlemlendiği için bu bağıntı Ohm Kanunu olarak bilinmektedir. Elde edilen sabite ise maddenin elektriksel direnci denir ve R harfi ile gösterilir. Ohm kanununa göre, bir iletken üzerinden akan akım şiddeti değiştirildiğinde, iletkenin iki ucu arasındaki potansiyel farkı da akımla doğru orantılı olarak değişir:

$$V_1 / I_1 = V_2 / I_2 = V_3 / I_3 = \dots = V_n / I_n = \text{sabit} = R \text{ (Direnç)} \quad (2.3)$$

SI birim sisteminde direnç Ohm (Ω) birimiyle tanımlanır ($1 \Omega = 1 \text{ Volt} / 1 \text{ Amper}$). Bir maddenin iletkenliğinin tersine özdirenç denir.

$$\rho = 1 / \sigma \quad (2.4)$$

Böylece düzgün (homojen) bir iletken direnci ve özdirenci sırasıyla

$$R = \rho l/A \text{ ve } \rho = (A / l)R \quad (2.5)$$

olur. Ohm kanununa uyan maddelere lineer (doğrusal, çizgisel) maddeler denir.

Bir iletkenin direnci, ortam şartlarına bağlı olarak değişebilir. Bunlardan en çok etkili olan ortamın sıcaklığının değişmesidir. Birçok metal için direnç, sıcaklık arttıkça artar. Belirli bir sıcaklık aralığı için bir iletkenin öz direnci

$$\rho = \rho_0 [1 + \alpha(T - T_0)] \quad (2.6)$$

ρ : Herhangi bir T (°C) sıcaklığındaki öz direnç

ρ_0 : T_0 sıcaklığındaki öz direnç (T_0 genellikle 20°C alınır)

α : Öz direncin sıcaklık katsayısı ile belirlenir.

Buna göre, bir iletkenin öz direncinin sıcaklık katsayısı

$$\alpha = \frac{1}{\rho_0} \frac{\Delta \rho}{\Delta T} \quad (2.7)$$

ile verilir. Burada $\Delta \rho = \rho - \rho_0$, $\Delta T = T - T_0$ dır. Öz direnç sıcaklıkla değiştiğine göre direnç de aşağıdaki denkleme uygun olarak sıcaklıkla değişecektir:

$$R = R_0 [1 + \alpha (T - T_0)] \quad (2.8)$$

Metaller için direnç sıcaklıkla artarken, yarıiletkenler için sıcaklık arttıkça direnç azalır. Yani iletkenlik artar. İletkenlerin ve yarıiletkenlerin dirençlerinin sıcaklıkla değişmesi onların termometre gibi kullanılmalarını sağlar.

2.4. Deneyin Yapılışı

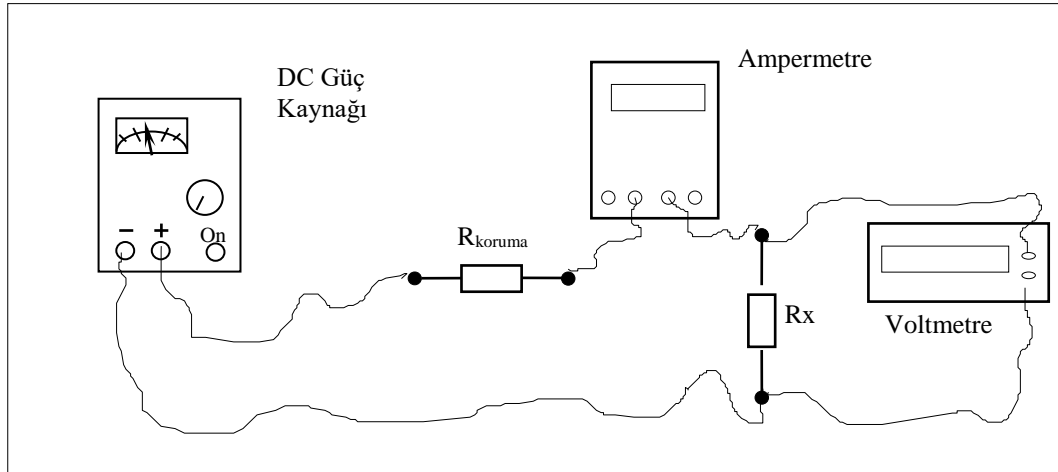
Ohm kanununu incelemek için aşağıdaki işlem basamakları takip edilebilir:

1. Seçtiğiniz üç farklı direncin değerini multimetrenin Ohmmetre fonksiyonunu kullanarak doğrudan ölçünüz.
2. Birinci direnci kullanarak Şekil 2.1'deki devreyi kurunuz ve sorumlu öğretim elemanına doğruluğunu kontrol ettiriniz.
3. Ampermetrede 10 mA okuyacak şekilde DC güç kaynağının çıkış potansiyelini yavaşça artırınız. 10 mA'lık akımı okuduğunuzda voltmetre ile ölçtüğünüz potansiyel farkını Tablo 2.1'e yazınız.
4. 20, 30, 40 ve 50 mA'lık akım değerleri için aynı ölçümleri alınız.
5. İkinci ve üçüncü dirençler için aynı işlemleri tekrarlayınız ve Tablo 2.1'i tamamen

doldurunuz.

Tablo 2.1'i dolduruncaya kadar işlemlere devam ediniz.

6. Ölçüm işlemleri tamamladıktan sonra, **bir direnç değeri için $V = f(I)$ grafiğini** çiziniz. Elde ettiğiniz doğrunun eğimini hesaplayarak kullandığınız direncin değerini belirleyiniz ($Eğim = \tan\theta = R$).



Şekil 2.1. Ohm Kanununun doğrulanması için kullanılan deney düzeneği.

Tablo 2.1. Ohm kanunu incelemelerinin sonuçları.

Akım değeri I (mA)	Direnç üzerindeki gerilim değerleri, V (Volt)		
	$R_1 =$	$R_2 =$	$R_3 =$
10			
20			
30			
40			
50			