

OHM YASASI ve OHM YASASI İLE DİRENÇ ÖLÇÜMÜ

AMAÇLAR

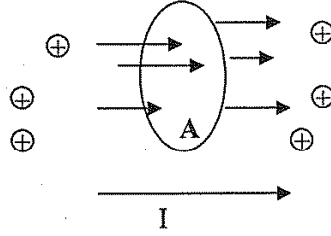
- Ohm yasasına uyan (ohmik) malzemeler ile ohmik olmayan malzemelerin akım-gerilim karakteristiklerini elde etmek.
- Deneysel akım gerilim değerlerini kullanarak bir direncin büyüklüğünün bulunması.

ARAÇLAR

DC güç kaynağı, ampermetre, voltmetre, bağlantı kabloları, dirençler, küçük elektrik ampulü.

GİRİŞ

Aynı işaretli elektrik yükleri hareket ettikleri zaman bir akımın varlığından söz edilir. A alanlı bir yüzeye doğru yüklerin dik olarak hareket ettiklerini farz edelim,

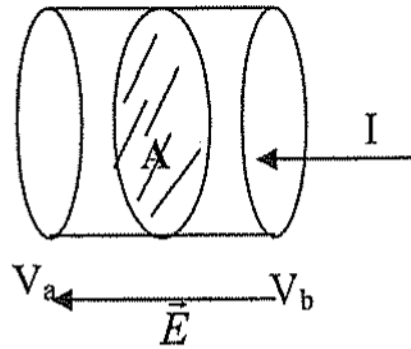


Şekil 1. Bir A alanından geçen yükler, akımın yönü pozitif yüklerin akış yönüdür.

akım bu yüzeye doğru giden yüklerin akış hızıdır. Yükün akış hızı zamanla değişirse akım da zamanla değişir.

$$I = \frac{dQ}{dt} \quad (1)$$

(1) bağıntısı akımın tanımıdır. Q toplam yük miktarını, t ise zamanı gösterir. Birimi Amper olup, $1A = 1C/s$ cinsinden ifade edilir. A kesit alanlı ve I akımı taşıyan bir iletken düşünersek



Şekil 2. Kesit alanı A ve boyu l olan bir iletken tel için akımın yönü.

birim alan başına düşen akım ifadesi bize akım yoğunluğunu verecektir. Şekil 2 deki gibi

akım yoğunluğunun düzgün ve yüzeyin akım yönüne dik olduğu kabul edilirse,

$$J = \frac{I}{A} \quad (2)$$

akım yoğunluğu (2) bağıntısı ile verilir. Bir iletkenin uçları arasında bir potansiyel farkı uygulanırsa iletken içinde bir \vec{E} elektrik alanı ve \vec{J} akım yoğunluğu meydana gelir.

$$\vec{J} = \sigma \vec{E} \quad (3)$$

Ohm yasası birçok madde (çoğu metaller dahil) için akım yoğunluğunun elektrik alana oranının sabit olduğunu söyler. Bu sabit σ ile gösterilir ve öziletkenlik katsayısı olarak adlandırılır. \mathbf{J} ve \mathbf{E} arasında lineer ilişki gösteren maddeler ohm yasasına uyar ve ohmik malzemeler olarak adlandırılır.

Potansiyel fark ile elektrik alan arasında,

$$V = E \cdot \ell \quad (4)$$

(4) bağıntısı ile verilen bir ilişki vardır. (2) ve (3) bağıntılarından yararlanarak potansiyel fark,

$$V = \left(\frac{\ell}{\sigma A} \right) I \quad (5)$$

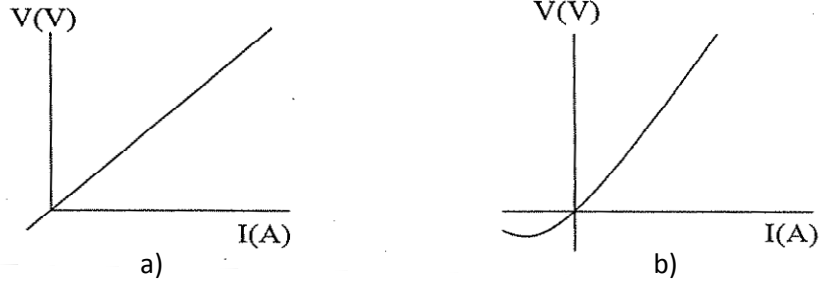
olarak ifade edilebilir. (5) bağıntısından direnç R,

$$R = \left(\frac{\ell}{\sigma A} \right) = \frac{V}{I} \quad (6)$$

şeklinde tanımlanabilir. (6) bağıntısına göre, bir iletkene uygulanan gerilim ile iletkenin üzerinden geçen akım arasında doğrusal bir ilişki vardır;

$$V = I \cdot R \quad (7)$$

İletkenin 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 nın birimi Amper ve R nin birimi Ohm (Ω)'dur.

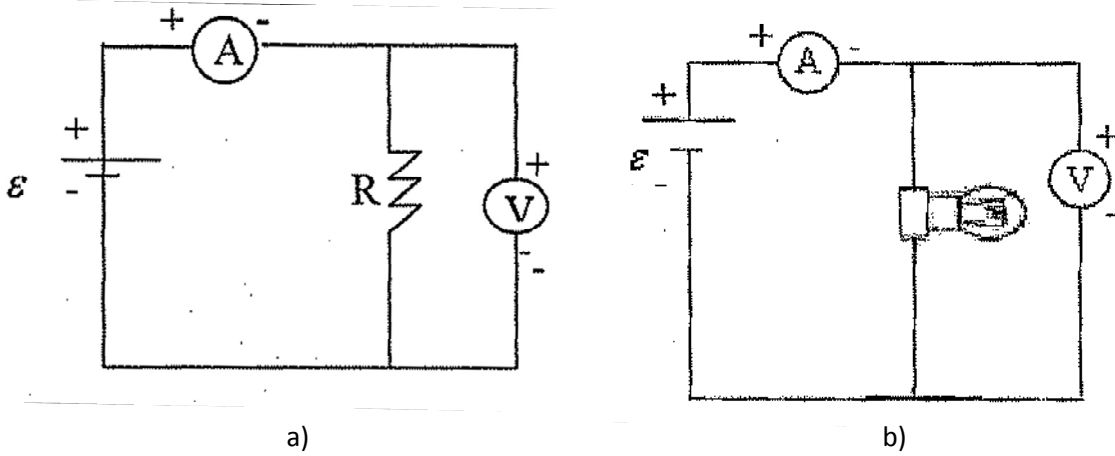


Şekil 3. Çeşitli malzemeler için akım ve gerilim karakteristikleri. a) Ohmik özellik gösteren malzemeler b) Ohmik özellik göstermeyen malzemeler.

Ohmik özellik gösteren malzemeler için akım gerilim eğrisinin doğrusal bölgedeki eğimi (6) bağıntısına göre R ye karşılık gelir. Şekil 3b de ohmik olmayan malzemeler için bu eğri doğrusal değildir.

DENEYİN YAPILIŞI

- Devreyi şekilde gösterildiği gibi kurunuz.



Şekil 4. Deneyde kullanılacak olan devrelerin şematik gösterimi a) Direnç devresi b) Ampul devresi.

- Önce $R=10 \Omega$ direnci daha sonra ampul için 0-3 V gerilim değerlerine karşılık gelen akım değerlerini ölçünüz ve sonuçlarınızı raporunuzdaki tabloya kaydediniz.
- Ölçtüğünüz akım ve gerilim değerlerinden yararlanarak direnç ve ampul için $I=f(V)$ grafiklerini çizin.
- Direnç için çizdiğiniz grafiğin eğiminden yararlanarak direnç değerini hesaplayınız ve gerçek değeri ile karşılaştırınız.
- Ampul için elde ettiğiniz grafiği yorumlayınız.

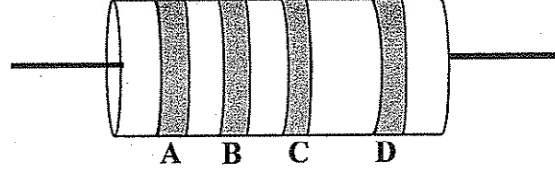
Kaynaklar

1. D.Halliday, R.Resnick and J.Merrill, Fundamentals of Physics ; J.Wiley & Sons 2001 Sixth Ed.
2. R.A.Serway; Physics for Scientists and Engineers; International Ed. 2002 Third Ed.

EK A

Direnç Değerleri Ve Direnç Okuma

Aşağıdaki şekilde bir direnç gösterilmiştir. Dirençler üzerindeki renkler direncin değerini belirtmektedir. Deneyler sırasında yardımcı olması için değer tablosu aşağıda verilmiştir.



A= İlk Basamak
B= İkinci Basamak
C= Çarpan
D= Tolerans

$$R=AB \times 10^C \pm D$$

Renk	Sayı	Çarpan	Tolerans (%)
Siyah	0	1	
Kahverengi	1	10^1	
Kırmızı	2	10^2	
Turuncu	3	10^3	
Sarı	4	10^4	
Yeşil	5	10^5	
Mavi	6	10^6	
Mor	7	10^7	
Gri	8	10^8	
Beyaz	9	10^9	
Altın		10^{-1}	%5
Gümüş		10^{-2}	%10
Renksiz			%20

EK B

Voltmetre

- AC/ DC gerilim ölçebilirsiniz.

Öncelikle AC veya DC kısımlarından hangisini kullanacağınızı belirleyiniz.

- Maksimum gerilim değerini belirleyiniz.

Voltmetre de ölçmek istediğiniz maksimum gerilim değerini belirleyiniz, voltmetre skalasını buna göre ayarlayınız. Gerilim değerini bilmiyorsanız büyük skaladan başlayarak ölçüm yapınız.

- Bir devre elemanının uçları arasındaki gerilimi ölçmek için COM ve V bağlantısını kullanınız
- Gerilim ölçerken voltmetreyi paralel bağlayınız.

Ampermetre

- AC/ DC akım ölçebilirsiniz.

Öncelikle AC veya DC kısımlarından hangisini kullanacağınızı belirleyiniz.

- Maksimum akım değerini belirleyiniz.

Ampermetre de ölçmek istediğiniz maksimum akım değerini belirleyiniz, akım skalasını buna göre ayarlayınız. Akım değerini bilmiyorsanız büyük skaladan başlayarak ölçüm yapınız.

- Bir devre elemanının üzerinden geçen akımı ölçmek için COM ve 20A (veya mA) bağlantısını kullanınız
- Akım ölçerken ampermetreyi seri bağlayınız.

Multimetre Kullanarak Direnç Ölçme

- Bir devre elemanının direncini ölçmek için COM ve Ω bağlantısını kullanınız.
- Direncin büyüklük kademesini bilmiyorsanız, skalayı en büyük kademedan başlatarak ölçüm yapınız.
- Multimetreyi direncin uçları arasına bağlayınız.

DC Güç Kaynağı

- DC güç kaynağının fişini takınız ve kapalı konumda olduğunu kontrol ediniz.
- DC güç kaynağı ayrı ayrı iki adet 0-30 V luk güç kaynağından oluşmaktadır.
- 0-30 V luk tek bir güç kaynağının (+) ve (-) uçlarını kullanınız.
- Bağlantılarınızı yaptıktan ve kontrol ettikten sonra, güç kaynağını çalıştırınız.

- Current ve Voltage düğmelerini kullanarak, öncelikle current düğmesini çok az çevirerek devreye akım veriniz. Sonra Voltage düğmesinden istediğiniz gerilim değerlerini ayarlayabilirsiniz.