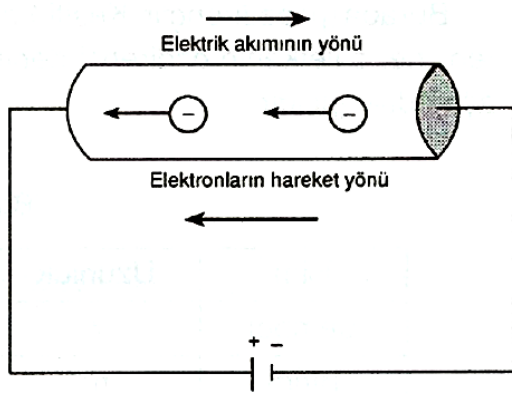


ELEKTRİK AKIMI

Elektrikle yüklü ve potansiyelleri farklı olan iki iletken küreyi, iletken bir telle birleştirilirse, potansiyel farkından dolayı iletkende yük akışı meydana gelir. Bir iletken uzun süreli elektrik yükü akışını sağlamak için, iletkenin iki ucu arasında sürekli bir potansiyel farkı oluşturmak gerekir.

Elektrik Akım Şiddeti

İletken bir ortamın herhangi bir kesitinden belirli bir yönde, birim zamanda geçen elektrik yükü miktarına elektrik akım şiddeti denir. "i" ile gösterilir. Buna göre bir iletkenin herhangi bir kesitinden t sürede q kadar net yük geçiyorsa, iletkenin geçen akım şiddeti $i=qt$ olur.



Pozitif (+) Elektrik yüklerinin hareketi; potansiyeli yüksek olan noktadan, potansiyeli düşük olan noktaya doğrudur. Elektrik akımının yönü, pozitif (+) yüklerin hareket yönü olarak veya elektron hareketinin zıt yönünde kabul edilir. İletken metallerde elektrik akımı, serbest hareket edebilen elektronlarla sağlanır.

Bir İletkenin Direnci

Bir iletkenin, yük akışına (metallerin ise elektron akışına) karşı koymasına direnç denir. Bir iletkenin direnci:

1. Uzunluğu (l) ile doğru orantılıdır.
2. Kesit alanı (A) ile ters orantılıdır.
3. Öz direnci (ρ) ile doğru orantılıdır.

Buna göre direnç:

$$R = \rho \cdot \frac{l}{A}$$

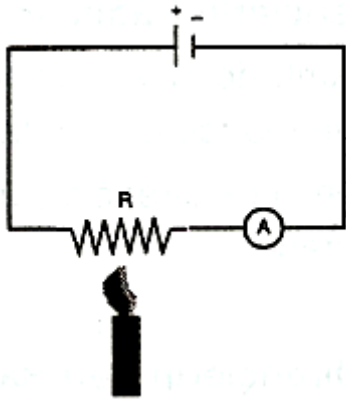
Burada (ρ) öz dirençtir. Kesiti $1m^2$ olan bir iletkenin, bir birim boyunun (1m) direncine, öz direnç denir. Maddenin cinsini ifade eder.

Birim tablosu aşağıdaki gibidir.

İsim	Uzunluk	Kesit	Öz Direnç	Direnç
Sembol	ℓ	A	ρ	R
Birim	m	m^2	$\Omega \cdot m$ $Ohm \cdot m$	Ω Ohm

Not: Öz direncin tersine elektriksel iletkenlik denir. Gümüş, bakır ve altın, iletkenliği en yüksek metallerdir. Ancak gümüş ve altın pahalı olduğundan, iletken olarak en çok bakır kullanılmaktadır.

Dirençin Sıcaklıkla Değişimi



Bir elektrik devresindeki devre elemanları, elektrik akımının etkisiyle veya dış etkilerle ısınır ve dirençleri artar ve devreden geçen akım şiddeti zamanla azalır.

Bir iletkenin direnci sıcaklıkla;

$$\Delta R = R_0 \cdot \alpha \cdot \Delta T$$

kadar değişir. Bu durumda iletkenin direncinin sıcaklığa bağlı ifadesi

$$R = R_0 + R_0 \cdot \alpha \cdot \Delta T$$
 eşitliğiyle verilir. Burada,

R_0 iletkenin T_0 sıcaklıktaki direnci; α ise direncin sıcaklıkla değişim katsayısıdır. (birimi $1/^\circ C$)

Not: Metaller soğutulursa dirençleri azalır. Mutlak sıfır ($0^\circ K = -273^\circ C$) sıcaklıkta bazı metaller süper iletken hale gelir. (Alüminyum, kalay, kurşun, çinko gibi)

Ohm Kanunu

Bir iletkenin iki ucu arasındaki gerilimin (potansiyel farkının) iletken üzerinden geçen akım şiddetine oranı sabittir. Bu sabit değere, elektriksel direnç ya da direnç denir.

Buna göre bir iletkenin direnci:

$$R = \frac{\bar{V}}{i}$$

ile verilir.

Potansiyel Fark (v)

Volt (v)

Akım Şiddeti (i)

Amper (A)

Direnç (R)

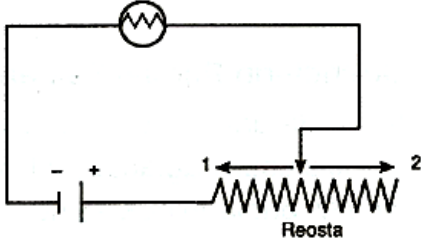
Ohm (Ω)

Dirençler elektrik devrelerinde,

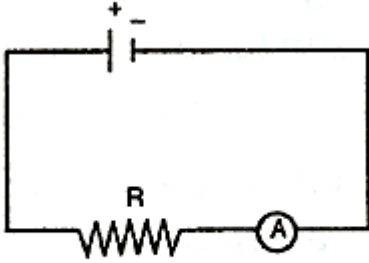


şeklinde gösterilir.

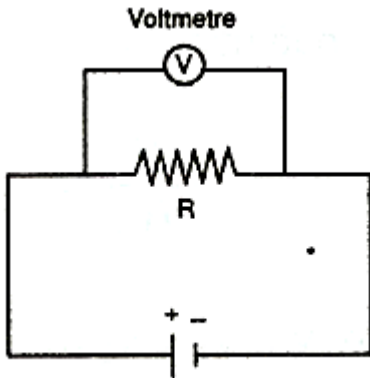
Değişken (ayarlanabilen) dirençlere Reosta denir. Reosta sürgüsü 1 yönünde hareket ettirilirken devrenin toplam direnci azalır. Üretcin emk değeri sabit ve direnç ile akım ters orantılı olduğundan devrede dolaşan akım şiddeti ve dolayısıyla lambanın parlaklığı artar.



Akım Şiddetinin ve Potansiyel Farkının Ölçülmesi



Elektrik akım şiddeti Ampermetre ile, iki nokta arasındaki potansiyel fark ise Voltmetre ile ölçülür. İki ucu arasındaki potansiyel farkı ve üzerinden geçen akım şiddeti bilinen bir devre elemanının direnci de Ohm Kanununa göre bulunabilir. Bir devre direnci Ohmmetre denen bir cihazla da ölçülebilir.



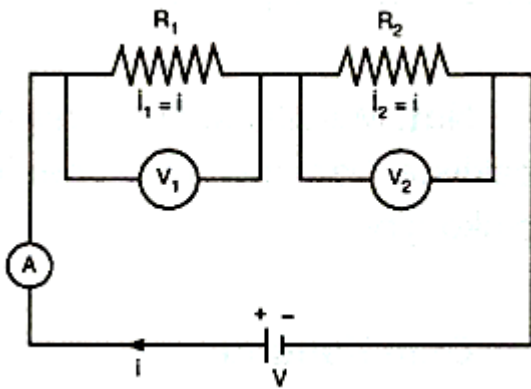
Ampermetre devreye seri bağlanır. Devre akımını etkilememesi için, ampermetrenin direncinin çok küçük (mümkünse sıfıra yakın) olması gerekir. Bu nedenle Ampermetrenin direnci ihmal edilir.

Voltmetre ise potansiyel farkı ölçülecek noktalar arasına paralel olarak bağlanır. Üzerinden akım geçmemesi için direncinin çok büyük olması gerekir.

Dirençlerin Bağlanması

Elektrik devrelerinde dirençleri seri ya da paralel bağlayarak, uygulamada ve teoride bazı kolaylıklar sağlanır. Birden çok direncin yaptığı etkiyi tek başına yapabilen dirence eşdeğer direnç denir.

1. Dirençlerin Seri Bağlanması



Dirençlerin aynı akım yolu üzerinde olacak şekilde uç uca eklenmeleriyle oluşan bağlanma şeklidir. Şekildeki R_1 ve R_2 dirençleri seri bağlanmıştır. A ampermetresinden geçen akım, R_1 ve R_2 dirençlerinden aynen geçer. Buna göre seri bağlı dirençlerden geçen akımlar birbirine eşittir.

$$- i = i_1 = i_2 = \dots$$

Dirençlerin uçları arasındaki potansiyel fark sistemi besleyen üreticinin gerilimine eşittir.

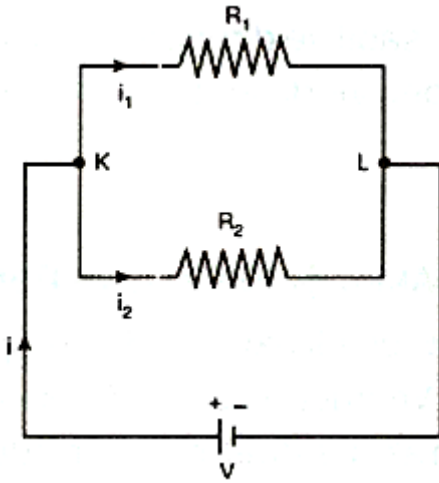
$$- V = V_1 + V_2 + \dots$$

Devrenin eşdeğer direnci, direnç büyüklüklerinin aritmetik toplamına eşittir.

$$- R_{es} = R_1 + R_2 + \dots$$

Not: Seri bağlı dirençlerin uçları arasındaki gerilim dirençlerin büyüklükleri ile doğru orantılıdır.

2. Dirençlerin Paralel Bağlanması



İki ya da daha fazla direncin, birer uçlarının kendi aralarında birleştirilmeleri ile oluşan bağlama şeklidir. Üreteçten çıkan ana kol akımı, düğüm noktasında (K bağlantı noktasında) direnç sayısı kadar kola ayrılır. Bu durumda paralel bağlı dirençlerde; Ana koldan gelen akım paralel bağlı dirençler üzerinden geçerken, direncin büyüklüğüyle ters orantılı olarak dağılır. Böylece dirençler üzerinden geçen akımların toplamı, ana

koldan geçen akıma eşit olur.

$$-i = i_1 + i_2 + \dots$$

Dirençlerin ve üreteçlerin birer uçları aynı noktaya bağlı olduğundan paralel kolların gerilimi üretecin gerilimine eşittir.

$$-V = V_1 = V_2 = \dots$$

Devrenin eşdeğer direnci;

$$\frac{1}{R_{es}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots$$

Yukarıdaki bağıntıdan paralel bağlı iki direnç için;

$$R_{es} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$

Not: n tane özdeş direnç paralel bağlı ise;

$$R_{es} = \frac{R}{n}$$

BÖLÜM SONU SORULARI

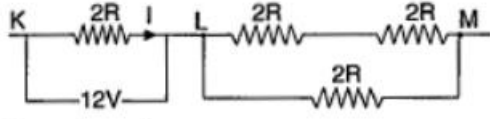
1)



Şekildeki devrede $V_{KL} = 12$ volt ise V_{KM} kaç volt olur?

- A) 8 B) 16 C) 20 D) 24 E) 32

Çözüm:



$$\frac{1}{R_{LM}} = \frac{1}{2R} + \frac{1}{4R}$$

$$R_1 = \frac{4}{3} R \text{ olur.}$$

$$I = \frac{12V}{2R} = 6 \frac{V}{R}$$

$$V_{KM} = V_{KL} + V_{LM}$$

$$V_{KM} = 12V + 6 \frac{V}{R} \cdot \frac{4}{3} R$$

$$V_{KM} = 20V$$

Doğru Seçenek C