

9. ÜNİTE

OHM KANUNU

KONULAR

1. FORMÜLÜ
2. SABİT DİRENÇTE, AKIM VE GERİLİM ARASINDAKİ BAĞINTI
3. SABİT GERİLİMDE, AKIM VE DİRENÇ ARASINDAKİ BAĞINTI
4. OHM KANUNUYLA İLGİLİ ÖRNEK VE PROBLEMLER

9.1 FORMÜLÜ

Deneyin amacı:

Bir iletkenin iki ucu arasındaki potansiyel farkı ile meydana gelen akım şiddeti arasındaki bağıntıyı görmek.

Teorik bilgi:

Ohm Kanuna göre "bir iletkenin iki ucu arasındaki potansiyel farkının, iletken-den geçen akım şiddetine oranı sabittir." Bu sabit değer iletkenin direncidir ve "R" ile gösterilir.

Aşağıdaki şekilde görüldüğü üzere devrede iletkenin uçları arasındaki potansiyel farkları devredeki voltmetreden V_1, V_2, V_3, \dots olarak, akım şiddetleri devredeki ampermetreden I_1, I_2, I_3, \dots olarak okunur.

$$V_1 / I_1 = V_2 / I_2 = V_3 / I_3 = R = \text{SABİT} \quad \text{olduğu görülür.}$$

Kullanılan araç gereçler:

- 1.Döküm ayak (2 adet)
- 2.Nikel-krom tel (0,4mm)
- 3.Nikel-krom tel (0,2mm)
- 4.Hertz ayağı (2 adet)
- 5.Ampermetre
- 6.Bağlantı kablosu
- 7.Duyulu ampul
- 8.Voltmetre
- 9.Reosta

Deneyin Yapılışı:

1-0,4mm. Kalınlıktaki nikel-krom tel kullanarak şekildeki devreyi kurunuz. Devreyi güç kaynağının doğru akım uçlarına bağlayınız.

2-Devredeki reostayı kullanarak gerilim değerlerini değiştiriniz ve her seferinde ampermetre ile voltmetredeki değerleri okuyunuz. Bu değerleri kullanarak $V / I = \text{SABİT} = R$ olduğunu görünüz.

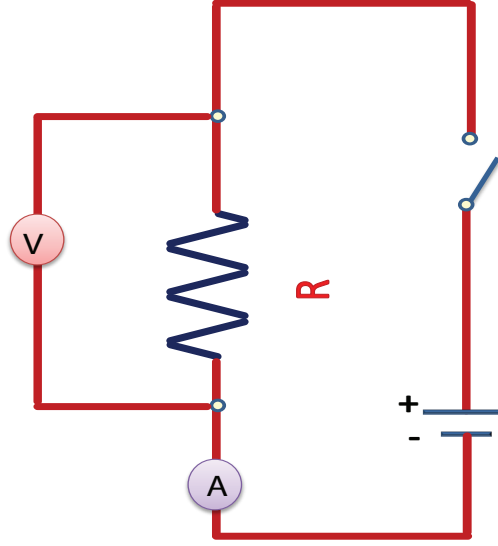
3-Telin boyunu iki katına çıkararak R değerini bulunuz ve ilk bulduğunuz değerle karşılaştırınız.

3. SINIF ELEKTRİK TESİSATÇILIĞI

ELEKTRİK BİLGİSİ

4-Bu defa aynı işlemleri 0,2 mm'lik nikel – krom tel kullanarak gerçekleştiriniz. Bu deneyden elde ettiğiniz sonuçlarla önceki deney sonuçlarınızı karşılaştırınız.

5-Aynı boyda aynı kalınlıkta bakır tel kullanarak deneyi tekrarlayınız , sonuçları karşılaştırınız.



Resim 9.1 Ohm kanununa ait deney düzeneği

Şekildeki devrede bulunan üreteç ile R direncinin iki ucu arasında bir potansiyel farkı uygulanırsa uygulanan gerilimin değeri devredeki voltmetreden okunabilir. Direnç üzerinden geçen akım ise devreye seri olarak bağlanan ampermetrenin göstergesinden izlenebilir.

Devredeki direncin uçlarına 3-4 defa farklı değerlerde gerilim uygulayarak, potansiyel farkı ile akım şiddeti arasındaki ilişkiyi kıyaslamamız mümkündür.

Yapılan deneylerin sonucunda iletken direncin uçlarına uygulanan gerilim hangi oranda artmış veya azalmış ise iletken telden geçen akım şiddetinin değeri de aynı oranda artmış veya azalmıştır. Böylece elektrik devrelerinde akım şiddeti ile potansiyel farkı arasında bir ilişkinin varlığı gözlenmiş olur.

Ohm kanunu elektriğin temel kanunlarından birisidir.

Her bir ölçüm için iletkenin iki ucu arasındaki potansiyel farkı $V_1, V_2, V_3, \dots, V_n$ ve devreden geçen akımın şiddeti de $i_1, i_2, i_3, \dots, i_n$ ise

$$\frac{V_1}{1} = \frac{V_2}{1} = \frac{V_3}{1} \dots \dots \dots = \frac{V_n}{1} \text{ Sabit olur.}$$

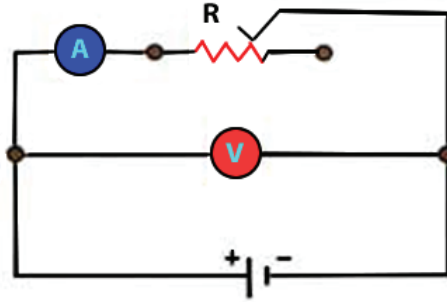
Bu bağlantıya Ohm kanunu formülü denir.

Kapalı bir elektrik devresinde iletken telden geçen akım dirençle ters gerilimle doğru orantılı olabilir.

Potansiyel farkı (U, E) birimi volt (V), akım şiddeti (I) birimi amper (A) alınacak olursa, direncin (R) birimi de ohm (Ω) olur.

9.2 SABİT DİRENÇTE, AKIM VE GERİLİM ARASINDAKİ BAĞINTI

Sabit dirençte akım ve gerilim arasındaki bağıntıyı incelemek için Şekil 9.1 deki gibi bir devre oluşturulduktan sonra devredeki R direnci 10 Ω 'luk değerde sabitlenir.



Şekil 9.1 Sabit dirençte devreye uygulanan gerilim arttıkça devreden geçen akım şiddeti de artar

Voltmetrede okunan değer(V)	okunan	Ampermetrede okunan değer(A)	okunan	Direnç değeri (Q)
$U_1 = 5$ Volt		$I_1 = 0,5$ Amper		10 ohm sabit
$U_2 = 10$ Volt		$I_2 = 1$ Amper		10 ohm sabit
$U_3 = 15$ Volt		$I_3 = 1,5$ Amper		10 ohm sabit
$U_4 = 20$ Volt		$I_4 = 2$ Amper		10 ohm sabit

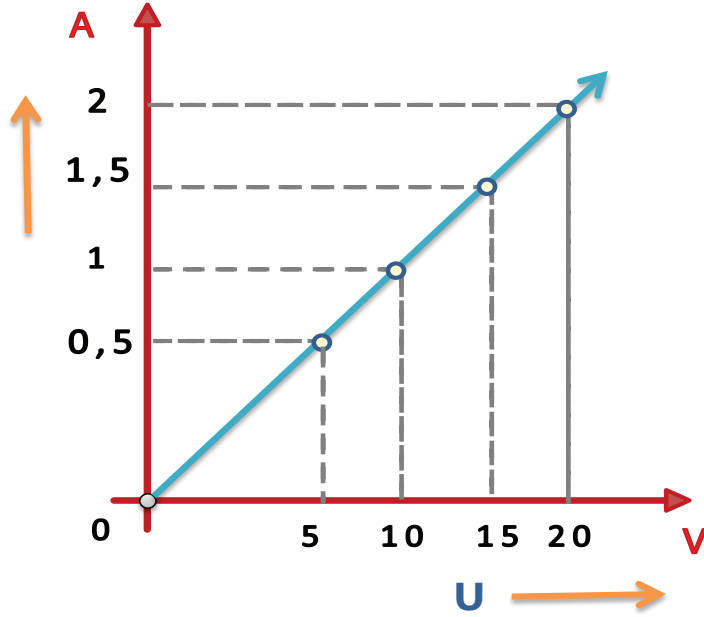
Tablo 9.1

3. SINIF ELEKTRİK TESİSATÇILIĞI

ELEKTRİK BİLGİSİ

Direnç uçlarına Tablo 9.1'deki gerilim değerleri sırasıyla uygulanır ve her gerilim değeri için devreden çekilen akım değerleri ayrı ayrı okunarak aynı çizelgenin yan sütununa sıra ile kaydedilir

Bu tablodaki değerler bir grafiğe aktarılacak olursa akım şiddetinin devreye uygulanan gerilimle doğru orantılı olarak arttığı görülür. Şekil 9.2



Şekil 9.2 Sabit dirençte akım ile gerilim arasındaki bağıntı grafiği

9.3 SABİT GERİLİMDE, AKIM VE DİRENÇ ARASINDAKİ BAĞINTI

Sabit gerilimde akım ve direnç arasındaki bağlantıyı incelemek için şekil 9.1'deki gibi bir devre oluşturulduktan sonra kaynak gerilimi 20 volt sabit gerilim verecek şekilde ayarlanır.

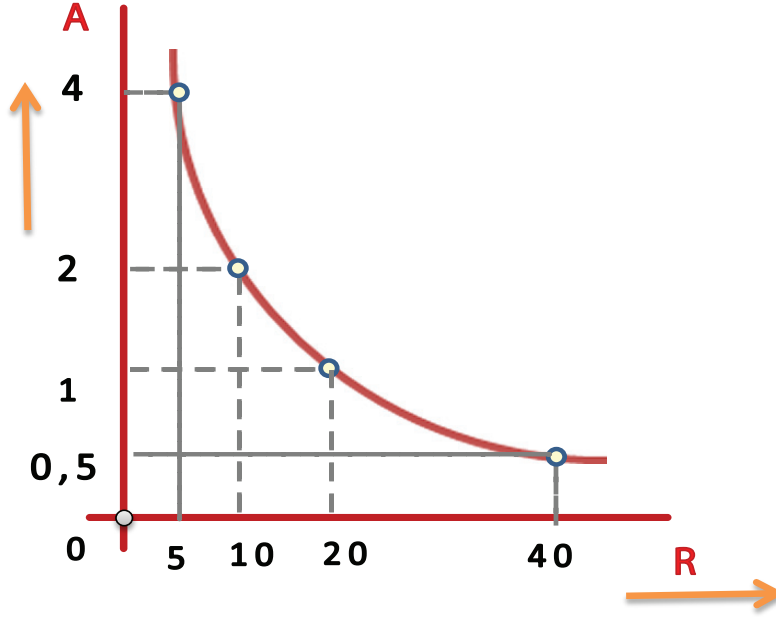
Direnç Değeri(Ω)	Ampermetrede Okunan Değer(A)	Voltmetrede Okunan Değer(V)
$R_1 = 5 \text{ ohm}$	$I_1 = 4 \text{ Amper}$	20 Volt Sabit
$R_2 = 10 \text{ ohm}$	$I_2 = 2 \text{ Amper}$	20 Volt Sabit
$R_3 = 20 \text{ ohm}$	$I_3 = 1 \text{ Amper}$	20 Volt Sabit
$R_4 = 40 \text{ ohm}$	$I_4 = 0,5 \text{ Amper}$	20 Volt Sabit

Tablo 9.2

Ayarlı direncin sürgülü kolu yardımıyla tablo 9.2'deki direnç değerleri sırasıyla

uygulanır ve her farklı direnç değeri için devreden çekilen akım değeri ayrı ayrı okunarak aynı çizelgenin yan sütununa kaydedilir.

Bu çizelgede elde edilen değerler bir grafiğe aktarılacak olursa, akım şiddetinin direnç değeri ile ters orantılı olarak arttığı görülür.(şekil 9.3)



Şekil 9.3 sabit gerilimde akım ile direnç arasındaki bağıntı grafiği

9.4 OHM KANUNUYLA İLGİLİ ÖRNEK VE PROBLEMLER

ÖRNEK 1:

Bir iletkenin iki ucu arasındaki potansiyel farkı 20 volt, iletken üzerinden geçen akım şiddeti ise 4 amper olduğuna göre iletkenin direnci kaç ohm'dur?

ÇÖZÜM:

$$V = 20 \text{ Volt}$$

$$I = 4 \text{ Amper}$$

$$R = ? \text{ ohm}$$

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

$$R = \frac{20}{4} = 5\Omega \text{ olur.}$$

ÖRNEK 2:

Bir iletkenin direnci 50 ohm dur. Bu iletken üzerinden 3 amper akım geçtiğine göre iletkenin iki ucu arasındaki potansiyel fark kaç volt olur?

3. SINIF ELEKTRİK TESİSATÇILIĞI

ELEKTRİK BİLGİSİ

ÇÖZÜM:

$$R = \frac{V}{I} \text{ dan} \quad V = I \cdot R \text{ olur} \quad V = 50.3 = 150 \text{ V olur}$$

ÖRNEK 3:

Bir iletkenin iki ucu arasına uygulanan potansiyel farkı 120 voltur. Bu iletkenin direnci 40 ohm olduğuna göre direnç üzerinden geçen akım şiddetinin değeri kaç amperdir?

$$R = \frac{V}{I} \text{ dan} \quad I = \frac{V}{R} \text{ olur} \quad I = \frac{120}{40} \text{ 3A olur}$$

ÖRNEK 4:

Bir elektrik ocağı teli 440 ohm olsun, bununla yapılan elektrik ocağı ne kadar akım akıtır?

ÇÖZÜM:

$$U = R \times I \quad 220 = 440 \times I \quad I = 440/220 = 0.5 \text{ amper olduğunu görürüz.}$$

ÖRNEK 5:

Bir otomobil üzerinde kullanılan alıcının direnci 3 ohm'dur. Alıcının çektiği akımı ve gücünü bulunuz.

$$\begin{aligned} U &= I \cdot R & P &= U \cdot I \\ 12 &= I \cdot 3 & P &= 12 \cdot 4 \\ I &= 12/3 = 4A & P &= 48 \text{ W} \end{aligned}$$

ÖRNEK 6:

Bir otomobil üzerinde kullanılan far ampulü 60 W gücündedir. Ampulün çektiği akımı bulunuz.

$$\begin{aligned} P &= U \cdot I \\ 60 &= 12 \cdot I \\ I &= 60 / 12 & I &= 5 \text{ A} \end{aligned}$$

ÖZET

Ohm Kanuna göre "bir iletkenin iki ucu arasındaki potansiyel farkının, iletken-
den geçen akım şiddetine oranı sabittir." Bu sabit değer iletkenin direncidir ve "R" ile
gösterilir.

Ohm kanunu elektriğin temel kanunlarından birisidir.

Kapalı bir elektrik devresinde iletken telden geçen akım dirençle ters gerilimle
doğru orantılı olabilir.

Sabit dirençte akım ve gerilim arasındaki bağıntıyı incelemek için bir devre
oluşturulduktan sonra devredeki R direnci 10 Ω 'luk değerde sabitlenir.

Sabit gerilimde akım ve direnç arasındaki bağlantıyı incelemek için bir devre
oluşturulduktan sonra kaynak gerilimi 20 volt sabit gerilim verecek şekilde ayarlanır.

DEĞERLENDİRME SORULARI

1-Kapalı bir elektrik devresinden geçen akımı devrenin direnci ile ters, uygulanan gerilimle doğru orantısıdır. Bu konun aşağıdakilerden hangisidir?

- A. Ohm Kanunu
- B. Lenz Kanunu
- C. Kirşof kanunu
- D. Kirşofun akımlar kanunu

2-Bir elektrik devresine uygulanan gerilim 20 volt Akım şideti 5 amper olduğuna göre devrenin direnci kaç ohm olur?

- A. 5 ohm
- B. 4 ohm
- C. 10 ohm
- D. 3 ohm

3-Bir elektrik devresine uygulanan gerilim 12 voltur. Devrenin direnci 4 ohm olduğuna göre devrenin akımı kaç amperdir?

- A. 12 A
- B. 6 A
- C. 3 A
- D. 4 A

4-iletken direncini ifade etmez?

- A. İletkenin cinsi etkiler
- B. İletkenin boyuna bağlıdır.
- C. Kesit arttıkça direnç azalır
- D. Kesit artınca dirençte artar

5-Birim kesitte ve uzunluktaki iletkenin iletkenliğine denir?

- A. Öz iletkenlik
- B. Yalıtkanlık
- C. İletkenlik
- D. Öz direnç