

SANAL LABORATUVAR

FİZİK 102 DENEY 2

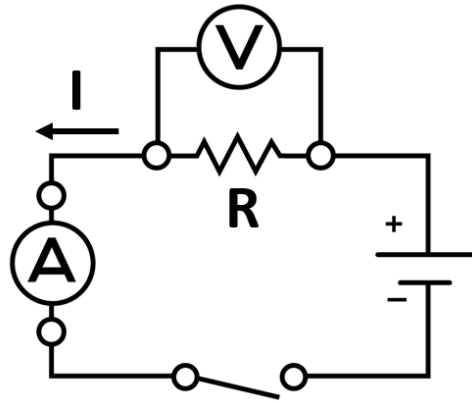
Deney Adı: OHM KANUNU, POTANSİYEL FARKI VE AKIM ÖLÇÜMLERİ

Kısa Tanımı: Güç kaynağı, voltmetre, ampermetre ve ohmmetre kullanımının Ohm Kanunu'nun doğrulanması üzerine yapılan sanal uygulamalı bir çalışma ile deneyimlenmesi

1. KURAMSAL/KAVRAMSAL ÇERÇEVE

DC ve AC Devreler

Sabit potansiyel farkı veya akım değerine sahip bir güç kaynağı ile sürülen ve tüm akım ile potansiyel farkı değerlerinin zamanda sabit kaldığı devrelere doğru akım (DC) devreleri denir. Alternatif akım (AC) devreleri ise belirli bir frekansta salınım gösteren potansiyel farkı veya akım kaynakları ile sürülen devrelerdir. AC devrelerdeki bütün potansiyel farkı ve akım değerleri de aynı frekansta salınım gösterirler.



$$V = IR$$

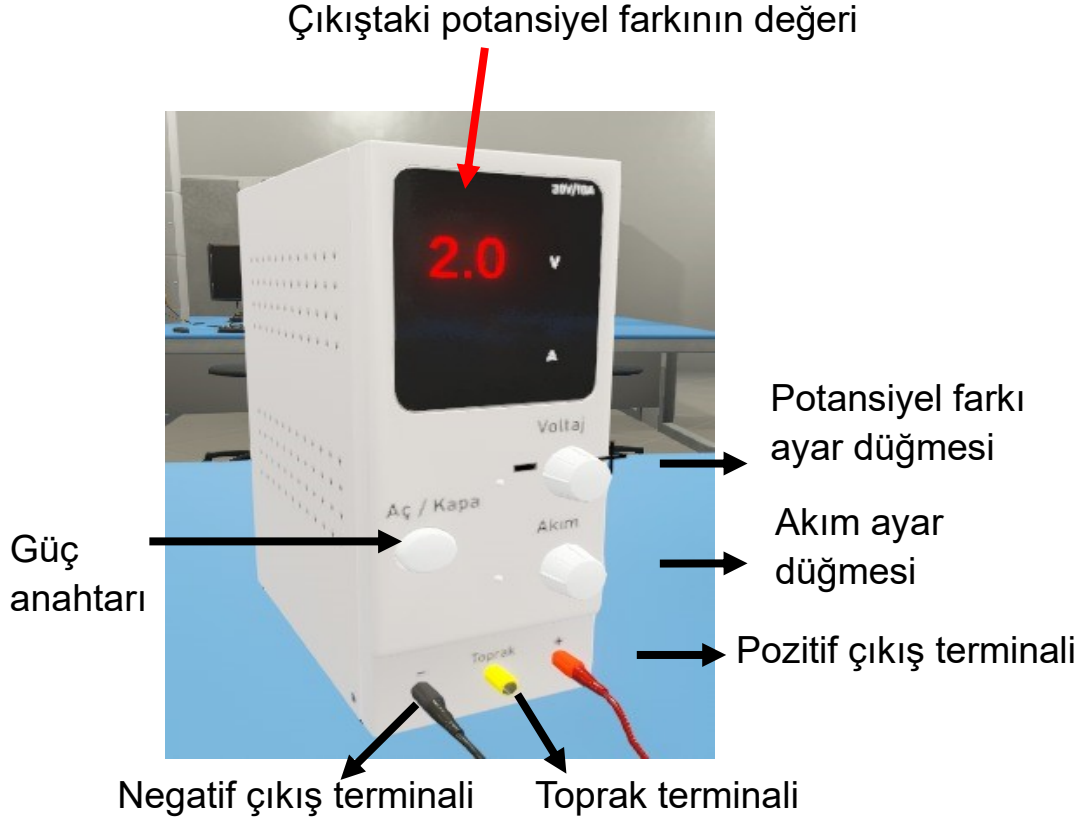
Şekil 1. Bir direnç, anahtar, DC güç kaynağı, voltmetre ve ampermetreden oluşan DC devrenin şematik gösterimi ile Ohm Kanunu'nun ifadesi.

Temel Ölçümler

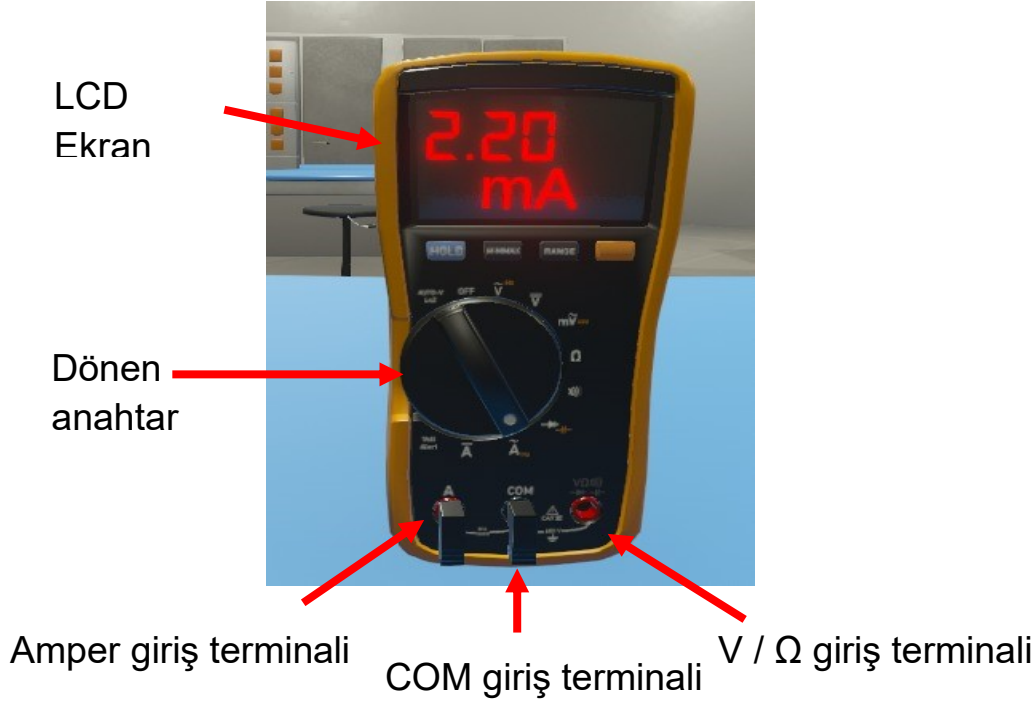
Doğru akım (DC) güç kaynağı, voltmetre, ampermetre ve ohmmetre elektrik laboratuvarlarında en sık kullanılan aletler arasındadır.

DC güç kaynağı, DC elektrik devresinin en önemli elemanlarından ve devrede Şekil 1'de görüldüğü gibi sembolize edilir. Güç kaynağı devrede potansiyel fark oluşturarak elektrik yükü

veya akımının akışını sağlar. Oluşan akımın büyüklüğü, güç kaynağı tarafından oluşturulan potansiyel farkına bağlıdır. Güç kaynağının açılmasıyla, kutuplara sahip olan çıkışlarından potansiyel fark elde edilir. Yani pozitif çıkış, negatif olan çıkıştan daha yüksek potansiyele sahiptir. DC güç kaynağının yapısı Şekil 2’de gösterilmektedir.

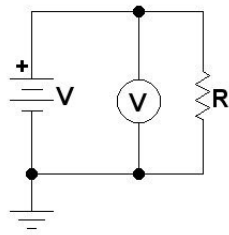


Mülimetre, elektrik devrelerinde başta direnç, potansiyel fark ve akım olmak üzere kapasitans, transistör parametreleri ve frekans ölçen aletlere denir. Tipik bir sayısal mülimetrenin yapısı Şekil 3’de gösterilmektedir.

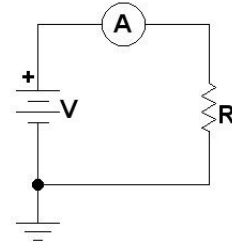


Şekil 3. Sayısal mültimetrenin yapısı.

Potansiyel farkı ve direnç ölçümü için mültimetre devreye paralel olarak Şekil 4a'da gösterildiği gibi bağlanır. Bu bağlantı için mültimetrenin "V / Ω " ve "COM" giriş terminalleri kullanılır. Daha sonra dönen anahtar ile istenen ölçüm seçilerek ölçüm gerçekleştirilir. Bu bağlanma şeklinde mültimetre kutuplara sahiptir ve bu nedenle mültimetrenin pozitif çıkışı, devre elemanının yüksek potansiyele sahip olan tarafına bağlanır.



(a)

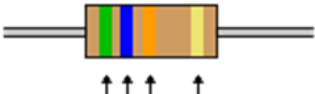


(b)

Şekil 4. Mültimetrenin a) voltmetre / ohmmetre konfigürasyonunda veya b) ampermetre konfigürasyonunda devreye bağlanması,

Akım ölçümü için mültimetre devreye seri olarak Şekil 4b'deki gibi bağlanır. Bu bağlantı için mültimetrenin "A" ile "COM" giriş terminalleri kullanılır. Daha sonra dönen anahtar ile istenen ölçüm seçilerek ölçüm gerçekleştirilir.

Direnç Renk Kodları



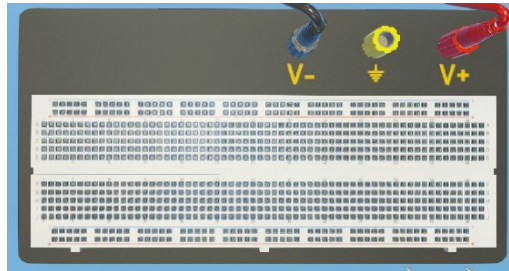
BANT-1	BANT-2	ÇARPAN	TOLERANS
0 siyah	0 siyah	x 1	5% ALTIN
1 kahve	1 kahve	x 10	10% GÜMÜŞ
2 kırmızı	2 kırmızı	x 100	
3 turuncu	3 turuncu	x 1000	1% kahve
4 sarı	4 sarı	x 10000	2% kırmızı
5 yeşil	5 yeşil	x 100000	
6 mavi	6 mavi	x 1000000	
7 mor	7 mor		
8 gri	8 gri	0.1 ALTIN	
9 beyaz	9 beyaz	0.01 GÜMÜŞ	

Şekil 5. Dört renkli kodlama ile direnç değerinin gösterimi.

Dirençlerin değerleri üzerlerinde gösterilen renk kodları ile okunabilmektedir. Şekil 5'te 4 renkli kodlama ile direnç değerinin kodlanması gösterilmektedir. Bu kodlamada soldan sağa ilk 2 renk onlar ve birler basamağındaki değerleri, üçüncü renk çarpan katsayısını, dördüncü renk ise tolerans miktarını belirtir. Örneğin Şekil 5'te gösterildiği gibi yeşil, mavi, turuncu ve altın renkleri $(56 \pm 2.8) k\Omega$ ifade eder.

Delikli Bord

Delikli bord, lehimlemeden devre prototiplemesi için kullanılan bir platformdur (bk. Şekil 6). Devre elemanları uçlarından bu bord üzerine tutturulur ve bord içindeki yatay ve dikey bağlantılar sayesinde devre elemanlarının birbirine bağlanması sağlanır. Delikli bord üzerine de "+" ve "-" işaretleriyle renkli olarak belirtilen yatay hatlardaki delikler birbirine kısa devre bağlantısı ile bağlıdır. Aynı şekilde beşli gruplarda bulunan dikey delikler de birbirine kısa devre bağlantısı ile bağlıdır.



Şekil 6. Delikli bord.

Potansiyel Farkının Dijital Mltimeireyle llmesi

• Güç kaynağına uygun olarak V~ (AC / alternatif akım) veya V– (DC / doğru akım) bölmesi seçilir. Bir dijital mltimeirenin fonksiyon ayarı, ölçebilen temel işlevler (potansiyel farkı, akım, direnç ya da diğer) arasından uygun olanının seçilmesiyle gerçekleştirilir.

• Siyah prob COM girişine takılır. Kırmızı prob V girişine takılır.

• Dijital mltimeirenin leği ayarlanabilen bir aralığa sahipse, en yüksek potansiyel farkı seçerek başlayınız. Ancak dijital mltimeirenin otomatik aralık özelliği varsa, herhangi bir aralık seçmenize gerek yoktur.

• Probun uçları potansiyel farkının ölçülmek istendiği devre elemanın iki ucuna dokundurulur (bu durum voltmetrenin çalışılan devrede devre elemanına paralel bağlanması demektir). Alternatif akımdan kaynaklanan potansiyel farkı ölçülürken (120 V AC veya 240 V AC gibi) probun hangi yuvaya takıldığı, potansiyel farkı lmn etkilemez. Ancak doğru akım devrelerinde (DC) probun takıldığı yuva yani kutup önemlidir.

• lm birimine dikkat edilerek dijital mltimeire ekranından değer okunur.

Elektrik devrelerinde kullanılan diğer devre elemanı da ampermetredir. Ampermetre, akım ölçen bir alettir ve devrede şekil 1.c'de görüldüğü gibi sembolize edilir. Ampermetreler voltmetrelerin aksine, akım yönünde olacak şekilde devreye seri bağlanır (şekil 4b). Voltmetreler gibi ampermetrelerin de devreye bağlanması sırasında kutupları dikkate alınmalıdır.

Akımın Dijital Mltimeireyle llmesi

- Güç kaynağı kapatılır.
- Devre, problemin yerleştirilebileceği bir yer oluşturacak şekilde kesilir.
- Güç kaynağına uygun olarak A~ (AC / alternatif akım) veya A– (DC / doğru akım) bölmesi seçilir.
- Siyah prob COM girişine, kırmızı prob A girişine takılır.
- Devrenin kesildiği kısma prob uçları bağlanır. Böylece akım dijital mltimeire üzerinden geçecektir (Bu dijital mltimeirenin çalışılan devreye seri bağlanması demektir).
- Güç kaynağı aılır.
- lm birimine dikkat edilerek dijital mltimeire ekranından akım değer okunur.

Direncin Dijital Mltimeire ile llmesi

Direnç lm yapmadan önce devrede güç kaynağının **kapalı** olduğundan emin olunmalıdır.

- Güç kaynağı kapatılır.
- Direnç (Ω) bölmesi seçilir.

- Siyah prob COM girişine, kırmızı prob Ω girişine takılır.
- Probun uçları, devrenin ölçülmek istenen direnç kısmına dokundurulur.
- Ölçüm birimine dikkat edilerek dijital multimetre ekranından direncin değeri okunur.

Ohm Kanunu

Ohm Kanunu bir direncin terminalleri arasındaki potansiyel farkı (V) ile dirençten geçen akım (I) arasındaki doğrusal ilişkiyi verir. Bu ilişki aşağıdaki şekilde ifade edilir:

$$V = IR$$

Bu ifadede R direnç değerini ifade eder. Uluslararası birim sisteminde potansiyel farkı, akım ve direnç için kullanılan birimler sırasıyla volt, amper ve ohm'dur ve bu birimler sırasıyla V , A ve Ω sembolleri ile ifade edilirler.

2. TEMEL KAVRAMLAR VE TANIMLAR

Potansiyel Farkı:

Akım:

Direnç:

Doğru akım devresi:

Ohmik devre elemanı:

Ohmik olmayan devre elemanı:

3. SANAL LABORATUVAR UYGULAMASI

3.1. Deneyin Amacı:

Deneyi tamamladığınızda;

- Olası ölçüm hatalarını ayırt edebilecek,
- Ölçüm hassasiyeti kavramını açıklayabilecek,
- Ortalama veri hesabı ve hata hesabını gerçekleştirebileceksiniz.

3.2. Deney için Gerekli Alet ve Ekipmanlar:

Direnç

DC Güç Kaynağı

Multimetre

Delikli Bord

3.3. Deneyin Aşamaları/Adımları:

- 1) Deney başladığında rastsal olarak 5 farklı direnç atanır.
- 2) Bir direnç seçin ve renk kodlarını okuyarak direncin değerini belirleyin.

- 3) Delikli borda yaklaşın. Seçtiğiniz direnci delikli bordun üzerine terminalleri iki farklı hatta bağlanacak şekilde yerleştirip DC güç kaynağı ve multimetre bağlantılarını da yaparak devreyi kurun.
- 4) DC güç kaynağının potansiyel farkını 0 V olarak belirleyin ve güç kaynağını çalıştırın. 0 V değerinde okunan akım değeri 0 A olmalı. Güç kaynağı potansiyel farkı değerini 0 – 5 V arasında 5 değer alacak şekilde değiştirin ve her potansiyel farkı değeri için direnç üzerinden geçen akım miktarını multimetre ile ölçün. Ölçüm sonunda güç kaynağı potansiyel farkını 0 V'a getirin ve güç kaynağını kapatın. Okunan potansiyel farkı ve akım değerleri ile Tablo 1'i doldurun.
- 5) Kurduğunuz devreden multimetreyi çıkarın ve ohmmetre olarak kullanılmak üzere prob bağlantılarını ayarlayın. Bağlantıların doğruluğunu kontrol etmek için multimetrenin iki probunu birbirine değdirip 0 Ω direnç değeri okunduğuna emin olun.
- 6) Dirence yaklaşın. Seçtiğiniz direnci problara bağlayın. Ohmmetre olarak ayarlanmış multimetreniz ile direnç değerini doğrudan ölçün ve ölçüm değerini Tablo 1'de kaydedin.
- 7) Yukarıdaki adımları diğer dört direnç için tekrar edin ve Tablo 2-5'e kaydedin.

TABLO 1: Direnç için ölçümler

Renk kodları ile Direnç Ölçümü (Ω)			
Multimetre ile Direnç Ölçümü (Ω)			
Ölçüm #	Potansiyel Farkı (V)	Akım (mA)	R (Ω)
1			
2			
3			
4			
5			

3.4. Hata Senaryoları:

- Multimetrenin içsel direnci olması durumunda akım ölçümü tam doğru olmayacaktır. DC güç kaynağının içsel direnci olması durumunda potansiyel farkı ölçümü doğru olmayacaktır.
- Öğrenci devre bağlantılarını doğru bir şekilde yapmalı. Multimetre ile akım ve direnç ölçümleri için problar doğru girişlere takılmalı.

- Mltimetrenin ve DC güç kaynağının belirli hassasiyetleri vardır. Bu hassasiyetler ölçüm sonuçlarına rastsal değişkenlerle eklenmeli.
- Direnç değerinin belirli bir toleransı vardır. Örneğin bu tolerans %5 ise 100 Ω değerindeki bir direncin değeri $100 \Omega \pm 5\%$ olarak rastsal olarak verilmeli. Yani direnç değeri aslında 95-105 Ω arasındaki bir değer olmalı. Ama ğrenci bunun ne olduğunu bilmemeli ve deney sonucunda görmeli.

4. DENEYE İLİşKİN RAPOR

- 4.1. Tablolardaki değerler ile beş farklı $V - I$ grafiğini ızın.
- 4.2. Her grafiğin eğimini kullanarak direnç değerlerini hesaplayın. Mltimetre ile ölçülen doğrudan direnç değerleri ile karşılaştırarak yüzde hatayı hesaplayın.
- 4.3. Bu deneyde karşılaşılan hatalar nelerdir (Rastgele ve/veya Sistematik)? Açıklayın.
- 4.4. Deneyinizin hassasiyetini arttırmak için öneri(ler)de bulunun.
- 4.5. Direnç ohmik bir devre elemanı mıdır? Açıklayın.

5. EK KAYNAKLAR & REFERANSLAR

KO Üniversitesi Fizik II Laboratuvar Kitapçığı

İT Fizik II Laboratuvar Kitapçığı

EST Fizik II Laboratuvar Kitapçığı