

DENEY 1- LABORATUAR ELEMANLARININ TANITIMI VE DC AKIM, DC GERİLİM, DİRENÇ ÖLÇÜMLERİ VE OHM KANUNU

1.1. DENEYİN AMAÇLARI

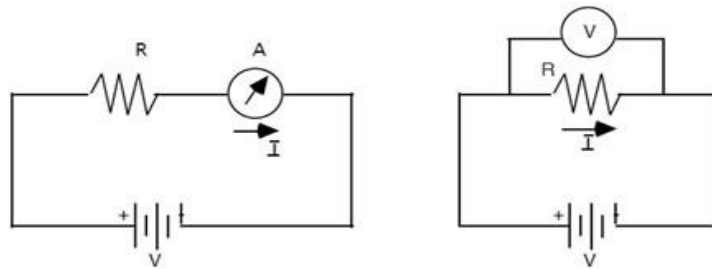
- Ölçü aletleri, Breadboardlar ve DC akım gerilim kaynaklarını kullanmak
- Sayısal multimetre kullanarak DC gerilim, DC akım ve direnç ölçümleri yapmak.
- Ohm kanununu deneysel olarak doğrulamak
- Deneyin simülasyon çalışmasını yapmak

1.2. TEORİK BİLGİ

Ölçü Aletleri

Elektrik devrelerinde kullanılan ölçü aletleri bir ekranda dalga şekli gösteren ya da sayısal değer gösteren ölçü aletleri olarak sınıflandırılabilir. Dalga şekli gösteren ölçü aletlerine osiloskop denilir. Osilaskopların (filtre karakteristiği vb. için geliştirilmiş) özel türleri de vardır. Sayısal değer gösteren geleneksel ölçü aletleri ise bir skala ve bu skala üzerinde hareket eden ibreden oluşur. Bu tür ölçü aletlerine analog ölçü aleti denilir. Analog ölçü aletleri ibreyi çalıştıran mekanizmaya bağlı olarak, döner demirli, döner mıknatıslı, elektrostatik, elektrodinamik gibi adlarla bilinir. Ancak günümüzde analog ölçü aletleri yerlerini sayısal ölçü aletlerine bırakmışlardır. Sayısal ölçü aletlerinde değerler bir LED ekranda gösterilmektedir

Voltmetre ve Ampermetrenin Devreye Bağlanması:



Şekil 1.1: Ampermetre ve Voltmetrenin Devreye Bağlanması

Avometre ve Multimetre

Akım, gerilim ve direnç ölçümü aynı ölçü aleti tarafından yapılabiliyorsa, bu ölçü aletine avometre adı verilir; bu üç ölçüme ek olarak başka özellikleri de olan (kapasitans, endüktans, diyot, transistör, frekans ve iletkenlik ölçümleri gibi) ölçü aletlerine multimetre denir. Multimetreler, analog ve sayısal olmak üzere iki tip olabilirler. Ölçülen değeri bir ölçek üzerinde sapabilen ibre (ya da benzeri bir mekanik hareket) ile gösteren ölçü aletlerine analog ölçü aletleri denir. Ölçülen değeri sayısal bir gösterge üzerinde sayısal olarak gösteren ölçü aletlerine ise sayısal ölçü aletleri adı verilir (sayısal multimetre gibi).

DC Gerilim Ölçümü

Gerilim ölçmek için voltmetre, avometre, sayısal multimetre ya da osiloskop kullanılabilir. Bunun için öncelikle, kullanılacak ölçü aleti DC VOLT konumuna getirilmeli ve ölçülecek gerilimin genlik değerine uygun yaklaşık bir referans seçilmelidir.

DC Akım Ölçümü

Akım ölçmek için ampermetre, avometre ya da sayısal multimetre kullanabiliriz. Bunun için öncelikle, kullanılacak ölçü aleti DC AMPER konumuna getirilmeli ve ölçülecek akımın genlik değerine uygun yaklaşık bir referans seçilmelidir.

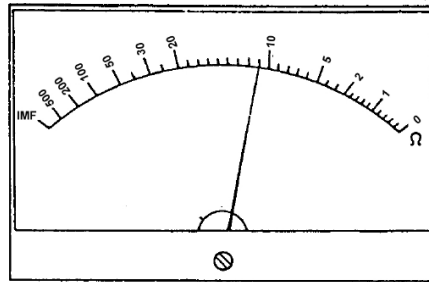
Direnç Ölçümü

Direnç ölçmek için kullanılan ölçü aletlerine Ohmmetre denir. Direnç ölmek için Ohmmetre veya Ohm konumuna ayarlanmış bir multimetre kullanılabilir. Direnci ölçülecek elemanın ölçümü yapılırken, ölçmenin doğruluğu bakımından devre ile bağlantısının olmaması gerekir. Eğer ölçme analog bir ölçüm aleti ile yapılacaksa, ölçme aletinin kutupları birbirine değiştirilerek sıfır konumunu alıp almadığı kontrol edilerek ölçü aletinin sağlamlığı araştırılmalıdır. Direnç değeri yaklaşık olarak biliniyorsa buna uygun bir erim seçilmeli, eğer bilinmiyorsa ölçü aleti üzerindeki en yüksek erimden başlanmalı ve doğru erimi bulana kadar azaltılmalıdır. Ölçü aletinin iki kutbu direnci boşta olan iki ucuna sıkıca temas ettirilir, bu esnada ölçümü yapan kişi ölçü aletinin en fazla bir kutbuna dokunmalıdır, aynı anda iki kutbuna birden dokunduğunda ölçüm sonucu hatalı olacaktır. Ölçme eğer analog olarak yapılıyorsa ibrenin gösterdiği değerle ölçü aletinin daha öncede belirlenmiş olan değerleri ile çarparak direnç değeri bulunabilir. Aşağıda örnek çizelgede bu gösterilmiştir.

Çizelge 1.1: SEW marka ST-3502 model multimetre için çarpan değerleri

Erim	Çarpan	Maks. Ölçüm	Şekil 1.2'ye göre ölçüm sonuçları
200 Ω	X 10 Ω	5 k Ω	11 \times 10 Ω = 110 Ω
2000 Ω	X 100 Ω	50 k Ω	11 \times 100 Ω = 1100 Ω
20 Ω	X 1k	500 k Ω	11 \times 1 k Ω = 11 k Ω
200 Ω	X 10k	5 M Ω	11 \times 10 k Ω = 110 k Ω
2000 Ω	X 100k	50 M Ω	11 \times 100 k Ω = 1100 k Ω
20 Ω	X 1M	500 M Ω	11 \times 1 M Ω = 11 M Ω

* Çarpan = Erim/20



Şekil 1.2: Analog ohmmetre göstergesi

Bazı analog ohmmetrelerde erimler çarpan değerleri olarak verilir (R \times 1, R \times 10, R \times 100, R \times 1k, R \times 10k erimleri gibi). Bu tür ohmmetrelerle yapılan direnç ölçümlerinde, örneğin, R \times 10 eriminde ölçüm yapıldıysa ve Şekil 1.2'deki ibre sapması elde edildiye, ölçülen direncin değeri 11 \times 10 = 110 Ω ' dur.

Direnç Kodları

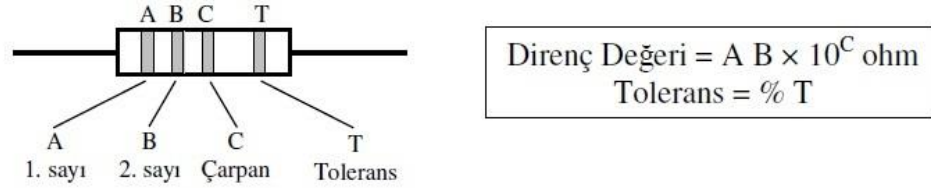
Karbon dirençlerde direnç değeri ve tolerans dört renk bandı ile gösterilir. Karbon dirençler üzerindeki renk bantları Şekil 1.3'te gösterilmiş, renk kodları Çizelge 1.2'de verilmiştir. Şekil 1.3'den görüldüğü gibi, dört renk bandından üçü (A, B ve C) birbirine yakın, dördüncüsü (T) bu gruptan biraz uzaktır. A, B ve C renk bantları direncin değerini tanımlar, T renk bandı ise direncin toleransını tanımlar.

Dirençin toleransı değeri, üretimi hataları nedeniyle direnç değerinin üzerinde yazılı olan değerden yüzde kaç farklı olabileceğini gösterir. Örneğin, 100 Ω 'luk bir dirençin toleransı $\pm 5\%$ ise, dirençin değeri büyük bir olasılıkla 95-105 Ω arasındır.

Renk bantlarından direnç de_erinin bulunması: Direnç Değeri = A B $\times 10^C \Omega$

- Direnç, tolerans renk bandı (T) sağ tarafa gelecek şekilde tutulur.
- Soldan birinci ve ikinci renk bantlarının (A ve B) tanımladıkları sayılar yan yana sırasıyla yazılır.
- A ve B bantlarının tanımladığı iki rakamın yanına üçüncü renk bandı (C) ile tanımlanan sayı kadar sıfır yazılır (ya da A ve B den elde edilen sayı 10C ile çarpılır). Elde edilen sayı ohmtüründen direnç değerini verir: $R=AB \times 10^C \Omega$.

Karbon dirençlerin tolerans değerleri Çizelge 1.2'de verilmiştir. Tolerans renk bandı altın rengi ise tolerans %5, gümüş rengi ise tolerans %10, tolerans renk bandı yoksa tolerans %20 demektir.



Şekil 1.3: Karbon Direnç Renk Kodları

Çizelge 1.2: Direnç Renk Kodları

Renk	Pratik *	Sayı	Çarpan	Tolerans
Siyah	SO	0	$10^0 = 1 \Omega$	
Kahverengi	KA	1	$10^1 = 10 \Omega$	
Kırmızı	K	2	$10^2 = 100 \Omega$	
Turuncu	TA	3	$10^3 = 1000 \Omega = 1 \text{ k}\Omega$	
Sarı	SA	4	$10^4 = 10000 \Omega = 10 \text{ k}\Omega$	
Yeşil	YA	5	$10^5 = 100000 \Omega = 100 \text{ k}\Omega$	
Mavi	MA	6	$10^6 = 1000000 \Omega = 1 \text{ M}\Omega$	
Mor	M	7	$10^7 = 10000000 \Omega = 10 \text{ M}\Omega$	
Gri	Gİ	8	$10^8 = 100000000 \Omega = 100 \text{ M}\Omega$	
Beyaz	Bİ	9	$10^9 = 1000000000 \Omega = 1 \text{ G}\Omega$	
Bant yok				%20
Gümüş				%10
Altın				%5

* Renk kodlarının hatırlanmasında "SOKAKTA SAYAMAM GİBİ" ifadesindeki sessiz harfler yardımcı olabilir. Ayrıca, sözlükte kahverenginin kırmızıdan, mavi mordan önce yer aldığını da dikkate almak gerekir.

Örnek: Renk bantları soldan sağa doğru sırasıyla, kırmızı, siyah, sarı ve gümüş renklerinde olan karbon dirençin değerini bulunuz.

Direnç değeri: $R = A B \times 10^C = \text{Kırmızı Siyah} \times 10^{\text{SARİ}} = 20 \times 10^4 = 200000 \Omega = 200 \text{ k}\Omega$

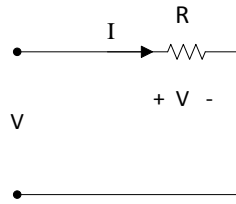
Dirençin Toleransı: T = Gümüş = $\pm 10\%$

Ohm Kanunu

Bu kanuna göre bir elektrik devresinde iki nokta arasındaki iletken üzerinden geçen akım, potansiyel farkla (örn. voltaj veya gerilim düşümü) doğru, iki nokta arasındaki dirençle ters orantılıdır.

$$I = \frac{V=U=E}{R} = \text{Akım} = \frac{\text{Gerilim}}{\text{Direnç}} \quad (1.1)$$

Şekil 1.4'te Ohm kanunun uygulanabileceği en basit devre şekli verilmiştir. Ohm kanununa göre budevrede kaynaktan gelen gerilimin (V), direnç (R) ve akım (I) değerleri çarpımına eşit olması gerekmektedir.



Şekil 4

Şekil 1.4: Basit bir elektrik devresi

- Ohm kanunuyla ortaya konan diğer bağıntılar :

$$R = \frac{U}{I} \quad (1.2)$$

$$V = I \times R \quad (1.3)$$

1.3. SİMÜLASYON ÇALIŞMASI VE DEVRE KURULUMUNA HAZIRLIK

Deneye gelmeden önce;

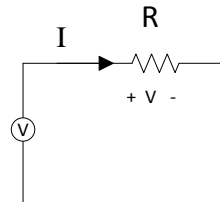
a) Şekil 1,5'teki devreyi Capture CIS Lite ile kurup bu föyde istenenleri programda yaparak sonuçları alınız. Direnç 1kΩ ile 10kΩ arasında herhangi bir değer seçilecek; kaynak ise 1V'tan 5V'a kadar arttırılarak akım değerleri ölçülecek. Öğrenciden, çıktı sonuçları **toplanılmayacaktır**.

b) Breadboard'a devreyi kurup; devreye gerilimi nereden vereceğinizi ve nasıl bağlayacağınızı, nereden gerilim ve akım değerlerini ölçeceğinizi breadboardun ve devre elemanlarının teknik kurallarına uyan taslak çizimi elle çiziniz. Çizimler öğrencinin, deneyini kolaylaştırmak içindir; sorumlu öğretim elemanı tarafından **toplanılmayacaktır**.

1.4. DENEYİN YAPILIŞI

1. Direnci ölçü aleti ile ölçünüz: Tablo 1.2'e kaydediniz.

2. Şekil 1.5'de ki devreyi seçtiğiniz dirençle kurunuz.



Şekil 1.5: Akım ölçme devresi

3. Kurduğunuz devreye 1V uygulayarak direnç üzerinden geçen akım değerini ampermetre aracılığı ile ölçünüz.

4. Giriş gerilimini 4 kez kademeli olarak arttırarak 3. adımı tekrarlayınız.(1V-2V-3V-4V-5V)
5. Giriş gerilimleri ve bu gerilimlere karşılık değişen akım değerlerini Tablo 1.2' ye kaydediniz.

Tablo 1.2: Uygulama Sonuçları

Sıra	R (ohm)	Gerilim (V)	Akım (A)
1			
2			
3			
4			
5			