

Deney 2: Seri ve Paralel Bağlı Direnç Devreleri

1 Amaç

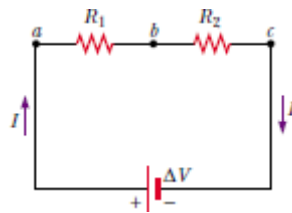
1. Seri bağlı direnç devresinde eşdeğer direnci deneysel olarak bulmak ve kuramsal değerle karşılaştırmak.
2. Paralel bağlı direnç devresinde eşdeğer direnci deneysel olarak bulmak ve kuramsal değerle karşılaştırmak.
3. Ampermetre ve voltmetrenin devreye nasıl bağlandığını uygulamalı olarak öğrenmek.

2 Ön Hazırlık Soruları

1. Seri bağlı üç direncin eşdeğer direnç bağıntısını yazınız. Seri devrede dirençlerden geçen akım ve dirençlerin uçlarındaki gerilimler için ne söylenebilir?
2. Paralel bağlı iki direncin eşdeğer direnç bağıntısını yazınız. $R_1 = R_2 = 2.2 \text{ k}\Omega$ için eşdeğer direnci hesaplayınız.
3. Ampermetre ve voltmetre devreye nasıl bağlanır? İdeal bir ampermetrenin ve voltmetrenin iç direnci ne olmalıdır?
4. $R_1 = R_2 = R_3 = 1 \text{ k}\Omega$ seri devrede $I = 1, 2, 3, 4$ ve 5 mA için V_1, V_2, V_3 ve V_T değerlerini hesaplayınız.
5. $R_1 = R_2 = 2.2 \text{ k}\Omega$ paralel devrede toplam akım $I = 3, 4, 5, 6$ ve 7 mA iken direnç uçlarındaki V gerilimini hesaplayınız.

3 Temel Kavramlar

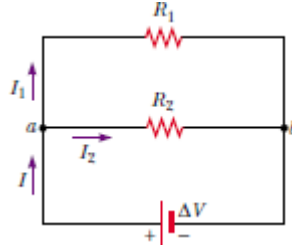
İki veya daha fazla sayıda direnç içlerinden aynı akım geçecek şekilde birbirlerine bağlanırsa bu dirençlerin seri bağlı oldukları söylenir (Şekil 2-1). Şekildeki dirençlerden geçen akım aynıdır. İki veya daha fazla sayıda seri bağlı direnç için eşdeğer direnç şu biçimde yazılır:



Şekil 2-1. Seri bağlı dirençler.

$$R_{es} = R_1 + R_2 + R_3 + \dots \quad (2-1)$$

İki veya daha fazla sayıda direnç Şekil 2-2'deki gibi bağlanırsa bu bağlanma türüne paralel bağlanma denir. Bu durumda her direncin uçları arasındaki potansiyel fark aynıdır. Ana koldan akan akım düğüm noktasında kollara ayrılır. Kollardan geçen akımların toplamı ana kol üzerinden geçen akıma eşittir. İki veya daha fazla sayıda direnç paralel bağlandığında eşdeğer direnç şu biçimde yazılır:



Şekil 2-2. Paralel bağlı dirençler.

$$\frac{1}{R_{eş}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots \quad (2-2)$$

Akım ölçen alete ampermetre denir. Ölçülecek akım ampermetrenin içinden doğrudan geçmelidir. Bu amaçla hangi kol üzerindeki akım ölçülmek isteniyorsa o kola ampermetre seri bağlanır. İdeal bir ampermetrenin iç direnci sıfırdır ancak gerçekte bu sağlanamaz. İç direnç değeri ne kadar küçük tutulursa okunan değer o kadar doğruya ulaşır.

Potansiyel farkını ölçen alete voltmetre denir. Devrede hangi elemanın veya elemanların uçları arasındaki potansiyel farkı ölçülmek isteniyorsa oraya paralel bağlanır. Voltmetreler akım çekmemek için iç dirençleri çok büyük (MΩ mertebesinde) olacak biçimde tasarlanır.

4 Gerekli Ekipmanlar

- Ayarlı DC güç kaynağı
- Ampermetre
- Voltmetre
- Dirençler: $R_1 = R_2 = R_3 = 1 \text{ k}\Omega$ (seri devre), $R_1 = R_2 = 2.2 \text{ k}\Omega$ (paralel devre)
- Bağlantı kabloları

5 Deneyin Yapılışı

5.1 Seri Bağlı Direnç Devresi

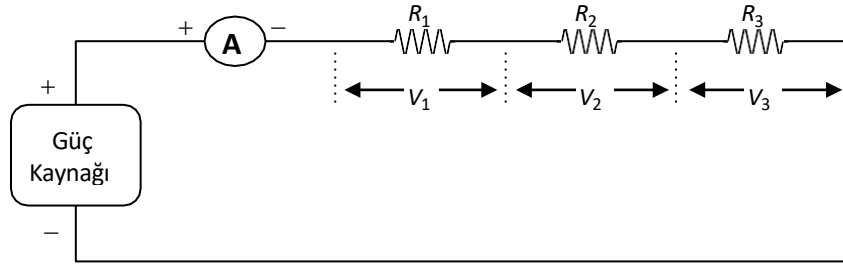
Direnç Değerlerinin Deneysel Bulunuşu

1. Şekil 2-3’de verilen seri bağlı direnç devresi kurulur. Güç kaynağı, ampermetre ve direnç bağlantılarında (+) ve (-) uçlara dikkat edilir.
2. Güç kaynağı başlangıçta minimum gerilim değerine ayarlanır ve devre enerjisizken bağlantılar kontrol edilir.
3. Güç kaynağı çalıştırılarak ampermetreden geçen akım sırasıyla 1 mA, 2 mA, 3 mA, 4 mA ve 5 mA olacak şekilde ayarlanır. $R_1 = R_2 = R_3 = 1 \text{ k}\Omega$.
4. Her akım değeri için voltmetre yardımıyla dirençlerin uçlarındaki gerilim düşümleri V_1 , V_2 ve V_3 ölçülerek Tablo 2-1’e kaydedilir.
5. Ölçülen gerilim değerleri kullanılarak toplam gerilim $V_T = V_1 + V_2 + V_3$ bağıntısından hesaplanır ve tabloya yazılır.
6. Tablodaki ölçüm değerleri kullanılarak V-I grafikleri ayrı ayrı V_1 , V_2 , V_3 ve V_T için çizilir (Şekil 2-4).



7. Çizilen grafiklerin eğimlerinden Ohm kanununa göre direnç değerleri $R = V/I$ hesaplanır ve sonuçlar Tablo 2-2'ye yazılır.
8. Deney sonunda elde edilen direnç değerleri kuramsal değerlerle karşılaştırılmalı ve aradaki fark yorumlanmalıdır.

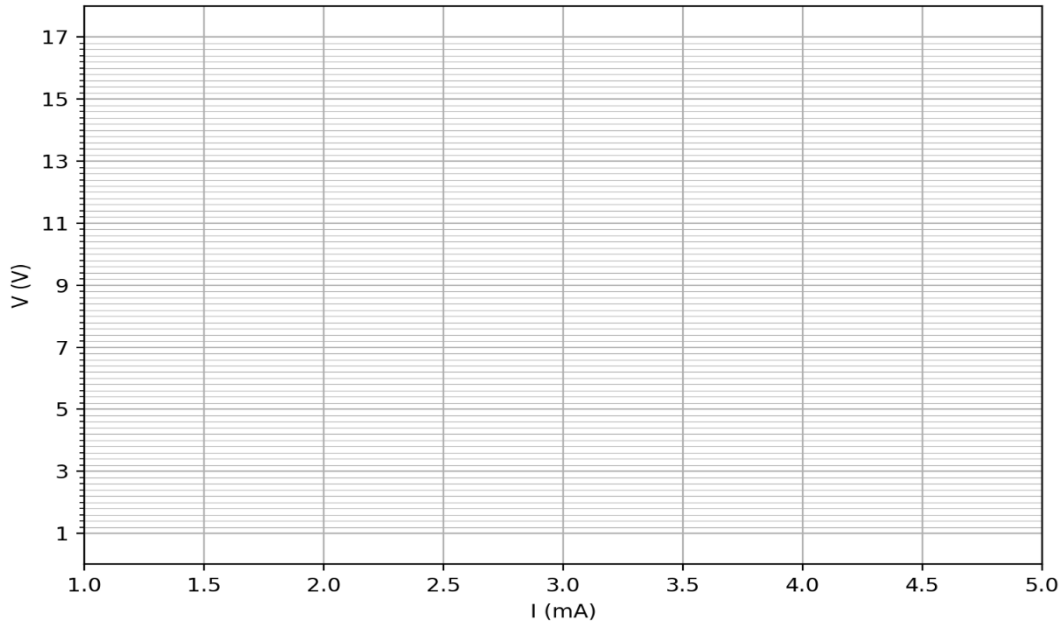
Not: 1 mA = 0.001 A



Şekil 2-3. Seri bağlı direnç devresi.

Tablo 2-1. Seri devre ölçüm sonuçları.

I (mA)	V ₁ (V)	V ₂ (V)	V ₃ (V)	V _T (V)
1				
2				
3				
4				
5				



Şekil 2-4. Seri devre için V-I grafik alanı (V₁, V₂, V₃ ve V_T bu eksenlerde çizilir).

**Tablo 2-2.** Seri devre için kuramsal ve deneysel direnç değerleri.

	$R_1 (\Omega)$	$R_2 (\Omega)$	$R_3 (\Omega)$	$R_T (\Omega)$
Kuramsal R (Ω)				
Deneysel R (Ω)				

Tablo 2-3. Seri devre sonuçlarına ilişkin yorum.

Yorum

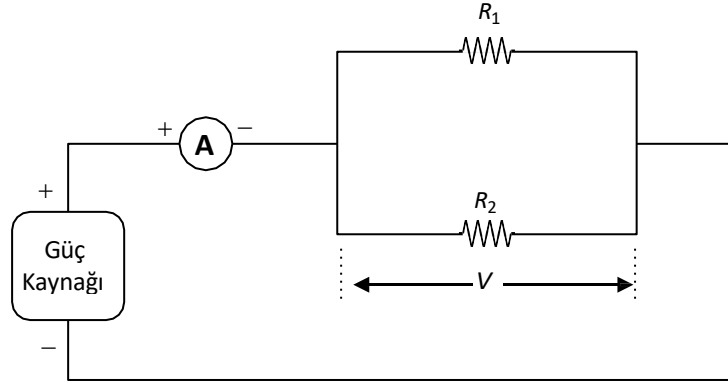
5.2 Paralel Bağlı Direnç Devresi

Direnç Değerlerinin Deneysel Bulunuşu

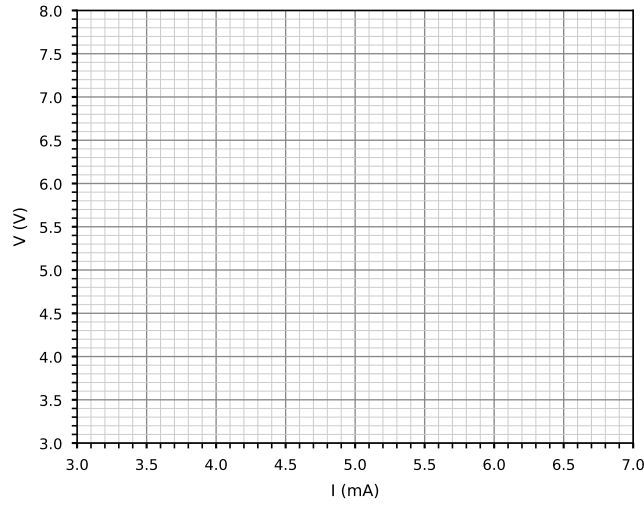
- Şekil 2-5'te verilen paralel bağlı direnç devresi kurulur. Güç kaynağı ve ampermetrenin (+) ve (-) uçlarına dikkat edilir.
- Voltmetre, paralel bağlı direnç grubunun uçlarına paralel bağlanarak gerilim (V) ölçümü yapılacak şekilde devreye eklenir.
- Güç kaynağı minimum gerilimde iken bağlantılar kontrol edilir ve devre çalıştırılır.
- Güç kaynağı ayarlanarak devreden geçen toplam akım sırasıyla 3 mA, 4 mA, 5 mA, 6 mA ve 7 mA olacak şekilde ayarlanır. $R_1 = R_2 = 2.2 \text{ k}\Omega$.
- Her akım değerinde voltmetreden okunan gerilim (V) ölçülerek Tablo 2-4'e kaydedilir.
- Tablodaki ölçüm değerleri kullanılarak V-I grafiği çizilir (Şekil 2-6). Grafiğin eğiminden eşdeğer direnç değeri $R_{eş, deneysel} = V/I$ olarak hesaplanır.
- Kuramsal eşdeğer direnç değeri ise $\frac{1}{R_{eş}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$ bağıntısından hesaplanır ve deneysel sonuçla karşılaştırılarak Tablo 2-5'ye yazılır.

Tablo 2-4. Paralel devre ölçüm sonuçları.

I (mA)	V (V)
3	
4	
5	
6	
7	



Şekil 2-5. Paralel bağlı direnç devresi.



Şekil 2-6. Paralel devre için V-I grafik alanı.

Tablo 2-5. Paralel devre için deneysel ve kuramsal eşdeğer direnç.

Deneysel $R_{eş}$ (Ω)	Kuramsal $R_{eş}$ (Ω)

Tablo 2-6. Paralel devre sonuçlarına ilişkin yorum.

Yorum



6 Deney Sonu Soruları

1. Seri devre için hesapladığınız deneysel R_1 , R_2 , R_3 ve R_T değerlerini kuramsal değerlerle karşılaştırarak aradaki farkı yorumlayınız.
2. Paralel devre için deneysel eşdeğer direnç ile kuramsal eşdeğer direnci karşılaştırarak aradaki farkı yorumlayınız.
3. Seri devrede $V_T = V_1 + V_2 + V_3$ bağıntısı ölçümlerinizde sağlandı mı? Sağlanmadıysa olası nedenleri nelerdir?
4. Paralel bağlı dirençlerin eşdeğer direnci, dirençlerden en küçüğünden neden daha küçüktür?