

# DENEY 5-1 Seri-Paralel Ağ ve Kirchhoff Yasası

## DENEYİN AMACI

1. Seri, paralel ve seri-paralel ağları tanımak.
2. Kirchhoff yasalarının uygulamaları ile ilgili bilgi edinmek.

## GENEL BİLGİLER

Şimdiye kadarki deneylerde, seri ve paralel devreleri tanımak oldukça kolaydı. Fakat, paralel devreler gibi kolları olan ve seri devreler gibi seri yük yada elemanlara sahip, farklı bir devre tipi daha vardır. Bu devre, her ikisinin birleşimi olduğu için, seri-paralel ağ olarak adlandırılır.

Ohm yasasıyla çözülemeyecek kadar karmaşık bir çok devre vardır. Bu devreler birçok kola yada birçok güç kaynağına sahiptir ve Ohm yasasını kullanmak pratik yada mümkün olmayabilir. Karmaşık devreleri çözmek için, Alman fizikçi Gustav Kirchhoff'un deneylerine dayalı olarak, yöntemler geliştirilmiştir. 1857 yılında Kirchhoff tarafından geliştirilen ve Kirchhoff yasaları olarak bilinen iki yasa aşağıda gibi ifade edilebilir:

### Kirchhoff'un Gerilim Yasası

Kirchhoff'un gerilim yasası, aynı zamanda onun ilk yasası olarak bilinir ve, kapalı bir çevredeki gerilim düşümlerinin toplamı, aynı çevredeki gerilim kaynaklarının toplamına eşittir, şeklinde ifade edilir. Bu yasa, bir devrede, herhangi bir kapalı çevredeki gerilim düşümleri ile aynı çevredeki gerilim kaynakları arasındaki ilişkiyi tanımlar. Bu iki niceliğin toplamı her zaman eşittir.

Bu yasa,  $\Sigma E_s = \Sigma IR$  denklemi ile ifade edilebilir. Burada  $\Sigma$  sembolü, toplam anlamına gelmektedir.

### Kirchhoff'un Akım Yasası

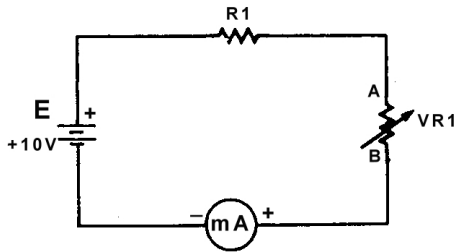
Kirchhoff'un akım yasası, onun ikinci yasası olarak bilinir ve, bir devredeki herhangi bir düğüm noktasına gelen akım, o noktadan çıkan akıma eşittir, şeklinde ifade edilir. Akım bir noktada biriktirilemez yada artırılmaz. Böylece, kendinden ayrılan iki yola sahip bir düğüm noktasına 1A'lık bir akım gelirse, 1A'lık akım bu iki yol arasında bölünür, ancak toplam 1A bu düğümden çıkmak zorundadır. Bu yasa,  $\Sigma I_{giren} - \Sigma I_{çıkan} = 0$  yada  $\Sigma I_{giren} = \Sigma I_{çıkan}$  denklemleri ile ifade edilebilir. Devre problemlerini çözmede, Kirchhoff'un akım yasası tek başına değil, gerilim yasasıyla birlikte kullanılır.

### KULLANILACAK ELEMANLAR

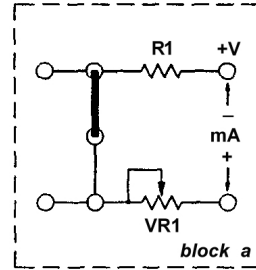
1. KL-22001 Temel Elektrik Devreleri Deney Düzeneği
2. KL-24002 Temel Elektrik Deney Modülü

### DENEYİN YAPILIŞI

1. KL-24002 modülünü, KL-22001 Temel Elektrik Devreleri Deney Düzeneğinin üzerine koyun ve a bloğunun konumunu belirleyin.
2. Şekil 2-1-1'deki devre ve Şekil 2-1-2'deki bağlantı diyagramı yardımıyla gerekli bağlantıları yapın. KL-22001 Deney Düzeneğindeki Ayarlanabilir Güç Kaynağından, +V ucuna +10VDC gerilim uygulayın.



Şekil 2-1-1 Seri devre



Şekil 2-1-2 Bağlantı diyagramı  
(KL-24002 blok a)

3. VR1'i 1KΩ'a ayarlayın.

4. Şekil 2-1-1'de gösterilen devrenin türü nedir?

\_\_\_\_\_ (seri veya paralel).

5. R direncini hesaplayın  $R=R_1+VR_1=$  \_\_\_\_\_ Ω. ( $R_1=1K\Omega$ )

I akımını hesaplayın  $I = E / R=$  \_\_\_\_\_ mA.

6. Şekil 2-1-1'de gösterildiği gibi, devreye miliampermetre bağlayın.

I akımını ölçün ve kaydedin  $I =$  \_\_\_\_\_ mA.

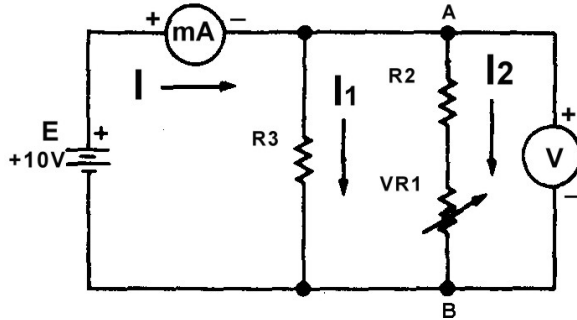
Ölçülen ve hesaplanan akım değerleri uyumlu mudur?

\_\_\_\_\_

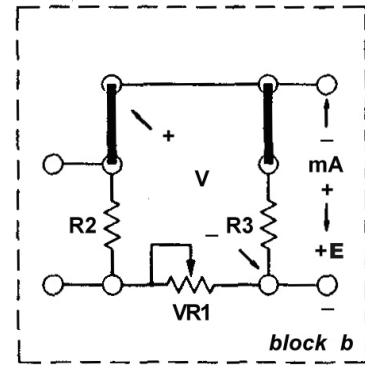
7. VR1', 500Ω'a ayarlayın ve 5. ve 6. adımları tekrarlayın. Sonuçları kaydedin.

\_\_\_\_\_

8. KL-24002 modülünü, KL-22001 Temel Elektrik Devreleri Deney Düzenliğinin üzerine koyun ve b bloğunun konumunu belirleyin. Şekil 2-1-3'teki devre ve Şekil 2-1-4'teki bağlantı diyagramı yardımıyla gerekli bağlantıları yapın. KL-22001'deki Ayarlanabilir Güç Kaynağından, +E ucuna +10VDC gerilim uygulayın.



Şekil 2-1-3 Paralel devre



Şekil 2-1-4 Bağlantı diyagramı  
(KL-24002 blok b)

9. Şekil 2-1-3'te gösterilen devrenin türü nedir?

\_\_\_\_\_ (seri veya paralel).

10. VR1'i 1KΩ'a ayarlayın ve toplam direnci hesaplayın  $R =$  \_\_\_\_\_ Ω.

11. Voltmetreyi, Şekil 2-1-3'te gösterildiği gibi, A ve B uçlarına bağlayın. E gerilimini ölçün ve kaydedin.  $E = \underline{\hspace{2cm}}$  V

Ölçülen değer, 3. adımda ölçülen gerilim değerine eşit midir?  $\underline{\hspace{2cm}}$

12. VR1i sağa doğru çevirin ve voltmetredeki gerilim değerini gözlemleyin.

VR1 döndürülürken, gerilimde bir değişiklik oluyor mu?  $\underline{\hspace{2cm}}$

13. VR1'i  $0\Omega$ 'a ayarlayın. Şekil 2-1-3'te gösterildiği gibi, miliampermetreyi devreye ekleyin.

Toplam I akımını ölçün ve kaydedin.  $I = \underline{\hspace{2cm}}$  mA.

14. Kol akımlarını hesaplayın.

$$I_1 = E / R_3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mA}$$

$$I_2 = E / R_2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mA}$$

Kirchhoff akım yasasını kullanarak toplam akımı hesaplayın.

$$I = I_1 + I_2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mA}$$

Ölçülen ve hesaplanan akım değerleri uyumlu mudur?

$\underline{\hspace{2cm}}$

## SONUÇLAR

Bu deneyde, Kirchhoff yasalarının kullanımı ile ilgili bilgi edinilmiştir. Bu iki yasa, devre teorisi hakkında önceden bilgisi olan kişilere, oldukça anlaşılır gelecektir. Ohm yasası dc devre teorisinin temeli olduğu için, kullanılan bir yöntem Ohm yasası ile gelişmemelidir.

## DENEY 5-2 Wheatstone Köprüsü

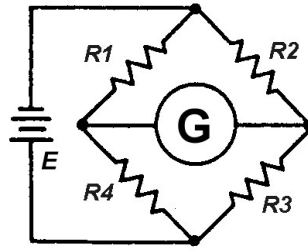
### DENEYİN AMACI

1. Wheatstone köprüsü devresinin karakteristiklerini anlamak.
2. Wheatstone köprüsü devresinin uygulamalarını öğrenmek.

### GENEL BİLGİLER

Şekil 2-2-1'de gösterilen Wheatstone köprüsü devresi, cihaz ve transdüser devrelerinde yaygın olarak kullanılan bir direnç köprü devresidir. Köprü devresinin en önemli karakteristiği dengedir. Eğer köprü dengede ise, köprü çıkışı sıfır olur. Bu da, galvanometre uçları arasındaki potansiyel farkın sıfır olması ve köprü devresi dengede çalışırken galvanometre üzerinden akım akmaması anlamına gelir. Denge koşulu şu şekilde ifade edilebilir:

$$R1 \times R3 = R2 \times R4 \quad \text{yada} \quad R1/R4 = R2/R3$$



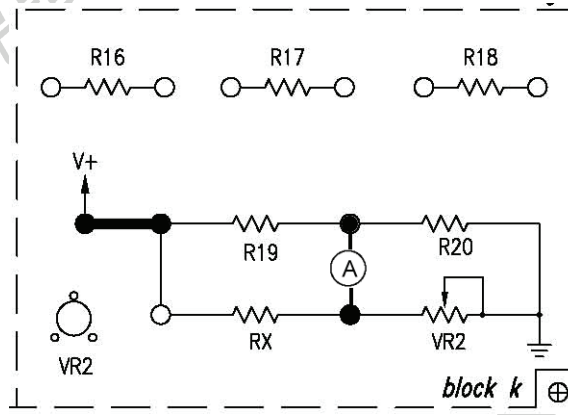
Şekil 2-2-1 Wheatstone köprüsü devresi

### KULLANILACAK ELEMANLAR

1. KL-22001 Temel Elektrik Devreleri Deney Düzeneği
2. KL-24002 Temel Elektrik Deney Modülü

## DENEYİN YAPILIŞI

1. KL-24002 modülünü, KL-22001 Temel Elektrik Devreleri Deney Düzeneğinin üzerine koyun ve k bloğunun konumunu belirleyin.
2. Şekil 2-2-1'deki devre ve Şekil 2-2-2'deki bağlantı diyagramı yardımıyla gerekli bağlantıları yapın.



Şekil 2-2-2 Bağlantı diyagramı (KL-24002 blok k)

3. KL-22001 Düzeneğindeki Sabit Güç Kaynağından, KL-24002 modülündeki V+ ucuna +5VDC uygulayın.
4. R16'yı Rx konumuna bağlayın ve VR2'yi tamamen sağa yada sola çevirin. Böylece köprü devresinin dengesi bozulacaktır. Köprü dengede değilken,  $\mu\text{A}$  metreden akım akıyor mu? \_\_\_\_\_
5. VR2'yi,  $\mu\text{A}$  metrede gösterilen akım sıfır olacak şekilde ayarlayın. Bu anda, köprü devresi denge durumunda çalışmaktadır.

Gücü kapatın ve R16 ile  $\mu\text{A}$  metreyi devreden kaldırın.

VR2'nin direnç değerini ölçün ve kaydedin.

VR2= \_\_\_\_\_  $\Omega$

6. R17'yi RX konumuna bağlayın ve  $\mu\text{A}$  metreyi yeniden devreye ekleyin. 4. ve 5. adımları tekrarlayın.

$$VR2 = \underline{\hspace{2cm}} \Omega$$

7. R18'i RX konumuna bağlayın ve 4. ve 5. adımları tekrarlayın.

$$VR2 = \underline{\hspace{2cm}} \Omega$$

## SONUÇLAR

Bu deneyde, köprü devresinin nasıl dengeye getirileceği öğrenilmiştir. VR ayarlanarak, kolayca köprü dengeye getirilebilir ve  $R_x \cdot R5 = R4 \cdot VR2$  denklemi kullanılarak, bilinmeyen direnç değeri  $R_x$  bulunabilir.