

## 5. Deney No: V

### 5.1. Deneyin Adı: Gerilim Bölücü Devre ve Wheatstone Köprüsü

**5.2. Deneyin Amacı:** Gerilim bölücü devrelerin elektronik karakteristiklerinin incelenmesi

### 5.3. Teorik Bilgiler

#### 5.3.1. Gerilim Bölücü Devre

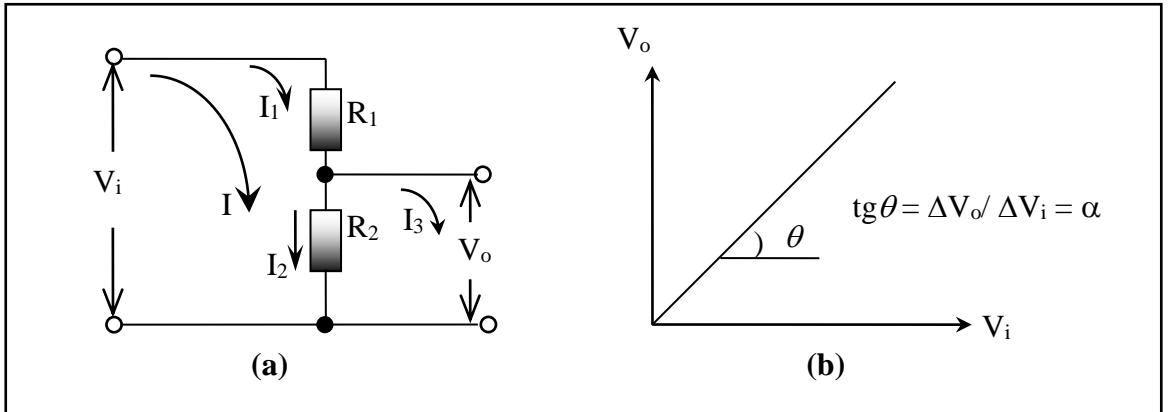
Şekil 5.1a'daki devreye göre  $I_3=0$  veya  $I_3 \ll I_2 \approx I_1$  için  $I = I_1 = I_2$  olarak kabul edilirse, Ohm kanununa göre  $V_o = IR_2$  olur. Bu şartlar altında

$$V = \frac{V_i}{R_1 + R_2} \Rightarrow V_o = \left[ \frac{R_2}{R_1 + R_2} \right] V_i \quad (5.1)$$

elde edilir,  $\left[ \frac{R_2}{R_1 + R_2} \right] = \alpha$  ise  $V_o = \alpha V_i$  olur. Böylece, Şekil 5.1b'de görüldüğü gibi çıkış gerilimi ( $V_o$ ), giriş gerilimine bağlı olarak doğrusal değişir.  $R_1 = R_2$  özel durumu için çıkış gerilimi

$$V_o = \frac{V_i}{2} \quad (5.2)$$

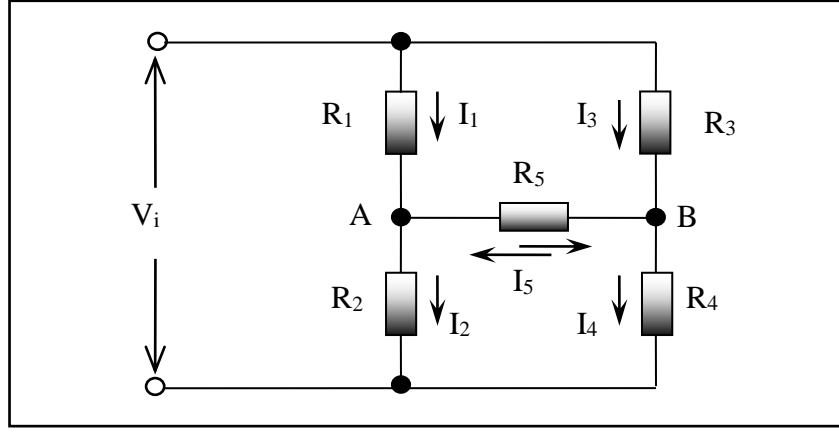
ile verilir.



**Şekil 5.1. (a)** Gerilim bölücü devre, **(b)** gerilim bölücü devrede çıkış geriliminin giriş gerilimine bağlılığı.

### 5.3.2. Wheatstone Köprüsü

Wheatstone Köprüsü aynı giriş gerilimine sahip iki gerilim bölücü devreden oluşur (Şekil 5.2).  $R_1$  ve  $R_2$  dirençlerinin bulunduğu kısım birinci gerilim bölücü devre,  $R_3$  ve  $R_4$  dirençlerinin olduğu kısım ise ikinci gerilim bölücü devredir.



Şekil 5.2. Wheatstone köprü devresi.

Şekil 5.2’de gösterilmiş olan A ve B noktalarının potansiyelleri aynı ( $V_A=V_B$ ) ise A ve B noktaları arasındaki potansiyel farkı  $V_A-V_B=0$  olur. Bu iki nokta arasındaki potansiyel farkının sıfır olması  $I_5$  akımının sıfır olmasına neden olur.

Devrenin A ve B noktalarının potansiyel değerleri sırası ile  $V_A=[\frac{R_2}{R_1+R_2}]V_i$  ve

$V_B=[\frac{R_4}{R_3+R_4}]V_i$  olmak kaydıyla  $V_A=V_B$  denge şartı için

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{R_3}{R_4} \quad (5.3)$$

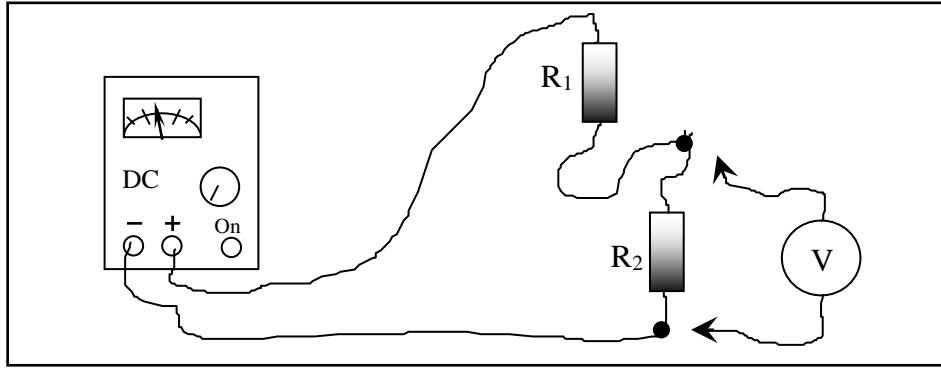
elde edilir.

Wheatstone köprü devresi hem endüstriyel hem de bilimsel kullanım alanına sahiptir. En yaygın kullanıldığı yer, bilinmeyen dirençlerin belirlenmesidir. Eğer devredeki dirençlerden üçü biliniyorsa, bilinmeyen dördüncü direncin değeri (5.3) bağıntısından kolayca belirlenebilir. Burada bilinmeyen direnç, herhangi bir fiziksel olay sonucunda direnci değişen bir algılayıcı (sensör) olabilir. Örnek olarak bir sensörün direnci, üzerine düşen ışık şiddeti ile sensörün bulunduğu ortamın sıcaklığı ile veya sensör üzerine uygulanan kuvvet ile değişebilir. Böyle bir direnç değişimi sonucunda  $I_5$  akımının değişeceği söylenebilir. Böylece,  $I_5$  akımının değişim ölçüsü, sensör üzerindeki fiziksel etkinin değişim ölçüsüne özdeş olacaktır.

## 5.4. Deneyin Yapılışı

### 5.4.1. Gerilim Bölücü Devre

1. Şekil 5.3'teki devreyi kurunuz.
2.  $R_1/R_2=1$  durumunda farklı giriş gerilimi değerleri için çıkış gerilimini ( $V_o$ ) voltmetre aracılığı ile okuyunuz ve Tablo 5.1'e kaydediniz.
3. Tablo 5.1'deki sonuçları kullanarak  $V_o = f(V_i)$  grafiğini çizin ve  $\alpha$  parametresinin deneysel değerini bulunuz.
4.  $\alpha = \left[ \frac{R_2}{R_1 + R_2} \right]$  eşitliğinden  $\alpha$  parametresinin teorik değerini bulunuz.
5. Yüzdelik bağıl hatayı ( $\% \delta \alpha$ ) hesaplayınız.



Şekil 5.3. Gerilim bölücü devrenin incelenmesi için deney düzeneği.

Tablo 5.1. Gerilim bölücü devre.

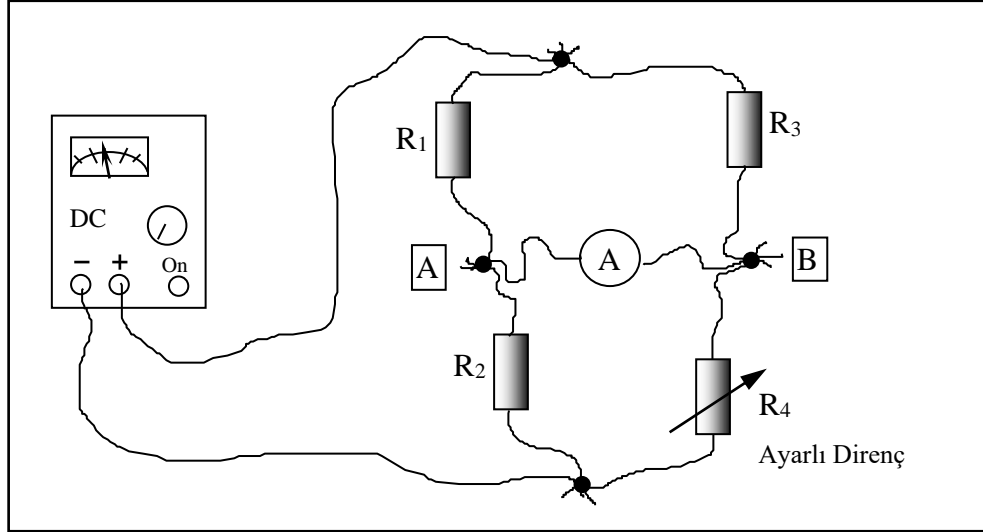
$R_1 / R_2 = 1$ ( $R_1 = 100 \Omega$ , $R_2 = 100 \Omega$ )				
$V_i$ (V)	4	6	8	10
$V_o$ (V)				

### 5.4.2. Wheatstone Köprüsü

1. Şekil 5.4'teki devreyi kurunuz.
2. Sorumlu Öğretim Elemanı gözetiminde DC güç kaynağı ile devreye uygun bir giriş voltajı ( $\approx 5V$ ) uygulayınız.
3. Ampermetreyi, Şekil 5.4'teki gibi A ve B noktaları arasına seri olarak bağlayınız.
4.  $R_4$  ayarlı direncinin değerini değiştirerek ampermetreden okuduğunuz akım değerini sıfıra ayarlayınız.
5. Sıfır akım değerini okuduğunuz anda  $R_4$  direncini devreden çıkarınız ve bir

Ohmmetre yardımı ile değerini ölçünüz.

6. Denklem (5.3)'ü kullanarak  $R_4$  direncinin değerini hesaplayınız ve ölçtüğünüz direnç değeri ile karşılaştırınız.



Şekil 5.4. Wheatstone köprüsünün incelenmesi için deney düzeneği.

Tablo 5.2. Deneyde kullanılan ve hesaplanan direnç değerleri

$V_i$ (Volt)	$R_1$ ( $\Omega$ )	$R_2$ ( $\Omega$ )	$R_3$ ( $\Omega$ )	$R_4$ (hesaplanan) ( $\Omega$ )	$R_4$ (ölçülen) ( $\Omega$ )	$\% \delta R_4$