



Deney IV: Wheatstone Köprüsü

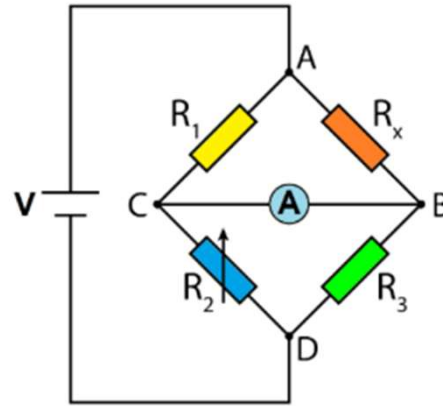
Deneyin Amacı: Wheatstone köprüsünün çalışma prensibini incelemek, Wheatstone Köprüsü yardımıyla bilinmeyen bir direnci bulmak.

Malzemeler: Temel Elektrik Deney Seti



Genel Bilgi: Wheatstone Köprüsü, direnç ölçümü için kullanılan bir elektrik devre düzeneğidir (Şekil 4.1). Bu yöntem, dört direncin bir köprü devresinde dengeli bir duruma getirilmesini sağlar.

Bu devre, 1843 yılında Samuel Hunter Christie tarafından keşfedilmiş ve Sir Charles Wheatstone tarafından geliştirilmiştir. Wheatstone Köprüsü, hassas direnç ölçümleri yapmak ve özellikle belirli bir direncin değerini bulmak için kullanılır.



Şekil 4.1. Wheatstone Köprüsü





Devredeki ampermetrenin gösterdiği akım değeri sıfır olduğunda; C ve B noktaları arasında potansiyel fark yoktur demektir. Bu durumda Kirchhoff Kanunlarına göre;

$$V_{AB} = V_{AC} \rightarrow I_2 R_1 = I_1 R_x \quad (4.1)$$

$$V_{DC} = V_{DB} \rightarrow I_2 R_2 = I_1 R_3 \quad (4.2)$$

olur. Denklem (4.1) ve (4.2) taraf tarafa bölünürse,

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{R_x}{R_3} \quad (4.3)$$

olarak bulunur. Denklem (4.3) düzenlenirse,

$$R_x = \frac{R_1}{R_2} \cdot R_3 \quad (4.4)$$

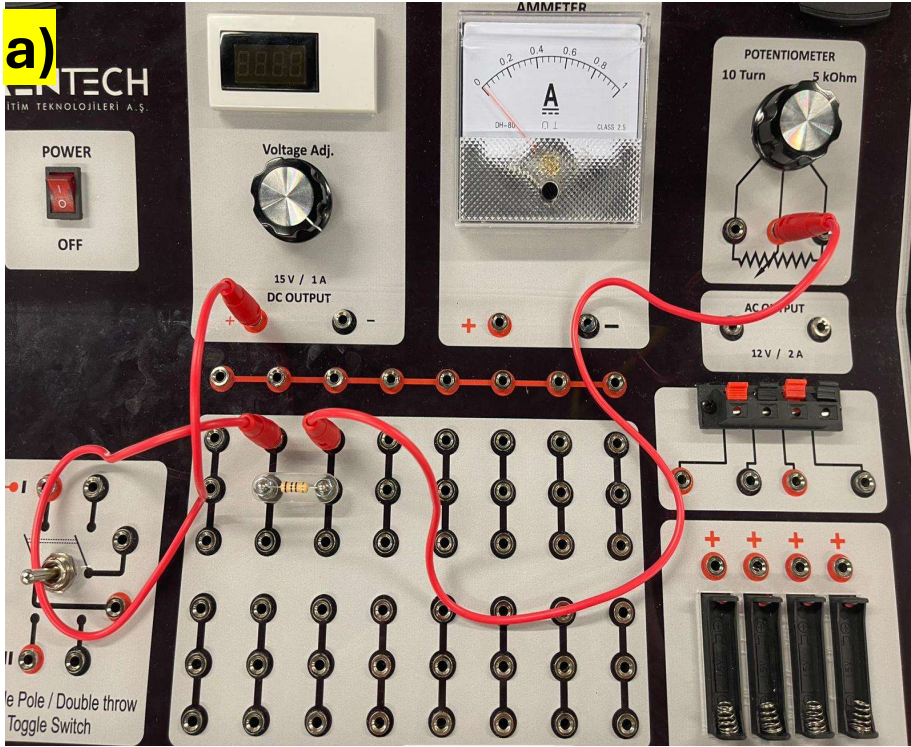
durumuna gelir. Bu eşitlikte R_1, R_2, R_3 biliniyorsa R_x direncinin değeri bulunabilir.



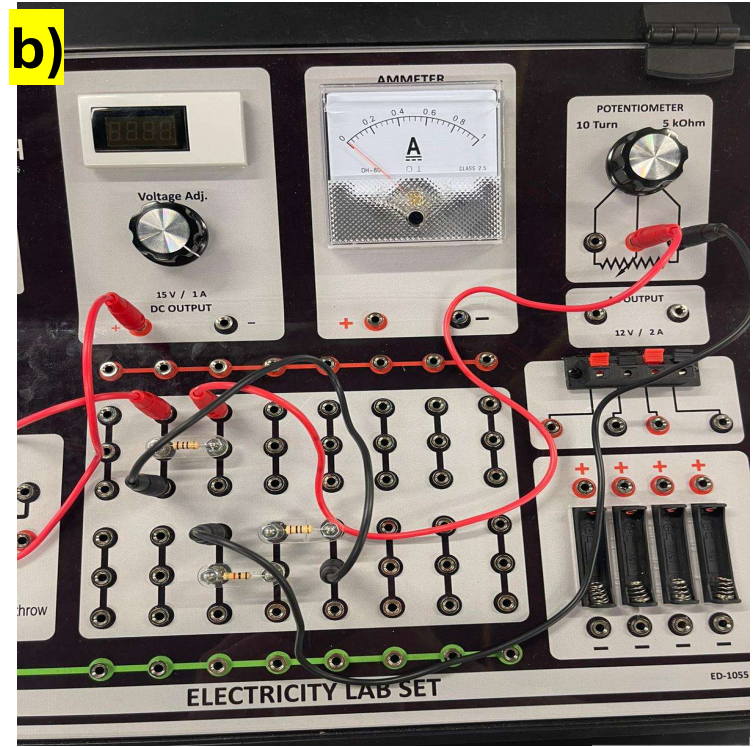
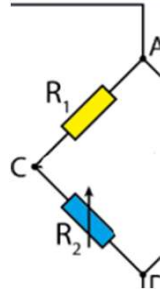
Deneyin Yapılışı:

- Deneyde kullanacağınız dirençlerin değerlerini ohmmetre ile ölçüp Tablo 4.1'e kaydedin ve bir bilinmeyen direnç seçin.
- Şekil 4.2'deki devreyi kurun (bağlantıların doğru olduğundan emin olun).
- Multimetreyi akım ölçme moduna alın (Ampermetre bu modda en fazla 500 mA değerinde akım ölçtüğü için kesinlikle bu değer üzerinde akım ölçümü yapılmamalıdır. Aksi halde ampermetre yanacaktır).
- Devreye gerilim uygulayın.

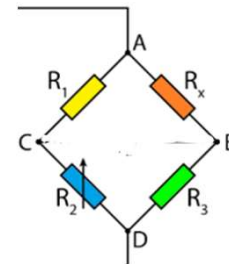


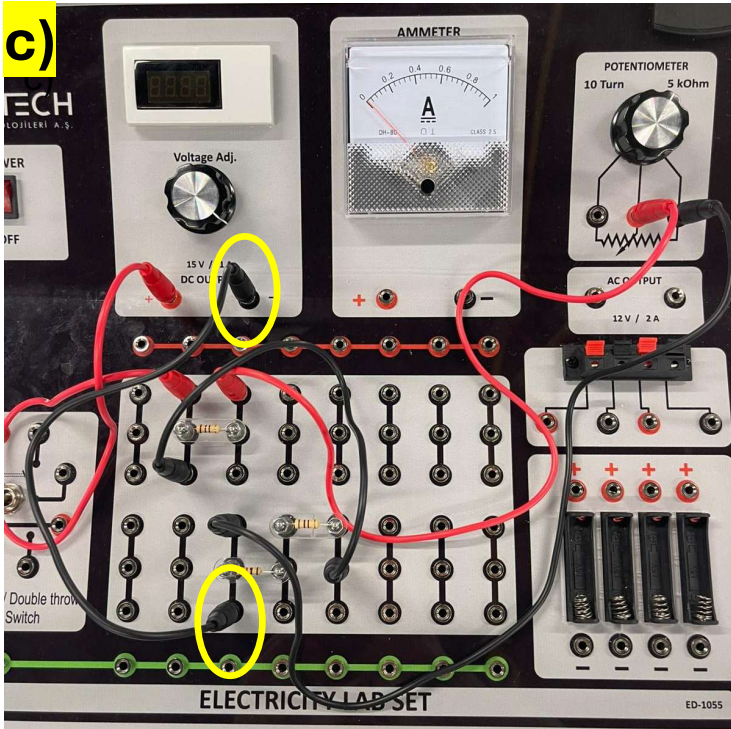


Şekil 4.2a

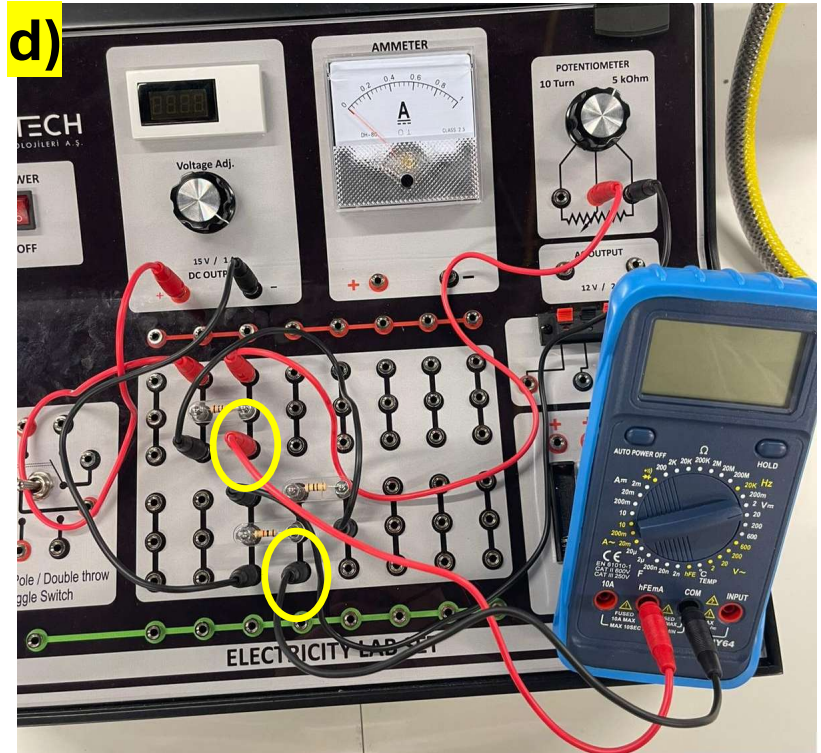
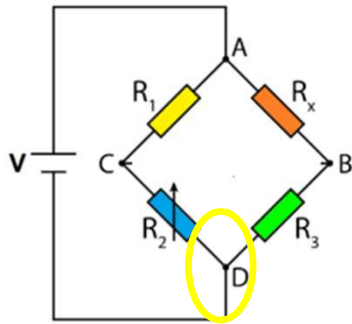


Şekil 4.2b

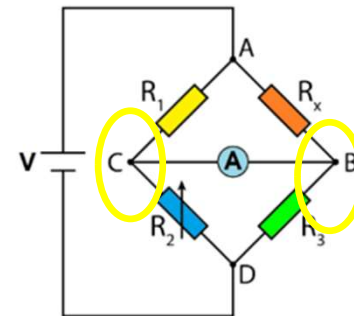




Şekil 4.2c

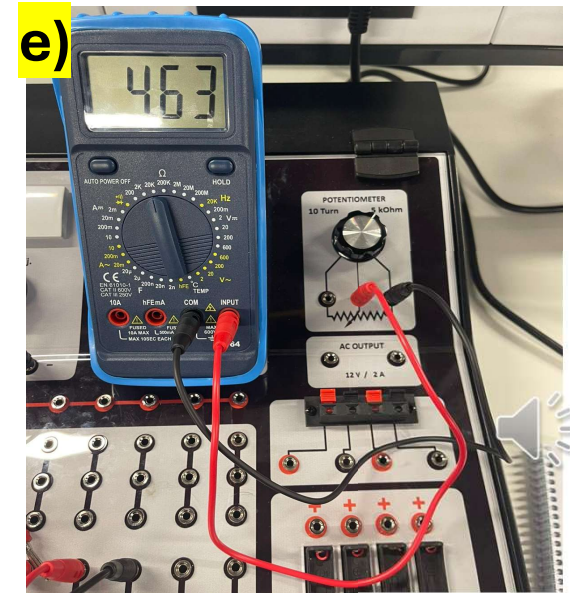


Şekil 4.2d





- Ampermetreden geçen akımı sıfırlayana kadar 5 k Ω 'luk potansiyometre üzerinde oynamalar yapın (Burada potansiyometrenin bir ayarlı direnç olduğunu unutmayın).
- Ampermetreden hiç akım geçmiyorsa sistem dengede ve Eşitlik 4.3 geçerli demektir.
- Ampermetredeki akımı sıfır yapan değeri tespit etmek için multimetreyi potansiyometreye bağlayın ve direnç değerini kaydedin.
- Hesapladığınız direnç ile ohmmetre ile ölçtüğünüz direnç değerini kıyaslayın ve ne kadar doğru/hatalı sonuç bulduğunuzu hesaplayın, Tablo 4.1'e kaydedin.
- Bu işlemi bilinmeyen direnci değiştirerek tekrar edin.





Tablo 4.1. Wheatstone Köprüsü deney verileri.

$R_1(\Omega)$	$R_2(\Omega)$	$R_3(\Omega)$	$R_x(\Omega)$	% Hata

$$R_1 = 200 \text{ Ohm}$$

$$R_2 = 103.7 \text{ Ohm} \rightarrow (\text{Multimetre ile okunan potansiyometre değeri})$$

$$R_3 = 82 \text{ Ohm}$$

$$R_{x(\text{gerçek değer})} = 150 \text{ Ohm}$$

$$R_x = \frac{R_1}{R_2} \cdot R_3 = \frac{200}{103.7} \cdot 82 = 158.14 \text{ Ohm}$$

$$\% \text{Hata} = \frac{|158.14 - 150|}{150} \cdot 100 = \%5.4$$





Deney sonu soruları:

- 1) Bulduğunuz R_x ile ohmmetre ölçümü arasındaki % hatayı hesaplayın ve yorumlayın.
- 2) Akımın tam sıfıra inmemesi hangi iki nedenden kaynaklanabilir?
- 3) Direnç toleransları (R_1, R_2, R_3) R_x sonucunu hangi yönde etkiler?
- 4) Aynı R_x için R_1/R_2 oranını değiştirirseniz köprü hassasiyeti artar mı azalır mı? Neden?
- 5) Köprüde ölçü aleti olarak ampermetre yerine galvanometre kullanmanın avantajı nedir?





Dinlediğiniz İçin Teşekkürler

