



Elektrik Devreleri

Bölüm7

Birleşik devreler

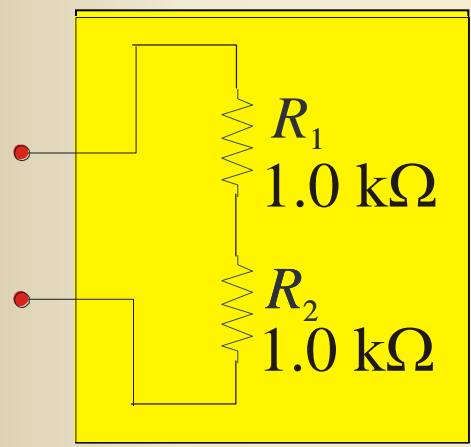
Çoğu pratik devreler seri ve paralel elektriksel elemanların birleşiminden oluşur. Seri ve paralel devre elemanları birleştirilerek çoğu zaman analiz işlemi kolaylaştırılabilir.

Önemli bir analiz yaklaşımı **eşdeğer bir devre** oluşturmaktır. Eşdeğer bir devre

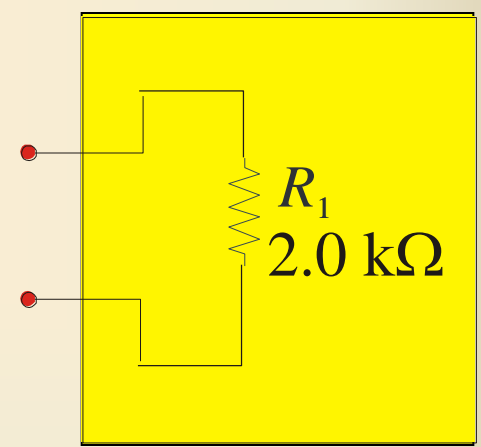
diğer devre ile elektriksel olarak aynı özelliğe sahiptir, fakat genelde daha basittir.

Birleşik devreler

Örnek:



iki devre de eşit

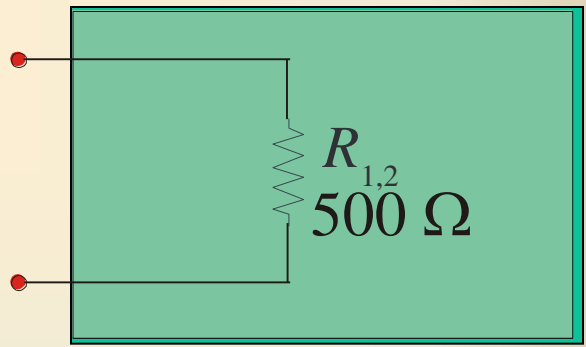
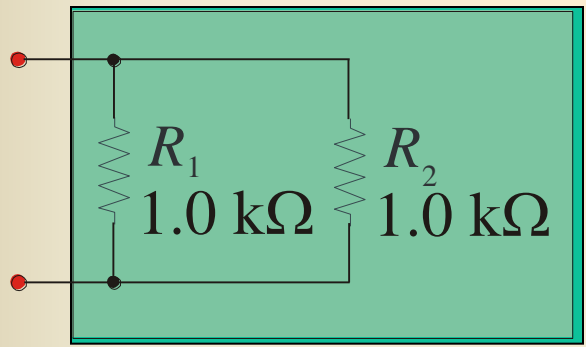


Devre kutularını birbirinden ayıracak hiçbir elektriksel ölçüm yoktur.

Birleşik devreler

Diğer bir örnek:

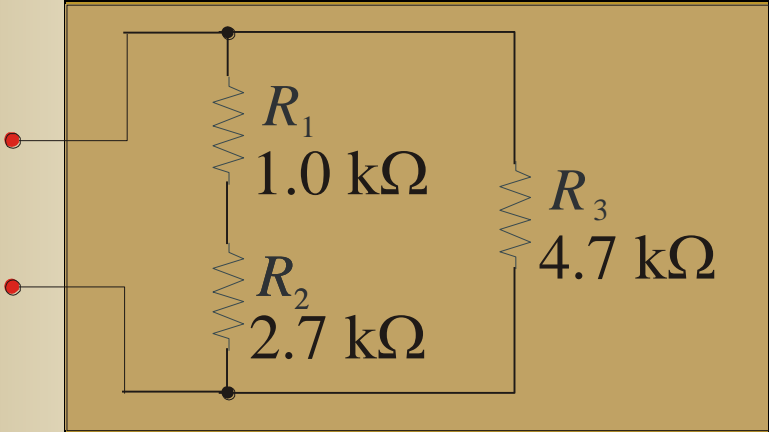
↪ birbirine eşittir ↩



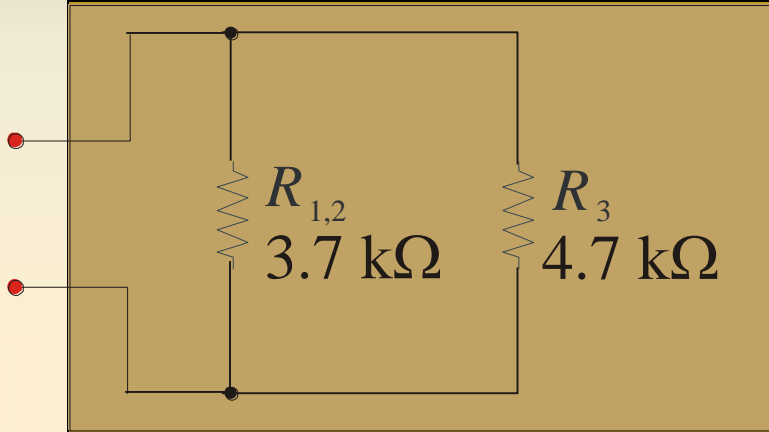
Devre kutularını birbirinden ayıracak hiçbir elektriksel ölçüm yoktur.

Özet

↪ eşittir



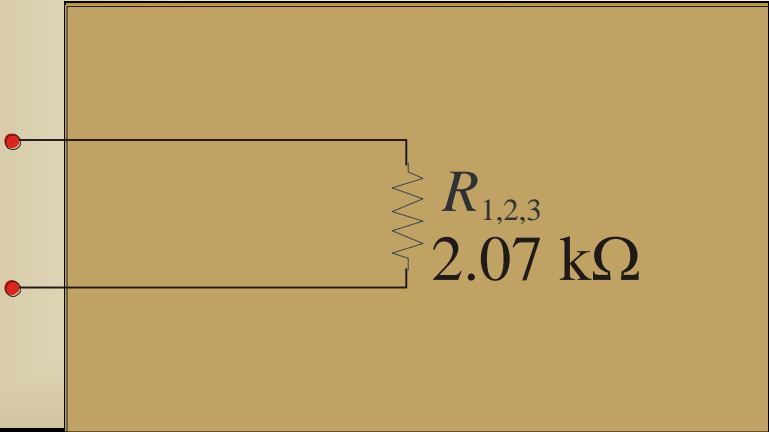
↪



↪

eşittir

↪

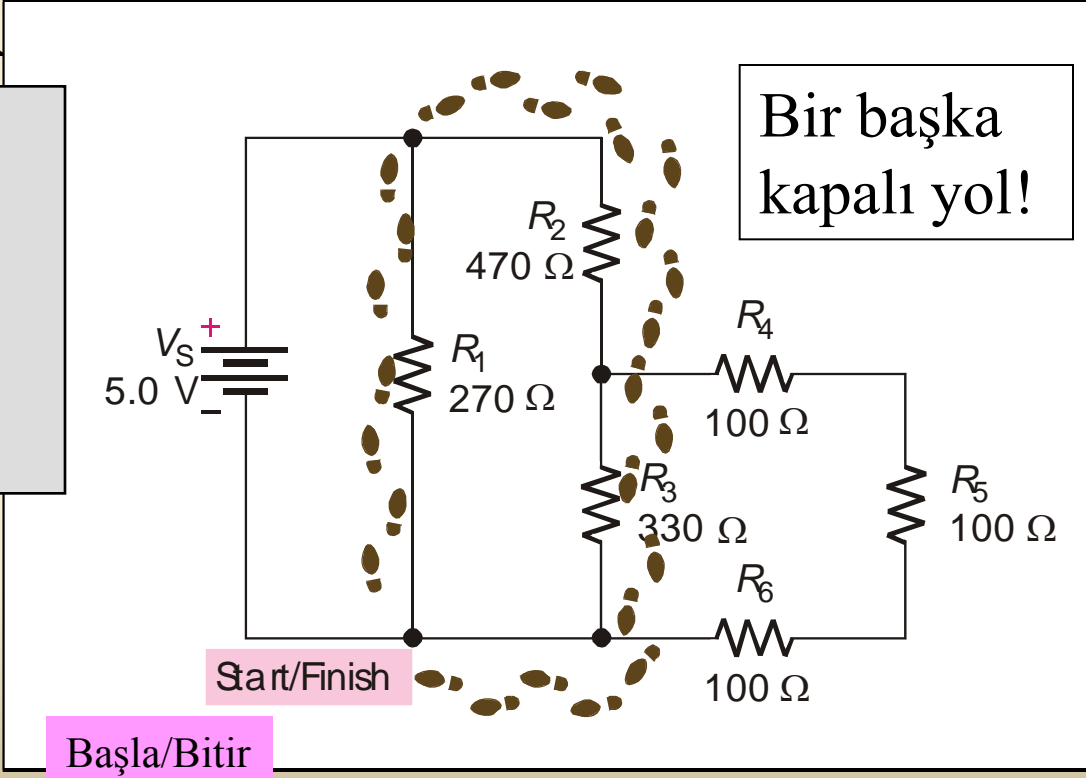


Üç devre kutularını da birbirinden ayıracak hiçbir elektriksel ölçüm yoktur.

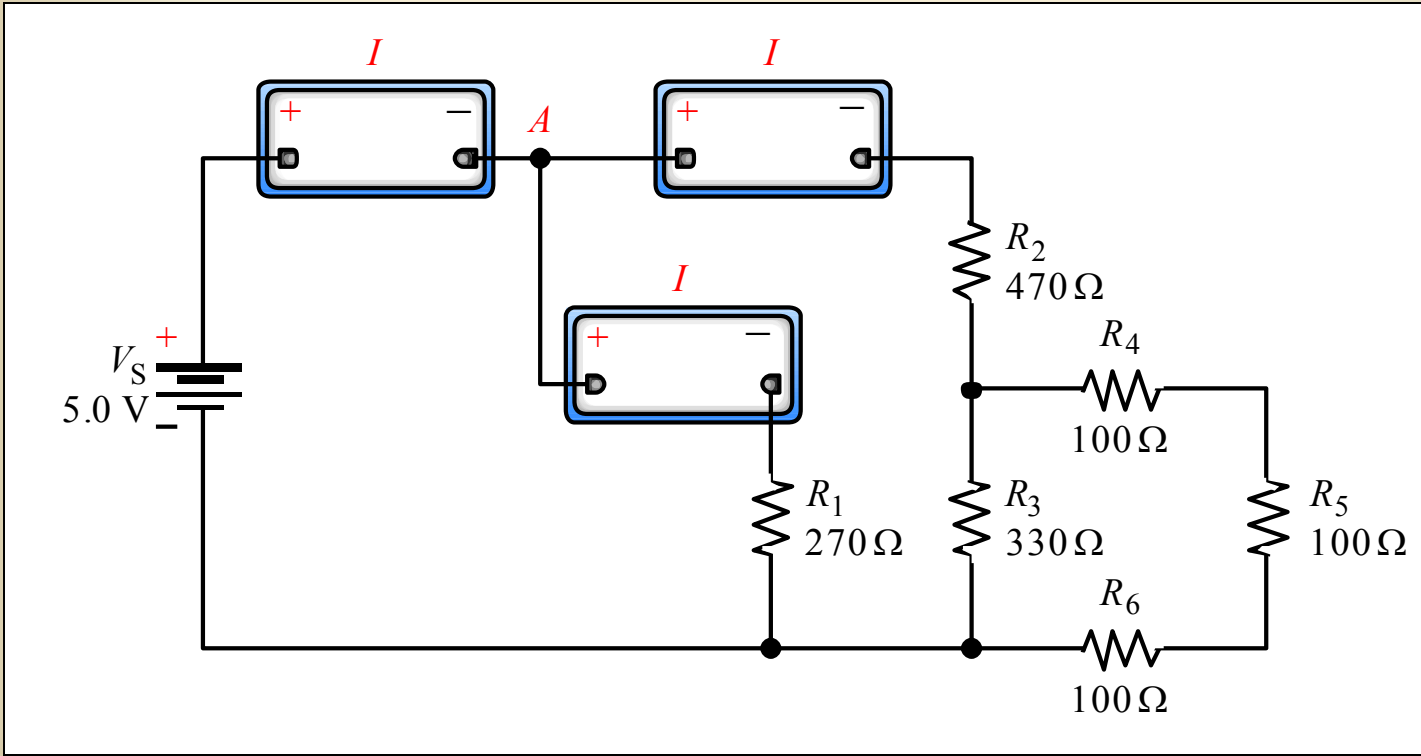
Birleşik devreler

Kirchhoff'un gerilim yasası (KVL) ve Kirchhoff'un akım yasası (KCL) birleşik devreler de dahil, herhangi bir devreye uygundur.

Örneğin, KVL uygulandığında, gösterilen yoldaki toplam gerilim 0 V olur.



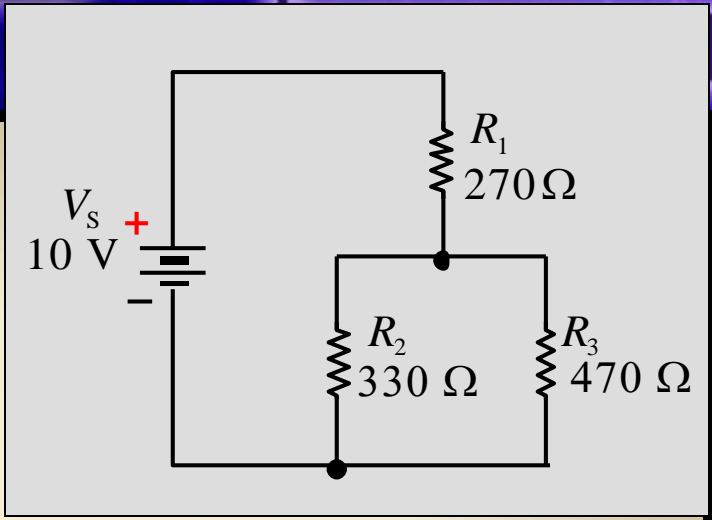
Aynı devreye Kirchoff'un akım yasası da uygulanabilir. A düğümünden ne değeri okunur?



Bölüm 7

Özet

Birleşik devre



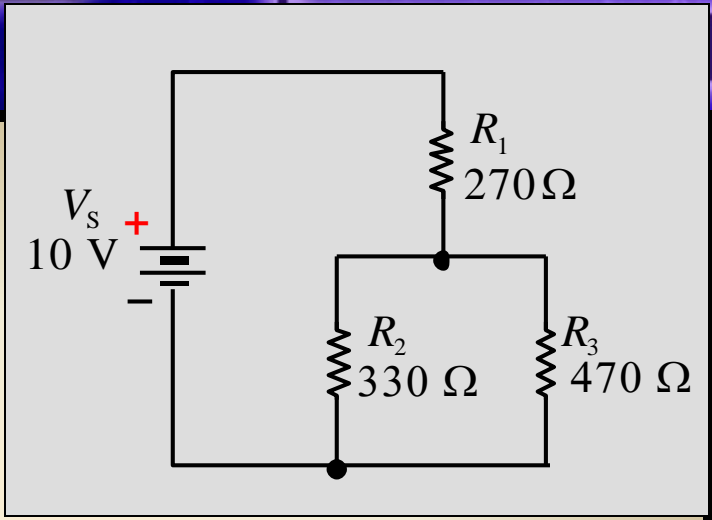
Parametreleri özetlemek açısından akım, direnç, gerilim ve güç değerlerini tablolastırmak yararlı bir yoldur. Gösterilen devredeki bilinmeyen nicelikleri hesaplayınız.

$I_1 = 21.6 \text{ mA}$	$R_1 = 270 \Omega$	$V_1 = 5.82 \text{ V}$	$P_1 = 126 \text{ mW}$
$I_2 = 12.7 \text{ mA}$	$R_2 = 330 \Omega$	$V_2 = 4.18 \text{ V}$	$P_2 = 53.1 \text{ mW}$
$I_3 = 8.9 \text{ mA}$	$R_3 = 470 \Omega$	$V_3 = 4.18 \text{ V}$	$P_3 = 37.2 \text{ mW}$
$I_T = 21.6 \text{ mA}$	$R_T = 464 \Omega$	$V_S = 10 \text{ V}$	$P_T = 216 \text{ mW}$

Bölüm 7

Özet

Kirchhoff'un yasaları cevapları kontrol etmek için uygulanabilir.



Dikkat edilirse R_1 deki akım R_2 ve R_3 deki kol akımlarına eşittir.

Dış döngü etrafındaki gerilimlerin toplamı sıfırdır.

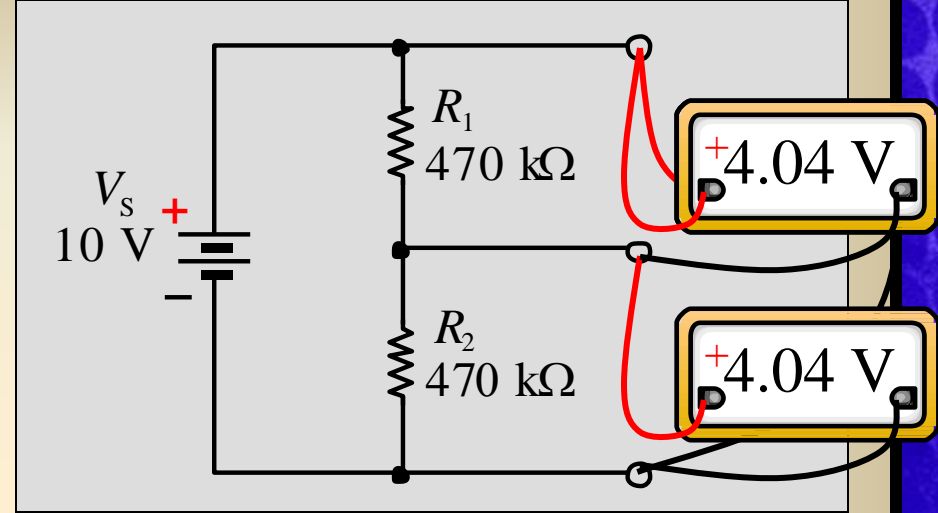
$I_1 = 21.6 \text{ mA}$	$R_1 = 270 \Omega$	$V_1 = 5.82 \text{ V}$	$P_1 = 126 \text{ mW}$
$I_2 = 12.7 \text{ mA}$	$R_2 = 330 \Omega$	$V_2 = 4.18 \text{ V}$	$P_2 = 53.1 \text{ mW}$
$I_3 = 8.9 \text{ mA}$	$R_3 = 470 \Omega$	$V_3 = 4.18 \text{ V}$	$P_3 = 37.2 \text{ mW}$
$I_T = 21.6 \text{ mA}$	$R_T = 464 \Omega$	$V_S = 10 \text{ V}$	$P_T = 216 \text{ mW}$

Voltmetrenin yükleme etkisi

$V_s = 10\text{ V}$ olsun, ama voltmetre, hem R_1 hem de R_2 deki gerilimi 4.04 V olarak okumaktadır.

Ne olduğunu açıklayabilir misiniz?

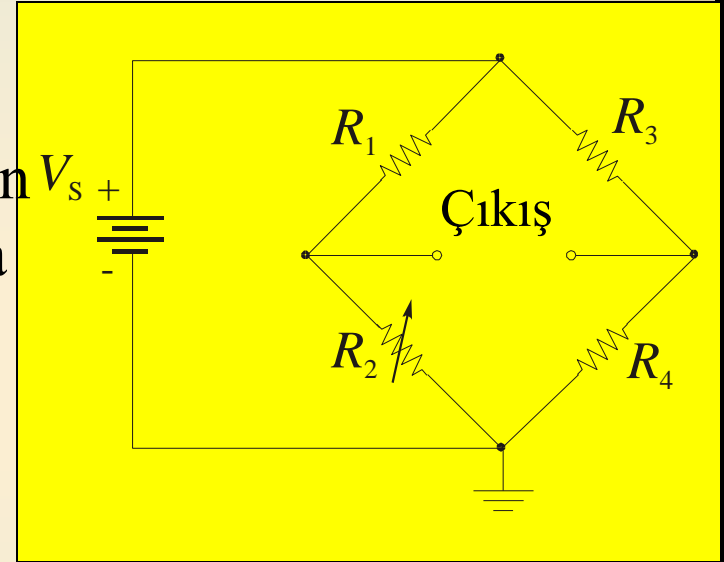
Tüm ölçümler, ölçülen niceliği (değeri) etkileyebilir. Voltmetrelerin, test yapılan devrenin direnisini değiştirebilecek bir iç direnci vardır. Bu direnç oldukça büyük bir değerlidir ($1\text{ M}\Omega$). Neden?



Wheatstone köprüsü

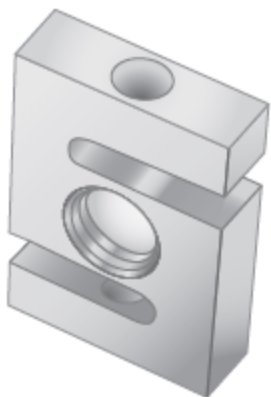
Wheatstone köprüsü iki gerilim bölücü ve bir DC gerilim kaynağından oluşan dört direnç kolundan meydana gelmektedir. Çıkış, gerilim bölücülerin arasından alınmaktadır. Çoğunlukla, köprü dirençlerinden bir tanesi ayarlanabilir.

Köprü dengedeyse, çıkış gerilimi **Sıfır Volt**, ve karşı çapraz koldaki dirençlerinin çarpımı birbirine **eşittir**.

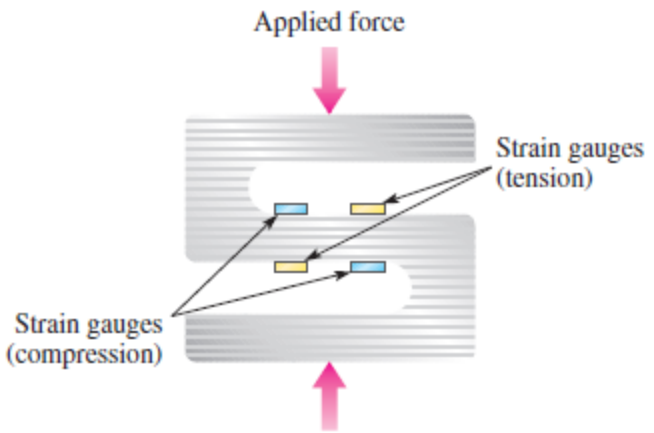


Wheatstone köprüsü uygulaması

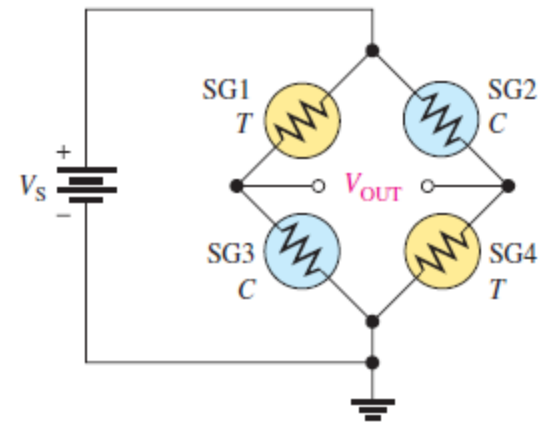
Wheatstone köprüleri yük hücrelerinde kullanılır. **Yük hücresi** bir **kuvveti elektrik sinyali** haline dönüştürmek için kullanılan **dönüştürücüdür**. Köprü kolları dört gerinim ölçerden meydana gelir – ikisi gerinim ve diğer ikisi sıkıştırma.



(a) A typical S-type load cell



(b) A load cell with four active strain gauges (two compression, two tension)



(c) Wheatstone bridge

- Dengeli köprü*** Bir köprü devresindeki çıkış gerilimi 0 V ise, köprü dengededir.
- Sızıntı direnci akımı*** Devredeki toplam akımdan yük akımının çıkarılmasından sonraki geriye kalan akımdır.
- Yük (load)*** Devreden akım çeken ve devrenin çıkış uçbirimlerine bağlı bir eleman (direnç veya başka bir bileşen olabilir).

Dengesiz köprü Denge durumundan sapma miktarı ile orantılı olarak bir çıkış gerilimi elde edilen bir köprü devresi.

Wheatstone köprüsü 4-bacak tipli köprü devresiyle, devre denge durumundaysa, bilinmeyen bir direnç doğru bir şekilde ölçülebilir. Direnideki sapmalar da devrenin dengede olmama durumuyla ölçülebilir.

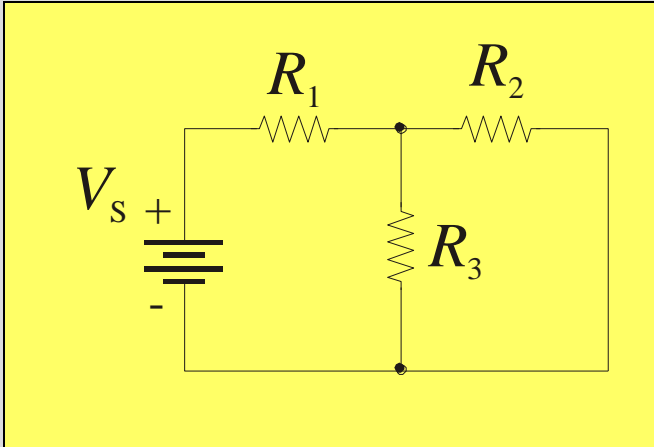
1. İki devre birbirine eşdeğerse
 - a. devre elemanı sayıları
 - b. bir elektriksel uyarıya tepkisi
 - c. iç enerji yitimi
 - d. yukarıdakilerin hepsiaynı olur.

2. Bir karmaşık devre, bir dizi eşdeğer devreden oluşuyorsa, eşdeğer devre nasıl analiz edilebilir?

- a. gerilim bölücü teoremi
- b. Kirchhoff'un gerilim yasası
- c. yukarıdakilerin her ikisi
- d. yukarıdakilerin hiçbiri

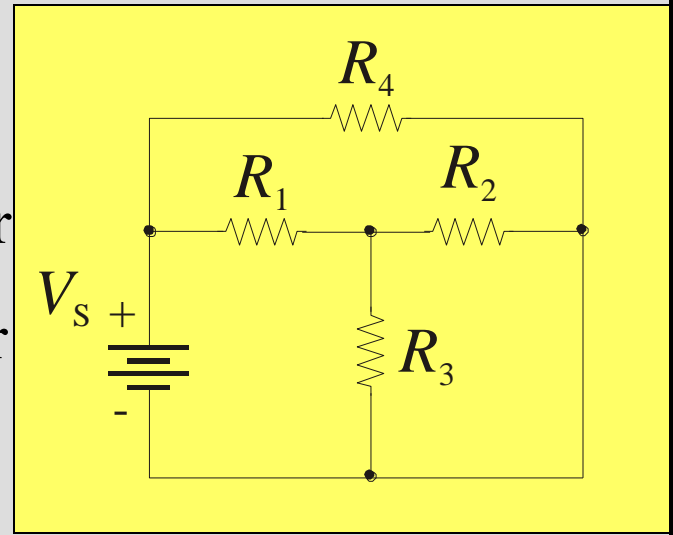
3. Gösterilen devrede,

- a. R_1, R_2 ile seri bağlantılıdır
- b. R_1, R_2 ile paralel bağlantılıdır
- c. R_2, R_3 ile seri bağlantılıdır
- d. R_2, R_3 ile paralel bağlantılıdır



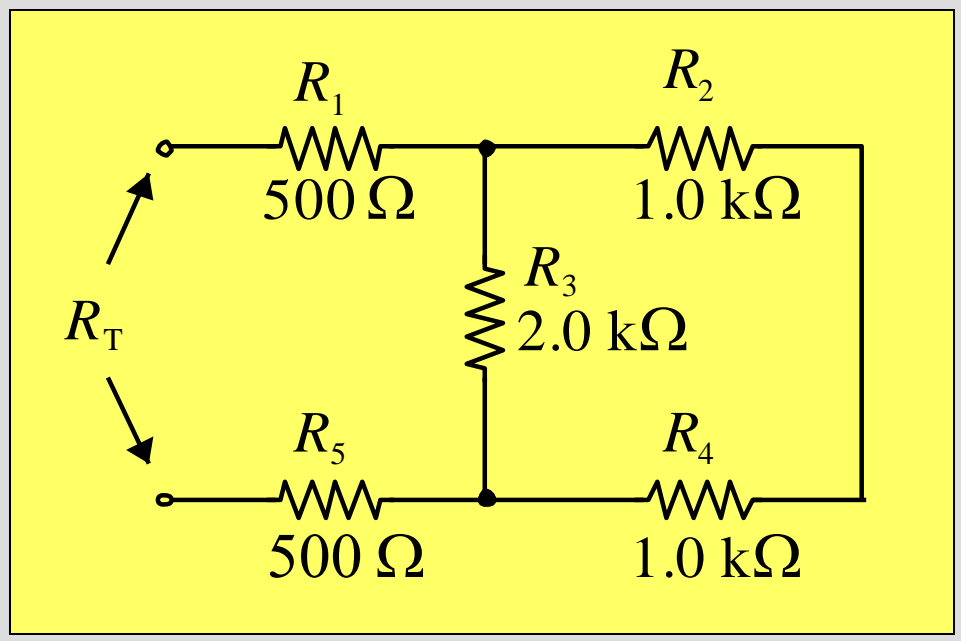
4. Gösterilen devrede,

- a. R_1, R_2 ile seri bağlantılıdır
- b. R_4, R_1 ile paralel bağlantılıdır
- c. R_2, R_3 ile paralel bağlantılıdır
- d. hiçbiri

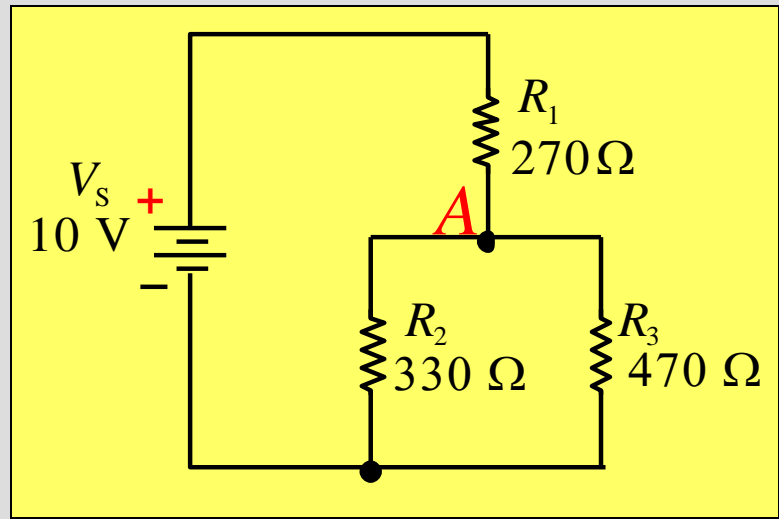


5. Devredeki toplam direni, R_T

- a. 1.0 k Ω
- b. 2.0 k Ω
- c. 3.0 k Ω
- d. 4.0 k Ω



6. Gösterilen devrede, Kirchhoff'un gerilim yasası (KVL)
- a. yalnızca dış döngüye (çevreye) uygulanır.
 - b. yalnızca bağlantı noktası (düğüm) A ya uygulanır.
 - c. herhangi kapalı bir yola uygulanabilir.
 - d. uygulanamaz.

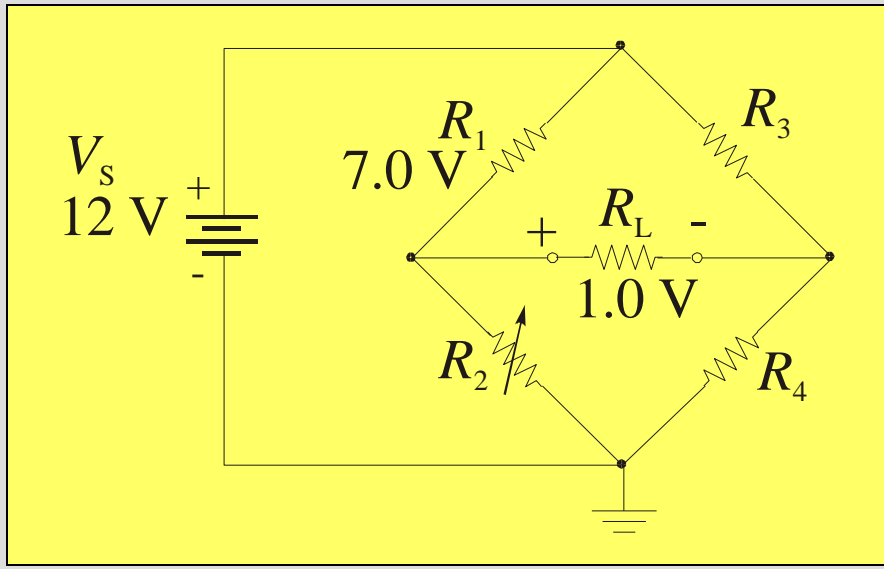


7. Bir devreye ölçü aleti bağlanmasından dolayı ölçülen niceliğin değişmesi etkisi ne etkisi olarak adlandırılır?

- a. yükleme
- b. kırpma
- c. bozulum
- d. duyarlık (kesinlik) yitimi

8. Dengede olmayan bir Wheatstone köprüsünün sahip olduğu gerilim gösterilmiştir. R_4 direnci uçlarındaki gerilim ne olur?

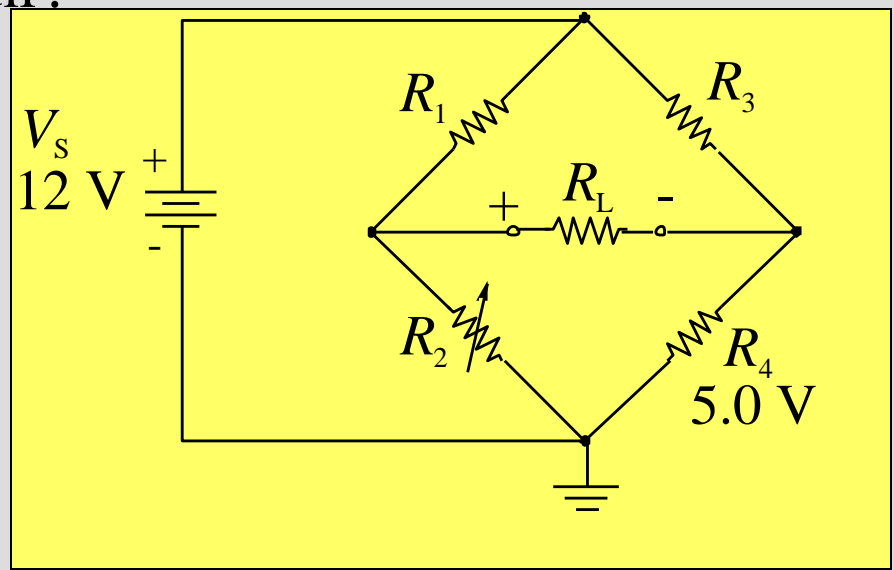
- a. 4.0 V
- b. 5.0 V
- c. 6.0 V
- d. 7.0 V



Test

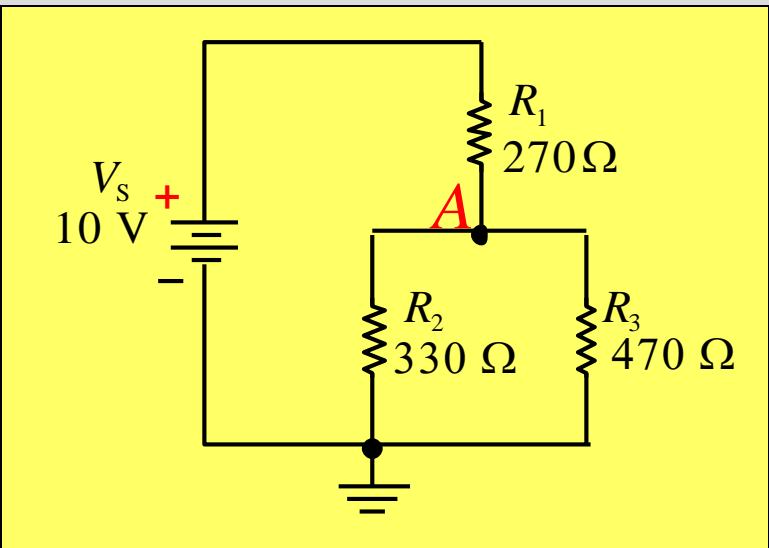
9. Wheatstone köprüsü dengeye gelinceye kadar R_2 direncinin ayarlandığı varsayılınsın. Bu noktada, R_4 direnci uçlarındaki gerilim ölçülmüş ve 5.0 V bulunmuştur. R_1 in uçlarındaki gerilim nedir?

- a. 4.0 V
- b. 5.0 V
- c. 6.0 V
- d. 7.0 V



10. Gösterilen devrede, R_3 açık devre yapılırsa, A noktasındaki gerilim

- a. azalır.
- b. aynı kalır.
- c. artar.
- d. hiçbiri.



Cevap:

- | | |
|-------------------|-------|
| 1. b | 6. c |
| 2. c | 7. a |
| 3. d | 8. a |
| 4. d c | 9. d |
| 5. b | 10. c |