

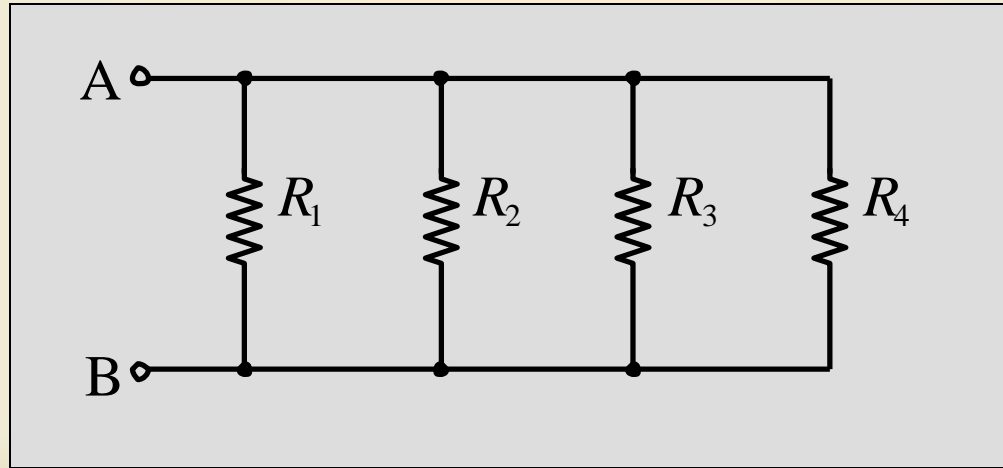


Elektrik Devreleri

Bölüm 6

Paralel devrede dirençler

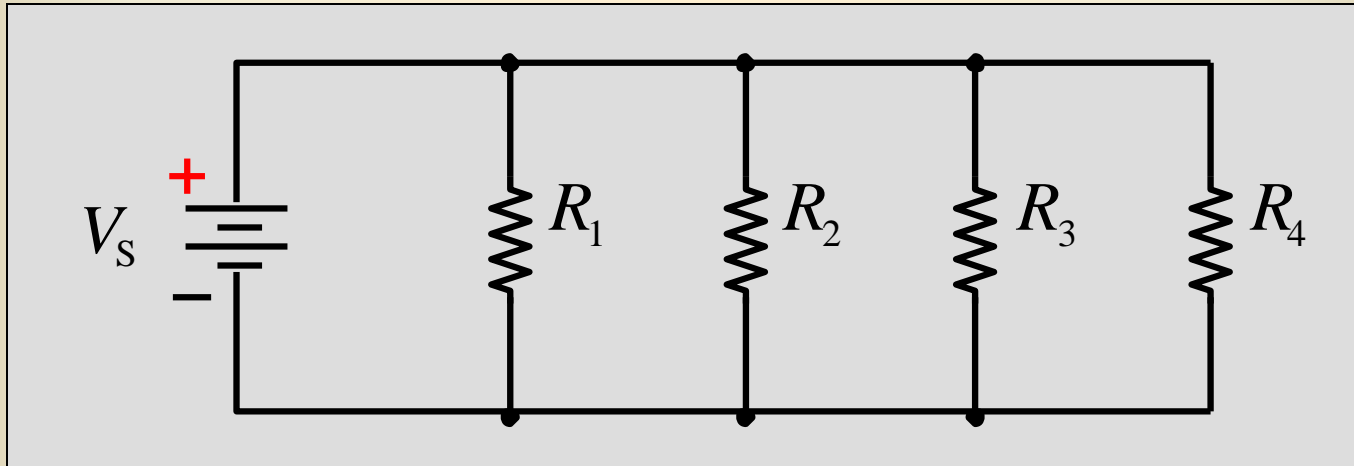
Aynı iki noktaya bağlı dirençler paraleldir denir.



Paralel devre

Paralel bir devre

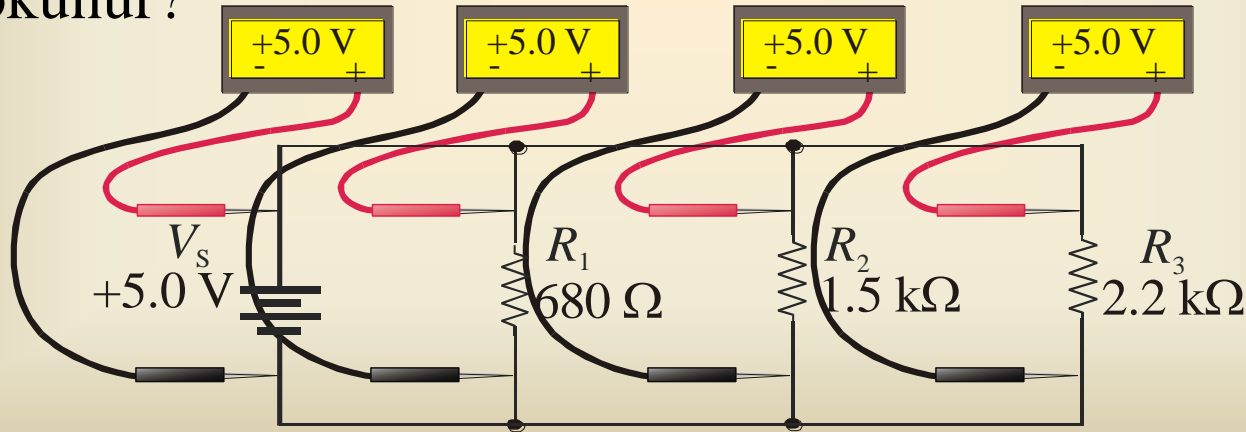
ortak bir gerilim kaynağına bağlanan birden fazla akım yoluna (koluna) sahiptir.



Gerilim için paralel devre kuralı

Bütün devre elemanları (bileşenleri) aynı gerilim kaynağına bağlı olduğu için, her birindeki gerilim düşümü de aynıdır.

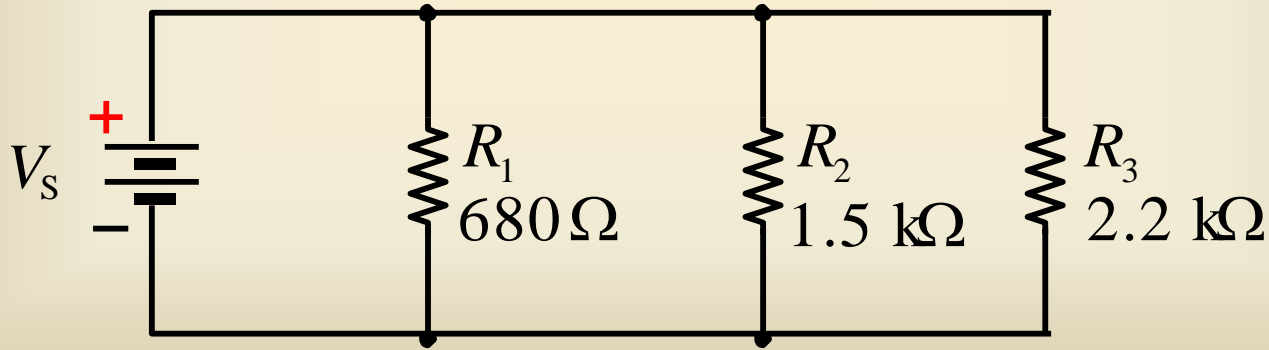
Örneğin, kaynak gerilimi 5.0 V olsun. Her bir direnç üzerindeki gerilimi ölçmek için yerleştirilen voltmetrelerden ne okunur?



Direni için paralel devre kuralı

Paralel olarak bağlanmış dirençlerinin toplam direnisi **dirençlerin terslerinin toplamının tersidir.**

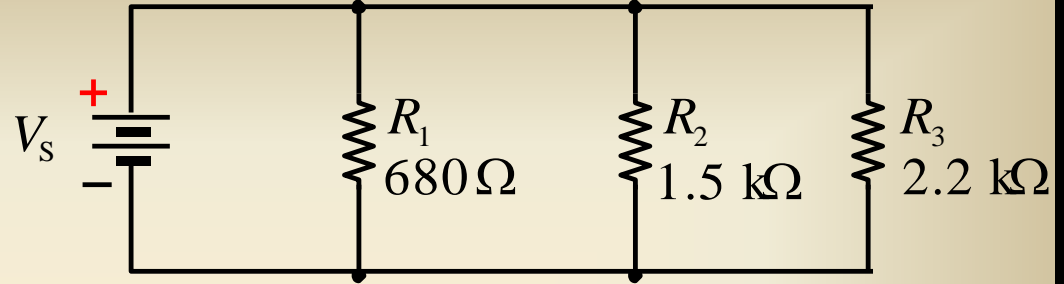
Örneğin, paralel bir devredeki dirençler 680Ω , $1.5 \text{ k}\Omega$ ve $2.2 \text{ k}\Omega$ olsun. Toplam direni nedir? **386Ω**



Bölüm 6

Özet

Paralel devre



Bir paralel devredeki parametreleri özetlemek açısından akım, direni, gerilim ve güç değerlerini bir tabloda gösterelim.

Bir önceki örnekten devam ederek, tabloda boş bırakılan parametrelerin değerlerini hesaplayınız.

$I_1 = 7.4 \text{ mA}$	$R_1 = 0.68 \text{ k}\Omega$	$V_1 = 5.0 \text{ V}$	$P_1 = 36.8 \text{ mW}$
$I_2 = 3.3 \text{ mA}$	$R_2 = 1.50 \text{ k}\Omega$	$V_2 = 5.0 \text{ V}$	$P_2 = 16.7 \text{ mW}$
$I_3 = 2.3 \text{ mA}$	$R_3 = 2.20 \text{ k}\Omega$	$V_3 = 5.0 \text{ V}$	$P_3 = 11.4 \text{ mW}$
$I_T = 13.0 \text{ mA}$	$R_T = 386 \Omega$	$V_S = 5.0 \text{ V}$	$P_T = 64.8 \text{ mW}$

Bölüm 6

Özet

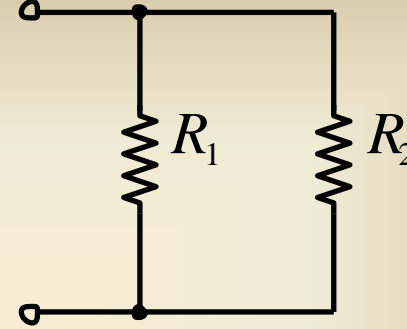
Kirchhoff'un akım yasası genel olarak şöyledir:

Bir düğüme gelen akımların toplamı düğümden çıkan (ayrılan) akımların toplamına eşittir.

Bir önceki örnek göz önüne alınırsa, kaynaktan çekilen akım, dal akımlarının toplamına eşittir.

$I_1 = 7.4 \text{ mA}$	$R_1 = 0.68 \text{ k}\Omega$	$V_1 = 5.0 \text{ V}$	$P_1 = 36.8 \text{ mW}$
$I_2 = 3.3 \text{ mA}$	$R_2 = 1.50 \text{ k}\Omega$	$V_2 = 5.0 \text{ V}$	$P_2 = 16.7 \text{ mW}$
$I_3 = 2.3 \text{ mA}$	$R_3 = 2.20 \text{ k}\Omega$	$V_3 = 5.0 \text{ V}$	$P_3 = 11.4 \text{ mW}$
$I_T = 13.0 \text{ mA}$	$R_T = 386 \text{ }\Omega$	$V_S = 5.0 \text{ V}$	$P_T = 64.8 \text{ mW}$

İki paralel direncin dirensi için özel durum



İki paralel direncin değeri iki yolla elde edilebilir:

$$\text{ya } R_T = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}} \text{ ya da } R_T = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

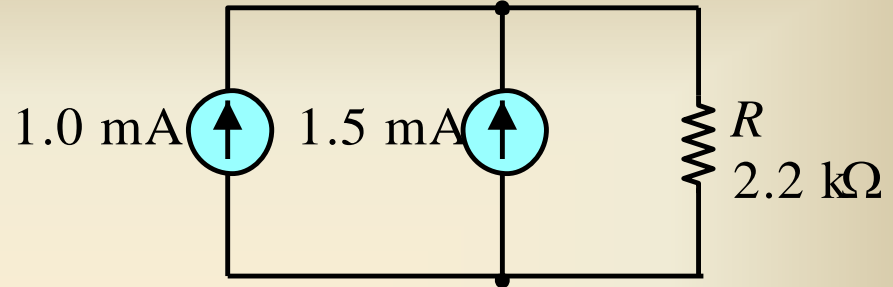
Soru:

$R_1 = 27 \text{ k}\Omega$ ve $R_2 = 56 \text{ k}\Omega$ olursa verilen devredeki toplam direnç değeri nedir? **18.2 k Ω**

Bölüm 6

Özet

Paralel akım kaynakları



Paralel bağlı akım kaynakları cebirsel olarak toplanıp tek bir eşdeğer akım kaynağına dönüştürülebilir.

Şekilde verilen iki akım kaynağına bağlı olarak dirençten geçen akım, kaynak akım değerlerinin toplamına eşittir (2.5 mA).

Soru:

(a) 1.5 mA akım veren kaynak ters yönde devreye bağlanırsa R direncinden geçen akım ne olur? **0.5 mA**

(b) R direncinin hangi tarafı pozitiftir? **Alt**

Akım bölücü

Akım bir bağlantı noktasına (junction, düğüm) geldiğinde, direnç değerleriyle ters orantılı olarak bölünür.

Akım bölücü için sıkça kullanılan denklem olarak iki-dirençli ifade verilebilir. R_1 ve R_2 dirençleri için,

$$I_1 = \left(\frac{R_2}{R_1 + R_2} \right) I_T \quad \text{ve} \quad I_2 = \left(\frac{R_1}{R_1 + R_2} \right) I_T$$

Alt indislere dikkat ediniz. Paydaki direnç, akım geçen dirençle aynı değildir.

Paralel devrelerde güç

Her bir dirençteki güç, standart güç formülleriyle hesaplanabilir. Çoğu zaman, gerilim bilindiğinden, aşağıdaki denklem:

$$P = \frac{V^2}{R} \text{ kullanılır.}$$

Seri durumda olduğu gibi, toplam güç her bir dirençte harcanan güçlerin toplamıdır.

Soru:

Paralel bağlı $R_1 = 270 \Omega$ ve $R_2 = 150 \Omega$ dirençlerine 10 V uygulanırsa toplam güç ne olur? **1.04 W**

Dal(Kol) Paralel bir devredeki tek bir akım yolu.

Akım bölücü Bir paralel devredeki akımlar birbirine paralel dal dirençleriyle ters orantılı olarak bölünür.

Bağlantı noktası (jonksiyon) İki ya da daha fazla elektriksel elemanın bağlı olduğu bir noktadır. **Düğüm** olarak da bilinir.

Kirchhoff'un akım yasası Kanuna göre, bir düğüme gelen toplam akım düğümden çıkan toplam akıma eşittir.

Paralel İki ayrı noktaya (düğüme) iki veya daha fazla akım yolu bağlanmış olan elektrik devrelerindeki ilişki.

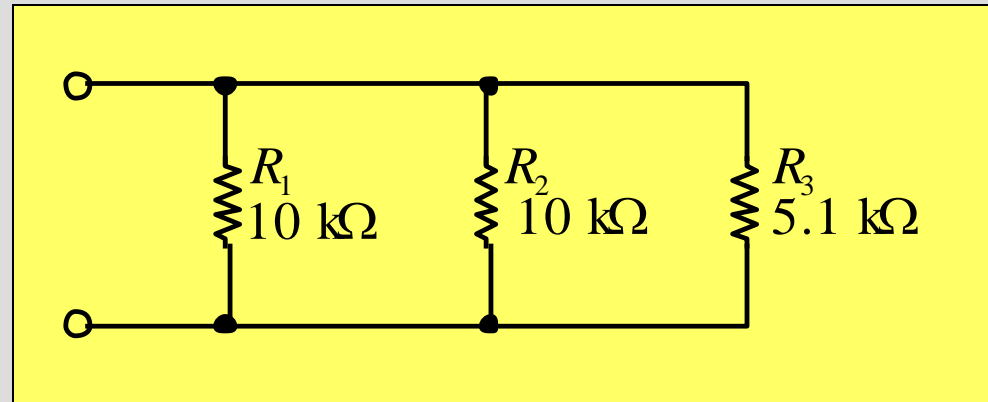
1. Paralel dirençlerin toplamı aşağıdakilerden hangisine eşittir?

- a. dirençlerin toplamına
- b. dirençlerin terslerinin toplamına
- c. iletkenliklerin toplamına
- d. hiçbiri

2. Paralel bir devredeki düğümlerin sayısı
- a. bir tanedir.
 - b. iki tanedir.
 - c. üç tanedir.
 - d. herhangi bir sayıda olabilir.

3. Paralel devrenin toplam direnç değeri

- a. $2.52 \text{ k}\Omega$
- b. $3.35 \text{ k}\Omega$
- c. $5.1 \text{ k}\Omega$
- d. $25.1 \text{ k}\Omega$



4. Bir devrede paralel bağlı üç eşit direnç varsa, toplam direnç değeri

- a. bir tane direncin üçte biri değerindedir.
- b. bir tane dirençle aynı değerdedir.
- c. bir direnç değerinin üç katı değerindedir.
- d. bir şey söylemek için yeterli bir bilgi yok.

5. Herhangi bir devrede bir düğüme giren (gelen) akımların toplamı
- düğümünden ayrılan toplam akımdan daha düşüktür.
 - düğümünden ayrılan toplam akıma eşittir.
 - düğümünden ayrılan toplam akımdan daha büyüktür.
 - verilen devreye göre yukarıdakilerden herhangi biri olabilir.

6. Akım bölücü denklemiyle paralel bağlı iki dirençten, R_1 direnci üzerinden geçen I_1 akımını aşağıdakilerin hangisidir?

a.
$$I_1 = \left(\frac{R_1}{R_T} \right) I_T$$

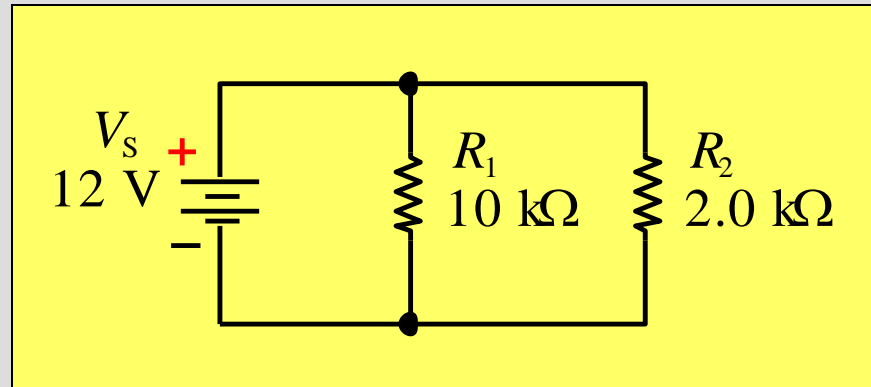
b.
$$I_1 = \left(\frac{R_2}{R_T} \right) I_T$$

c.
$$I_1 = \left(\frac{R_2}{R_1 + R_2} \right) I_T$$

d.
$$I_1 = \left(\frac{R_1}{R_1 + R_2} \right) I_T$$

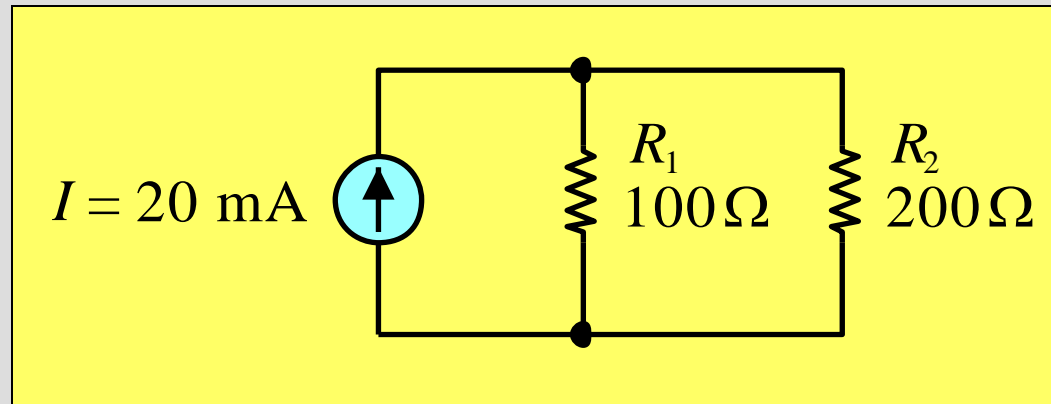
7. Kaynaktan çekilen toplam akım

- a. 1.0 mA
- b. 1.2 mA
- c. 6.0 mA
- d. 7.2 mA



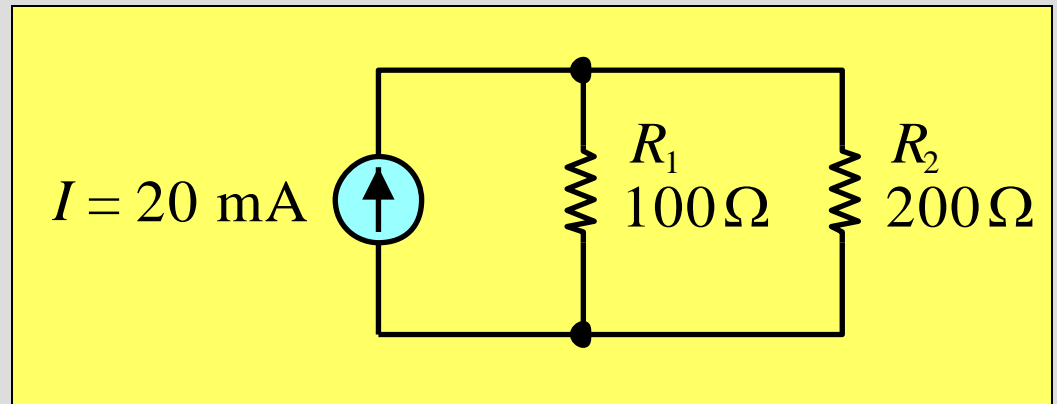
8. R_1 direnci üzerinden akan akım değeri

- a. 6.7 mA
- b. 13.3 mA
- c. 20 mA
- d. 26.7 mA



9. R_2 direncinin uçlarındaki gerilim değeri

- a. 0 V
- b. 0.67 V
- c. 1.33 V
- d. 4.0 V



10. Paralel bir devrede harcanan toplam güç aşağıdakilerin hangisine eşittir?
- a. en büyük değerli dirençteki harcanan güce
 - b. en küçük değerli dirençteki harcanan güce
 - c. tüm dirençlerdeki harcanan güçlerin ortalamasına
 - d. tüm dirençlerdeki harcanan güçlerin toplamına

Bölüm 6

Test

Cevap:

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