

Deney 4	Grup 3	8.5.2019	16:10	Deney 4	Grup 7	9.5.2019	21:30
	Grup 4	8.5.2019	15:20		Grup 8	9.5.2019	20:40

DENEY 4

DENEY 4: KİRCHOFF KANUNU DENEYLERİ

Amaç: Kirchoff'un gerilim kanunu ve kirchoff'un akım kanunu

Kullanılacak Kart: Bread board

1. KİRCHOFF KANUNLARI

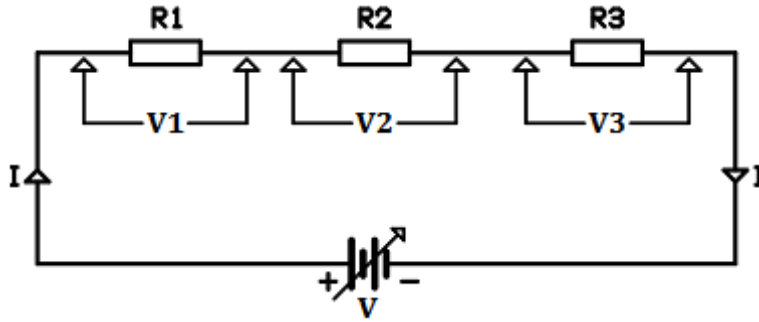
Elektrik devrelerinde devre yükünün (devre direncinin) birden fazla olduğu durumlarda gerilim, akım ve direnç bağıntılarını inceleyen en önemli kanunlardan birisi Kirşof kanunlarıdır. Kirşof kanunları iki tanedir.

1- Kirşof Gerilim Kanunu,

2- Kirşof Akım Kanunu.

1.1 Kirchoff Gerilim Kanunu

Kirşof gerilim kanunu elektrik devresindeki yüklerin (dirençlerin) seri bağlı olduğu durumda gerilim, akım ve direnç bağlantılarını incelemektedir.



Şekil 71

Şekil 71'de devre yükü üç direncin seri bağlanmasından oluşmuştur. Devrede dirençler üzerinde düşen gerilimler toplamı kaynak gerilimine eşittir. Buna göre;

$$V = V_1 + V_2 + V_3 \text{ tür.}$$

Bu eşitlikten yararlanıp seri bağlı dirençlerin toplam dirençlerini hesaplayalım. Şekil 71'de görüldüğü gibi tüm dirençlerden devre akımı (I) geçmektedir. Her direnç üzerinde düşen gerilimi Ohm kanunundan hesaplırsak;

$$V_1 = I \cdot R_1; \quad V_2 = I \cdot R_2; \quad V_3 = I \cdot R_3 \text{ olur.}$$

Devrenin toplam direncine (R) dersek kaynak gerilimi de;

$$V = I \cdot R \text{ olur.}$$

Bu eşitlikleri Kirşof Gerilim Kanunu eşitliğinde yerine koyalım,

$$V = V_1 + V_2 + V_3 = I \cdot R_1 + I \cdot R_2 + I \cdot R_3$$

$$I \cdot R = I \cdot (R_1 + R_2 + R_3)$$

$$R = R_1 + R_2 + R_3 \text{ bulunur.}$$

"n" adet direncin seri bağlı olduğunu kabul edersek toplam direnç;

$$R = R_1 + R_2 + \dots + R_n \text{ olur.}$$

Bu formüle seri bağlı dirençler genel formülü denir.

Örnek: Şekil 71'deki devrede $R_1 = 2\Omega$ $R_2 = 4\Omega$ $R_3 = 6\Omega$ 'dur. Devreye $V=12$ Volt gerilim uygulanırsa;

- Devrenin toplam direncini bulunuz.
- Devre akımını hesaplayınız.
- Her direnç üzerine düşen gerilimi hesaplayınız.
- Kirşof gerilim kanunu ile elde edilen sonuçları kıyaslayınız.

Çözüm:

- a) Devrenin toplam direnci;

$$R = R_1 + R_2 + R_3 = 2 + 4 + 6 = 12\Omega \text{ 'dur}$$

- b) Devre akımı ohm kanunundan;

$$V = I \cdot R \Rightarrow I = \frac{V}{R} = \frac{12}{12} = 1A$$

- c) Dirençler üzerine düşen gerilimler;

$$V_1 = I \cdot R_1 = 1 \times 2 = 2V$$

$$V_2 = I \cdot R_2 = 1 \times 4 = 4V$$

$$V_3 = I \cdot R_3 = 1 \times 6 = 6V$$

- d) Devrede kirşof gerilim kanunu eşitliği;

$$V = V_1 + V_2 + V_3 \text{ tür}$$

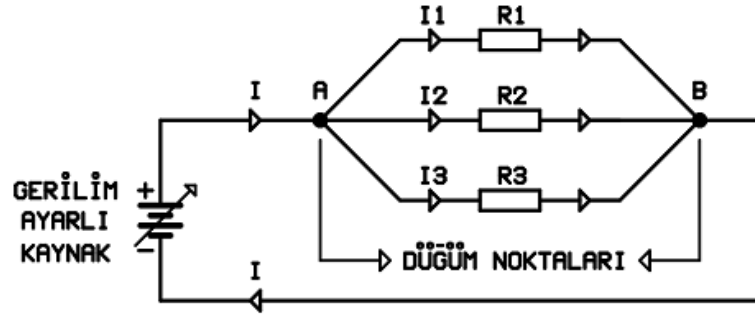
Değerler yerine konursa;

$$2+4+6 = 12 \text{ 'dir.}$$

Ohm kanunu ve kirşof gerilim kanunu aynı sonuçları vermektedir.

Kirchoff Akım Kanunu

Kirşof akım kanunu elektrik devresindeki dirençlerin paralel bağlı olduğu hallerde gerilim akım ve direnç bağlantılarını inceler.



Şekil 72

Şekil 72'de devre yükünün üç paralel bağlı dirençten oluştuğu elektrik devresi görülmektedir. Devrede herhangi bir düğüm noktasına gelen akımlar o düğüm noktasından çıkan akımlara eşittir. Buna göre (A) düğüm noktasında;

$$I = I_1 + I_2 + I_3 \text{ olur.}$$

Bu eşitlikten yararlanıp paralel dirençlerin toplam direncini hesaplayalım. Şekil 72'de bakarsak tüm direnç uçlarında devre gerilimi (V) vardır. Her dirençten geçen akımı Ohm kanunundan hesaplırsak;

$$I_1 = \frac{V}{R_1}, \quad I_2 = \frac{V}{R_2}, \quad I_3 = \frac{V}{R_3}$$

Devrenin toplam direncine R dersek devre akımı;

$$I = \frac{V}{R} \text{ olur.}$$

Bu eşitliği A düğüm noktasındaki akım eşitliğine uygulayalım;

$$\frac{V}{R} = \frac{V}{R_1} + \frac{V}{R_2} + \frac{V}{R_3}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \text{ olarak bulunur.}$$

'n' sayıdaki direncin paralel bağlı olduğunu kabul edersek toplam direnç;

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n}$$

Bu formüle paralel bağlı dirençlerin genel formülü denir.

Örnek: Şekil 72'deki devrede $R_1 = 6\Omega$, $R_2 = 12\Omega$, $R_3 = 4\Omega$ dur. Devreye $V = 12\text{Volt}$ gerilim uygulanırsa;

a) Her dirençten geçen akımı bulunuz.

b) Toplam direnci bulunuz.

c) Devre akımını ohm kanunu ve kirşof akım kanunu ile bulunuz.

Çözüm:

a)

$$I_1 = \frac{V}{R_1} = \frac{12}{6} = 2A$$

$$I_2 = \frac{V}{R_2} = \frac{12}{12} = 1A$$

$$I_3 = \frac{V}{R_3} = \frac{12}{4} = 3A$$

b)

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{6} + \frac{1}{12} + \frac{1}{4}$$

$\Rightarrow R = 2\Omega$ olarak bulunur.

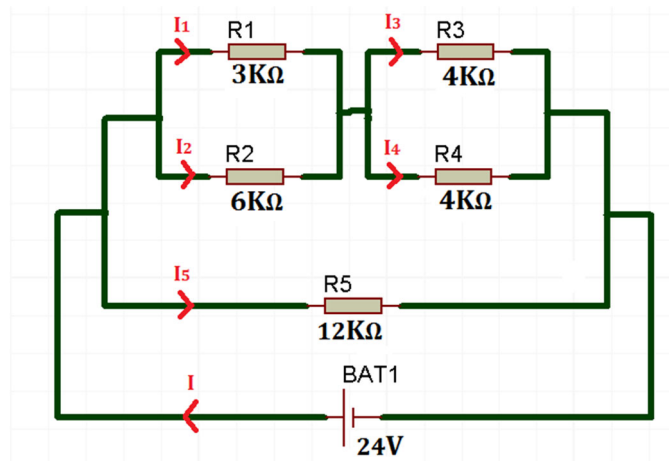
c) Devre akımı ohm kanunundan;

$$I = \frac{V}{R} = \frac{12}{2} = 6A \text{ bulunur.}$$

Devre akımı kirşof akım kanunundan;

$$I = I_1 + I_2 + I_3 = 2 + 1 + 3 = 6A \text{ bulunur.}$$

Örnek: Şekil 73'deki devrede, eşdeğer direnci, kol akımlarını ve her bir direnç üzerindeki gerilimi hesaplayınız.

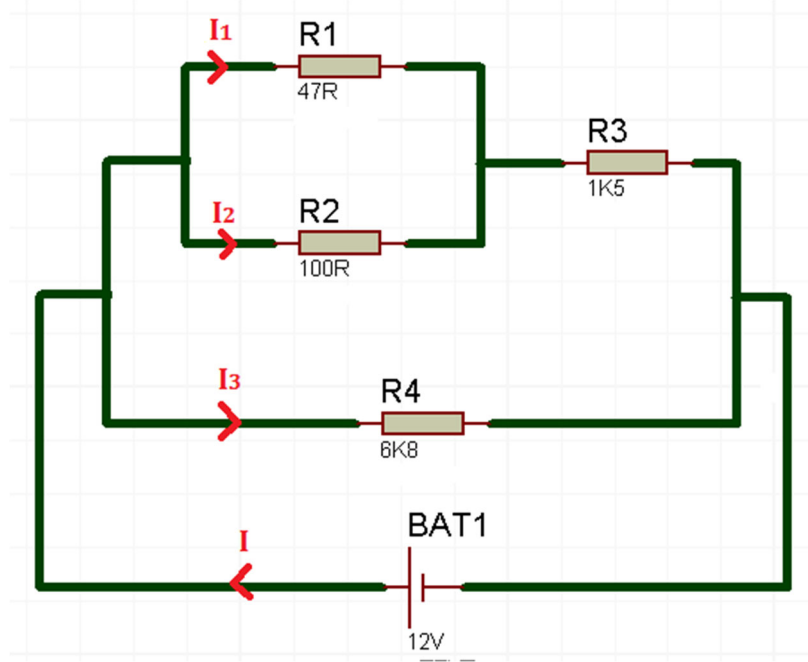


Şekil 65

2. UYGULAMA

a) Şekil 74'deki devrenin;

- Eşdeğer direncini,
- Kol akımlarını,
- Her bir direnç üzerine düşen gerilimi, kirşof kanunları ile hesaplayınız.



Şekil 74

$$R_{eş} = \underline{\hspace{1cm}} \quad I_1 = \underline{\hspace{1cm}} \quad I_2 = \underline{\hspace{1cm}} \quad I_3 = \underline{\hspace{1cm}} \quad I = \underline{\hspace{1cm}}$$

$$V_{R1} = \underline{\hspace{1cm}} \quad V_{R2} = \underline{\hspace{1cm}} \quad V_{R3} = \underline{\hspace{1cm}} \quad V_{R4} = \underline{\hspace{1cm}}$$

b) Şekil 74'deki devreyi bread board üzerine kablolar yardımıyla kurunuz. Aşağıda istenen değerleri multimetre ile ölçüp yazınız. Çıkan sonuçları kıyaslayınız.

$$V_{R1} = \underline{\hspace{1cm}} \quad V_{R2} = \underline{\hspace{1cm}} \quad V_{R3} = \underline{\hspace{1cm}} \quad V_{R4} = \underline{\hspace{1cm}}$$