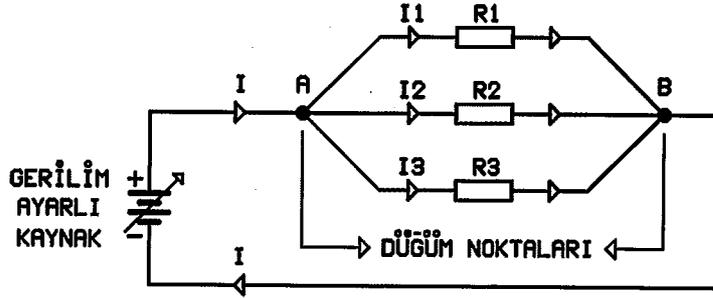


DENEY: 2.3

KİRŞOF AKIM KANUNU'NUN İNCELENMESİ

Kirşof akım kanunu elektrik devresindeki yüklerin (**dirençlerin**) paralel bağlı olduğu hallerde gerilim, akım ve direnç bağıntılarını inceler.



Şekil 2.3.1

Şekil 2.3.1'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 4.4'e bakarsak tüm direnç uçlarında devre gerilimi (**E**) vardır. Her dirençten geçen akımı Ohm kanunundan hesaplarsak;

$$I_1 = \frac{E}{R_1}, \quad I_2 = \frac{E}{R_2}, \quad I_3 = \frac{E}{R_3} \text{ 'tür.}$$

Devrenin toplam direncine (**R**) dersek devre akımı; $I = \frac{E}{R}$ olur.

Bu eşitlikleri (**A**) düğüm noktasındaki akım eşitliğine koyalım.

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

$$\cancel{E} * \frac{1}{R} = \cancel{E} * \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \right)$$

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

"n" sayıda direncin paralel bağlı olduğunu kabul edersek toplam direnç;

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

Bu formüle paralel bağlı dirençler genel formülü denir.

Örnek:

Şekil 2.3.1' deki devrede $R_1=6R$, $R_2=12R$ ve $R_3=4R$ dir. Devreye $E=12V$ uygulanırsa;

A- Her dirençten geçen akımı bulunuz.

B- Toplam direnci bulunuz.

C- Devre akımını Ohm kanunu ve kirşof akım kanunu ile bulunuz.

Çözüm:

A-

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

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

$$I_3 = \frac{E}{R_3} = \frac{12}{4} = 3A \text{ ' dir.}$$

B-

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

Payda eşitlersek (**ortak değer 12 olsun**);

$$\frac{1}{R} = \frac{2}{12} + \frac{1}{12} + \frac{3}{12}$$

$$\frac{1}{R} = \frac{6}{12} \Rightarrow 6R = 12$$

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

C-

Devre akımı Ohm kanundan;

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

Devre akımı kirşof akım kanundan;

$$I = I_1 + I_2 + I_3$$

$$I = 2 + 1 + 3$$

$$I = 6A \text{ bulunur.}$$

Devre akımı her iki yoldan 6A olarak hesaplanmıştır. Bu sonuç yapılan işlemlerin doğru olduğunu gösterir.

Eğer iki direnç paralel bağlı ise toplam direnç formülü geliştirilerek daha pratik bir formül elde edilir.

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

Formülün sağ tarafında payda eşitlersek;

$$\frac{1}{R} = \frac{R_2}{R_1.R_2} + \frac{R_1}{R_2.R_1}$$

$$\frac{1}{R} = \frac{R_2 + R_1}{R_1.R_2}$$

İçler dışlar çarpımı yapılırsa;

$$R(R_2 + R_1) = R_1.R_2$$

$$R = \frac{R_1.R_2}{R_2 + R_1}$$

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

Demek olur ki iki direnç paralel bağlı ise toplam direnç çarpımlarının toplamlarına bölümüdür.

Örnek;

Değerleri $R_1=60R$ ve $R_2=90R$ olan iki direnç paralel bağlanmıştır. Toplam direnci hesaplayınız?

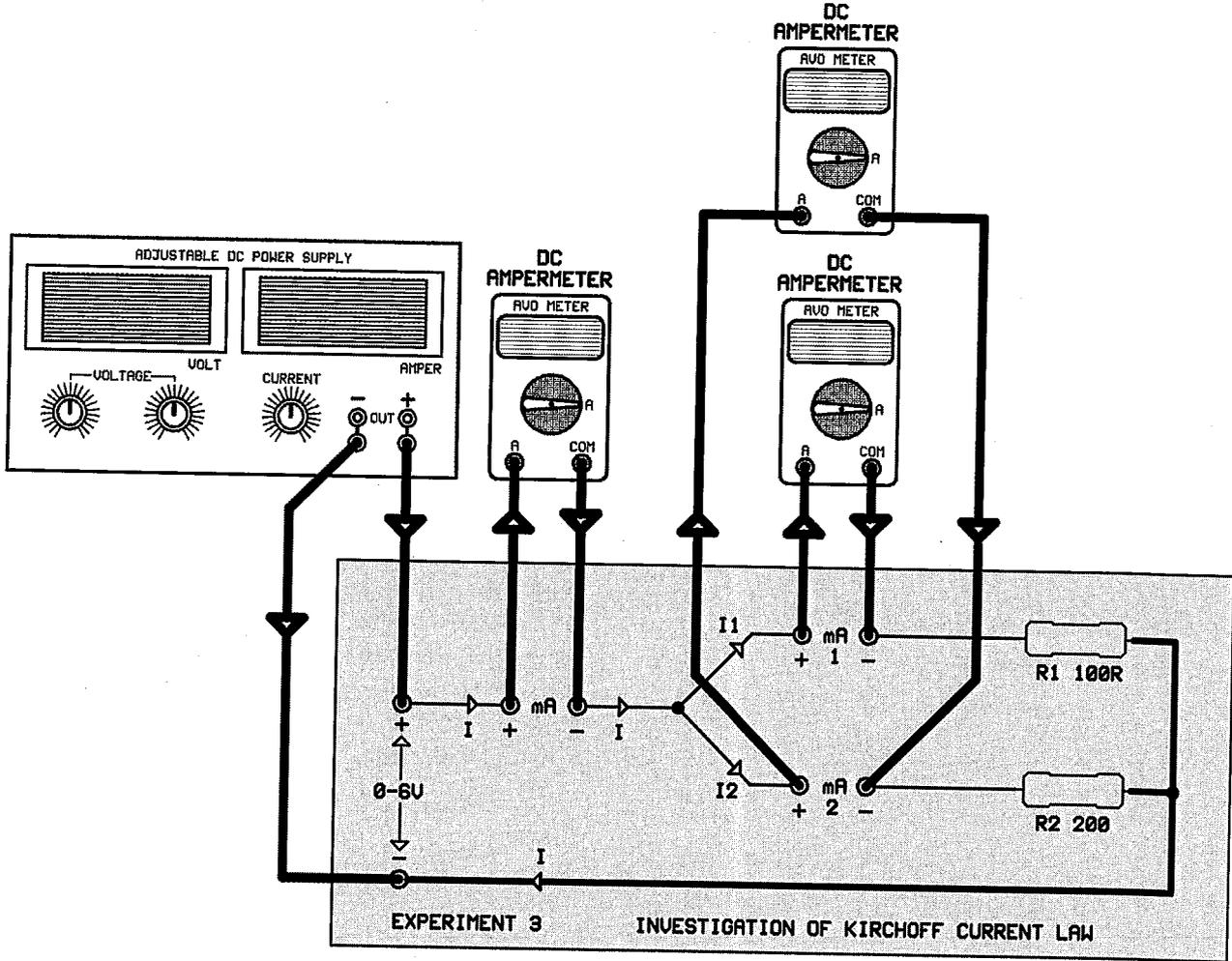
$$R = \frac{R_1.R_2}{R_1 + R_2}$$

$$R = \frac{60.90}{60 + 90} = \frac{5400}{150}$$

$$R = 36R' \text{ dir.}$$

DENEYİN YAPILIŞI

Y-0016/002 modülünü yerine takınız. Devre bağlantılarını Şekil 2.3.2' deki gibi yapınız.



Şekil 2.3.2

Ayarlı güç kaynağının gerilim potansiyometrelerini minimuma (**sola**), akım potansiyometresini maksimuma (**sağa**) çeviriniz. Devreye gücü uygulayınız.

1- Ayarlı güç kaynağını sırasıyla Şekil 2.3.3'deki tabloda görülen değerlere ayarlayınız. Her basamaktaki akım değerlerini yazınız.

SIRA NO	E (VOLT)	I1 (mA)	I2 (mA)	I (mA)
1	2,0			
2	4,0			
3	6,0			

Şekil 2.3.3

2- Düğüm noktasına gelen akım (**I**), giden akımlar (**I1-I2**) toplamına eşit midir? Her basamak için hesaplayınız.

3- Devre toplam direncini (**R**) hesaplayınız.

4- Her basamak için devre akımını Ohm kanundan hesaplayınız. Kirşof akım kanunundan elde edilen sonuçla karşılaştırınız.