

Doğru Akım Devreleri

Akım: elektrik yüklerinin hareketi ile oluşan elektrik akımı **I**, **Q** yükünün belli bir noktadan zamana göre geçiş hızıdır. Yani

$$I = \frac{dQ}{dt} \quad (1.1)$$

dir. Elektrik akımı birimi ampere (A) olarak adlandırılır.

Gerilim farkı, V , birim yük başına yapılan iş cinsinden ölçülür,

$$V = \frac{W}{Q} \quad (1.2)$$

dir. Birimi voltur ve (V) ile gösterilir.

İletken madde içinde yükler hareket ederken arka arkaya çoklu çarpışmalar sonucu karşılaşılan direnç maddenin özelliklerine bağlıdır ve öz direnç olarak adlandırılır, birimi ohm-m dir. L uzunluğunda ve A kesit alanına sahip bir telin R direnci

$$R = \rho \frac{L}{A} \quad (1.3)$$

ile verilir. Birimi ohmdur ve (Ω) ile gösterilir.

Direncin tersi iletkenlik olup birimi mho(σ) dur.

OHM YASASI

Bir iletkenin akımı ve gerilim farkı arasındaki orantı katsayısı iletkenin direncidir. Bu eşitlik ohm yasası olarak bilinir.

$$V = RI \quad (1.4)$$

Joule Yasası

Bir iletkende elektrik alanının elektronları hızlandırması sonucu elektronların kinetik enerjisi iletkende esnek çarpışmalarla harcanır ve ısı enerjisine dönüştürülür. Bunun sonucu olarak iletkenin sıcaklığı biraz yükselmektedir. İletkende ısı olarak harcanan güç

$$P = \frac{dW}{dt} = V \frac{dQ}{dt} = VI \quad (1.5)$$

ile verilir. Bu eşitlik Ohm yasası kullanılarak iletkenin direnci cinsinden yazılabilir.

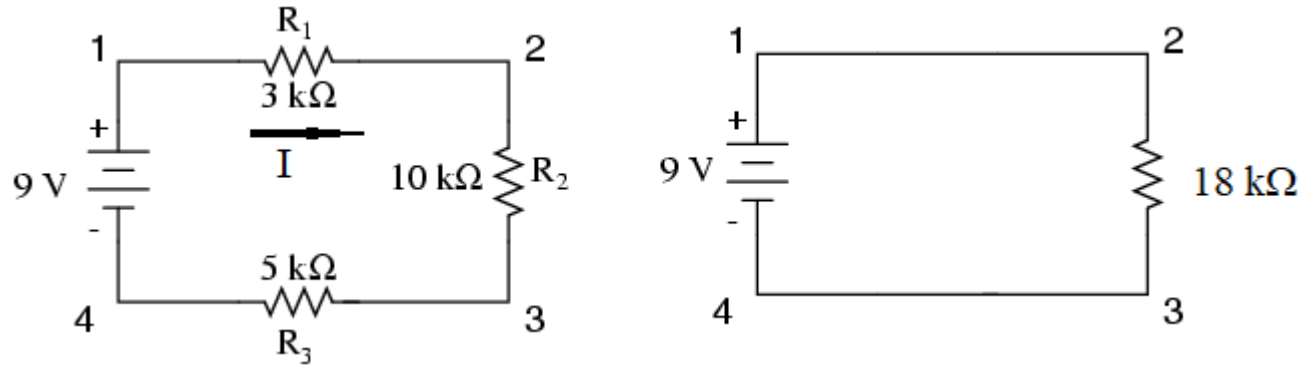
$$P = I^2 R \quad (1.6)$$

Bu denkleme Joule yasası denir.

Basit Devreler

Seri devreler

Şekilde bir batarya ve üç seri dirençten oluşan yalın devreyi gözönüne alalım. Seri bir devrede tüm elemanlardan geçen akım aynıdır. I akımı her bir direncin uçları arasında Ohm yasası ile verilen bir gerilim farkına neden olur. Yani,



$$V_1 = IR_1 \quad V_2 = IR_2 \quad V_3 = IR_3 \quad (1.7)$$

Gerilimlerin toplamı bataryanın gerilimine eşit olmalıdır

$$V = V_1 + V_2 + V_3 = 9V \quad (1.8)$$

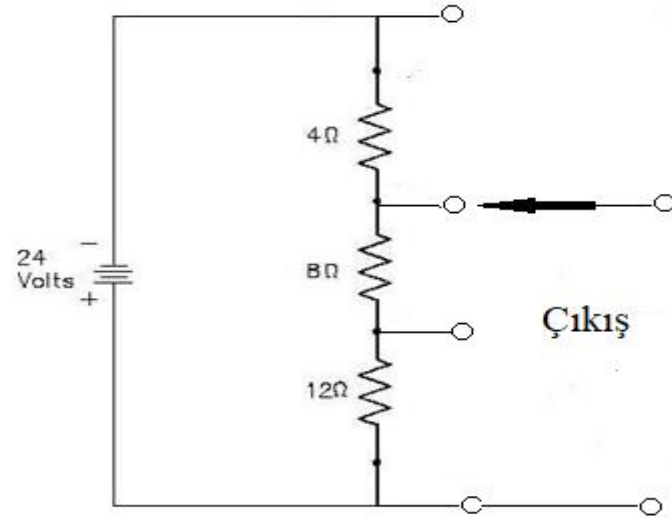
1.7 eşitlikleri 1.8 eşitliğinde yerleştirilirse 1.9 eşitliği elde edilir.

$$V = IR_1 + IR_2 + IR_3 \quad (1.9)$$

- Seri devredeki akım

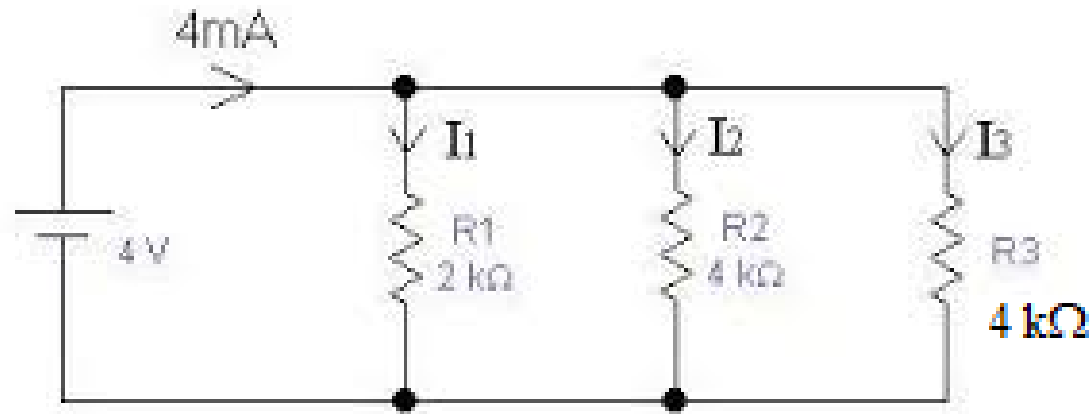
- $$I = \frac{V}{R_1 + R_2 + R_3} = \frac{V}{R_{eş}} = \frac{9}{18k\Omega} = 0,5mA \quad (1.10)$$

Dirençlerin seri bağlanmasına dayanan kullanışlı bir devre şekildeki gerilim bölücüdür.



Paralel Devreler

Direnç v.b gibi elektrik bileşenleri bağlamanın başka bir yolu şekilde gösterilmiştir. Burada her bir direnç üzerindeki gerilim farkı eşittir ve bu çeşit bağlanmaya paralel devre denir.



$$I_1 = \frac{V}{R_1} \quad I_2 = \frac{V}{R_2} \quad I_3 = \frac{V}{R_3} \quad (1.11)$$

Akımların toplamı batarya akımına eşittir.

$$I = I_1 + I_2 + I_3 = 4 \text{ mA} \quad (1.12)$$

Denklem (1.11)deki akımları eşitlik (1.12) de
Kullanırsak

$$I = \frac{V}{R_1} + \frac{V}{R_2} + \frac{V}{R_3} = V \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \right) \quad (1.13)$$

$$\frac{1}{R_{eş}} = \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \right) \quad (1.14)$$

DEVRE ÇÖZÜMLENMESİ

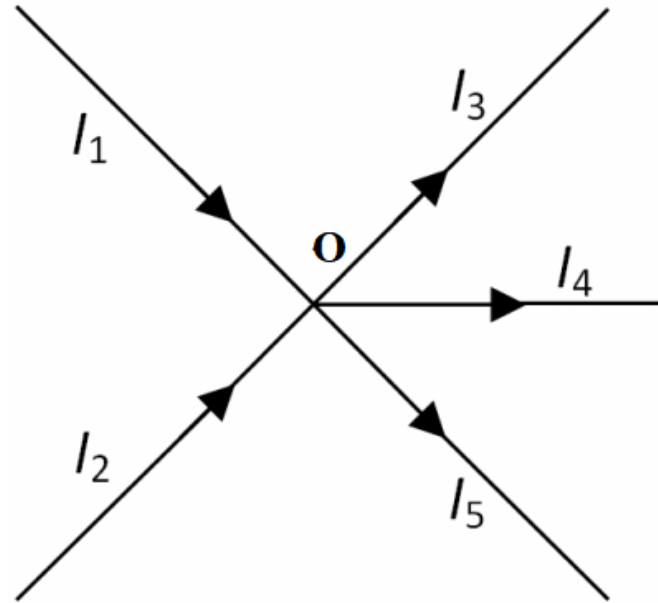
Kirchhoff Kuralları

Elektronikte önemli şebekelerin çoğunu yalın seri ve paralel bileşenlere indirgeme olanağı olmadığı için eşitlik 1.8 ve 1.12 nin genişletilmesi bu konuda yararlı olan ve Kirchhoff kuralları olarak bilinen iki kuralı oluşturur. Birinci kural Kirchhoff akım kuralıdır ve herhangi bir düğüm noktasında akımların cebirsel toplamının sıfır olduğunu söyler. Yük korunumunun bir sonucudur.

$$\sum I = 0 \quad (1.15)$$

Eşitlik 1.15 de bunu ifade eder. Şekildeki O düğüm noktası için 1.15 eşitliği

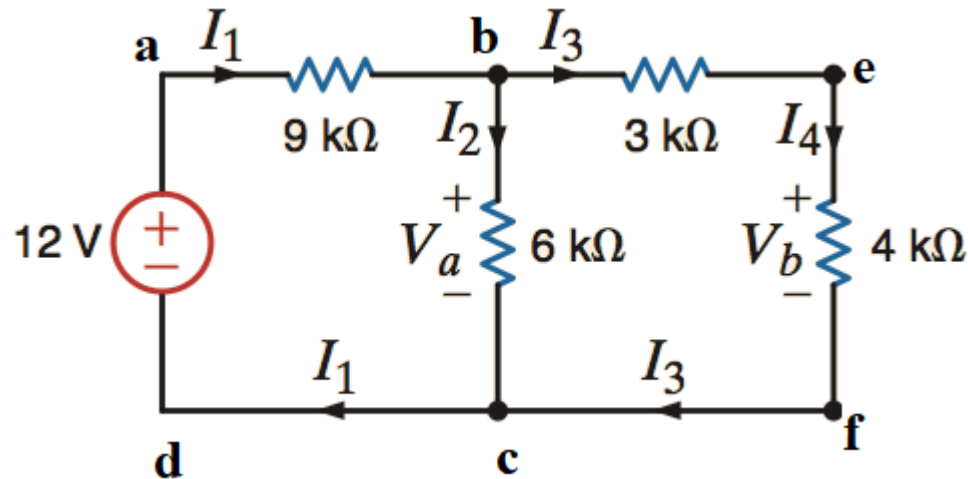
$I_1 + I_2 - I_3 - I_4 - I_5 = 0$ şeklindedir.



Kirchoff'un ikinci kuralı bir devrenin tam bir ilmeği boyunca gerilim farkları toplamının sıfır olmasıdır.

$$\sum V = 0 \quad 1.16$$

Bir ilmek olarak şekilde gösterilen abcda gibi başlangıç noktasına dönen bir yol anlaşılır. Gerilim kuralı enerjinin korunumunun sonucudur.



Bir devrede m düğüm ve n bilinmeyen varsa n bilinmeyeni bulmak için n adet denklem yazmalıyız. Akım kuralı kullanılarak $m-1$ tane bağımsız denklem yazabiliriz. Denklem sayısını tamamlamak için gerilim kuralından yararlanırız.