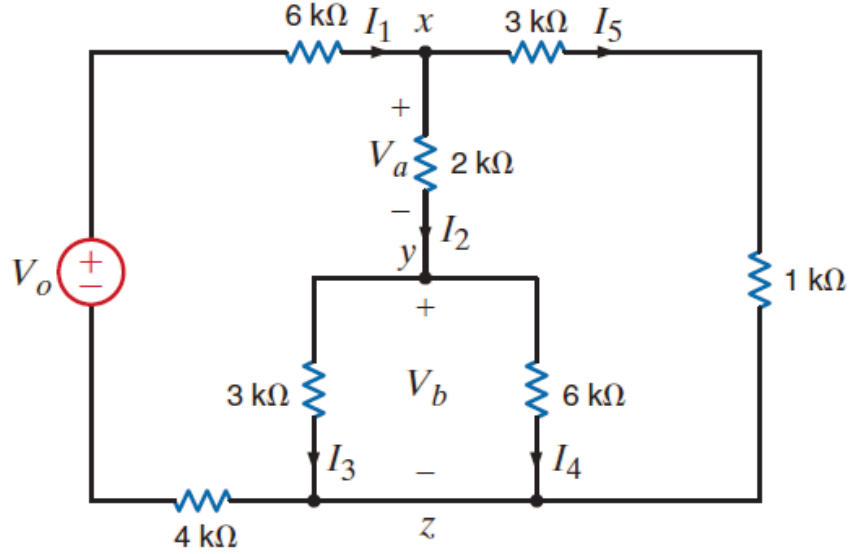


DEVRE ANALİZİ

Hafta 5

Tek Kaynaklı Devreler

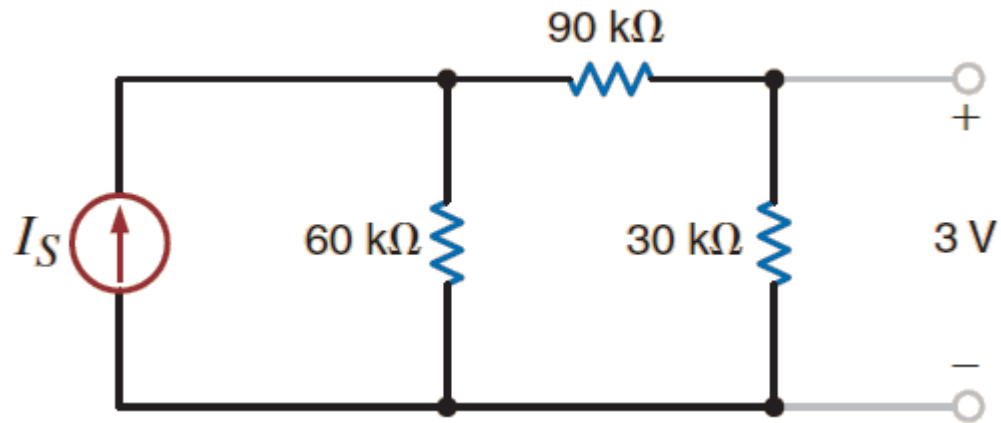
Örnek: Şekildeki devrede $I_4 = 0.5\text{mA}$ ise V_o kaynak geriliminin değerini bulunuz.



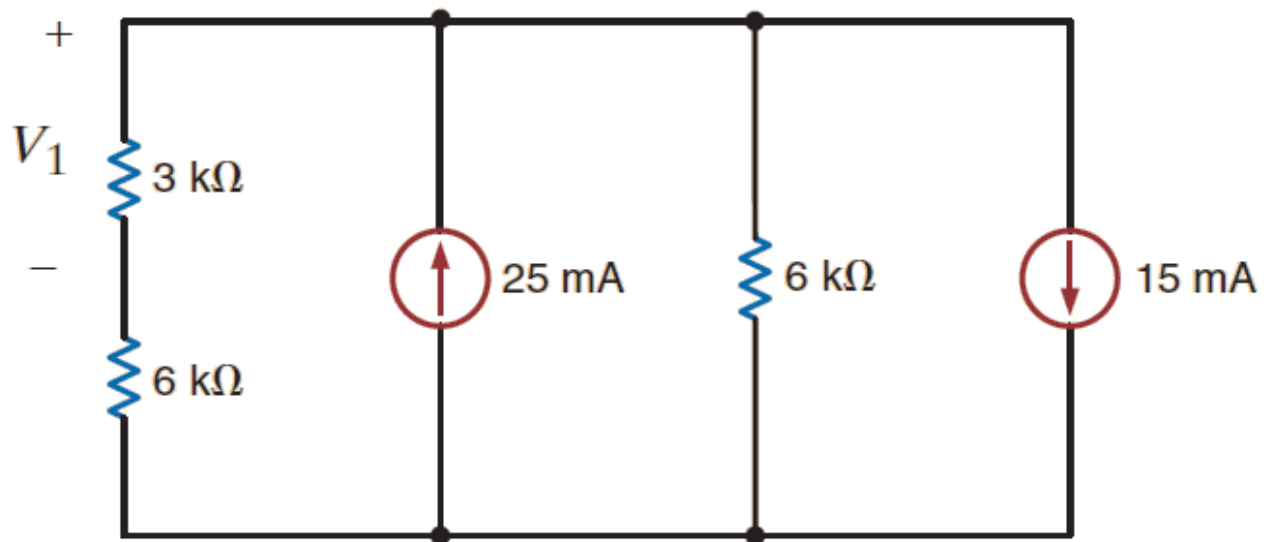
Tek Kaynaklı Devreler İçin Problem Çözme Yolu

1. Dirençlerden oluşan (omik) devreyi sistematik biçimde sürekli indirgeyerek kaynağın gördüğü dirençlerin yerine geçebilecek eşdeğer tek bir direnç hesaplayın. Böylece devre tek kaynaklı ve tek dirençli bir devre haline gelmiş olur.
2. Kaynak gerilim kaynağı ise kaynağın akımını, akım kaynağı ise kaynağın gerilimini belirleyin.
3. İndirgenmiş devreden aynı sıra ile eski haline geriye giderken her adımda Ohm yasasını, KGY, KAY, gerilim bölüşüm ve akım bölüşüm kurallarını uygulayın. Bu şekilde devredeki tüm akım ve gerilimleri belirleyin.

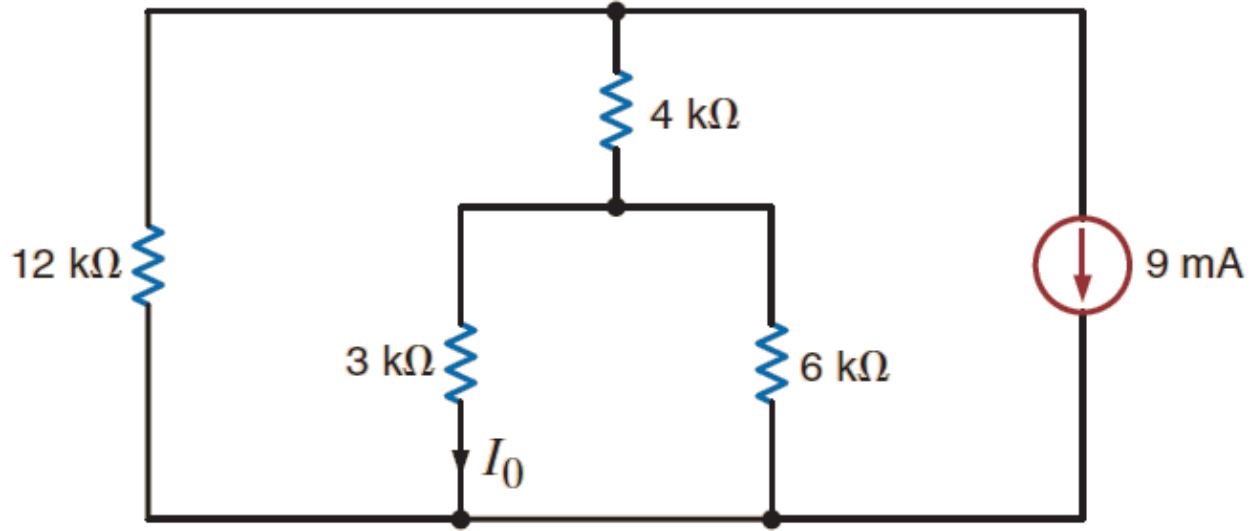
Örnek: Şekildeki devrede I_S akımının değerini bulunuz.



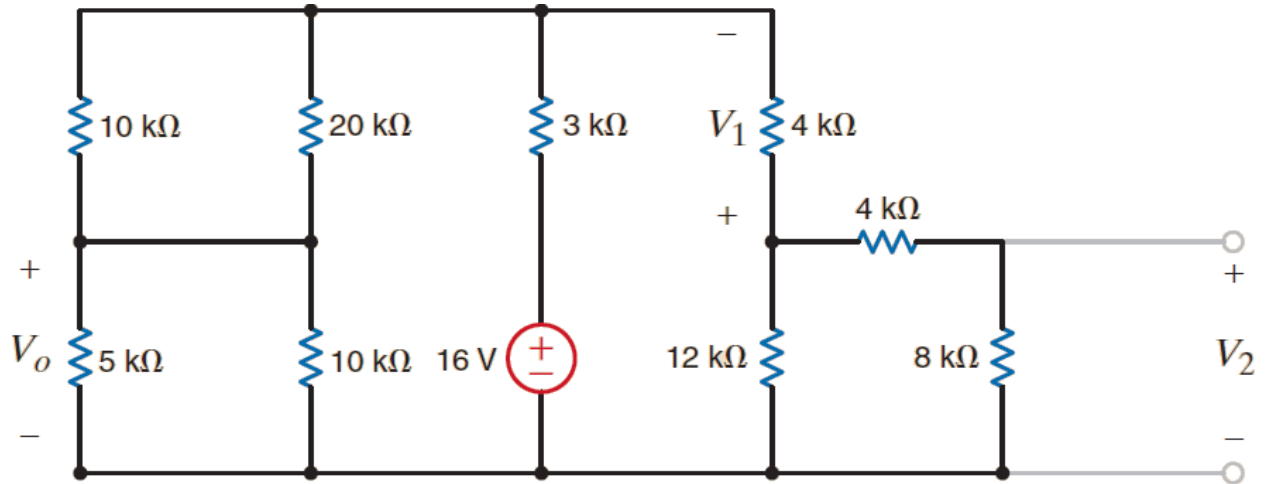
Örnek: Şekildeki devrede V_1 geriliminin değerini bulunuz.



Örnek: Şekildeki devrede I_0 akımını bulunuz.

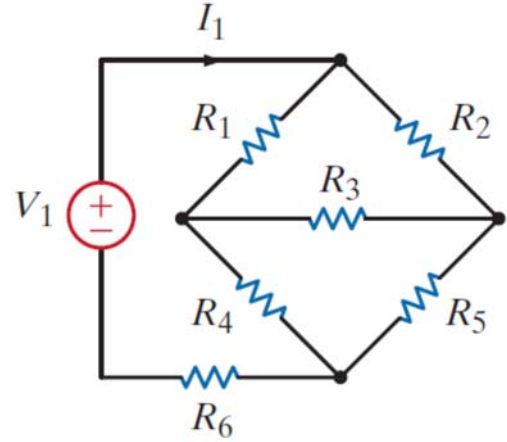


Örnek: Şekildeki devrede V_0 , V_1 ve V_2 gerilimlerini bulunuz.

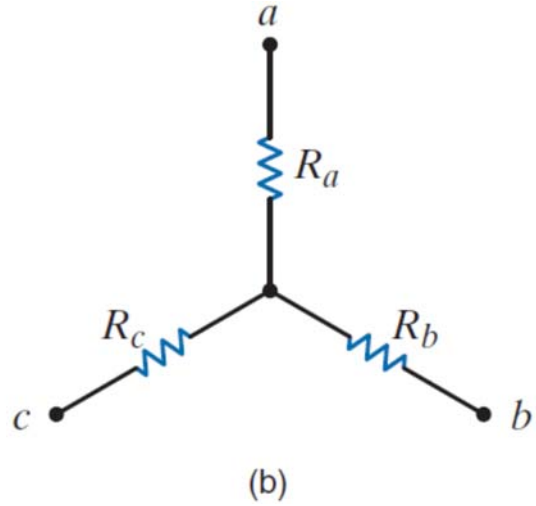
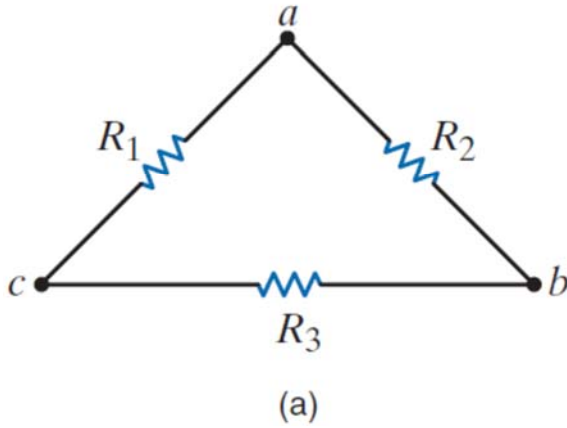


Yıldız – Üçgen Dönüşümleri

Yandaki devreyi V_1 kaynağı ve eşdeğer dirence sahip bir R direncinden oluşan bir devreye indirmek istediğimizde, daha önce anlatılan yöntemlerin yetersiz olduğu görülecektir. Bunun sebebi ise direnç bağlantılarının birbirine ne seri ne de paralel olmamasıdır. Bu şekilde bağlanmış dirençlerin eşdeğer direncini hesaplamak için devrenin bağlantısının eşdeğer başka bir bağlantı ile değiştirilmesi devrenin indirgenmesine imkan verir. Bu dönüşüm Yıldız – Üçgen (Y- Δ) veya Üçgen – Yıldız (Δ -Y) olarak adlandırılır.



Aşağıda üçgen ve yıldız bağlantıya sahip direnç devreleri görülmektedir. Bu devrelerde a, b, c uçlarının karakteristiklerini değiştirmeden bu iki bağlantının birini diğeri ile değiştirmek mümkündür. Bu denkliği sağlayabilecek dirençler arasındaki dönüşüm yıldız-üçgen dönüşüm olarak adlandırılır.



R_1 , R_2 , ve R_3 dirençlerini R_a , R_b ve R_c dirençlerine dönüştüren ilişki şu şekilde ifade edilir: Herhangi iki uç arasında görülen devrelerin eşdeğer olabilmesi için, bu iki uç arasındaki eşdeğer dirençlerin eşit olması gereklidir (örneğin, “c” ucu açıkken “a-b” uçları arasında görülen direnç her iki bağlantıda eşit olmalıdır.)

$$R_{ab} = R_a + R_b = \frac{R_2(R_1 + R_3)}{R_2 + R_1 + R_3}$$

$$R_{bc} = R_b + R_c = \frac{R_3(R_1 + R_2)}{R_3 + R_1 + R_2}$$

$$R_{ca} = R_c + R_a = \frac{R_1(R_2 + R_3)}{R_1 + R_2 + R_3}$$

Bu denklemler R_a , R_b ve R_c için çözülürse

$$R_a = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2 + R_3}$$

$$R_b = \frac{R_2 R_3}{R_1 + R_2 + R_3}$$

$$R_c = \frac{R_1 R_3}{R_1 + R_2 + R_3}$$

Benzer şekilde R_1 , R_2 , ve R_3 dirençleri için denklem çözülürse:

$$R_1 = \frac{R_a R_b + R_b R_c + R_a R_c}{R_b}$$

$$R_2 = \frac{R_a R_b + R_b R_c + R_a R_c}{R_c}$$

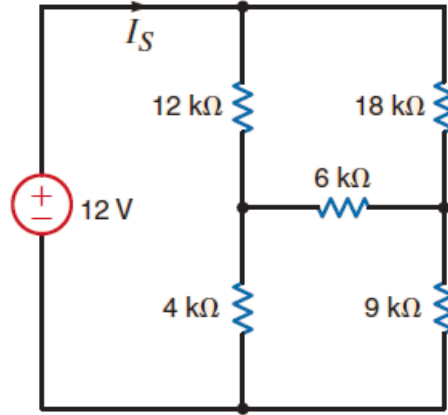
$$R_3 = \frac{R_a R_b + R_b R_c + R_a R_c}{R_a}$$

elde edilir.

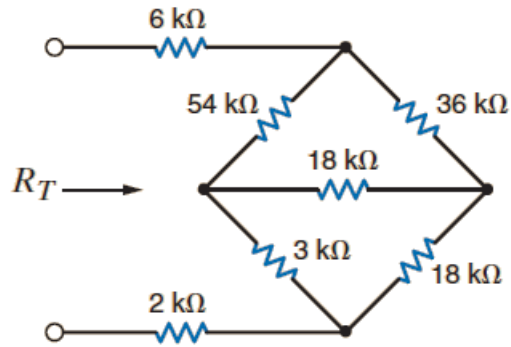
Sistemin dengeli olma durumu olarak adlandırılan $R_a = R_b = R_c$ ve $R_1 = R_2 = R_3$ olması durumunda yukarıdaki denklemler aşağıdaki denklemlere indirgenmiş olur.

$$R_Y = \frac{1}{3} R_\Delta \quad \text{ve} \quad R_\Delta = 3 R_Y$$

Örnek: Şekildeki devrede I_S kaynak akımının değeri bulunuz.



Örnek: Şekildeki devrede R_T toplam direncini bulunuz.



Kaynaklar

1. Temel Mühendislik Devre Analizi, J. David Irwin, R Mark Nelms, Nobel Yayınevi