

DENEY-5

ÇEVRE AKIMLARI YÖNTEMİ

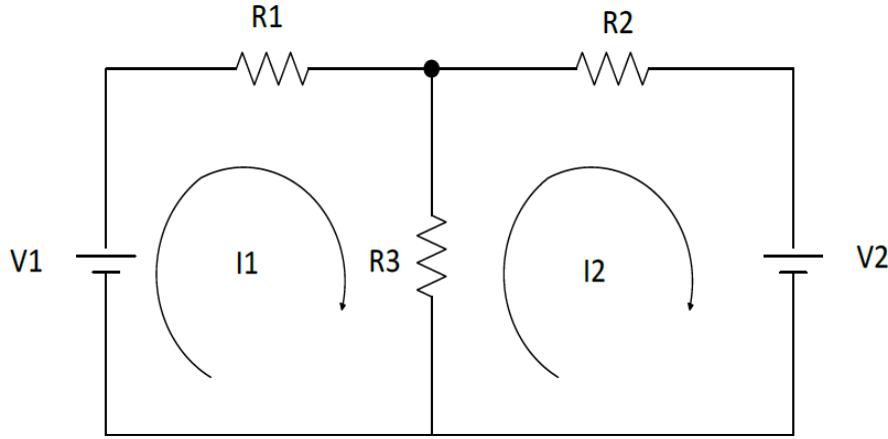
Deneyin Amacı: Elektrik devrelerinin önemli metodlarından biri olan çevre akımları yönteminin daha iyi anlaşılması için yöntemin deneysel olarak uygulanması.

Kullanılan Alet-Malzemeler:

- DC güç kaynağı
- Multimetre
- Değişik değerlerde direnç ve bağlantı kabloları

Teorik Bilgiler

Çevre akımları yöntemi, çevre akımı türünden $b - (n - 1) + sbk$ adet bağımsız ve minimum sayıda eşitlik yazarak bir devreyi tanımlamamızı sağlar. Burada, b devredeki dal sayısı, n devredeki düğüm sayısını (referans düğüm dahil) ve **Sbk** ise devredeki bağımlı kaynak sayısını gösterir. Tanım olarak, çevre akımı otomatik olarak Kirchhoff Gerilim Yasasını sağlar. Çevre akımları biliniyorsa dal akımları hesaplanabilir. Dal akımı dala komşu olan çevre akımlarının cebirsel toplamına eşittir.



Şekil 1: Çevre akımları yöntemini göstermek için kullanılan devre

Yukarıdaki şekle göre ;

V_1 kaynağı ve R_1 direnci üzerinden yalnız I_1 çevre akımı akmaktadır.

R_3 direnci üzerinden I_1 ve I_2 çevre akımları akmaktadır.

V_2 kaynağı ve R_2 direnci üzerinden yalnızca I_2 çevre akımı akmaktadır.

Bu bilgilere göre I_1 çevre akımı E_1 ve R_1 üzerinden, I_2 çevre akımı ise E_2 ve R_2 üzerinden ölçülebilmektedir. Bu tespite göre gerekli denklemler aşağıdaki gibi yazılabilir.

$$-V_1 + I_1 R_1 + (I_1 - I_2) R_3 = 0 \quad (5.1)$$

$$V_2 + (I_2 - I_1) R_3 + I_2 R_2 = 0 \quad (5.2)$$

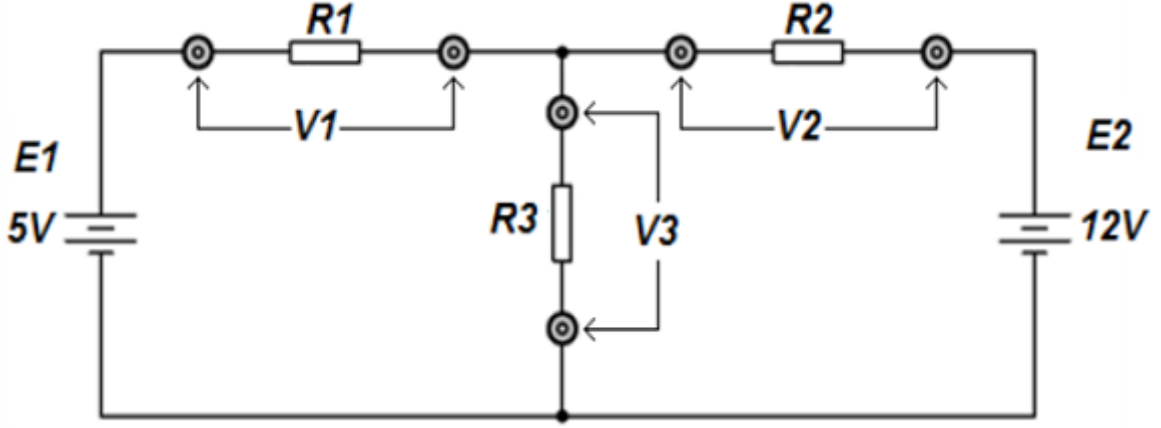
(5.1) ve (5.2) denklemleri düzenlenirse, (5.3) denklem sistemi elde edilebilir. Bu sistemin çözümü de çevre akımlarının değerini vermektedir.

$$\begin{bmatrix} R_1 + R_3 & -R_3 \\ -R_3 & R_2 + R_3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} I_1 \\ I_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} V_1 \\ -V_2 \end{bmatrix} \quad (5.3)$$

Deneyin Yapılışı

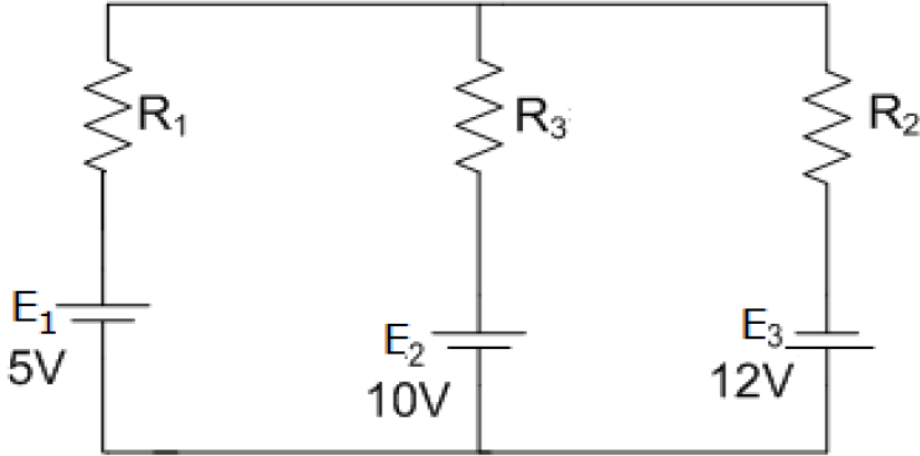
Not: Devrelerin hesaplamalarını yaparak deneye geliniz.

1. $R_1=220 \Omega$, $R_2=330 \Omega$, $R_3=820 \Omega$ direnç değerleri için şekil 2’de görülen devreyi deney bordu üzerine kurunuz. Devreye enerji veriniz.
2. Dirençler üzerindeki gerilimleri ve akımları ölçünüz.



Şekil 2

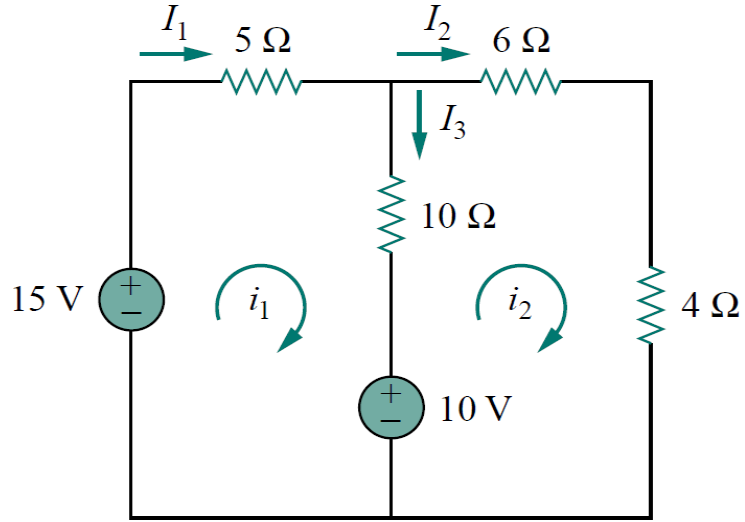
3. $R_1=220 \Omega$, $R_2=330 \Omega$, $R_3=820 \Omega$ direnç değerleri için şekil 3’te görülen devreyi deney bordu üzerine kurunuz. Devreye enerji veriniz.
4. Dirençler üzerindeki gerilimleri ve akımları ölçünüz.



Şekil 3

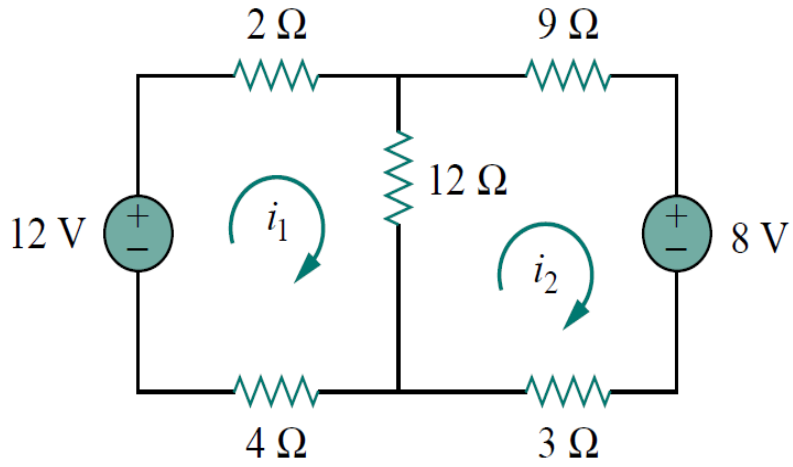
Çalışma Soruları

1. Aşağıdaki şekilde gösterilen devredeki akımları çevre akımları yöntemi ile bulunuz.



(Cevap: $\dot{I}_1 = 1 \text{ A}$, $\dot{I}_2 = 1 \text{ A}$, $\dot{I}_3 = 0$)

2. Aşağıdaki şekilde gösterilen devredeki akımları çevre akımları yöntemi ile bulunuz.



(Cevap: $\dot{I}_1 = 2/3 \text{ A}$, $\dot{I}_2 = 0$)