

DENEY 4- ÇEVRE AKIMLARI YÖNTEMİ

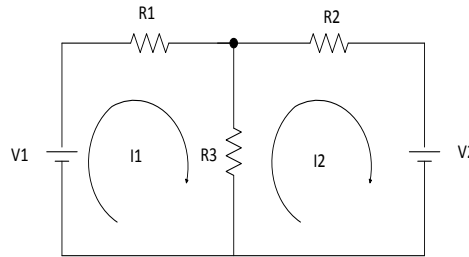
4.1. DENEYİN AMAÇLARI

- Elektrik devrelerinin önemli metotlarından biri olan çevre akımları yönteminin daha iyi anlaşılması için yöntemin deneysel olarak uygulanması
- Dal akımlarının ölçülmesi
- Dal akımlarından çevre akımlarının elde edilmesi
- Çevre akımlarından dal akımlarının elde edilmesi

4.2. TEORİK BİLGİ

Çevre akımları yöntemi, çevre akımı türünden $b - (n - 1) + S_{blk}$ adet bağımsız ve minimum sayıda eşitlik yazarak bir devreyi tanımlamamızı sağlar. Burada, b devredeki dal sayısı, n devredeki düğüm sayısını (referans düğüm dahil) ve S_{blk} 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 4.1: 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.

$$-V_1 + I_1 R_1 + (I_1 - I_2) R_3 = 0 \quad (4.1)$$

$$V_2 + (I_2 - I_1) R_3 + I_2 R_2 = 0 \quad (4.2)$$

(4.1) ve (4.2) denklemleri düzenlenirse, (4.3) denklem sistemi elde edilebilir. Bu sistemin çözümü de çevre akımlarının değerini vermektedir.

$$\begin{bmatrix} R_1 + R_3 & -R_3 \\ -R_3 & R_2 + R_3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} I_1 \\ I_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} V_1 \\ -V_2 \end{bmatrix} \quad (4.3)$$

4.3. ÖN HAZIRLIK

a) Şekil 4.1’de verilen devreyi seçeceğiniz giriş gerilimi ve farklı direnç değerleri için OrCAD programında oluşturunuz. Simülasyon aracılığı ile elde ettiğiniz değerleri (4.1) ve (4.2) denklemlerinde sayısal olarak doğrulayınız.

b) Breadboard’a devreyi kurup; devreye gerilimi nereden vereceğinizi ve nasıl bağlayacağınızı, nereden gerilim ve akım değerlerini ölçeceğinizi breadboardun ve devre elemanlarının teknik kurallarına uyan taslak çizimi elle çiziniz.

!UYARI: Bu deneyde en çok zorlandığınız uygulama olan; akım ölçme ile fazlasıyla uğraşacağınız için, board çiziminde akımları nasıl ölçeceğinizi, multimetreyle ölçüm yaparmış gibi çizmeniz büyük önem taşımaktadır. (Karşılaşılabileceğiniz sorunlara bir örnek olarak: 3 direncinde birer bacağı birleştiği için ölçüm yaparken dirençleri karıştırıp farklı dirençler için aynı sonuçları bulmanız muhtemel!...)

4.4. DENEYİN YAPILIŞI

1. 3 farklı direnç seçerek ölçülen değerlerini Tablo 4.1’e kaydediniz.

Tablo 4.1: Seçilen Dirençler

	R_1	R_2	R_3
Ölçülen	$\approx 2k \text{ ohm}$	$\approx 3k \text{ ohm}$	$\approx 5k \text{ ohm}$

2. Şekil 4.1’deki devreyi seçtiğiniz dirençlerle ve farklı gerilim seviyelerini için kurunuz.
3. Her bir direnç üzerindeki akımı (akım yönlerini soldan sağa ve yukarıdan aşağı olacak şekilde seçiniz) ölçünüz ve bu değerleri Tablo 4.2’ye kaydediniz.

Tablo 4.2: Uygulama 1

V_{1-1} :	2 V
V_{2-1} :	3 V
I_{R1-1}	
I_{R2-1}	
I_{R3-1}	

4. V_1 ve V_2 gerilimlerini 2 katını çıkararak dirençler üzerinden geçen akımları (akım yönlerini soldan sağa ve yukarıdan aşağı olacak şekilde seçiniz) Tablo 4.3’e kaydediniz.

Tablo 4.3: Uygulama 2

V_{1-2} :	4 V
V_{2-2} :	6 V
I_{R1-2}	
I_{R2-2}	
I_{R3-2}	

5. Ölçtüğünüz akım değerlerinden yola çıkarak I_1 ve I_2 çevre akımlarının belirleyiniz ve Tablo 4.4'e kaydediniz.

Tablo 4.4: Çevre Akımları

	I_1	I_2
Uygulama 1		
Uygulama 2		

6. Elde ettiğiniz değerleri konu anlatımındaki denklemler ile sayısal olarak doğrulayınız.(Deney sırasında yapılmayacaktır.)