



**T.C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
MEKATRONİK MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ**

TEMEL ELEKTRİK DEVRE LABORATUVARI

SÜPERPOZİSYON TEOREMİNİN UYGULANMASI

**DENEY SORUMLUSU
Arş. Gör. Mustafa Yusuf YILDIRIM**

**ŞUBAT 2023
KAYSERİ**

SÜPERPOZİSYON TEOREMİNİN UYGULANMASI

1. GİRİŞ

Kirchoff kanunları devrenin bağlantı çeşidine bakılmaksızın her çeşit devreye uygulanabilir. Devre teoremleri (Düğüm ve Göz Analizi, Thevenin, Norton, Süperpozisyon Teoremleri) ise genellikle, devre çözümünde daha kısa yöntemler içerir. Bu yöntemler kullanılarak karmaşık devreler daha basit ya da eşdeğer devrelere dönüştürülebilirler. Böylece bu eşdeğer devreler, seri paralel devre çözümünde kullanılan kurallar yardımıyla kolayca çözülürler. Şu da bir gerçektir ki bütün devre teoremleri Kirchoff kanunlarının bir ürünüdür. Ayrıca bu teoremler, doğru akım devrelerine uygulandığı gibi alternatif akım devrelerine de uygulanabilir.*

*İ. Baha MARTI, M. Emin GÜVEN - ELEKTROTEKNİK CİLT-I M.E.B. BASIMEVİ – 2000

2. DENEYİN AMACI

Bu deneyde karmaşık devre analizinde kullanılan devre teoremlerinden Süperpozisyon teoremi üzerine yoğunlaşacağız. Deneyde kurulacak olan basit bir devre üzerinde yapılacak potansiyel fark ve akım ölçümleri ile daha önceden gerçekleştirilecek Süperpozisyon analizi sonucunda elde edilen değerlerin karşılaştırılması yapılarak analizin doğruluğu gösterilmeye çalışılacaktır.

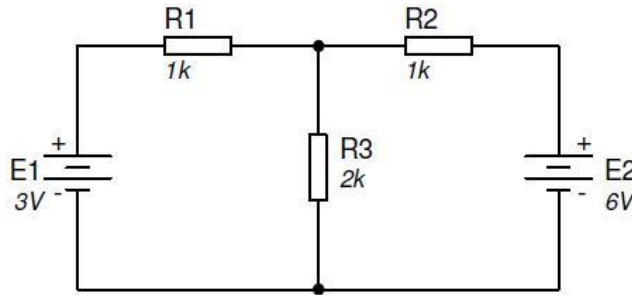
3. ÖN BİLGİ

3.1. Süperpozisyon Teoremi

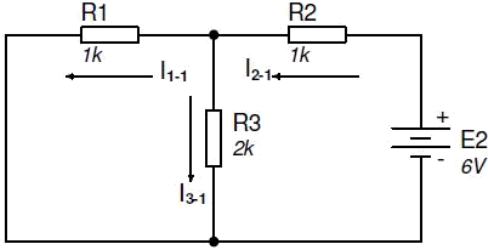
Süperpozisyon yöntemi ile devre çözümlenirken, gerilim kaynakları sırayla devreden çıkarılır. Devreden çıkarılan gerilim kaynağının bulunduğu terminaller kısa devre edilir. Bu şekilde elde edilen iki farklı devre için Kirchoff kanunları ile çözüm yapıldıktan sonra bulunması istenen değişkenler toplanarak baştaki devre için çözüm elde edilir.

ÖRNEK:

Şekil 1’de verilen devrede, dirençlerden geçen akımlar Süperpozisyon teoremi ile hesaplanacak olursa;



Şekil 1. Süperpozisyon yöntemi için verilmiş örnek devre.



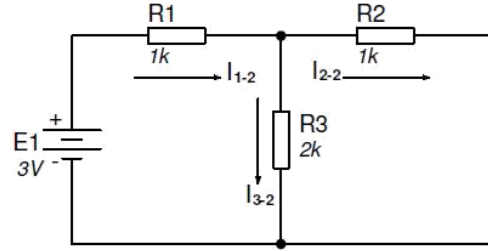
$$R_1 // R_3 = \frac{R_1 \cdot R_3}{R_1 + R_3} = \frac{1 \cdot 2}{1 + 2} = 0,666 k$$

$$R_T = R_2 + (R_1 // R_3) = 1 + 0,666 = 1,666 k$$

$$I_{2-1} = \frac{E_2}{R_T} = \frac{6V}{1,666 k} = 3,6 mA$$

$$I_{1-1} = I_{2-1} \cdot \frac{R_3}{R_1 + R_3} = 3,6 \cdot \frac{2}{1 + 2} = 2,4 mA$$

$$I_{3-1} = I_{2-1} \cdot \frac{R_1}{R_1 + R_3} = 3,6 \cdot \frac{1}{1 + 2} = 1,2 mA$$



$$R_2 // R_3 = \frac{R_2 \cdot R_3}{R_2 + R_3} = \frac{1 \cdot 2}{1 + 2} = 0,666 k$$

$$R_T = R_1 + (R_2 // R_3) = 1 + 0,666 = 1,666 k$$

$$I_{1-2} = \frac{E_1}{R_T} = \frac{3V}{1,666 k} = 1,8 mA$$

$$I_{2-2} = I_{1-2} \cdot \frac{R_3}{R_2 + R_3} = 1,8 \cdot \frac{2}{1 + 2} = 1,2 mA$$

$$I_{3-2} = I_{1-2} \cdot \frac{R_2}{R_2 + R_3} = 1,8 \cdot \frac{1}{1 + 2} = 0,6 mA$$

Her bir akım bileşeni için bulunan iki değer vektörel olarak toplanır ve akımın yönü büyük değerli olanın yönü olarak tespit edilir.

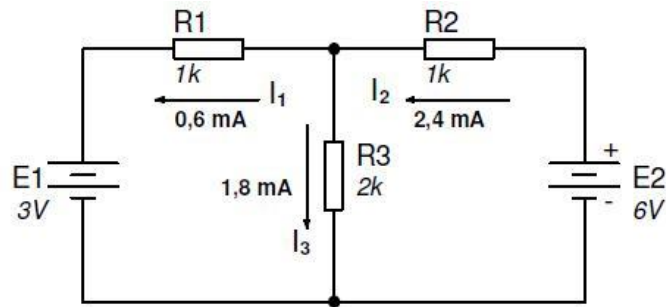
Değeri büyük olan 1-1' in yönünde,

$$I_1 = I_{1-1} - I_{1-2} = 2,4 - 1,8 = 0,6 mA$$

Değeri büyük olan 2-1' in yönünde,

$$I_2 = I_{2-1} - I_{2-2} = 3,6 - 1,2 = 2,4 mA$$

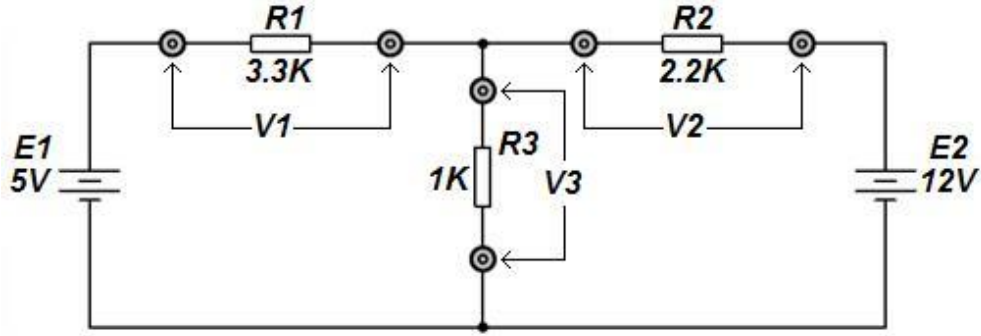
$$I_3 = I_{3-1} + I_{3-2} = 1,2 + 0,6 = 1,8 mA$$



Şekil 2. Süperpozisyon yöntemi sonrası akımlar.

4. DENEYİN YAPILIŞI

4.1. Süperpozisyon Uygulama Devresi



Şekil 3. Süperpozisyon uygulama devresi.

4.2. Deneyin Yapılışı

1. Şekil 1’de verilen devredeki **V1**, **V2** ve **V3** gerilimlerini “Süperpozisyon yöntemi” ile hesaplayıp bulunan sonuçları ve yöntem uygulanırken bulunan **V1A**, **V2A**, **V3A** ve **V1B**, **V2B**, **V3B** değerlerini gözlem tablosuna kaydediniz.
2. Şekil 1’de görülen devreyi deney bordu üzerine kurunuz.
3. Devreye enerji veriniz.
4. İlgili düğümlere Voltmetre bağlayarak **V1**, **V2** ve **V3** gerilimlerini ölçüp, sonuçları gözlem tablosuna kaydediniz.
5. “Süperpozisyon yöntemi” ile hesapladığınız **V1A**, **V2A**, **V3A** ve **V1B**, **V2B**, **V3B** değerlerini, gerilim kaynaklarını sırası ile kısa devre ederek deney bordu üzerinde ölçünüz, bulduğunuz sonuçları gözlem tablosuna kaydediniz.
6. Hesaplama ve ölçüm sonuçlarını kıyaslayınız.

4.3. Gözlem Tablosu

	V1A	V2A	V3A	V1B	V2B	V3B	V1	V2	V3
Süperpozisyon Yöntemi									
Ölçülen									