



T.C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
MEKATRONİK MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

TEMEL ELEKTRİK DEVRE LABORATUVARI

THEVENİN TEOREMİNİN UYGULANMASI

DENEY SORUMLUSU
Arş. Gör. Mustafa Yusuf YILDIRIM

ŞUBAT 2023
KAYSERİ

THEVENİN 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. BASİMEVİ – 2000

2. DENEYİN AMACI

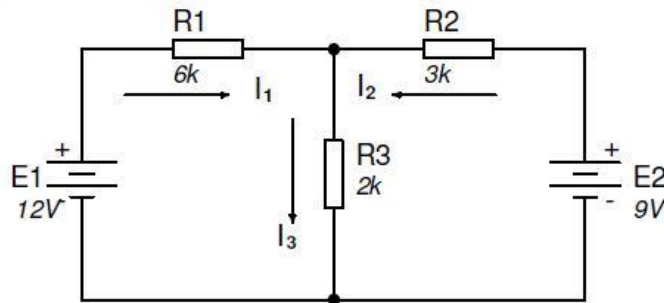
Bu deneyde, karmaşık devre analizinde kullanılan devre teoremlerinden Thevenin teoremi üzerine yoğunlaşacağız. Deneyde kurulacak basit bir devre üzerinde yapılacak potansiyel fark ve akım ölçümleri ile daha önceden gerçekleştirilecek Thevenin analizleri sonucunda elde edilen değerlerin karşılaştırılması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

3. THEVENİN TEOREMİ

Bu yöntemde, herhangi bir dirençten geçen akımı bulmak için bu eleman devreden çıkarılır ve devrenin kalan kısmı bir gerilim kaynağı (VTH) ve buna seri bağlı bir direnç (RTH) olacak şekilde sadeleştirilir. Bu şekilde Thevenin eşdeğer devresi elde edilir. Thevenin gerilimi (VTH), direncin çıkarıldığı uçlar arasındaki gerilimdir. Thevenin direnci (RTH) ise, açık uçlardan bakıldığında görülen dirençtir. Bu direnç hesaplanırken gerilim kaynakları kısa devre düşünülür.

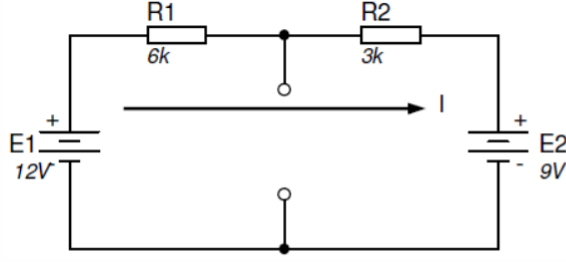
ÖRNEK:

Şekil 1'de verilen devrede, R3 direncinden geçen akım, Thevenin teoremi ile hesaplanacak olursa;



Şekil 1. Thevenin teoremi için verilmiş örnek devre.

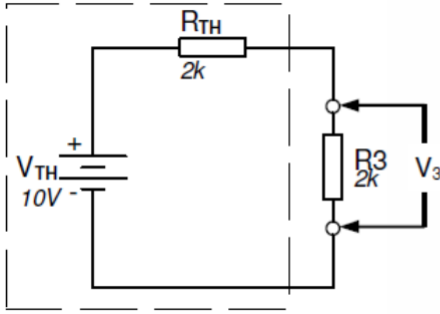
Öncelikle R3 direnci devreden çıkarılarak Thevenin gerilimi ve Thevenin direnci hesaplanır. RTH hesaplanırken gerilim kaynakları kısa devre düşünüleceğinden, R1 ve R2 paralel gözükür.



$$I = \frac{E_1 - E_2}{R_1 + R_2} = \frac{(12 - 9)V}{(6 + 3)k} = \frac{3V}{9k} = 0,333 \text{ mA}$$

$$V_{TH} = E_1 - (I \cdot R_1) = 12 - (0,333 \cdot 6) = 12 - 2 = 10V$$

$$R_{TH} = R_1 // R_2 = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} = \frac{6 \cdot 3}{6 + 3} = 2k$$



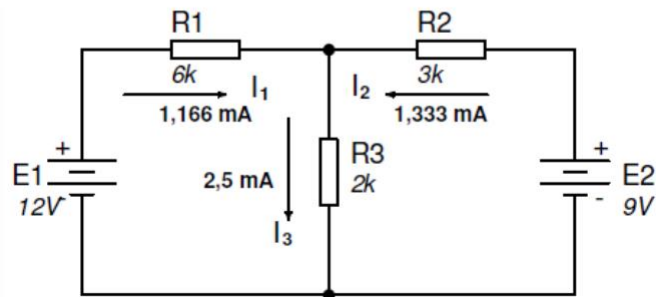
$$I_3 = \frac{V_{TH}}{R_{TH} + R_3} = \frac{10V}{(2 + 2)k} = 2,5 \text{ mA}$$

R3 direncinden geçen akım kullanılarak bu direnç üzerindeki gerilim ve bundan faydalanılarak da diğer dirençlerden geçen akımlar bulunabilir.

$$I_3 = 2,5 \text{ mA} \Rightarrow V_3 = I_3 \cdot R_3 = 2,5 \cdot 2 = 5V$$

$$I_1 = \frac{E_1 - V_3}{R_1} = \frac{(12 - 5)V}{6k} = 1,166 \text{ mA}$$

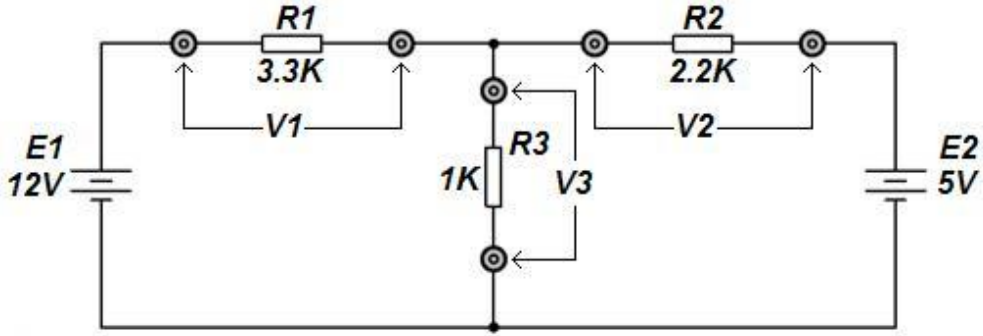
$$I_2 = \frac{E_2 - V_3}{R_2} = \frac{(9 - 5)V}{3k} = 1,333 \text{ mA}$$



Şekil 2. Thevenin teoremi uygulandıktan sonra elde edilen akımlar.

4. DENEYİN YAPILIŞI

4.1. Thevenin Uygulama Devresi



Şekil 3. Thevenin uygulama devresi.

4.2. Deneyin Yapılışı

1. Şekil 1’de verilen devredeki **V1**, **V2** ve **V3** gerilimlerini “Thevenin yöntemi” ile hesaplayıp bulunan sonuçları ve yöntem uygulanırken bulunan **VTH** ve **RTH** 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. Thevenin yönteminde hesapladığınız **VTH** - **RTH** değerleri deney bordu üzerinde deneyerek bulduğunuz sonuçları gözlem tablosuna kaydediniz.
6. Hesaplama ve ölçüm sonuçlarını kıyaslayınız.

4.3. Gözlem Tablosu

| | VTH | RTH | V1 | V2 | V3 |
|-------------------------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|
| Thevenin Yöntemi | | | | | |
| Ölçülen | | | | | |