

Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi
Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi
Fizik Bölümü
FZK 321 Temel Elektronik Laboratuvarı
Deney Föyü

Deney-2

Thevenin Teoremlerinin Deneyisel Olarak Analizleri Deney Föyü-2

Hazırlayanlar:

Arş. Gör. Mustafa HARBUTOĞLU
Prof. Dr. Muhittin ŞAHAN

1. Deneyin Amacı

Thevenin Teoremlerinin öğrenilmesi ve laboratuvar ortamında test edilerek deneysel olarak sonuçlarının analiz edilmesidir.

1.1 Thevenin Teoremi

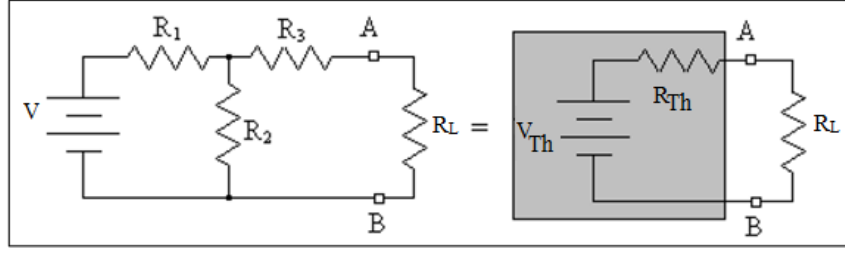
Çok sayıda elemanı bulunan herhangi bir devrenin bir elemanının veya bir kısmının incelenmesi gerektiğinde, tüm devreyi göz önüne almak yerine, incelenecek eleman ya da devre parçasını bütün olan devreden ayırıp geriye kalan devre parçasını bir kaynak ve buna seri bağlı bir empedans ile temsil etmek suretiyle incelemek daha basit olabilir.

Leon Thèvenin (1857 - 1926) bir Fransız fizikçisidir. 1883 yılında adı ile anılan bir teorem ortaya atmıştır. Buna göre; Doğrusal direnç ve kaynaklardan oluşan bir devre, herhangi iki noktaya göre bir gerilim kaynağı ve ona seri bağlı bir direnç haline dönüştürülebilir. Bu dönüşüm sonucu oluşan eşdeğer devreye Thèvenin eşdeğer devresi denir. Bu işlemde kullanılan teoreme Thevenin Teoremi ve elde edilen eşdeğer devreye de Thevenin eşdeğer devresi adı verilir (*Şekil 1.1 Bkz.*). Bu eşdeğer devre oluşturulurken ilgili eleman veya devre parçası devreden çıkarılır ve geriye kalan kısmın (Thevenin eşdeğer devresi bulunacak kısmın) ayrılma noktaları arasındaki açık devre gerilim belirlenip bu gerilim Thevenin eşdeğer devresinin kaynak gerilimi olarak kullanılır. Daha sonra eşdeğeri elde edilecek devre parçasındaki kaynaklar etkisiz hale getirilerek (gerilim kaynakları kısa devre, akım kaynakları açık devre edilerek) devrenin bölündüğü noktalardan bakıldığında görülen empedans hesaplanır ve Thevenin eşdeğer empedansı olarak isimlendirilen bu empedans daha önce belirlenen kaynağa seri olarak bağlanır. Bir kaynak ve ona seri bağlı bir empedanstan oluşan bu eşdeğer devre, incelenecek kısmın devreden sökülmesi durumunda geriye kalan kısmın Thevenin eşdeğeridir.

A ve B gibi uçları olan bir devrenin bu uçlarına bir direncin (R_L) bağlandığı zaman, Ohm Yasasına göre bu yük direncinden geçen akım:

$$I_L = \frac{V_{Th}}{R_{Th} + R_L}$$

Burada; $V_{AB} = V_{Th}$ $A \rightarrow B$ uçları arasında R_L yük direnci yokken bu uçlar arasındaki ölçülen potansiyel farkı, R_{Th} : devredeki **bütün gerilim kaynakları kısa devre ve akım kaynakları da açık devre yapılarak** elde edilen $A \rightarrow B$ uçları arasındaki toplam direncidir. Böylece, Şekil 2.1'de gösterildiği gibi R_{Th} ile V_{Th} seri bağlanarak elde edilen devreye A-B arasında gözüken devrenin **Thevenin Eşdeğer** devresi denir.



Şekil 1.1 Thevenin Eşdeğer Devresi

1.2 Deney Öncesi Hazırlıklar

Thevenin teoremini çalışınız.

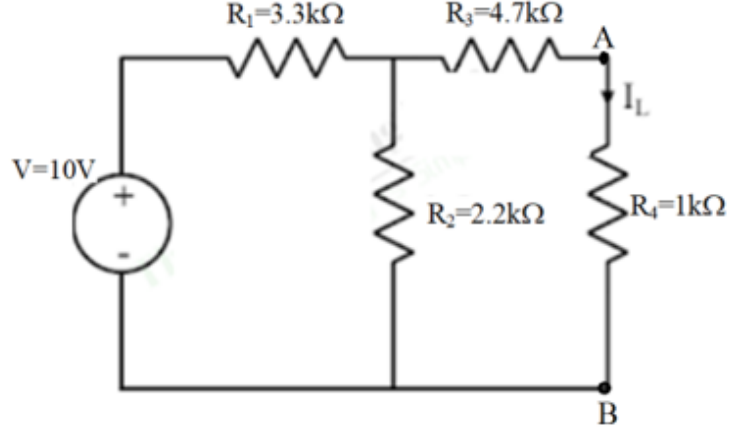
1.3 Malzeme ve Cihaz Listesi

1. Güç Kaynağı
2. $1k\Omega$ direnç 2 adet
3. $2.2k\Omega$ direnç 1 adet
4. $3.3k\Omega$ direnç 2 adet
5. $4.7k\Omega$ direnç 1 adet
6. $8.2k\Omega$ direnç 1 adet
7. Multimetre
8. Deney Seti(Y-0027-01 Uygulama Bordu)
9. Pens, keski, montaj kablosu

1.4 Deneyin Yapılışı

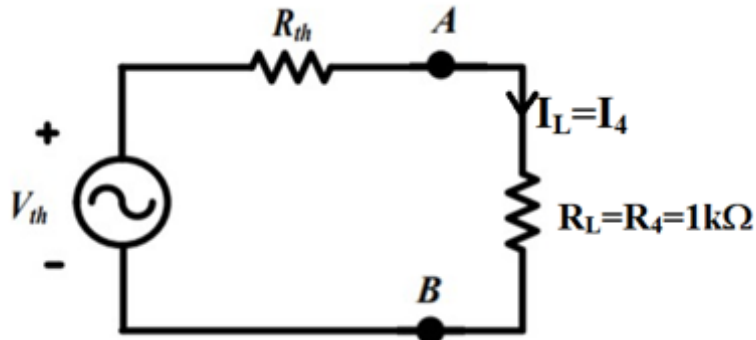
1.4.1 Thèvenin Teoreminin test edilmesi

1. Şekil 1.2'de verilen devreyi board üzerine kurunuz.



Şekil 1.2 $A \rightarrow B$ Açık Uçlu Basit Elektrik Devresi (Thevenin Teoremi)

2. Bu devrenin direncini A ve B uçlarından görülen (R_L direncinin uçları arasından bakıldığındaki) Thèvenin eşdeğer direncini (R_{Th}) ve gerilimini (V_{Th}) teorik olarak hesaplayınız ve aynı Tablo 1’de belirtiniz.
3. Bu devrenin direncini A ve B uçlarından görülen Thèvenin eşdeğer direncini (R_{Th}) ve gerilimini (V_{Th}) deneysel olarak ölçünüz ve Tablo 1’de belirtiniz.
4. Devredeki A ve B uçları arasındaki gerilimi (V_L) ve yük akımını ($I_L = I_4$) teorik olarak hesaplayınız ve Sonuç-Rapor sayfasındaki Tablo 2’de belirtiniz.
5. Şekil 1.3’de verilen Thèvenin eşdeğer devresinde A ve B noktaları arasındaki gerilimi (V_L) ve yük akımını ($I_L = I_4$) deneysel olarak ölçünüz ve aynı tabloda belirtiniz Tablo 2’de belirtiniz.



Şekil 1.3 Thèvenin Eşdeğer Devresi

Table 1: Devrenin Thèvenin eşdeğer direncinin (R_{Th}) ve geriliminin (V_{Th}) Hesaplanan ve Ölçülen Sonuçları

V_s	Hesaplanan		Ölçülen	
	V_{th}	R_{th}	V_{th}	R_{th}
10 V				

Table 2: Thèvenin eşdeğer devresi ile yük direnci ($L = R_4 = 1k\Omega$) üzerindeki akım ($I_L = I_4$) ve gerilimin (V_L) Hesaplanan ve Ölçülen Sonuçları

V_s	Hesaplanan		Ölçülen	
	I_L	V_L	I_L	V_L
10 V				

2. Sonuç

Bu deney sonucunda, Thèvenin teoremi doğrulanmıştır. Bu teorem, bir yada daha fazla kaynak içeren doğrusal devreleri çözmek için önemli araçlardır. Doğrusal devre, akımı her zaman gerilimiyle orantılı olan devredir.

1. Tablo 1 ve Tablo 2’de teorik ve deneysel olarak bulduğunuz (R_{Th} , V_{Th} , I_L , V_L) sonuçlarını karşılaştırınız. Eğer fark var ise yüzde hata hesabı yapınız ve sebebini belirtiniz.
2. Şekil 1.2’de verilen devrenin A ve B uçları arasındaki gerilimi (V_L) ve yük akımını ($I_L = I_4$) için Thèvenin yöntemiyle ettiğiniz sonuçlar benzer midir? Tartışınız.
3. Bu deneyden neler öğrendiniz? Kısaca anlatınız.