

## DENEY NO 7: THEVENIN TEOREMİ

**Amaç:** Thevenin teoreminin deneysel olarak doğrulanması.

### GİRİŞ

Thevenin teoremini vermeden önce gözlerin (mesh) ve düğümlerin (node) (Kirchoff kanunlarından), ve bir voltaj kaynağı (önceki bölümlerde gördük) ile akım kaynağının tanımlarını yapalım.

**Düğüm:** Bir devrede düğüm 3 veya daha fazla sayıda iletkenin kesiştiği noktaya denir. Bütün elektrikli devrelerde bir düğüme giren akımların toplamı düğümden çıkan akımların toplamına eşittir. Ya da o düğümden geçen akımların cebirsel toplamı sıfırdır:

$$\Sigma I = 0$$

**Göz:** Bir devrede döngü (loop) oluşturan dallar kümesine göz (mesh) denir. Kapalı bir iletken yol olan göz üzerinde voltajların cebirsel toplamı sıfırdır. Diğer bir deyişle, bir gözde akımlar ile o akımlara karşılık gelen dirençlerin çarpımlarının toplamı o göz üzerindeki e.m.f lerin cebirsel toplamına eşittir:

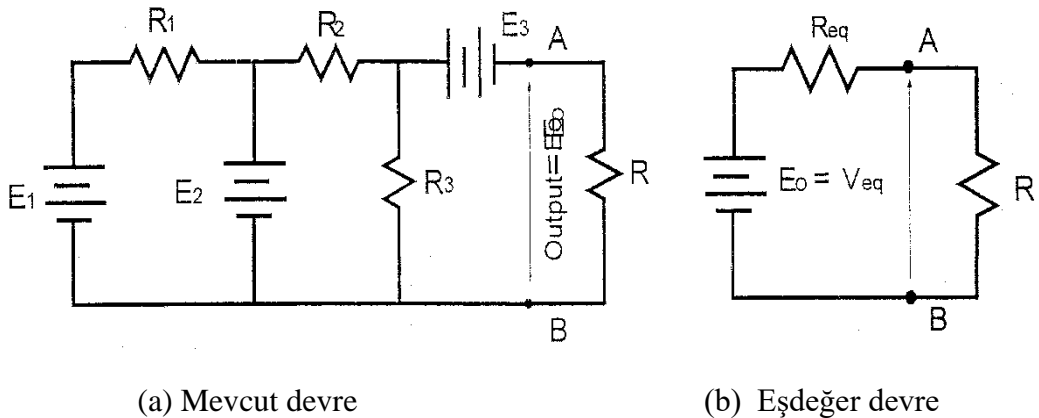
$$\Sigma E = R I$$

**Voltaj kaynağı:** Kendisinden istenilen akım ne olursa olsun çıkışında bir voltaj üretebilen kaynak olarak tanımlanır. Pratikte ideal voltaj kaynağı yoktur, çünkü bunların her zaman bir iç direnci bulunur. Bu iç dirençten de geçen akım burada bir voltaj düşümüne neden olur. İç direnç büyüdükçe kaynağın çıkış voltajı azalır.

**Akım kaynakları:** Sabit bir çıkış akımını verebilen üretece denir. İdeal bir akım kaynağı da mevcut değildir.

### THEVENIN TEOREMİ

Bu teorem doğrusal bir ağ üzerindeki herhangi iki bağlantı noktası arasındaki elemanlar, bu iki nokta arasındaki potansiyel farka eşit bir elektromotor kuvvete sahip bir üreteç ile değiştirilebilir; ancak, üreteç bu iki noktaya göre dışta kalan dirençle seri olmalıdır der. Eğer, şekil 1 (a) daki gibi bir devreyi düşünecek olursak Thevenin'in eşdeğer devresi şekil 1 (b) deki devre olacaktır.



Şekil 1

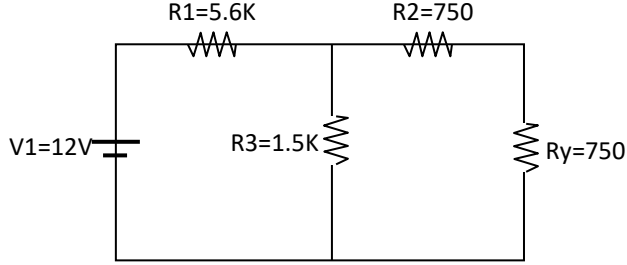
Şekilde:

$R_{eq}$ : A ve B noktaları arasında (R dış direnci hariç) devrenin eşdeğer direncidir. Şöyle ki, voltaj kaynakları birbirleri ile kısa devre bağlanmış ve akım kaynakları açık devre içinde bırakılmış olsun.

$V_{eq}$ : Devre açıkken A ve B noktaları arasındaki (basitleştirilmiş devrenin) voltajdır.

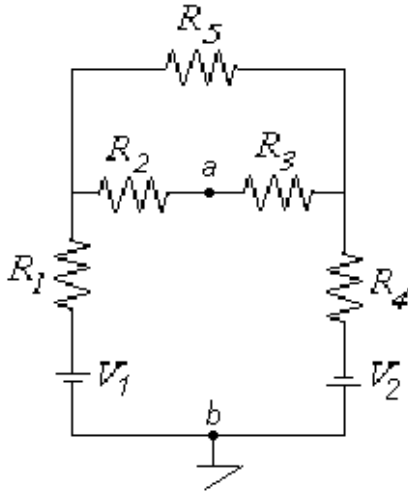
## ÖN ÇALIŞMA ÖDEVİ

1.



Yandaki devrenin Thevenin eşdeğer devre modelini çiziniz. Thevenin gerilimi ve direncini bulunuz.

2.



$R_1 = 10K\Omega$ ,  $R_2 = 10K\Omega$ ,  $R_3 = 10K\Omega$ ,  $R_4 = 10K\Omega$ ,  $R_5 = 60K\Omega$   
,  $V_1 = 10V$ ,  $V_2 = 5V$

Yukarıdaki devrede a ve b noktaları arasındaki Thevenin eşdeğer devre modellerini çiziniz. Thevenin gerilimi ile Norton akımını bulunuz.

Yukarıda verilen adımlardaki devrelerin benzetimini ve ilgili sonuçlarını seçeceğiniz bir simülasyon programında gerçekleştiriniz.

## DENEYSSEL ÇALIŞMA

1)

- Ön çalışma sorularındaki ilk devreyi kurunuz.  $R_y$  direnci üzerine düşen gerilimi ve  $R_y$  üzerinden geçen akımı ölçüp not ediniz.
- Devrenin Thevenin eşdeğerini bulmak için  $R_y$  direncini yerinden çıkarıp Thevenin gerilimini ölçünüz.
- $V_1$  gerilim kaynağını devreden çözüp yerine kısa devre elemanı bağlayınız. Thevenin direncini ölçünüz.
- Thevenin eşdeğer devresini çizip gerilim ve direnç değerlerini yazınız.
- Thevenin eşdeğer devresini kurunuz Kurduğunuz devreye aynı yük direncini ( $R_y$ ) bağlayınız.  $R_y$  direnci içinden geçen akımı ve üzerine düşen gerilimi not ediniz.
- Madde 1'de ölçülen değerle madde 5'deki değerleri karşılaştırınız. Aynı mı? Bu durumda Thevenin Teoremi sağlanmış mıdır? Kısaca açıklayınız.

## RAPORDA İSTENENLER

1. Deneğin yapıliş amacını birkaç cümlele açıklayınız.
2. Deneğde kullanılan devrenin teorik çözümlerini, simülasyon ve deneğde ulaşılan ölçüm sonuçlarını karşılaştırınız. Farklılıklar var ise sebeplerini açıklayınız.
3. Deneğin 1. adımında Thevenin teoreminin sağlanıp sağlanmadığını kısaca açıklayınız. Thevenin Eşdeğer devresini çiziniz.
4. Ulaşılan sonuçlar dikkate alınarak deneğle ilgili yorum, görüş ve kazanımlarınızı yazınız.