

BOZOK ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
ELEKTRİK ELEKTRONİK MÜHENDİSLİĞİ
BÖLÜMÜ

DENEY 3
THEVENİN, NORTON,
TEOREMLERİNİN İNCELENMESİ
UYGULAMALARI

1. AMAÇ

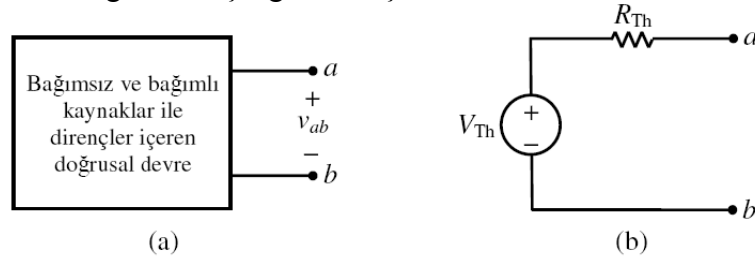
Thevenin, Norton Teoremlerinin deneysel olarak incelenmesi.

2. KURAM

2.1 Thevenin Teoremi

Bağımlı ve bağımsız kaynaklar ile pasif devre elemanları içeren iki uçlu bir doğrusal devre, bu iki uç arasında bir eşdeğer bağımsız gerilim kaynağı ile seri bağlı bir eşdeğer pasif daldan oluşan bir eşdeğer devre ile tanımlanabilir. Bu eşdeğer devreye Thevenin eşdeğer devresi denir. Eşdeğer gerilim kaynağının (Thevenin gerilim kaynağı) değeri doğrusal devrenin iki ucu arasındaki açık devre gerilimine eşittir. Pasif daldaki devre elemanının değeri ise, devredeki bağımsız kaynaklar sönük iken doğrusal devrenin iki ucu arasından görülen eşdeğer pasif devre elemanıdır. Devrede pasif devre elemanları olarak sadece dirençler varsa, bu durumda eşdeğer pasif devre elemanı devredeki bağımsız kaynaklar sönük iken devrenin iki ucu arasından görülen eşdeğer dirençtir.

Şekil 2.1 (a)'daki doğrusal devrenin a-b uçları arasındaki Thevenin eşdeğer devresi Şekil 2.1 (b)'de gösterilmiştir. Thevenin gerilim kaynağının değeri $V_{Th}=V_{ab}(\text{açık devre})$ 'dir. Thevenin gerilim kaynağının kutuplanma yönü, doğrusal devredeki açık devre v_{ab} geriliminin kutuplanma yönündedir. Thevenin eşdeğer direnci (R_{Th} ya da R_{e-}), bağımsız kaynaklar sönük iken a-b uçları arasından görülen eşdeğer dirençtir.



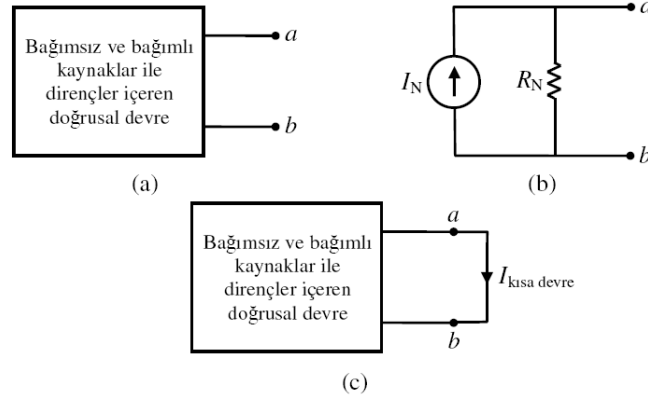
Şekil 2.1 (a) Doğrusal bir devre; (b) Thevenin eşdeğer devresi.

2.2 Norton Teoremi

Pasif devre elemanları ve dirençler içeren iki uçlu bir doğrusal devre, bu iki uç arasında bir eşdeğer bağımsız akım kaynağı ile paralel bağlı bir eşdeğer pasif daldan oluşan bir eşdeğer devre ile tanımlanabilir. Eşdeğer akım kaynağının (Norton gerilim kaynağı) değeri doğrusal devrenin iki ucu arasına yerleştirilen kısa devreden geçen akımına eşittir. Pasif daldaki devre elemanının değeri ise, devredeki bağımsız kaynaklar sönük iken doğrusal devrenin iki ucu arasından görülen eşdeğer pasif devre elemanıdır. Devrede pasif devre elemanları olarak sadece dirençler varsa, bu durumda eşdeğer pasif devre elemanı devredeki bağımsız kaynaklar sönük iken devrenin iki ucu arasından görülen eşdeğer dirençtir.

Şekil 2.2 (a)'daki doğrusal devrenin a-b uçları arasındaki Norton eşdeğer devresi Şekil 2.2 (b)'de

gösterilmiştir. Norton akım kaynağının değeri, Şekil 2.2 (c)'de gösterildiği gibi doğrusal devrenin $a-b$ uçları arasına yerleştirilen kısa devreden geçen akıma eşittir ($I_N = I_{\text{kısa devre}}$). Norton akım kaynağının yönü, Norton eşdeğer devresinde $a-b$ uçları arasına yerleştirilecek bir kısa devreden geçecek akımın, doğrusal devrenin $a-b$ uçları arasına bağlanan kısa devreden geçen akım ile aynı yönde olmasını sağlayacak şekilde belirlenir. Norton eşdeğer direnci (R_N ya da $R_{e_}$) bağımsız kaynaklar sönmük iken $a-b$ uçları arasından görülen eşdeğer dirençtir.



Şekil 2.2 (a) Doğrusal bir devre; (b) Norton eşdeğer devresi;

Kaynak dönüştürme yöntemi uygulanarak Thevenin ve Norton eşdeğer devreleri arasında dönüşüm yapıldığında

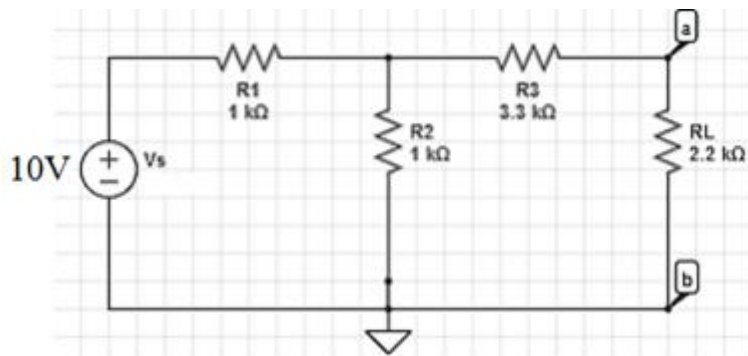
$$I_N = \frac{V_{Th}}{R_{Th}} \text{ ya da } V_{Th} = I_N R_N$$

bağıntıları geçerlidir. Burada $R_{Th} = R_N = R_{e_}$ 'dir.

3. ÖN ÇALIŞMA

3.1 Şekil 3.1'deki devrenin

- Thevenin eşdeğer devresini,
- Norton eşdeğer devresini elde ediniz.



Şekil 3.1

4. DENEY

- Şekil-3.1'deki devreyi kurunuz.
- Çıkış gerilimini (Açık devre gerilimi, V_{th}), voltmetre ile ölçünüz.
- Çıkışa ampermetre bağlayarak Kısa Devre akımını (I_N) ölçünüz. (Voltmetre kaldırılıp ampermetre konulacak).

4. Thevenin (Norton) direncini $R_{th}(R_N) = V_{th} / I_N$ den hesaplayınız. Ölçmelerden bulduğunuz V_{th} , I_N ve $R_{th}(R_N)$ değerlerini Tablo-4 de uygun yere yazınız.
5. Çıkışa $R_L = 2.2K\Omega$ 'luk yük direnci bağlayarak, I_L yük akımını ampermetre ile ölçünüz ve Tablo4 de uygun yere yazınız.
6. Deneyden elde ettiğiniz sonuçlarla Thevenin eşdeğer devresini kurunuz. $R_L = 2.2 K\Omega$ 'luk yük direnci bağlayarak, I_L yük akımını ölçünüz ve Tablo-4 de uygun yere yazınız.

HESAPLAMA SONUCU				SİMÜLASYON SONUCU			DENEY SONUCU		
V_{th} (V)	R_{th} ($k\Omega$)	I_N (mA)	R_N ($k\Omega$)	V_{th} (V)	I_N (mA)	$R_{th}(R_N)$ ($k\Omega$)	V_{th} (V)	I_N (mA)	$R_{th}(R_N)$ ($k\Omega$)
YÜK AKIMI, I_L (mA) ($R_L = 2.2 K$)				YÜK AKIMI, I_L (mA) ($R_L = 2.2 K$)			YÜK AKIMI, I_L (mA) ($R_L = 2.2 K$)		
Thevenin devresi		Norton Devresi		Gerçek Devre	Thevenin devresi	Norton Devresi	Gerçek Devre	Thevenin devresi	

Tablo 4