

DENEY 6: Thevenin, Norton ve Süperpozisyon Yöntemi

1. THEVENİN VE NORTON YÖNTEMİ

1.1. Deneyin Amacı

Thevenin ve Norton teoremini benzetim ve deneysel olarak gerçekleştirmek

1.2. Teorik Bilgi

Thevenin ve Norton teoremleri hakkında bilgi toplayınız.

1.3. Araç ve Gereçler

- DC güç kaynağı (2 adet)
- Voltmetre (0-100 V)
- Ampermetre (0-100 mA)
- Multimetre
- Muhtelif değerlerde direnç

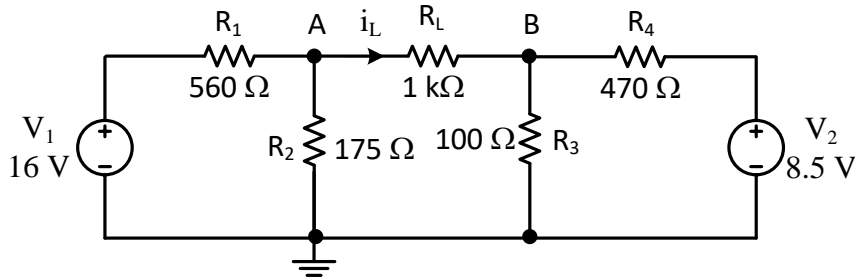
1.4. Deneyin Yapılışı

1.4.1. Hesaplamalar

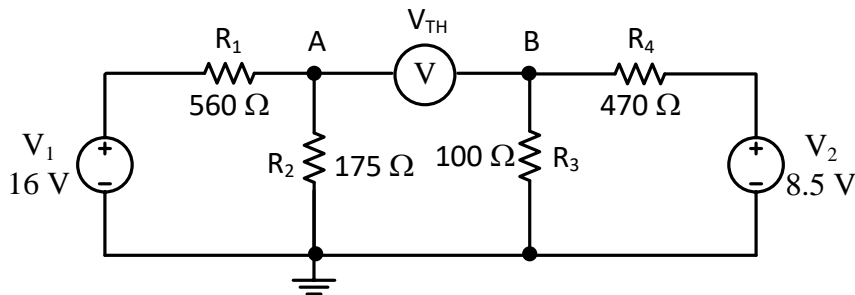
Şekil 1’de verilen devrenin AB noktasına göre Thevenin ve Norton eşdeğerini elde ediniz.

1.4.2. Benzetim

- Şekil 1’deki devreyi multisim programı ile kurunuz
- V_1 gerilimini 16 V’a, V_2 gerilimini 8.5 V’a ayarlayarak programı çalıştırınız
- R_L direnci uçlarındaki gerilimi (V_{AB}), ve üzerinden geçen akımı (i_L) ölçünüz.
- R_L direncini çıkartarak AB uçlarını açık devre yapınız ve uçlarındaki gerilimi (V_{TH}) ölçünüz. (Şekil 2)
- AB uçları açıkken V_1 ve V_2 kaynağını devreden çıkartarak kaynakların bağlı olduğu uçları kısa devre ediniz ve AB uçlarından devrenin direncini (R_{TH}) ölçünüz.(Şekil 3)
- Bulduğunuz gerilim ve direnç ile Thevenin eşdeğerini oluşturunuz. Çıkardığımız R_L direncini Thevenin uçlarına bağlayarak R_L üzerinden geçen akımı ve uçlarındaki gerilimi ölçünüz. (Şekil 4)

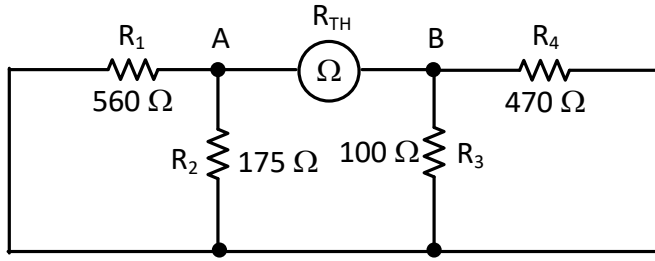


Şekil 1. Thevenin teoremi deney devresi

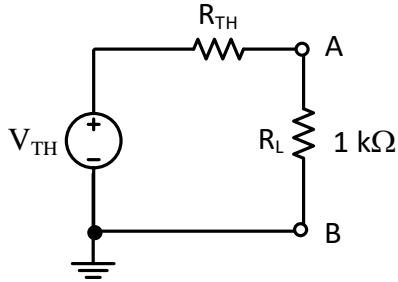


Şekil 2. Thevenin geriliminin bulunması

DENEY 6: Thevenin, Norton ve Süperpozisyon Yöntemi

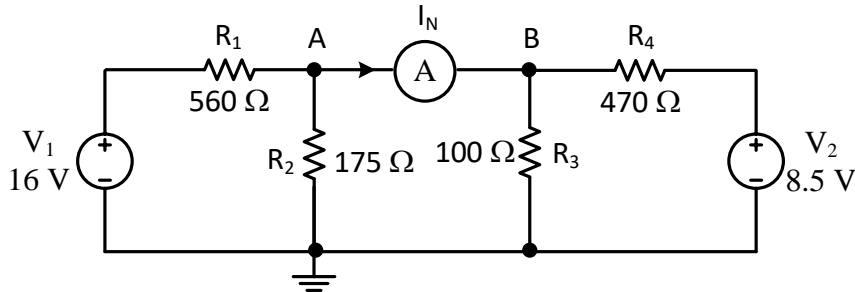


Şekil 3. Thevenin direncinin bulunması

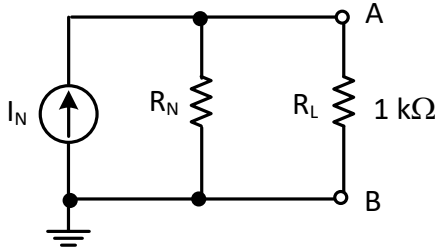


Şekil 4. Thevenin eşdeğer devresi

- Şekil 1'deki devrede R_L direncini bir ampermetre ile değiştirerek AB noktasından geçen akımı (I_N) ölçünüz (Şekil 5)
- Bölüm 1.4.2.e'de elde ettiğiniz R_{TH} direnci aynı zamanda R_N direncidir.
- Bulduğunuz akım ve direnç ile Norton eşdeğerini oluşturunuz. Çıkardığımız R_L direncini Norton eşdeğerinin uçlarına bağlayarak R_L üzerinden geçen akımı ve uçlarındaki gerilimi ölçünüz. (Şekil 6)



Şekil 5. Norton akımının bulunması



Şekil 6. Norton eşdeğer devresi

1.4.3. Uygulama

- Şekil 1'deki devreyi breadboard üzerinde kurunuz
- V_1 gerilimini 16 V'a, V_2 gerilimini 8.5 V'a ayarlayarak programı çalıştırınız
- R_L direnci uçlarındaki gerilimi (V_{AB}), ve üzerinden geçen akımı (I_L) ölçünüz.

DENEY 6: Thevenin, Norton ve Süperpozisyon Yöntemi

- d.) R_L direncini çıkartarak AB uçlarını açık devre yapınız ve uçlarındaki gerilimi (V_{TH}) ölçünüz. (Şekil 2)
- e.) AB uçları açıkken V_1 ve V_2 kaynağını devreden çıkartarak kaynakların bağlı olduğu uçları kısa devre ediniz ve AB uçlarından devrenin direncini (R_{TH}) ölçünüz.(Şekil 3)
- f.) Bulduğunuz gerilim ve direnç ile Thevenin eşdeğerini oluşturunuz. Çıkardığınız R_L direncini Thevenin uçlarına bağlayarak R_L üzerinden geçen akımı ve uçlarındaki gerilimi ölçünüz. (Şekil 4)

1.5. Deneyden Alınan Değerler

1.5.1. Thevenin Eşdeğeri

	Devreden Ölçülen (Şekil 1)		Thevenin Eşdeğeri (Şekil 2,3,4)			
	V_{AB}	i_L	V_{TH}	R_{TH}	V_{AB}	i_L
Benzetim						
Uygulama						
Hesaplanan						
% hata						

1.5.2. Norton Eşdeğeri

	Devreden Ölçülen (Şekil 1)		Norton Eşdeğeri (Şekil 3,5,6)			
	V_{AB}	i_L	I_N	R_N	V_{AB}	i_L
Benzetim						
Hesaplanan						
% hata						

1.6. Sorular

- Bölüm 1.5.1’de elde edilen değerleri hesaplanan değerler, benzetimden elde edilen değerler ve uygulamadan elde edilen değerler bakımından karşılaştırmamız. Sonuçlar arasında farklılık varsa sebebini tartışınız.
- Bölüm 1.5.1’de hesaplama, benzetim ve uygulama sonuçlarına göre devreden ölçülen V_{AB} ve i_L değeri ile Thevenin eşdeğerinden ölçülen V_{AB} ve i_L değerleri arasında fark var mıdır? Varsa nedenini araştırınız.
- Bölüm 1.5.2’de elde edilen değerleri hesaplanan değerler ve benzetimden elde edilen değerler bakımından karşılaştırmamız. Sonuçlar arasında farklılık varsa sebebini tartışınız.

DENEY 6: Thevenin, Norton ve Süperpozisyon Yöntemi

4. Bölüm 1.5.2’de hesaplama ve benzetim sonuçlarına göre devreden ölçülen V_{AB} ve i_L değeri ile Norton eşdeğerinden ölçülen V_{AB} ve i_L değerleri arasında fark var mıdır? Varsa nedenini araştırınız.
5. Bölüm 1.5’te yük uçlarından ölçülen akım ve gerilim, Thevenin eşdeğerinden elde edilen akım ve gerilim ile Norton eşdeğerinden elde edilen akım ve gerilim değerlerini karşılaştırarak yorumlayınız.
6. Deneyden elde ettiğiniz Thevenin eşdeğerini Norton eşdeğerine nasıl dönüştürürsünüz. Açıklayınız.

1.7. Sonuç ve Öneriler

Deneyden elde ettiğiniz sonucu ve varsa önerilerinizi bu kısımda belirtiniz.

DENEY 6: Thevenin, Norton ve Süperpozisyon Yöntemi

2. SÜPERPOZİSYON YÖNTEMİ

2.1. Deneyin Amacı

Süperpozisyon teoremini benzetim ve deneysel olarak gerçekleştirmek

2.2. Teorik Bilgi

Süperpozisyon teoremi hakkında bilgi toplayınız.

2.3. Araç ve Gereçler

- DC güç kaynağı (2 adet)
- Voltmetre (0-100 V)
- Ampermetre (0-100 mA)
- Multimetre
- Muhtelif değerlerde direnç

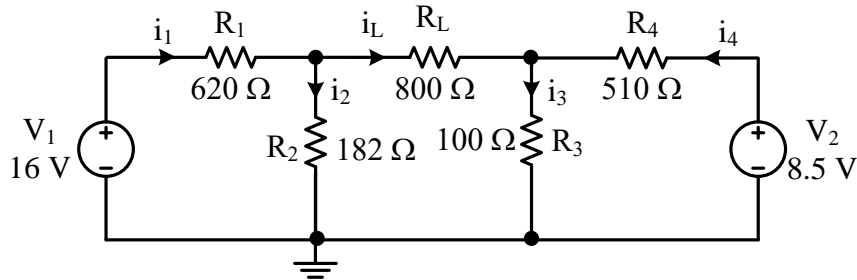
2.4. Deneyin Yapılışı

2.4.1. Hesaplamalar

Şekil 7’de verilen devrede süperpozisyon yöntemini kullanarak dirençlerin uçlarındaki gerilimleri ve üzerinden geçen akımları bulunuz.

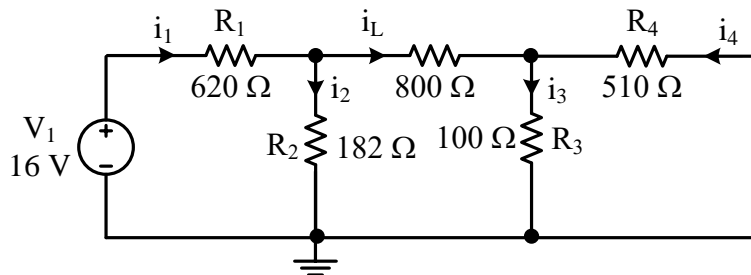
2.4.2. Benzetim

- Şekil 7’deki devreyi multisim programı ile kurunuz.
- V_1 gerilimini 16 V’a, V_2 gerilimini 8.5 V’a ayarlayarak programı çalıştırınız.
- Devredeki dirençler üzerinden geçen akımları (i_1, i_2, i_3, i_4, i_L) ve üzerlerindeki gerilimleri ($V_{R1}, V_{R2}, V_{R3}, V_{R4}, V_{RL}$) referans yönlerine dikkat ederek ölçünüz.



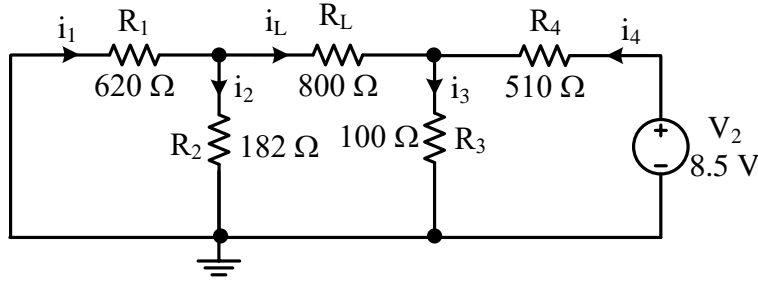
Şekil 7. Süperpozisyon teoremi deney devresi

- V_2 kaynağını devreden çıkartarak bağlı bulunduğu noktayı kısa devre ediniz. (Şekil 8) Programı çalıştırarak c maddesini tekrarlayınız.
- V_2 kaynağını yerine bağlayarak, V_1 kaynağını devreden çıkartıp bağlı bulunduğu noktayı kısa devre ediniz. (Şekil 9) Programı çalıştırarak c maddesini tekrarlayınız.



Şekil 8. Süperpozisyon teoremi (8.5 V kaynak devre dışı)

DENEY 6: Thevenin, Norton ve Süperpozisyon Yöntemi



Şekil 9. Süperpozisyon teoremi (16 V kaynak devre dışı)

2.4.3. Uygulama

- Şekil 7'deki devreyi breadboard üzerinde kurunuz.
- V_1 gerilimini 16 V'a, V_2 gerilimini 8.5 V'a ayarlayarak devreye uygulayınız.
- Devredeki dirençler üzerinden geçen akımları (i_1, i_2, i_3, i_4, i_L) ve üzerlerindeki gerilimleri ($V_{R1}, V_{R2}, V_{R3}, V_{R4}, V_{RL}$) referans yönlerine dikkat ederek ölçünüz.
- Devrenin enerjisini keserek V_2 kaynağını devreden çıkartıp bağlı bulunduğu noktayı kısa devre ediniz. (Şekil 8) Devreye enerji vererek c maddesini tekrarlayınız.
- Devrenin enerjisini tekrar kesip V_2 kaynağını yerine bağlayınız. V_1 kaynağını devreden çıkartıp bağlı bulunduğu noktayı kısa devre ediniz. (Şekil 9) Devreye enerji vererek c maddesini tekrarlayınız.

2.5. Deneyden Alınan Değerler

2.5.1. Şekil 7'deki devreden elde edilen değerler

		R_1	R_2	R_3	R_4	R_L
Hesap	Gerilim					
	Akım					
Benz.	Gerilim					
	Akım					
Uyg.	Gerilim					
	Akım					

2.5.2. Şekil 8'deki devreden elde edilen değerler

		R_1	R_2	R_3	R_4	R_L
Hesap	Gerilim					
	Akım					
Benz.	Gerilim					
	Akım					
Uyg.	Gerilim					
	Akım					

DENEY 6: Thevenin, Norton ve Süperpozisyon Yöntemi

2.5.3. Şekil 9'daki devreden elde edilen değerler

		R_1	R_2	R_3	R_4	R_L
Hesap	Gerilim					
	Akım					
Benz.	Gerilim					
	Akım					
Uyg.	Gerilim					
	Akım					

2.6. Sorular

1. Bölüm 2.5.1, Bölüm 2.5.2 ve Bölüm 2.5.3'de elde edilen değerlerden yola çıkarak süperpozisyon teoreminin geçerliliğini ve güvenilirliğini tartışınız.
2. Süperpozisyon teoremi ne tür devrelere uygulanabilir? Niçin?
3. Deneyden elde edilen sonuçlardan yola çıkarak devre elemanlarının güçlerini hesaplayınız. Süperpozisyon teoreminin güçler için uygulanıp uygulanamayacağını tartışınız?

2.7. Sonuç ve Öneriler

Deneyden elde ettiğiniz sonucu ve varsa önerilerinizi bu kısımda belirtiniz.