



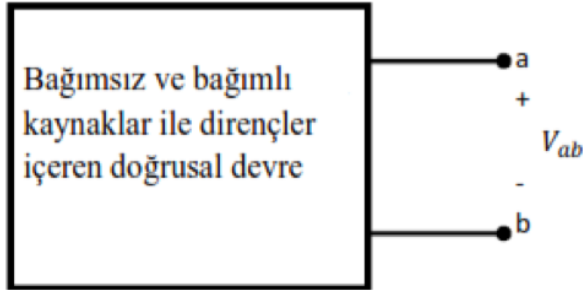
DEVRE TEORİSİ VE ÖLÇME LABORATUVARI - I

DENEY 6 : Thevenin ve Norton Teoremlerinin Deneyleri

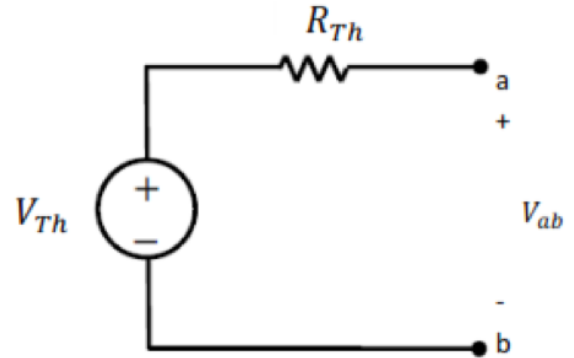
1.Genel Teorik Bilgiler

Thevenin Eşdeğer Devresi;

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 5.1 (a)'daki doğrusal devrenin a-b uçları arasındaki Thevenin eşdeğer devresi Şekil 5.1 (b)'de gösterilmiştir. Thevenin gerilim kaynağının değeri $V_{Th}=V_{ab}$ (açık devre)'dir. Thevenin gerilim kaynağının kutuplanma yönü, doğrusal devredeki açık devre v_{ab} geriliminin kutuplanma yönündedir. Thevenin eşdeğer direnci (R_{Th} ya da $R_{eş}$), bağımsız kaynaklar sönük iken a-b uçları arasından görülen eşdeğer dirençtir.



Şekil 5.1. a) Doğrusal devre

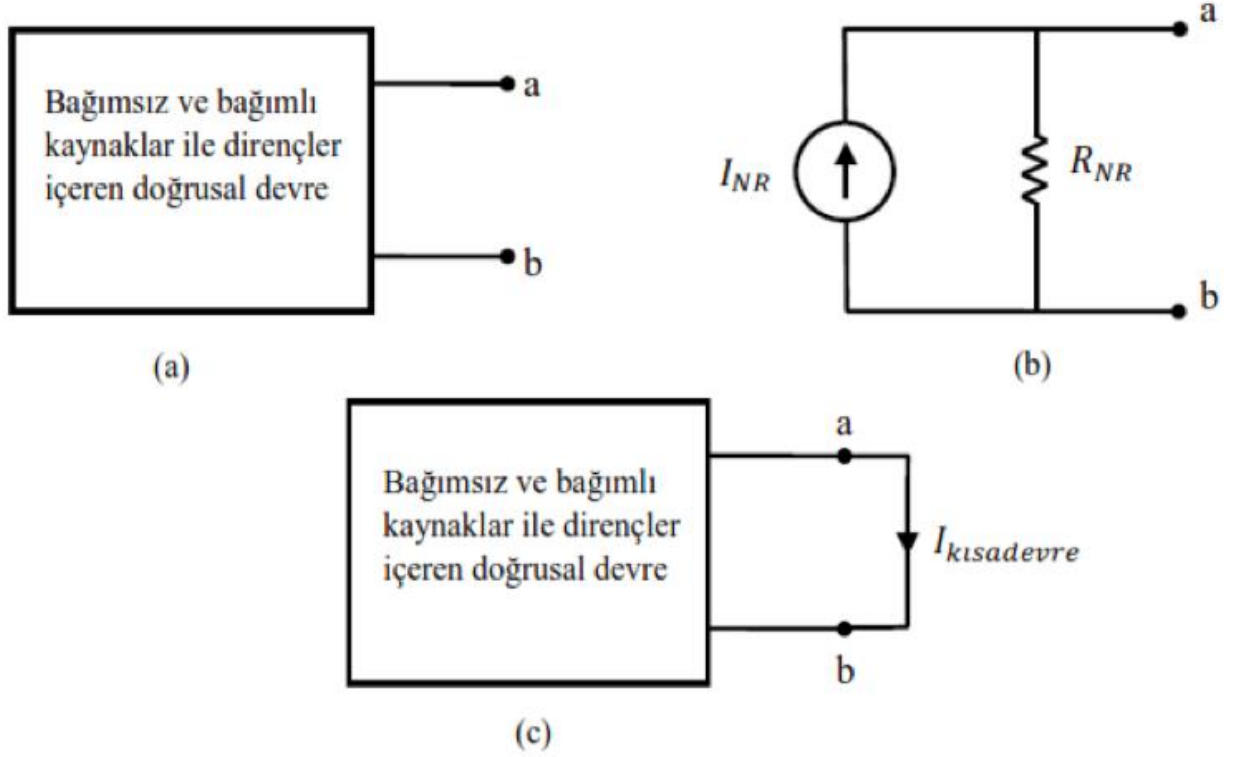


b) Thevenin eşdeğer devresi

Norton Eşdeğer Devresi;

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 5.2 (a)'daki doğrusal devrenin a-b uçları arasındaki Norton eşdeğer devresi Şekil 5.2(b)'de gösterilmiştir. Norton akım kaynağının değeri, Şekil 5.2 (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 $R_{eş}$) bağımsız kaynaklar sönük iken a-b uçları arasından görülen eşdeğer dirençtir.



Şekil 5.2. (a) Doğrusal bir devre; (b) Norton eşdeğer devresi; (c) a-b uçları kısa devre yapılmış doğrusal devre.

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

$$I_N = \frac{V_{Th}}{R_{Th}} \text{ veya } V_{Th} = I_N R_N, \quad R_{Th} = R_N$$

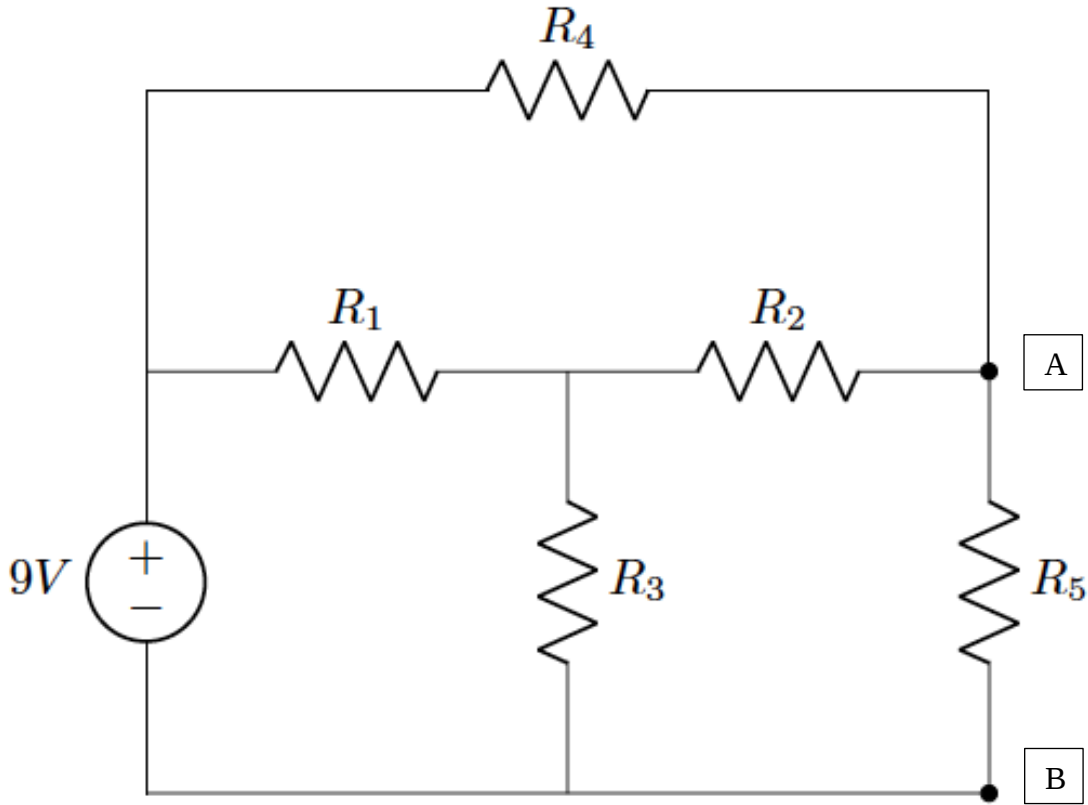
elde edilir.

1.1. Eşdeğeri Bulunması için Kurulan Devre

İlk olarak aşağıdaki devrenin A-B uçlarına göre Thevenin eşdeğerini ve Norton eşdeğerini **TEORİK** olarak hesaplayınız.

Hesaplayarak bulduğunuz her iki eşdeğer devreyi **çiziniz**.

Daha sonra aşağıda verilen Şekil.1'deki devreyi breadboard üzerine kurarak A-B üzerinden devrenin Thevenin ve Norton eşdeğer devresini oluşturacak şekilde Thevenin voltajını, Thevenin direncini ,Norton direncini, Norton akımını bulunuz.



Şekil.1. Deney için kurulan devre

- $R_1 = 1 \text{ k}\Omega$
- $R_2 = 1.8 \text{ k}\Omega$
- $R_3 = 2.2 \text{ k}\Omega$
- $R_4 = 1 \text{ k}\Omega$
- $R_5 = 100 \text{ }\Omega$
- $V = 9 \text{ Volt}$

Devreyi kurarken yapılması gerekenler aşağıda sıralanmıştır;

1. Yukarda verilen devreyi breadboard üzerine kurunuz.
2. A-B uçları arasından eşdeğer devre istendiği için R5 direncini çıkarıp A-B uçlarındaki açık devre gerilimini ölçünüz.
3. Bulunan gerilim V_{th} gerilimidir.
4. Bağımsız gerilim kaynağı kullanıldığı için kısa devre yapılması gerekir. Gerilim kaynağını devreden çıkararak kaynağın bağlı olduğu iki düğümü jumper kullanarak kısa devre ediniz.
5. Daha sonra R5 direncini devreden çıkararak A-B uçlarını ohmmetre ile ölçerek R_{th} direncini bulunuz.
4. A-B uçları arasını bir jumper yardımıyla kısa devre ediniz ve bu kola ampermetre bağlayarak I_N kısa-devre akımını ölçünüz.
5. Bulduğunuz sonuçları Thévenin ve Norton eşdeğer devrelerini çizerek üzerine yazınız.
6. RL direnci olarak R5 direncini eşdeğer devreye bağlayıp her iki devreyi çiziniz, bulduğunuz eşdeğer devre akım gerilim değerlerini üzerine yazınız.

NOT : “ÖLÇÜNÜZ” yazan yerlerde multimetre ile ölçüm yaparak bulduğunuz sonucu yazmalısınız. “HESAPLAYINIZ” yazan yerlerde teorik olarak formüller kullanıp hesap sonucunu yazmalısınız.

2. Deney Raporu

- ✓ Aşağıda verilen tabloyu ölçüm ve hesap sonuçlarınıza göre doldurunuz.

Kaynak	HESAPLANAN	ÖLÇÜLEN
9V	V_{Th}	R_{Th}

Kaynak	HESAPLANAN	ÖLÇÜLEN
9V	I_N	R_N