

DENEY 2-5 Maksimum Güç Transferi Teoremi

DENEYİN AMACI

1. Maksimum güç transferi teoremini doğrulamak.
2. Maksimum güç transferi teoreminin kullanımı ile ilgili bilgi edinmek.

GENEL BİLGİLER

Maksimum güç transferi teoremi; doğrusal bir devrede, yük direnci Thevenin eşdeğer direncine eşitken, yükün güç kaynağından maksimum gücü çekebileceğini ifade eder.

Şekil 2-5-1'de gösterilen Thevenin eşdeğer devresi ele alınırsa, Ohm yasasına göre, P_{RL} yükünde harcanan güç aşağıdaki gibi ifade edilebilir:

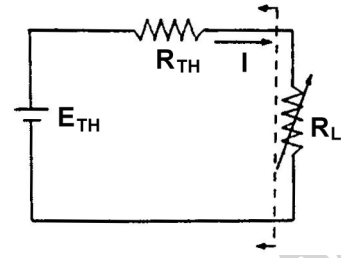
$$I = E_{TH} / (R_{TH} + R_L)$$

$$P_{RL} = I^2 \times R_L$$

$$P_{RL} = [E_{TH} / (R_{TH} + R_L)]^2 \times R_L$$

ya da

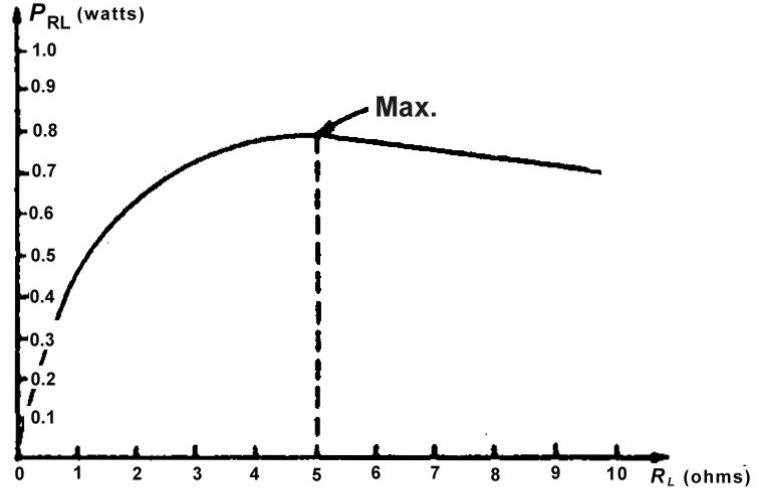
$$P_{RL} = (E_{TH}^2 \times R_L) / (R_{TH} + R_L)^2$$



Şekil 2-5-1 Thevenin eşdeğer devresi

$E_{TH} = 4V$ ve $R_{TH} = 5\Omega$ olsun. Bu durumda, $P_{RL} = 16R_L / (5 + R_L)^2$ denklemi yazılabilir. 1Ω 'dan 9Ω 'a kadar R_L değerleri için P_{RL} değerleri hesaplanırsa, Tablo 2-5-1'deki sonuçlar ve Şekil 2-5-2'deki grafik elde edilir. Hem Tablo 2-5-1'de hem de Şekil 2-5-2'de, P_{RL} 'nin maksimum değerini $R_L = R_{TH}$ durumunda aldığı görülmektedir.

(Ohms)	(Watts)
1	0.445
2	0.655
3	0.750
4	0.790
5	0.800
6	0.792
7	0.780
8	0.760
9	0.735



$$R_{TH} = R_L$$

Tablo 2-5-1

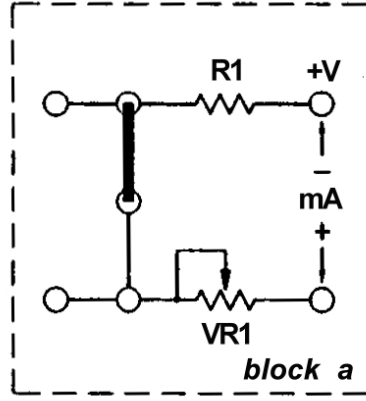
Şekil 2-5-2 Güç-yük eğrisi

KULLANILACAK ELEMANLAR

1. KL-22001 Temel Elektrik Devreleri Deney Düzeneği
2. KL-24002 Temel Elektrik Deney Modülü
3. Multimetre

DENEYİN YAPILIŞI

1. KL-24002 modülünü, KL-22001 Temel Elektrik Devreleri Deney Düzeneğinin üzerine koyun ve a bloğunun konumunu belirleyin.
2. Şekil 2-5-1'deki devre ve Şekil 2-5-3'teki bağlantı diyagramı yardımıyla gerekli bağlantıları yapın. Bağlantı kablolarını kullanarak VR1'i devreye bağlayın.
3. KL-22001'deki Ayarlanabilir Güç Kaynağından, blok a'daki +V ucuna +15VDC gerilim uygulayın. Gücü kapatın.



Şekil 2-5-3 Bağlantı diyagramı (KL-24002 blok a)

4. VR1'i 250Ω'a ayarlayın. ($R_1=R_{TH}$, $VR1=R_L$ olsun)

Gücü açın.

Miliampermetre kullanarak, VR1 direncinden akan akımın değerini ölçün ve kaydedin. $I =$ _____ mA

$P_{RL}=I^2 \times R_L$ denklemini kullanarak, VR1 direncinde harcanan gücü hesaplayın ve kaydedin. $P_{RL}=$ _____ W

Gücü kapatın.

5. VR1'i 500Ω'a ayarlayın ve 4. adımı tekrarlayın.

$I =$ _____ mA

$P_{RL}=$ _____ W

6. VR1'i 1KΩ'a ayarlayın ve 4. adımı tekrarlayın.

$I =$ _____ mA

$P_{RL}=$ _____ W

7. VR1'i 1.25KΩ'a ayarlayın ve 4. adımı tekrarlayın.

$I =$ _____ mA

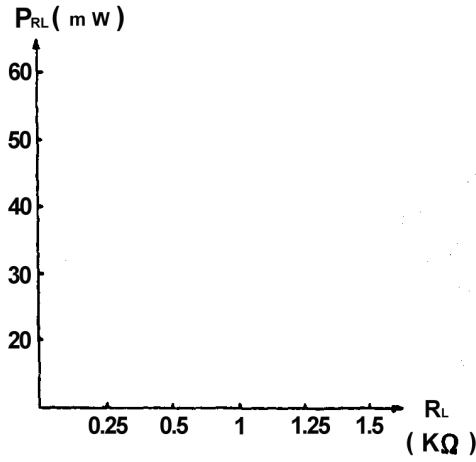
$P_{RL}=$ _____ W

8. VR1'i 1.5KΩ'a ayarlayın ve 4. adımı tekrarlayın.

$I =$ _____ mA

$P_{RL}=$ _____ W

9. Hesaplanan P_{RL} ve R_L deęerlerini kullanarak, Şekil 2-5-4'ü tamamlayın.



Şekil 2-5-4 P_{RL} - R_L eğrisi

SONUÇLAR

Bu noktaya kadarki deney adımlarında, maksimum güç transferi teoremi doğrulanmıştır. Genel bilgiler bölümündeki denklemlere bakılırsa, P_{RL} 'yi hesaplamak için E_{TH} , R_{TH} ve R_L değerlerinin bilinmesi gerekmektedir.

P_{RL} 'yi hesaplamak için daha kolay bir yol $P_{RL} = (E_{TH})^2 / 4R_{TH}$ denklemini kullanmaktır. Bu denklem, R_L 'nin bilinmediği durumda da P_{RL} 'nin hesaplanmasına imkan verir. Bu denklemin ispatı Őu Őekildedir:

Şekil 3-5-1'den, $R_L = R_{TH}$ alınırsa

$$I = E_{TH} / (R_{TH} + R_L) = E_{TH} / 2R_{TH}$$

$$P_{RL} = I^2 \times R_L$$

$$P_{RL} = (E_{TH} / 2R_{TH})^2 \times R_{TH}$$

$$P_{RL} = (E_{TH})^2 R_{TH} / 4(R_{TH})^2$$

$$P_{RL} = (E_{TH})^2 / 4R_{TH}$$