

DENEY 7-1 DC Devrede Güç

DENEYİN AMACI

1. Elektriksel gücün tanımını ve işlevlerini anlamak.
2. DC devrede harcanan gücün nasıl ölçüleceğini öğrenmek.

GENEL BİLGİLER

Bir elektrik devresindeki güç kaynağının amacı, yüke elektrik enerjisi sağlamaktır. Yük bu enerjiyi, gerekli bazı işleri yapmak için kullanır. Elektrikte iş, elektrik akımının hareketi ile yapılır. Güç, iş yapma oranıdır. Güç ölçü birimi Watt (W)'tır. Bir amperlik akım üreten bir voltluk kuvvet, bir wattlık güce karşılık gelir. Wattmetre, güç ölçmek için kullanılan temel cihazdır.

Bir dc devredeki elektriksel güç aşağıdaki üç formülle ifade edilebilir:

$$P = E \times I, \quad P = I^2 \times R, \quad P = E^2 / R$$

Burada P = güç (watt)

E = gerilim (volt)

I = akım (amper)

R = direnç (ohm)

Bir dirence elektrik enerjisi sağlandığında, bu enerji hemen ısıya dönüştürülür ve direnç ısınır. Uygulanan elektriksel güç arttıkça, direncin yada komşu elemanların yanacağı noktaya kadar, sıcaklık da artacaktır. Kabul edilebilir bir sıcaklık sağlamak için, fazla miktarda güç tüketmesi gereken dirençler fiziksel olarak büyük yapılırken, az enerji tüketenler ise daha küçük yapılabilir.

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.

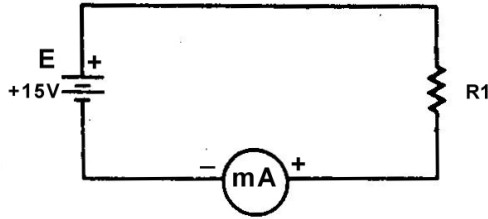
2. Ohmmetre kullanarak, $1K\Omega \pm 5\%$, $1/2W$ 'lık R1'in direncini ölçün ve kaydedin.

$$R1 = \underline{\hspace{2cm}} K\Omega$$

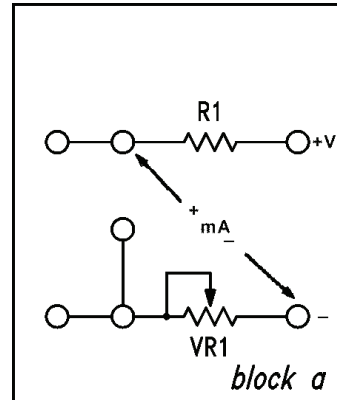
3. Şekil 2-4-1'deki devre ve Şekil 2-4-2'deki bağlantı diyagramı yardımıyla gerekli bağlantıları yapın. KL-22001'deki Ayarlanabilir Güç Kaynağından, blok a'daki +V ucuna +15VDC gerilim uygulayın.

4. Miliampermetrede gösterilen akım değerini ölçün ve kaydedin.

$$I = \underline{\hspace{2cm}} mA$$



Şekil 2-4-1



Şekil 2-4-2 Bağlantı diyagramı
(KL-24002 blok a)

5. $P = E \times I$ denklemi ile 3. ve 4. adımlardaki değerleri kullanarak, devrede harcanan gücü hesaplayın ve kaydedin. $P = \underline{\hspace{2cm}} W$

DENEY 7-2 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:

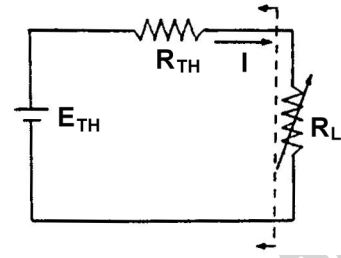
$$I = E_{TH} / (R_{TH} + R_L)$$

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

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

ya da

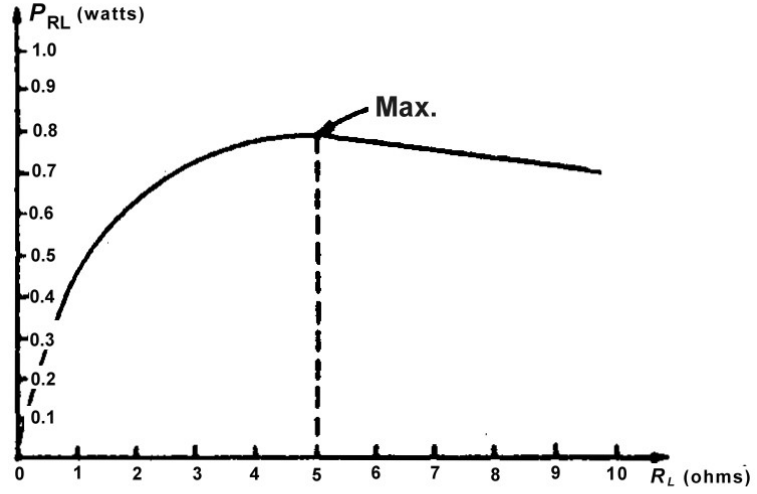
$$P_{RL} = (E_{TH}^2 \times R_L) / (R_{TH} + R_L)^2$$



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

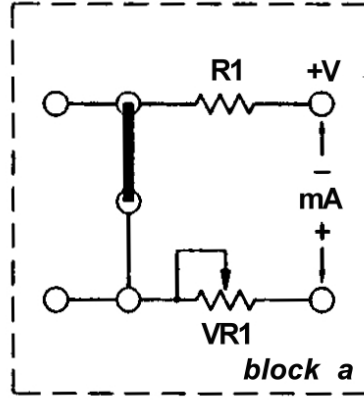
Şekil 2-5-2 Güç-yük eğrisi

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. ($R_1=R_{TH}$, $VR_1=R_L$ 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

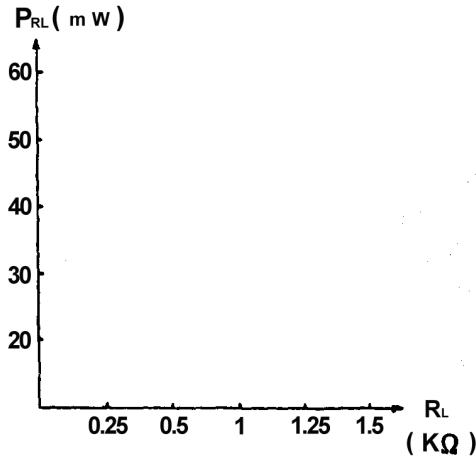
$P_{RL} =$ _____ W

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 g¼c transferi teoremi doęrulanmıŐtır. Genel bilgiler b¼l¼m¼ndeki denklemlere bakılırsa, P_{RL} 'yi hesaplamak i¼in E_{TH} , R_{TH} ve R_L değerlerinin bilinmesi gerekmektedir.

P_{RL} 'yi hesaplamak i¼in 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

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

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

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

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

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