



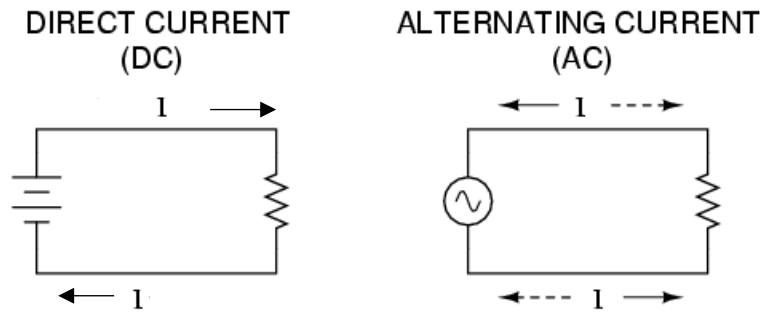
DEVRE TEORİSİ VE ÖLÇME

LABORATUVARI - II

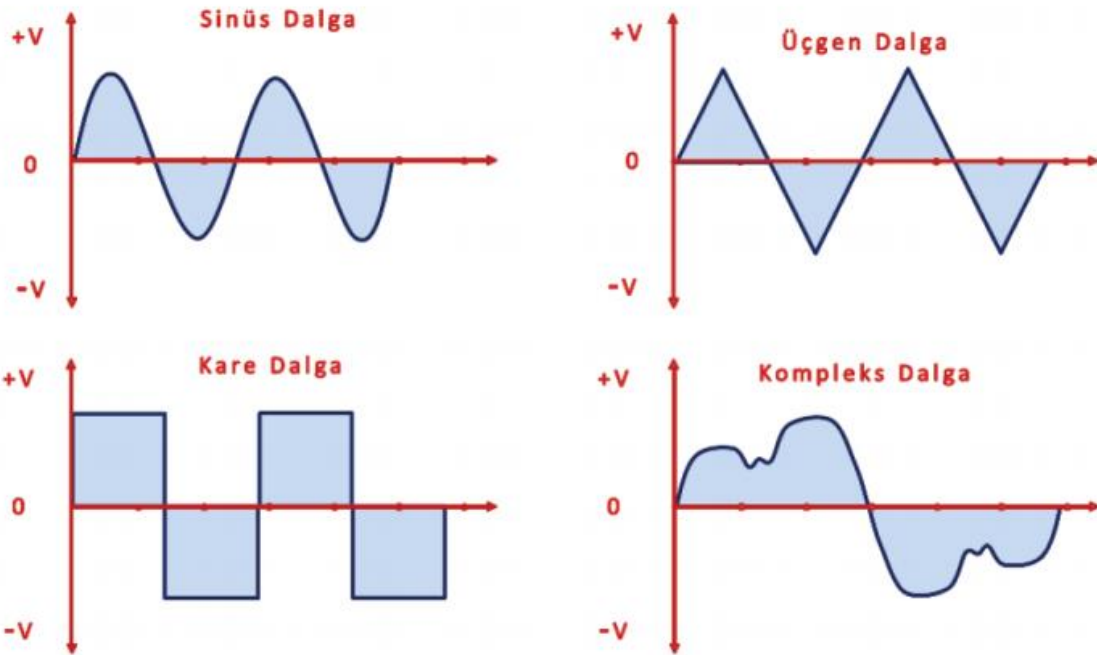
DENEY 1.1. : AC Güç kaynağı ve Osiloskop Uygulamaları

1.Genel Teorik Bilgiler

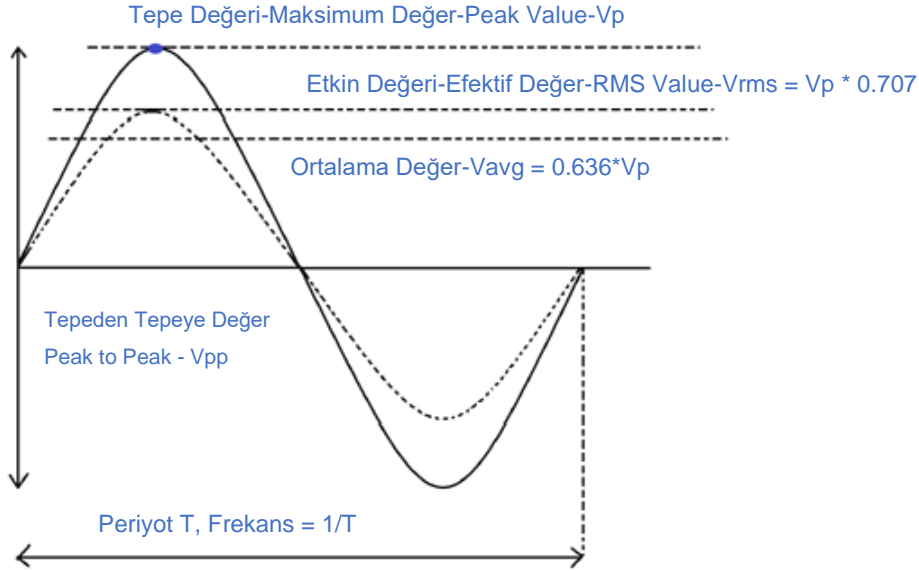
Alternatif Akım (Alternating Current-AC); Zaman içerisinde yönü ve şiddeti belli bir düzen içerisinde değişen akıma alternatif akım denir. Doğru akım ve alternatif akım devrelerinde akım yönleri şekilde görüldüğü gibidir. DC gerilim kaynağı bulunan devrede akım üreticinin "+" kutbundan "-" kutbuna doğru direnç üzerinden geçerek ulaşır. AC gerilim kaynağı bulunan devrede ise kaynağın sabit bir "+" ya da "-" kutbu yoktur. Kutuplar sürekli değiştiği için her kutup değişiminde direnç üzerinden geçen akımın da yönü değişecektir. Bu şekilde zamana göre yönü ve şiddeti değişen akıma alternatif akım denir.



En bilinen AC dalga biçimi sinüs dalgasıdır. Yine de farklı uygulamalarda üçgen ve kare dalga gibi değişik dalga biçimleri de kullanılmaktadır.



Frekans ya da salınım, birim zamanda üretilen dalganın kendini tekrar etme sayısıdır. Bu değer şebeke gerilim için Türkiye'de 50 Hertz(1/s)'dir. Salınım değerinin tersi **Periyot** olarak adlandırılır. Periyot bir tam dalga oluşması için geçen süredir. Bu değer yine şebeke için 0.02 (1/50) saniyedir.



- **Anlık Değer:** Alternatif akım ve gerilimin herhangi bir andaki değerine ani (anlık) değer denir.
- **Maksimum Değer (Tepe Değer):** Alternatif akımın en büyük ani değerine denir. Genlik olarak da adlandırılır.
- **Ortalama Değer:** Bir frekanstaki ani değerlerin ortalamasıdır. Ortalama değer aynı zamanda sinyalin doğru akım değeridir. Alternatif akımın bir frekanstaki pozitif ani değerlerinin sayısı negatif ani değerlerinin sayısına eşit ve aynı büyüklükte olduğu için alternatif akımda ortalama değer sıfırdır.
- **Etkin Değer (RMS):** Alternatif akım ile aynı bir dirençte, aynı zamanda, eşit miktarda ısı açığa çıkaran doğru akımın değerine alternatif akımın etkin veya efektif değeri denir.

$$\text{Ortalama Değer } I = \frac{1}{T} \int_0^T i(t) dt$$

$$\text{Etkin Değer: } I = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T i^2(t) dt} = \frac{I_{max}}{\sqrt{2}}$$

AC voltmetre, AC gerilimleri ölçmek için kullanılan ölçme aletidir. Bu voltmetre, AC gerilimi ölçülmek istenen devre elemanı uçlarına **paralel olarak** bağlanmalıdır. AC voltmetrenin gösterdiği değer, AC gerilimin etkin (RMS) değeridir. Alternatif akımda voltmetre ve ampermetreler etkin değeri gösterirken doğru akımda ortalama değeri gösterirler. AC voltmetre, polarite dışında, DC voltmetre ile aynı kurallara sahiptir. AC gerilimin polaritesi periyodik olarak değiştiği için bu voltmetreler, polaritelerinde sınırlama olmayacak şekilde tasarlanmıştır. AC gerilim ölçümü, analog ya da dijital multimetrelerin ACV kademesi kullanılarak gerçekleştirilir.

1.1.Hazırlık Çalışması

- 1) Proteus programı ile ilgili bilgi edininiz. Hangi amaçla kullanılır, neler analiz edilebilir araştırınız.

1.2.Deney için Gerekli Malzemeler

- Sayısal Multimetre
- Osiloskop
- Sinyal Jeneratörü

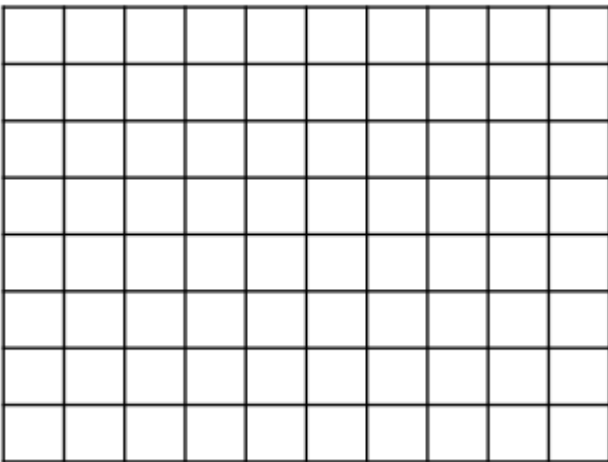
1.3.Deneyin Yapılışı

- Deneyde kullanılacak ölçü aletlerini açınız.
- Sinyal jeneratörünü 1 kHz sinüs üretecek şekilde ayarlayınız.
- Osiloskop ekranının yardımıyla sinyalin maksimum değerini 5V olarak ayarlayınız.
- Osiloskop yardımıyla maksimum gerilimi, tepeden tepeye sinyalin değerini, ortalama değerini, sinyalin periyodunu ve sinyalin frekansını hesaplayınız.
- Multimetre yardımıyla ortalama ve etkin değerleri ölçerek hesaplanan sonuçlarla karşılaştırınız.
- Aynı işlemleri üçgen dalga ve kare dalga için tekrar edininiz.

Deneyden elde edilen veriler:

Giriş sinyalinin osiloskop ekran görüntüsü

1) Sinüs Dalgası



	Etkin Değer	Ortalama Değer
Hesaplanan Değer		
Ölçülen Değer		

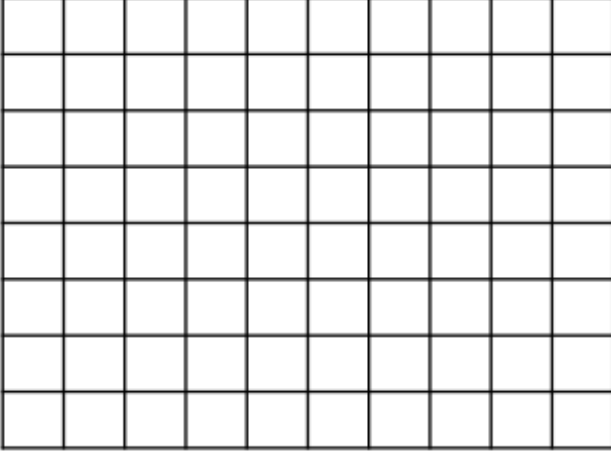
$$V_m = V_p = \dots\dots\dots$$

$$V_{pp} = \dots\dots\dots$$

$$T = \dots\dots\dots$$

$$f = \dots\dots\dots$$

2) Üçgen Dalga



	Etkin Değer	Ortalama Değer
Hesaplanan Değer		
Ölçülen Değer		

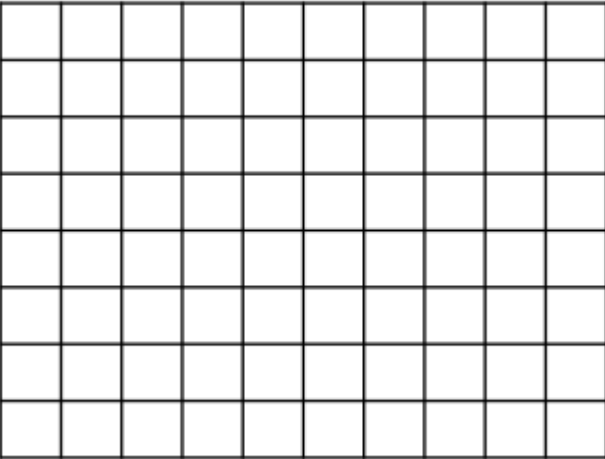
$$V_m = V_p = \dots\dots\dots$$

$$V_{pp} = \dots\dots\dots$$

$$T = \dots\dots\dots$$

$$f = \dots\dots\dots$$

3) Kare Dalga



	Etkin Değer	Ortalama Değer
Hesaplanan Değer		
Ölçülen Değer		

$$V_m = V_p = \dots\dots\dots$$

$$V_{pp} = \dots\dots\dots$$

$$T = \dots\dots\dots$$

$$f = \dots\dots\dots$$

1.4. Deney Raporu

- ✓ Deney sonucunda elde edilen verileri ve hesaplama esnasında yapılan işlem adımlarını gösteriniz.
- ✓ Her bir dalga için bu işlemi yenileyiniz.

DENEY %2. : AC Gerilim Ölçümü ve Potansiyometre

1.Genel Teorik Bilgiler

Deney 1 teorik bilgileri tekrar okunmalı ve tüm bilgiler tekrar edilmelidir.

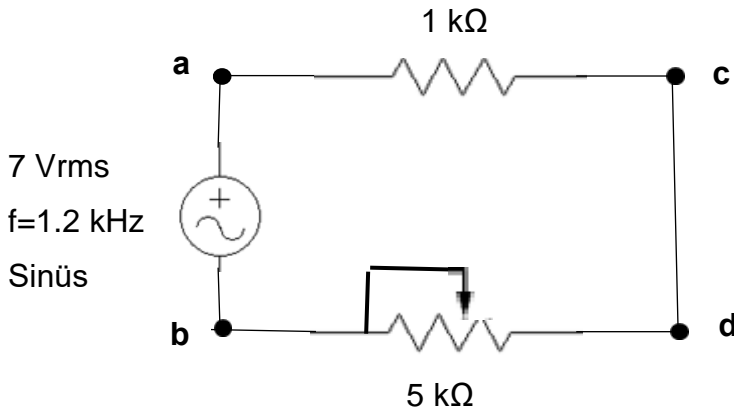
1.1.Hazırlık Çalışması

- 1) Potansiyometre nedir? Ne işe yarar? Board bağlantısı nasıl yapılır? Hangi bacağı neyi temsil eder?

1.2.Deney için Gerekli Malzemeler

- Sayısal Multimetre
- Osiloskop
- Sinyal Jeneratörü
- 1 adet 1 k Ω direnç
- 1 adet 5 k Ω 'luk potansiyometre
- Breadboard
- Bağlantı kabloları

1.3.Deneyin Yapılışı



Şekil 1

- Şekil 1' de verilen devreyi board üzerine kurunuz.
- Potansiyometre bağlantılarını kontrol ediniz.
- Deneyde kullanılacak ölçü aletlerini açınız.

- Potansiyometreyi 2 k Ω olacak şekilde ayarlayınız.
- Sinyal jeneratörünü verilen sinyali üretecek şekilde ayarlayınız.

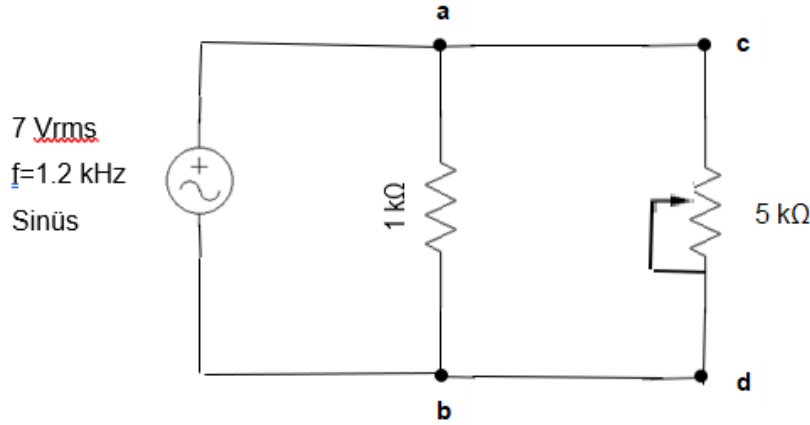
1. Uygulama:

- Multimetreyi kullanarak verilen sinyali üretecek şekilde sinyal jeneratörünü ayarlayınız.
- Sinyal jen. uçlarını devreye bağlayarak gerilimi uygulayınız.
- Multimetre ile her iki direncin uçlarındaki gerilimi ölçünüz.
- Ölçtüğünüz gerilimleri kaydediniz.
- $V_{Kaynak}=V_{R1}+V_{R2}$ denkleminde yerine koyunuz.

2. Uygulama:

- Osiloskop ekranının yardımıyla sinyalin değerini ayarlayınız.
- Sinyal jen. uçlarını devreye bağlayarak gerilimi uygulayınız.
- Şekil 1'deki AC gerilim kaynağının değişimini osiloskop ekranında izleyebilmek için, osiloskobun CH1 girişini devrenin a düğümüne GND ucunu ise devrenin b düğümüne bağlayınız.
- Osiloskobu gözlemleyerek V_{PP} , V_P (V_{MAX}), f (frequency), T (period) değerlerini ölçerek kaydediniz.
- Şekil 1'deki 2 k Ω olan potansiyometre değerini sırasıyla 3 k Ω ve 4 k Ω olarak ayarlayınız. Her üç durum için potansiyometre üzerindeki gerilim değişimini osiloskop ekranında izleyebilmek için, osiloskobun CH1 girişini devrenin d düğümüne GND ucunu ise devrenin b düğümüne bağlayınız.
- Osiloskobu gözlemleyerek her üç durum için V_{PP} , V_P (V_{MAX}), f (frequency), T (period) değerlerini ölçerek kaydediniz.

3. Uygulama:



Şekil 2

- Şekil 2'deki AC gerilim kaynağının değerini osiloskop ekranında izleyebilmek için, osiloskobun CH1 girişini devrenin a düğümüne GND ucunu ise devrenin b düğümüne bağlayınız.
- Osiloskobu gözlemleyerek V_{PP} , V_P (V_{MAX}), f (frequency), T (period) değerlerini ölçerek kaydediniz.
- Bu elde edilen değerler aynı zamanda hangi direnç üzerindeki değerlerle aynıdır, belirtiniz.
- Şekil 2'deki 2 kΩ olan potansiyometre değerini sırasıyla 3 kΩ ve 4 kΩ olarak ayarlayınız. Her üç durum için potansiyometre üzerindeki gerilim değerini osiloskop ekranında izleyebilmek için, öncelikle osiloskobun CH1 girişini devrenin c düğümüne GND ucunu ise devrenin d düğümüne bağlayınız.
- Osiloskobu gözlemleyerek her üç durum için V_{PP} , V_P (V_{MAX}), f (frequency), T (period) değerlerini ölçerek kaydediniz.

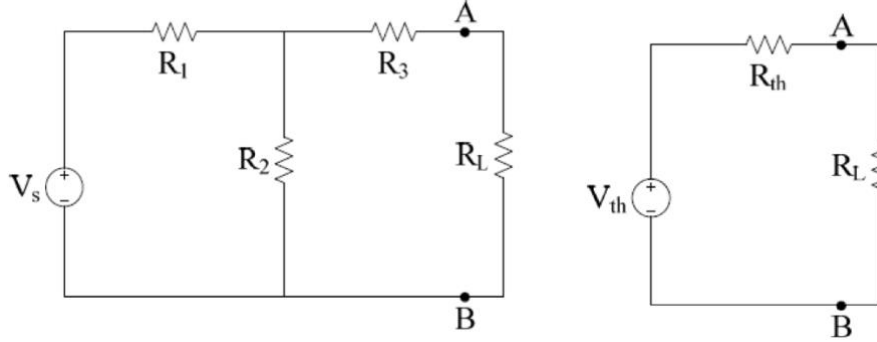
1.4.Deney Raporu

- ✓ AC gerilim kaynağının osiloskop kullanarak ölçtüğünüz değeri ile multimetre kullanarak ölçtüğünüz V_p 'nin efektif değerini ($V_p / \sqrt{2}$) karşılaştırınız. Eğer sonuçlar birbirinden farklıysa nedenlerini belirtiniz.
- ✓ Deneyde yapılan her üç uygulamanın amacını anlatınız ve elde edilen tüm sonuçları yazınız.

DENEY 1.3. : Maksimum Güç Aktarma Teoreminin İncelenmesi

1.Genel Teorik Bilgiler

Bir kaynağa bağlanan yüke ilişkin gücün en büyük değerde olmasını sağlayan yük değerinin bulunmasına 'Maksimum Güç Aktarma' teoremi denir. Yüke aktarılacak maksimum gücü bulmak için Thevenin eşdeğer devresi kullanılır.



Soldaki devrenin Thevenin eşdeğeri sağdaki devredir. R_L üzerine düşen gerilim ve akım aşağıda verilmiştir. R_L direnci üzerindeki harcanan güç ise aşağıda ifade edilmektedir.

$$P = V \cdot I$$

$$V = \frac{R_L}{R_L + R_{Th}} V_{Th}$$

$$I = \frac{R_L}{R_L + R_{Th}}$$

$$P_{R_L} = \frac{R_L V_{Th}^2}{(R_L + R_{Th})^2}$$

Verilen kaynak için R_{Th} ve V_{Th} sabit değerler olacağı için elde edilecek güç yalnızca R_L direncine bağlı olacaktır. Maksimum güç elde etmek için gerekli olan R_L değerini elde etmek için gücün yük direncine göre türevi alınıp sıfıra eşitlenirse;

$$\frac{dp}{dR_L} = \frac{((R_L + R_{th})^2 - 2R_L(R_L - R_{th}))V_{th}^2}{(R_L + R_{th})^4} = 0$$

$$\frac{dp}{dR_L} = \frac{(R_L - R_{th})}{(R_L + R_{th})^3} V_{th}^2 = 0$$

ifadesi elde edilir. Bu eşitlikten de görüleceği üzere maksimum güç $R_L = R_{Th}$ şartı altında gerçekleşmektedir.

Bu durumda maksimum güç aşağıdaki eşitlikte verildiği gibi olur.

$$P_{max} = \frac{V_{Th}^2}{4R_{Th}}$$

2.Hazırlık Çalışması

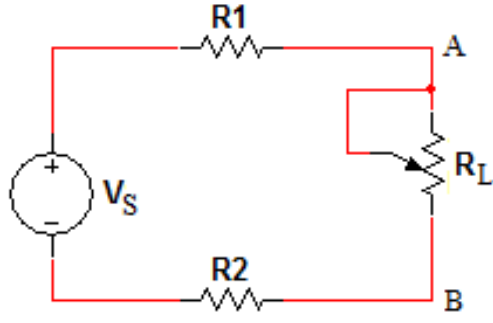
- 1) Proteus programını kullanarak Şekil 1'deki devrenin simülasyonunu yapınız ve simulasyondan elde edilen sonuçlara göre aşağıdaki tabloyu doldurunuz.

Yük Direnci R_L (Ohm)	Yük Akımı (mA)	Yük Gerilimi (V)	Güç (mW)
470			
1000			
3500			
4500			
5500			
6500			
7500			
8500			
9500			
10500			
20000			
50000			
100000			

3. Deney için Gerekli Malzemeler

- 2 adet 3.3 k Ω direnç
- 5 k Ω , 10 k Ω , 50 k Ω ve 100 k Ω luk potansiyometreler.
- Devre Tahtası (Breadboard)
- Bağlantı kabloları

4.Deneyin Yapılışı



Şekil 1

- Maksimum güç aktarma teoremi uygulama devresi şemasını deney seti üzerinde kurunuz. Burada eleman değerleri $R_1 = R_2 = 3,3 \text{ k}\Omega$; $V_S = 5 \text{ V}$ olarak verilmiştir.
- Devrenin R_{Th} değerini hesaplayınız.
- R_L direncini aşağıdaki tablodaki değerlere ayarlayarak her bir R_L direnci için akım ve gerilim değerlerini ölçerek tabloya kaydediniz.
- Her bir R_L değeri için direnç üzerinde harcanan gücü hesaplayarak, direnç değerine bağlı olarak yüke aktarılan gücün değişimini gösteren grafiği çizin.

Yük Direnci R_L (Ohm)	Yük Akımı (mA)	Yük Gerilimi (V)	Güç (mW)
470			
1000			
3500			
4500			
5500			
6500			
7500			
8500			
9500			
10500			
20000			
50000			
100000			

4.Deney Raporu

- ✓ Deneyin amacını ve çıkarılan sonucu özetleyiniz.
- ✓ Deney esnasında yapılan R_{Th} hesaplamalarını belirtiniz.
- ✓ Deney çalışmasında elde edilen sonuçlara göre deney raporunda belirtilen tabloyu doldurunuz.
- ✓ Deneyde belirtilen grafiği çiziniz ve maksimum gücün $R_L = R_{th}$ şartı altında gerçekleşip gerçekleşmediğini yorumlayınız.

Yük Direnci R_L (Ohm)	Yük Akımı (mA)	Yük Gerilimi (V)	Güç (mW)
470			
1000			
3500			
4500			
5500			
6500			
7500			
8500			
9500			
10500			
20000			
50000			
100000			