

ESKİŐEHİR TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
HAVACILIK VE UZAY BİLİMLERİ FAKÜLTESİ
HEE/UGMB BÖLÜMLERİ

Dersin Adı	: HYO226 Temel Elektronik Laboratuvarı I
Laboratuvar Adı	: Temel Elektronik Laboratuvarı I
Deney Türü	: Uygulama
Uygulama Adı	: Ortak Emiter Yükselteç Devresi
Uygulama Süresi	: 2 ders saati/grup
Başlangıç Tarihi	: .../.../20..
Bitiş Tarihi	: .../.../20..

1. Deney öncesi dikkat edilmesi gereken hususlar:

- Yapılacak deneyler ve tarihleri, dersi veren öğretim elemanı tarafından duyurulur. Deney konularını ve tarihlerini laboratuvar girişine asılacak deney çizelgesinden takip edebilirsiniz.
- Deneye gelmeden önce yapılacak deneyle ilgili dokümanlara çalışarak deneye geliniz.
- Deney sırasında elektrik çarpmasına karşı tüm önlemleri aldığınızdan emin olunuz.
- Devre montajı yaparken güç kaynağının kapalı olduğundan emin olunuz.
- Devreye enerji vermeden önce yapılan bağlantıların doğruluğunu kontrol ediniz.
- Tüm bağlantıların doğruluğundan emin olduktan sonra ilgili araştırma görevlisi gözetiminde devreye besleme gerilimi veriniz. Eğer devre beklendiği gibi çalışmıyorsa hemen besleme gerilimi kapatılarak devreyi kontrol ediniz.
- Devre üzerinde değişiklik yaparken (eleman ekleme/çıkarma, bağlantı değiştirme) gerilim kaynağının kapalı olduğundan emin olunuz.
- Diğer grupları rahatsız etmemek ve daha olumlu bir çalışma ortamı sağlamak için laboratuvarda mümkün olduğu kadar sessiz çalışınız.
- Laboratuvarlarda hiçbir şey yemeyiniz ve içmeyiniz.

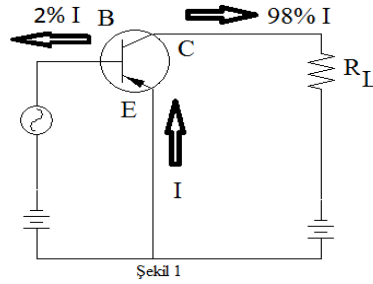
2. Deney için ön gereklilikler:

- Ortak emiter devrede, emiter hem giriş hem de çıkış için ortak elemandır.
- Ortak emiter devre, “emiteri topraklanmış devre” olarak da bilinir.
- Ortak emiter devre orta ve yüksek, akım ve gerilim kazançlarını sağlayabilir.

Teorik Ön Bilgi*

Üç çeşit transistör devresi (ortak base, ortak kolektör, ortak emiter) arasında ortak emiterli devre en sık kullanılanıdır. Giriş sinyali base-emiterden verilirken, çıkış kolektör-emiterden alınır. Böylece transistörün emiter elemanı hem giriş hem de çıkış devresi için ortak elemandır.

Şekil 1’de akım dağılımı yaklaşık yüzdelerle gösterilmiştir. Ortak emiterli devrede akım kazancı (β), base ve kolektör akımlarından elde edilir. Çok küçük base akımı değişimlerinde, kolektör akımında büyük değişiklikler meydana geldiğinden, akım kazancı β her zaman 1’den büyüktür, genel olarak 50’dir.



Şekil 1. pnp transistörlü devrede terminal akımları

Giriş işaretinin pozitif olması, base’i daha az negatif yapar, base emiter arasındaki gerilim kaynağı tarafından üretilen ileri yönde gerilimi düşürür. Böylece akım da düşer. R_L üzerinden geçen akım azaldıkça, çıkış geriliminin işareti negatif olarak kalır. Ters durumda giriş sinyali negatif olduğunda, base gerilimi daha negatif olur ve gerilim artar. Akım da artmış olur. Akım artınca R_L üzerine düşen gerilim de artar. Çıkış sinyali bu kez pozitif olur. Böylece giriş ve çıkış sinyallerinin işaretleri terstir, aralarında 180 derecelik bir faz farkı vardır.

3. Uygulamanın tanıtımı ve amacı:

Deney sonunda öğrenci;

* Konuya ilişkin detaylı bilgiler ders esnasında verilecektir. Öğrenciler deney föyünde yer alan ve ders sırasında verilen bilgilerden sorumludur.

- Ortak emiter devresinde dc çalışma gerilimlerini hesaplar.
- Ortak emiter devresinde dc çalışma gerilimlerini ölçer.
- Ortak emiter devresinin çalışma prensibini bilir.
- Ortak emiter devresinin yüklü ve yüksüz durumda devrenin kazancını ölçer.
- Ortak emiter devresinde giriş ve çıkış sinyalleri arasındaki faz farkını gözlemler.

4. Uygulamanın yapılışı:

Deneyde Kullanılacak Cihazlar ve Malzemeler

Gerilim kaynağı 0-30Vdc

Multimetre

Sinyal Jeneratörü

C1, C2 10 μ F kondansatör

Q1 NPN transistör 2N2219A

R1 150 k Ω

R2, R3 10 k Ω

R4 1 k Ω

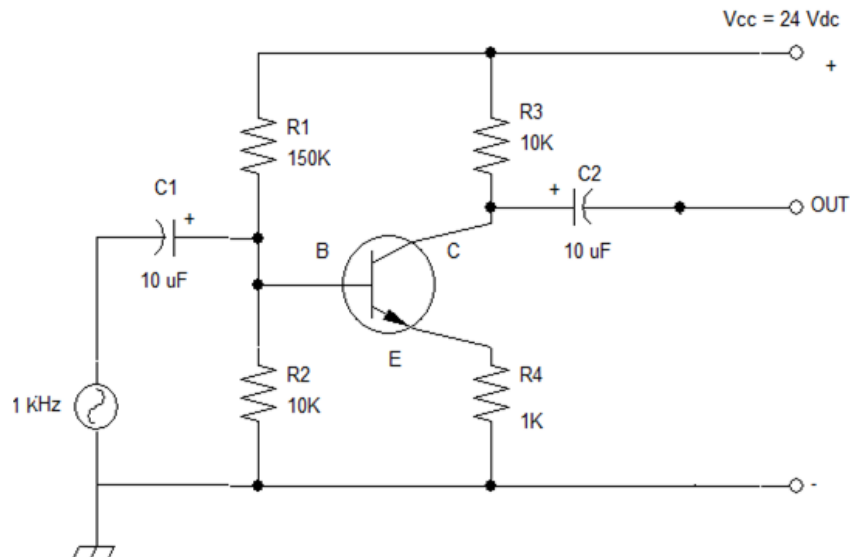
R5 4.7 k Ω

R6 10k potansiyometre

Breadboard

A. Ortak emiterli devrede DC çalışma gerilimlerinin bulunması

1. a) Şekil 1'deki ortak emiter yükseltici devresini inceleyiniz. C_1 kapasitörü, AC giriş sinyalinin, transistörün base terminaline uygulanmasını sağlarken, C_2 kapasitörü çıkış sinyalinin, transistörün kolektöründen alınmasını sağlar.



Şekil 1. Uygulama Devresi

b) Devrede R_1 ve R_2 dirençlerinin bağlantı noktasındaki gerilim, transistörün base-toprak gerilimine eşittir (V_B). Buna göre V_B gerilimini hesaplayınız.

$$V_B = \frac{V_{CC}}{R_1 + R_2} R_2$$

$$V_B = \dots\dots\dots$$

c) V_E gerilimini hesaplayınız.

$$V_E = \dots\dots\dots$$

d) I_E , I_C ve I_B akımlarını hesaplayınız. $\beta = 50$

$$I_E = \dots\dots\dots \text{ A}$$

$$I_C = \dots\dots\dots \text{ A}$$

$$I_B = \dots\dots\dots \text{ A}$$

e) V_{BE} , V_{CE} , V_{CB} gerilimlerini hesaplayınız.

$$V_{BE} = \dots\dots\dots \text{ V}$$

$$V_{CE} = \dots\dots\dots \text{ V}$$

$$V_{CB} = \dots\dots\dots \text{ V}$$

f) Şekil 1’de gösterilen devreyi kurunuz.

g) DC kolektör besleme gerilimi V_{CC} ’yi 24V’a ayarlayınız. Bu sırada AC giriş sinyali gerilimi sıfır olmalıdır.

h) Base ve toprak arası dc gerilimi ölçünüz.

$$V_B = \dots\dots\dots \text{ Vdc}$$

Ölçtüğünüz değer ile hesapladığınız değer uyumlu mu?

i) Emiter ve toprak arası dc gerilimi ölçünüz.

$$V_E = \dots\dots\dots \text{ Vdc}$$

Ölçtüğünüz değer ile hesapladığınız değer uyumlu mu?

j) Kolektör ve toprak arası dc gerilimi ölçünüz.

$$V_C = \dots\dots\dots \text{ Vdc}$$

Ölçtüğünüz değer ile hesapladığınız değer uyumlu mu?

k) I_E , I_C ve I_B akımlarını ölçünüz.

$$I_E = \dots\dots\dots \text{ A}$$

$$I_C = \dots\dots\dots \text{ A}$$

$$I_B = \dots\dots\dots \text{ A}$$

Ölçtüğünüz değerler ile hesapladığınız değer uyumlu mu?

l) Emiter akımının büyük çoğunluğu kolektörden mi geliyor? Açıklayınız.

.....
.....
.....

m) V_{BE} , V_{CE} , V_{CB} gerilimlerini ölçünüz.

$$V_{BE} = \dots\dots\dots \text{ V}$$

$$V_{CE} = \dots\dots\dots \text{ V}$$

$$V_{CB} = \dots\dots\dots \text{ V}$$

Ölçtüğünüz değerler ile hesapladığınız değer uyumlu mu?

B. Yüklü ve yüksüz durumlarda gerilim kazancının ölçülmesi

2. Deneyin bu bölümünde amaç, çıkışında yük olmayan bir OE yükselteç devresinin gerilim kazancının belirlenmesidir.

a) Sinyal jeneratörünün çıkışını osiloskop kullanarak frekansı 1 kHz, genliği 100mV peak-to-peak sinüs dalgasına ayarlayınız.

b) Sinyal jeneratörünün çıkışını transistörün base terminaline bağlayınız. Osiloskobun 1. kanalıyla giriş sinyalini ölçünüz.

$$e_i = \dots\dots\dots V_{p-p}$$

c) Osiloskopun 1. Kanalında çıkış sinyalini ölçünüz. Bu sırada osiloskopta sinyali görüntüleyebilmek için uygun çarpanları seçmeniz gerekebilir. Çıkış sinyali, giriş sinyalinin yükseltilmiş hali midir?

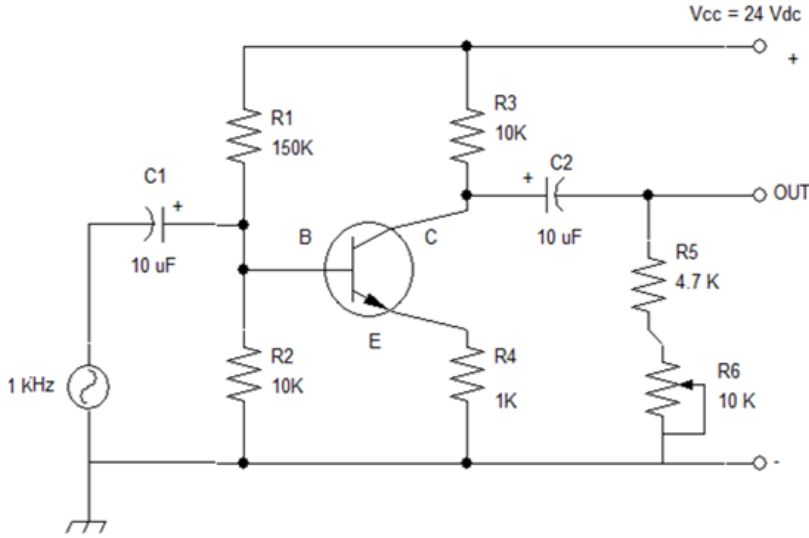
$$e_o = \dots\dots\dots V_{p-p}$$

d) Gerilim kazancını (A_{VNL}) hesaplayınız.

$$A_{VNL} = \dots\dots\dots$$

3. Deneyin bu bölümünde amaç, çıkışında yük olmayan bir OE yükselteç devresinin gerilim kazancının belirlenmesidir.

a) Yukarıda kurduğunuz devrenin çıkışına Şekil 2’de görüldüğü gibi 4.7 k Ω ’luk R_5 direncini ve 10k Ω ’lık R_6 potansiyometresini bağlayınız.



Şekil 2. Uygulama Devresi

b) R_6 'yı maksimum direnç değerine ayarlayınız.

(Önceki adımda olduğu gibi, V_{cc} 24V, sinyal jeneratörü 100mV_{p-p}).

c) R_6 potansiyometresini, çıkış sinyali 2. bölümde ölçülen sinyalin yarısı olacak şekilde ayarlayınız.

d) V_{CC} gerilimini sıfıra getiriniz ve potansiyometrenin ayarıyla oynamadan, R_5 ve R_6 toplam direncini ölçünüz. Bu değer ortak emiterli yükseltici devrenin çıkış empedansıdır.

$$R_5 + R_6 = \dots\dots\dots \Omega$$

e) Yüklü durumda gerilim kazancını (A_V) hesaplayınız.

$$A_V = \dots\dots\dots$$

C. Ortak emiter yükselticide giriş ve çıkış sinyalleri arasındaki faz farkının belirlenmesi

1. Önceki bölümde gördüğünüz sonuçları, 1. kanalda giriş, 2. kanalda çıkış olmak üzere gözlemleyiniz. (*Giriş 100mVac, V_{CC} 24 Vdc*) Her iki sinyal arasında kaç derecelik faz farkı vardır? Nedenini açıklayınız.

.....

.....

.....

.....