

ELEKTRONİK LABORATUVARI**Deney # 4: BJT Gerilim Kuvvetlendirici****HEDEF SORULARI**

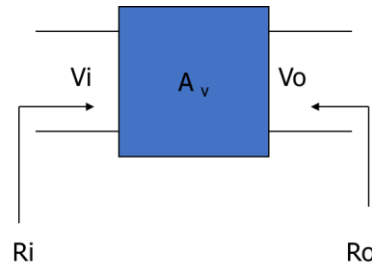
- 1) Gerilim kuvvetlendiricisi nedir?
- 2) Distorsiyon nedir? Neden oluşur?

DENEYE HAZIRLIK

- 1) Deneyde kurulacak ve ölçümü alınacak devreleri, simülasyon programında kurarak istenilen ölçümleri program yardımıyla alınız.
- 2) Son deneydeki devrenin simülasyonu sırasında, giriş işaretinin arttırarak çıkışı gözleyin. Çıkışta distorsiyon oluşmaya başladığı anda durarak giriş işaretinin genliğini kaydedin ve distorsiyonun nedenini belirleyin.

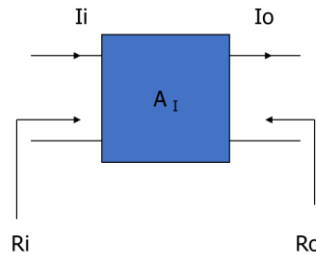
BİLGİ

Gerilim kuvvetlendiricilerinin temel görevi, girişe uygulanan gerilimin A_v katı kadarını çıkıştan vermektir. İdeal gerilim kuvvetlendirici devresinde; giriş direnci (R_i) sonsuz, çıkış direnci (R_o) ise sıfırdır.



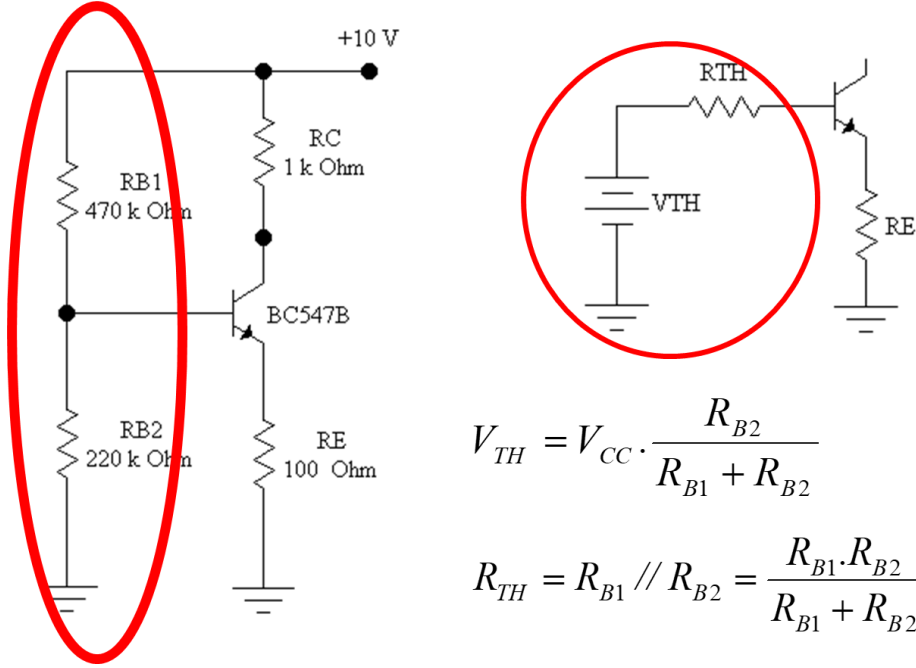
$$V_o = A_v \cdot V_i$$

İdeal akım kuvvetlendirici devresi, giriş akımının A_I katı kadar çıkış akımı vermektedir. İdeal akım kuvvetlendirici devresinin giriş direnci (R_i) sıfır, çıkış direnci (R_o) sonsuzdur.

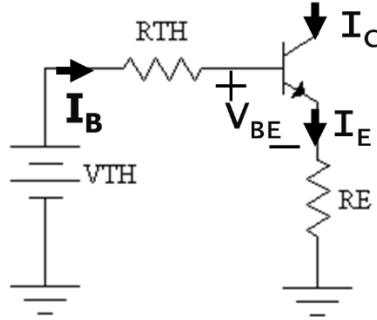


$$I_o = A_I \cdot I_i$$

DC analiz için önce Thevenin eşdeğer devresini hesaplayalım. Thevenin eşdeğer devresi aşağıdaki gibi oluşturulmaktadır.



Aşağıdaki denklemler kullanarak devredeki akım ve gerilim değerleri hesaplanmaktadır.



$$V_{TH} = I_B \cdot R_{TH} + V_{BE} + I_E \cdot R_E$$

$$I_B = \frac{V_{TH} - V_{BE}}{(\beta + 1) \cdot R_E + R_{TH}} \quad V_B = V_{TH} - I_B \cdot R_{TH}$$

$$I_C = \beta I_B \quad I_E = (\beta + 1) I_B$$

AC analiz için;

$$Z_C = 1/(j\omega C)$$

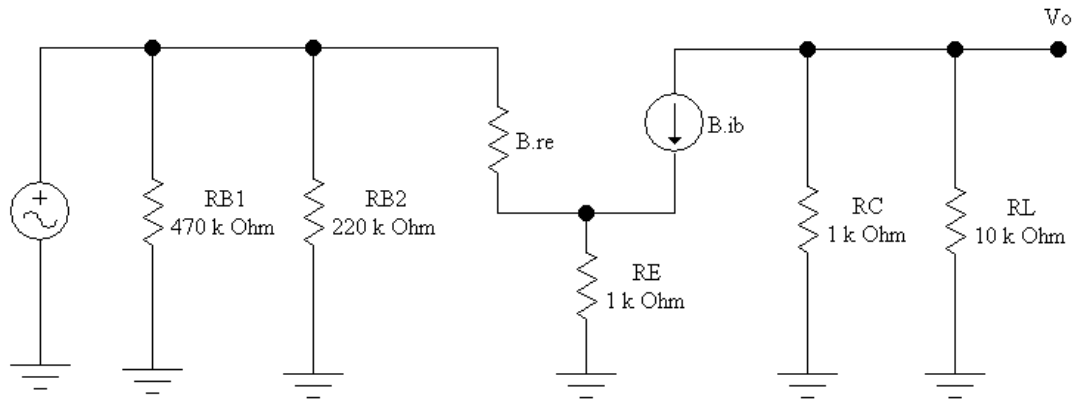
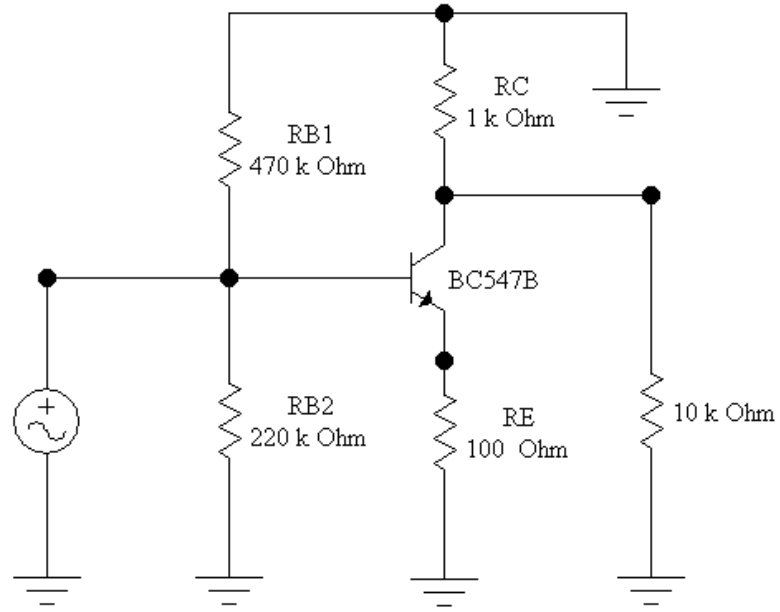
$$f = 2 \text{ kHz} \Rightarrow |Z_C| = 8 \text{ W (küçük direnç)}$$

$$C = 10 \text{ mF}$$

-Yeterince büyük sığalı kondansatörler kısa devre

-DC Gerilim Kaynakları kısa devre

-DC Akım Kaynakları açık devre



$$r_e = \frac{26(\text{mV})}{I_E(\text{mA})}$$

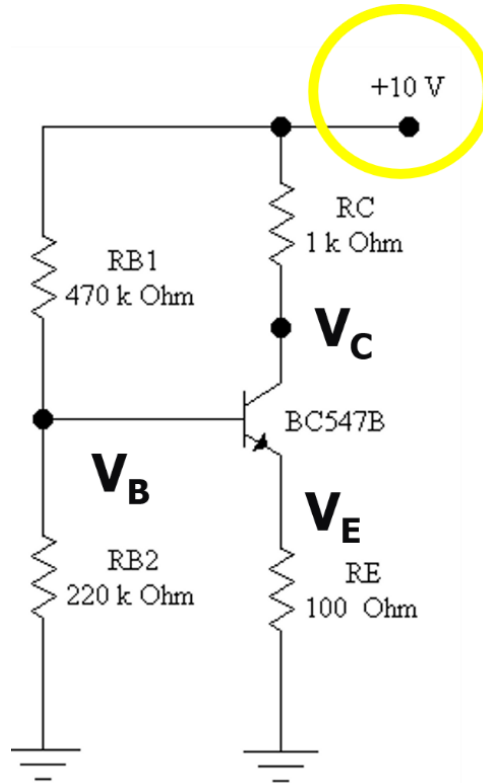
$$A_V = - \frac{R_C // R_L}{r_e + \left(\frac{\beta + 1}{\beta} \right) R_E}$$

MALZEME LİSTESİ

- 1) BC547 (Genel Amaçlı Transistör)
- 2) 470k Ω , 220k Ω , 1k Ω , 100 Ω direnç
- 3) 2 adet 10uF kondansatör
- 4) Multimetre
- 5) Bağlantı kabloları
- 6) Osiloskop

DENEY**1. DC Ölçüm**

Aşağıdaki devreyi kurunuz. V_B , V_C ve V_E gerilimlerini ölçünüz. Daha sonra transistörü çıkartıp V_{TH} gerilimini ölçünüz.

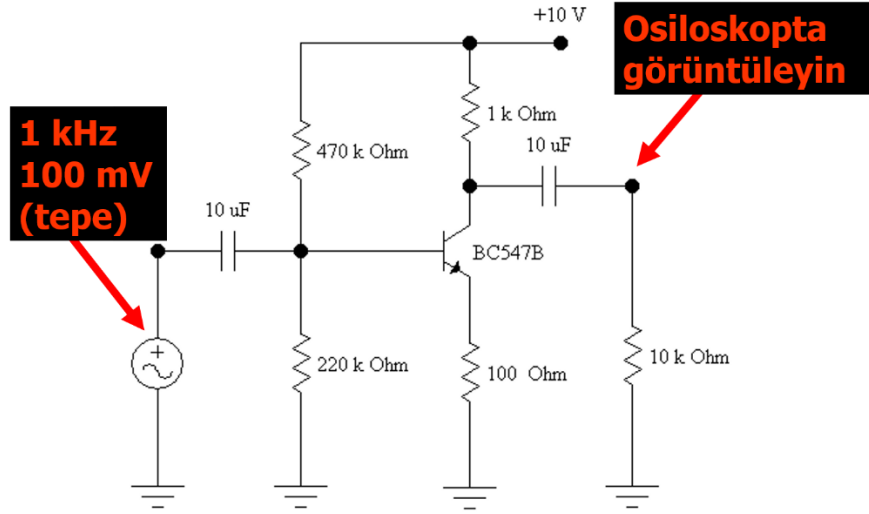


Ölçüm sonuçlarını kullanarak aşağıdaki tabloyu doldurunuz.

V_{TH}	R_{TH}	I_B	I_C	h_{FE}	r_e

2. AC ve DC Ölçüm

Aşağıdaki devreyi kurunuz. AC gerilimin frekansını 1kHz, gerilimini 100mV olarak ayarlayınız.



- Devrede gerekli ölçümleri yaparak gerilim kazancını hesaplayınız.
- Devrenin girişindeki işaretin genlik değerini artırarak çıkış işaretini osiloskopta gözleyiniz.
- Çıkışta distorsiyon oluşmaya başladığı anda durarak giriş işaretinin genliğini kaydedin ve devrenin kuvvetlendirme aralığını belirleyiniz.
- Distorsiyonun nedenini belirleyiniz.

DENEY SONU ÇALIŞMASI

- Simülasyon sonuçları ile deneysel sonuçları tablo halinde vererek kıyaslayın.
- Devrenin giriş ve çıkış direncini teorik olarak hesaplayın.
- Gerilim kazancı ifadesini elde edin ve teorik kazanç değerini hesaplayın.
- $h_{FE}=150$ olan transistörün kullanılması durumunda V_B , V_C , V_E değerlerini; gerilim kazancı, giriş, çıkış direncini hesaplayın, parametrelerin h_{FE} 'ye bağımlılığını yorumlayın.