

## DENEY 3

### BJT karakteristikleri

#### Sorular.

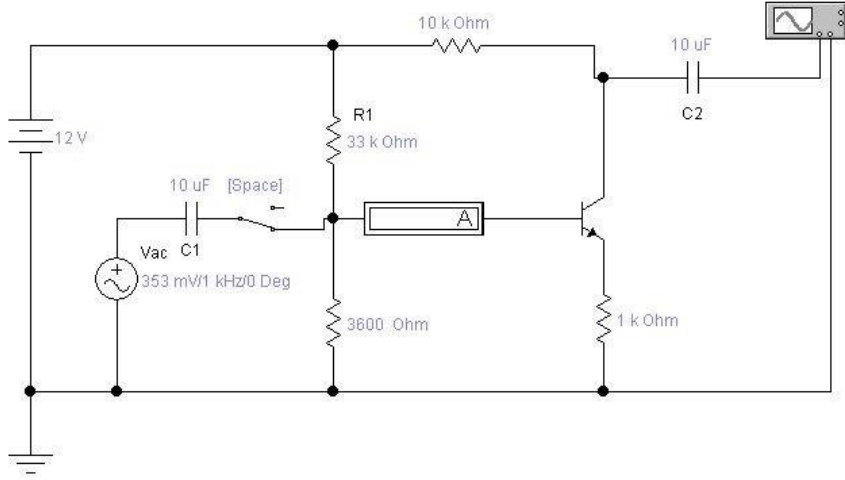
BC548B transistörünün katalogunu (datasheet) internette bularak inceleyiniz.

- Transistörün tipi (PNP ya da NPN) nedir?
- Büyük işaret kazancı  $\beta_{DC}=h_{FE}$  hangi aralıktadır?
- Küçük işaret kazancı ( $h_{fe}$ ) değeri hangi aralıktadır?

#### Ön Bilgi

- ✓ Ortak Emiterli (Ortak Yayıcılı, Common Emitter-CE) Yükseltici
- ✓ Ortak Kollektörlü Yükseltici (Ortak Toplayıcı, Common Collector-CC)
- ✓ Ortak Bazlı Yükseltici (Common Base, CB)
- ✓ Doyum (Saturation): Baz akımı ( $I_B$ ) artıyor, buna karşın kollektör akımı artmıyorsa, bir başka ifade ile  $I_C=\beta \cdot I_B$  denklemi gerçekleşmiyorsa, tranzistörün doyuma girdiği anlaşılır. Bu anda Kollektör-Emiter bağlantısı kısa devre imiş gibi çalışır.
- ✓ Kesim Durumu (Cut-off): Tranzistorun giriş akımı sıfır ve buna karşılık çıkış akımının da sıfır olduğu durumdur. Kollektör-emiter bağlantısı açık devre imiş gibi çalışır.
- ✓ Aktif Bölge (Aktif Çalışma Bölgesi): Tranzistorun ne kesim durumunda ne de doyum durumunda olmadığı durumdur.
- ✓ DC Analiz (DC Bias): Tranzistorun DC Gerilim veya Akımın analizidir
- ✓  $h_{FE}$ : Akım kazanç katsayısı (büyük işaret, DC Akım)
- ✓  $h_{fe}$ : Akım kazanç katsayısı (küçük işaret, AC Akım)
- ✓ Kollektör-Emiter gerilimi ( $V_{CE}$ )
- ✓ Baz-Emiter Gerilimi ( $V_{BE}$ )
- ✓ Baz Akımı ( $I_B$ )
- ✓ Kollektör Akımı ( $I_C$ )
- ✓ Emiter Akımı ( $I_E$ )

## 2. Denevin Yapılışı



Şekil 1. Devre Şeması

1. Şekil-1’de gösterilen devreyi EWB ortamında çiziniz.
2. Öncelikle  $I_B$ ,  $I_C$ ,  $V_{BE}$  ve  $V_{CE}$  değerlerini ampermetre ve voltmetre ile ölçüp kaydediniz.

$$I_B = \dots\dots\dots I_C$$
$$= \dots\dots\dots$$

$$V_{BE} = \dots\dots\dots V_{CE}$$
$$= \dots\dots\dots$$

3. İlgili devrede C1 ve C2 kondansatörlerinin gerekliliğini tartışınız ve ne işe yaradığını kısaca açıklayınız.
4.  $R_1$  Direncinin değerini ayarlayarak  $I_B$  değerinin 0A’ e eşit olmasını sağlayınız.  $I_B=0A$  olduğu durumda  $I_C$  akımının değerini ölçünüz ve kaydediniz.  $I_C = \dots\dots\dots$

5.  $R_1$  Direncinin değerini ayarlayarak  $I_C$ ’nin en büyük akım değerine ulaşmasını sağlayınız. Bu akım değeri  $I_C$ ’nin doyma (saturation-sat) akım değeridir. Bu değeri kaydediniz.  
 $I_C = \dots\dots\dots$  Bu değerdeki  $I_C$  değerini  $I_B$  değerine bölerek  $h_{FE}$  kazancını hesaplayınız.

$$h_{FE} = \dots\dots\dots$$

6.  $I_C$  doyum değerine ulaştıktan sonra  $I_B$  değerini arttırmak için  $R_1$  Direncinin değerini değiştiriniz. Yaptığınız değişim sonrası elde ettiğiniz  $I_B$  ve  $I_C$  değerlerini ölçüp yazınız. Bu işlemi daha sonra iki kez daha (farklı iki değer için daha) tekrarlayınız.

$I_B$  (1)=.....  $I_C$   
(1)=.....

$I_B$  (2)=.....  $I_C$   
(2)=.....

$I_B$  (3)=.....  $I_C$   
(3)=.....

7.  $R_1$  Direncinin değerini ayarlayarak  $V_{CE}$ 'nin  $\frac{1}{2} V_{CC}$  olmasını sağlayınız ( $V_{CC}=12V$ ). Bu noktada  $V_{BE}$  değerini kaydediniz.

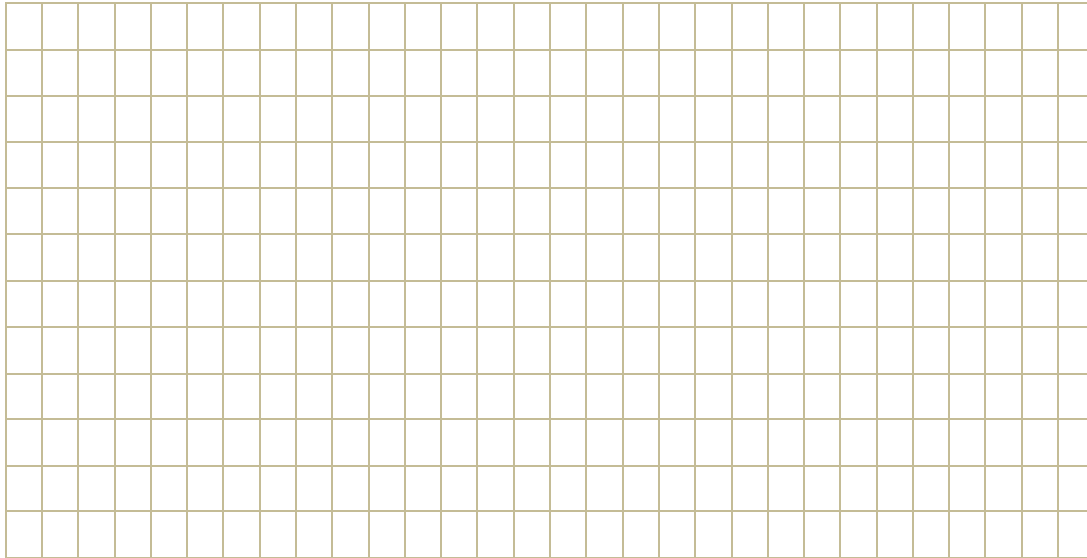
$V_{BE}$ =.....

8. AC Gerilim Kaynağının ( $V_{ac}$ ) maksimum gerilim değerini hesaplayınız.  
Not: Şekil-1 de verilen değer etkin değerdir (RMS)

9. Osiloskopta gözlemediğiniz çıkış işaretinin maksimum değeri ile giriş işaretinin ( $V_{ac}$ ) maksimum değerini oranlayarak ilgili gerilim kazancını ( $A_v$ ) hesaplayınız.

$A_v$ =.....

10. Osiloskopta çıkış işaretini gözlemleyip çiziniz.  
(Not: Volts/Div ve Time/Div değerlerini de belirtiniz.)



11. Giriş işaretinin ( $V_{ac}$ ) değerini arttırarak osiloskopta (çıkış işareti için) bozunumsuz en büyük genlikli sinyali gözlemleyiniz. İlgili çıkış sinyalini aşağıya çiziniz. (Not: Volts/Div ve Time/Div değerlerini de belirtiniz.)

12. **(Ödev Sorusu)**

Şekil-1’de verilen devrenin DC ve AC Analizlerini yapınız.

$V_{BE}=0.75V$ ;  $\beta = h_{fe} = h_{FE} = 25$  ve  $V_T=25$  mV olarak alınız.

DC Analiz sonucu;

$I_B$ ,  $I_C$ ,  $V_{BE}$  ve  $V_{CE}$  değerlerini hesaplayınız.

Elde ettiğiniz sonuçları Electronics Workbench ortamında elde ettiğiniz değerler ile karşılaştırınız.

AC Analiz yaparak giriş ve çıkıştan gözlemlenen direnci ( $r_{in}$  ve  $r_{out}$ ) hesaplayınız.

AC Analiz sonucu gerilim kazancını hesaplayınız. Elde ettiğiniz sonuçları Electronics Workbench ortamında elde ettiğiniz değerler ile karşılaştırınız.