

ELEKTRONİK LABORATUVARI

Deney # 3: BJT DC Karakteristikleri

HEDEF SORULARI

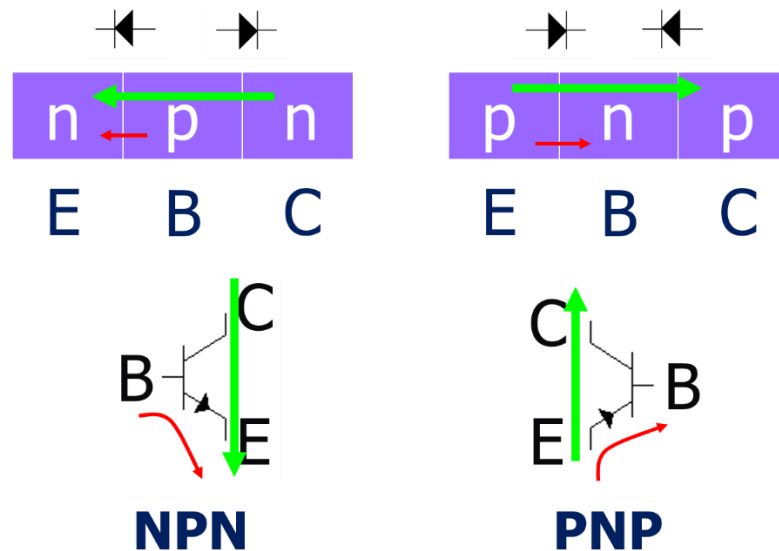
- 1) Transistör nedir?
- 2) Transistör türleri nelerdir?
- 3) Röle, buton gibi anahtarlama elemanları ile transistörler arasında ne gibi farklılıklar vardır?
- 4) Transistör testi multimetre kullanılarak nasıl yapılır?

DENEYE HAZIRLIK

- 1) BC546, BC547, BC548 transistörlerinin;
 - a) Katalog değerlerinde V_{CEO} , V_{CBO} , I_C parametreleri için maksimum değerlerini karşılaştırınız.
 - b) Transistörler için izin verilen maksimum güç nedir?
 - c) $V_{CE(SAT)}$ değeri hangi değer aralığındadır, hangi koşul için verilmiştir.
 - d) BC547A ile BC547C arasında nasıl bir fark vardır?
 - e) TO-92 kılıf için bacak bağlantılarını çiziniz.
- 2) Deneyin 3. adımındaki ölçümleri ve hesaplanacak değerleri $V_S=3V$ ve $V_S=6V$ için simülasyon programı ile alınız. Gerilim ölçümleri ile bu parametreleri hesaplamaya çalışınız.

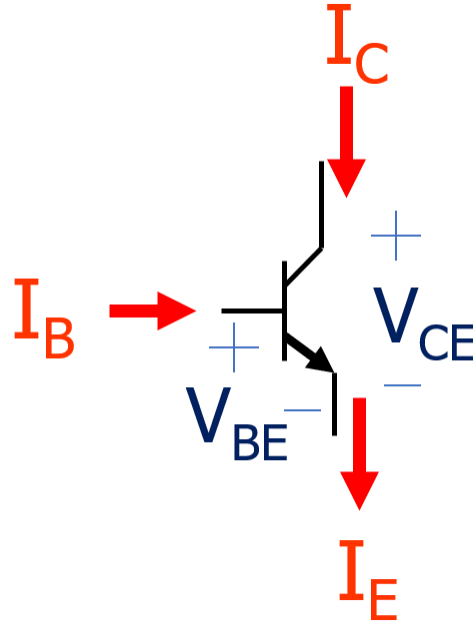
BİLGİ

Bipolar Junction Transistor (BJT), akım kontrollü anahtarlama elemanıdır. BJTler; N tipi ve P tipi yarıiletken malzemelerden oluşmaktadır ve bu malzemeler kullanılarak NPN ve PNP olmak üzere iki tip transistör elde edilmektedir.



Şekil 1. NPN ve PNP yapıları

BJTlerin; emitter, base ve collector olmak üzere 3 bacağı bulunmaktadır.



Şekil 2. NPN transistör akım yönleri

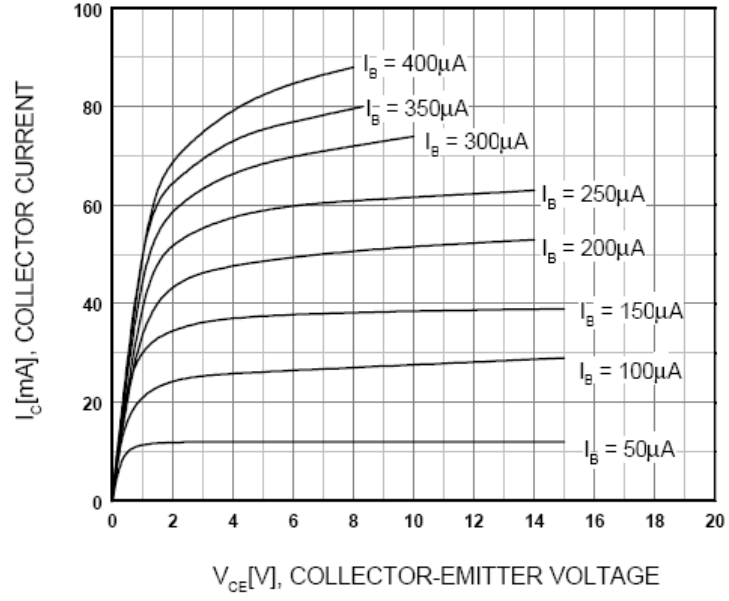
BJTler, base bacağındaki akım ile kontrol edilirler. Transistörün base ucundan giren akımın β katı kadar collector ucundan akım akmaktadır. Transistörün akım denklemleri aşağıdaki gibidir.

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

Transistörün çalışabilmesi için base ile emitter arasına (V_{BE}) en az 0,7V gerilim uygulanmalıdır. V_{BE} değerinin 0,7V'dan küçük olduğu durumlarda transistör tıkamadadır.

$V_{BE} < 0.7$	Tıkama
$V_{BE} > 0.7$	Aktif
$V_{CE} > V_{CE(SAT)}$	
$V_{BE} > 0.7$	Doyma
$V_{CE} < V_{CE(SAT)}$	

V_{BE} geriliminin 0,7V'dan büyük olduğu durumlarda ise collector ile emitter arasındaki gerilimin (V_{CE}) satürasyon sınırını aşıp aşmadığına bakılarak transistörün doymada olup olmadığı görülmektedir.



Şekil 3. Transistör akım gerilim grafiği

Şekil 3'deki grafikte de görüldüğü gibi V_{CE} gerilimi, doyma gerilimine ulaşana kadar $I_C = \beta I_B$ denklemi sağlanamamaktadır.

Transistörler, güçlerine ve kullanım amaçlarına göre farklı kılıflarda üretilebilirler.

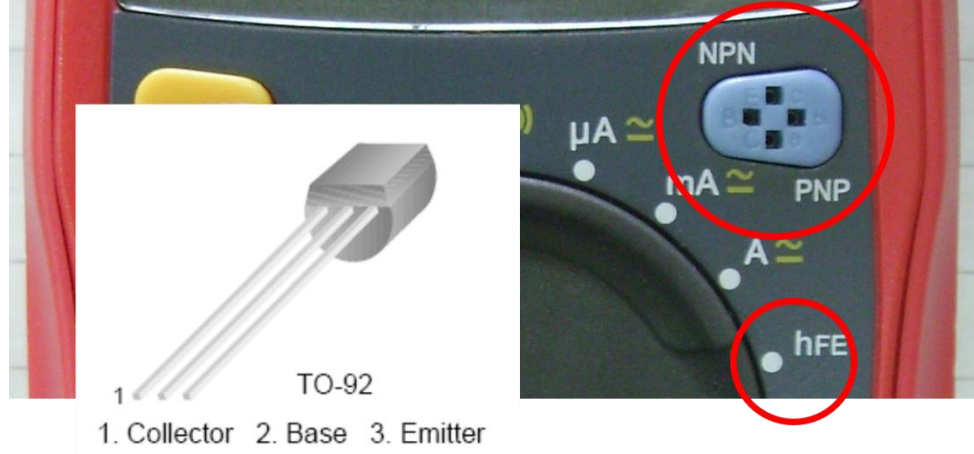


MALZEME LİSTESİ

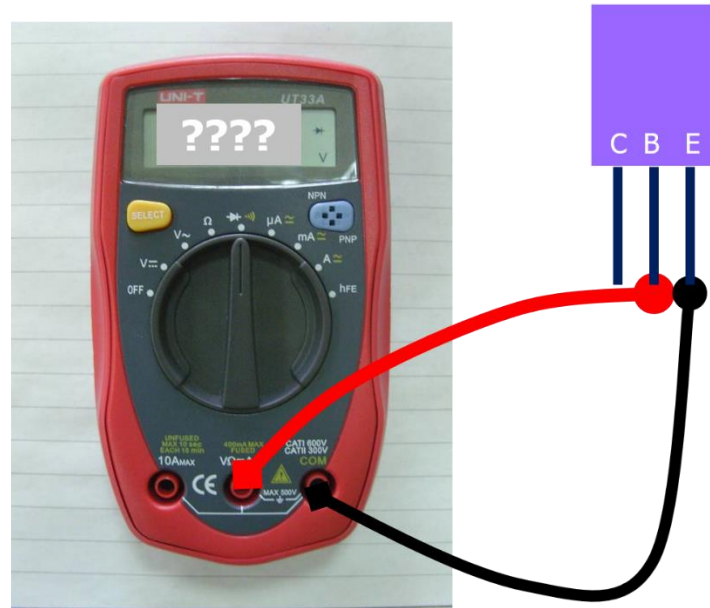
- 1) BC546/547/548 (Genel Amaçlı Transistör)
- 2) 100 k Ω , 1 k Ω , 100 Ω direnç
- 3) Breadboard
- 4) Multimetre
- 5) Bağlantı kabloları
- 6) DC güç kaynağı

DENEY**1. Doğrudan Ölçüm**

Multimetreyi hFE moduna getiriniz. Multimetre nin transistör test kısmına transistörü; NPN veya PNP olmasına ve bacak sıralamasına dikkat ederek bağlayınız. Çıkan sonucu, transistörün bilgi kağıdında yazan değerle karşılaştırınız.

**2. Diyot Testi**

Multimetreyi diyot test konumuna getiriniz. Şekildeki gibi transistörün uçlarından ölçümler alınız.

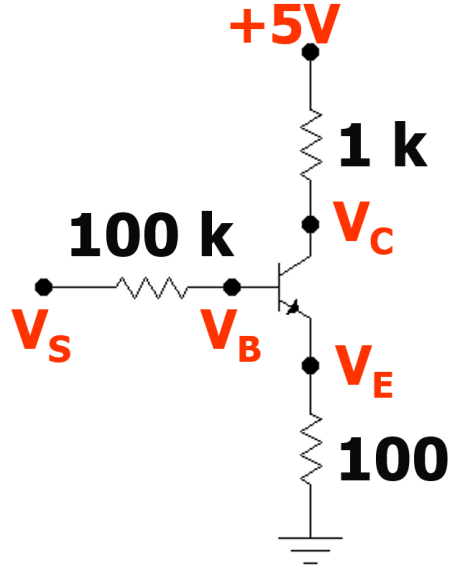


Aldığımız ölçümleri aşağıdaki boşluklara kaydediniz.

B→E:
 E→B:
 B→C:
 C→B:

3. Devrede Transistör

Aşağıdaki devreyi kurunuz. Devreyi kurarken transistörün base, emitter ve collector bacaklarının doğru yerleştirildiğine dikkat ediniz.



Devredeki V_S değerlerini tablodaki gibi seçiniz. Yaptığımız ölçümleri tabloya kaydediniz. Her ölçüm için çalışma bölgesini belirleyiniz.

V_S	Ölçülecek			Burada Hesaplanacak					
	V_B	V_E	V_C	V_{BE}	V_{CE}	I_B (μA)	I_C (mA)	I_E (mA)	h_{FE}
0.0									
1.0									
2.0									
4.0									
8.0									

DENEY SONU ÇALIŞMASI

- Ölçüm sonuçlarını Excel programına aktararak tablo şeklinde veriniz.
- Ölçüm sonuçlarına göre her V_S değeri için çalışma bölgesini belirleyiniz.
- Ölçüm sonuçlarına göre $V_{BE}-I_B$, $V_{CE}-I_C$, $V_{CE}-h_{FE}$, I_B-I_C eğrilerini çizdiriniz ve yorumlayınız.