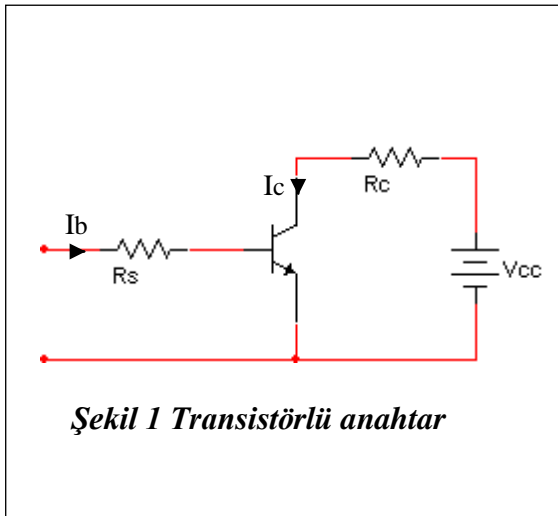


TRANSİSTÖRÜN ANAHTAR DAVRANIŞLARI

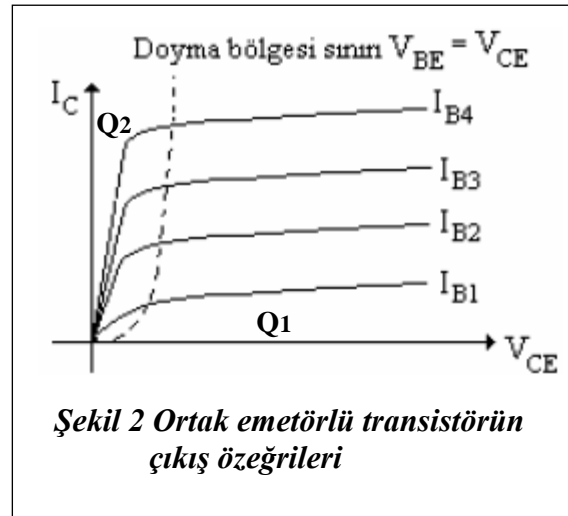
1. Ön Bilgiler

1.1. Transistörlü Anahtarlar

Bu deneyde, sürekli halde ve geçiş anlarında transistörlü anahtarın davranışları incelenecektir.



Şekil 1 Transistörlü anahtar



Şekil 2 Ortak emetörlü transistörün çıkış özdeşleri

Şekil 1 de verilen emetör montajlı transistör, V_{CC} kaynağını R_C yüküne bağlayan bir anahtar olarak kullanılmıştır. Ortak emetörlü bir transistörün çıkış karakteristik eğrileri Şekil 2 de verilmiştir. Bu karakteristik üç ayrı çalışma bölgesine ayrılabilir; kesim, aktif ve doyum bölgeleri.

- **Kesim bölgesinde**, emetör-baz ve kolektör-baz eklemleri tıkama yönünde kutuplanmıştır. Kolektör akımı I_C , çok küçük olan tıkama yönü akımı I_{CBO} ya eşittir. Bu durumda anahtarımız açık devredir.

- **Aktif bölgede**, emetör-baz eklemi iletim yönünde, kolektör-baz eklemi tıkama yönüne kutuplanır ve transistörün I_C çıkış akımı, I_B giriş akımına göre oldukça doğrusal davranır. Bu çalışma bölgesi doğrusal yükselteçlerde kullanılmakta olup, anahtar uygulamalarında bu bölge mümkün olduğunca çabuk geçilmelidir.

- **Doyum bölgesinde**, hem kolektör-baz hem de emetör-baz eklemleri iletim yönünde kutuplanmıştır. Bu durumda V_{CE} geriliminin değeri, transistörün eşik geriliminden küçüktür.

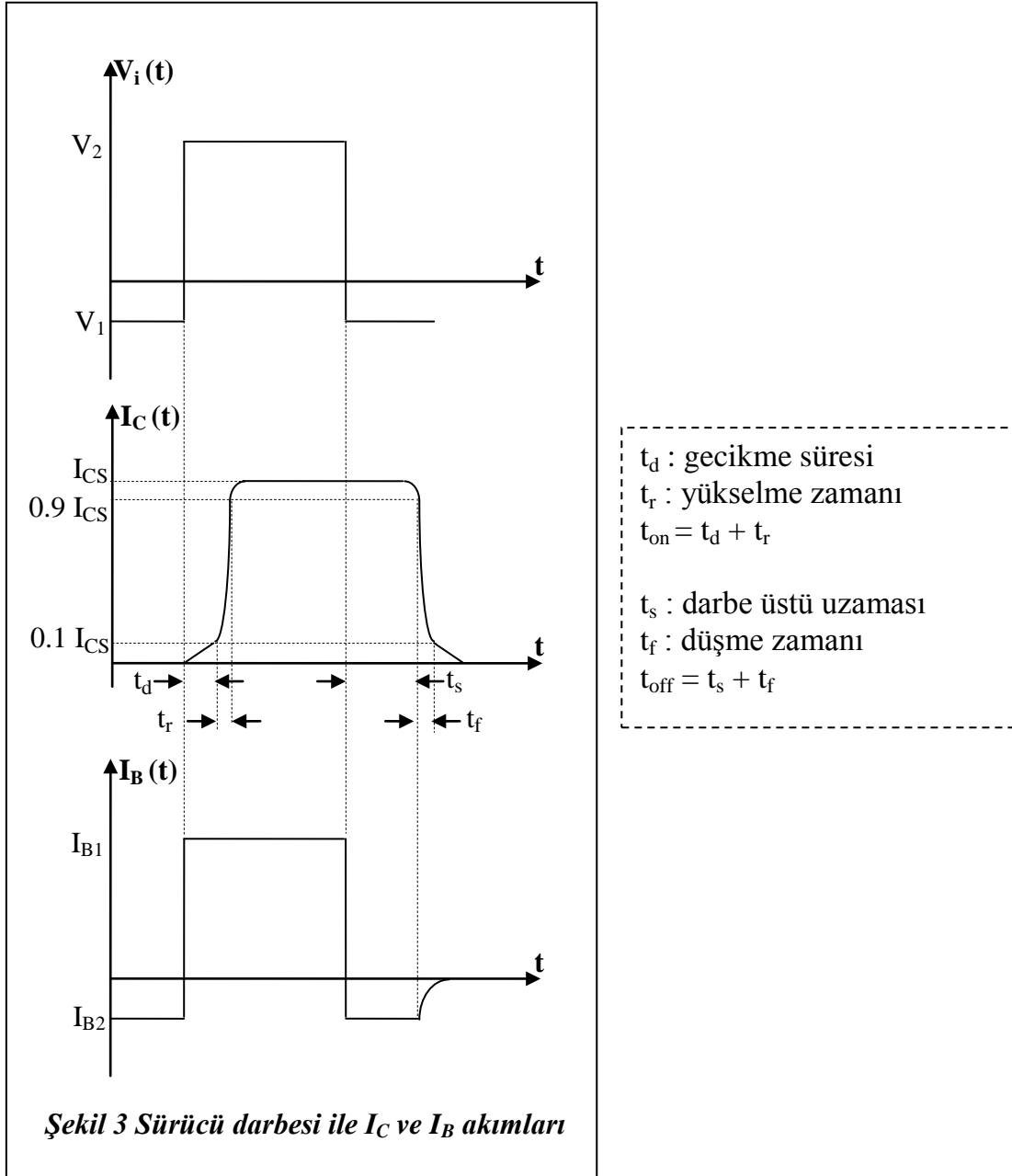
Eğer bir anahtar devresindeki transistörün I_C ve I_B akımları birbirlerinden bağımsız olarak devre tarafından tanımlanıyorsa ($I_B \geq I_C / h_{FE}$) transistör doyumdadır.

Eğer bir anahtar devresindeki transistörün V_{CB} gerilimi (NPN transistör için) negatif ise transistör doyumdadır.

Doyumda olan bir transistörün I_B baz akımı artırılarak V_{CEsat} gerilimi bir miktar daha küçültülebilir. Bununla birlikte bu gerilim Si transistörlerde birkaç yüz mV, Ge transistörlerde birkaç on mV kadardır.

1.2. Anahtarlama Anında Transistorün Davranışları

Şekil 1 deki devrenin girişine şekil 3 deki $V_i(t)$ darbeleri uygulanırsa, V_1 gerilim seviyesi transistorü Q1 kesim noktasına, V_2 gerilim seviyesi Q2 doyma noktasına götürür. Q1 noktasından Q2 noktasına geçiş çok hızlıdır.



2. Deney İçin Ön Çalışma

2.1. Transistörün çalışma bölgelerini inceleyin.

2.2. Transistörlü anahtarlarda gecikme, yükselme ve uzama zamanlarına sebep olan faktörleri araştırın.

2.3. Şekil 4 deki devrenin matematiksel analizini yaparak, I_B akım ifadesini çıkarın. Potansiyometrenin konumuna göre, transistörün kesim ve doyuma girme durumlarını irdeleyin.

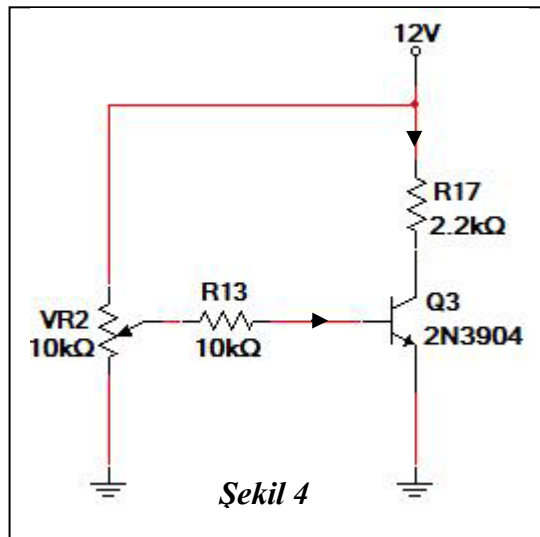
3. Deneyin Yapılışı

3.1. Şekil 4 de verilen devreyi kurun. I_B ve I_C değerlerini ölçecek şekilde ampermetreleri bağlayın (blok c).

a) Potansiyometre yardımıyla transistörü kesime sokun. I_B , I_C ve V_{CE} değerlerini ölçün. $I_C = 0$ yapan en büyük V_{BE} değerini belirleyin (eşik gerilimi).

b) Potansiyometre yardımıyla transistorü aktif bölgede çalıştırın ve aktif bölge içerisinde $I_B - I_C$ ve $I_C - V_{CE}$ değişimlerini belirleyip eğrilerini çizin.

c) Potansiyometre yardımıyla devreyi doyum eşiğine (aktif bölgeden doyum bölgesine geçildiği an) getirin. Potansiyometrenin bu değerinden $12V$ 'a kadar I_B , I_C ve V_{CE} değerlerini adım adım ölçün. $I_B - I_C$ ve $I_C - V_{CE}$ değişimlerini belirleyip eğrilerini çizin.

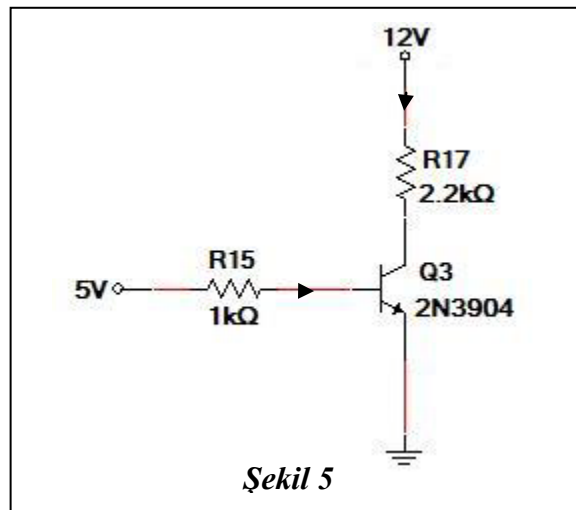


3.2. Şekil 5 de verilen devreyi kurun. I_B ve I_C değerlerini ölçecek şekilde ampermetreleri bağlayın (blok c).

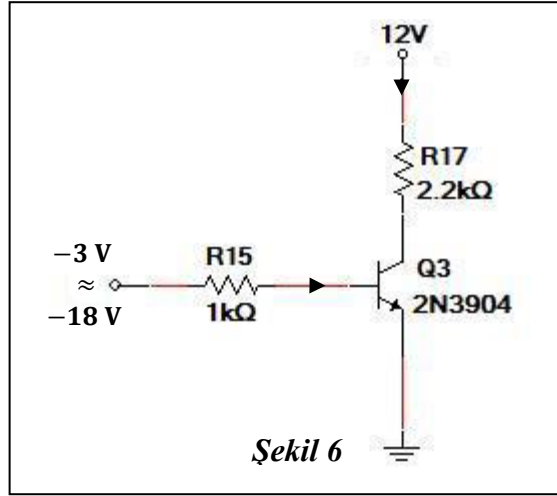
a) Girişte $5V$ bağlı iken, transistörün hangi bölgede çalıştığını belirleyin. I_B , I_C ve V_{CE} değerlerini kaydedin.

b) Girişte $5V$ bağlı iken, transistörün hangi bölgede çalıştığını belirleyin. I_B , I_C ve V_{CE} değerlerini kaydedin

c) Aynı deneyi, girişi toprağa bağlayarak tekrarlayın.



3.3. Şekil 6 da verilen devreyi kurun. I_B ve I_C değerlerini ölçecek şekilde ampermetreleri bağlayın (blok c). Girişe $-3 V \approx -18 V$ ayarlanabilir gerilim kaynağı bağlayın. Baz-emetör eklemeni zener kırılmasına sokup, I_B ve I_C akımlarındaki değişimi inceleyin.



3.4. Şekil 7 deki devreyi kurun ve girişine kare dalga üretici bağlayın. $1kHz$, $10 kHz$ ve $100 kHz$ 'lik giriş frekanslarında giriş ve çıkış dalga şekillerini ölçekli olarak çizin. Gecikme, yükselme, uzama ve düşme sürelerini ölçün.

