

Transistörlere Giriş ve Transistör Tipinin Tayini

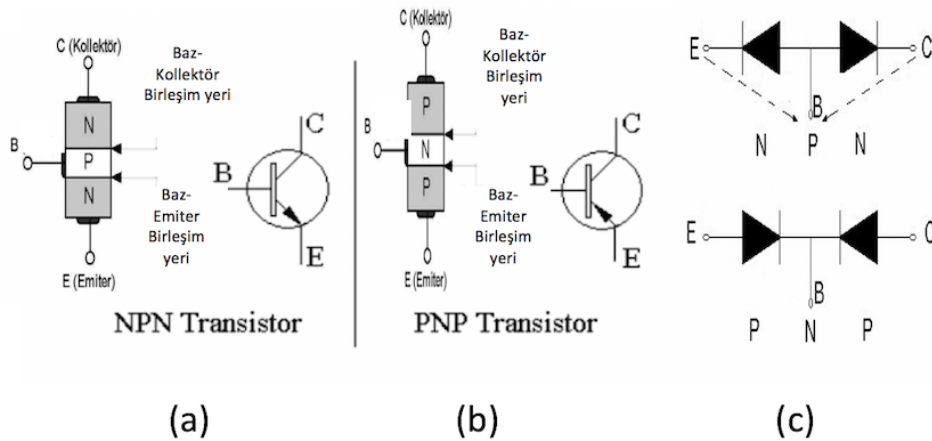
Sümeyye Veziroğlu & Saba Karakaş

Aralık 2024

1 Teori

1.1 Temel Bilgiler

Günümüzde kullanılan neredeyse tüm elektronik aletlerin içerisinde değişik sayıda transistör bulunmaktadır ve özellikle gelişen teknolojiyle birlikte transistörler; boyut, maliyet ve verim oranında sınırları zorlamaktadır. En basit haliyle transistörler üç eklemli yapılardır. Kullanılan yarı iletken malzemenin tipine bağlı olarak NPN ve ya PNP yapılarda üretilen bipolar transistörler vardır. Genel olarak eklem transistörler (junction transistors) ve alan etkili transistörler (field effect transistors) bulunmaktadır. Yapılacak deneylerde eklem transistörler üzerine yoğunlaşılacaktır [5]. Transistörler ile ilgili kısa bir girişten sonra bilinmeyen bir transistörün hangi tip olduğunu nasıl tayin edeceğimizi göreceğiz. Eklem transistörler NPN ve PNP olmak üzere başlıca iki tipi vardır. NPN transistörde 2 adet N tipi yarıiletken madde arasına 1 adet P tipi yarıiletken madde konmakta iken, PNP tipi transistörde 2 adet P tipi yarıiletken madde arasına 1 adet N tipi yarıiletken madde konur. Böylelikle transistör 3 adet katmana veya terminale sahiptir denilebilir [3]. Şekil



Şekil 1: (a)NPN transistör ve bağlantı ayakları(b) PNP transistör ve bağlantı ayakları (c) Transistörlerin iç yapılarının diyot karşılıkları [2][4][3]

1'de e NPN tipi ve PNP tipi transistörün fiziksel yapısı ve şematik sembolleri verilmiştir.

C-kollektör, B-baz, E-emiter uçlarını simgelemektedir. Baz kısmı her iki konfigürasyonda da ortak bağlantı noktasıdır. Transistörlerde iki tane birleşim yeri vardır. Bunlardan baz-emiter arasındaki bölge “baz-emiter birleşim yeri”, baz-kollektör arasındaki bölge ise “baz-kollektör birleşim yeri” olarak adlandırılır. Transistörlerde baz bölgesi; kollektör ve emiter bölgesine göre daha dar tutulur [3]. Aşağıdaki tabloda transistör türüne göre terminal çiftleri arasında direnç değerinin düşük mü yoksa yüksek mi olacağı verilmiştir.

Transistör Terminalleri	PNP	NPN
C-E	Yüksek Direnç	Yüksek Direnç
C-B	Düşük Direnç	Yüksek Direnç
E-C	Yüksek Direnç	Yüksek Direnç
E-B	Düşük Direnç	Yüksek Direnç
B-C	Yüksek Direnç	Düşük Direnç
B-E	Yüksek Direnç	Düşük Direnç

Tablo 1: Transistör Türüne Göre Terminal Çiftleri Arasındaki Direnç Değerleri [1]

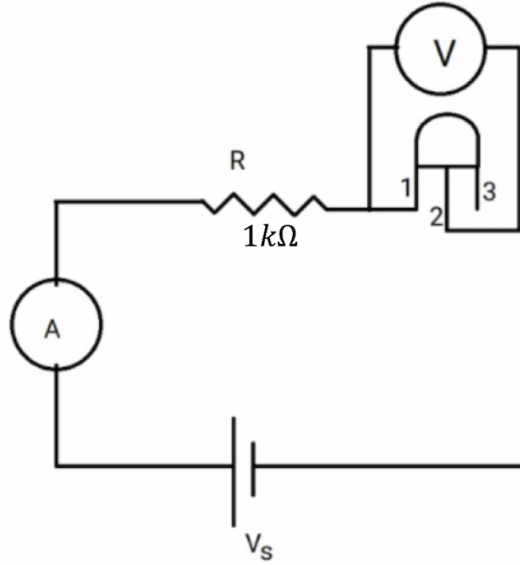
2 Prosedür

2.1 Deneysel Prosedür

2.1.1 Kullanılacak Malzemeler

1. DC gerilim kaynağı
2. 1 $k\Omega$ 'luk direnç
3. 1 adet NPN transistör
4. 1 adet PNP transistör
5. Breadboard
6. Ampermetre
7. Voltmetre
8. Bağlantı kabloları

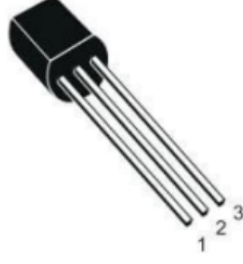
2.1.2 Deneyin Basamakları



Şekil 2: Transistör Tipini Bulmak için Kurulacak Devre

1. Bilmediğiniz transistörün NPN mi yoksa PNP mi olduğunu anlamak için Şekil 2*'de devreyi kurun ve voltajı 5V olarak ayarlayın. Bilmediğiniz transistörün 3 ayağına numaralar verin. Bu numaralar pin 1, 2 ve 3 olsun (Şekil3).

*Transistör devre şemalarında bu şekilde gösterilmemektedir. Bu gösterim sadece bu deney çerçevesinde özel olarak yapılmıştır.



Şekil 3: Ayakları Numaralandırılmış Bir Transistör

2. Tüm ayakları ikili setler halinde kontrol edin (Pin 1-2, Pin 1-3, Pin 2-3 vs.). Bu işlemi her iki yön için de gerçekleştirin. Her yaptığımız adım için Tablo 2'yi doldurun.
3. Tablo 2'de verilen pinlerin kaynağın hangi ucuna bağlandığını yazın. Bağlantı kurmadığımız pin için tablodaki kutuyu boş bırakabilirsiniz.
4. Doldurduğunuz Tablo 2'yi kullanarak akım geçen durumları tespit edin. Bu durumları birleştirip tek bir durum haline getirin. Burada pinler için tespit ettiğiniz işaret durumlarını Tablo 3'e kaydedin. Pozitif işaret bulduğunuz pinleri P , negatif işaret olarak bulduklarımızı da N olarak tabloya işleyin.
5. Tablo 3'ü kullanarak ölçüm aldığımız transistörün türünü belirleyin (PNP ya da NPN). Akım geçiren durumlar için ortak olan pini bulun. Bu bulduğunuz transistörünüzün baz kısmıdır. Sonuçlarınızı Tablo 4'e kaydedin.
6. 2.-5. arası adımları ikinci transistör için tekrarlayın. Sonuçlarınızı Tablo 5, 6 ve 7'ye kaydedin.
7. Data ve Analiz kısmındaki soruyu cevaplayın.
8. Sonuçlar ve Yorumlar bölümüne; kendi ifadeleriniz ile bu deneyden çıkarımlarınızı, vardığımız sonuçları ve yorumlarınızı özenle ifade edin.
9. Katkı bölümünü de tamamlayarak raporunuzu sonlandırın.

3 Data ve Analiz

Tablo 2

Pin 1	Pin 2	Pin 3	A (Amper)	V(Volt)

Tablo 3

Durumlar	Pin 1	Pin 2	Pin 3
+/-			
P/N			

Tablo 4

Transistör Tipi	Baz pini

Tablo 5

Pin 1	Pin 2	Pin 3	A (Amper)	V(Volt)

Tablo 6

Durumlar	Pin 1	Pin 2	Pin 3
+/-			
P/N			

Tablo 7

Transistör Tipi	Baz pini

- Ölçüm aldığımız transistörlerin voltaj değerlerini literatürdeki sonuçlar ile karşılaştırarak transistörlerin ne tür bir malzemedan yapıldığını belirleyiniz.
- Literatür sonuçlarını kullanarak voltaj için gerekli yüzde hatayı her iki transistör tipi için de hesaplayınız.

Kaynaklar

- [1] <https://www.pitt.edu/~qiw4/Academic/ME2082/Transistor> Online accessed 30-nisan -2021.
- [2] <http://www.zen22142.zen.co.uk/ronj/cpt.html>, 4 2021. Online accessed 30-nisan -2021.
- [3] Pamukkale Üniversitesi Ders Notları : Dr. Tayfun Demirtürk. Online accessed 26-nisan -2021.
- [4] Balıkesir Üniversitesi Ders Notları: Ömer Kahveci. Online accessed 28-nisan -2021.
- [5] Marmara Üniversitesi Fizik Bölümü Elektronik Lab II eski f6y, Şubat 2020.