

210201004

DENEY NO : 1

DENEY ADI : DİYOT KARAKTERİSTİKLERİ

Amaç

1. Diyotun doğru ve ters polarmalandırma karakteristiklerini incelemek
2. ac ve dc diyot dirençlerini hesaplamayı öğrenmek
3. Diyotların paralel ve seri devrelerde kullanımını incelemek

Teorik Bilgi

Bir yarı iletken olan diyotun doğru çalışıp çalışmadığı, ohmmetre kullanılarak belirlenebilir. Eğer ohmmetrenin pozitif (normalde kırmızı) ucu diyotun anotuna ve negatif (normalde siyah) ucu da katotuna bağlanırsa, diyot ileri yönde doğru polarmalandırılmış olur ve ölçü aletinde düşük bir direnç değeri okunur. Ölçü aletinin uçlarını diyotun ters uçlarına bağlarsak diyotu ters polarmalandırılmış oluruz ve bu durumda diyot uçlarındaki direnç çok yüksek (idealde sonsuz) olmalıdır. Sayısal multimetrelerin çoğu;

 (diyot) sembolüyle gösterilen bir diyot test özelliğine sahiptir.

Diyot tek yönde akım geçiren yarı iletken bir devre elemanıdır. Diyot uçlarındaki gerilim diyotun iletimde olmasını veya kesimde olmasını belirler. Eğer anot gerilimi katot geriliminden daha pozitif ise diyot akım geçişine müsaade eder ve buna ileri yönde doğru polarmalandırma denir. Eğer katot gerilimi anottan daha pozitif ise diyot akım geçişine izin vermeyecektir. Buna ters polarmalandırma denir. Eğer ters polarmalandırma durumunda diyot üzerine düşen gerilim arttırılırsa öncelikle küçük bir sızıntı akımı akacaktır ve ters polarmalandırma gerilimi diyotun dayanma noktasını aştığında ise diyotun bozulmasına neden olacaktır.

Doğru polarmalandırma durumunda diyot iletimde iken tipik silikon diyotlar üzerindeki voltaj yaklaşık 0,7V'tur. (Germanyum diyotta yaklaşık 0,3V) Eşik geriliminin (0,7V) altındaki doğru polarmalandırma gerilimlerinde diyot sadece küçük bir akım (sızıntı akımı) akmasına izin verecektir. Diyot üzerindeki gerilim ile üzerinden geçen akım arasındaki ilişki doğrusal olarak değişmediğinden dolayı, diyot direnci doğrusal olmayarak değişir. Aşağıdaki eşitlik diyotun **dinamik (ac direncini)** vermektedir.

$$r_D = \frac{\Delta V}{\Delta I} \approx \frac{26mV}{I_D} \quad (4.1)$$

Burada;

ΔV = Belli bir bölgedeki voltaj değişimi

ΔI = Aynı bölgedeki voltaja karşılık gelen akım değişimidir.

I_D = Diyot üzerinden geçen dc akım

Diyotun belli bir çalışma noktasındaki direncine **dc** veya **statik direnci** denir. Statik direnç herhangi bir nokta için ohm kanunu kullanılarak bulunabilir.

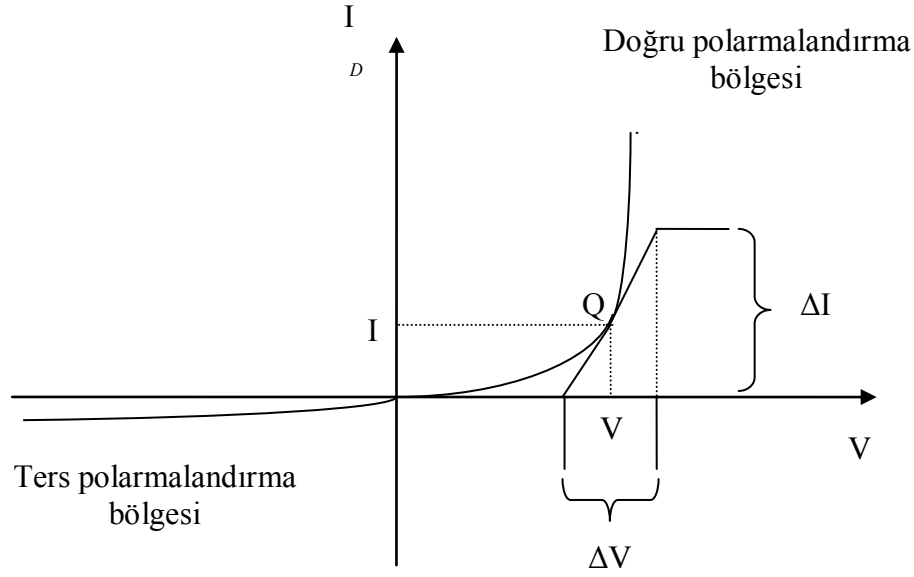
$$R_D = \frac{V_D}{I_D} \Omega \quad (4.2)$$

Burada;

V = Diyot üzerindeki voltaj

I_D = Diyot üzerinden geçen akımdır.

Bu ilişkiler Şekil 4.1’de diyot karakteristik eğrisinde görülebilir.

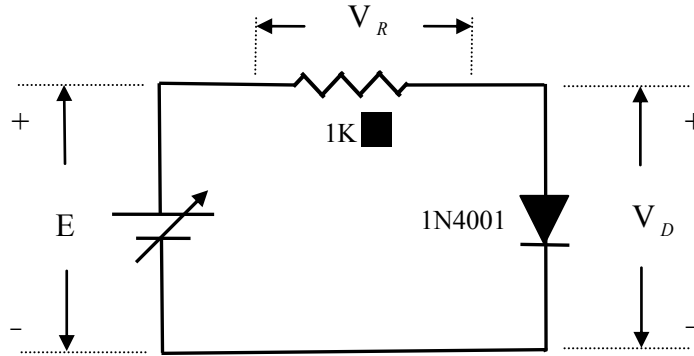


Şekil 4.1. Diyot karakteristik eğrisi

Şekil 4.1’de gösterilen Q noktası, diyotun dc çalışma noktasını göstermektedir.

İşlem Basamakları

1. Diyotun doğru polarmalandırması karakteristiğini oluşturabilmek için Şekil 4.2’de verilen devreyi kurunuz.

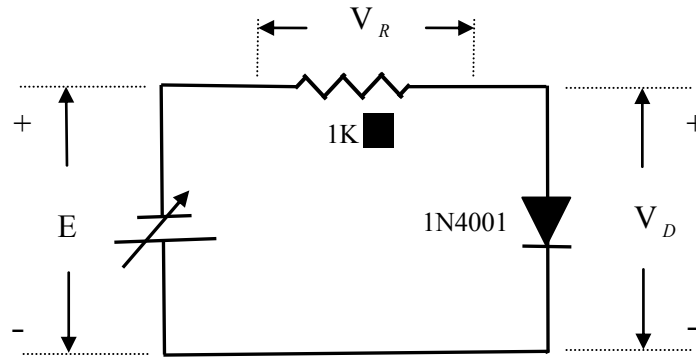


Şekil 4.2. Diyotun doğru polarmalandırılması

2. Tablo 4.1’deki her bir V_D değerini elde etmek için E gerilimini (kaynak gerilimini) ayarlayınız. Kaynak gerilimini değiştirilerek elde edilen Tablo 4.1’deki her bir V_D gerilimi için kaynak gerilimi E’yi, R üzerindeki gerilim V_R ’yi ölçün ve kaydediniz.
3. Diyotun ters polarmalandırma karakteristiğini oluşturabilmek için Şekil 4.3’de verilen devreyi kurunuz.

Tablo 4.1

V_D	E (Volt)	V_R (Volt)
0 V	0	0,00
0.2 V	+ 0,20	0,00
0.3 V	+ 0,30	- 0,00
0.4 V	+ 0,40	- 0,01
0.5 V	+ 0,50	- 0,05
0.6 V	+ 0,60	- 0,11
0.7 V	+ 0,70	- 0,19



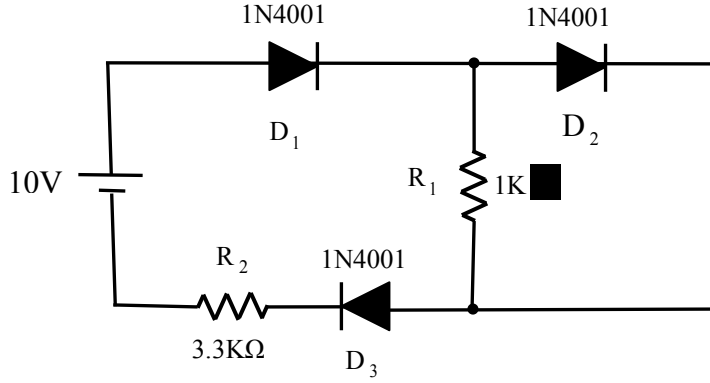
Şekil 4.3. Diyotun ters polarmalandırılması

4. Tablo 4.2’de verilen her bir V_D değerlerini elde etmek için E kaynak gerilimini ayarlayınız. Kaynak gerilimi değiştirilerek elde edilen Tablo 4.2’deki her bir V_D gerilimi için kaynak gerilimi E’yi, R üzerindeki gerilim V_R ’yi ölçünüz ve kaydediniz.

Tablo 4.2

V_D	E (Volt)	V_R (Volt)
0 V	0,00	0,00
-5 V	+ 5,00	- 4,35
-10 V	+ 10,00	- 9,32
-15 V	+ 15,00	- 14,30
-20 V	+ 20,00	- 19,30

5. Diyotların paralel ve seri devrelerde kullanımını incelemek için aşağıdaki devreyi kurunuz.
6. Şekil 4.4’de verilen devrede V_{D1} , V_{R1} , V_{R2} gerilimlerini ve D_1 diyotu üzerinden geçen akımı ölçünüz ve kaydediniz.



Şekil 4.4. Diyotlar ile gerçekleştirilen örnek devre

İstenenler

1. ✓ Tablo 4.1'deki değerler için Şekil 4.2'deki devreden geçen akım değerlerini hesaplayınız. Ayrıca Tablo 4.2'deki değerler için Şekil 4.3'deki devrede direnç üzerine düşen gerilimi (V_R) ve devreden geçen akımı hesaplayınız.
2. ✓ Tablo 4.1 ve Tablo 4.2'deki V_D değerlerini ve hesaplanan I akım değerlerini kullanarak diyot I - V karakteristik eğrisini dikey eksen akım(I) , yatay eksen gerilim (V) olacak şekilde milimetrik kağıda çizin.
3. ✓ Tablo 4.1'deki V_D ve hesaplanan I değerlerinden yararlanarak 0.1V, 0.5V, 0.6V değerleri için statik diyot direncini hesaplayınız.
4. ✓ 0.1V, 0.5V ve 0.6V diyot gerilim değerleri için dinamik diyot dirençlerini hesaplayınız.
5. ✓ Tablo 4.2'deki değerlerden yararlanarak -10V 'da statik diyot direncini hesaplayınız.
6. ? Şekil 4.4'deki devrenin analitik çözümünü yaparak, İşlem basamağı 6'da ölçümler sonucu elde ettiğiniz değerlerle karşılaştırınız ve yorumlayınız.
7. ? Şekil 4.4'de verilen devrede iletim durumunda D_2 diyotunun üzerinden $100\mu A$ akım aktığı kabul edilirse, R_2 direncinin maksimum kaç kilo ohm olabileceğini teorik olarak hesaplayınız ve nedenini açıklayınız.

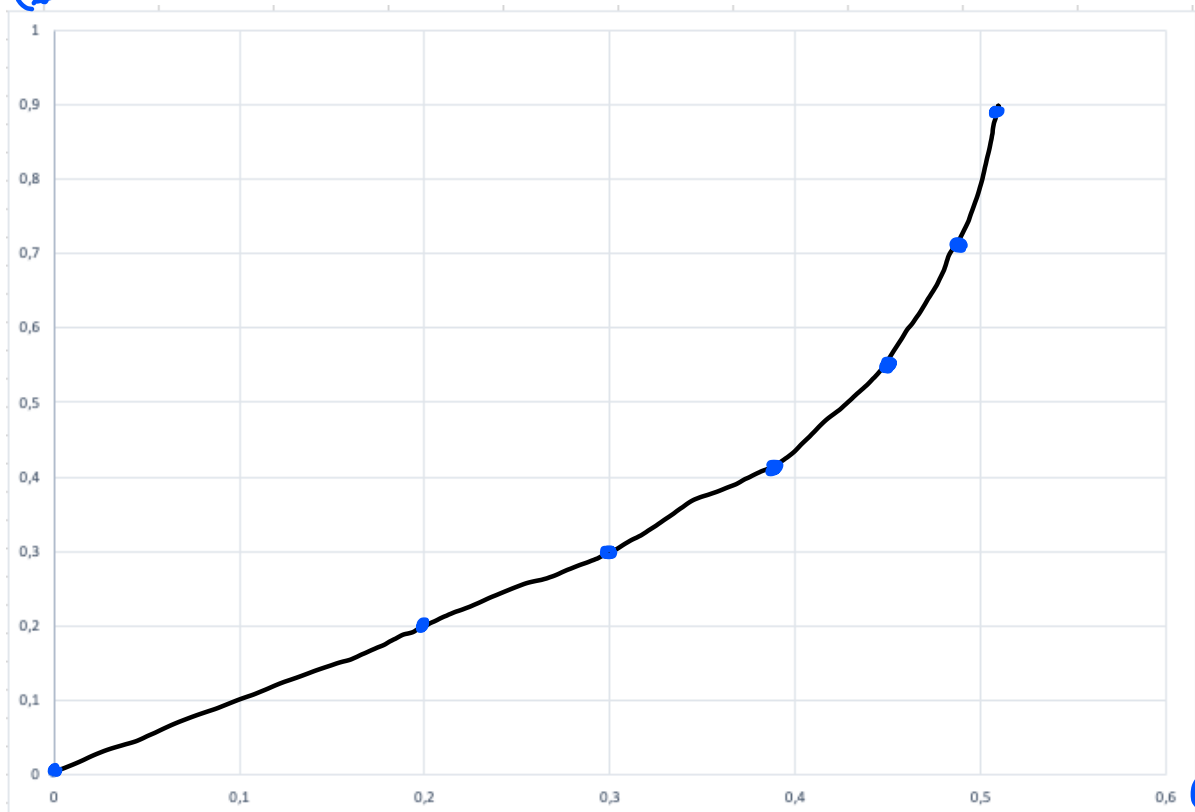
Tablo 4.1

V_D	E (Volt)	V_R (Volt)	I (mA)
0 V	0	0,00	0,00
0.2 V	+ 0,20	0,00	0,2
0.3 V	+ 0,30	- 0,00	0,3
0.4 V	+ 0,40	- 0,01	0,410
0.5 V	+ 0,50	- 0,05	0,550
0.6 V	+ 0,60	- 0,11	0,710
0.7 V	+ 0,70	- 0,19	0,890

Tablo 4.2

V_D	E (Volt)	V_R (Volt)	I (mA)
0 V	0,00	0,00	0,00
-5 V	+ 5,00	- 4,35	0,935
-10 V	+ 10,00	- 9,32	1,932
-15 V	+ 15,00	- 14,30	2,930
-20 V	+ 20,00	- 19,30	3,930

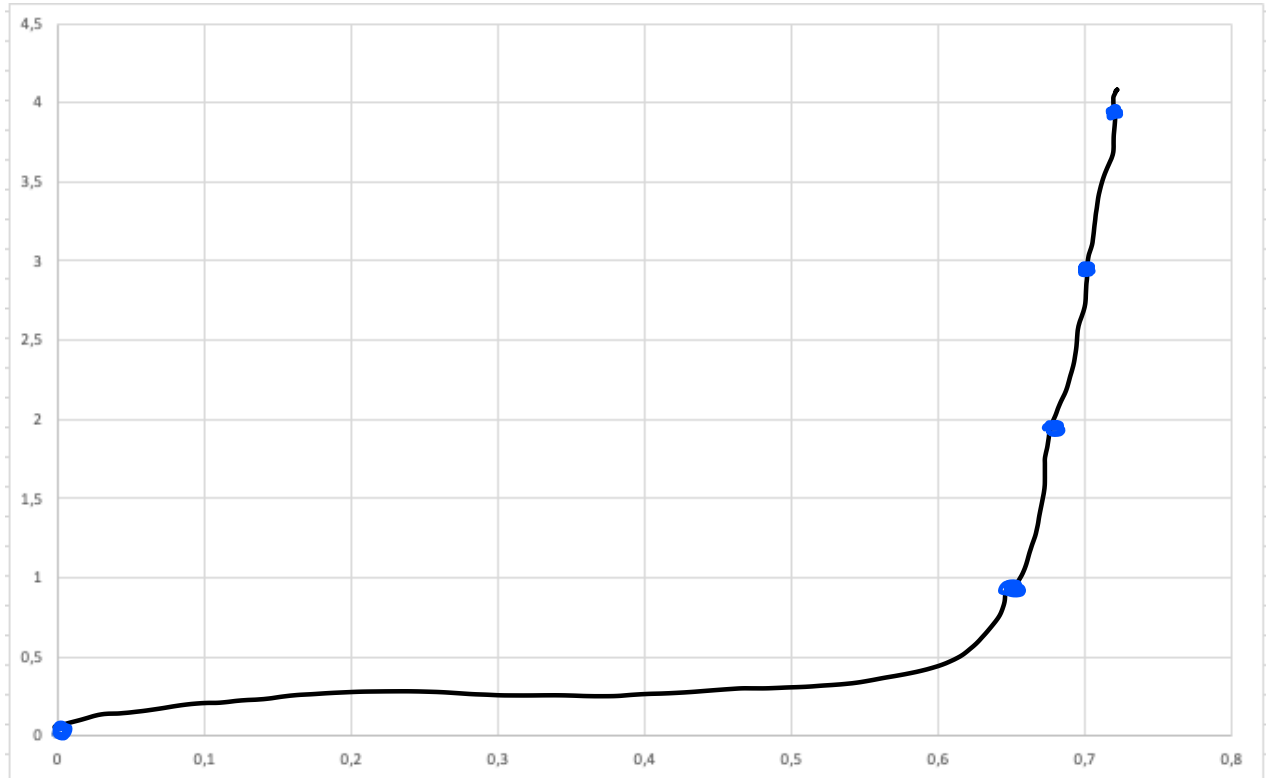
(I)



(V)

2.1

2.2
(I)



(V)

3

0,1 V için $R_{statik} \rightarrow ?$

0,5 V için $R_{statik} \rightarrow 809,09 \text{ ohm}$

0,6 V için $R_{statik} \rightarrow 845,07 \text{ ohm}$

4

0,1 V için $R_{dinamik} \rightarrow ?$

0,5 V için $R_{dinamik} \rightarrow 47,273 \text{ ohm}$

0,6 V için $R_{dinamik} \rightarrow 36,620 \text{ ohm}$

5

$$R_{statik} = \frac{-10V}{1,932mA} \rightarrow |R_{statik}| = 5176 \text{ ohm}$$