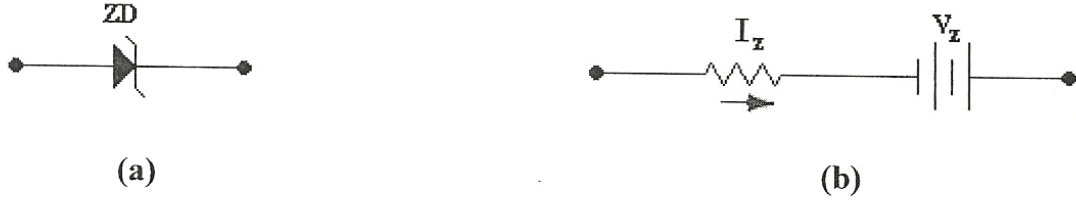


## DENEY NO: 6

### DENEY ADI: Zener Diyot

**DENEYİN AMACI:** Zener Diyodun Akım-Gerilim Karakteristiğinin ve İç Direncinin İncelenmesi

**TEORİK BİLGİ:** Zener diyot ileri beslemde normal diyot gibi davranan, geri beslemde  $V_Z$  gerilim değerine ulaşıldığı anda üzerinden akım geçiren ve üzerindeki  $V_Z$  gerilimini sabit tutarak gerilim regülasyonu yapabilen yarıiletken devre elemanıdır.



Şekil 6.1

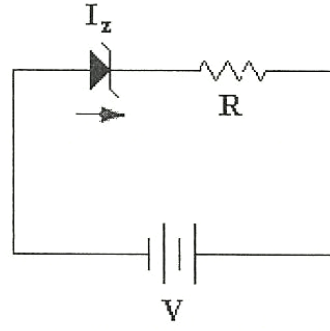
Şekil 6.1.a'da zenerin sembolü, Şekil 6.1.b'de ise zener diyodun zener bölgesindeki (geri besleme) tam eşdeğer devresi gösterilmektedir. Bu devre küçük bir direnç ve zener potansiyeline eşit bir DC kaynağından oluşur. Zener diyotun katodundan anoduna doğru bir akım geçişinin başlayabilmesi için, katot-anot arasına uygulanan geri beslemenin, eşdeğer devrede görülen  $V_Z$  gerilimini aşması gerekir.

### Zener Bölgesi

Uygulanan ters yönlü potansiyel, negatif yönde arttırıldıkça az sayıdaki serbest azınlık taşıyıcısının, iyonizasyon yolu ile ek taşıyıcıları serbest hale getirebilecek hız kazandıkları bir noktaya ulaşır. Bu durumda, serbest taşıyıcılar valans elektronları ile çarpışarak bunlara ana atomdan kopmalarını sağlayacak yeterlikte enerji aktarır. Ardından bu ek taşıyıcılar yüksek bir çığ akımını oluşturup, çığ kırılma bölgesinin belirlediği noktaya kadar iyonizasyon sürecine katkıda bulunurlar.

### Zener Diyotun Çalışması

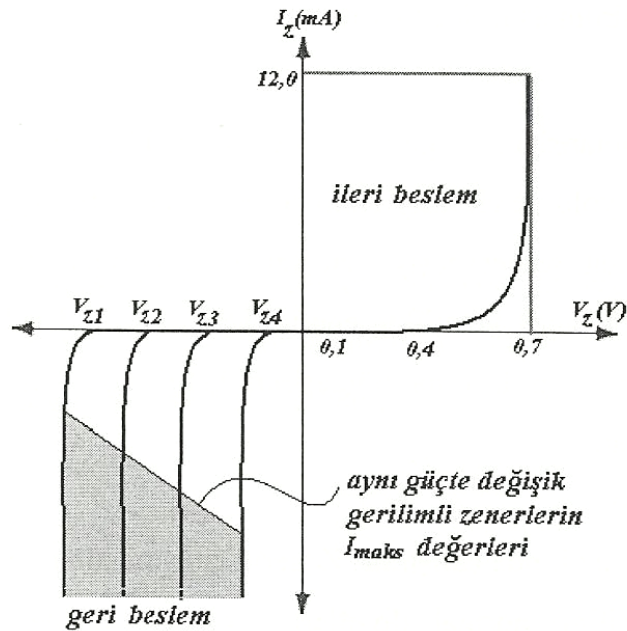
Zener diyotlar geri besleme altında çalışırlar. Zenerin çalışma alanı, normal diyotların kırılma alanındadır. Kırılma gerilimi normal diyotların bozulmasına yol açarken zener diyota uygulanan ters gerilim  $V_Z$  zener gerilimine ulaştığında, zener diyot iletme geçer ve akım ani bir artış gösterir. Zenerden geçen akım değeri, zener'in gücüne bağlıdır. Zener akımı maksimum değeri aşmadıkça zener diyot çalışmaya devam eder.



Şekil 6.2

Şekil 6.2’de görülen devrede  $V$  gerilimi sıfırdan itibaren yavaş yavaş arttırıldığında, zener gerilimi de artar. Fakat direnç üzerindeki gerilim sıfırdır. Çünkü kaynak gerilimi zener kırılma gerilimine henüz ulaşmadığından devre akımı sıfırdır. Kaynak gerilimi, zener kırılma gerilimine ulaştığında, devreden akım geçmeye başlar. Kaynak gerilimi arttırılmaya devam edilirse  $V_z$  sabit kalacaktır. Ancak  $V = V_z + V_R$  olduğu için  $V$  ’nin artması ile birlikte  $V_R$  ’de artar. Burada dikkat edilmesi gereken nokta  $V_z$  geriliminin sabit kalmasıdır.

Şekil 6.3’te farklı zener diyot karakteristikleri görülmektedir. Zenerler 2,4 V ile 200 V arasında gerilim değerlerine ve 0,25 W ile 50 W arasında değişen güç değerine sahiptirler.

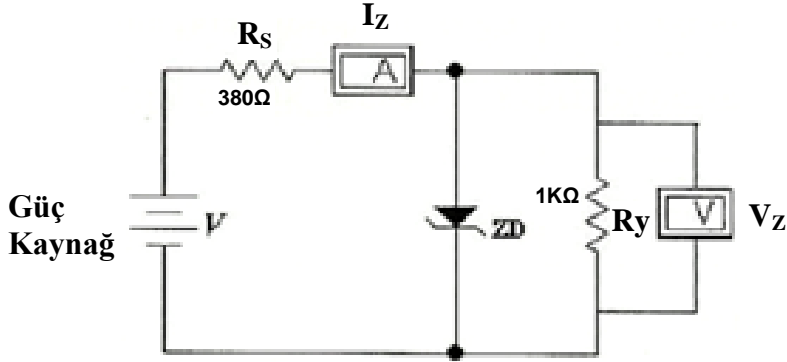


Şekil 6.3

## KULLANILACAK ARAÇ GEREÇLER :

1 adet 5,6V zener diyot, 1 adet 3,3V zener diyot, 1 adet 380 $\Omega$  direnç, 1 adet 1K $\Omega$  direnç, 2 adet Multimetre, bağlantı kabloları, DC güç kaynağı.

## DENEYİN YAPILIŞI :



Şekilde 6.4

1. Şekilde 6.4 te verilen devreyi kurunuz.
2. Devrede sırası ile 5,6V ve 3,3V'luk zener diyotları kullanınız.
3. Güç kaynağının gerilim ayar potansiyometrelerini (+V ve -V) sıfıra getiriniz.
4. Her bir zener diyot için, ileri besleme ve ters besleme deki voltaj ve akım değerlerini elde edebilmek için Rs direncinin ucunu güç kaynağının (+V) ve (-V) çıkışlarına sırasıyla bağlayarak yapınız. (ileri besleme ve ters besleme için devre kurulurken bağlantı değişikliklerini kesinlikle güç kaynağını sıfıra getirdikten sonra yapınız.)
5. Devreye voltaj uygulayınız.
6. Alçak gerilim güç kaynağının gerilimini Tablo 6'da verilen değerlere sırasıyla ayarlayarak, Vz ve Iz değerlerini multimetrelerden okuyunuz. Tabloya kaydediniz.
7. Elde edilen değerleri kullanarak, her bir zener diyot için ileri ve ters besleme bölgesini gösteren (I-V) grafiğini çizin.

Tablo 6

5,6 V Zener Diyot İleri Besleme		
AGGK	$V_Z$ (Volt)	$I_Z$ (mA)
0.5		
0.6		
0.7		
0.8		
0.9		
1		
1.1		
1.2		
1.3		
1.4		
1.5		
2		
3		
6		
10		

5,6 V Zener Diyot Ters Besleme		
AGGK	$V_Z$ (Volt)	$I_Z$ (mA)
-1		
-2		
-3		
-4		
-5		
-6		
-7		
-7,5		
-8		
-8,5		
-9		
-9,5		
-10		
-11		
-13		
-15		

3,3 V Zener Diyot İleri Besleme		
AGGK	$V_Z$ (Volt)	$I_Z$ (mA)
0.5		
0.6		
0.7		
0.8		
0.9		
1		
1.1		
1.2		
1.3		
1.4		
1.5		
2		
3		
6		
10		

3,3 V Zener Diyot Ters Besleme		
AGGK	$V_Z$ (Volt)	$I_Z$ (mA)
-1		
-2		
-3		
-3,5		
-3.8		
-4		
-4.3		
-4.5		
-4.8		
-5		
-5.5		
-6		
-7		
-9		
-11		
-13		
-15		

### DEĞERLENDİRME SORULARI:

1. Zener diyot hangi beslemede çalıştırılır? Neden?
2. Zener diyotta ters gerilimde akım neden ani artış gösterir? Bu akıma ne ad verilir?
3. Şekil 6.5' te,  $R_s=20 \Omega$ ,  $R_y$  ise  $100 \Omega$  olduğuna göre;
  - a. Kaynak akımının değerini,
  - b. Yük akımının değerini,
  - c. Zener akımının değerini,
  - d. Zener diyodun gücünü hesaplayınız.

