

DENEY: 8.1

ZENER DİYOTUN İNCELENMESİ

HAZIRLIK BİLGİLERİ

Doğru polarmada normal diyot gibi davranan, ters polarma gerilimi I_z değerine ulaştığı anda akım geçiren ve üzerindeki E_z gerilimini sabit tutarak gerilim regülasyonu yapabilen P-N birleşmeli silisyum yarı iletken elemandır.



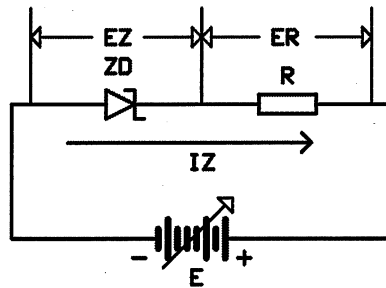
Şekil 8.1.1

Şekil 8.1.1A'da zenerin sembolü, Şekil 8.1.1B'de ise zener bölgesinde (**ters polarma**) çalışma durumundaki eşdeğer devresi görülmektedir. Zener diyotun katodundan anoduna doğru bir akım geçişinin başlayabilmesi için, katot-anot arasında uygulanan ters gerilim, eşdeğer devrede görülen E_z gerilim değerini aşması gerekir.

ZENER DİYOTUN ÇALIŞMASI

Zener diyotlar ters polarma altında çalışırlar. Zener çalışma alanı, normal diyotların kırılma alanındadır. Kırılma gerilimi normal diyotların bozulmasına yol açarken zener diyota uygulanan ters gerilim zener gerilimine (E_z) ulaştığında zener iletme geçer. Zenerden geçen akım değeri, zener'in gücüne bağlıdır. Zener akımı maksimum değeri aşmadıkça zener diyot çalışmasına devam eder.

Zener diyot ters polarma altında iletme başladığında akım ani bir artış gösterir. Bu artış, (I_{zM}) zener maksimum akım değerini aşmamalıdır. Bu nedenle "**Tüm Zener Diyotlar Seri Bir Dirençle Birlikte Kullanılırlar.**"



Şekil 8.1.2

Şekil 8.1.2'de görülen devrede E gerilimi sıfırdan itibaren yavaş, yavaş arttırıldığında, zener gerilimi de artar. Direnç gerilimi sıfırdır. Çünkü kaynak gerilimi zener kırılma gerilimine ulaşmamıştır. Devre akımı sıfırdır.

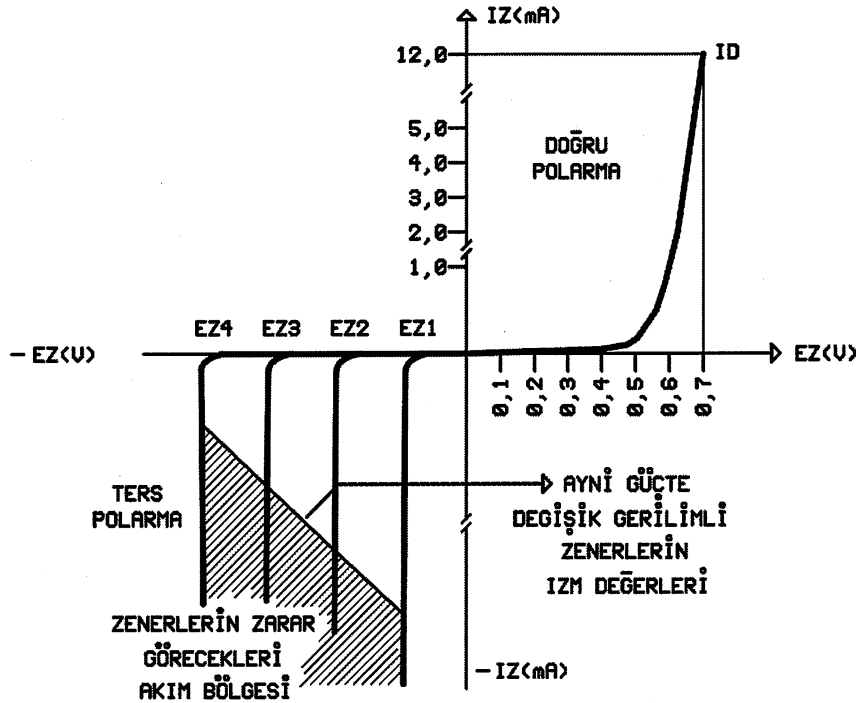
Kaynak gerilimi, zener kırılma gerilimine ulaştığında devreden akım geçmeye başlar. Kaynak gerilimi arttırılmaya devam edilirse E_Z kalacaktır.

$E = E_Z + E_R$ olduğu için E' nin artması ile birlikte E_R 'de artar. Burada dikkat edilmesi gereken nokta E_Z geriliminin sabit kalmasıdır. E geriliminin arttırılmasına devam edilse bile E_Z hemen, hemen sabit kalır.

Bu devrede akım sınırlama görevini direnç yapmaktadır. Direncin belirlediği akım $(\frac{E_R}{R})$ zenerin maksimum akım değerini (I_{ZM}) geçmemelidir. Zenerin çalışma akımı, I_{ZM} değerinden küçük tutulmalıdır. Maksimum akım değeri (I_{ZM})

$$I_{ZM} = \frac{P_Z}{E_Z} \text{ formülünden hesaplanır.}$$

Şekil 8.1.3'de değişik zener diyot karakteristikleri görülmektedir. Doğru polarma altında bütün zener diyotlar normal diyot gibi davranırlar. Ters polarma bölgesinde çizilen dört adet karakteristik, dört ayrı zener diyotu ifade etmektedir. E_Z ve I_Z değerleri ters polarma değerleri olmakla birlikte pozitif sayılarla ifade edilirler. Zenerler 2.4V ile 200V arasında gerilim değerlerine ve 0.25W ile 50W arasında değişen güç değerine sahiptirler.

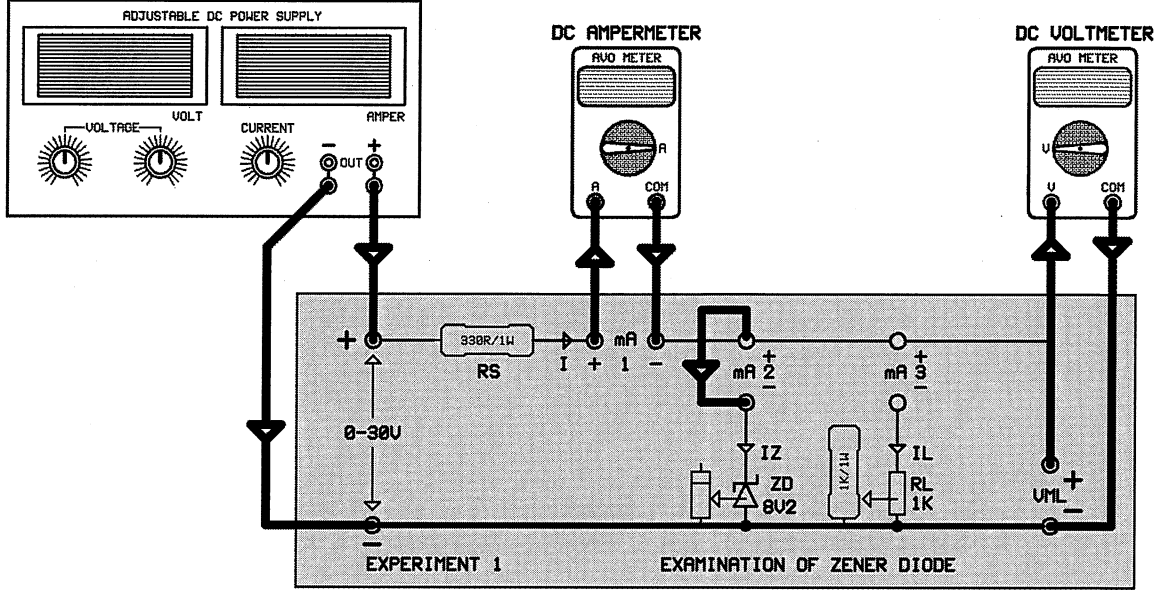


Şekil 8.1.3

Zener diyotlar silisyum diyotlar gibi ölçülür. Zener diyotlar bağlı bulunduğu devre aktif iken bir DC voltmetre ile de ölçülebilir. Zener diyot uçlarında üzerinde yazan gerilim değerine eşit gerilim okunuyorsa zener diyot sağlamdır. Bu ölçüm şekli en doğru sonuç veren yöntemdir.

DENEYİN YAPILIŞI

Y-0016/008 modülünü yerine takınız. Devre bağlantılarını şekil 8.1.4'deki gibi yapınız.



Şekil 8.1.4

1- Ayarlı güç kaynağının gerilim potansiyometrelerini saat yönünün tersine çeviriniz (**orta uçlar solda olacaktır**). Devreye enerji uygulayınız.

2- Zener diyot nasıl polarma edilmiştir. Neden?

3- Ayarlı güç kaynağının gerilimini şekil 8.1.5'deki tablodaki değerlere sırasıyla ayarlayınız. Her basamaktaki zener akımını (**I_Z**) kaydediniz.

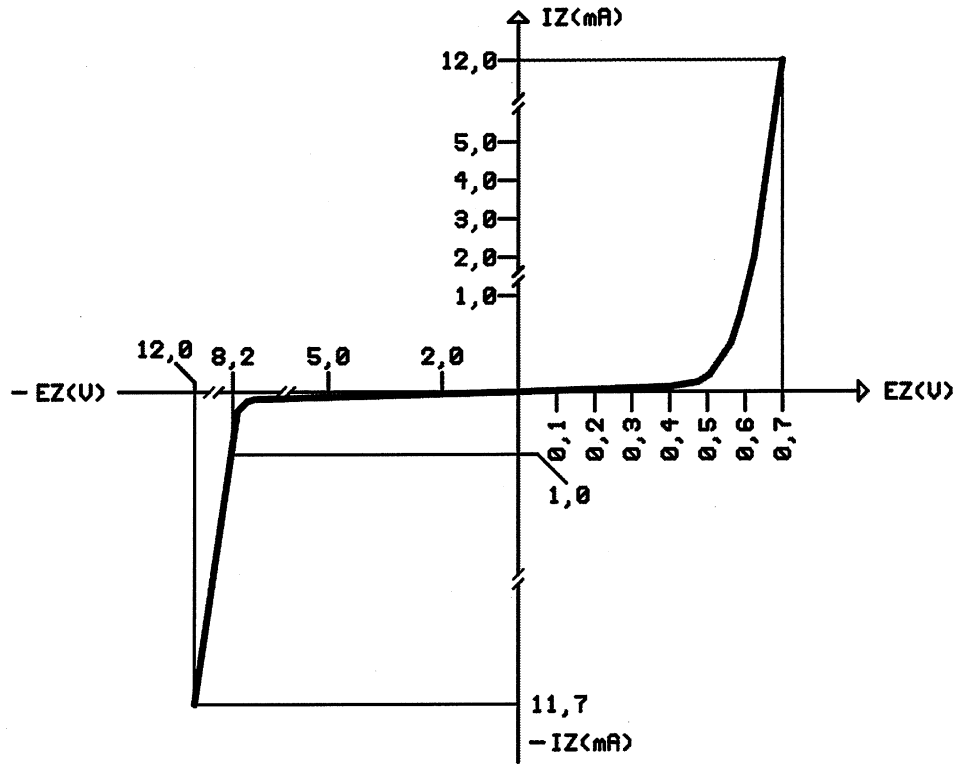
SIRA NO	APS(U)	EZ(U)	I_Z (mA)
1	0,0		
2	2,0		
3	5,0		
4	8,0		
5	8,1		
6	8,2		
7	8,3		
8	8,4		
9	8,5		
10	9,0		
11	10,0		
12	12,0		

Şekil 8.1.5

4- Zener akımı hangi gerilimde birden artmıştır. Bu ne demektir.

Zener akımı 8.2Volt'ta birden artmıştır. Bu değer zener diyotun kırılma gerilimidir. Zener diyotlar kırılma geriliminin altında büyük direnç, kırılma geriliminin üzerinde küçük direnç gösterir.

5- Şekil 8.1.6'deki değerlere göre zener diyotun ters polarmadaki karakteristiğini çiziniz.



Şekil 8.1.6

6- Zener diyot doğru polarizasyon edilseydi doğru yön karakteristiği nasıl olurdu. Doğru yön karakteristiğini de şekil 8.1.6'da gösteriniz.

Zener diyot silisyum yarıiletken yapılmıştır. Bu nedenle doğru polarizasyonda eşik geriliminde (0,7 volt) üzerinden geçen akım birden artacaktır.