

ESKİŐEHİR TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
HAVACILIK VE UZAY BİLİMLERİ FAKÜLTESİ
HEE/UGMB BÖLÜMLERİ

Dersin Adı	: HYO226 Temel Elektronik Laboratuvarı I
Laboratuvar Adı	: Temel Elektronik Laboratuvarı I
Deney Türü	: Uygulama
Uygulama Adı	: Zener diyot
Uygulama Süresi	: 2 ders saati/grup
Başlangıç Tarihi	: .../.../20..
Bitiş Tarihi	: .../.../20..

1. Deney öncesi dikkat edilmesi gereken hususlar:

- Yapılacak deneyler ve tarihleri, dersi veren öğretim elemanı tarafından duyurulur. Deney konularını ve tarihlerini laboratuvar girişine asılacak deney çizelgesinden takip edebilirsiniz.
- Deneye gelmeden önce yapılacak deneyle ilgili dokümanlara çalışarak deneye geliniz.
- Deney sırasında elektrik çarpmasına karşı tüm önlemleri aldığınızdan emin olunuz.
- Devre montajı yaparken güç kaynağının kapalı olduğundan emin olunuz.
- Devreye enerji vermeden önce yapılan bağlantıların doğruluğunu kontrol ediniz.
- Tüm bağlantıların doğruluğundan emin olduktan sonra ilgili araştırma görevlisi gözetiminde devreye besleme gerilimi veriniz. Eğer devre beklendiği gibi çalışmıyorsa hemen besleme gerilimi kapatılarak devreyi kontrol ediniz.
- Devre üzerinde değişiklik yaparken (eleman ekleme/çıkarma, bağlantı değiştirme) gerilim kaynağının kapalı olduğundan emin olunuz.
- Diğer grupları rahatsız etmemek ve daha olumlu bir çalışma ortamı sağlamak için laboratuvarda mümkün olduğu kadar sessiz çalışınız.
- Laboratuvarlarda hiçbir şey yemeyiniz ve içmeyiniz.

2. Deney için ön gereklilikler:

Diyot Temelleri:

- Diyotların çalışma prensibi (PN bağlantısı).
- İletim ve kesim durumları.

Zener Diyot Çalışma Prensibi:

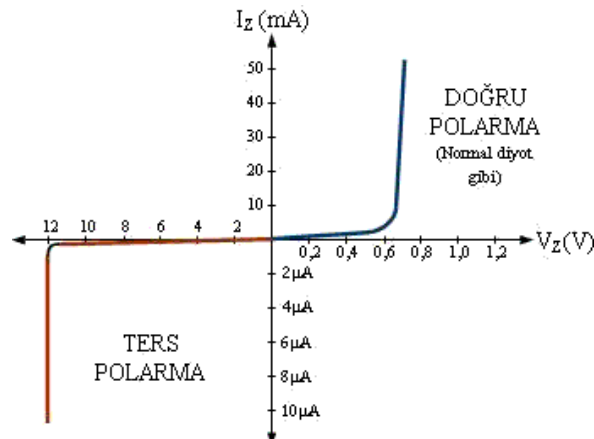
- Zener diyotun ters yönlü çalışma modu.
- Zener gerilimi ve regülasyon özellikleri.

Ohm Kanunu ve Elektrik Devre Temelleri:

- Akım, gerilim, direnç hesaplamaları.
- Seri ve paralel devre analizleri.

Teorik Ön Bilgi

Silikon PN jonksiyonu doğrultucu olarak iyi bir işlevsel karakteristiktir. Zener diyotlar doğru polarlandığı zaman normal bir diyot gibi çalışırlar. Ters polarlandığı zaman ise dirençleri yüksek olur ve açık devre gibi davranırlar. Ters polarlama altında PN jonksiyonu sabit gerilim bölgesi meydana getirir. Bu gerilim değeri; kırılma gerilimi (Broke-down voltage) olarak adlandırılır. Ters polarlama altında zener diyot üzerine uygulanan gerilim değeri; zener kırılma gerilimi değerini aştığında zener diyot kırılarak ilettime geçer. İletime geçen zener diyotun üzerinden akım geçer ve sabit bir gerilim değeri oluşur. Bu gerilime zener gerilimi denir ve V_Z ile akım ise I_Z olarak gösterilir.



Şekil 1



Şekil 2

Zener diyotlar genel olarak gerilim ayarlayıcı olarak kullanılır. Endüstriyel ve ticari alanda da birçok uygulaması vardır. Kırpma devrelerinde, ölçü aletlerinin korunmasında, gerilim sınırlayıcılar, gürültü üreteçleri ve geri beslemeli gerilim ayarlayıcılar olarak da kullanılırlar.

3. Uygulamanın tanıtımı ve amacı:

Deney sonunda öğrenci;

Zener Diyotun Çalışma Prensiğini:

- **Zener Gerilimi:**

Zener diyotun ters polarize edildiğinde belirli bir gerilim değerinde (zener gerilimi) sabit bir şekilde çalıştığını kavrar.

- **Gerilim Regülasyonu:**

Zener diyotun bir gerilim regülatörü olarak nasıl kullanılabileceğini öğrenir.

- **Doğru ve Ters Yön Karşılaştırması:**

Zener diyotun doğru ve ters yönlü çalışma durumlarını gözlemler ve bu durumların devredeki etkilerini inceler.

4. Uygulamanın yapılışı:

Deneyde Kullanılacak Cihazlar ve Malzemeler

DC Gerilim kaynağı 0-30Vdc,

AC Gerilim Kaynağı

Multimetre

Osiloskop

R1 470Ω / 1 W

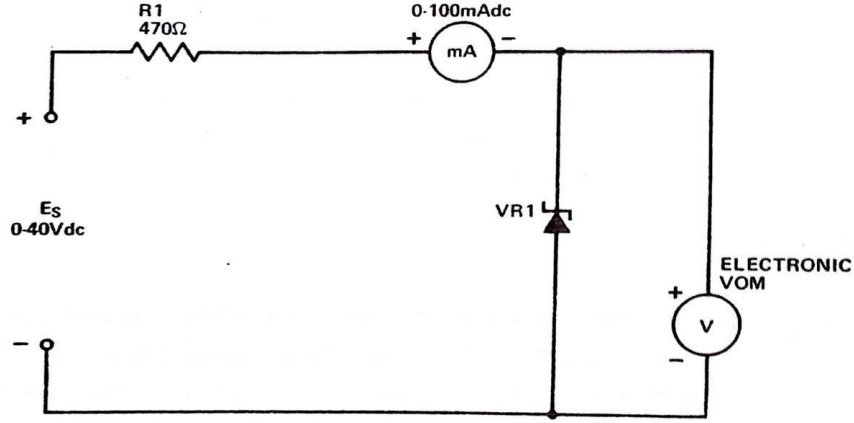
R2 10Ω / 1 W

V_{R1} Zener Diyot,6.8V,1W

Breadboard

A. Multimetre kullanarak tipik bir zener diyotun doğru polarlama ve ters polarlama karakteristiklerinin ölçülmesi ve çizilmesi.

1. a) Şekil 1'de gösterilen devreyi kurun. Devreye seri bağlı R1 direnci maksimum diyot akımını 80mA_{dc} ye sınırlar. Multimetreyi dc gerilim ölçecek şekilde devredeki gibi bağlayınız.



Şekil 1

- b) İleri polarlama halinde diyotun üzerindeki gerilim 0.2V_{dc} olana kadar güç kaynağından verilen gerilimi yavaşça artırın.
- c) İstenen gerilim değerlerine karşılık gelen akım değerlerini Tablo 1'e kaydediniz.
- d) Gerilim değerini sıfır yap.
- e) Tablo 1 de elde ettiğiniz doğru gerilim değerlerine karşılık gelen doğru akım değerleri ile Şekil 4'te verilen eksen takımında sizden istenen kısımda grafiğini çiziniz.

Tablo 1

İleri Yön Gerilimi(V _F)	İleri Yön Akımı(I _F)
0.2V _{dc}	mA _{dc}
0.4V _{dc}	mA _{dc}
0.5V _{dc}	mA _{dc}
0.55V _{dc}	mA _{dc}
0.6V _{dc}	mA _{dc}
0.65V _{dc}	mA _{dc}
0.7V _{dc}	mA _{dc}
0.75V _{dc}	mA _{dc}

2. a) Şekil 1’de verildiği gibi zener diyot bağlantısını ters yapmak koşuluyla devreyi yeniden kurun.

b) Voltmetre 2Vdc değerini gösterene kadar giriş gerilimini yavaşça artırın.

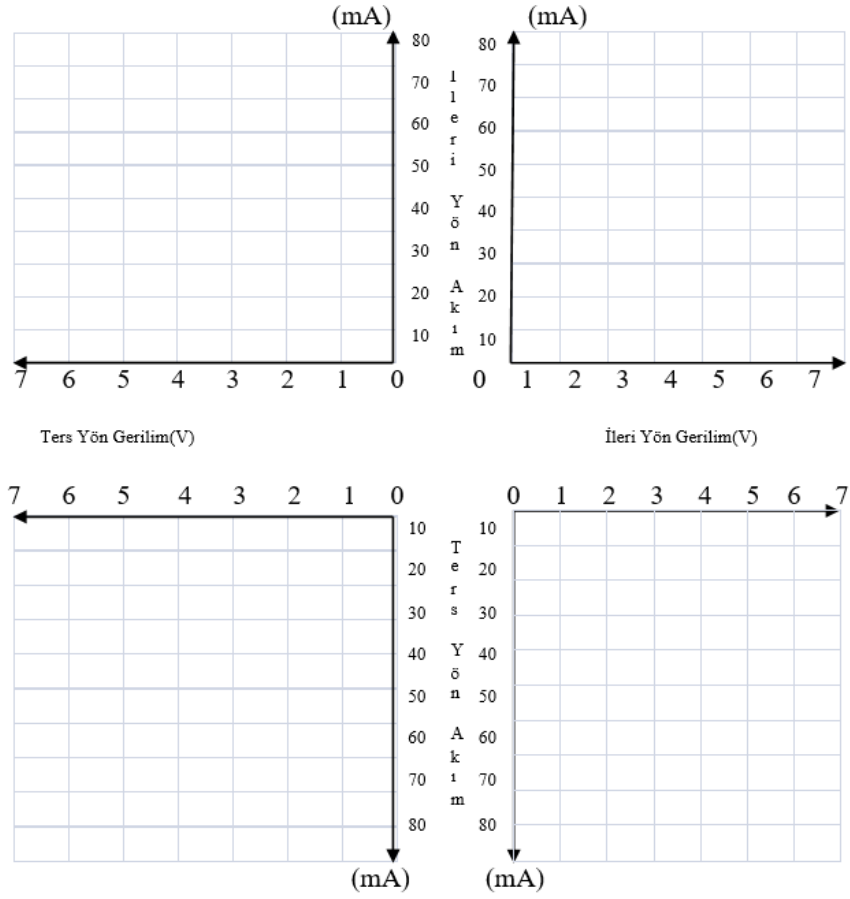
c) Tablo 2 de istenen ters gerilim değerlerine karşılık gelen ters akım değerlerini kaydet.

d) Güç kaynağını kapat.

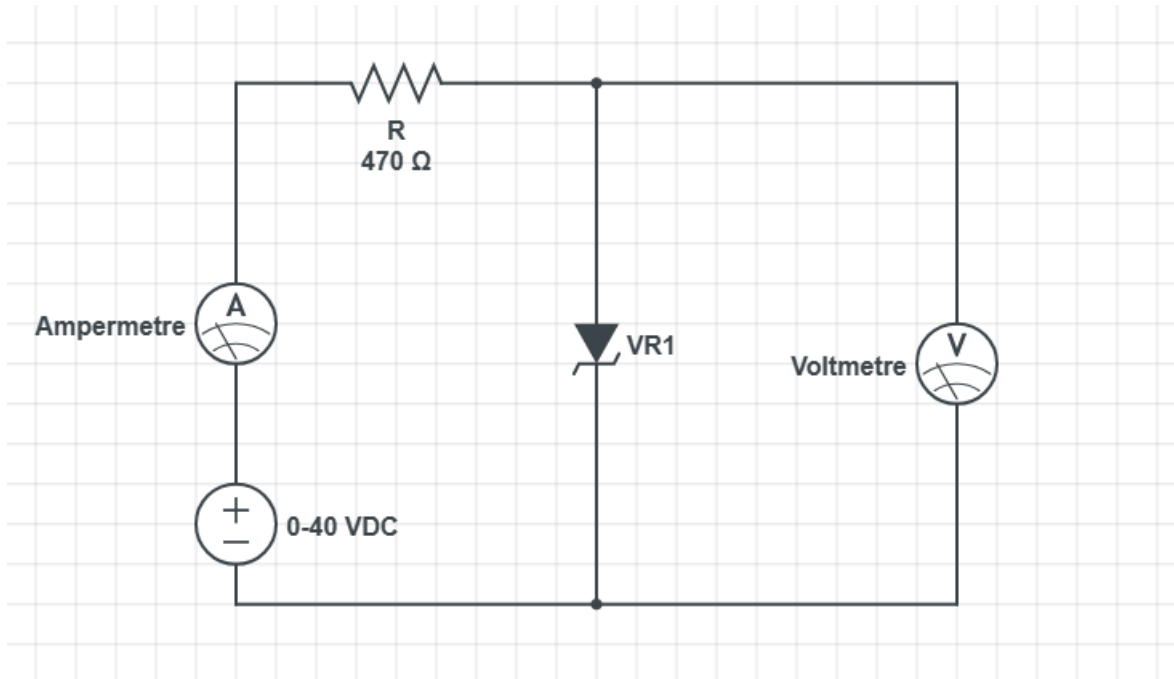
e) Tablo 2 de elde ettiğiniz ters gerilim değerlerine karşılık gelen ters akım değerleri ile Şekil 4’te verilen eksen takımında sizden istenen kısımda grafiğini çizin.

Tablo 2

İleri Yön Gerilimi(VF)	İleri Yön Akımı(IF)
2.0Vdc	mAdc
4.0Vdc	mAdc
6.0Vdc	mAdc
6.2Vdc	mAdc
6.4Vdc	mAdc
6.6Vdc	mAdc
6.8Vdc	mAdc
7.0Vdc	mAdc
7.2Vdc	mAdc
7.4Vdc	mAdc
7.6Vdc	mAdc



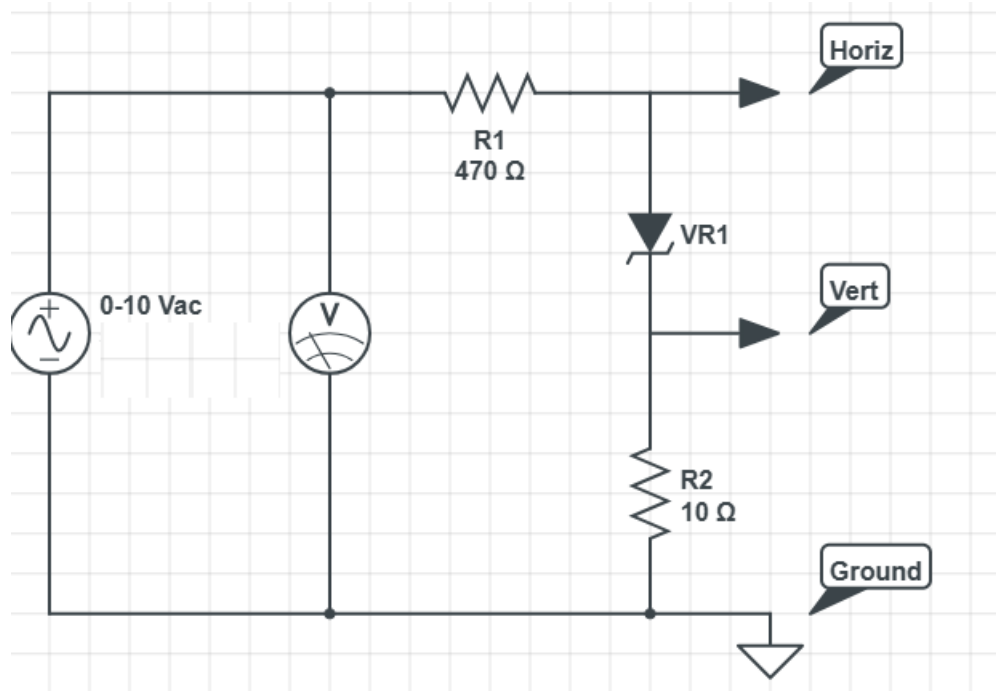
Şekil 4



Şekil 5

B. Osiloskop kullanarak zener diyotun ileri ve ters yön karakteristiklerini gösterme

- 1) Şekil 6'da gösterilen deney devresini inceleyiniz. Zener diyot R_1 ve R_2 akım sınırlandırıcı dirençleri boyunca anot ve katoda AC gerilim uygulanarak test edilir. Zener gerilimden daha büyük olacak şekilde ayarlanmış AC giriş geriliminin yönü değiştirilerek R_1 ve R_2 dirençleri, boyunca ileri ve ters yönde zener diyot üzerinden akım akması sağlanır. R_2 üzerindeki gerilim düşümü osiloskopun VERTİCAL girişine uygulanır. Bu kısımda biz direnç üzerinden değer okuduğumuz için direk akım okumuş gibi oluruz. Örneğin 10 ohm luk direncimizde 0.05 Voltluk gerilim düşümü varsa bu 5mA'ye karşılık gelir. Aynı voltaj değeri osiloskopun HORIZONTAL girişine uygulanır. Sonuç olarak bu gerilimle akımı birleştiren noktaları birleştirirsek zener diyotun Gerilim – Akım karakteristiğini çıkarmış oluruz.



Şekil 6

- 2) Osiloskopu kalibre ediniz. Yatay(horizontal) ve dikey(vertical) pozisyonlar merkeze gelecek şekilde ayarlayınız.
- 3) Voltmetreyi güç kaynağının uçlarına bağlayınız.
- 4) Giriş gerilimi tepeden tepeye 20 Volt olacak şekilde ayarla ve osiloskopun yatay kazanç çıkışı 10 cm'yi kaplayacak şekilde ayarlayınız. Şimdi yatay(horizontal) girişi 2 volt/per cm olacak şekilde kalibre ediniz.
- 5) Şekil 5'te gösterilen devreyi V_{R1} 'in anodu yatay(horizontal) girişe katodu ise osiloskopun dikey (vertical) girişine gelecek şekilde ve osiloskopun toprağında devrenin toprak hattına bağlayınız.

- 6) Giriş gerilimini yavaşça artırınız ve gözlemleyiniz. Osiloskop ekranından ileri yön gerilim artışı ileri yön akım artışına sebep oluyor. Ters yön akım artışı zener kırılma gerilimine gelinceye kadar ters yön geriliminde çok az bir artışa neden oluyor ve çığ akımı meydana geliyor.
- 7) Akım ve gerilim değerlerini karşılaştırınız ve bu değerlerle Şekil 4'teki uygun yere grafiği çiziniz.
- 8) Gerilimi sıfır yapınız.