

ESKİŞEHİR TEKNİK ÜNİVERSİTESİ

HAVACILIK VE UZAY BİLİMLERİ FAKÜLTESİ

HEE/UGMB BÖLÜMLERİ

Dersin Adı	: HEE327 Temel Elektronik II
Laboratuvar Adı	: Elektronik Laboratuvarı
Deney Türü	: Gözlem ve Uygulama
Uygulama Adı	: Regüleli Güç Kaynakları
Uygulama Süresi	: 2 ders saati/grup
Başlangıç Tarihi	: .../.../20..
Bitiş Tarihi	: .../.../20..

1. DENEY İLE İLGİLİ TEMEL BİLGİLER

- Teorik Ön Bilgi*
- Deney Seti/Malzeme Listesi

Sinyal jeneratörü

Multimetre

R1 560k Ω

Potansiyometre 10k Ω

Diyot 1N4001

Zener diyot

Kondansatör 470 μ F, 100 μ F, 1000 μ F

Transistör BC 140

Breadboard

- Kaynaklar

<http://www.yildiz.edu.tr/~bkapan/Tem%20Elo%20Lab%20Foy.pdf>

2. DENEYDE DİKKAT EDİLMESİ GEREKEN HUSUSLAR:

- Yapılacak deneyler ve tarihleri, dersi veren öğretim elemanı tarafından duyurulur. Deney konuları ve tarihleri laboratuvar girişine asılacak deney çizelgesinden takip edilebilir.
- Deneye gelmeden önce yapılacak deneyle ilgili dokümanlara çalışarak deneye gelinir.

* Konuya ilişkin detaylı bilgiler ders esnasında verilecektir. Öğrenciler deney föyünde yer alan ve ders sırasında verilen bilgilerden sorumludur.

- Deney sırasında elektrik çarpmasına karşı tüm önlemlerin alındığından emin olunması gerekir.
- Devre montajı yaparken güç kaynağının kapalı olduğundan emin olunur.
- Devreye enerji vermeden önce yapılan bağlantıların doğruluğu kontrol edilir.
- Tüm bağlantıların doğruluğundan emin olduktan sonra ilgili araştırma görevlisi gözetiminde devreye besleme gerilimi verilir. Eğer devre beklendiği gibi çalışmıyorsa hemen besleme gerilimi kapatılarak devre kontrol edilir.
- Devre üzerinde değişiklik yaparken (eleman ekleme/çıkarma, bağlantı değiştirme) gerilim kaynağının kapalı olduğundan emin olunur.
- Diğer grupları rahatsız etmemek ve daha olumlu bir çalışma ortamı sağlamak için laboratuarda mümkün olduğu kadar sessiz çalışılır.
- Laboratuarlarda hiç bir şey yenilmez ve içilmez.
- İlgili öğretim elemanından habersiz işlem yapılmaz.

3. DENEY İÇİN ÖN GEREKLİLİKLER:

- Diyot çalışma prensipleri bilinmelidir.
- Zener diyot çalışma prensipleri bilinmelidir.
- Transistörlerin çalışma prensipleri bilinmelidir.

4. UYGULAMANIN AMACI:

Deney sonunda öğrenci;

- 4.1. Gerilim regülatörü devrelerinin yapısını ve çalışma prensiplerini öğrenmiş olacaktır.

5. UYGULAMANIN YAPILIŞI:

A. Genel Bilgi :

1. Regüleli Adaptörler

Elektronik cihazlar değişik akım çeken devrelerdir. Örneğin; bir radyo veya amplifikatörün hoparlöründen duyulan ses şiddetine göre devrenin güç kaynağından çektiği akım değişir. Güç kaynağından çekilen akımdaki değişime ise gerilimin devamlı değişmesine neden olur.

Regüleli adaptörler; çekilen değişik akımlarda ve şebeke gerilimindeki değişimlerde çıkış gerilimi sabit olan kaynaklardır. Yüksek bir gerilim kaynağından, daha düşük fakat sabit bir gerilim elde edilir. Bir zener diyot ve bir transistör kullanılarak basit ve kullanışlı bir regüleli güç kaynağı yapılabilir.

Günümüzde bu tip regüleli güç kaynakları, çok yer kapladıkları ve enerji kaybına neden oldukları için çok tercih edilmemekte, onların yerine daha hafif ve enerji kaybı çok daha az olan Anahtarlamalı Güç Kaynakları (SMPS) tercih edilmektedir. Ancak halen çoğu yerde klasik regüleli güç kaynakları kullanılmaktadır.

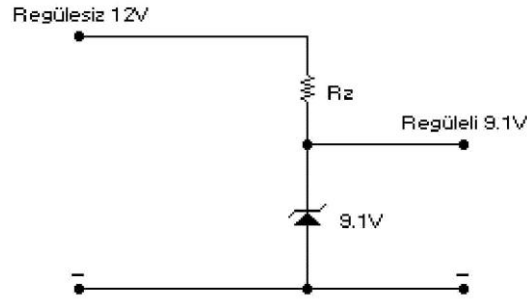
2. Zener Diyotlu Regüleli Güç Kaynağı :

Zener diyotlar özel yapılı silisyum diyotlardır. Doğru polarizasyonda normal diyor gibi çalışırlar, uçlarındaki gerilim arttıkça içlerinden geçen akım da artar.

Ters polarizasyon altında ise eşik geriliminin (V_{zener}) altında μA 'ler seviyesinde kaçak akımlar geçirirler ki bu akımlar ihmal edilebilir. Diyot uçlarındaki gerilim kırılma gerilimine ulaştığında diyottan geçen akım hızla artmaya başlar.

Kırılma noktasında akımda meydana gelen hızlı artış, zenere bir direnç bağlandığında zener uçlarındaki gerilimin pratik olarak kırılma gerilimine eşit kalmasını sağlar.

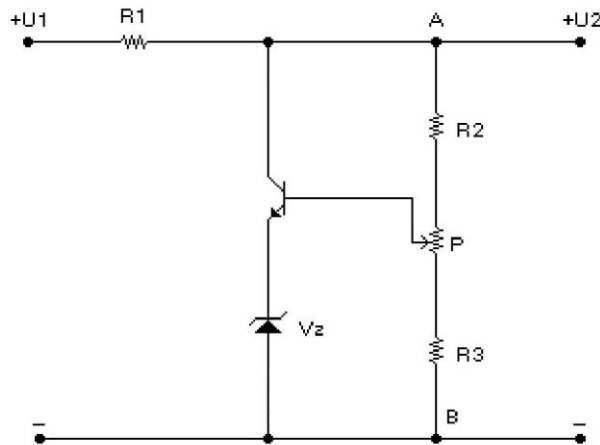
Bu nedenle zener diyot devrede ters polarizasyon altında ve bir ön dirençle çalıştırılır. Bu direnç zener diyodun akımını sınırlayan ve gerilim düşümü yapan koruma direncidir. Aşağıda Şekil 3.1'de bir zenerli regülatör devresi görülmektedir.



Şekil 3.1

Bu devrede giriş gerilimi ile zener geriliminin farkı direnç üzerinde düşer. Zenerden maksimum 5mA'lik akım geçtiği varsayılırsa direnç gerilimi bu akıma bölünerek direncin değeri hesaplanır.

3. Transistörlü Paralel Regülatör Devresi:



Şekil 3.2

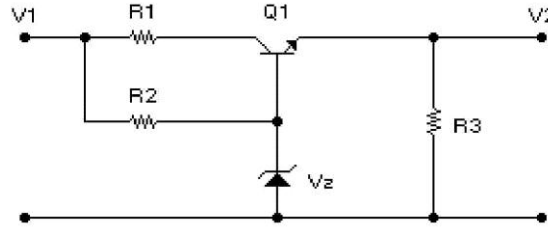
Bu devre, transistör yüke paralel bağlandığı için paralel regülatör devresi olarak adlandırılır. U_1 , redresör çıkışı, U_2 ise regülatör çıkış gerilimidir. Zener diyot transistörün emetörüne bağlandığından emetör gerilimi zener kırılma geriliminde sabit kalır. P

potansiyometresi ile R2 ve R3 dirençleri gerilim bölücü olarak çalışır ve transistor ün baz polarmasını kontrol eder. R1 direnci devreye seri bağlanmıştır, devreden çekilen akım değiştiğinde bu direnç gerilimi de değişir. Oluşabilecek durumlar:

1. Redresör gerilimi artarsa; A-B gerilimi artar. Dolayısıyla transistor baz polarması ve transistor akımı artarak A-B gerilimini normal değere getirir.
2. Redresör gerilimi düştüğü zaman A-B çıkış gerilimi düşer. Dolayısıyla baz polarması düşer. Emetör gerilimi zenerden dolayı sabittir. Düşen polarma transistor akımını düşürür ve gerilim normal değere yükselir.
3. Yük akımı arttığında R1 direncine düşen gerilim artar. A-B gerilimi düşer. Baz polarması ve transistor akımı azalır. Çıkış değeri normal seviyeye yükselir.
4. Yük akımı azaldığında R1'de düşen gerilim de azalır. A-B gerilimi artar. Baz polarması ve transistor akımı yükselir. Transistor akımının artması çıkış gerilimini düşürür. Seviye sabit kalır.

4. Transistorlü Seri Regülatör Devresi :

Seri regülatörde transistor yüke seri bağlıdır. Yük akımı transistor üzerinden geçer. Eğer bir kaynağın regülasyonu kötüyse iç direnci büyük demektir. Bu devre kaynağın yüksek olan iç direncini küçültür. İyi bir regülasyon için giriş gerilimi çıkış geriliminden en az 5V yüksek seçilmelidir.



Şekil 3.3

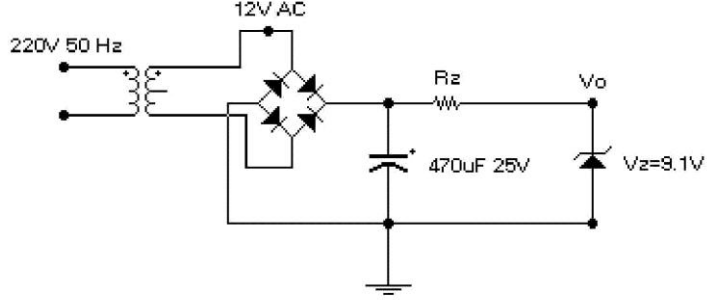
Şekil 3.3'de seri bir regülatör devresi görülmektedir. R2 ve zener gerilim bölücü gibi çalışmaktadır. Transistor ün baz gerilimi zenerden dolayı sabittir. Çıkış gerilimi V2'de zener gerilimden V_{be} gerilimi kadar eksiğinde sabitlenir. V1 gerilimi arttığında zener akımı artar. R2 gerilimi arttığı için transistor ün iletkenliği azalır. Transistor üzerinde daha fazla gerilim düşer ve çıkış gerilimi sabitlenir. V1 gerilimi azaldığında ise tam tersi olur.

B. Ön Hazırlık :

1. Şekil 3.4'teki devrede çıkış geriliminin 9.1V olması için R2 direncinin değerini hesaplayınız. $I_{z_{max}}=5mA$ alınız. Hesaplayacağınız direnç, deneyde kullanacağınız direnç olacaktır.

C. Deney :

1. Şekildeki devreyi kurunuz. Köprü diyot çıkışı ile devre çıkış gerilimini (V_o) osiloskopta üst üste gözleyiniz. Çıkış geriliminin 9.1V’değerinde sabit kaldığını görünüz. Sonucu raporun 1. bölümüne (Şekil 3.6) kaydediniz.

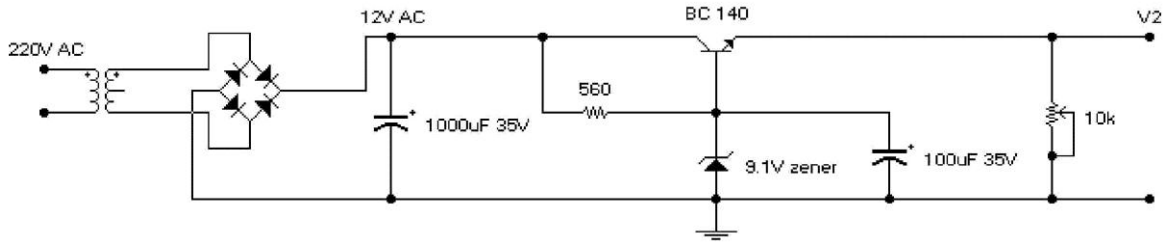


Şekil 3.4

2. Çıkışa seri 560 Ω ve 10k Ω POT bağlayarak farklı yük dirençleri için çıkış geriliminin değişimini inceleyiniz, rapor 1. bölümünde yorumlayınız.

2. 12V AC gerilimi 100k’lık bir POT yardımıyla düşürerek çıkış gerilimini inceleyiniz ve rapor 1. bölümünde yorumlayınız.

3. Şekil 3.5’te yük direncini bağlamadan, köprü çıkış gerilimi, transistorün baz gerilimi ve çıkış gerilimini ölçüp rapor bölüm 2’ye kaydediniz, yorumlarınızı yazınız.



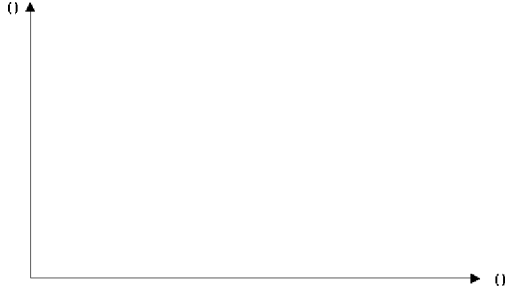
Şekil 3.5

4. Çıkıştan 1mA ile 250mA arasında akım çekerek çıkış gerilimini ve aynı zamanda yük akımını ölçünüz Şekil 3.7’ye kaydediniz. Böylece regülatörün hangi akım aralığında çıkış gerilimini sabit tutabileceğini gözleyiniz.

6. İki regülatör arasındaki farkları rapor bölümünde yorumlayınız.

D. DENEY RAPOR SAYFASI

1. Zener diyotlu dođrultucu sonuç ve yorumlar :



Şekil 3.6

2. Transistörlü dođrultucu sonuç ve yorumlar :



Şekil 3.7