

Tarih:



T.C. Afyon Kocatepe Üniversitesi
Teknoloji Fakültesi
Mekatronik Mühendisliği Bölümü
Elektronik 1 Dersi
Deney Föyü

Dr. Öğr. Üyesi Murat Alçın
Arş. Gör. Hatice Turna

2022-2023 Eğitim Öğretim Yılı
Güz Dönemi
Elektronik 1

Arş. Gör. Hatice Turna tarafından derlenmiştir.

Tarih:



Deney 1: Osiloskop Kullanımı

Deneyin Amacı: Osiloskop kullanım prensiplerinin incelenmesi ve osiloskop vasıtasıyla temel elektriksel ölçümlerin gerçekleştirilmesi.

Deneyde Kullanılacak Malzemeler:

1. DC güç kaynağı
2. Sinyal Jeneratörü
3. Osiloskop
4. Çeşitli Dirençler (1 K Ω , 2 K Ω , 4.7 K Ω , 10 K Ω , 6.8 K Ω , 330 Ω , 560 Ω , 220 Ω , 470 Ω)

Ön Çalışma: Ön bilgiyi okuyunuz.

1. Osiloskop nedir? Ne işe yarar?
2. Sinyal jeneratörü nedir? Ne işe yarar?
3. AC ve DC gerilimler arası fark nedir?

Ön Bilgi:

Özellikle AC ölçümlerin gerçekleştirilmesinde kullanılan ve pratik olarak birçok değişimin görülmesini sağlayan osiloskoplar çok önemli ölçüm cihazları arasında yer almaktadır. Osiloskop, devre elemanlarının karakteristiklerinin çıkartılmasında ve zamana bağlı olarak değişen gerilimlerin incelenmesinde kullanılan bir ölçü aleti olup, çok hızlı değişen bir veya birden fazla sinyalin aynı anda incelenmesinde, genlik, frekans ve faz ölçümlerinde kullanılır. Osiloskop ile ilgili temel bilgiler aşağıda sunulmuştur:

Prob : İncelenecek işaretlerin osiloskop cihazına aktarılması için kullanılır. Probun ucunda genellikle krokodil konnektörü şeklinde bir toprak bağlantısı bulunur. Osiloskop problemleri x1 ve x10 şeklinde ayarlanabilirler:

x1 : izlenen sinyali bozmadan ve değiştirmeden osiloskoba ulaştırır.

x10 : izlenen sinyal onda birine zayıflatılarak osiloskoba ulaştırılır. Bu takdirde, sinyalin gerçek genlik değeri ekranda görünen değeri 10 katıdır.

1. Ekran : Yatay ve dikey çizgilerle bölünmüş bir koordinat sistemine sahip osiloskop ekranı.

2. Odaklama : Ekrandaki benek ya da çizginin uygun netlikte ayarlanmasını sağlar.

3. Parlaklık : Ekrandaki çizginin parlaklığını ayarlamakta kullanılır.

4. Güç: Osiloskop cihazının aç/kapa düğmesidir. Cihaz çalışır durumda iken bu düğmenin yanındaki yeşil LED yanar.

5. Faz Farkı Ölçümü: Lissajous eğrilerini kullanarak işaret frekanslarının karşılaştırılmasını sağlar.

6. Yatay Pozisyon : Bu düğme ile ekrandaki görüntünün yatay olarak hareket ettirilmesi sağlanır.

7. TV Sinyali : TV sinyallerinin incelenmesi için kullanılmaktadır.

8. Zaman Ayarı: Bu komütatör vasıtası ile yatay tarama değerleri seçilerek zaman eksenini olan yatay eksenin ölçeklendirilmesi yapılır.

9. Mod Seçme: Tetikleme modunun seçilmesini sağlar.

10. Seviye: Tetikleme istenen bir noktadan başlamasını sağlar.

11. Kuplaj: Tetikleme devresi ile tetikleme kaynağı arasındaki kuplaj çeşidinin seçilmesini sağlar.

12. Harici Tetikleme Girişi: Dışarıdan uygulanabilecek olan tetikleme sinyali için bağlantı noktasıdır.

13. Harici Tetikleme Seçici: Harici tetikleme aktif hale getirmede kullanılmaktadır.

14. Dikey Pozisyon : Bu düğme ile ekrandaki görüntünün dikey olarak hareket ettirilmesi sağlanır.

15-16 Giriş Kuplaj Seçici: Her bir kanal için bir tane bulunur ve düşey kuvvetlendirici girişine uygulanacak işarete ait kuplaj seçiminin yapılmasını sağlar.

17. Genlik Ayarı: Dikey eksenin ölçeklendirilmesini sağlar.

18: Yüksek frekanslı iki işaretin aynı anda ekranda görüntülenebilmesini sağlar.

19. Ölçülen işaretin negatif halini görmekte kullanılır.

20. Dikey Mod Seçimi: Kanal I ve II'ye ait modların seçiminde kullanılır.

21. Dikey Eksen Kuvvetlendirici: İlgili olduğu kanala ait işaretin osiloskop ekranında 5 kat daha genlikli olarak görülmesini sağlar.

22. Toprak: İki kanala ait ölçülecek ortak nokta olduğu zaman kullanılır.

23. Kanal Girişi: Ölçülecek sinyallerin bağlantı noktası olan BNC sokettir.

24. Eleman Test Edici: Direnç, kapasitör ve diyot gibi elemanların sağlamlığını test etmede kullanılmaktadır.

25. Kalibrasyon: Osiloskobun özelliklerini test etmeye yarayan kare dalga osilatördür.

2022-2023 Eğitim Öğretim Yılı

Güz Dönemi

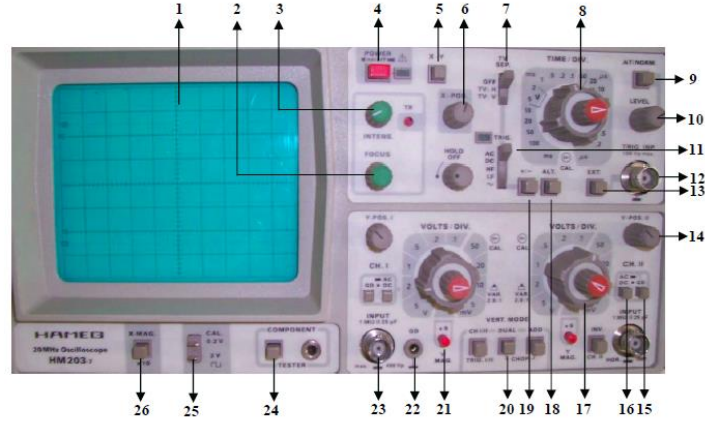
Elektronik 1

Tarih:



Osiloskobun test edilmek istenen kanalına prob yardımıyla uygulanır.

26. Yatay Eksen: İşaretin periyodunun 10 kat artırılmış gibi görülmesini sağlar.



Şekil 7.1 Genel Amaçlı Olarak Kullanılan Bir Osiloskop.

ÇEŞİTLİ DALGA BİÇİMLERİ:

Bilindiği gibi pil, akümülatör,... vb. gerilim kaynaklarının ürettikleri gerilim ve akımlar (DC) zamanla değişim göstermeyen büyüklüklerdir. DC ölçen Voltmetre veya Ampermetreler kullanılarak kolaylıkla ölçülebilirler. Oysa Sinüs, Kare, Üçgen,... vb. dalga biçimleri zamana bağlı olarak değişirler. Bu tür dalga biçimleri için, DC işaretlerden farklı olarak **Ani Değer**, **Tepe Değer**, **Tepeden Tepeye Değer**, **Ortalama Değer** ve **Etkin Değer** gibi tanımlamalar yapılır. Sinüs, Kare ve Üçgen biçimli gerilimlerin etkin değerleri ile tepe değerleri arasındaki doğrusal ilişki aşağıdaki çizelgede verilmiştir.

Dalga Biçimi	Tepe Değer V_T (V)	Tepeden Tepeye Değer V_{TT} (V)	Etkin Değer V_{et}
Sinüs	A	2A	$A/\sqrt{2}$
Kare	A	2A	A
Üçgen	A	2A	$A/\sqrt{3}$

Bu değerlerden bazıları (ortalama ve etkin değer gibi) uygun ölçü aletleri kullanılarak ölçülebilir ancak bu ölçü aletleri bize ölçülen gerilim ya da akım biçimi, tepe değeri, tepeden tepeye değeri veya ani değeri hakkında bir bilgi veremez. Bütün bunların dışında, değişken bir gerilimin **Sıklık (Frekans)** ya da **Dönem (Periyot)** 'inin bir ampermetre veya voltmetre ile ölçülmesi olanaksızdır.

İşte **Osiloskop** kullanımı böyle durumlarda avantaj sağlamaktadır. Osiloskoplar gerilim ölçen aygıtlardır. Yani devredeki her hangi iki düğüm arasına (tıpkı voltmetre gibi) paralel bağlanırlar ve o iki nokta arasındaki gerilimin biçimini ekranlarına yansıtırlar. Osiloskop üzerinde yer alan kademeli seçici anahtarların (komütatörlerin) kademe değerleri ve ölçeklendirilmiş ekrandaki dalga biçimi değerlendirilerek, daha önce söz edilen büyüklüklerin ölçülmesi sağlanır. Osiloskop ekranının yatay eksenini (X eksenini) **zamanı**, dikey eksenini (Y eksenini) ise **gerilimi** göstermektedir. Osiloskobun yatay tarama hızını gösteren **TIME/DIV** kademeli anahtarının gösterdiği değer; yatay ekseninde bir kare uzunluğun (div) karşılık geldiği zamanı gösterir. Osiloskoplarda çoğunlukla ekranda aynı anda iki gerilimi birlikte görebilmeyi sağlamak amacıyla iki adet giriş ve iki adet dikey saptırma katı (iki adet Y kanalı) yer alır. Böyle durumlarda her iki işaretin yatay saptırmaları (Time/Div) birlikte değişmesine karşın her ikisinin dikey saptırmaları ayrı ayrı değiştirilebilir. Yatay saptırmadakine benzer biçimde, dikey saptırmaya ait **VOLT/DIV** kademeli anahtarlarla seçilen değerler, o kanaldaki gerilim için, ekrandaki 1 birimlik (1 Div) uzunluğun kaç Volt değerine karşılık geldiğini gösterir. Örneğin; 1. kanalın Volt/Div komütatörü 1 V, 2. kanalın Volt/Div komütatörü 5 V değerini gösteriyorsa, ekrandaki dikey doğrultudaki (Y eksenini) 1 Div (1 cm) uzunluğun, 1. kanaldaki işaret için 1 Volt, 2. Kanaldaki işaret için ise 5 Volt'a karşılık geldiğini belirtmektedir.

Deney Adımları

Zamanla değişmeyen (DC) gerilimlerde genlik ölçülmesi

1. Voltmetreyi DC kaynağın çıkışına paralel bağlayarak, kaynak çıkışının 1 Volt olmasını sağlayınız.



Tarih:

2. Osiloskopun 1. Kanalını GND konumuna getirerek ekrandaki görüntüyü (yatay düz çizgi) ekranın en altındaki ölçü çizgisi ile karşılaştırınız.
3. Osiloskopun 1. Kanalının girişini DC güç kaynağının çıkışına bağlayınız.
4. 1. Kanalın Volt/Div anahtarını 0.2 Volt/Div kademesine getiriniz ve kanal girişini DC konumuna alınız.
5. Ekranda görülen görüntünün düşey yönde sapma miktarını (Div) ölçünüz. Bu değeri Volt/Div kademesinin gösterdiği değerle çarparak DC gerilim değerini hesaplayınız.
6. Tablo 1.1'i kullanarak, aynı işlemi 2.5 V, 4.5 V ve 8.3 V için tekrarlayınız.

Zamanla Değişen (AC) Gerilimlerde Genlik Ölçülmesi

7. Fonksiyon üreticisini Sinüs dalga biçimine ve frekansına (yaklaşık) 1 kHz'e ayarlayınız. 1. Kanal girişi GND konumunda iken görüntüyü ekranın ortasındaki yatay ölçek çizgisi ile karşılaştırınız ve fonksiyon üreticinin çıkışını osiloskopun 1. kanal girişine bağlayınız.
8. Osiloskopun 1. Kanal düşey saptırmasını 0.5 Volt/Div konumuna getiriniz.
9. Ekranda görülen sinüs biçimli işaretin tepeden tepeye değerini 6 birim (Div) olacak şekilde, fonksiyon üreticinin çıkış genliğini ayarlayınız. Bu durumda ölçülen gerilimin değeri,

$V_{TT} = 0.5 \text{ Volt/Div} * 6 \text{ Div} = 3 \text{ Volt}$, olacaktır. Bu değeri kullanarak aynı gerilimin Tepe değerini (V_T) ve etkin değerini ölçünüz ve osiloskop kullanarak ölçülen değer ile karşılaştırınız.

10. Fonksiyon üreticinin çıkışına sayısal voltmetreyi bağlayarak, gerilimin etkin değerlerini ölçünüz ve osiloskop kullanarak ölçülen değer ile kıyaslayınız.
11. Farklı değerli sinüs, kare ve üçgen dalgalar için yukarıdaki işlemleri tekrarlayarak Tablo 1.2'yi doldurunuz.

Zamanla Değişen (AC) Gerilimlerde Dönem (Periyot) ve Sıklık (Frekans) Ölçülmesi

12. Fonksiyon üreticisini sinüs biçimli ve $V_{TT}=3 \text{ V}$ olacak biçimde ayarlayınız.
13. Frekans sayıcı (Frekansmetre) yardımıyla çıkış frekansını 100 Hz değerine ayarlayınız ve Osiloskopun 1. kanalına uygulayınız.
14. Time/Div kademeli anahtarını uygun bir konuma getirerek, ekranda bir periyodun tam olarak görünmesini sağlayınız.
15. Bu durumda bir periyodun yatay ekseninde kaç kare (Div) uzunluğunda olduğunu belirleyerek işaretin periyodunu hesaplayınız.
16. $f = 1/T$ bağlantısından yararlanarak frekansı hesaplayınız ve bu değerleri Tablo 1.3'te yerine yazınız.
17. Farklı frekanslar için (1.5 kHz, 4.8 kHz, 12 kHz, 25 kHz) aynı işlemleri tekrarlayarak Tablo 1.3'ü doldurunuz.

Tarih:



Afyon Kocatepe Üniversitesi

Teknoloji Fakültesi

Mekatronik Mühendisliği

Elektronik 1

Deney 1 Raporu

DENEYİ YAPAN:

Numara

Adı-Soyadı

E-mail

İmza

1. Deney adımları 5 ve 6'da elde ettiğiniz sonuçlarla Tablo 1.1'i doldurunuz.

Tablo 1.1

Gerilim Değeri	Volt/Div Değeri	Görüntünün Sapması	Osiloskop Ölçümü
1.0 V	0.2	5.0	1.0 V
2.5 V			
4.5 V			
8.3 V			

2. Deney adımları 10 ve 11'de elde ettiğiniz sonuçlarla Tablo 1.2'i doldurunuz. Etkin değerleri ile osiloskop değerlerini kıyaslayınız.

Tablo 1.2

	Volt/Div	Sapma(Div)	V_{TT}	V_T	V_{et}	Sayısal Voltmetre
Sinüs			3			
			5			
			8			
			10			
Kare			3			
			5			
			8			
Üçgen			3			
			5			
			8			

3. Bir osiloskop ekranında zamanla değişen, periyodik bir işaretin tepeden tepeye değeri 3.4 birim (Div) ve Osiloskobun ilgili kanalının Volt/Div komütatörü 5 kademesine ayarlı ise; Sinüs, Kare ve Üçgen biçimli (aynı V_{TT} değerine sahip) işaretler için V_T ve V_{Te} değerlerini ayrı ayrı hesaplayınız.
4. 10 kHz frekanslı bir sinüs dalgasının periyodunun osiloskop ekranında 10 birim (Div) uzunluğunda yer alabilmesi için Time/Div kademesi kaç olmalıdır?

2022-2023 Eğitim Öğretim Yılı

Güz Dönemi

Elektronik 1

Tarih:



5. Deney adımları 16 ve 17'de elde ettiğiniz sonuçlarla Tablo 1.3'i doldurunuz.

Tablo 1.3

Frekans	Time/Div	Dönem (Div)	Dönem(s)	Sıklık (Hz)
100 Hz				
1500 Hz				
4800 Hz				
12000 Hz				

6. Deneyden ne öğrendiğinizi ve çıkarımlarınızı kısaca özetleyiniz.

Tarih:



Deney 2: Diyotun incelenmesi

Deneyin Amacı: Diyotun çalışma prensibi ve özelliklerini gözlemlemek

Deneyde Kullanılacak Malzemeler:

- **Multimetre**
- **1N4004 Silikon Diyot ya da eşleniği**
- **Çeşitli Dirençler (1 K Ω , 470 Ω)**
- **LED diyot**
- **Jumper**
- **Bağlantı Kablosu**

Ön Çalışma: Ön bilgiyi okuyunuz.

1. Diyot nedir?
2. Diyot çeşitleri ve kullanım alanları nedir?
3. 1N4004 diyot için bilgi toplayınız. (Deney esnasından soru sorulacak, değerlendirilecektir.)

Ön Bilgi:

Atomlar elektron, proton ve nötronlardan oluşur. Nötron ve Protonlar merkezdeki çekirdeği oluştururlar ve artı (+) yüklüdürler. Elektronlar ise negatif yüklü çekirdek etrafında sabit bir yörüngede dönen parçacıklardır. Elektronların negatif yönden pozitif yöne doğru hareket etmeleri elektrik akımını oluşturur. Elektrik akımının taşınması için iletkenlik gerekir. İletkenler, elektrik akımının iletilmesine kolaylık gösteren materyallerdir. Tek valans elektronuna sahiptirler. Bunun aksine yalıtkanlar son yörüngede 6-8 valans elektronuna sahip olup, elektrik akımına yüksek direnç gösterirler. Yarıiletkenler normal şartlarda yalıtkan, mekanik güç etkisiyle iletken olan cisimlerdir. Silisyum(Si), germanyum(Ge) ve Karbon(Ca) elementleri örnek verilebilir. N tipi ve P tipi yarıiletkenler vardır. P ve N tipi yarıiletkenler birleştirilerek PN birleşimi, yani diyotlar oluşturularak materyale iletkenlik özelliği kazandırılır. Diyotun P kutbuna " Anot ", N kutbuna da " Katot " adı verilir. Diyot N tipi madde ile P tipi maddenin birleşiminden oluşur. Bu maddeler ilk birleştirildiğinde P tipi maddedeki oyuklarla N tipi maddedeki elektronlar iki maddenin birleşim noktasında buluşarak birbirlerini nötrlerler ve burada " Nötr " bir bölge oluştururlar. Şekil 2.1' de gösterilmiştir. Bu nötr bölge, kalan diğer elektron ve oyukların birleşmesine engel olur.

Uygulamada kullanılan diyotlar temel olarak doğrultmaç (redresör, restefier) diyotları ve sinyal diyotları olmak üzere iki gruba ayrılır.

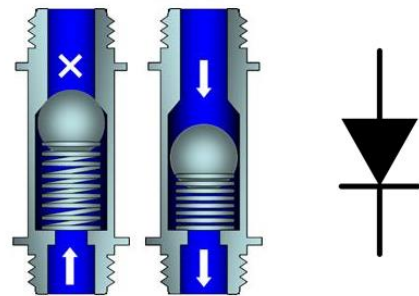
Doğrultmaç diyotları; yüksek akımları taşıyabilen ve yüksek ters tepe gerilimlerine dayanabilen diyotlardır. Bu diyotlar güç kaynakların AC 'yi DC 'ye dönüştürmek için kullanılır.

Sinyal diyotları; yüksek frekanslarda çalışmaya duyarlı, düşük akımlarda ve gerilimlerde çalışabilen diyotlardır. Bu diyotlar sayısal (lojik) devre elemanı ya da radyo frekans (RF) devrelerinde sinyal ayırıcı (demodülatör) olarak kullanılır.

Doğrultmaç ve sinyal diyotları silisyum ve germanyum gibi yarı iletken malzemeler ile yapılır. Germanyumdan üretilen diyotların üzerlerinden akım geçirildiğinde 0,2 voltluk, silisyumdan üretilen diyotların üzerlerinden akım geçirildiğinde ise 0,6-0,7 voltluk bir gerilim düşümü olur. Bu nedenle sinyal diyotlarının yapımında germanyum maddesi daha çok kullanılır.



Şekil 2.1



Diyotları elektrik akımı için çek valfler olarak düşünebiliriz.

2022-2023 Eğitim Öğretim Yılı

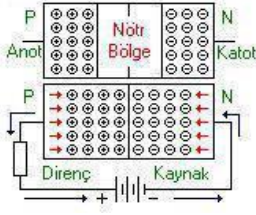
Güz Dönemi

Elektronik 1

Tarih:

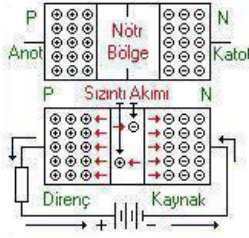


Diyotların Polarlaması ve Diyotların Çalışması



Şekil 2.2

Doğru polarlama: Anot ucuna güç kaynağının pozitif (+) kutbu katot ucuna da güç kaynağının negatif (-) kutbu bağlandığında P tipi maddedeki oyuklar güç kaynağının pozitif (+) kutbu tarafından, N tipi maddedeki elektronlar da güç kaynağının negatif (-) kutbu tarafından itilirler. Bu sayede aradaki nötr bölge yıkılmış olur ve kaynağın negatif (-) kutbunda pozitif (+) kutbuna doğru bir elektron akışı başlar. Yani diyot iletme geçmiştir.

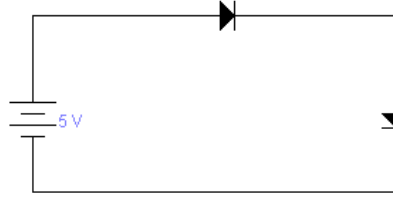


Şekil 2.3.

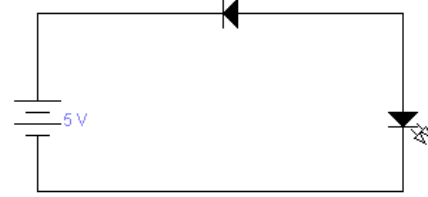
Ters polarlama: Diyotun katot ucuna güç kaynağının pozitif (+) kutbu, anot ucuna da güç kaynağının negatif (-) kutbu bağlandığında ise N tipi maddedeki elektronlar güç kaynağının negatif (-) kutbu tarafından, P tipi maddedeki oyuklarda güç kaynağının pozitif (+) kutbu tarafında çekilirler. Bu durumda ortadaki nötr bölge genişler, yani diyot yalıtıma geçmiş olur. Fakat diyota ters gerilim uygulandığında diyot yalıtımda iken çok küçük derecede bir akım geçer. Buna sızıntı akımı adı verilir. Bu istenmeyen bir durumdur. Sızıntı akımının miktarı diyotun yapımında kullanılan yarı iletken malzemeye bağlıdır.

Deney Adımları

1. Şekil 2.4'de verilen devreyi kurunuz.



Şekil 2.4



Şekil 2.5

2. DC güç kaynağından 0.5 Volt gerilim değerini ayarlayarak, kurulan devreye uygulayınız.
3. DC güç kaynağının gerilimini 5 Volt'a ayarlayınız.
4. Diyotu ters çevirerek, şekil 2.5'teki devreyi kurunuz.
5. Adım 2 ve 3'ü Şekil 2.5 için uygulayınız.
6. Rapor bölümünde bulunan Tablo 2.1'i doldurmayı unutmayınız.

Tarih:



Afyon Kocatepe Üniversitesi

Teknoloji Fakültesi

Mekatronik Mühendisliği

Elektronik 1

Deney 2 Raporu

DENEYİ YAPAN:

Numara

Adı-Soyadı

E-mail

İmza

- Şekil 2.4'deki devreye gerilim uygulandığında lamba yandı mı? Neden?
- Şekil 2.5'deki devreye gerilim uygulandığında lamba yandı mı? Neden?
- Kurduğunuz devreleri değerlendirerek, diyotun iletme ve yalıtıma (kesime) gitmesi için anat ve katot gerilimleri ne olmalıdır, açıklayınız.

Tablo 2.1

Lamba Yandı mı?	Şekil 2.4	Şekil 2.5
0.5 Volt		
5.0 Volt		

2022-2023 Eğitim Öğretim Yılı

Güz Dönemi

Elektronik 1

Tarih:



Deney 3: Diyotun Sağlık Kontrolü ve Karakteristik Eğrisinin Çıkartılması

Deneyin Amacı: Diyotun çalışma prensibini ve sağlık kontrolünü öğrenmek ve karakteristik eğrisini çıkarmak

Deneyde Kullanılacak Malzemeler:

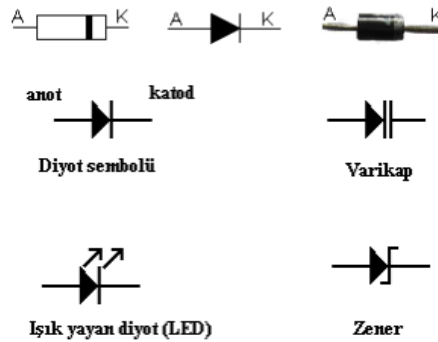
- 1N4001 diyot veya eşleniği
- Multimetre
- Breadboard
- Çeşitli Dirençler (100 ohm)

Ön Çalışma: Ön bilgiyi okuyunuz.

1. Diyot doğru ve ters polarlama prensibini açıklayınız ve eğri grafiklerini gösteriniz.

Ön Bilgi:

Diyotlar Anot ve Katotlardan oluşan PN birleşimi bir yarıiletkenidir. Diyotlar tek yönlü tek yönlü akım geçiren devre elemanlarıdır. Bir yöndeki direnci ihmal edilecek kadar küçük, diğer yöndeki dirençleri ise oldukça büyüktür. Küçük direnç gösterdiği yöne doğru ya da iletim yönü denir. Direncin büyük olduğu yönde akım gerçekleştirilemez, bu yöne ters ya da tıkanma yönü adı verilir. Diyot sembolü geçiş yönünü gösterir. Diyotun uçları "+" (pozitif/anot) ve "-" (negatif/katot) ile belirlenir. Elektrik akımı anottan katota gerçekleşir (iletim yönü). Dolayısıyla iletim için gerilim kaynağının + ucu anota, toprak ise katota gelecek şekilde yerleştirilir. Bazı diyot çeşitleri ve sembolleri şekil 3.1'de verilmiştir.



Şekil 3.1

Diyotlarda; dinamik ve statik direnç değerlerinin hesaplanmasında diyot karakteristiği kullanılır. Doğru-kutuplamada, tipik bir Silikon diyot üzerinde düşen gerilim yaklaşık 0.7 V'tur. (Germanyum için ise gerilim düşümü 0.3 V'tur.) Bu eşik geriliminden daha düşük değerlerde, diyot sadece küçük bir akımın geçmesine izin verir. Bu eşik gerilimi diyot karakteristik eğrisi üzerinde büküm olarak adlandırılır. Çünkü bu bölgede diyot üzerinde düşen gerilimle diyottan geçen akım değişmektedir. Dolayısıyla diyodun direnci değişmektedir. Aşağıdaki formül diyodun dinamik veya ac direncini hesaplamak için kullanılır:

$$r_D = \frac{\Delta V}{\Delta I}$$

Burada ΔV diyot üzerinde düşen gerilimdeki değişim, ΔI gerilim düşümündeki değişikliğe karşılık oluşan diyot akımındaki değişimdir. Diyot eğrisi üzerinde herhangi bir noktadaki direnç, statik veya dc direnç olarak adlandırılır ve Ohm kanunu kullanılarak hesaplanır:

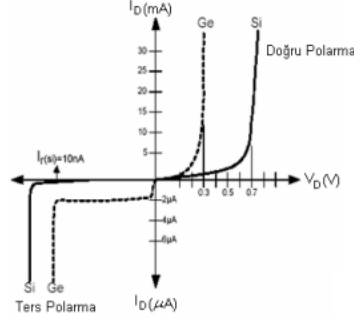
2022-2023 Eğitim Öğretim Yılı
Güz Dönemi
Elektronik 1

Tarih:



$$R_D = \frac{V}{I}$$

Burada V diyot üzerinde düşen gerilim, I ise diyottan geçen akımdır. Bu akım-gerilim ilişkisi şekil 3.2'de gözükmektedir:



Şekil 3.2

Deney Adımları

1. Ohmmetre ile sağlamlık testi yapmak için; Ohmmetre komütatörü X1K ya da X10K kademesine alınır. Diyot bir yönde küçük direnç (300Ω-3000Ω), diğer yönde oldukça büyük (50KΩ-200KΩ) gösteriyorsa sağlamdır. Her iki yönde ölçülen değerleri rapor için not ediniz.

Doğru Yön:.....

Ters Yön:.....

2. Polarlama gerilimine bakılarak sağlamlık testi için; Dijital multimetrelerin ölçme komütatörü diyot sembolünün diyot sembolünün bulunduğu yere getirilir. Yapılan ölçümlerde diyot üzerine düşen gerilim bir yönde yaklaşık olarak 200-950 mV olarak okunur. Diğer yönde hiçbir değer okunmazsa diyot sağlam demektir. Yapılan iki yönlü ölçümün birisinde bu değerler okunmazsa diyot bozulmuştur. Değer okunan durumdaki problemlerin bağlantısına göre diyotun anot ve katot uçları belirlenir.

İlk Yön:

İkinci Yön:.....

3. Şekil 3.3'de bağlantı şemasını kurunuz ve Tablo 3.1'i diyot ve direnç üzerindeki gerilim ve akımı doldurunuz.

Tarih:



Afyon Kocatepe Üniversitesi

Teknoloji Fakültesi

Mekatronik Mühendisliği

Elektronik 1

Deney 3 Raporu

DENEYİ YAPAN:

Numara

Adı-Soyadı

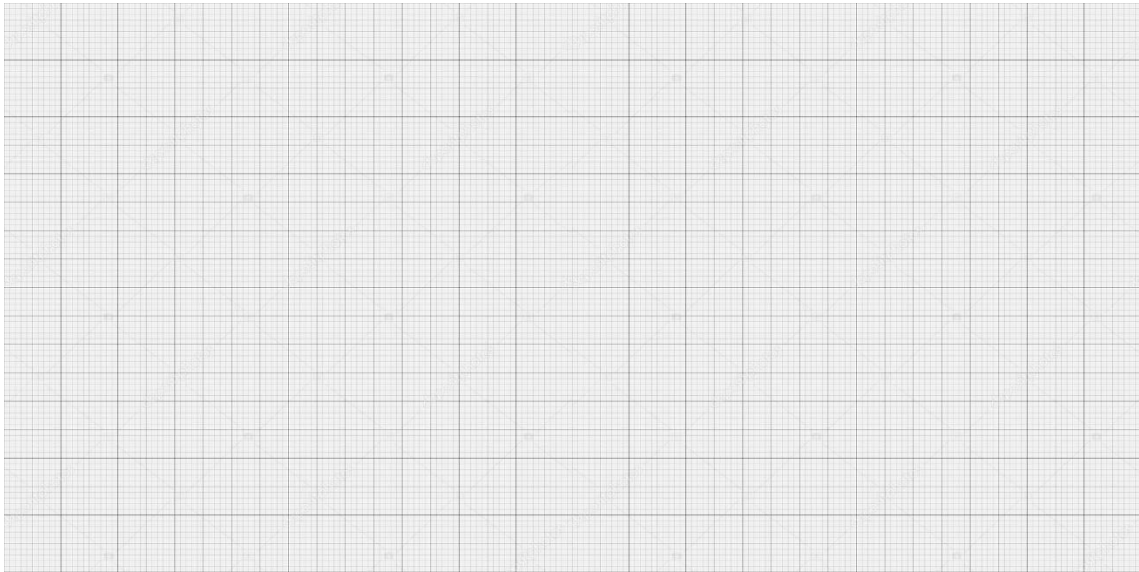
E-mail

İmza

1. Deneyde 1. Ve 2. Adımda elde ettiğiniz değerleri yazınız ve yorumlayınız.
2. Deneyde, pratik uygulamadan sonra (3. Adım) elde ettiğiniz değerleri Tablo 3.1'e yazınız. Direnç akımını hesaplayınız. Hesap adımlarınız gösteriniz.
3. Adım 3 de elde ettiğiniz veriler ile diyot karakteristik eğrisini çizin. (V_D , I_D grafiği)
4. Diyota normal çalışma geriliminin üstünde gerilim uygulanırsa ne olur?
5. Deneyden ne öğrendiğinizi ve çıkarımlarınızı kısaca özetleyiniz.

Tablo 3.1. Deney sonuçları

Kaynak gerilimi V_K	Diyot Gerilimi V_D	Diyot Akımı I_D	Direnç Gerilimi V_R	Direnç Akımı I_R
0.2 Volt				
0.4 Volt				
0.6 Volt				
0.7 Volt				
0.9 volt				
1.5 Volt				
2 Volt				
3 Volt				



2022-2023 Eğitim Öğretim Yılı

Güz Dönemi

Elektronik 1

Tarih:



Deney 4: Kırpıcı Devreler

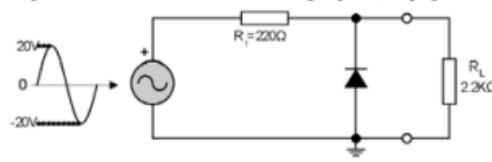
Deneyin Amacı: Kırpıcı Devrelerin çalışma prensibini anlamak

Deneyde Kullanılacak Malzemeler:

- **Multimetre**
- **Breadboard**
- **Çeşitli Dirençler** (2 tane 1 KΩ)
- **1N4007 diyot** (2 tane)
- **Bağlantı Kabloları**
- **Osiloskop**
- **Frekans Jeneratörü**

Ön Çalışma: Ön bilgiyi okuyunuz.

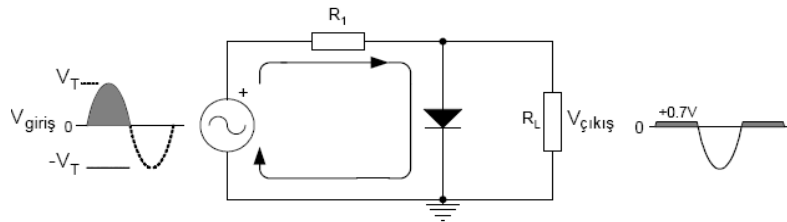
1. Kırpıcı devre nedir? Çalışma prensibini açıklayınız.
2. Polarlamalı kırpıcı devreler nedir? Kırpıcı devreler ile arasındaki farkı açıklayınız.
3. Şekil 4.0'da verilen devre negatif kırpıcı devredir. Giriş sinyali sinüs dalga ise, çıkışta ne gözlenir? Çiziniz. Devre analizi ile ilgili hesaplamaları ve yorumlarınızı ekleyiniz.



Şekil 4.0. Negatif kırpıcı devre

Ön Bilgi:

Elektronikğin temel amacı, elektriksel sinyalleri kontrol etmek ve ihtiyaca göre işlemektir. Girilen elektriksel değeri istenilen uygulamaya göre kırmak veya sınırlandırmak gerekir. Bunun için ise diyotlar kullanılır. **Kırpıcı devreler**, girişe uygulanan işaretin istenmeyen kısmını kırpıp devrelerdir. Diyodun yönüne bağlı olarak giriş sinyalinin pozitif ya da negatif alternansını bir tam periyot boyunca kırpabilirler.



Şekil 4.1

Şekil 4.1'de **pozitif kırpıcı devreye** örnek verilmiştir. Giriş işareti olarak sinüs fonksiyonu girilmiş, pozitif alternansı kırılmış ve çıkışa negatif alternans verilmiştir. Devrenin çalışmasını kısaca anlatalım. Giriş işaretinin pozitif alternansında, diyot doğru yönde polarlanır. Çünkü; anoduna +VT gerilimi, katoduna ise şase (0V) uygulanmıştır. Diyot iletimdedir. Diyot üzerinde 0.7V ön gerilim görülür. Bu gerilim, diyoda paralel bağlanmış RL yük direnci üzerinden alınır. Giriş işaretinin negatif alternansında ise diyot ters yönde polarlanmıştır. Dolayısıyla kesimdedir. Negatif alternans. R1 ile RL yük direnci arasındaki gerilim bölünmesi dikkate alınarak, RL yük direnci üzerinde görülür. Output gerilimi denklem 4.1'de verilmiştir.

$$V_o = V_i \cdot \frac{R_L}{R_1 + R_L}$$

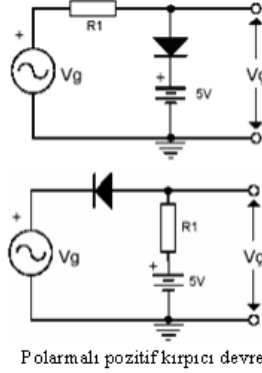
(Denklem 4.1)

2022-2023 Eğitim Öğretim Yılı
Güz Dönemi
Elektronik 1

Tarih:



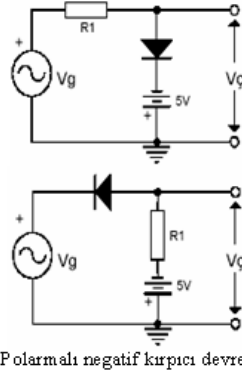
Deney Adımları



Polarlamalı pozitif kırpıcı devre

Şekil 4.2. Polarlamalı pozitif kırpıcı devre

1. Şekil 4.2'deki devreyi kurunuz. DC gerilimi devreye uygulamayınız.
2. Devreye önce sadece AC gerilim uygulayınız. Sinyal jeneratörünün çıkışını $V_i = 5 V_{pp}$ ve $f = 1$ KHz olacak şekilde ayarlayınız.
3. Sadece AC gerilim ile elde edilen devre Pozitif Kırpıcı devredir. Pozitif kırpıcı devre için çıkış sinyalini alıp, raporda grafik-1'e çiziniz. Volt/Div ve Time/div ayarlarını not etmeyi unutmayınız.
4. Devreye DC gerilim kaynağını da bağlayınız.
5. V_{DD} DC güç kaynağını ise sırasıyla 0V, 3V, 6V seviyesine getirerek V_o raporda grafik-2'ye çiziniz.



Polarlamalı negatif kırpıcı devre

Şekil 4.3. Polarlamalı negatif kırpıcı devre

6. Şekil 4.3'deki devreyi kurunuz. DC gerilimi devreye uygulamayınız.
7. Devreye önce sadece AC gerilim uygulayınız. Sinyal jeneratörünün çıkışını $V_i = 5 V_{pp}$ ve $f = 1$ KHz olacak şekilde ayarlayınız.
8. Sadece AC gerilim ile elde edilen devre Negatif Kırpıcı devredir. Pozitif kırpıcı devre için çıkış sinyalini alıp, raporda graifk-3' e çiziniz. Volt/Div ve Time/div ayarlarını not etmeyi unutmayınız.
9. Devreye DC gerilim kaynağını da bağlayınız.
10. V_{DD} DC güç kaynağını ise sırasıyla 0V, 3V, 6V seviyesine getirerek V_o raporda graifk-4' e çiziniz.

Tarih:



Afyon Kocatepe Üniversitesi

Teknoloji Fakültesi

Mekatronik Mühendisliği

Elektronik 1

Deney 4 Raporu

DENEYİ YAPAN:

Numara

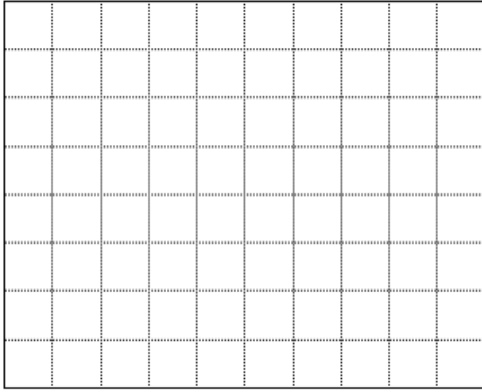
Adı-Soyadı

E-mail

İmza

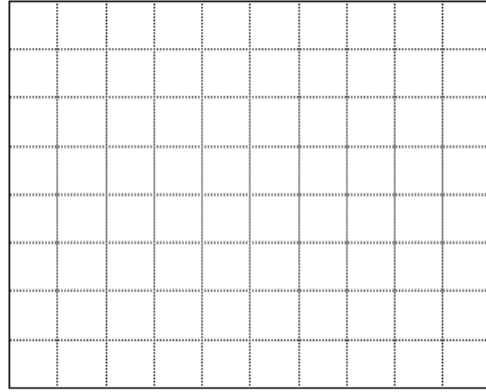
1. Pozitif kırpıcı devrenin output gerilimini grafik-1' e çiziniz.
2. Negatif kırpıcı devrenin output gerilimini grafik-2' e çiziniz.
3. Polarlamalı Pozitif kırpıcı devrenin output gerilimini grafik-3' e çiziniz.
4. Polarlamalı Negatif kırpıcı devrenin output gerilimini grafik-4' e çiziniz.

Grafik-1



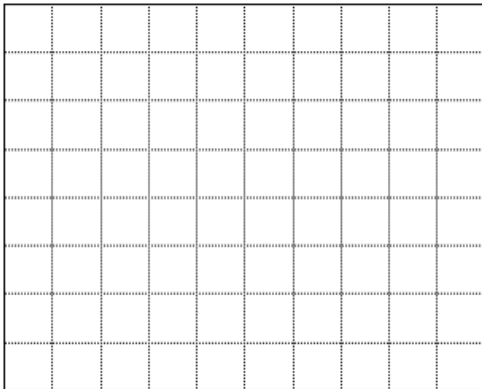
CH1
Volt/Div
.....
Prop x
.....
CH2
Volt/Div
.....
Prop x
.....
Time/Div
.....

Grafik-2



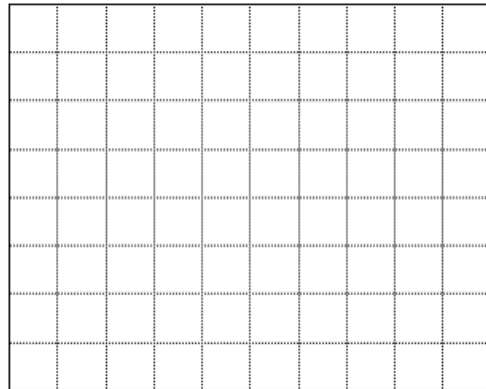
CH1
Volt/Div
.....
Prop x
.....
CH2
Volt/Div
.....
Prop x
.....
Time/Div
.....

Grafik-3



CH1
Volt/Div
.....
Prop x
.....
CH2
Volt/Div
.....
Prop x
.....
Time/Div
.....

Grafik-4



CH1
Volt/Div
.....
Prop x
.....
CH2
Volt/Div
.....
Prop x
.....
Time/Div
.....

Tarih:

Deney 5: Kenetleyici Devreler

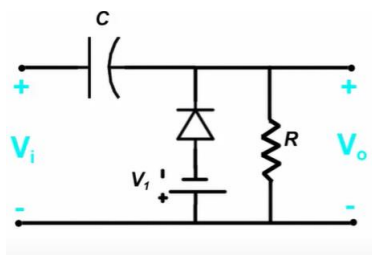
Deneyin Amacı: Kırpıcı Devrelerin çalışma prensibini anlamak

Deneyde Kullanılacak Malzemeler:

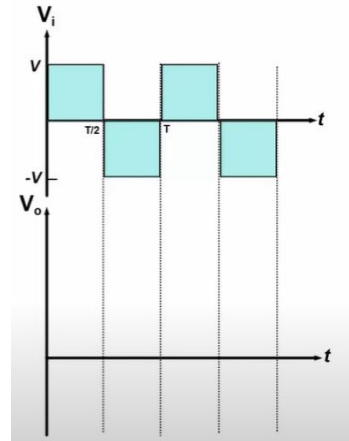
- **Multimetre**
- **Breadboard**
- **Çeşitli Dirençler** (2 tane 1 K Ω , 2 tane 10 K Ω)
- **1N4007 diyot (2 tane)**
- **Bağlantı Kabloları**
- **Osiloskop**
- **Frekans Jeneratörü**
- **Kapasitör (2'şer tane 1 μ F ve 100 μ F)**

Ön Çalışma: Ön bilgiyi okuyunuz.

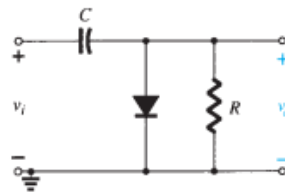
1. Kenetleyici devre nedir? Çalışma prensibini açıklayınız.
2. Kondansatör nedir?
3. Şekil 5.0'da verilen kenetleyici devre ve giriş sinyali verilmiştir. Çıkışta ne gözlenir? Çiziniz. Devre analizi ile ilgili hesaplamaları ve yorumlarınızı ekleyiniz.



Şekil 5.0. Kenetleyici devre



Ön Bilgi:

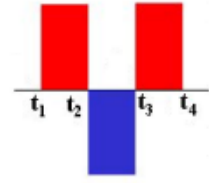


Şekil 5.1

Bir AC sinyali farklı bir DC düzeyine çıkarıp kenetleyebilen devreler, **kenetleyici devrelerdir**. Devrede bir kondansatör, diyot ve direnç gösteren bir eleman olması gerekmektedir. R ve C nin değeri, $\tau = RC$ **zaman sabiti**, kondansatördeki gerilim, diyodun iletim durumunda olmadığı zaman aralığı içerisinde önemli ölçüde boşalmasını önleyecek büyüklükte olacak şekilde seçilmelidir. Şekil 5.1'de basit bir kenetleyici devre verilmiştir. Bu devrenin girişine bir sinyal uygulayalım. Giriş sinyali şekil 5.2'de verilmiştir.

Tarih:

t1 zamanında kondansatör boş olduğu için kısa devre gibi davranacak, diyotun anodu pozitif katodu ise negatif olacaktır. t1 ve t2 zaman aralığında kondansatör dolduğu için, diyot iletime geçecek ve devre kısa devre yapacaktır. Dolayısıyla çıkış voltajı 0 Volt olacaktır. Kondansatör ise sinyalin tepe değerine kadar dolacaktır. t2 -t3 zaman aralığında devre girişinin a ucu negatif, b ucu pozitif olacaktır. Kondansatör a ucu bir önceki şarjdan dolayı pozitif, çıkışı ise negatif olacaktır. Giriş sinyali ile kondansatör seri bağlı gerilim gibi davranır. Akım tersten geldiği için diyot büyük direnç gösterir ve devre diyot bölgesinde açık devre gibi davranır. Seri bağlı gerilimler toplanır ve t2-t3 zaman aralığında output gerilimini verir.



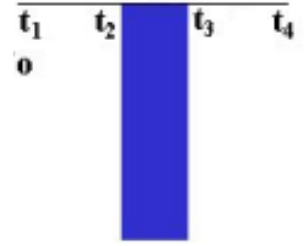
Şekil 5.2. Giriş Gerilimi

$$V_0 = (-V_i) + (-V_c)$$

Kapasitör üzerinde biriken gerilim miktarı giriş gerilimine eşit olduğu için, t2-t3 aralığında çıkış gerilimi şöyle ifade edilir;

$$V_0 = 2x(-V_i)$$

t3-t4 zaman aralığında a ucu tekrar pozitif, b ucu negatif olacaktır. Kapasitör üzeri gerilim boşalması yok denecek kadar az olduğu için kondansatör ile giriş gerilimi çıkış voltajını verecek ve bu iki değer birbirine eşittir. Dolayısıyla çıkış gerilimi de 0 olacaktır.



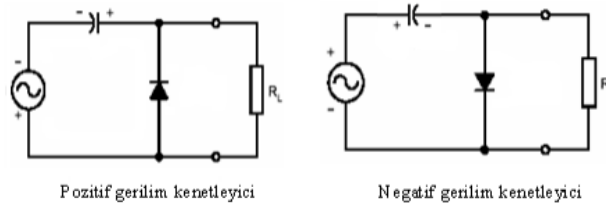
Şekil 5.3. Çıkış Gerilimi

$$V_0 = (V_i) + (-V_c)$$

$$(V_i) = (V_c)$$

Şekil 5.3'de kenetleyici sonucu oluşan output sinyali verilmiştir.

Deney Adımları



Şekil 5.4. Kenetleyici devreler

1. Şekil 5.4.'deki pozitif gerilim kenetleyici devreyi kurunuz. Yük resistörü üzerindeki gerilim sinyali ölçülecektir.
2. Devreye AC gerilim uygulayınız. Sinyal jeneratörünün çıkışını $V_i = 5 V_{pp}$ ve $f = 1$ KHz olacak şekilde ayarlayınız.
3. Pozitif gerilim kenetleyici devre için çıkış sinyalini alıp, raporda grafik-1'e çiziniz. Volt/Div ve Time/div ayarlarını not etmeyi unutmayınız.
4. Şekil 5.4.'deki negatif gerilim kenetleyici devreyi kurunuz. Yük resistörü üzerindeki gerilim sinyali ölçülecektir.
5. Devreye AC gerilim uygulayınız. Sinyal jeneratörünün çıkışını $V_i = 5 V_{pp}$ ve $f = 1$ KHz olacak şekilde ayarlayınız.
6. Negatif gerilim kenetleyici devre için çıkış sinyalini alıp, raporda grafik-2'e çiziniz. Volt/Div ve Time/div ayarlarını not etmeyi unutmayınız.

Tarih:



Afyon Kocatepe Üniversitesi

Teknoloji Fakültesi

Mekatronik Mühendisliği

Elektronik 1

Deney 5 Raporu

DENEYİ YAPAN:

Numara

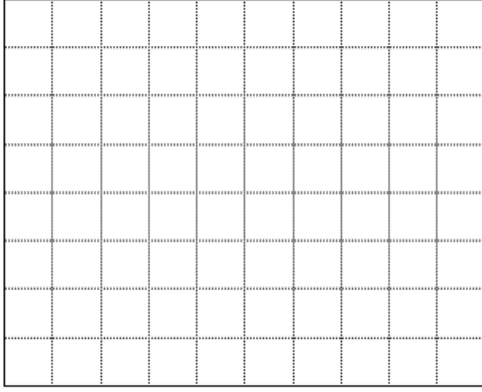
Adı-Soyadı

E-mail

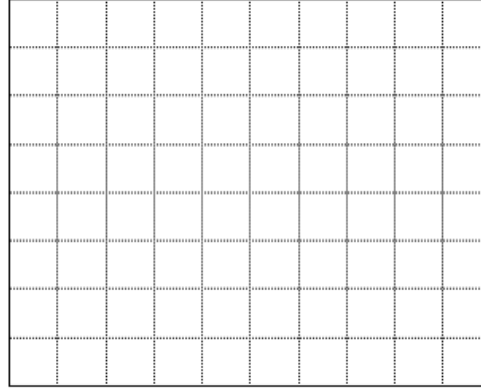
İmza

1. Pozitif kenetleyici devrenin output gerilimini grafik-1' e çiziniz.
2. Negatif kenetleyici devrenin output gerilimini grafik-2' e çiziniz.

Grafik-1



Grafik-2



3. Kenetleyici devreler ile kırpıcı devreler arasındaki fark nedir? Açıklayınız.

Tarih:



Deney 6: Doğrultucu Devreleri

Deneyin Amacı: Yarım ve Tam dalga doğrultucu devre yapılarını incelemek ve doğrultucularda filtreleme sonucu oluşan sinyalleri incelemek

Deneyde Kullanılacak Malzemeler:

- Sinyal Jeneratörü
- Breadboard
- Osiloskop
- Multimetre
- Bağlantı Kabloları
- 1N4001 diyot (4 adet);
- Çeşitli Dirençler (2 adet 10K)
- 220 μ F kondansatör

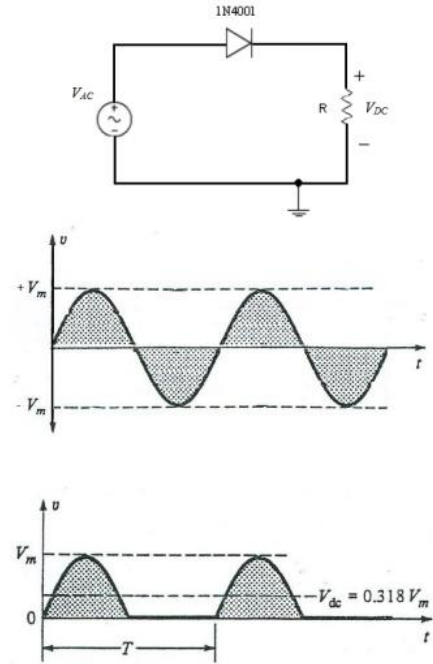
Ön Çalışma: Ön bilgiyi okuyunuz.

1. Doğrultucu devre nedir? Doğrultucu devre hangi amaçlarda kullanılır?
2. Regülasyon nedir? Niçin Yapılır?
3. Doğrultucuların kullanım alanları nelerdir?
4. Yarım dalga doğrultucunun tam dalga doğrultucu ile arasındaki fark nedir?
5. Doğrultucu devrelerde diyot dışında hangi yarıiletken anahtarlar kullanılabilir? Diyot kullanmak ile arasındaki fark nedir?

Ön Bilgi:

Doğrultucular, alternatif gerilim (Alternating Current - AC) kaynağından, doğru gerilim (Direct Current – DC) elde etmeye yarayan devrelerdir. Elektrik enerjisi; üretimi, kullanıcılara iletimi ve istenen genlik değerine dönüşüm işlemlerindeki avantajlardan dolayı, AC olarak üretilir. Daha sonra transformatörlerle genliği değiştirilir ve alıcılara iletilir. Alıcılara ait cihazlar, bu elektrik şebekesine bağlanarak çalışır. Elektronik cihazlarda, DC gerilim gerektiren devreler yer almaktadır. Dolayısıyla, bu devrelerin öncesinde şebeke gerilimini DC gerilime dönüştüren devrelere ihtiyaç vardır. Doğrudan şebeke gerilime bağlanan cihazın girişinde, şebeke gerilimini ihtiyaç duyulan gerilime dönüştüren bir transformatör ve transformatörden sonra ise bir doğrultucu devresi kullanılır (Güç katı). Doğrultucu sonrasında ise filtre ve regülatör devreleri bulunur. Filtre devresi; gerilimdeki dalgalanmayı azaltır. Sonrasında gelen regülatör devresi ise; dalgalı DC gerilimi, doğru DC gerilime dönüştürür. Ayrıca olası değişikliklerde elde edilen DC çıkışı korumaya çalışır. Regülatör girişi, istenen çıkış geriliminden biraz fazladır. Bu deneyde, sadece doğrultma ve filtreleme üzerine çalışılacaktır. Regülasyon için, kullanıma hazır birçok regülatör entegreleri (örneğin 78RXX serisi) mevcuttur.

Şekil 6.1'de **YARIM DALGA DOĞRULTUCU** devre şeması ile giriş ve çıkışa ait dalgalar verilmiştir. Sinüzoidal alternatif kaynak geriliminin pozitif alternansında, diyot doğru kutuplanır ve iletme geçerek çıkış gerilimi oluşturur. Negatif



Şekil 6.1. Yarım Dalga Doğrultucu

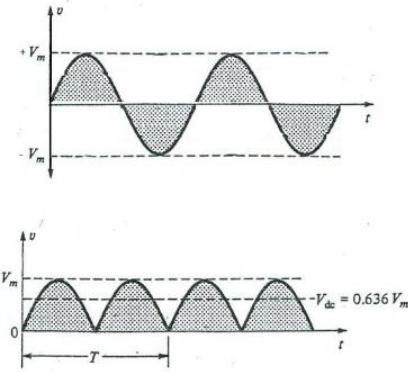
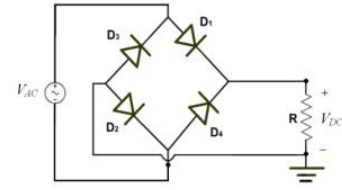
Tarih:

alternansta ise diyot ters kutuplandığından, kesime girer ve akım akmaz. Dolayısıyla çıkış gerilimi sıfır olur. Yarım dalga doğrultucunun çıkış gerilimi denklem 6.1'deki gibi hesaplanır.

$$V_{DC} = \frac{V_{ACmax}}{\pi} = 0,318V_{ACmax} \quad \text{ya da}$$

$$V_{DC} = 0,45 V_{ACefektif}$$

Şekil 6.2'de köprü tipi **TAM DALGA DOĞRULTUCUNUN** devre şeması ile giriş ve çıkışa ait dalga şekilleri görülmektedir. Sinüzoidal alternatif kaynak geriliminin pozitif alternansında, D1 ve D2 diyotları iletim yönünde kutuplanırken, D3 ve D4 diyotları tıkama yönünde kutuplanır. Negatif alternansta ise D3 ve D4 diyotları iletim yönünde kutuplanırken, D1 ve D2 diyotları tıkama yönünde kutuplanır. Böylece yük üzerinden her zaman aynı yönde akım akar ve çıkış elde edilir. Dikkat edersek, burada kaynak geriliminin tamamı (hem pozitif hem de negatif alternans) yük üzerinde görülmektedir. Dolayısıyla, tam dalga doğrultucu devresinin



Şekil 6.2. Tam dalga doğrultucu

çıkış ortalama değeri, yarım dalga doğrultucu devresinin iki katı kadar olur.

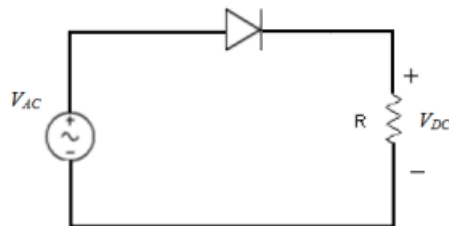
Yarım dalga doğrultucunun çıkış gerilimi denklem 6.1'deki gibi hesaplanır.

$$V_{DC} = \frac{2.V_{ACmax}}{\pi} = 0,636V_{ACmax} \quad \text{ya da} \quad V_{DC} = 0,90 V_{ACefektif}$$

Doğrultucu çıkışındaki DC gerilimin dalgalanmasını azaltmak için **FİLTRE DEVRESİ** kullanılır. Kondansatörlü filtre devresi örneği ile giriş ve çıkış dalga şekillerine ait grafikler şekilde görülmektedir. AC Kaynak geriliminin ilk çeyreklik bölümünde diyot doğru kutuplanmıştır. İdeal durumda diyot iletime girer. Kondansatör kaynağa doğrudan bağlandığı için şarj olmaya başlar. Pozitif tepe değeri geçildiği anda, kondansatörün şarj olması durur. Güç kaynağının gerilimi kondansatör geriliminin altına inmeye başladığı bu anda, diyot ters yönde kutuplanır ve kesime gider. Ters polarize durumdaki diyottan geçemeyen kondansatör yükü, R direnci üzerinden akar ve kondansatör boşalmaya başlar. R ile C nin çarpımı ile hesaplanan kondansatör boşalma zamanı, giriş sinyalinin T periyodundan büyük olmalıdır. Kaynak gerilimi tekrar pozitif tepe değerine doğru artışa geçtiğinde; diyot, akım geçirmeye başlar. Diğer bir yandan da kondansatör kaybettiği yükleri kazanır ve üzerindeki gerilim dolmaya devam eder. Böylece giriş geriliminin her periyodunda aynı işlem tekrarlanmış olur.

Deney Adımları

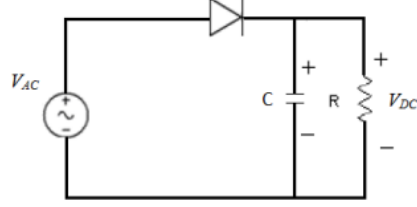
1. Şekil 6.3'de verilen devreyi kurunuz. ($V_{AC} = 10 V_{PP}, 50 Hz$; $Diyot = 1N4001$; $R = 10K\Omega$)



Şekil 6.3. Yarım Dalga Doğrultucu

Tarih:

2. Giriş dalga şeklini sinüs ve 1. Adımda verilen değerlere göre ayarlayınız.
3. Giriş dalga şeklini grafik-1'e, deney sonucu oluşan çıkış dalga şeklini grafik-2'ye çiziniz. Time/div ve Volt/div ayarlarını belirtmeyi unutmayınız.
4. Şekil 6.4'de verilen Filtreli doğrultucu devresini kurunuz. ($V_{AC} = 10 V_{PP}, 50 Hz$; $Diyot = 1N4001$; $R = 10K\Omega$; $C = 220 \mu F$)



Şekil 6.4. Filtreli Doğrultucu

5. Giriş dalga şeklini sinüs ve 4. Adımda verilen değerlere göre ayarlayınız.
6. Giriş dalga şeklini grafik-3'e, deney sonucu oluşan çıkış dalga şeklini grafik-4'ye çiziniz. Time/div ve Volt/div ayarlarını belirtmeyi unutmayınız.

Tarih:



Afyon Kocatepe Üniversitesi

Teknoloji Fakültesi

Mekatronik Mühendisliği

Elektronik 1

Deney 6 Raporu

DENEYİ YAPAN:

Numara

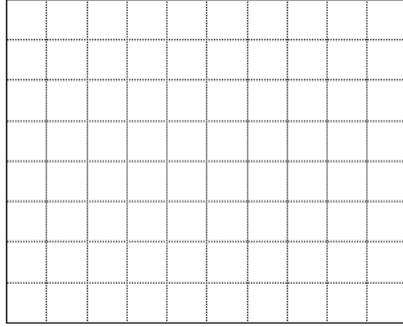
Adı-Soyadı

E-mail

İmza

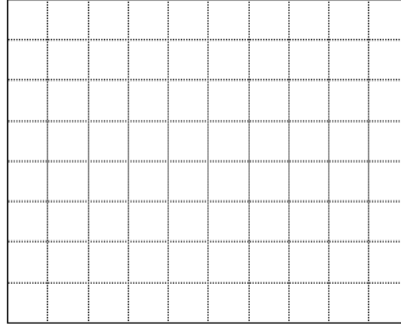
1. Yarım dalga doğrultucunun input gerilimini grafik-1' e, output gerilimini grafik 2'ye çiziniz.
2. Filtreli doğrultucunun input gerilimini grafik-3' e, output gerilimini grafik 4'ye çiziniz.

Grafik-1



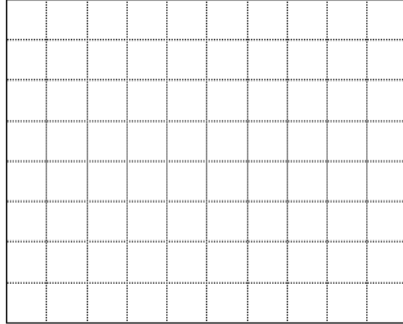
CH1
Vols/Div
Prop x
CH2
Vols/Div
Prop x
Time/Div

Grafik-2



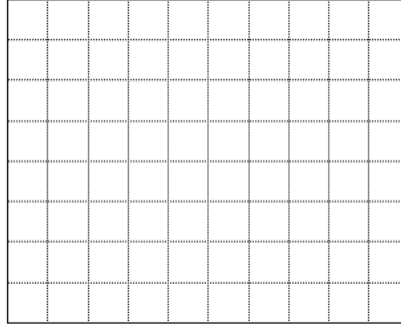
CH1
Vols/Div
Prop x
CH2
Vols/Div
Prop x
Time/Div

Grafik-3



CH1
Vols/Div
Prop x
CH2
Vols/Div
Prop x
Time/Div

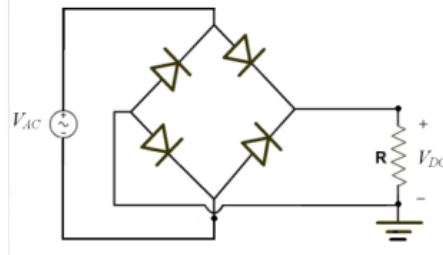
Grafik-4



CH1
Vols/Div
Prop x
CH2
Vols/Div
Prop x
Time/Div

3. Doğrultucu çıkışına bağlanan paralel kondansatörün görevi nedir?
4. Yarım dalga doğrultucu devresinin (Şekil 6.3) çıkış gerilimini matematiksel olarak hesaplayınız.
5. Şekil 6.5'de verilen Tam dalga doğrultucunun çıkış gerilimini giriş fonksiyonu verilen değerlerde olan bir sinüs fonksiyonu ise, çıkış gerilimini hesaplayınız.

Tam Dalga Doğrultucu ($V_{AC} = 10 \text{ Vpp}$, 50 Hz ; Diyot = 1N4001 ; R = 10k Ω)



2022-2023 Eğitim Öğretim Yılı
Güz Dönemi
Elektronik 1

Tarih:

Şekil 6.5. Tam Dalga doğrultucu



Tarih:



Deney 7: Zener Diyot ve Regülasyon

Deneyin Amacı: Zener diyodun tanıtılması, Zener diyot uygulamalarını ve regülasyonu anlamak ve incelemek

Deneyde Kullanılacak Malzemeler:

- DC güç kaynağı
- Multimetre
- Breadboard
- Zener diyot(12V)
- Direnç (1 K Ω , 1.2 K Ω , 4.7 K Ω , 5.7 K Ω)
- Bağlantı Kabloları

Ön Çalışma: Ön bilgiyi okuyunuz.

1. Zener Diyot nedir? Düz ve ters polarlamada nasıl çalıştığını açıklayınız, temel fark nedir?
2. Endüktif reaktans nedir?
3. Zener diyot ile silisyum doğrultucu diyot arasındaki fark nedir? Açıklayınız. Gerekirse grafik ve görseller kullanınız.
4. Şekil 7.5'te verilen devrenin yük direncini 1.2K ve 4.7 K için matematiksel analizini yapınız ve tablo 7.1'de doldurarak, işlemlerinizi birlikte ön çalışmaya ekleyiniz.

Tablo 7.1.

Yük direnci R_L	V_R	V_L	I_Z	P_Z
1.2 K				
4.7 K				

Ön Bilgi:

Zener Diyot

Zener diyotlar p ve n tipi yarı iletken malzemelerden oluşmuştur. Uçlarına uygulanan gerilimi sabit tutmaya yarayan diyotlardır. Yaygın kullanım alanları regülasyon devreleridir. Devrelerde ve gerçekte şekil 7.1.'deki gibi gözükmektedir.



Şekil 7.1. Zener diyot gösterimi

Zener diyot; doğru polarlama altında silisyum doğrultmaç diyotların tüm özelliklerini gösterir. Doğru polarlama altında iletkenidir. Üzerinde yaklaşık 0.7V diyot öngerilimi oluşur. Ters polarlama altında ise pn bitişimi sabit gerilim bölgesi meydana getirir. Bu gerilim değeri; "kırılma gerilimi" (Break-down voltage) olarak adlandırılır. Bu gerilime bazı kaynaklarda "zener gerilimi" denir. Zener diyot ile silisyum diyot karakteristikleri arasında ters polarlama bölgesinde önemli farklılıklar vardır. Silisyum diyot ters polarlama

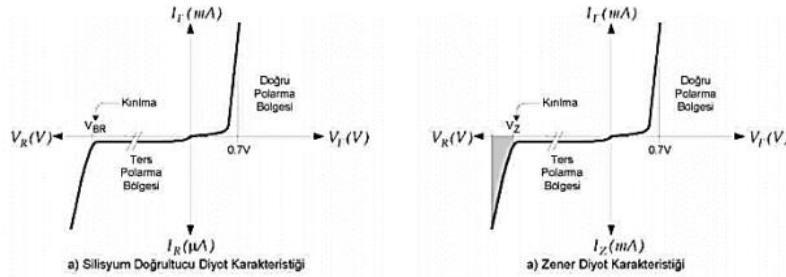
2022-2023 Eğitim Öğretim Yılı

Güz Dönemi

Elektronik 1

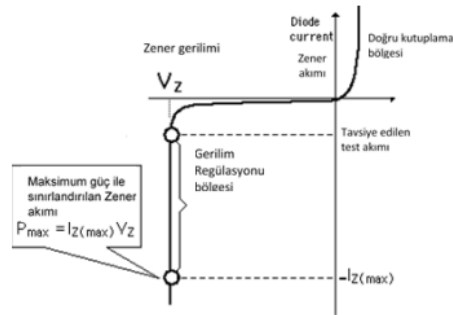
Tarih:

dayanma gerilimi değerine kadar açık devre özelliğini korur. Zener diyot ise bu bölgede zener gerilimi (V_Z) değerinde iletme geçer. Zener diyot ile doğrultucu diyot karakteristikleri şekil 7.2'de verilmiştir.



Şekil 7.2

Zener diyotlar; delinme, ters akım ve doğru akım bölgelerinde kullanılır. Şekil 7.3'de bir Zener diyotun karakteristik eğrisi verilmiştir. Doğru akım bölgesinde yaklaşık 0.7 V tan itibaren sıradan bir silisyum diyot gibi akım geçirmeye başlar. Sıfır ile delinme gerilimi aralığında, düşük genlikte bir ters akım gözlenir. Delinme bölgesinin büyük bir bölümünde, gerilim bir V_Z değerinde sabit kalır.



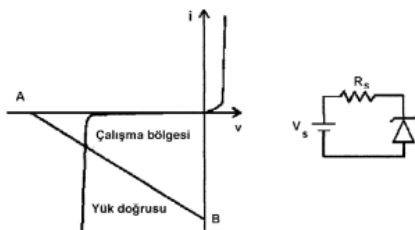
Şekil 7.3

Zener diyodun güç değeri, nominal güçten az ise delinme noktası etrafında zarar görmeden işlevini gerçekleştirebilir. Yaygın olarak kullanılan zener diyotların nominal gücü 0.2 W- 0.5 W aralığındadır. Maksimum akımın (I_{Zm}); nominal güç (P_{Zm}) ile ilişkisi şu şekilde ifade edilir;

$$I_{Zm} = \frac{P_{Zm}}{V_Z}$$

Zener diyot, delinme bölgesinde çalışırken, geçen akımda küçük bir artış gerilimde çok az artışa sebep olur. Bu durum zener diyotun empedansının az da olsa var olduğunu gösterir, teknik özelliklerinde görülür. Bu empedans zener geriliminin ölçülmesi için gereken test akımına karşı diyotun gösterdiği dirençtir. Zener diyotun direnci R_{Zr} ile ifade edilir.

Beslenme gerilimi ve yük değerindeki büyük değişimlere karşın sabit bir çıkış gerilimi veren devreler gerilim regülatörleridir. Geçen akımın değişmesine karşın, çıkış gerilimi hemen hemen sabit kalan Zener diyot, gerilim regülatörü diyotu olarak isimlendirilebilir. Normal kullanımda Zener diyot, üzerinde ters polarizasyon olacak şekilde devreye bağlanır. Ayrıca delinmenin meydana getirilmesi için V_S geriliminin V_Z delinme geriliminden büyük olması gerekir. Ancak her zaman diyotla seri olarak bağlanan bir R_S direnci kullanılmalıdır. Bu



Tarih:

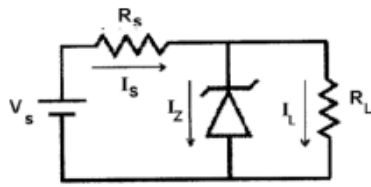
direnç diyottan geçen Zener akımını nominal akımın altında tutarak diyotun yanmasını önler. Buna dikkat edilmezse, aşırı güç harcayan her eleman gibi zener diyot da tahrip olur.

Devrede bulunan R_S direncinin gerilim değeri, gerilim kaynağın gerilimi ile Zener gerilimi arasındaki farka eşittir:

$$V_{RS} = V_S - V_Z$$

$$I = \frac{V_S - V_Z}{R_S}$$

Zener diyotun çalışma noktası, yük doğrusu ile çalışma eğrisinin kesişme noktasıdır. Yük doğrusu iki nokta yardımı ile çizilir. Bu iki noktadan biri $V_Z = 0$ iken I_Z nin ölçülmesi, diğeri ise $I_Z = 0$ iken V_Z nin ölçülmesi ile bulunabilir. Farklı değerlerde bir kaynak gerilimi veya farklı değerlerde bir direnç ile bir yük doğrusu çizilse dahi, bulunacak Zener gerilimi buna çok yakın olacaktır. Çünkü bu aralıkta çalışma eğrisi hemen hemen dikeydir. Şekil 7.4'de bir yük üzerindeki gerilimi regüle eden bir Zener diyotlu devre düzeneği gösterilmiştir. Bu devrede iki tane birleşme noktası olduğundan daha önce gördüğümüz Zener devrelerinden biraz daha karmaşıktır. Ancak ana prensip aynıdır. Zener diyot, yine delinme noktasında çalışacak ve yük üzerindeki gerilimin hemen hemen sabit kalmasını sağlayacaktır.



Şekil 7.4

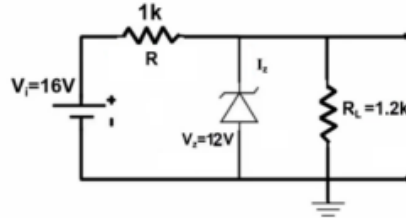
$$I_L = \frac{V_Z}{R_L}$$

$$I_S = \frac{V_S - V_Z}{R_S}$$

$$I_Z = I_S - I_L$$

Deney Adımları

1. Şekil 7.5'deki devreyi kurunuz.



Şekil 7.5.

2. Direnç gerilimini, Yük üzerindeki gerilimi, diyot üzerinden geçen akımı ölçünüz. Zener üzerindeki gücü hesaplayınız ve raporda tablo 7.2'e not ediniz.
3. Şekil 7.5'deki devrede yük direncini 4.7 K lık bir resistör ile değiştiriniz.
4. Direnç gerilimini, Yük üzerindeki gerilimi, diyot üzerinden geçen akımı ölçünüz. Zener üzerindeki gücü hesaplayınız ve raporda tablo 7.2'e not ediniz.
5. Devre sonuçlarını karşılaştırarak regülasyon işleminin başarılı olduğunu gözlemleyiniz.

Tarih:



Afyon Kocatepe Üniversitesi

Teknoloji Fakültesi

Mekatronik Mühendisliği

Elektronik 1

Deney 7 Raporu

DENEYİ YAPAN:

Numara

Adı-Soyadı

E-mail

İmza

1. Tablo 7.2'yi deneylerde yaptığınız ölçümlere ve ön çalışmada yaptığınız hesaplamalara göre doldurunuz.

Tablo 7.2

Yük direnci R_L		V_R	V_L	I_z	P_z
1.2 K	Hesaplanan				
	Ölçülen				
4.7 K	Hesaplanan				
	Ölçülen				

2. Çözüm ile deneysel sonuçlarınızı karşılaştırınız.
3. Adım 5'te elde ettiğiniz gözlemleri açıklayınız.
- 4.

Tarih:



Afyon Kocatepe Üniversitesi
Teknoloji Fakültesi
Mekatronik Mühendisliği
Elektronik 1
... Deney Ön Çalışma Raporu

Numara

Adı-Soyadı

E-mail

İmza

2022-2023 Eğitim Öğretim Yılı
Güz Dönemi
Elektronik 1

Tarih:



Rapor ve Ön Çalışma Yazım Kılavuzu

Yapılan deneyler hakkında öğrenci tarafından hazırlanacak olan raporlar şu ana amaca yönelik olacaktır. Rapor, bir mühendisin yaptığı deneyde elde ettiği sonuçların belli bir disiplin ve düzen içinde diğer meslektaşlarına aktarmasını sağlayacak, tamamen anlaşılır ve belli kurallara bağlı olarak yazılmış bir metindir. Bu nedenle deney raporlarının öğrencilere yaptırılmasındaki amaç da bu bakış açısında ele alınmalıdır.

1. Bir deney raporu aşağıdaki ana bölümleri kapsar:

a. Deneyin amacı: Deneyin yapılması ve sonuçları sunulmasındaki ana amaç ve varsa bu amacı tamamlayıcı veya buna ek unsurlar raporun başında kısaca açıklanacaktır.

b. Deney düzeni ve kullanılan aletler: Ölçü düzeni blok şema halinde verilecek ve gerekli ise ölçme sırasında tutulacak yol kısaca açıklanacaktır. Bu işlemten sonra deney düzeninde mevcut ve deneyde kullanılan aletlerin gerekli özellikleri ile birlikte listesi verilecektir.

c. Ölçme sonuçları: İlgili ölçü düzenine ait çeşitli ölçme amaçları için elde edilen sonuçlar düzenli tablolar halinde ölçü Kartları ile birlikte verilecektir.

d. Raporla istenenler: Ölçü ve sonuçları ile ilgili hesaplar eğrilerin çizilerek sunulduğu, sonuçları değerlendirilmesi, ölçü sonuçlarından hesapların sunulduğu bu bölümde yapılacaktır.

e. Sonuç bölümü: Öğrencinin deney hakkındaki genel izlenimi deneyin aksayan hakkındaki fikirleri ve elde edilen sonuçların yorumu bu bölümde yapılacaktır.

2. Raporlar yukarıda açıklandığı gibi 5 ana bölüm altında düzenlenecektir. Raporlar beyaz A4 kağıtların tek yüzüne, mümkünse bilgisayar ile ya da okunaklı bir el yazısı ile yazılarak hazırlanacaktır.

3. Raporlardaki eğriler milimetrik kağıda, eksenler ve bu eksenlerdeki taksimatlarına ölçekleri açıkça belli olacak şekilde el ile çizilecek, bir eksen takımı üzerine birden fazla eğri çizildiğinde farklı çizgi şekilleri kullanılacaktır.

4. Raporun değerlendirilmesinde rapor düzeni de dikkate alınacaktır.

5. Deneyi yaptıran araştırma görevlisi deney föyündeki sorular ile kendi hazırladığı sorulardan bir kısmını veya tamamını raporu hazırlayacak öğrenciden bilgi düzeyini arttırmak için, yazılı olarak cevaplamasını isteyebilir.

6. Grup elemanları her deneyden sonra bireysel bir rapor hazırlayacaklardır.

7. Raporlar, deneyi yapan öğrencinin isminin, imzasının, tarih ve e-mail adresinin yer aldığı tek tip kapak sayfası ile başlayacaktır. Bunların dışında farklı yapılarda kapaklar kullanmayınız.

8. Raporlar deneyin yapıldığı tarihten sonraki pazartesi günü teslim edilmelidir. Teslim zamanından geç getirilen raporlar kabul edilmeyecektir. Teslim edilmeyen raporların notu sıfır olarak belirlenecektir.

9. Ön çalışma raporları deneyin yapılacağı gün teslim edilecektir. Teslim edilmeyen ön çalışmaların notu sıfırdır.

Deney raporları deneylerden sonra verilen formatta olmalıdır. Ek sayfa kullanabilirsiniz. Ön çalışma formatı verilmelidir. Ön çalışmalar en fazla 2 sayfa olmalıdır. (Renkli çıktı olmasına gerek yoktur.)



LABORATUVAR VE DENEYLER İLE İLGİLİ GENEL BİLGİLER VE UYARILAR

- 1- Deneyleerde kullanılacak olan malzemeler deneyleerde belirtilmiştir ve önceden duyurusu yapılacaktır.
- 2- Hangi öğrencinin hangi grupla, nerede, hangi deneyle ne zaman yapacağı öğrenciye önceden duyurulur.
- 3- Deneyleden önce ön çalışmalar yapılmalı, ön bilgiler okunmalı, gerekli malzemeler hazırlanmalıdır. Öğrencinin deneylede uygulanacak konuda eksiği varsa gelmeden önce eksiiklerini kendisi çalışarak tamamlamalıdır.
- 4- Deneyle föyünün tamamı deneyleden önce mutlaka anlayarak okunmalı, gerekirse ders notlarından yararlanılmalıdır.
- 5- **Ön çalışmasını tamamlamayan, eksiik malzemesi bulunan veya deneyle föyü olmayan öğrenci deneyleye GİREMEZ.**
- 6- Multimetre ve deneyle föyü her öğrencinin kendisine ait olmalıdır. Bir grup bir föy ve/ veya bir multimetreyle deneyleye giremez.
- 7- Ön çalışma ve deneyle raporları BİREYSEL teslim edilecektir.
- 8- Deneyle esnasında gruplar arası bilgi ve malzeme alışverişi yasaktır.
- 9- Deneyle sırasında grup elemanlarının kendi arasında ALÇAK SESLE konuşmaları ve dersin asistanı bilgi verirken KONUSULMAMASI verimli laboratuvar çalışması gerçekleştirebilmek adına zorunludur.
- 10- Deneylede yapılacaklardan herhangi biri bittiğinde görevli asistana gösterilmelidir. Aksi taktirde geçerli not alınamaz.
- 11- Deneyle ilgili, deneyle esnasında sorulan sorular değerlendirme puanıdır.
- 12- Deneyle sırasında verilecek değerlendirme notlarının ortalaması başarı notunun %25 olacaktır.
- 13- Eğitim öğretim yönetmeliği gereğince öğrenci deneylelere %80 oranında devam etmek zorundadır. Her deneylede yoklama alınacaktır.
- 14- Öğrencinin gelmediği deneylelerden alacağı not sıfırdır.
- 15- Öğrencinin yalnızca bir deneyleyi telafi hakkı vardır.

DENEYLERDE DİKKAT EDİLMESİ GEREKEN KONULAR

- 1- Deneylelerde breadboardların alt ve üst yatay bağlantılarının besleme ve toprak olarak kullanılması, devre kontrolünde kolaylık sağlar.
- 2- Bağlantı tellerinin uçlarını fazla sıyırmayınız. Yan yana gelen tellerin kısa devre yapma riski vardır.
- 3- Bağlantı tellerini yuvalarına fazla bastırmanız kırılması ve kırılmasını neden olabilir. Sıkı geçmesi yeterlidir.
- 4- Bağlantı tellerini keskin bükme içten kırılmalara sebep olabilir.
- 5- Bağlantı tellerinin ucu bükük değil, dümdüz olmalıdır. Yuvalara sokarken ve çıkartırken kolaylık sağlar ve deneyle setinin ömrünü uzatır.

Yukarıdaki uyarılara dikkat etmemek kalıcı ve geçici arızalar oluşturabilir. Laboratuvarında tarafınızdan gerçekleşen arızadan siz sorumlusunuz. Bu konulara dikkat edilmelidir. Bunlara dikkat edildiği halde sonuçlar beklendiği gibi değil veya hata varsa, kontrolü şu sırada gerçekleştirebilirsiniz.

- Yanlış bağlantı
- Kopuk tel
- Elemanların yanlış değerde seçilmesi
- Elemanların bozuk olması
- Cihazların bozuk olması
- Ölçü aletinin bozuk olması

Tarih:



Malzeme Listesi:

- Breadboard
- Multimetre
- P9100-100MHz Osiloskop Probu (Alınacak osiloskop probunun diğer osiloskoplarla da uyumlu bir şekilde kullanılabilmesi için minimum 100 Mhz çalışma frekansı değerinde olması gerekmektedir.)
- Toplamda 1 metre zil teli (En az farklı iki renk olursa devre kurmanızda kolaylık sağlar, tercihen farklı 3 ya da 4 renk olabilir)
- Jumper (Dişi+Erkek, çoklu)
- 1 kohm potansiyometre
- 5 kohm potansiyometre
- Krokodil

➤ **Dirençler (Dirençlerin her birinden 10ar adet alınız)**

- 1 K Ω
- 1.2 K Ω
- 2.7 K Ω
- 4.7 K Ω
- 5.7 K Ω
- 10 K Ω
- 1 K Ω



Osiloskop Probu

➤ **Kondansatörler**

- 1 μ F
- 10 μ F
- 100 μ F

- **1N4001 2 adet diyot**
- **1N4004 1 adet diyot**
- **1N4007 2 adet diyot**
- **Zener diyot (12V)**
- **Led Diyot**