

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

Deney föyünün sonunda bulunan laboratuvar kuralları, uygulama esasları, deney rapor yazım kurallarını okuyunuz.

10.10.2024 tarihinde düzenlenmiştir.

2024-2025 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. 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)
2. Osiloskop Probu (2 Adet)

Ön Çalışma: Ön bilgiyi okuyunuz.

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 konektörü şeklinde bir toprak bağlantısı bulunur. Osiloskop problemleri x1 ve x10 şeklinde ayarlanabilirler:

x1: izlenen sinyali bozmadan ve değiştirmeden osiloskopa ulaştırır.

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

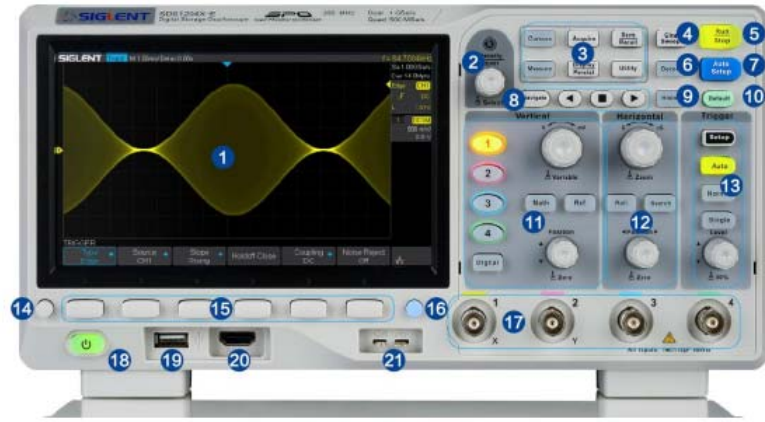


Figure 9 4-channel Scope Front Panel Overview

NO.	Description	NO.	Description
1	LCD Display	12	Horizontal Control
2	Universal Knob	13	Trigger Control
3	Common Function Menus	14	Menu on/off
4	Clear Sweeps	15	Menu Softkey
5	Run/Stop	16	One- Button shortcut for Save
6	Decode	17	Analog Channel
7	Auto Setup	18	Power Button
8	Navigate	19	USB Host
9	History	20	Digital Inputs
10	Default	21	Probe Compensation/ Ground Terminal
11	Vertical Control, Math, REF and Digital		

Şekil 1.1 Genel Amaçlı Olarak Kullanılan Bir Osiloskop.

2024-2025 Eğitim Öğretim Yılı

Güz Dönemi

Elektronik 1

Tarih:



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

2. Universal Knob:

- Dalga yoğunluğunu ayarlamak için kullanılır.

Next Page butonuna basarak görüntüleme ekranının ikinci sayfasına gidebilirsiniz. Intensity butonuna basarak Universal Knob'a geçiş sağlar ve görüntü yoğunluğunu ayarlayabilirsiniz.

- Menu butonuna basıp universal knobu kullandığınızda menü altındaki istediğiniz alt menüyü seçebilirsiniz.
- File system'ı seçerek, universal knobu döndürerek file system altındaki istenilen dosyaya erişebilirsiniz.

3. Common Function Menu:

- a. Cursor Butonu: İmleç butonudur. Osiloskopa manuel ve iz imleci sağlar.
- b. Display/Persist Butonu: Butona basılarak ekran ayarları ya da persist fonksiyonlarında geçiş yapılır. Kullanıcı ızgarayı, yoğunluğu, gratikülü, şeffaflığı ayarlayabilir.
- c. Utility Butonu: Sistem durumuna bakmak, kendi kendine kalibrasyon yapmak, sesi, dili vb. ayarlamak için UTILITY işlev menüsü kullanılır.
- d. Measure butonu: Ölçüm parametrelerini, tüm ölçümleri, istatistikleri ve geçidi ayarlamak üzere MEASURE (ÖLÇÜM) fonksiyon menüsüne girmek için düğmesine basın.
- e. Acquire Butonu: Alım modunu, hafıza derinliğini, dalga enterpolasyonunu ve benzerlerini ayarlamak üzere ACQUIRE fonksiyon menüsüne girmek için kullanılır.
- f. Save/Recall butonu: Hafızaya ve/veya USB ye ayarları, dalgaları resimleri ve ya CSV dosyalarını kaydetmek için kullanılır.

4. Clear Sweeps: Ölçüm istatistikleri açık iken, sayım temizlemek ve tekrar saymak için kullanılır. Persist butonu/fonksiyonu açık iken persist ayarlarını sıfırlamak için kullanılır.

5. Run/Stop: Dalgayı çalıştır ve durdur olarak ayarlamak için kullanılır. RUN (çalıştır) durumunda sarı yarken, (Stop) durdur durumunda kırmızı yanar. .

6. Decode: DECODE fonksiyon menüsüne girmek için düğmesine basın. Osiloskop I2C, SPI, UART/RS232, CAN ve LIN seri veri yolu kod çözme destekler.

7. Auto Setup: Dalga formu otomatik ayar fonksiyonunu etkinleştirmek için bu tuşa basın. Osiloskop, optimum dalga biçimi görüntüsünü gerçekleştirmek için giriş sinyaline göre dikey ölçeği, yatay zaman tabanını ve tetikleme modunu otomatik olarak ayarlayacaktır.

8. Navigate: Navigasyon işlevini kapatmak veya açmak için düğmeye basın. SDS1000X-E üç gezinme türünü destekler: zaman, arama olayı, geçmiş çerçevesi.

9. History: Geçmiş modunda, en fazla 80000 kare dalga formu kaydedebilir. Sıralama işlevi etkinleştirilirse, yalnızca ayarladığınız kareleri kaydeder, ayarlayabileceğiniz en fazla kare sayısı 80000'dür.

10. Default: Osiloskop kullanıcı ayarlarını resetler.

11. Vertical Control, Meth, Ref, Digital: Osiloskop 4 kanallıdır. Bu menüde bulunan 1,2,3,4 butonları ile kanallar arası geçiş sağlanır.

Tarih:



- Vertical position Knob; dikey ekseninde (y ekseninde) kanalın konumunu belirler. Basıldığında ekranın ortasına ilgili kanalı yerleştirir.
- Vertical Variable Knob: Volt/Div oranını belirler. Her bir kare aralığına düşen genliği genişletir ya da daraltır. Bu değişimi ekranda gözlemleyebilirsiniz. Değişimin daha büyük ölçeklerde ya da daha küçük ölçeklerde olması için butona basınız.
- Math butonu 2 kanalda bulunan dalga boyları arasında addition, subtraction, multiplication, FFT, integral ve karekök işlemleri sağlar.
- Ref butonu gösterilebilecek ve kıyaslanabilecek bir dalgaboyu fonksiyon menüsüdür.
- Digital butonu dijital kanal fonksiyon menüsü açar. 16 adet dijital kanalı vardır.

12. Horizontal Control: Yatay eksenindeki işlemlerle ilgili menüdür.

- Horizontal position Knob basıldığında ilgili kanalı sıfır noktasına yerleştirir. Çevirerek ilgili kanalın x eksenindeki konumu belirlenir.
- Horizontal Zoom Knob Time/Div oranını belirler. Yatayda bulunan her kare başına düşen periyotun ayarlanmasını sağlar. Ekranda ilgili ölçeği gözlemleyebilirsiniz.
- Roll butonu ile Timebase oranını 50ms/div den 100 S/div'e değiştirebilirsiniz.
- Search butonu ile kullanıcıların elde edilen verilerde belirttiği olayları arayabilir, sonuçlar beyaz üçgen sembolü ile görüntülenir.

13. Trigger Control: tetikleme seviyesini ayarlayın. Seviyeyi artırmak için saat yönünde çevirin ve seviyeyi azaltmak için saat yönünün tersine çevirin. Değişiklik sırasında, tetikleme seviyesi çizgisi yukarı ve aşağı hareket edecek ve ekranda tetikleme seviyesi mesaj kutusundaki değer buna göre değişecektir. Tetikleme seviyesini hızlı bir şekilde dalga formunun ortasına sıfırlamak için düğmeye basın.

- Setup butonu trigger fonksiyon menüsüne girmek için kullanılır.
- Auto butonu Trigger ayarlarını otomatik ayarlar.
- Normal Butonu Trigger modunu normale ayarlamak için kullanılır.
- Single butonu Trigger modunu tekil ayarlamak için kullanılır.

14. Menu On/Off :Bu düğme ile Menu açılır, kapanır. İlgili dalga boyu ile ilgili görüntü ayarlamaların yapılacağı ekran açılır.

15. Menu SoftKey: Menu butonlarıdır. Açılan menüde istenilen ifadenin altındaki butona basarak seçilir.

16. One-Button shortcut for save: Kaydetmek için kısayol butonudur.

17. Analog Channel: Sinyalin alınacağı kanallardır. Problar buralara bağlanarak belirtilen kanaldan sinyal girişi sağlanır ve belirtilen kanalın sinyali display ekranından gözlemlenir.

18. Power Button: Güç butonudur. Osiloskobun açılıp kapanmasını sağlar.

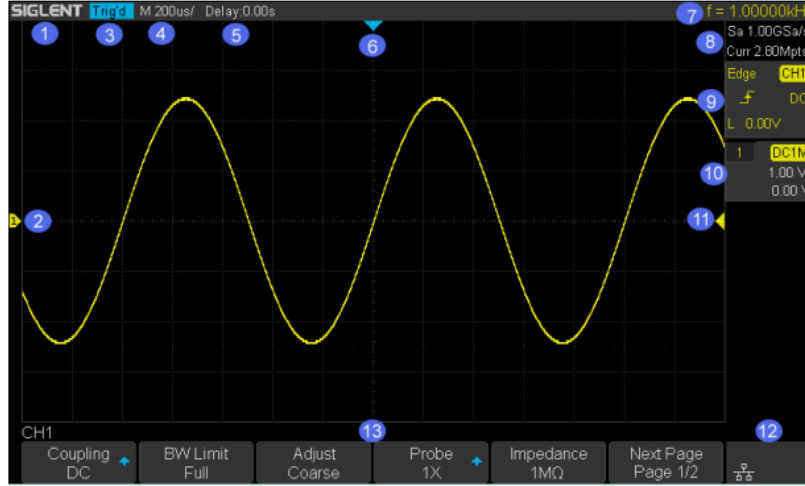
19. USB Host: USB girişi için kullanılır.

20. Digital Inputs: Dijital kanal girişidir.

21 Probe Compensation/ Ground Terminal: İki kanala ait ölçülecek ortak nokta olduğu zaman kullanılır.

Kullanıcı Arayüzü

Tarih:



Şekil 1.2 Kullanıcı Arayüzü

1. **Product Logo :** Siglent Markasının tescilli ticari logosudur.
2. **Channel Label/waveform:** Farklı kanallar farklı renklerle işaretlenerek her kanala ait dalga boyu gösterilir.
3. **Trigger Statüs:** Trigger seviyesi buradan gözlemlenir.
4. **Horizontal Time Base:** Time/Div oranını verir. Ekrandaki yatay eksende ızgara başına düşen süreyi gösterir. Parametreyi ayarlamak için YATAY ÖLÇEK Düğmesini kullanın. Mevcut olan aralığı 1,0 ns ile 100 s arasındadır.
5. **Trigger Position:** Parametreyi ayarlamak için Yatay Konum Düğmesini çevirin. Değeri otomatik olarak 0'a ayarlamak için düğmeye basın.
6. **Trigger Delay Label:** Dalga formu üzerindeki tetikleme gecikmesini gösterir.
7. **Frequency Counter:** Trigger kanalının frekans ayarını gösterir.
8. **Sampling Rate/ Memory Depth:** Geçerli örnekleme oranını ve bellek derinliğini görüntüler. Sa geçerli örnekleme oranı ve Curr geçerli bellek derinliği anlamına gelir.
9. **Trigger setup:** Trigger tipini adı ile beraber, kaynağını (kanalını farklı renklerde ve adı ile, mevcut trigger şartını ve tetik bağlantısını ve L harfi ile seviyesini gösterir.
10. **Channel Setup:** Kanal ayarlarını ifade eder. Prob hassasiyet faktörünü belirtir. (10x,1x..vb.) Kanalın giriş empedansı belirler. Ulaşılabilir giriş empedansı: 1MΩ. 'dur. Bunların yanısıra kanalın mevcut bağlantısını gösterir. Ulaşılabilir kanal bağlantıları: AC, DC ve GND 'dir. Volt/Div oranını verir. Ekrandaki dikey eksende ızgara başına düşen genliği gösterir.
11. **Trigger Level Label:** Tetikleme seviyesinin konumunu gösterir, renk tetikleme kanalı ile aynıdır. Ekran merkezinin +4.5div ile -4.5div arasında hareket edebilir.
12. **I/O status:** Harici bağlantılara dair bilgi verir.
13. **Menu:** Seçilen düğmenin ilgili işlev menüsünü görüntüleyin. Osiloskopu ayarlamak için ilgili yazılım tuşuna basın.

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

2024-2025 Eğitim Öğretim Yılı

Güz Dönemi

Elektronik 1



Tarih:

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 herhangi 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.
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.

Tarih:



5. Ekranda görülen görüntünün düşey yönde sapma miktarını (Div) ölçünüz. Volt/Div ölçüsünü belirleyiniz ve gerilimi hesaplayınız.
6. Aynı işlemleri tekrarlayarak tablo 1.1'i doldurunuz. Aynı Volt/div ölçeğini kullanarak 2.5 Volt ve 5 Volt DC sinyal görüntüsünü aynı ekranda elde ediniz ve görüntüye grafik 1'de yer veriniz.

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 çakıştırınız ve fonksiyon üreticinin çıkışını osiloskobun 1. kanal girişine bağlayınız.
8. Osiloskobun 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,
 $V_{TT} = 0.5 \text{ Volt/Div} \times 6 \text{ Div} = 3 \text{ Volt}$, 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. Farkı değerli sinüs, kare ve üçgen dalgalar için yukarıdaki işlemleri tekrarlayarak Tablo 1.2'yi doldurunuz. Görüntülere tabloda ilgili grafiklerde yer veriniz.

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 Osiloskobun 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. Elde edilen görüntülere Tablo 1.3'de ilgili grafikte yer veriniz.

Tarih:



Afyon Kocatepe Üniversitesi

Teknoloji Fakültesi

Mekatronik Mühendisliği

Elektronik 1

Deney 1 Raporu

DENEYİ YAPAN:

Numara

Adı-Soyadı

E-mail

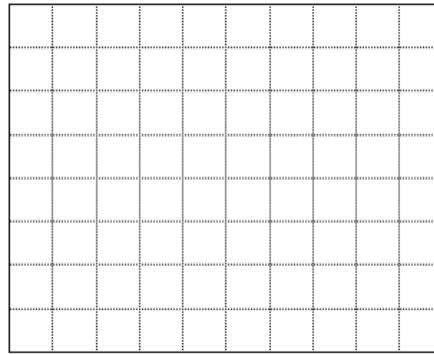
İmza

1. Deney adımları 5 ve 6'da elde ettiğiniz sonuçlarla Tablo 1.1'i doldurunuz. Elde edilen grafiğe grafik 1'de yer veriniz.

(Verilen grafiklerin okunaklı olmasına, time/div ve Volt/div değerleri ile div ifadelerinin açık bir şekilde belirtmeye özen gösteriniz.)

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			
5 V			



Grafik-1

2. Deney adımları 10 ve 11'de elde ettiğiniz sonuçlarla Tablo 1.2'i doldurunuz. Etkin değerleri ile osiloskop değerlerini kıyaslayınız. Elde edilen görüntülere ilgili satırda bulunan grafikte yer veriniz.

(Verilen grafiklerin okunaklı olmasına, time/div ve Volt/div değerleri ile div ifadelerinin açık bir şekilde belirtmeye özen gösteriniz.)

2024-2025 Eğitim Öğretim Yılı

Güz Dönemi

Elektronik 1

Tarih:



Tablo 1.2

	Volt/Div	Sapma (Div)	V_{TT}	V_T	V_{et}	Sayısal Voltmetre (Etkin Değer için)	Grafikler
Sinüs	0.5		3				
		2		2.5			
Kare		0.5	5				
Üçgen	2		10				

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_{Tet} 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?

Tarih:



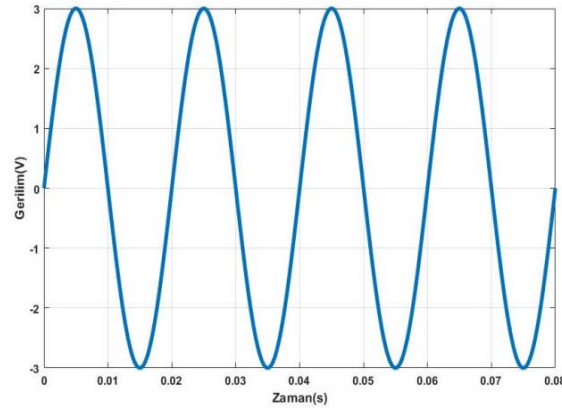
5. Deney adımları 16 ve 17’de elde ettiğiniz sonuçlarla Tablo 1.3’i doldurunuz. Elde edilen görüntüler ilgili satırda bulunan grafikte yer veriniz.

(Verilen grafiklerin okunaklı olmasına, time/div ve Volt/div değerleri ile div ifadelerinin açık bir şekilde belirtmeye özen gösteriniz.)

Tablo 1.3

Frekans	Time/Div	Div(s)	Volt/Div	Div(Genlik)	Grafik
100 Hz					
4800 Hz					

6. Şekil 1.3’de verilen garfiğin çizdirilmesi için gerekli Time/Div ve Volt/Div oranlarını belirleyiniz. Sinalın tepeden tepeye ve etkin gerilim değerlerini belirtiniz.



Şekil 1.3

Tarih:



Deney 2: Diyotun incelenmesi, Sağlamlık Kontrolü ve Karakteristik Eğrisinin Çıkartılması

Deneyin Amacı: Diyotun çalışma prensibi ve özelliklerini gözlemlemek- sağlamlık kontrolünü öğrenmek ve karakteristik eğrisini çıkarmak

Deneyde Kullanılacak Malzemeler:

- **Multimetre**
- **1N4004 Silikon Diyot ya da eşleniği (2 tane)**
- **Çeşitli Dirençler (1 KΩ, 470 Ω, 100 ohm)**
- **LED diyot (5 tane)**
- **Jumper**
- **Bağlantı Kablosu**

Ön Çalışma: Ön bilgiyi okuyunuz.

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



Şekil 2.1

Tarih:



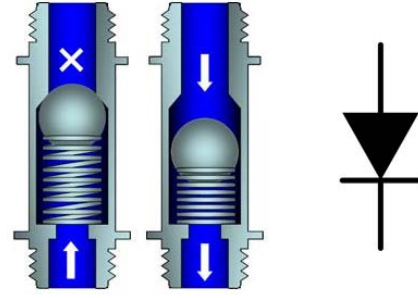
" Nötr " bir bölge oluştururlar. Şekil 2.1' de gösterilmiştir. Bu nötr bölge, kalan diğer elektron ve oyukların birleşmesine engel olur.

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.

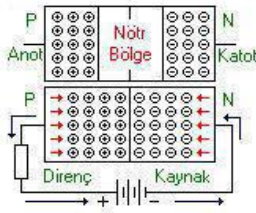
Sinyal diyotları; yüksek frekanslarda çalışmaya duyarlı, düşük akımlarda ve gerilimlerde çalışabilen diyotlardır. Bu diyotlar sayısal (lojik) devre elemanı ya da radyo frekans (RF) devrelerinde sinyal ayırıcı (demodülatör) olarak kullanılır.

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.



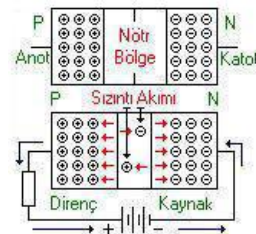
Diyotları elektrik akımı için çek valfler olarak düşünebiliriz.

Diyotların Polarlaması ve Diyotların Çalışması



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 2.2

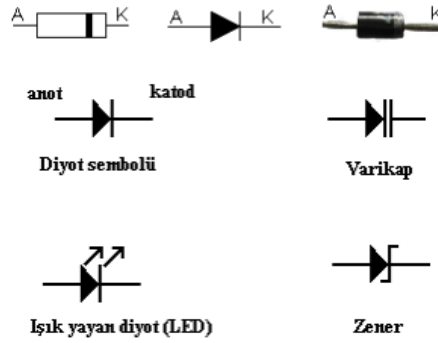


Ters polarlama: Diyotun katot ucuna güç kaynağının pozitif (+) kutbu, anot ucuna da güç kaynağının negatif (-) kutbu bağlandığında ise N tipi maddedeki elektronlar güç kaynağının negatif (-) kutbu tarafından, P tipi maddedeki oyuklarda güç kaynağının pozitif (+) kutbu tarafında çekilirler. Bu durumda ortadaki nötr bölge genişler, yani diyot yalıtıma geçmiştir. 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.

Şekil 2.3.

Diyot Karakteristiği

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 2.4’de verilmiştir.



Şekil 2.4

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:

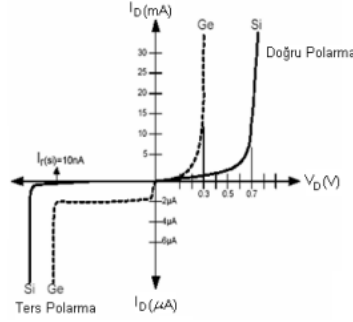
$$r_D = \frac{\Delta V}{\Delta I}$$

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:

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

Burada V diyot üzerinde düşen gerilim, I ise diyottan geçen akımdır. Bu akım-gerilim ilişkisi şekil 2.5’de görülmektedir:

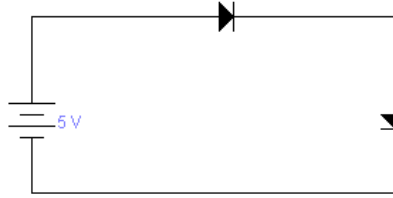
Tarih:



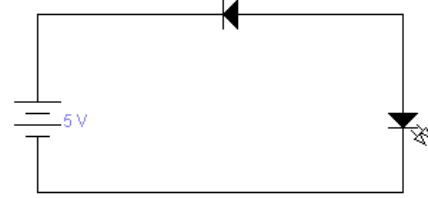
Şekil 2.5

Deney Adımları

1. Şekil 2.4'de verilen devreyi kurunuz.



Şekil 2.6



Şekil 2.7

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 2.7 için uygulayınız.
6. Rapor bölümünde bulunan Tablo 2.1'i doldurmayı unutmayınız.
7. 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 ($50K\Omega$ - $200K\Omega$) gösteriyorsa sağlamdır. Her iki yönde ölçülen değerleri rapor için not ediniz.

Doğru Yön:.....

Ters Yön:.....

8. Polarizasyon 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:.....

9. Şekil 3.6'de bağlantı şemasını led yerine direnç kullanarak kurunuz ve Tablo 2.2'i diyot ve direnç üzerindeki gerilim ve akım değerlerini ölçerek doldurunuz.

Tarih:



Afiyon Kocatepe Üniversitesi

Teknoloji Fakültesi

Mekatronik Mühendisliği

Elektronik 1

Deney 2 Raporu

DENEYİ YAPAN:

Numara **Adı-Soyadı** **E-mail** **İmza**

1. Şekil 2.4'deki devreye gerilim uygulandığında lamba yandı mı? Neden?
2. Şekil 2.5'deki devreye gerilim uygulandığında lamba yandı mı? Neden?
3. 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		

4. 7. ve 8. adımda elde ettiğiniz değerleri yazınız ve yorumlayınız.
5. Deneyde, pratik uygulamadan sonra (6. Adım) elde ettiğiniz değerleri Tablo 2.2'e yazınız. Direnç akımını hesaplayınız. Hesap adımlarınız gösteriniz.
6. Adım 6 de elde ettiğiniz veriler ile diyot karakteristik eğrisini çizin. (**VD, ID grafiği**)
7. Diyota normal çalışma geriliminin üstünde gerilim uygulanırsa ne olur?
8. Deneyden ne öğrendiğinizi ve çıkarımlarınızı kısaca özetleyiniz.

Tablo 3.1. Deney sonuçları

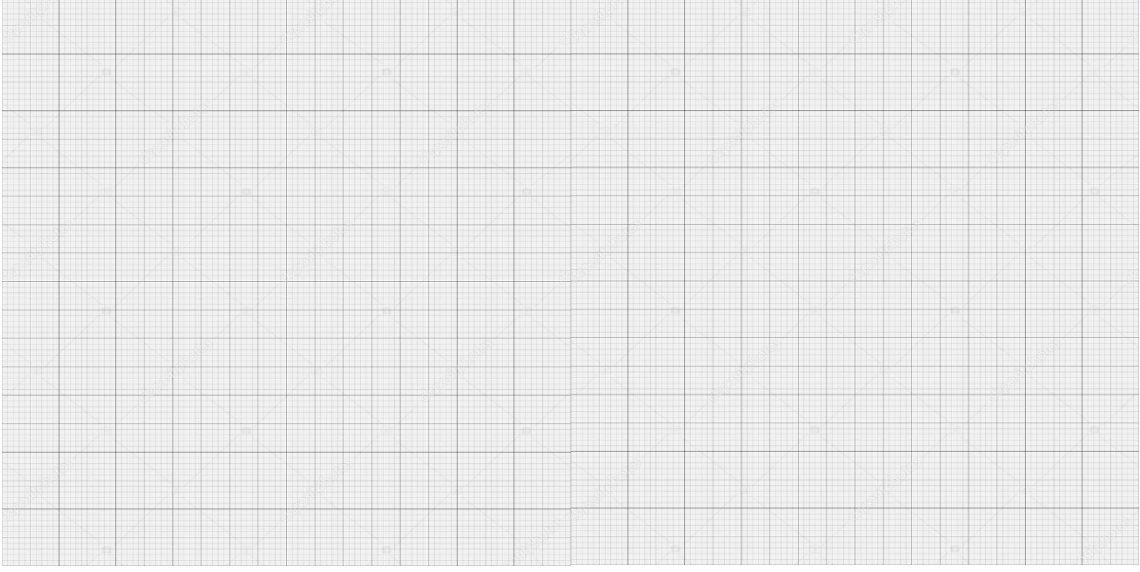
Kaynak gerilimi VK	Diyot Gerilimi VD	Diyot Akımı ID	Direnç Gerilimi VR	Direnç Akımı IR
0.2 Volt				
0.4 Volt				
0.6 Volt				
0.7 Volt				
0.9 volt				
1.5 Volt				
2 Volt				
3 Volt				

2024-2025 Eğitim Öğretim Yılı

Güz Dönemi

Elektronik 1

Tarih:



2024-2025 Eğitim Öğretim Yılı
Güz Dönemi
Elektronik 1

Tarih:

Deney 3: Kırpıcı Devreler

Deneyin Amacı: Kırpıcı Devrelerin çalışma prensibini anlamak

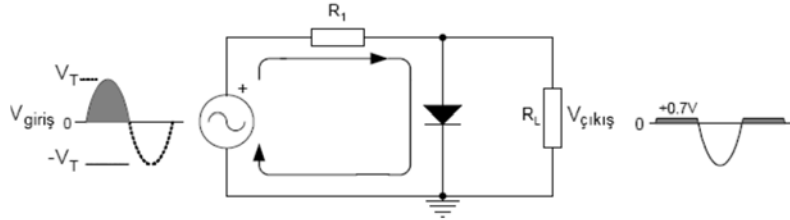
Deneyde Kullanılacak Malzemeler:

- Multimetre
- Breadboard
- Çeşitli Dirençler (2 tane 1 K Ω , 10 K Ω)
- 1N4007 diyot (2 tane)
- Bağlantı Kabloları
- Osiloskop
- Frekans Jeneratörü

Ön Çalışma: Ön bilgiyi okuyunuz.

Ön Bilgi:

Elektronğin 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 kıran devrelerdir. Diyodun yönüne bağlı olarak giriş sinyalinin pozitif ya da negatif alternansını bir tam periyot boyunca kırparlar.



Şekil 3.1

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 +V_T gerilimi, katoduna ise şase (0V) uygulanmıştır. Diyot iletimdedir. Diyot üzerinde 0.7V ön gerilim görülür. Bu gerilim, diyoda paralel bağlanmış R_L yük direnci üzerinden alınır. Giriş işaretinin negatif alternansında ise diyot ters yönde polarlanmıştır. Dolayısıyla kesimdedir. Negatif alternans. R₁ ile R_L yük direnci arasındaki gerilim bölünmesi dikkate alınarak, R_L yük direnci üzerinde görülür. Output gerilimi denklem 3.1'de verilmiştir.

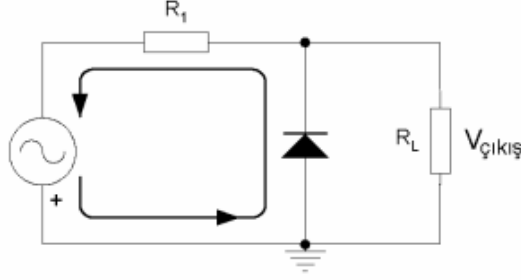
$$V_o = V_i \cdot \frac{R_L}{R_1 + R_L} \quad (\text{Denklem 3.1})$$

Tarih:



Deney Adımları

1. Şekil 3.1'deki devreyi kurunuz.
2. Sinyal jeneratörünün çıkışını $V_i = 5 V_{pp}$ ve $f = 1$ KHz olacak şekilde ayarlayınız. Devreye giriş sinyali olarak uygulayınız. Osiloskopun 1. Kanalından giriş sinyalinin görüntüsünü alınız.
3. Pozitif kırpıcı devre için çıkış sinyalini alıp osiloskopun 2. Kanalından alarak giriş ve çıkış sinyallerine raporda grafik-1'de yer veriniz.



Şekil 3.2. Negatif kırpıcı devre

4. Şekil 3.2'de bulunan devreyi kurunuz.
5. Sinyal jeneratörünün çıkışını $V_i = 5 V_{pp}$ ve $f = 1$ KHz olacak şekilde ayarlayınız. Devreye giriş sinyali olarak uygulayınız. Osiloskopun 1. Kanalından giriş sinyalinin görüntüsünü alınız.
6. Negatif kırpıcı devre için çıkış sinyalini alıp osiloskopun 2. Kanalından alarak giriş ve çıkış sinyallerine raporda grafik-2'de yer veriniz.

Tarih:



Afyon Kocatepe Üniversitesi

Teknoloji Fakültesi

Mekatronik Mühendisliği

Elektronik 1

Deney 3 Raporu

DENEYİ YAPAN:

Numara

Adı-Soyadı

E-mail

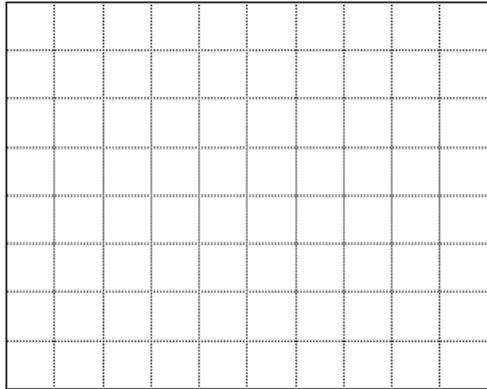
İmza

7. Pozitif kırpıcı devrenin giriş ve çıkış gerilimine grafik-1' de yer veriniz.

8. Negatif kırpıcı devrenin giriş ve çıkış gerilimine grafik-2' de yer veriniz.

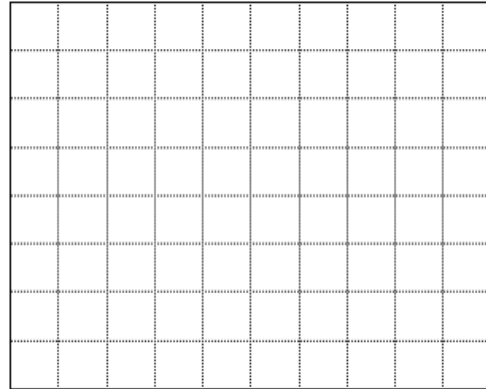
(Verilen grafiklerin okunaklı olmasına, time/div ve Volt/div değerleri ile div ifadelerinin açık bir şekilde belirtmeye özen gösteriniz.)

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
.....

2024-2025 Eğitim Öğretim Yılı

Güz Dönemi

Elektronik 1

Tarih:

Deney 4: Polarlamalı Kırpıcı / Sınırlayıcı Devreler

Deneyin Amacı: Polarlamalı Kırpıcı/Sınırlayıcı Devrelerin çalışma prensibini anlamak

Deneyde Kullanılacak Malzemeler:

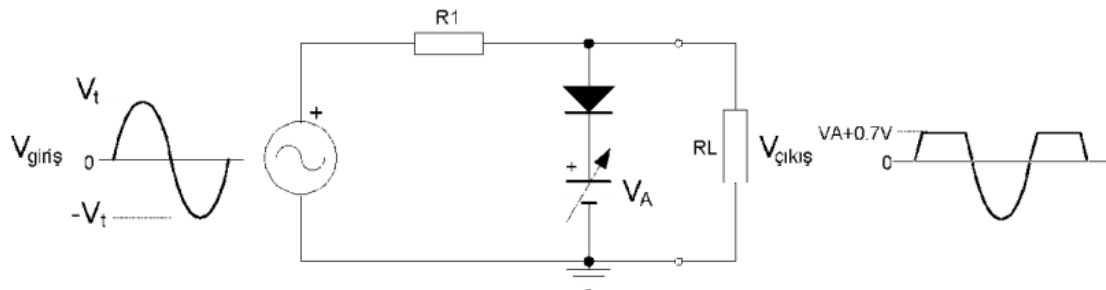
- Multimetre
- Breadboard
- Çeşitli Dirençler (2 tane 1 K Ω)
- 1N4007 diyot (2 tane)
- Bağlantı Kabloları
- Osiloskop
- Frekans Jeneratörü

Ön Çalışma: Ön bilgiyi okuyunuz.

Ön Bilgi:

Polarlamalı Kırpıcı Devreler

Girişinden uygulanan sinüzoidal işaretin pozitif alternansını istenilen bir seviyede kıran kırpıcı devre aşağıdaki şekilde görülmektedir. Devre girişine uygulanan sinüzoidal işaretin (V_g) pozitif alternansı, V_A geriliminin belirlediği değere bağlı olarak kırılmaktadır. Bu devreye polarlamalı pozitif kırpıcı devre denir.



Şekil 4.1. Polarlamalı Pozitif Kırpıcı Devre

Devre analizini V_g geriliminin pozitif ve negatif alternansları için ayrı ayrı inceleyelim. Girişten uygulanan işaretin pozitif alternansı, diyotun katoduna bağlı V_A değerine ulaşana kadar diyot kesimdedir. Çünkü diyotun katodu anoduna nazaran pozitifdir. Bu durumda devre çıkışında V_g gerilimi aynen görülür. Girişten uygulanan V_g geriliminin pozitif alternansı V_A değerinden büyük ($V_g = 0.7 + V_A$) olduğunda diyot doğru yönde polarlanacak ve iletme geçecektir. Diyot iletme geçtiği anda V_A gerilimi doğrudan çıkışa aktarılacak ve R_L yükü üzerinde görülecektir. Giriş işareti negatif alternansa ulaştığında ise diyot devamlı kesimdedir. Dolayısıyla V_A kaynağı devre dışıdır. R_L yükü üzerinde negatif alternans olduğu gibi görülür. Devrede kullanılan R_1 direnci akım sınırlama amacıyla konulmuştur. Üzerinde oluşan gerilim düşümü küçük olacağı için ihmal edilmiştir. Diyot üzerine düşen ön gerilim (0.7V) diyot ideal

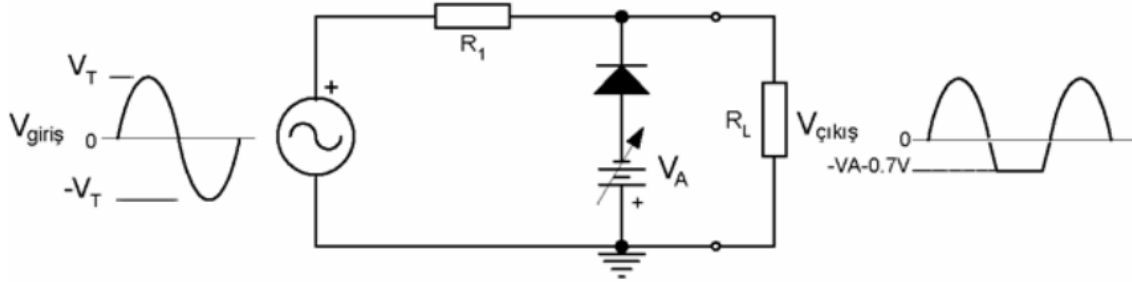
2024-2025 Eğitim Öğretim Yılı

Güz Dönemi

Elektronik 1

Tarih:

kabul edilerek ihmal edilmiştir Aşağıdaki şekilde ise polarlamalı negatif kırpıcı devre görülmektedir. Bu devre, giriş işaretinin negatif alternansını istenilen veya ayarlanan bir seviyede kırpmaktadır.

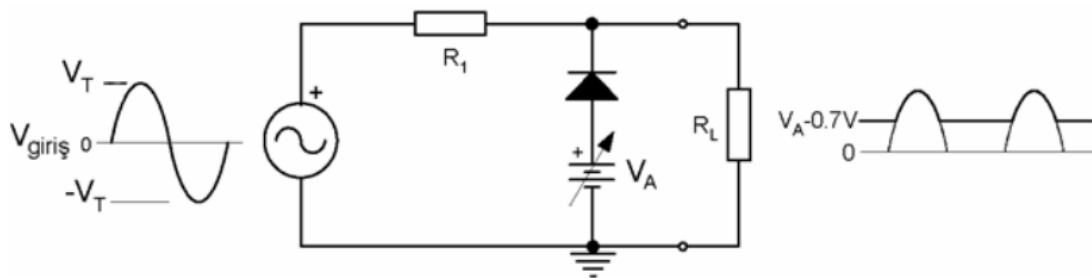


Şekil 4.2. Polarlamalı Negatif Kırpıcı Devre

Giriş işaretinin tüm pozitif alternansı boyunca devredeki diyot kesimdedir. V_A kaynağı devre dışıdır. Çıkıştaki R_L yükü üzerinde tüm pozitif alternans olduğu gibi görülür. Giriş işaretinin negatif alternansı, diyotun anoduna uygulanan V_A geriliminden daha büyük olana kadar diyot kesim halini sürdürür. Dolayısıyla çıkışta negatif alternans görülmeye devam eder. Giriş işaretinin negatif alternansı V_A gerilimi değerinden büyük ($V_g = 0.7 + V_A$) olduğunda diyot iletme geçecektir. Diyot iletme geçtiği anda çıkışta V_A kaynağı görülür.

Polarlamalı Sınırlayıcılar

Aşağıdaki devre giriş işaretinin pozitif seviyesini V_A gerilimine bağlı olarak sınırlamaktadır. Bu devreye pozitif sınırlayıcı denir. Giriş işareti, diyotun anoduna bağlanan V_A değerine ulaşana kadar diyot iletimdedir. Bu durumda çıkışta V_A kaynağı görülür. Girişten uygulanan işaret V_A değerinden büyük olduğunda ise diyot kesime geçecektir. Diyot kesimde olduğunda devre çıkışında giriş işareti aynen görülecektir. Dolayısıyla giriş işaretinin tüm negatif alternansı boyunca diyot iletimde olduğu için çıkışta V_A kaynağı görülecektir

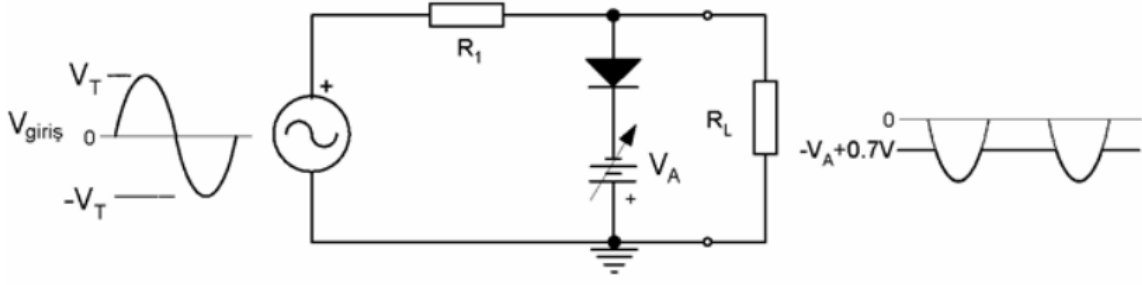


Şekil 4.3. Pozitif Sınırlayıcı Devre

Giriş işaretinin negatif seviyesini istenilen bir değerde sınırlayan devre şeması aşağıda verilmiştir. Giriş işaretinin tüm pozitif alternansı boyunca diyot iletimdedir. Çıkışta V_A kaynağı olduğu gibi görülür. Giriş işaretinin negatif alternansı, diyotun katoduna uygulanan V_A geriliminden daha negatif olduğunda ise

Tarih:

diyot kesime gidecektir. Diyot kesimde olduğunda giriş işareti aynen çıkışta görülecektir. Bu devreye negatif sınırlayıcı denir.



Şekil 4.4.Negatif Sınırlayıcı Devre

Deney Adımları

1. Şekil 4.1'deki devreyi kurunuz. DC gerilim kaynağını 0 Volta ayarlayınız.
2. Devreye önce sadece AC gerilim uygulayınız. Sinyal jeneratörünün çıkışını $V_i = 15 V_{pp}$ ve $f = 1$ KHz olacak şekilde ayarlayınız. Osiloskopun ilk kanalını giriş sinyaline bağlayınız.
3. Yük direnci üzerindeki çıkış gerilimini osiloskopun 2. Kanalına bağlayınız. V_A DC güç kaynağını ise sırasıyla 0V, 3V, 6V seviyesine getirerek Çıkış sinyalinde gerçekleşen değişimleri osiloskop üzerinden gözlemleyiniz. V_A nın farklı değerleri için gözlemlenen grafiklere Tablo 1 grafiklerinde yer veriniz.
4. Diyotun yönünü değiştirerek şekil 4.3'te bulunan Pozitif Sınırlandırıcı devreyi elde ediniz.
5. Devreye önce sadece AC gerilim uygulayınız. Sinyal jeneratörünün çıkışını $V_i = 5 V_{pp}$ ve $f = 1$ KHz olacak şekilde ayarlayınız. Osiloskopun ilk kanalını giriş sinyaline bağlayınız.
6. Yük direnci üzerindeki çıkış gerilimini osiloskopun 2. Kanalına bağlayınız. V_A DC güç kaynağını ise sırasıyla 0V, 3V, 6V seviyesine getirerek Çıkış sinyalinde gerçekleşen değişimleri osiloskop üzerinden gözlemleyiniz. V_A nın farklı değerleri için gözlemlenen grafiklere Tablo 2 grafiklerinde yer veriniz.

Tarih:



Afiyon Kocatepe Üniversitesi

Teknoloji Fakültesi

Mekatronik Mühendisliği

Elektronik 1

Deney 4 Raporu

DENEYİ YAPAN:

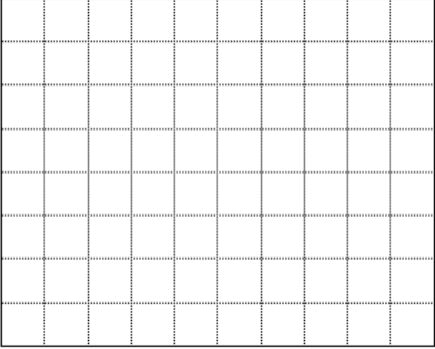
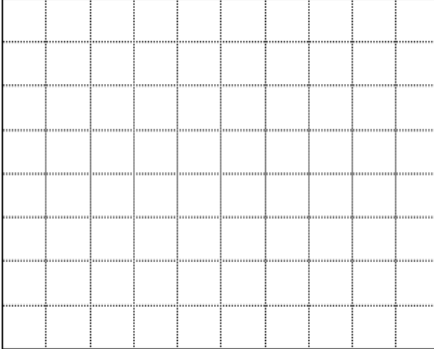
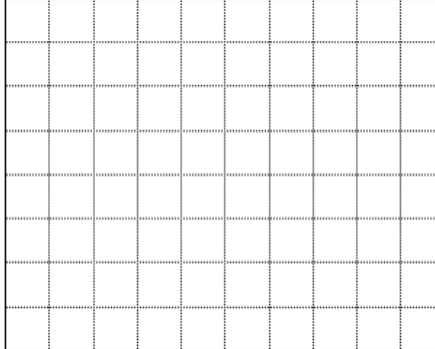
Numara	Adı-Soyadı	E-mail	İmza
--------	------------	--------	------

1. Polarlamalı pozitif kırıcı devrenin giriş ve çıkış gerilimine grafik-1' de yer veriniz.
2. Polarlamalı negatif kırıcı devrenin giriş ve çıkış gerilimine grafik-2' de yer veriniz.

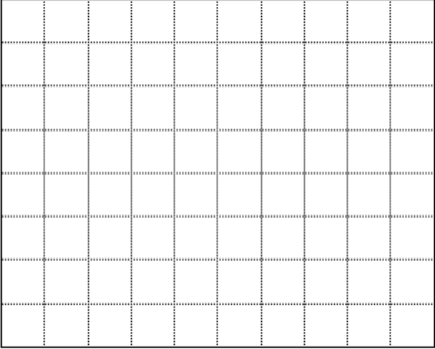
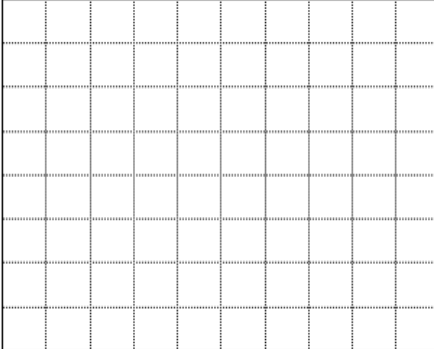
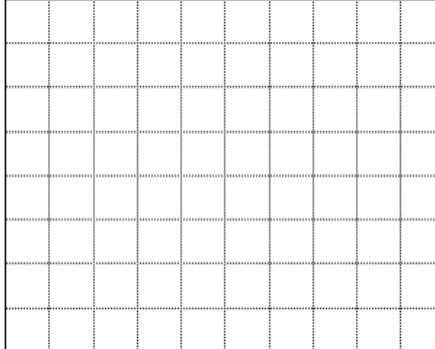
(Verilen grafiklerin okunaklı olmasına, time/div ve Volt/div değerleri ile div ifadelerinin açık bir şekilde belirtmeye özen gösteriniz.)

3. Polarlamalı kırıcı ve Sınırlandırıcı devreler arasında çalışma prensibi ve kullanımı ile ilgili farklara yer veriniz. Gözlemlerinizi bahsediniz.

Tablo 1

		
Grafik 1	Grafik 2	Grafik 3

Tablo 2

		
Grafik 1	Grafik 2	Grafik 3

Tarih:

Deney 5: Kenetleyici Devreler

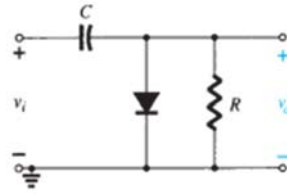
Deneyin Amacı: Kırpıcı Devrelerin çalışma prensibini anlamak

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.

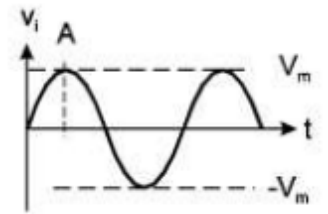
Ön Bilgi:



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, diyotun 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.

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 çıkış gerilimini verir.



Tarih:



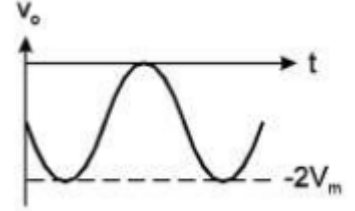
Şekil 5.2. Giriş Gerilimi

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

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

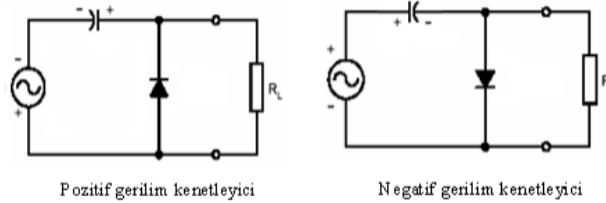
$$V_0 = (V_i) + (-V_c)$$

Gerilimi

$$(V_i) = (V_c)$$

Şekil 5.3'de kenetleyici sonucu oluşan çıkış 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 $f = 1 \text{ KHz}$ olacak şekilde ayarlayınız.
3. Pozitif gerilim kenetleyici devre için çıkış sinyalini alıp, raporda grafik-1'de yer veriniz.
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 $f = 1 \text{ KHz}$ olacak şekilde ayarlayınız.
6. Negatif gerilim kenetleyici devre için çıkış sinyalini alıp, raporda grafik-2'de yer veriniz.

Tarih:



Afiyon Kocatepe Üniversitesi

Teknoloji Fakültesi

Mekatronik Mühendisliği

Elektronik 1

Deney 5 Raporu

DENEYİ YAPAN:

Numara

Adı-Soyadı

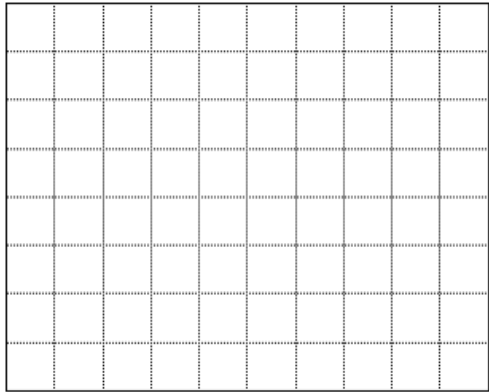
E-mail

İmza

4. Pozitif kenetleyici devrenin giriş ve çıkış gerilimine grafik-1' de yer veriniz.
5. Negatif kenetleyici devrenin giriş ve çıkış gerilimine grafik-2' de yer veriniz.

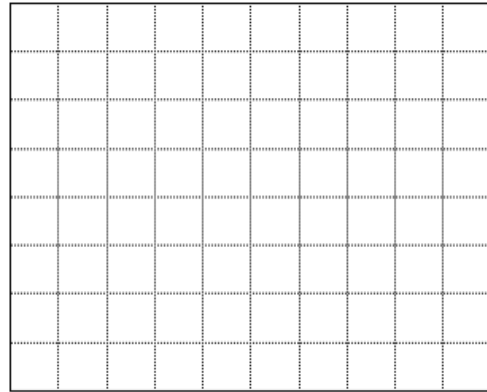
(Verilen grafiklerin okunaklı olmasına, time/div ve Volt/div değerleri ile div ifadelerinin açık bir şekilde belirtmeye özen gösteriniz.)

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
.....

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

Tarih:



Deney 6: Doğrultucu Devreleri

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

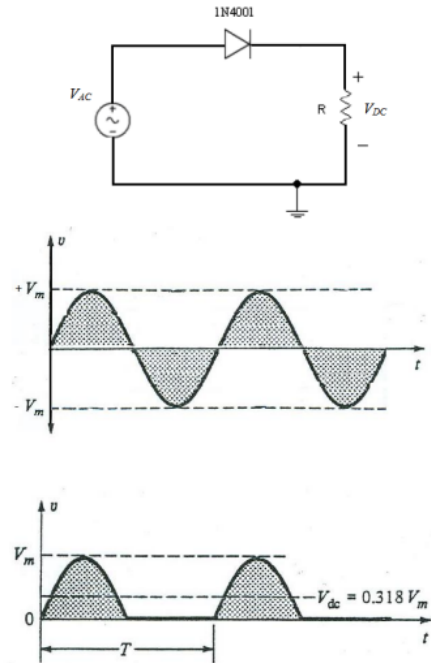
Deneyde Kullanılacak Malzemeler:

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

Ön Çalışma: Ön bilgiyi okuyunuz.

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.



Tarih:

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

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

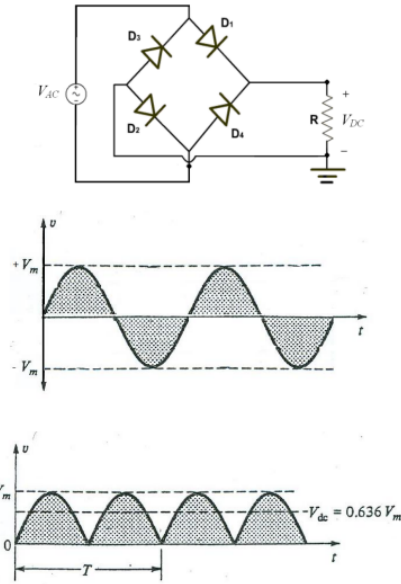
Şekil 6.2. Tam dalga doğrultucu

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

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

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

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 iletme 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.

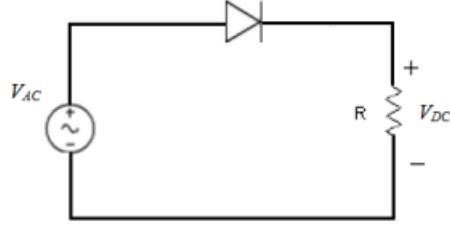


Tarih:



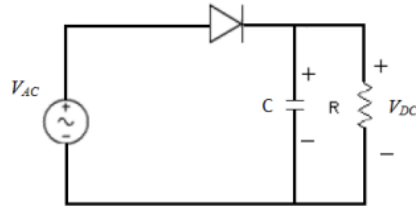
Deney Adımları

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

2. Giriş dalga şeklini sinüs ve 1. Adımda verilen değerlere göre ayarlayınız.
3. Giriş dalga şekline ve deney sonucu oluşan çıkış dalga şekline grafik-1'de yer veriniz.
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 şekline ve deney sonucu oluşan çıkış dalga şekline grafik-2'de yer veriniz.

Tarih:



Afyon Kocatepe Üniversitesi

Teknoloji Fakültesi

Mekatronik Mühendisliği

Elektronik 1

Deney 6 Raporu

DENEYİ YAPAN:

Numara

Adı-Soyadı

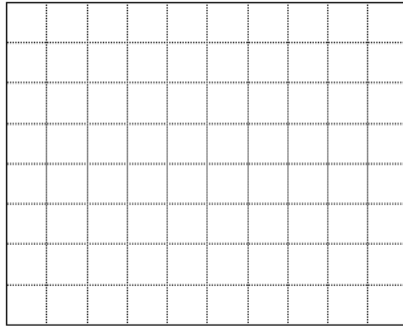
E-mail

İmza

1. Yarım dalga doğrultucunun input gerilimini ve output gerilimini üst üste olacak şekilde grafik 1' de yer veriniz.
2. Filtreli doğrultucunun input gerilimini ve output gerilimini üst üste olacak şekilde grafik 2' de yer veriniz.

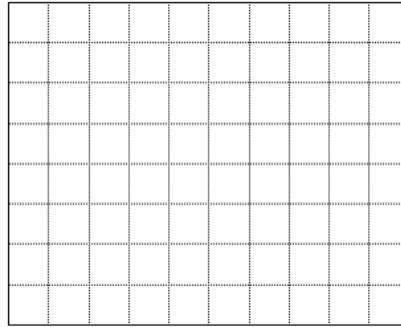
(Veirlen grafiklerin okunaklı olmasına, time/div ve Volt/div değerleri ile div ifadelerinin açık bir şekilde belirtmeye özen gösteriniz.)

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
.....

3. Doğrultucu çıkışına bağlanan paralel kondansatörün görevi nedir?
4. Yarım dalga doğrultucu devresinin (Şekil 6.3) çıkış gerilimini matematiksel olarak hesaplayınız.

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)
- Bağlantı Kabloları

Ön Çalışma: Ön bilgiyi okuyunuz.

Deneye gelmeden önce 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 RL	VR	VL	IZ	Pz
1.2 K				
4.7 K				

Ön Bilgi:

Zener Diyot

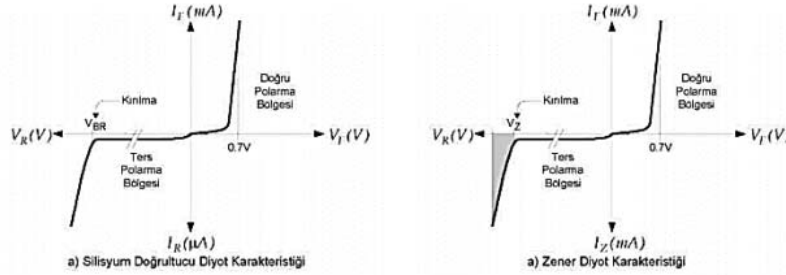
Zener diyotlar p ve n tipi yarı iletken malzemelerden oluşmuştur. Uçlarına uygulanan gerilimi sabit tutmaya yarayan diyotlardır. Yaygın kullanım alanları regülasyon devreleridir. Devrelerde ve gerçekte şekil 7.1.'deki gibi görünmektedir.



Şekil 7.1. Zener diyot gösterimi

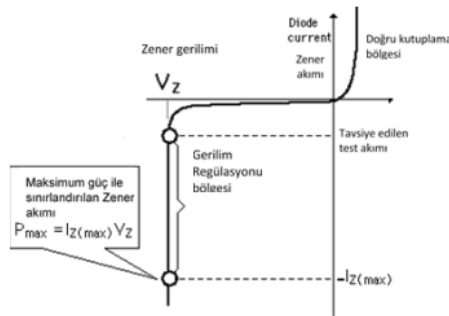
Tarih:

Zener diyet; doğru polarma altında silisyum doğrultmaç diyetlerin tüm özelliklerini gösterir. Doğru polarma altında iletkendir. Üzerinde yaklaşık 0.7V diyet öngerilimi oluşur. Ters polarma altında ise pn birleşimi sabit gerilim bölgesi meydana getirir. Bu gerilim değeri; “kırılma gerilimi” (Brake-down voltage) olarak adlandırılır. Bu gerilime bazı kaynaklarda “zener gerilimi” denir. Zener diyet ile silisyum diyet karakteristikleri arasında ters polarma bölgesinde önemli farklılıklar vardır. Silisyum diyet ters polarma dayanma gerilimi değerine kadar açık devre özelliğini korur. Zener diyet ise bu bölgede zener kırılma gerilimi (V_Z) değerinde iletme geçer. Zener diyet ile doğrultucu diyet karakteristikleri şekil 7.2’de verilmiştir.



Şekil 7.2

Zener diyetler; delinme, ters akım ve doğru akım bölgelerinde kullanılır. Şekil 7.3’de bir Zener diyetün karakteristik eğrisi verilmiştir. Doğru akım bölgesinde yaklaşık 0.7 V tan itibaren sıradan bir silisyum diyet 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 Diyet Karakteristiği

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

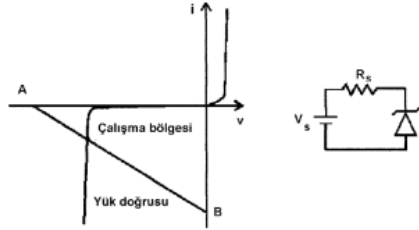
$$I_{zm} = \frac{P_{zm}}{V_Z}$$

Zener diyet, delinme bölgesinde çalışırken, geçen akımda küçük bir artış gerilimde çok az artışa sebep olur. Bu durum zener diyetün empedansının az da olsa var olduğunu gösterir, teknik

Tarih:

özelliklerinde görülür. Bu empedans zener geriliminin ölçülmesi için gereken test akımına karşı diyotun gösterdiği dirençtir. Zener diyotun direnci R_{ZT} 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



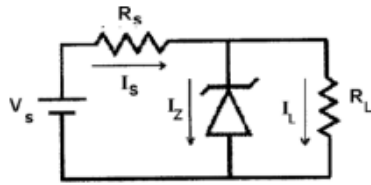
direnci kullanılmalıdır. Bu direnç diyottan geçen Zener akımını nominal akımın altında tutarak diyotun yanmasını önler. Buna dikkat edilmezse, aşırı güç harcayan her eleman gibi zener diyot da tahrip olur.

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.

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

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

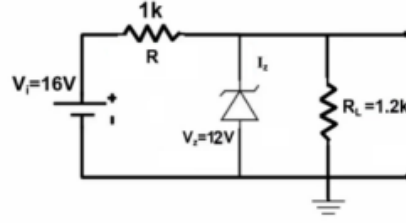
$$I_Z = I_S - I_L$$

Şekil 7.4

Deney Adımları

1. Şekil 7.5'deki devreyi kurunuz.

Tarih:



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:



Afiyon 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 RL		VR	VL	IZ	Pz
1.2 K	Hesaplanan				
	Ölçülen				
4.7 K	Hesaplanan				
	Ölçülen				

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

2024-2025 Eğitim Öğretim Yılı
Güz Dönemi
Elektronik 1

Tarih:



Rapor 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. Raporda 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 grafiklerde el ile çizim kabul edilmeyecektir. Görüntü alınması gerekmektedir. Alınan fotoğraflarda gerekli tüm bilgilerin okunaklı ve temiz gözükmesine özen gösteriniz. Yandan, bulanık gibi değerlendirilmesi mümkün olmayan görüntüler değerlendirilemeyecektir.

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. Deney raporları ilgili hafta içinde bulunan laboratuvar deney gününü takip eden Çarşamba 13.00'a kadar teslim edilecektir.

7. Raporları zamanında teslim etmek öğrencinin sorumluluğunda olup zamanından sonra gelen raporlar kabul edilmeyecektir.

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

9. Raporlar, deneyi yapan öğrencinin isminin, imzasının, tarih ve e-mail adresinin yer aldığı tek tip kapak sayfası ile başlayacaktır. İlgili format her deney sonunda verilmiştir.

10. Raporlarda ek sayfa kullanabilirsiniz. Farklı formatta getirilen deney raporları değerlendirmeye alınmayacaktır. Deney raporlarının 4 (dört) sayfayı geçmemesine özen gösteriniz. (Renkli çıktı olmasına gerek yoktur.)



LABORATUVAR VE DENEYLER İLE İLGİLİ GENEL BİLGİLER VE UYARILAR

- 1- Deneylerde kullanılacak olan malzemeler deneylerde belirtilmiştir ve önceden duyurusu yapılacaktır.
- 2- Hangi öğrencinin hangi gruba, nerede, hangi deneyi ne zaman yapacağı öğrenciye önceden duyurulur.
- 3- İlgili dönem içerisinde deney arkadaşı, deney grubu ve masası değiştirilmeyecektir.
- 4- Deneyden önce ön çalışmalar yapılmalı, ön bilgiler okunmalı, gerekli malzemeler hazırlanmalı ve gerekli devre breadboarda kurulmalıdır. Öğrencinin deneyde uygulanacak konuda eksiği varsa gelmeden önce eksiklerini kendisi çalışarak tamamlamalıdır.
- 5- Deney föyünün tamamı deneyden önce mutlaka anlayarak okunmalı, gerekirse ders notlarından yararlanılmalıdır.
- 6- **Deney devresini kurmadan gelen, eksik malzemesi bulunan veya deney föyü (kağıda çıktı olacak şekilde) olmayan öğrenci deneye GİREMEZ.**
- 7- **Öğrenci gerçekleştirmeyeceği uygulamaya gelip deney sürecinde boş oturamaz. İlgili öğrenciler tespit edildiğinde laboratuvara alınmaz.**
- 8- Multimetre, osiloskop probu ve deney föyü her öğrencinin kendisine ait olmalıdır. Bir grup bir föy, bir prob ve/ veya bir multimetreyle deneye giremez.
- 9- Deney raporları BİREYSEL teslim edilecektir.
- 10- Deney esnasında gruplar arası bilgi ve malzeme alışverişi **yasaktır.**
- 11- Deney sırasında grup elemanlarının kendi arasında ALÇAK SESLE konuşmaları ve dersin asistanı bilgi verirken KONUŞULMAMASI verimli laboratuvar çalışması gerçekleştirebilmek adına zorunludur.
- 12- Deneyde yapılacaklardan herhangi biri bittiğinde görevli asistana gösterilmelidir. Aksi taktirde geçerli not alınamaz.
- 13- Deneyle ilgili, deney esnasında sorulan sorular değerlendirme puanıdır.
- 14- Deney sırasında verilecek değerlendirme notlarının ortalaması başarı değerlendirmesinin %50'si olacaktır. Kalan %50 verilen deney raporlarının değerlendirilmesini kapsayacaktır.
- 15- Eğitim öğretim yönetmeliği gereğince öğrenci deneylere %80 oranında devam etmek zorundadır. Her deneyde yoklama alınacaktır.
- 16- Öğrenci gelmediği deneyin raporunu veremez.
- 17- Laboratuvar içerisinde bireyleri rahatsız etmek, laboratuvar malzemelerine zarar verici veya verebilecek aksiyonlarda bulunmak yasaktır.
- 18- Öğrenci oturduğu masada bulunan laboratuvar malzemelerinden sorumludur. Özenli kullanmak, zarar verilmesini önlemek öğrenci sorumluluğundadır.
- 19- Laboratuvarda bulunan araç gereç ve malzemeleri kullanmadan laboratuvar ve ders sorumlusundan izin almak zorundadır.

Tarih:



UYGULAMA ESASLARI

1. Öğrenciler deneye gelmeden önce, ilgili deneye ait ön çalışmayı okumalı, ön hazırlığını yapmalıdır.
2. Malzemeler bireysel edinilecektir. Gruplar aynı masayı kullanmak için oluşturulmaktadır.
3. Öğrenci sadece ilgili deney için gerekli malzemeleri getirecektir. Tüm malzemelerin getirilip laboratuvar içerisinde malzeme ayrılması uygun olmadığı ve uygulama yapılacak zamanın gereksiz sarfiyatına sebep olduğu için; öğrencilerin SADECE ilgili malzemeleri getirmesi zorunludur.
4. Deneye devresi kurulu olmayan, malzemesi ve/ veya föyü olmayan öğrenciler alınmayacaktır.
5. Her deney başında öğrencinin deneye katılma yeterliliğinin ölçüleceği bir kısa sınav gerçekleştirilecektir. Bu kısa sınavlar maksimum on dakika olacaktır. Bu kısa sınavların değerlendirilmesi ilgili haftanın laboratuvar uygulamasına katılım için yeterli olup olmadığını şeklinde gerçekleştirilecektir. Yeterli olan öğrenciler katılım gösterecek, yeterli olmayan öğrenciler katılım gösteremeyecektir.
6. Katılım gösterilmeyen hafta sebebi farketmeksizin devamsızlıktan sayılacaktır.
7. Derse katılım gösteren öğrencilerin imza atmak için gelip beklemesi uygun değildir. Laboratuvar uygulaması esnasında uygulamada bulunmayan öğrenciler derslere katılım gösteremez.
8. Deney sonucunda alınan görüntüler okunaklı, değerlendirmeye müsait olmalıdır.
9. Deney raporları ilgili hafta içinde bulunan laboratuvar deney gününü takip eden Çarşamba 13.00'a kadar teslim edilecektir.
10. Raporları zamanında teslim etmek öğrencinin sorumluluğunda olup zamanından sonra gelen raporlar kabul edilmeyecektir.
11. Grup elemanları her deneyden sonra bireysel bir rapor hazırlayacaklardır.
12. Raporlar, deneyi yapan öğrencinin isminin, imzasının, tarih ve e-mail adresinin yer aldığı tek tip kapak sayfası ile başlayacaktır. İlgili format her deney sonunda verilmiştir.
13. Raporlarda ek sayfa kullanabilirsiniz. Farklı formatta getirilen deney raporları değerlendirmeye alınmayacaktır. Deney raporlarının 4 (dört) sayfayı geçmemesine özen gösteriniz. (Renkli çıktı olmasına gerek yoktur.)

Tarih:



DENEYLERDE DİKKAT EDİLMESİ GEREKEN KONULAR

- 1- Deneylerde 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 kıvrılması 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 deney 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 gerçekleştiriniz.

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

Tarih:



Malzeme Listesi:

Her malzeme (prob, breadboard ve multimetre dahil!) bireysel olmak zorundadır. Laboratuvar uygulaması için bunlardan birini uygulamaya getirmeyen öğrenciler laboratuvara alınmayacaktır.

- 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)
- Dişi-Dişi Jumper
- 1 kohm potansiyometre
- 5 kohm potansiyometre
- Krokodil

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

- 1 K Ω (20 tane)
- 1.2 K Ω
- 2.7 K Ω
- 4.7 K Ω
- 5.7 K Ω
- 10 K Ω
- 1 K Ω
- 470 Ω
- 100 Ω



Osiloskop Probu

➤ **Kondansatörler** (3'er adet olmalıdır)

- 1 μ F
- 10 μ F
- 100 μ F
- 220 μ F

➤ **1N4001 4 adet diyot**

➤ **1N4004 2 adet diyot**

➤ **1N4007 4 adet diyot**

➤ **Zener diyot (12V) (2 adet)**

➤ **Led Diyot (5 adet)**