

2. DİYOTLU DEVRELER VE DOĞRULTUCULAR

Deney diyotlu devreler ve diyotlu doğrultucular olmak üzere iki aşamada gerçekleştirilecektir.

2.A DİYOTLU DEVRELER

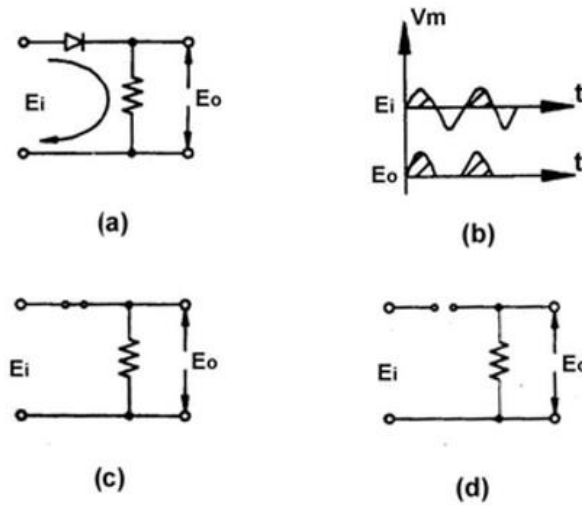
1. Deneyin Amacı

- Kırpma ve kenetleme devrelerinin çalışma prensibini anlamak.
- Gerilim uygulandığında kırpma ve kenetleme devresinin dalga şeklinin nasıl değiştiğini anlamak.

2. Ön Bilgi

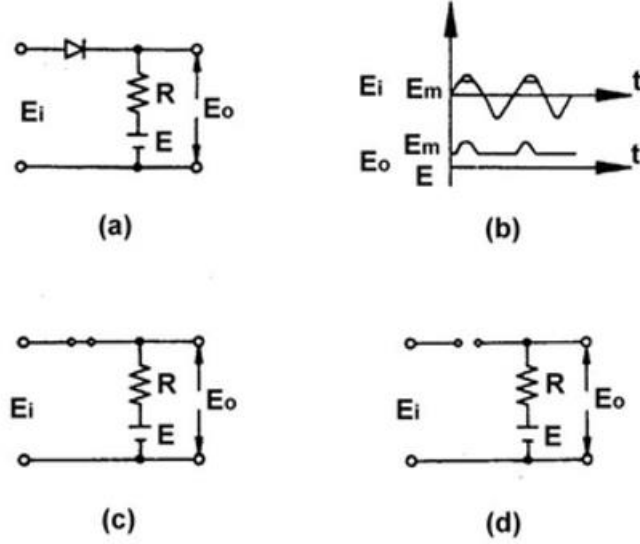
Kırpma devresi giriş işaretinin bazı kısımlarını kırpar ve kırpılmış sinyali çıkış işareti olarak kullanır. Kenetleme devresi ise çıkış işaretinin genliğini giriş işaretinin genliği ile aynı tutar, tek fark ortalama değerinin (DC seviyesinin) değişmiş olmasıdır. Çıkış dalgasını pozitif yöne kaydıran kenetleyiciye *pozitif kenetleyici*, negatif yöne kaydıran ise *negatif kenetleyici* adı verilir.

2.1. Seri Diyot Kırpma Devresi: Şekil 1(a)'da gösterilen şekil için, giriş gerilimi şekil 1(b)'de E_i ile gösterilmiştir. Pozitif yarı dalgası sırasında ($E_i > 0$), diyot kısa devre gibi davranır, eşdeğer devresi de şekil 1(c)'de $E_o = E_i$ olarak gösterilmiştir. Negatif yarı dalgası sırasında ($E_i < 0$), diyot açık devre gibi davranır, eşdeğer devresi şekil 1(d)'de gösterilmiştir, $E_o = 0$ 'dır. E_o 'ın dalga şekli şekil 1(b)'de gösterilmiştir.



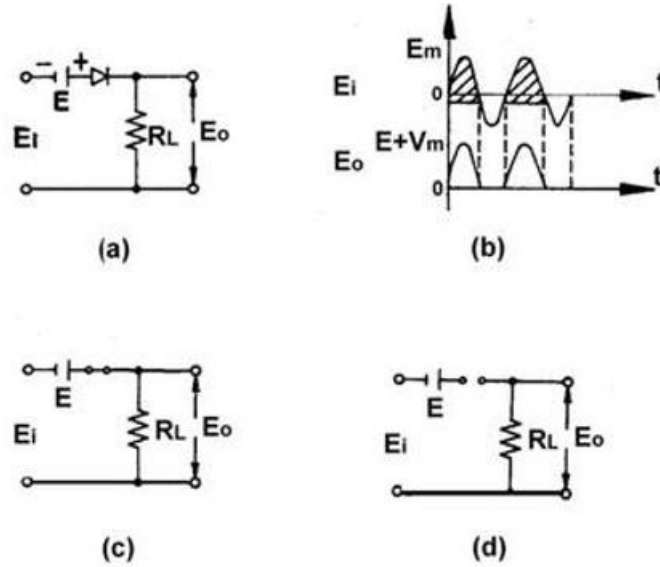
Şekil 1 . Seri diyot kırpma devresi

2.2. DC Seviyesi Değiştirilmiş Seri Diyot Kırpma Devresi: Şekil 2(a)'da gösterilen devrede, giriş gerilimi şekil 2(b)'de E_i olarak gösterilmiştir. $E_i > E$ iken, diyot iletme geçer, eşdeğer devresi $E_0 = E_i$ eşitliğini veren devredir ve şekil 2(c)'de gösterilmiştir. $E_i < E$ iken, diyot kesime gider, eşdeğer devresi şekil 2(d)'de verilmiştir ve $E_0 = E$ eşitliğini verir. E_0 'ın dalga şekli 2(b)'de verilmiştir.



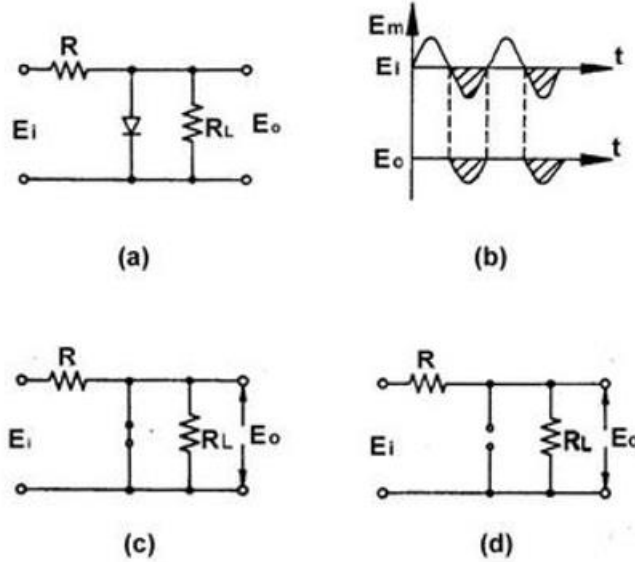
Şekil 2 . DC seviyesi değiştirilmiş bir seri diyot kırpma devresi

Şekil 3(a)'da gösterilen devrede, giriş gerilimi şekil 3(b)'deki gibi E_i olarak gösterilmiştir. $E_i + E > 0$ iken (E pozitif gerilimdir), diyot iletme geçer, eşdeğer devresi $E_0 = E_i + E$ eşitliğini veren devredir ve şekil 3(c)'de gösterilmiştir. $E_i + E < 0$ iken (E pozitif gerilimdir), diyot kesime gider, eşdeğer devresi şekil 3(d)'de verilmiştir ve $E_0 = 0$ eşitliğini verir. E_0 'ın dalga şekli 3(b)'de verilmiştir.



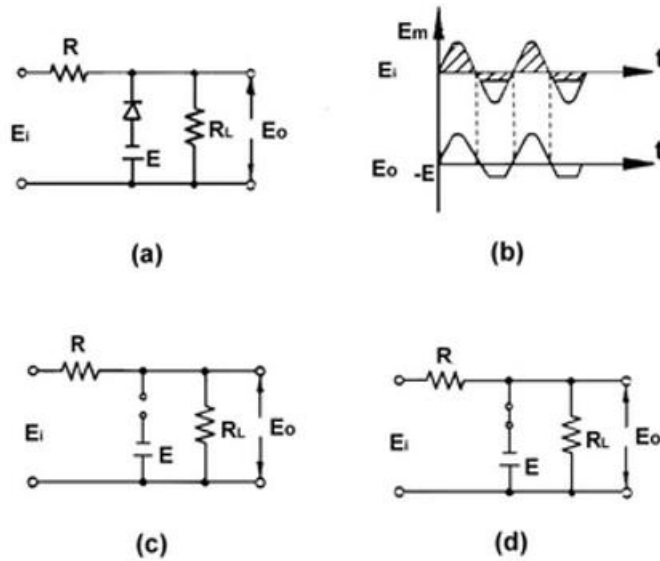
Şekil 3 . DC seviyesi değiştirilmiş bir seri diyot kırpma devresi

2.3. Paralel Diyot Kırpma Devresi: Şekil 4(a)'da gösterilen devrede, giriş gerilimi şekil 4(b)'deki gibi E_i olarak gösterilmiştir. $E_i > 0$ iken, diyot iletme geçer, eşdeğer devresi $E_0 = 0$ eşitliğini veren devredir ve şekil 4(c)'de gösterilmiştir. $E_i < 0$ iken, diyot kesime gider, eşdeğer devresi şekil 4(d)'de verilmiştir ve $E_0 = E_i$ eşitliğini verir ($R_1 \gg R_s$). E_0 'ın dalga şekli 4(b)'de verilmiştir.



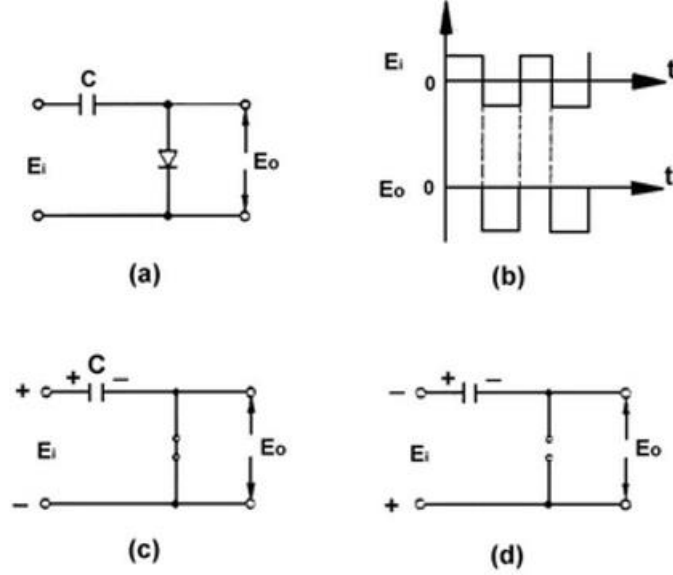
Şekil 4 . Paralel diyot kırpma devresi

2.4. DC Seviyesi Değiştirilmiş Paralel Diyot Kırpma Devresi: Şekil 5(a)'da gösterilen devrede, giriş gerilimi şekil 5(b)'deki gibi E_i olarak gösterilmiştir. $E_i \gg E$ iken (E negatif gerilimdir), diyot kesime gider, eşdeğer devresi $E_0 = E_i > (R_1 \gg \gg R_s)$ eşitliğini veren devredir ve şekil 5(c)'de gösterilmiştir. $E_i < E$ iken, diyot iletme geçer, eşdeğer devresi şekil 5(d)'de verilmiştir ve $E_0 = E$ eşitliğini verir. E_0 'ın dalga şekli 5(b)'de verilmiştir.



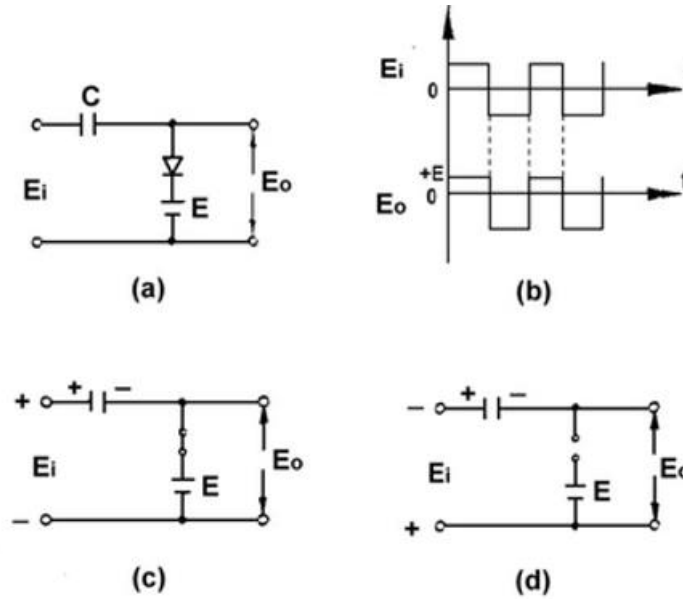
Şekil 5 . DC seviyesi değiştirilmiş paralel diyot kırpma devresi

2.5. Diyot Kenetleme Devresi: Şekil 6(a)'da gösterilen devrede, giriş gerilimi şekil 6(b)'deki gibi E_i olarak gösterilmiştir. Pozitif yarımda diyot iletme geçer ve C en büyük değeri E_m 'ye kadar dolar, polaritesi eşdeğer devre 6(c)'de gösterildiği gibidir ve $E_0=0$ 'dır. Negatif yarımda diyot kesime gider ve eşdeğer devresi 6(d)'de gösterildiği gibidir. $E_0 = -(E_m + E_i)$ olur. E_0 'ın dalga şekli 6(b)'de verilmiştir.



Şekil 6 . Diyot kenetleme devresi

2.6. DC Seviyesi Eklenmiş Diyot Kenetleme Devresi: Şekil 7(a)'da gösterilen devrede, giriş gerilimi şekil 7(b)'deki gibi E_i olarak gösterilmiştir. $E_i + E_c > E$ iken (E_c 'nin başlangıç değeri 0'dır), diyot iletme geçer ve C, $E_m - E$ değerine kadar dolar. Polaritesi eşdeğer devre 7(c)'de gösterildiği gibidir ve $E_0 = E$ 'dir. $E_i + E_c < E$ ($E_c = E_m - E$) iken, diyot kesime gider, eşdeğer devresi 7(d)'de gösterildiği gibidir ve $E_0 = E_c + E_i$ olur. E_0 'ın dalga şekli 7(b)'de verilmiştir.



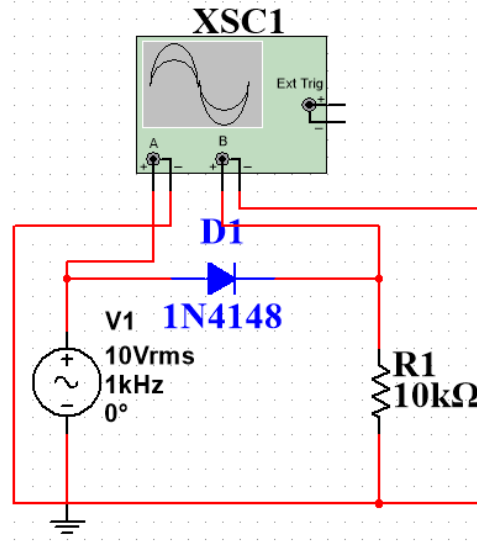
Şekil 7 . DC seviyesi eklenmiş diyot kenetleme devresi

3. Deneyin Yapılışı

Deneyler laboratuvar ortamındaki donanımlarla ve Multisim programı kullanılarak da simülasyon çalışması şeklinde gerçekleştirilecektir.

3.1. Seri Diyot Kırpma Devresi:





Bu deneyde seri diyot kırpma devresinde çıkış gerilimi simülatörün sağladığı osiloskop kullanılarak görüntülenecek ve yorumlanacaktır. Simülasyon ekranında devre kurulumu yapmak için Şekil 8’de seri diyot kırpma devresine ilişkin deney düzeneği gösterilmektedir. Bu düzenek için gerekli eleman seçimleri ayrıntılı bir şekilde anlatılacaktır.



Şekil 8 . Seri diyot (ileri yön) kırpma devresi

Multisim programında elemanlar türlere göre sınıflandırılmıştır. Bu deneyde kullanılacak elemanlar Tablo 1’de görülen bölümlerde yer almaktadır. Deney adımlarında bu bölüm isimleri kullanılacaktır.

Tablo 1. Multisim programında eleman sınıflandırmalarının isimleri

			
Place Source	Place Basic	Place Diode	Oscilloscope

Not: Bu deneyde 1- 6 arası adımlar sadece simülasyon aşaması için gereklidir. Laboratuvardaki deneylerde malzemeler malzeme kutusu içerisinde, cihazlar deney masasında hazır bulunacaktır.

1. Adım: Multisim arayüzündeki “Place Source” simgesine tıklayınız. Karşınıza çıkan menüden “POWER_SOURCES” ailesini seçiniz. Açılan listeden kuracağınız devre için gerekli olan “AC_POWER” ve “GROUND” elemanlarını ekleyiniz. Eklenen AC gerilim kaynağı elemanına çift tıkladığınızda açılan pencereden gereken elektriksel özellikteki ayarlamaları yapabilirsiniz. Bu devrede giriş gerilimi değerini 10 V, frekansını 1kHz olarak giriniz ($V_i = 10 \sin(\omega t)$ ve $f=1\text{kHz}$). Eklenen AC gerilim kaynağı elemanına sağa tıkladığınızda

açılan pencereden ise elemanınızın ekranınızdaki görüntüsüyle ilgili gerekli ayarlamaları yapabilirsiniz. Bu ayarlama işlemleri ekleyeceğiniz tüm elemanlar için aynı şekildedir.

2. Adım: Elemanların bulunduğu üst bölmeden “Place Basic” simgesine tıklayınız. Karşınıza çıkan menüden “RESISTOR” ailesini seçiniz. İsterseniz gerekli olan değerdeki direnci bulabilir veya herhangi bir direnç ekleyip sonrasında değerini ayarlayabilirsiniz. Kurmanız gereken devre için 1 adet direnç elemanı ekleyiniz ve değerini 10 k Ω olarak ayarlayınız.

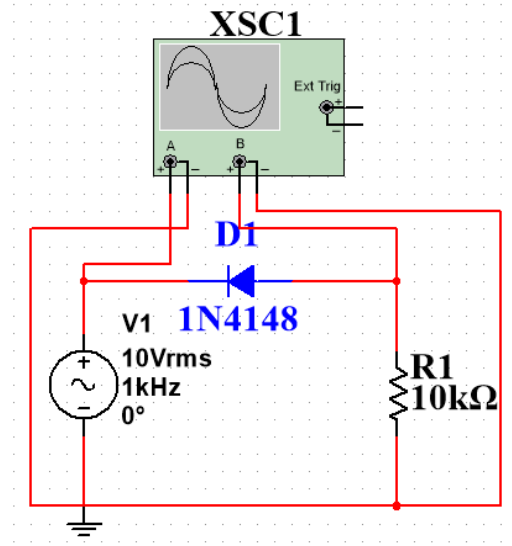
3. Adım: Elemanların bulunduğu bölmeden “Place Diode” simgesini tıklayınız. Karşınıza çıkan menüden “SWITCHING_DIODE” ailesini seçiniz. Açılan listeden kuracağınız devre için uygun diyot elemanını bulmanız gerekecektir. Listenin üst kısmında **Component** olarak belirtilen arama çubuğuna **1N4148** kodunu yazarak çıkan elemanı ekleyiniz. Böylece devrenize bir Si diyot eklemiş olacaksınız. Deney ilk olarak diyotun doğru (ileri yön) kutuplanmasıyla gerçekleştirileceğinden kurulan düzende diyot kutuplama yönüne dikkat edilmelidir.

4. Adım: Multisim arayüzünün sağ bölümünde ölçü aletleri yer almaktadır. Bu sütunda yer alan “Oscilloscope” simgesine tıklayarak devrenize osiloskop ekleyebilirsiniz.

5. Adım: Ekranınızda eklediğiniz elemanları istediğinizde şekilde hareket ettirebilirsiniz ve bulunma yönlerini ayarlayabilirsiniz. Deney düzeneğini tamamlamak için fare ile elemanlar arasında bağlantı işlemini gerçekleştiriniz.

6. Adım: Son olarak giriş ve çıkış işaretlerini uygun bir şekilde gözlemlemek için osiloskopun özellikleri belirlenecektir. Şekil 8’de görüldüğü gibi devrenin giriş işareti osiloskopun A kanalından, çıkış işareti ise B kanalından görüntülenecektir. Açılan osiloskop ekranında giriş ve çıkış işaretlerinin düşey ekseninde görüntülenmesi için gerekli ayarları “Channel A” ve “Channel B” yazan bölmelerde **Scale** ve **Y pos. (Div)** kısmından yapabilirsiniz. Aynı şekilde giriş ve çıkış işaretlerinin yatay ekseninde görüntülenmesi için gerekli ayarları “Timebase” yazan bölmede **Scale** ve **X pos. (Div)** kısmından yapabilirsiniz. Ayrıca AC ve DC seçeneklerinden de AC ayarını yapmayı unutmayınız. Devreniz hazır olduğunda Run (F5) ve Stop seçenekleri ile simülasyonunuzu çalıştırıp sonlandırabilirsiniz.

7. Adım: Seri diyot kırpma devresi için diyotun ters (geri yön) kutuplanmasına ilişkin sonuçlar da elde edilmelidir. Bunun için Şekil 10’da gösterildiği gibi deney düzeneği üzerinde bulunan Si diyotun yönü değiştirilerek ters kutuplanması sağlanır. Osiloskop görüntüleme işlemleri ters (geri yön) kutuplanma için de aynı şekilde gerçekleştirilir.



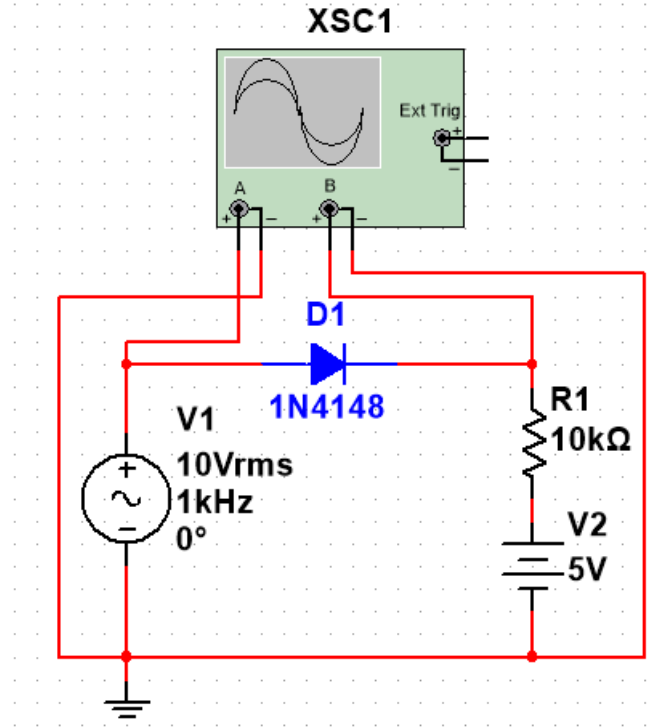
Şekil 10. Seri diyot (geri yön) kırpma devresi

8. Adım: Giriş ve çıkış gerilimlerini gözlemleyerek kaydediniz. Seri diyot kırpma deney yorumunu yapınız.

3.2. DC Seviyesi Değiştirilmiş Seri Diyot Kırpma Devresi:

Simülasyon ekranında devre kurulumu yapmak için Şekil 11’de DC seviyesi değiştirilmiş seri diyot kırpma devresine ilişkin deney düzeneği gösterilmektedir.

Not: Bu deneyde 1- 5 arası adımlar sadece simülasyon aşaması için gereklidir. Laboratuvardaki deneylerde malzemeler malzeme kutusu içerisinde, cihazlar deney masasında hazır bulunacaktır.

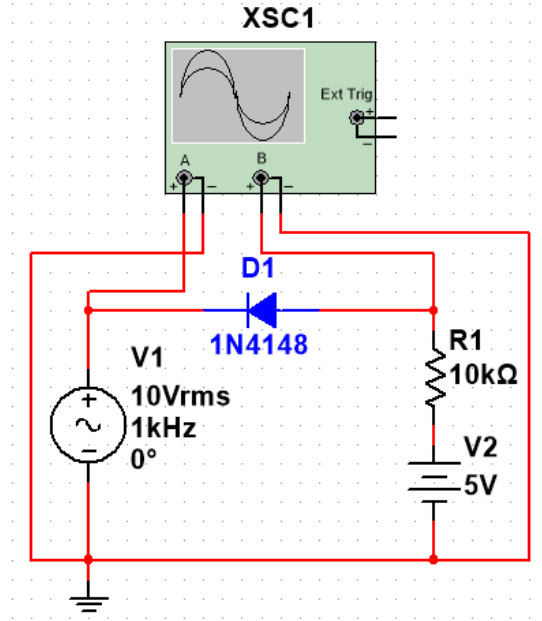


Şekil 11. DC seviyesi (+) değiştirilmiş seri diyot (ileri yön) kırpma devresi

1. Adım: Deney düzeneği için gerekli adımlar 1.deneydeki devre ile aynı şekilde yapılmaktadır. Bu deneyde sadece seviye değişimini sağlamak için DC gerilim elemanı eklenecektir. Elemanların bulunduğu bölmeden “Place Source” simgesine tıklayınız. Karşınıza çıkan menüden “POWER_SOURCES” ailesini seçiniz. Açılan listeden kuracağınız devre için gerekli olan “DC_POWER” elemanını ekleyiniz. Eklenen DC gerilim kaynağı elemanına çift tıkladığınızda açılan pencereden gereken elektriksel özellikteki ayarlamaları yapabilirsiniz. Bu devrede gerilim değerini 5 V olarak giriniz. Deney ilk olarak diyotun doğru (ileri yön) kutuplanmasıyla gerçekleştirileceğinden kurulan düzenekte diyot kutuplama yönüne dikkat edilmelidir.

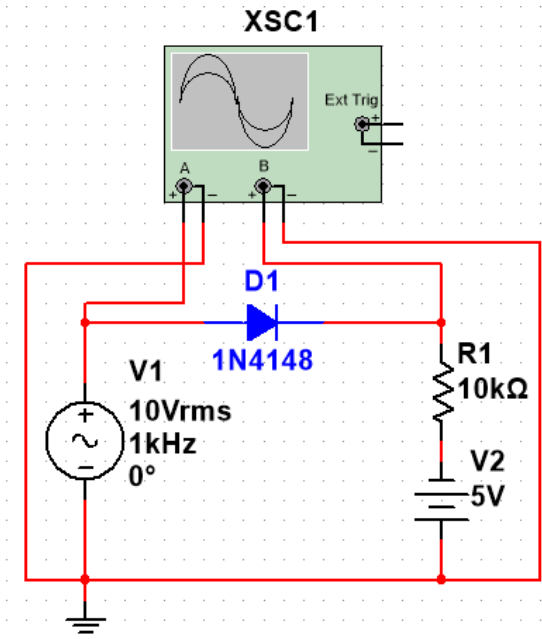
2. Adım: Kurulan deney düzeneğinde yapılacak işlemler önceki deney ile aynıdır. Giriş ve çıkış işaretlerini uygun bir şekilde gözlemlemek için osiloskopun özellikleri belirlenecektir. Şekil 10’da görüldüğü gibi devrenin giriş işareti osiloskopun A kanalından, çıkış işareti ise B kanalından görüntülenecektir. Devreniz hazır olduğunda Run (F5) ve Stop seçenekleri ile simülasyonunuzu çalıştırıp sonlandırabilirsiniz.

3. Adım: DC seviyesi değiştirilmiş seri diyot kırpma devresi için diyotun ters (geri yön) kutuplanmasına ilişkin sonuçlar da elde edilmelidir. Bunun için Şekil 12’de gösterildiği gibi deney düzeneği üzerinde bulunan Si diyotun yönü değiştirilerek ters kutuplanması sağlanır. Osiloskop görüntüleme işlemleri ters (geri yön) kutuplanma için de aynı şekilde gerçekleştirilir.



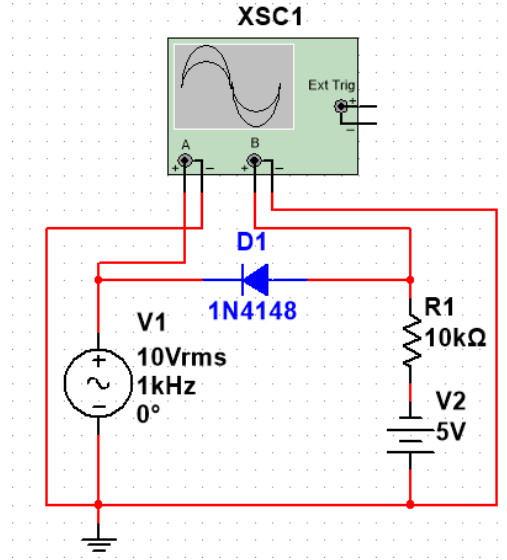
Şekil 12. DC seviyesi (+) değiştirilmiş seri diyot (geri yön) kırpma devresi

4. Adım: DC seviyesi değiştirilmiş seri diyot kırpma devresi için DC kaynağın yönü değiştirilerek diyotun doğru (ileri yön) kutuplanmasına ilişkin sonuçlar da elde edilmelidir. Bunun için Şekil 13’te gösterildiği gibi deney düzeneği üzerinde bulunan DC kaynağın yönü değiştirilir. Osiloskop görüntüleme işlemleri aynı şekilde gerçekleştirilir.



Şekil 13. DC seviyesi (-) değiştirilmiş seri diyot (ileri yön) kırpma devresi

5. Adım: DC seviyesi değiştirilmiş seri diyot kırpma devresi için DC kaynağın yönü değiştirilerek diyotun ters (geri yön) kutuplanmasına ilişkin sonuçlar da elde edilmelidir. Bunun için Şekil 14'te gösterildiği gibi deney düzeneği üzerinde bulunan DC kaynağın yönü değiştirilir ve Si diyotun yönü değiştirilerek ters kutuplanması sağlanır. Osiloskop görüntüleme işlemleri aynı şekilde gerçekleştirilir.



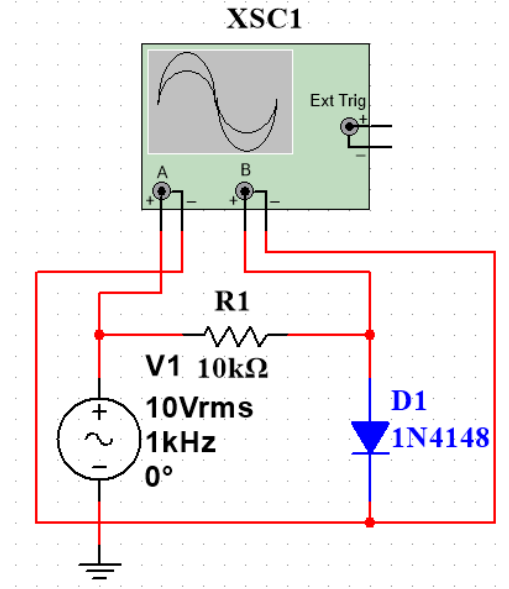
Şekil 14. DC seviyesi (-) değiştirilmiş seri diyot (geri yön) kırpma devresi

6. Adım: Giriş ve çıkış gerilimlerini gözlemleyerek kaydediniz. DC seviyesi değiştirilmiş seri diyot kırpma devresi deney yorumunu yapınız.

3.3. Paralel Diyot Kırpma Devresi:

Simülasyon ekranında devre kurulumu yapmak için Şekil 15'te paralel diyot kırpma devresine ilişkin deney düzeneği gösterilmektedir.

Not: Bu deneyde 1- 3 arası adımlar sadece simülasyon aşaması için gereklidir. Laboratuvardaki deneylerde malzemeler malzeme kutusu içerisinde, cihazlar deney masasında hazır bulunacaktır.

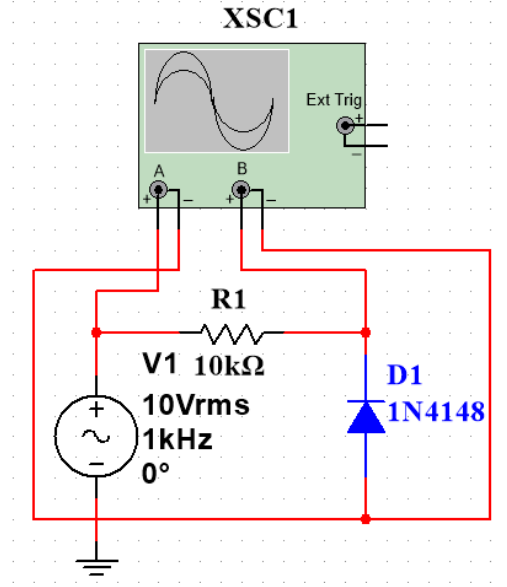


Şekil 15. Paralel diyot (ileri yön) kırpma devresi

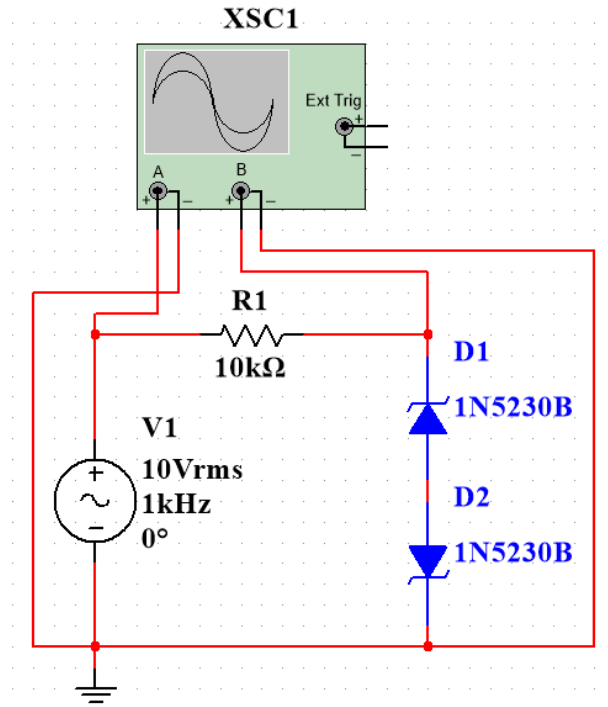
1. Adım: Deney düzeneği için gerekli adımlar 1.deneydeki devre ile aynı şekilde yapılmaktadır. Kullanılan elemanların aynı olması durumu ile birlikte devrenin kurulumuna dikkat ediniz. Deney ilk olarak diyotun doğru (ileri yön) kutuplanmasıyla gerçekleştirileceğinden kurulan düzenekte diyot kutuplama yönüne dikkat edilmelidir.

2. Adım: Paralel diyot kırpma devresi için diyotun ters (geri yön) kutuplanmasına ilişkin sonuçlar da elde edilmelidir. Bunun için Şekil 16'da gösterildiği gibi deney düzeneği üzerinde bulunan Si diyotun yönü değiştirilerek ters kutuplanması sağlanır. Osiloskop görüntüleme işlemleri ters (geri yön) kutuplanma için de aynı şekilde gerçekleştirilir.

3. Adım: Simülatörde “zener diyot” ile Şekil 17'de görüldüğü gibi bir paralel kırpma devresi daha kurmanız gerekmektedir. Elemanların bulunduğu bölmeden “Place Diode” simgesini tıklayınız. Karşınıza çıkan menüden “ZENER” ailesini seçiniz. Açılan listeden kuracağınız devre için uygun diyot elemanını bulmanız gerekecektir. Listenin üst kısmında **Component** olarak belirtilen arama çubuğuna **1N5230B** kodunu yazarak çıkan elemanı ekleyiniz. Kurmanız gereken devre için 2 adet zener diyot elemanı ekleyiniz. Deneyde kurulan düzenekte diyotların kutuplanma yönlerine dikkat edilmelidir. Osiloskop görüntüleme işlemleri aynı şekilde gerçekleştirilir.



Şekil 16. Paralel diyot (geri yön) kırpma devresi



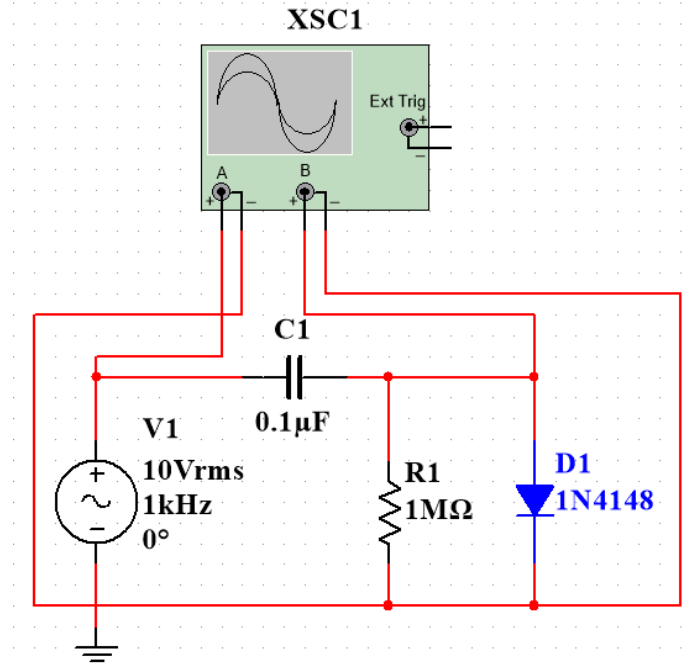
Şekil 17. Paralel diyot (zener) kırpma devresi

4. Adım: Giriş ve çıkış gerilimlerini gözlemleyerek kaydediniz.Paralel diyot kırpma devresi deney yorumunu yapınız.

3.4. Diyot Kenetleme Devresi:

Simülasyon ekranında devre kurulumu yapmak için Şekil 18’de paralel diyot kırpma devresine ilişkin deney düzeneği gösterilmektedir.

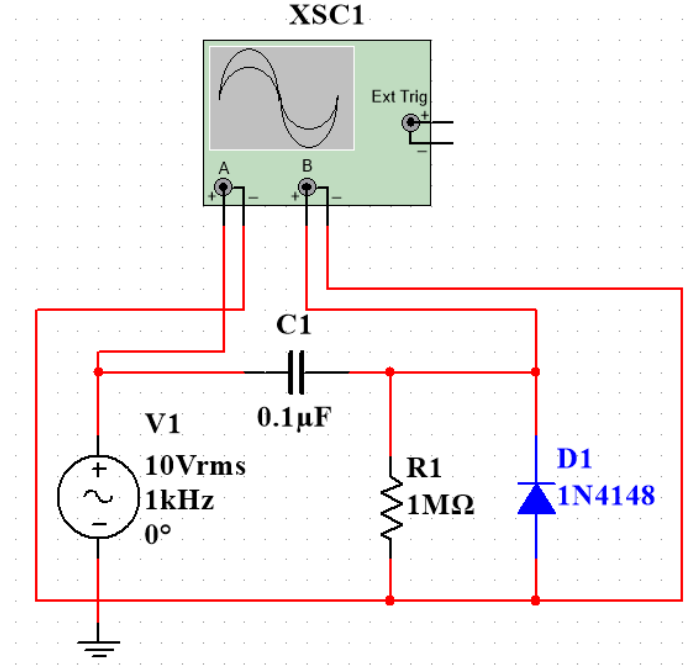
Not: Bu deneyde 1- 2 arası adımlar sadece simülasyon aşaması için gereklidir. Laboratuvardaki deneylerde malzemeler malzeme kutusu içerisinde, cihazlar deney masasında hazır bulunacaktır.



Şekil 18. Diyot (ileri yön) kenetleme devresi

1. Adım: Deney düzeneğinde gerekli eleman seçimi için gerçekleştirilen adımlar 1.deneydeki devre ile aynı şekilde yapılmaktadır. Bu deneyde sadece kondansatör elemanı eklenecektir. Elemanların bulunduğu üst bölmeden “Place Basic” simgesine tıklayınız. Karşınıza çıkan menüden “CAPACITOR” ailesini seçiniz. İsterseniz gerekli olan değerdeki kapasiteyi bulabilir veya herhangi bir tanesini ekleyip sonrasında değerini ayarlayabilirsiniz. Kurmanız gereken devre için 1 adet kondansatör elemanı ekleyiniz ve değerini 0.1µF olarak ayarlayınız. Ayrıca eklediğiniz direnç 10 MΩ olmalıdır. Deney ilk olarak diyotun doğru (ileri yön) kutuplanmasıyla gerçekleştirileceğinden kurulan düzenekte diyot kutuplama yönüne dikkat edilmelidir. Osiloskop görüntüleme işlemleri aynı şekilde gerçekleştirilir.

2. Adım: Diyot kenetleme devresi için diyotun ters (geri yön) kutuplanmasına ilişkin sonuçlar da elde edilmelidir. Bunun için Şekil 19’da gösterildiği gibi deney düzeneği üzerinde bulunan Si diyotun yönü değiştirilerek ters kutuplanması sağlanır. Osiloskop görüntüleme işlemleri ters (geri yön) kutuplanma için de aynı şekilde gerçekleştirilir.



Şekil 19. Diyot (ters yön) kenetleme devresi

3. Adım: Giriş ve çıkış gerilimlerini gözlemleyerek kaydediniz. Diyot kenetleme devresi deney yorumunu yapınız.

2. B DOĞRULTUCULAR VE REGÜLATÖRLER

1. Deneyin Amacı

- Yarım dalga ve tam dalga doğrultucuların çalışma prensiplerinin ve özelliklerinin anlaşılması
- Dalgalılık gerilimi ve öneminin anlaşılması
- Tümüleşik regülatörlerin anlaşılması

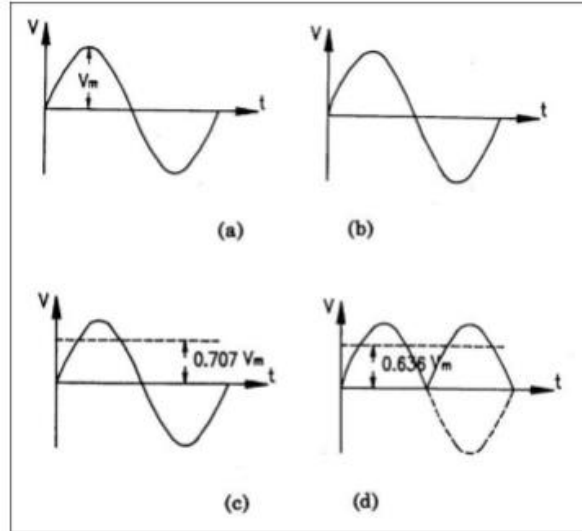
2. Ön Bilgi

Maksimum değer (V_m) tepe değeri olarak da adlandırılır. Genellikle sinüs dalgası şeklinde olan bir AC dalgasının bir çevrimindeki en büyük anlık değeri maksimum değer olarak adlandırılır. Bkz. Şekil 1(a). Tepeden-Tepeye Değer (V_{p-p}), bir çevrimdeki maksimum pozitif değerle maksimum negatif değer arasındaki gerilim farkıdır. Sinüs dalgası için V_{p-p} , Şekil 1'de gösterildiği gibi $2 V_m$ 'ye eşittir. Efektif değer (V_{rms}), etkin değer olarak ta adlandırılır. Sinüzoidal işaretler için, $V_{rms} = 0.707 V_m$ eşitliği kabul edilebilir. Ortalama değer (V_{dc}), sinüs dalgasının yarım çevriminin alanını bu yarım çevrimin genişliğine bölerek hesaplanabilir. Ortalama değer ile maksimum değer arasındaki ilişki şöyledir:

Yarım dalga doğrultucuda ortalama gerilim $V_{dc} = 0.318 V_m$

Tam dalga doğrultucuda ortalama gerilim $V_{dc} = 0.636 V_m$

Dalgalılık katsayısı $V_{rms} / V_{dc} = 0.707 / 0.636 = 1.11$



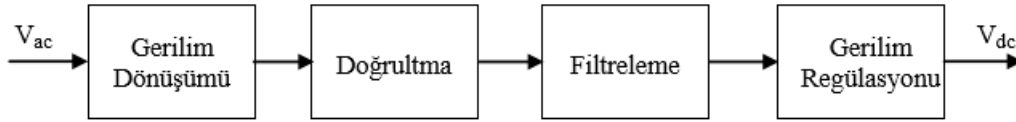
Şekil 1. Sinüzoidal işaret



Şekil 2. Eşdeğer devre

2.1. DC Güç Kaynağı

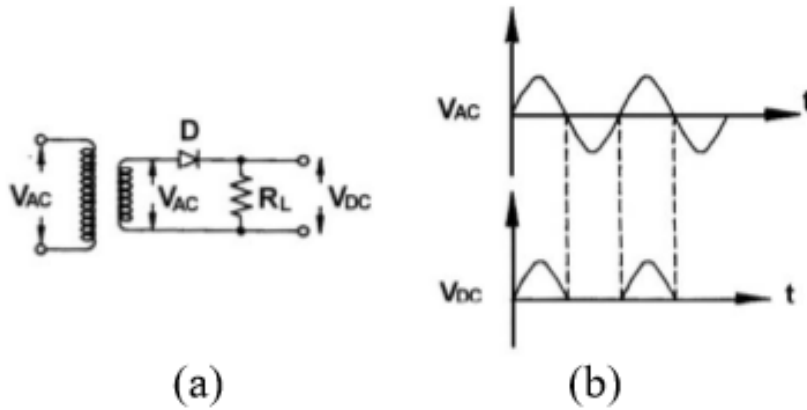
Elektronik ekipman güç kaynağı olarak DC güç kaynağı kullanılmaktadır. Sistem ikincil pilin ve kuru pilin yanı sıra sıklıkla AC-DC gerilimi dönüşümünü DC kaynağı olarak kullanılır. Eksiksiz bir DC güç kaynağı devresi Şekil 3'te gösterilen blokların tümünü içermelidir. AC gerilimi transformatörle istenilen gerilime dönüştürülür, daha sonra doğrultucu ile atımlı DC haline getirilir. Atımlı DC filtre devresiyle minimum dalgalıklı DC haline getirildikten sonra önemli büyüklükte bir yüke uygulanacaksa sisteme bir gerilim regülatörü eklenir.



Şekil 3. AC-DC dönüşümü

2.2. Yarım Dalga Doğrultucu

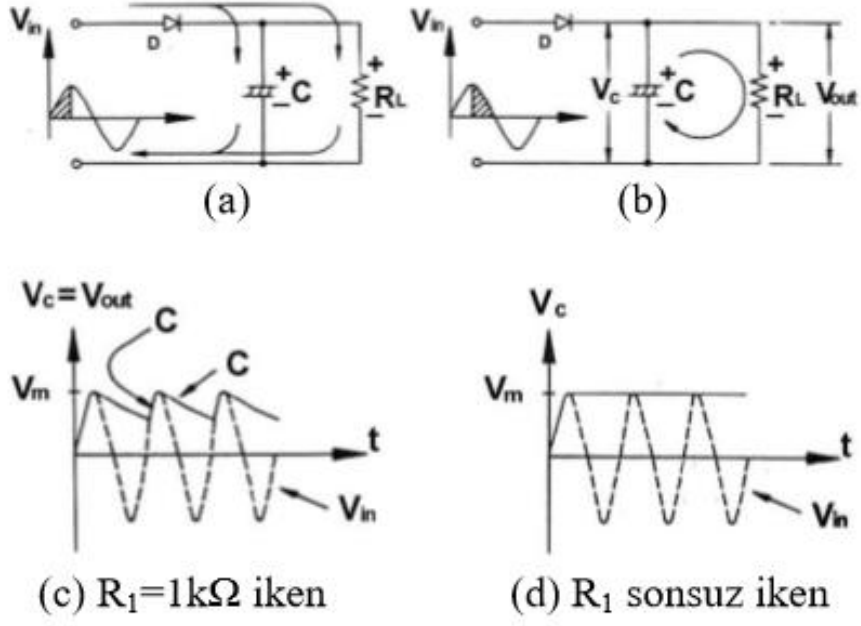
Tek yönlü doğrultucu Şekil 4 (a)'da gösterilmiştir. Şekil 4 (b)'de gösterilen V_m giriş dalgasının pozitif yarı çevriminde diyot iletme geçer ve diğer alternansta yıkamada kalır. Bu sayede yükten aynı yönde akım geçişi sağlanır.



Şekil 4. Tek yönlü doğrultucu

2.3. Kondansatör Filtreli Yarım Dalga Doğrultucu:

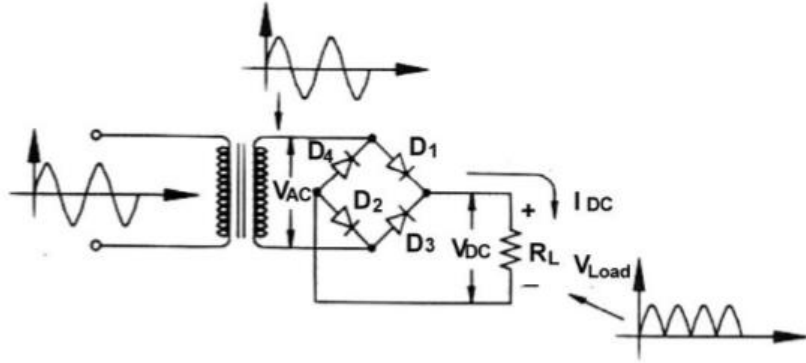
Kondansatör filtresi bulunmayan bir tek yönlü doğrultucunun çıkıştaki dalga şekli Şekil 4 (b)'de gösterilmiştir. Şekil 5 (a) ve (b)'de sırasıyla dolma ve boşalma durumlarını gösteren kondansatör filtreli tek yönlü doğrultucu devreleri gösterilmektedir. Şekil 5 (c) ve (d)'de sırasıyla $R1 = 1K\Omega$ ve $R1$ sonsuz değerindeyken çıkıştaki dalga şekilleri gösterilmiştir. Daha büyük $R1$ direnci daha uzun sürede boşalmaya yol açacağı için çıkış geriliminin daha düzgün olmasına neden olur.



Şekil 5. Kondansatör filtreli tek yollu doğrultucu

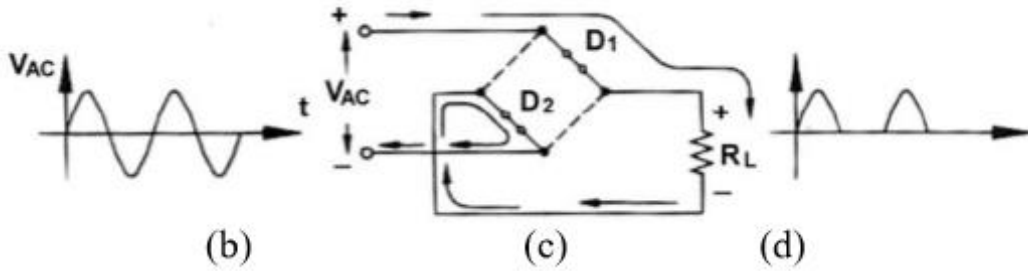
2.4. Tam dalga doğrultma

Şekil 6 (a)'da 4 adet diyot kullanılarak gerçekleştirilen köprülü doğrultucu devresi gösterilmiştir.



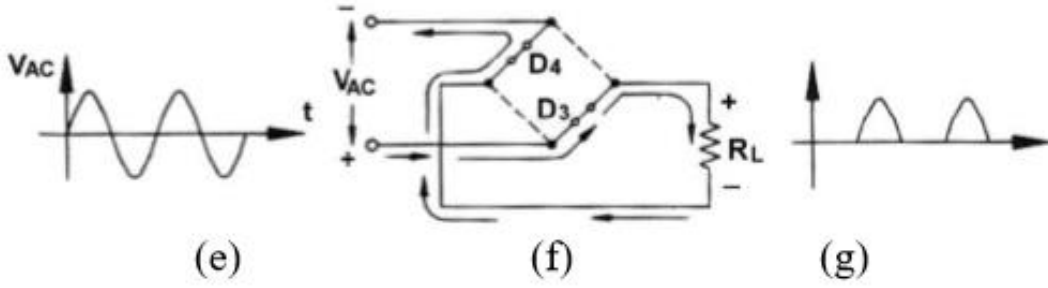
Şekil 6. (a) Köprülü doğrultucu

Pozitif yarı çevrimde V_{ac} giriş gerilimi Şekil 6 (b)'de gösterilmiştir. D1, D2 iletimde D3 ve D4 kesimdedir. Eşdeğer devre Şekil 6 (c)'de V_0 çıkış gerilimi ise Şekil 6 (d)'de gösterilmiştir.



Şekil 6. Köprülü doğrultucu pozitif yarı çevrim

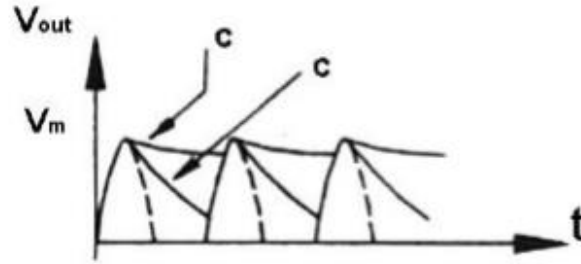
Negatif yarı çevrimde V_{ac} giriş gerilimi Şekil 7 (e)'de gösterilmiştir. D1, D2 kesimde D3 ve D4 iletimdedir. Eşdeğer devre Şekil 7 (f)'de V_0 çıkış gerilimi ise Şekil 7 (g)'de gösterilmiştir.



Şekil 7. Köprülü doğrultucu negatif yarı çevrim

2.5. Kondansatör Filtresi

Bu filtre türü en yaygın olarak kullanılarak kullanılan filtre türüdür. Şekil 8'de gösterildiği üzere yük bağlanmadan önce V_0 gerilimi V_m gerilimine eşit, yük bağlandıktan sonraysa V_{dc} gerilimi V_m geriliminden düşüktür. Bu devrenin dezavantajı, yükün değeri yüksek olduğunda (R küçük) büyük dalgalılığa ve düşük gerilim düzenleme katsayısına yol açmasıdır.



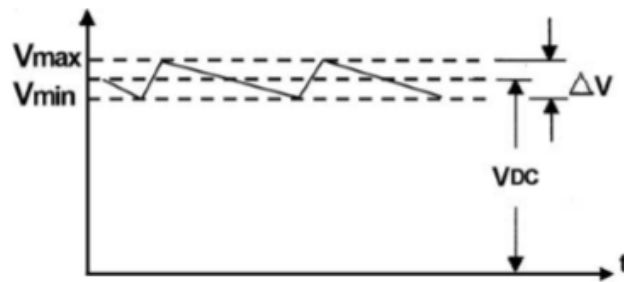
Şekil 8. Kondansatörlü filtrenin çıkışındaki dalga şekli

2.6. Dalgalılık Gerilimi

DC güç kaynağının çıkış geriliminin Şekil 9'da gösterilen atımlı bileşeni dalgalılık olarak adlandırılır. DC güç kaynağının kalitesi dalgalılık katsayısına bakılarak belirlenebilir.

$$\text{Dalgalılık Gerilimi } \Delta V = V_r = I_{dc} / 2.f.C$$

$$\text{Filtreli Ortalama Gerilim} = V_{dc} - V_r / 2$$



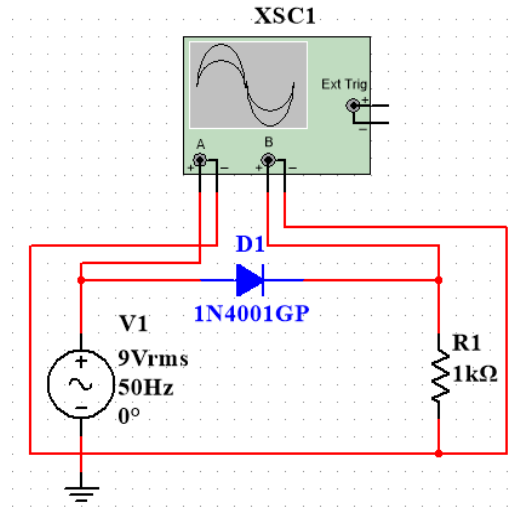
Şekil 9. Dalgalılık geriliminin tepeden tepeye değeri

3. Deneyin Yapılışı

Deneyler laboratuvar ortamındaki donanımlarla ve Multisim programı kullanılarak da simülasyon çalışması şeklinde gerçekleştirilecektir.

3.1. Kondansatör Filtresiz Yarım Dalga Doğrultucu





Bu deneyde kondansatör filtresiz yarım dalga doğrultucu devresinde çıkış gerilimi simülasyonun sağladığı osiloskop kullanılarak görüntülenecek ve yorumlanacaktır. Simülasyon ekranında devre kurulumu yapmak için Şekil 10'da kondansatör filtresiz yarım dalga doğrultucu devresine ilişkin deney düzeneği gösterilmektedir. Bu düzenek için gerekli eleman seçimleri ayrıntılı bir şekilde anlatılacaktır.



Şekil 10. Kondansatör filtresiz yarım dalga doğrultucu

Multisim programında elemanlar türlere göre sınıflandırılmıştır. Bu deneyde kullanılacak elemanlar Tablo 1'de görülen bölümlerde yer almaktadır. Deney adımlarında bu bölüm isimleri kullanılacaktır.

Tablo 1. Multisim programında eleman sınıflandırmalarının isimleri

			
Place Source	Place Basic	Place Diode	Oscilloscope

Not: Bu deneyde 1- 6 arası adımlar sadece simülasyon aşaması için gereklidir. Laboratuvardaki deneylerde malzemeler malzeme kutusu içerisinde, cihazlar deney masasında hazır bulunacaktır.

1. Adım: Multisim arayüzündeki “Place Source” simgesine tıklayınız. Karşınıza çıkan menüden “POWER_SOURCES” ailesini seçiniz. Açılan listeden kuracağımız devre için gerekli olan “AC_POWER” ve “GROUND” elemanlarını ekleyiniz. Eklenen AC gerilim kaynağı elemanına çift tıkladığınızda açılan pencereden gereken elektriksel özellikteki ayarlamaları yapabilirsiniz. Bu devrede giriş gerilimi değerini 9 V, frekansını 50 Hz olarak giriniz ($V_i = 9 \sin(\omega t)$ ve $f = 50$ Hz). Eklenen AC gerilim kaynağı elemanına sağa tıkladığınızda

açılan pencereden ise elemanınızın ekranınızdaki görüntüsüyle ilgili gerekli ayarlamaları yapabilirsiniz. Bu ayarlama işlemleri ekleyeceğiniz tüm elemanlar için aynı şekildedir.

2. Adım: Elemanların bulunduğu üst bölmeden “Place Basic” simgesine tıklayınız. Karşınıza çıkan menüden “RESISTOR” ailesini seçiniz. İsterseniz gerekli olan değerdeki direnci bulabilir veya herhangi bir direnç ekleyip sonrasında değerini ayarlayabilirsiniz. Kurmanız gereken devre için 1 adet direnç elemanı ekleyiniz ve değerini 1 k Ω olarak ayarlayınız.

3. Adım: Elemanların bulunduğu bölmeden “Place Diode” simgesini tıklayınız. Karşınıza çıkan menüden “DIODE” ailesini seçiniz. Açılan listeden kuracağınız devre için uygun diyot elemanını bulmanız gerekecektir. Listenin üst kısmında **Component** olarak belirtilen arama çubuğuna **1N4001GP** kodunu yazarak çıkan elemanı ekleyiniz. Böylece devrenize bir diyot eklemiş olacaksınız. Deney diyotun doğru (ileri yön) kutuplanmasıyla gerçekleştirileceğinden kurulan düzenekte diyot kutuplama yönüne dikkat edilmelidir.

4. Adım: Multisim arayüzünün sağ bölümünde ölçü aletleri yer almaktadır. Bu sütunda yer alan “Oscilloscope” simgesine tıklayarak devrenize osiloskop ekleyebilirsiniz.

5. Adım: Ekranınızda eklediğiniz elemanları istediğinizde şekilde hareket ettirebilirsiniz ve bulunma yönlerini ayarlayabilirsiniz. Deney düzeneğini tamamlamak için fare ile elemanlar arasında bağlantı işlemini gerçekleştiriniz.

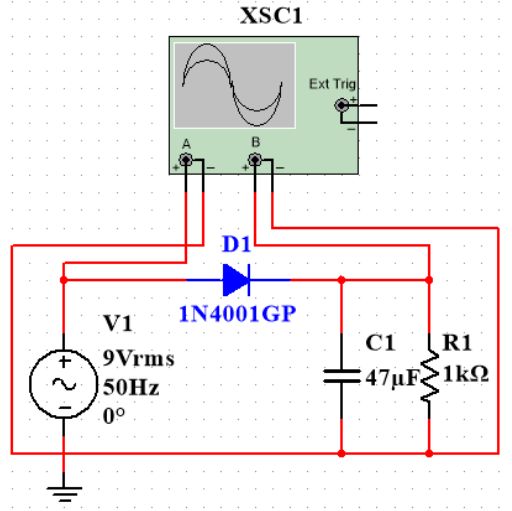
6.Adım: Son olarak giriş ve çıkış işaretlerini uygun bir şekilde gözlemlemek için osiloskopun özellikleri belirlenecektir.Şekil 10’da görüldüğü gibi devrenin giriş işareti osiloskopun A kanalından, çıkış işareti ise B kanalından görüntülenecektir. Açılan osiloskop ekranında. giriş ve çıkış işaretlerinin düşey ekseninde görüntülenmesi için gerekli ayarları “Channel A” ve “Channel B” yazan bölmelerde **Scale** ve **Y pos. (Div)** kısmından yapabilirsiniz.Aynı şekilde giriş ve çıkış işaretlerinin yatay ekseninde görüntülenmesi için gerekli ayarları “Timebase” yazan bölmede **Scale** ve **X pos. (Div)** kısmından yapabilirsiniz. Ayrıca AC ve DC seçeneklerinden de AC ayarını yapmayı unutmayınız. Devreniz hazır olduğunda Run (F5) ve Stop seçenekleri ile simülasyonunuzu çalıştırıp sonlandırabilirsiniz.

7. Adım : Giriş ve çıkış gerilimlerini gözlemleyerek kaydediniz. Çıkış gerilimin maksimum değerini ölçüm yoluyla ortalama değerini ise hesap yoluyla elde ediniz. Kondansatör filtresiz yarım dalga doğrultucu deney yorumunu yapınız.

3. 2. Kondansatör Filtreli Yarım Dalga Doğrultucu

Simülasyon ekranında devre kurulumu yapmak için Şekil 12’de kondansatör filtreli yarım dalga doğrultucu devresine ilişkin deney düzeneği gösterilmektedir.

Not: Bu deneyde sadece 1.adım simülasyon aşaması için gereklidir. Laboratuvardaki deneylerde malzemeler malzeme kutusu içerisinde, cihazlar deney masasında hazır bulunacaktır.



Şekil 12. Kondansatör filtreli yarım dalga doğrultucu

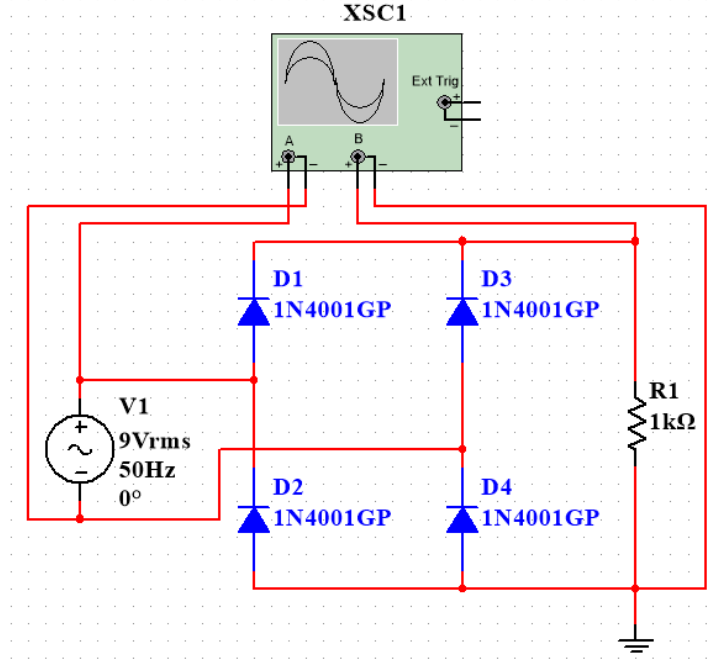
1. Adım: Deney düzeneğinde gerekli eleman seçimi için gerçekleştirilen adımlar 1.deneydeki devre ile aynı şekilde yapılmaktadır. Bu deneyde sadece kondansatör elemanı eklenecektir. Elemanların bulunduğu üst bölmeden “Place Basic” simgesine tıklayınız. Karşınıza çıkan menüden “CAPACITOR” ailesini seçiniz. İsterseniz gerekli olan değerdeki kapasiteyi bulabilir veya herhangi bir tanesini ekleyip sonrasında değerini ayarlayabilirsiniz. Kurmanız gereken devre için 1 adet kondansatör elemanı ekleyiniz ve değerini 47 µF olarak ayarlayınız. Deney diyotun doğru (ileri yön) kutuplanmasıyla gerçekleştirileceğinden kurulan düzenekte diyot kutuplama yönüne dikkat edilmelidir. Osiloskop görüntüleme işlemleri aynı şekilde gerçekleştirilir.

2. Adım: Giriş ve çıkış gerilimlerini gözlemleyerek kaydediniz. Çıkış gerilimin maksimum değerini ölçüm yoluyla ortalama değerini ise hesap yoluyla elde ediniz. Kondansatör filtreli yarım dalga doğrultucu deney yorumunu yapınız.

3.3. Kondansatör Filtresiz Tam Dalga Doğrultucu

Simülasyon ekranında devre kurulumu yapmak için Şekil 13'te kondansatör filtresiz tam dalga doğrultucu devresine ilişkin deney düzeneği gösterilmektedir.

Not: Bu deneyde sadece 1.adım simülasyon aşaması için gereklidir. Laboratuvardaki deneylerde malzemeler malzeme kutusu içerisinde, cihazlar deney masasında hazır bulunacaktır.



Şekil 13. Kondansatör filtresiz tam dalga doğrultucu

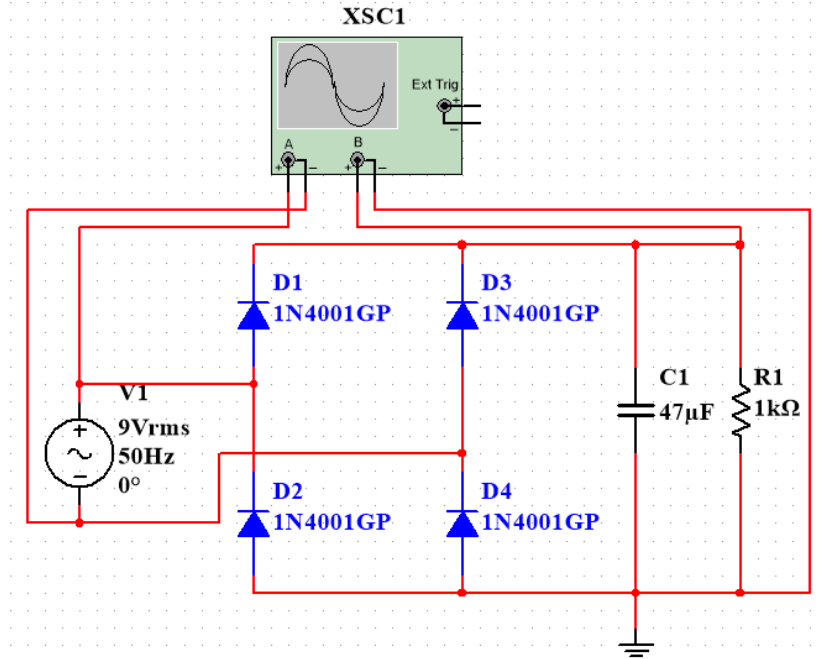
1.Adım: Deney düzeneğinde gerekli eleman seçimi için gerçekleştirilen adımlar 1.deneydeki devre ile aynı şekilde yapılmaktadır. Osiloskop görüntüleme işlemleri aynı şekilde gerçekleştirilir.

2.Adım: Giriş ve çıkış gerilimlerini gözlemleyerek kaydediniz. Çıkış gerilimin maksimum değerini ölçüm yoluyla ortalama değerini ise hesap yoluyla elde ediniz. Kondansatör filtresiz tam dalga doğrultucu deney yorumunu yapınız.

3.4. Kondansatör Filtreli Tam Dalga Doğrultucu

Simülasyon ekranında devre kurulumu yapmak için Şekil 14'te kondansatör filtreli tam dalga doğrultucu devresine ilişkin deney düzeneği gösterilmektedir.

Not: Bu deneyde sadece 1.adım simülasyon aşaması için gereklidir. Laboratuvardaki deneylerde malzemeler malzeme kutusu içerisinde, cihazlar deney masasında hazır bulunacaktır.



Şekil 14. Kondansatör filtreli tam dalga doğrultucu

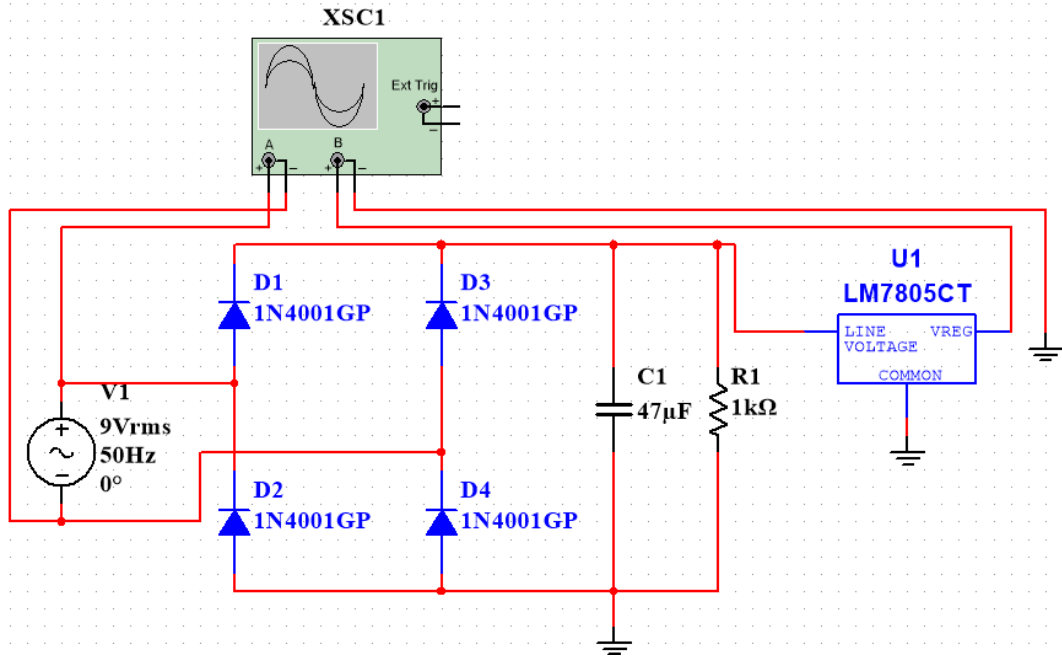
1.Adım: Deney düzeneğinde gerekli eleman seçimi için gerçekleştirilen adımlar önceki deneydeki devreler ile aynı şekilde yapılmaktadır. Osiloskop görüntüleme işlemleri aynı şekilde gerçekleştirilir.

2.Adım: Giriş ve çıkış gerilimlerini gözlemleyerek kaydediniz. Çıkış geriliminin maksimum değerini ölçüm yoluyla ortalama değerini ise hesap yoluyla elde ediniz. Kondansatör filtreli tam dalga doğrultucu deney yorumunu yapınız.

3.5. Tümüleşik Devre Gerilim Regülatörleri

Simülasyon ekranında devre kurulumu yapmak için Şekil 15'te tümleşik devre gerilim regülatörleri devresine ilişkin deney düzeneği gösterilmektedir.

Not: Bu deneyde sadece 1.adım simülasyon aşaması için gereklidir. Laboratuvardaki deneylerde malzemeler malzeme kutusu içerisinde, cihazlar deney masasında hazır bulunacaktır.



Şekil 15. Tümüleşik devre gerilim regülatörleri

1.Adım: Bir önceki deneyde elde ettiğiniz filtrelili tam dalga doğrultucu çıkışını giriş olarak 7805 tümleşik gerilim regülatörüne bağlayınız. Osiloskop görüntüleme işlemleri aynı şekilde gerçekleştirilir. Deneyde sadece 7805 pozitif gerilim regülatörünün çalışması incelenecektir. Ancak gerektiğinde 7905 negatif tümleşik gerilim regülatörünün ve LM317 ayarlı gerilim regülatörünün de kullanılabileceği bilinmelidir.

2.Adım: Giriş ve çıkış gerilimlerini gözlemleyerek kaydediniz. Tümüleşik devre gerilim regülatörleri deney yorumunu yapınız.

Raporda istenenler:

1. Kırpıcı, kenetleyici ve doğrultucu devreler için matematiksel ifadeler ile deneysel sonuçları kıyaslayınız. Eğer varsa farklılıkları yorumlayınız.
2. Deney raporunuzda kırpıcı, kenetleyici ve doğrultucu devrelerin günümüzde hangi elektronik derelerde kullanıldıkları hakkında yorum yapınız ve örnekler veriniz.
3. Elde ettiğiniz sonuçları ve gerekliyse bilgisayar ortamında çizdirdiğiniz grafikleri de ekleyerek raporunuzu oluşturunuz.