

DENEY FÖYÜ 5: Diyotlu Doğrultma Devreleri

Deneyin Amacı:

Alternatif akımı doğru akıma dönüştürebilmek, yarım dalga ve tam dalga doğrultma kavramlarını anlayabilmek ve diyot ve köprü diyotla doğrultma devrelerini gerçekleştirebilmektir.

Deney Malzemeleri:

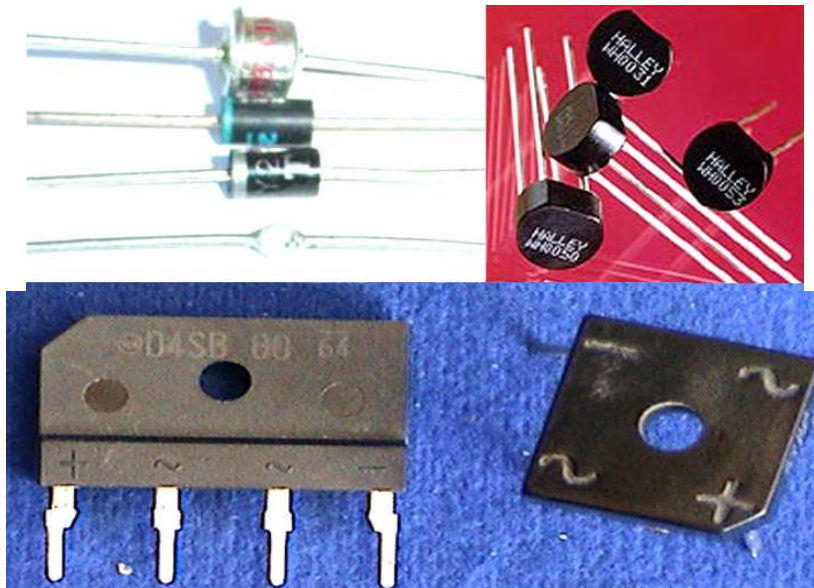
5 Adet $1k\Omega$, 5 adet $10k\Omega$, 1 Adet potansiyometre($1k\Omega$), 5 adet Si Diyot 1N4148, 2 adet $1\mu F$, 2 adet $100\mu F$, 2 adet $10nF$, Bread board (devre deneme levhası), Ölçü Aleti (Multimetre veya AVO metre), Ölçü aletinize uygun yedek sigorta, Karga burun-Yan keski, Zil teli (2 m.)

Uyarı: Bu deneyde; ön hazırlık çalışması olarak araştırma soruları matematiksel ifadelerle deneye gelmeden önce araştırılacak ve yorumlanacaktır.

1. Doğrultma nedir?

Elektrik enerjisi şehir şebekesinden evlerimize ve işyerlerimize 220 Volt AC gerilim olarak dağıtılmaktadır. Elektronik cihazlar ise daha düşük ve DC gerilimle çalışmaktadır. Bunun için 220 Voltluk AC gerilimin çalıştırdığımız cihazlara uygun DC gerilimlere çevrilmesi gerekir. AC gerilimleri uygun seviyeye getiren ve DC gerilime çeviren devrelere **doğrultucu devre** adı verilir. Günlük hayatımızda çokça kullandığımız adaptörler ve şarj cihazları doğrultucu devrelere örnektir.

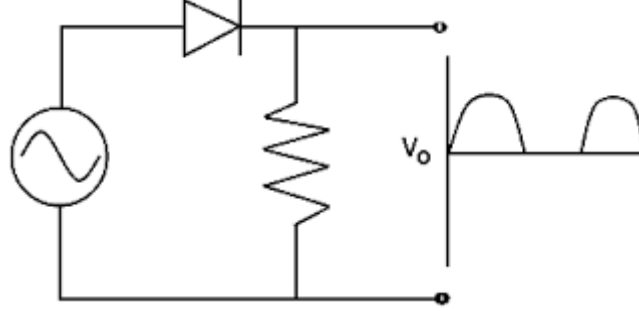
Güç kaynaklarında doğrultucu eleman olarak doğrultma diyodu kullanılır. Diyot, akımı tek yönlü olarak geçiren, iki uçlu yarı iletken elektronik devre elemanıdır. Diyotlar değişik biçimlerde bağlanarak farklı tipte güç kaynakları oluşturur. Piyasada AC'yi DC'ye çevirmek için özel üretilmiş 4 uçlu köprü diyotlar da bulunmaktadır.



Şekil 1

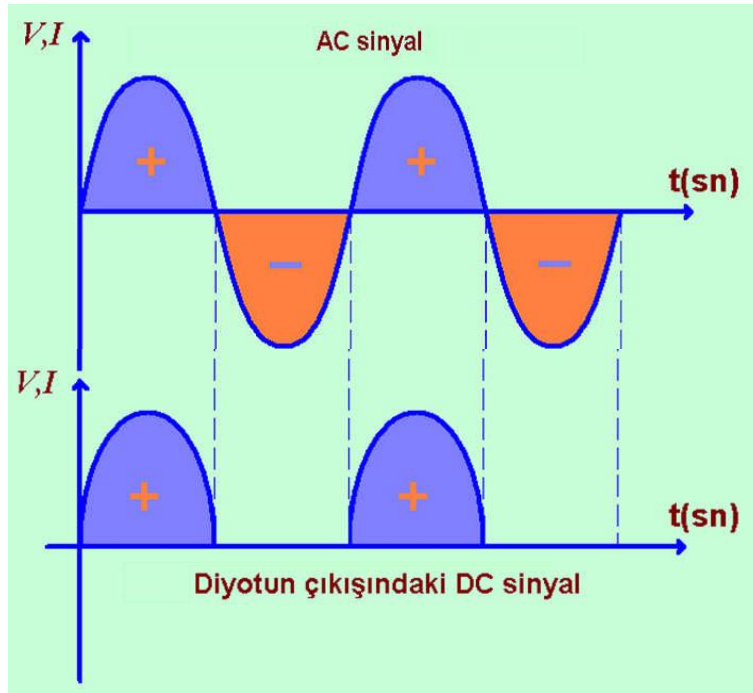
1.1. Yarım Dalga Doğrultma Devresi

Yarım dalga doğrultma devresinde tek doğrultma diyodu kullanılmıştır. Bir diyotlu yarım dalga doğrultma devresi, AC' yi DC' ye çeviren tek diyotlu devredir. Yarım dalga doğrultma devresinde çıkış sinyali tam düzgün olmaz. Transformatörün çıkışındaki değişken akım, pozitif ve negatif olmak üzere iki alternanstan meydana gelmiştir. Diyotlar tek yönlü olarak akım geçirdiğinden transformatörün çıkışındaki sinyalin yalnızca bir yöndeki alternansları alıcıya ulaşabilmektedir. Bu temel bilgilerden hareket ederek yarım dalga doğrultma devresinin çalışmasını şu şekilde ifade edebiliriz:



Şekil 2

Şekil 2'de verilen devrede görüldüğü gibi alternatif gerilim kaynağının üst ucundaki sinyalin polaritesi pozitif olduğunda diyottan ve alıcı üzerinden akım geçer. Transformatörün üst ucundaki sinyalin polaritesi negatif olduğunda ise diyot akım geçirmez (kesimde kalır). Sonuçta alıcıdan tek yönlü akım geçişi olur (Şekil 3).



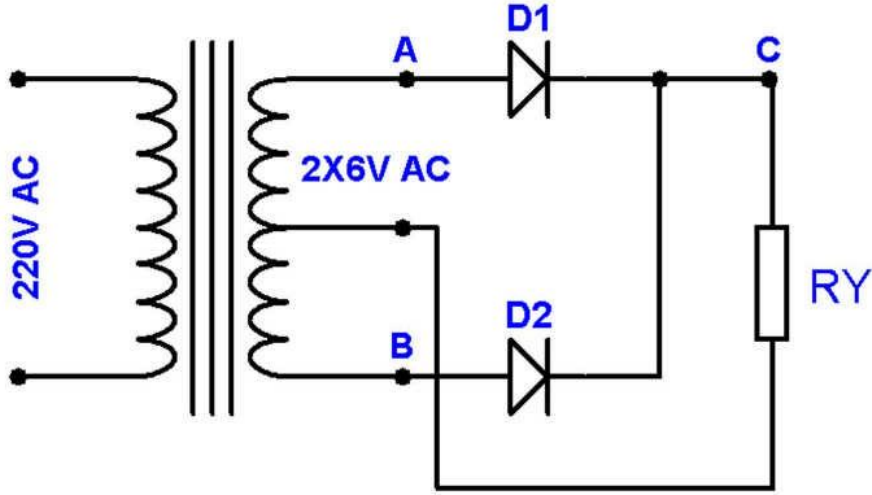
Şekil 3

Araştırma sorusu 1:

Yarım dalga doğrultma devrelerinde çıkıştan, AC gerilim kaynağının verebileceği gerilimin yaklaşık yarısı kadar ($V_{çıkış} = 0,45 \times V_{giriş}$) bir doğru gerilim alınır. Çıkıştan alınabilecek doğru akımın değeri ise, $I_{çıkış} = 0,45 \times I_{giriş}$ olmaktadır. Bunun nedenini araştırınız.

1.2. Orta Uçlu Transformatörlü Tam Dalga Doğrultma Devresi

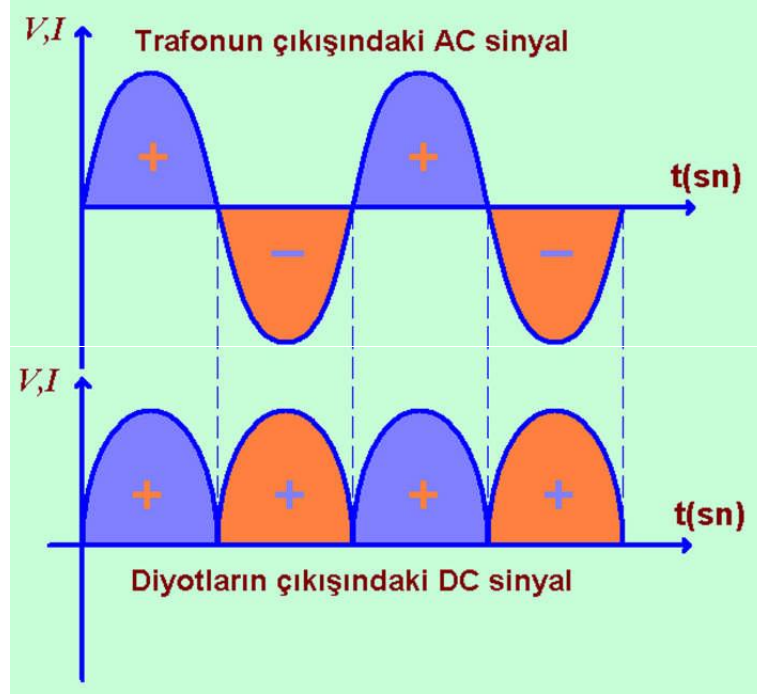
Tam dalga doğrultma devresinde iki adet doğrultma diyodu kullanılır. Tam dalga doğrultucuda, AC gerilimin pozitif alternanslarında diyotlardan biri, negatif alternanslarda ise diğer diyot iletken olur.



Şekil 4

Şekil 4'te verilen devrede görüldüğü gibi transformatörün üst ucunda (A noktası) pozitif polariteli sinyal oluştuğunda D1 diyodu ve Yük direnci (RY- Load) üzerinden akım geçişi olur. Transformatörün alt ucunda (B noktası) pozitif polariteli sinyal oluştuğunda ise D2 diyodu ve alıcı (RY) üzerinden akım geçişi olur. Görüldüğü üzere diyotlar sayesinde alıcı üzerinden hep aynı yönlü akım geçmektedir.

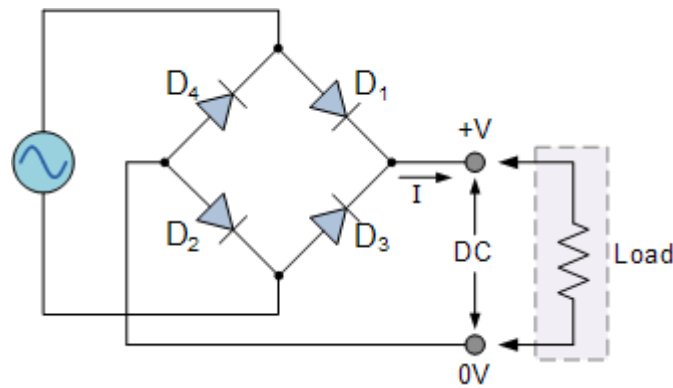
Orta uçlu transformatörlü tam dalga doğrultma devresinde D1 ve D2 diyotlarından geçen akımlar transformatörün orta ucundan devresini tamamlar. Devrenin yapımında kullanılan transformatörün sekonder sarımı üç uçludur. Bu sayede transformatörün çıkışında iki adet gerilim oluşmaktadır. Transformatörün iki sarımında birbirinin tersi polaritede iki gerilim doğar. Yani transformatörün A noktasında oluşan sinyalin polaritesi pozitif iken, B noktasında oluşan sinyalin polaritesi negatif olmaktadır. Transformatörde oluşan akımların devresini tamamladığı uç ise orta uç olmaktadır.



Şekil 5

1.3. Köprü Diyotlu Tam Dalga Doğrultma Devresi

Köprü tipi doğrultma devresinde 4 adet doğrultma diyodu kullanılmıştır. Köprü diyot; her türlü elektronik aygıtın besleme katında karşımıza çıkar. Şekil 6'da verilen devrede görüldüğü gibi alternatif gerilim kaynağının üst ucunun polaritesi pozitif olduğunda D1 ve D2 diyotları ilettime geçer. Akım, yük direnci (R_Y- Load) üzerinden dolaşır. Alternatif Akımın kaynağının alt ucunun (B noktası) polaritesi pozitif olduğunda ise D3 ve D4 diyotları ilettime geçerek yük direnci (Load) üzerinden akım dolaşır. Köprü tipi tam dalga doğrultma devresinin çıkış dalga şekli Şekil 5'teki gibidir.



Şekil 6

Araştırma sorusu 2:

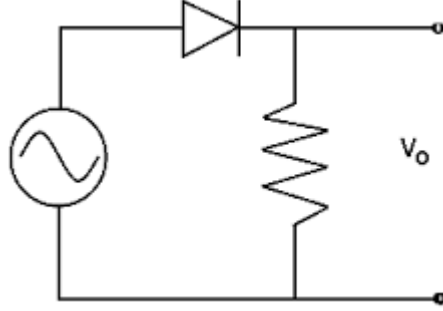
Çıkıştan alınan DC gerilim, girişe uygulanan AC gerilimin 0,9'u kadardır.

($V_{çıkış} = 0,9 \times V_{giriş}$) Bu durumda; devrenin çıkış akımını $I_{çıkış} = 0,9 \times I_{giriş}$ olur.

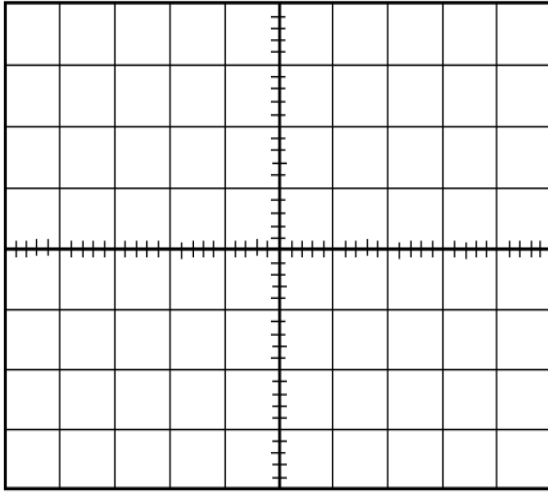
Bunun nedenini araştırınız.

2. Deney Adımları

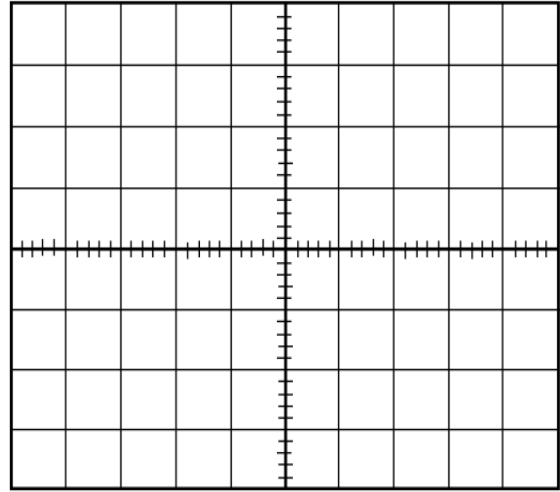
- 1) Aşağıda verilen yarım dalga doğrultma devresini kurunuz. Sinyal jeneratöründen $f=1\text{kHz}$, $V_{pp} = 2\text{ V}$ sinüs sinyal veriniz.



Osiloskop probu yardımıyla yarım dalga doğrultucu devrenin giriş ve çıkış sinyal şeklini ölçekli olarak çiziniz. Giriş ve çıkış şekillerinin birbirinden farkını yorumlayınız.

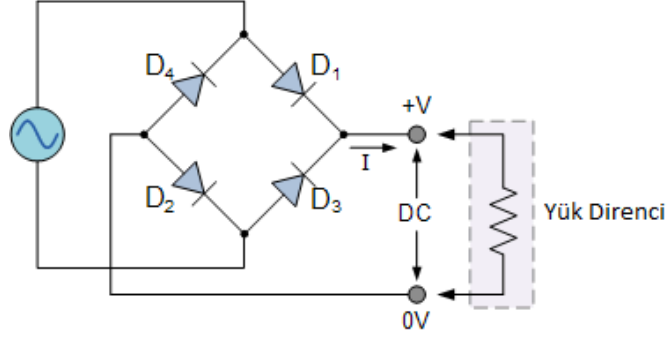


V Giriş



V Çıkış

- 2) Yukarıda verilen yarım dalga doğrultma devresi için aynı frekans ve genlikte kare ve üçgen dalga vererek giriş ve çıkış sinyallerini ölçekli olarak çiziniz.
- 3) Aşağıda verilen tam dalga doğrultma devresini 4 adet diyotla kurunuz. Sinyal jeneratöründen $f=1\text{kHz}$, $V_{pp} = 2\text{ V}$ sinüs sinyal veriniz.

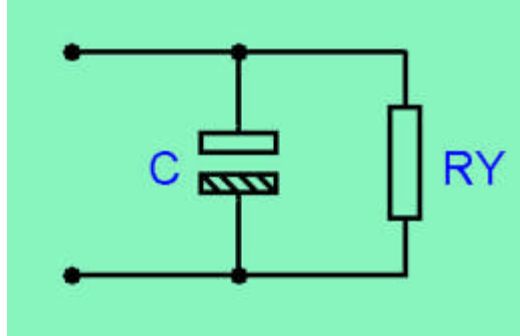


Osiloskop probu yardımıyla tam dalga doğrultucu devrenin giriş (sinyal jeneratörü çıkışı) ve çıkış sinyal şeklini ölçekli olarak çiziniz.

- 4) Yukarıda verilen tam dalga doğrultma devresini şimdi de 4 uçlu köprü diyot ile kurunuz. Köprü diyodun giriş ve çıkış uçları belirlerken katalogdan (datasheet) faydalanabilirsiniz.

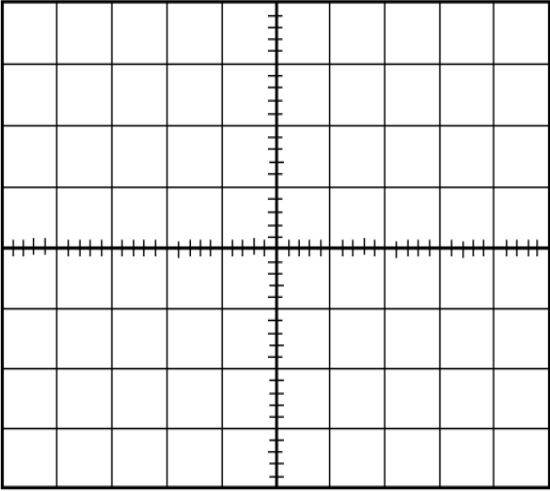
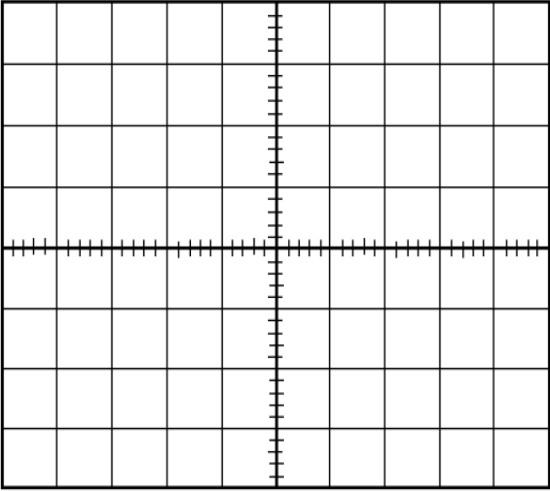
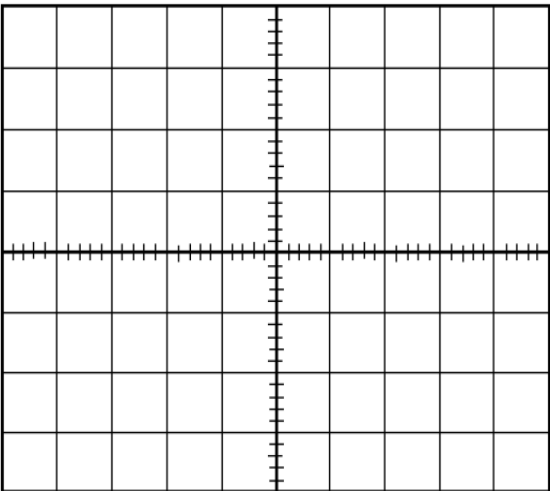
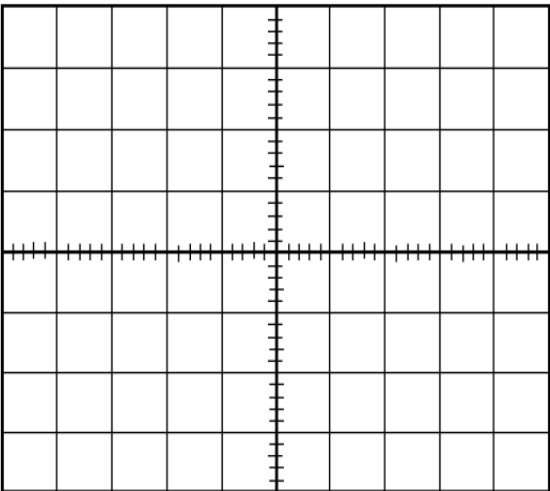
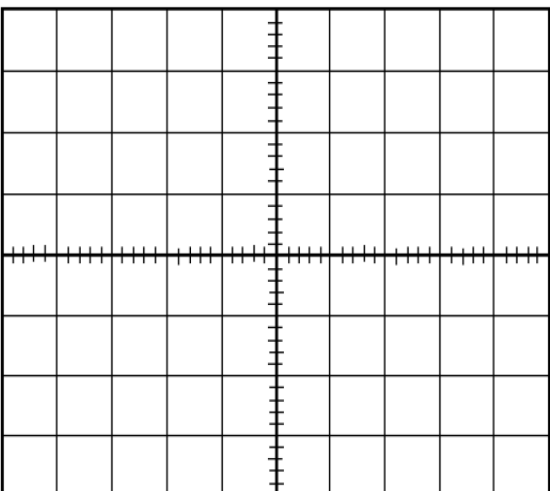
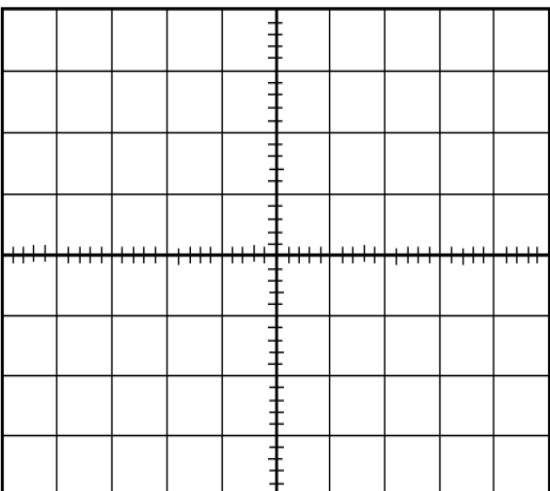
Osiloskop probu yardımıyla köprü diyotlu tam dalga doğrultucu devrenin giriş ve çıkış sinyal şeklini ölçekli olarak çiziniz. Giriş ve çıkış şekillerinin yarım dalga doğrultucudan farkını yorumlayınız.

- 5) Köprü diyot ile kurduğunuz tam dalga doğrultma devresinin çıkışına yük direnci ile paralel olacak şekilde 1 μF değerinde elektrolitik kondansatör bağlayınız. (şekil 7)



Şekil 7

Osiloskop probu yardımıyla köprü diyotlu tam dalga doğrultucu devrenin giriş ve çıkış sinyal şeklini ölçekli olarak çiziniz.

Osiloskop Görüntüsü	Osiloskop Görüntüsü	VOLT/DIV
		TIME/DIV
		
		
		

Osiloskop Görüntüsü	Osiloskop Görüntüsü	VOLT/DIV
		TIME/DIV
