

ELEKTRONİK LABORATUVARI**Deney # 2: Yarım Dalga Doğrultucu****HEDEF SORULARI**

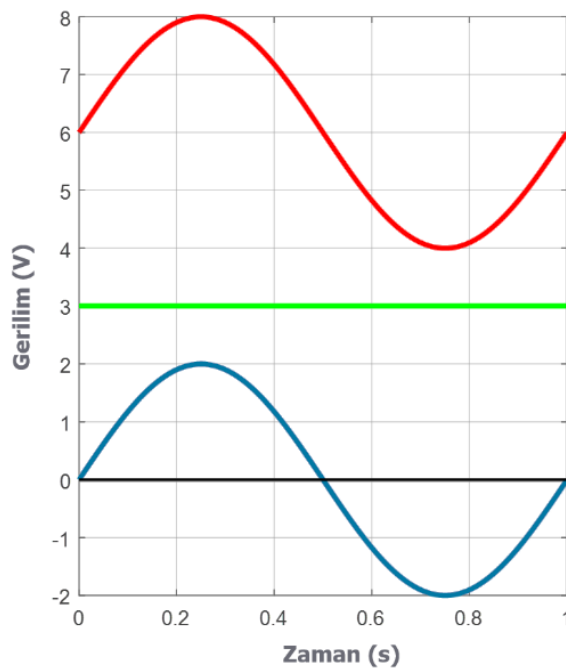
- 1) AC ve DC nedir? Aralarındaki farklar nelerdir?
- 2) Farklı türdeki AC işaretler nelerdir?
- 3) True RMS nedir?
- 4) Crest Factor nedir?

DENEYE HAZIRLIK

- 1) Genlik değeri +2/-2V arasında değişen 1ms periyotlu simetrik kare dalganın;
 - a) Ortalama ve efektif değerini hesaplayınız.
 - b) Ortalama değerin 2.5V olması için nasıl bir işlem uygulanmalıdır?
 - c) Kare dalganın harmonikleri hangi frekanslardadır? Buna göre frekans spektrumunu çiziniz.
 - d) Bu spektrumu; periyodu 1ms, genliği 2V olan sinüzoidal işaret ile karşılaştırınız.

BİLGİ

Elektrik akımı; doğru akım (DC) ve alternatif akım (AC) olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Şekil 1'e bakıldığında, en alttaki sinyalin AC olduğu ve sıfır eksenini etrafında simetrik olduğu görülmektedir. Ortadaki sinyalin 3 volt gerilime sahip bir DC sinyal olduğu görülmektedir. En üstteki sinyalin ise en alttaki sinyalin 6 volt DC gerilim eklenmiş hali olduğu görülmektedir.



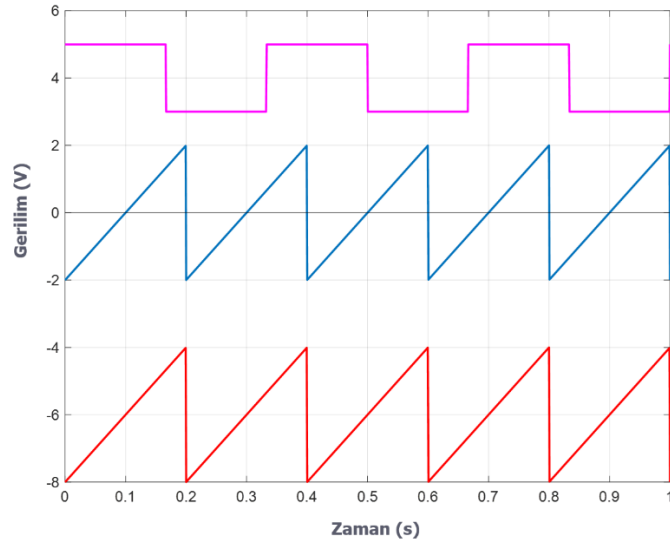
$$x(t) = 6 + 2 \cdot \sin(2\pi t)$$

$$x(t) = 3$$

$$x(t) = 2 \cdot \sin(2\pi t)$$

Şekil 1. AC ve DC işaretler

AC sinyaller, genellikle sinüzoidal olmakla birlikte; kare, üçgen, testere dişi gibi farklı formları da vardır.

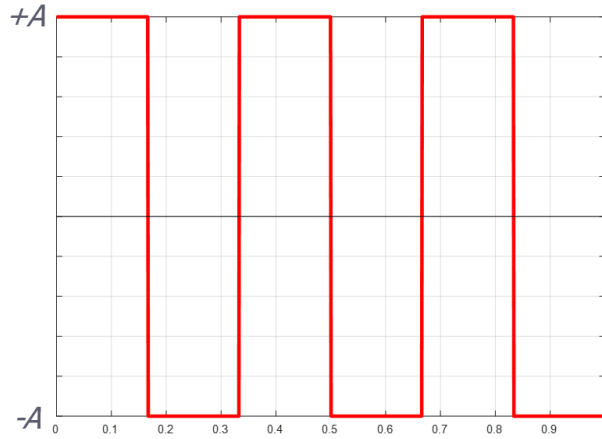


Şekil 2. Kare ve testere dişi sinyaller

DC ortalama değer hesaplanırken aşağıdaki formüller kullanılmaktadır.

$$V_{DC} = \frac{1}{T} \int_0^T V(t) dt \quad I_{DC} = \frac{1}{T} \int_0^T I(t) dt$$

Örneğin Şekil 3’de görülen simetrik bipolar kare dalganın ortalama değeri sıfırdır.



Şekil 3. Simetrik bipolar kare dalga

Şekil 3’deki sinyalin ortalama değeri sıfır olmasına rağmen, efektif değeri sıfır değildir. Bir sinyalin efektif değeri aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır.

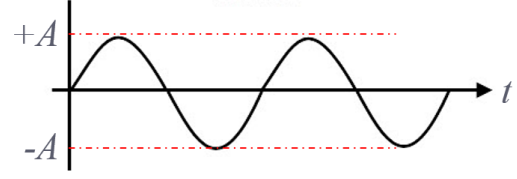
$$V_{RMS} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T V(t)^2 dt}$$

Root Mean Square

Şekil 3'deki sinyalin efektif değeri, V_{RMS} formülü kullanılarak hesaplandığında sinyalin etkin değerinin A olduğu görülmektedir. Sinüzoidal işaretlerin efektif değeri hesaplanırken aşağıdaki formül kullanılarak daha kolay hesaplanabilmektedir.

$$V(t) = A \cdot \sin(2\pi ft)$$

$$V_{RMS} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T V(t)^2 dt}$$

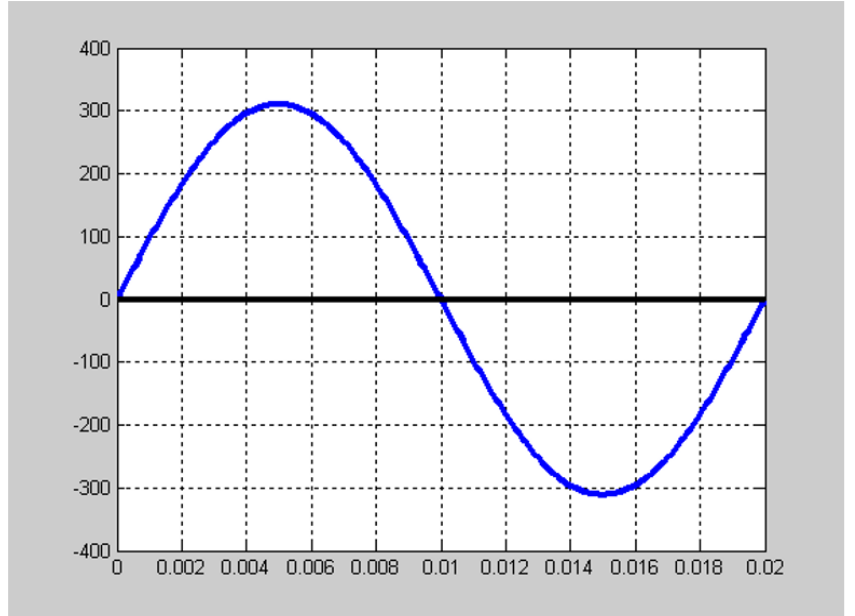


$$V_{RMS} = \frac{A}{\sqrt{2}} = (0.707)A$$

Bu formül sadece sinüzoidal işaretler için geçerlidir !!!!

Elektrik şebekelerinde kullanılan AC gerilimi Şekil 4'deki gibidir.

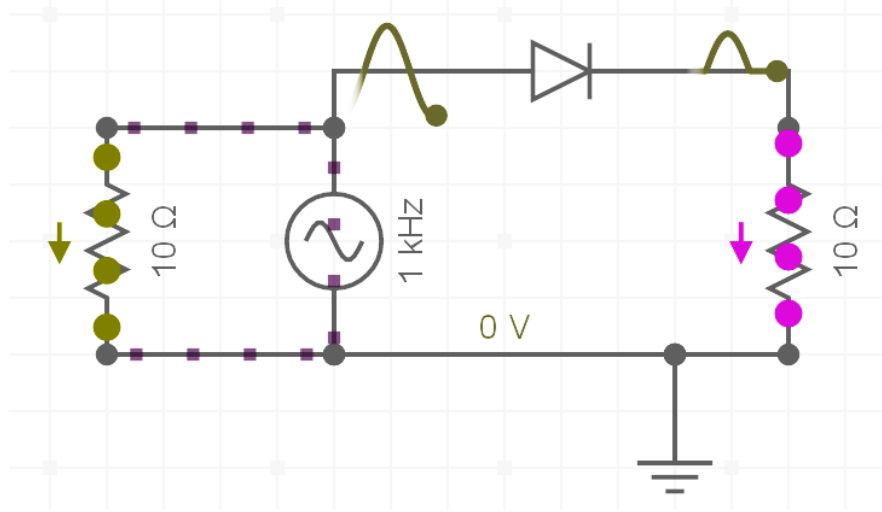
$V_{\text{efektif}} = 220 \text{ V}$



$$V(t) = 220\sqrt{2} \sin(100\pi t) = 311 \cdot \sin(100\pi t)$$

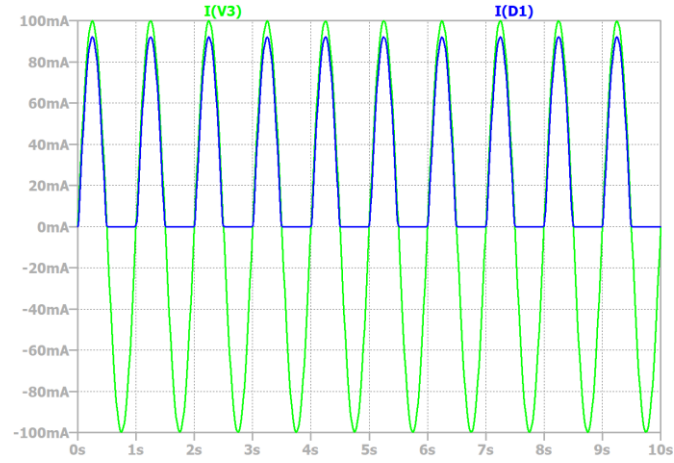
Şekil 4. Şebeke gerilimi ve fonksiyonu

Elektrik şebekesinde AC gerilim kullanılmasına rağmen elektronik cihazların büyük bir kısmı DC gerilime ihtiyaç duyar. Bu nedenle AC gerilimin, DC gerilime dönüştürülmesi gerekmektedir. AC-DC dönüşümünün yapılabilmesi için doğrultucu devreler kullanılmaktadır. Doğrultucular; yarım dalga doğrultucu ve tam dalga doğrultucu olmak üzere iki çeşittir. Yarım dalga doğrultucu, Şekil 5'deki gibi temel olarak sadece 1 adet diyottan oluşmaktadır.



Şekil 5. Temel yarım dalga doğrultucusu

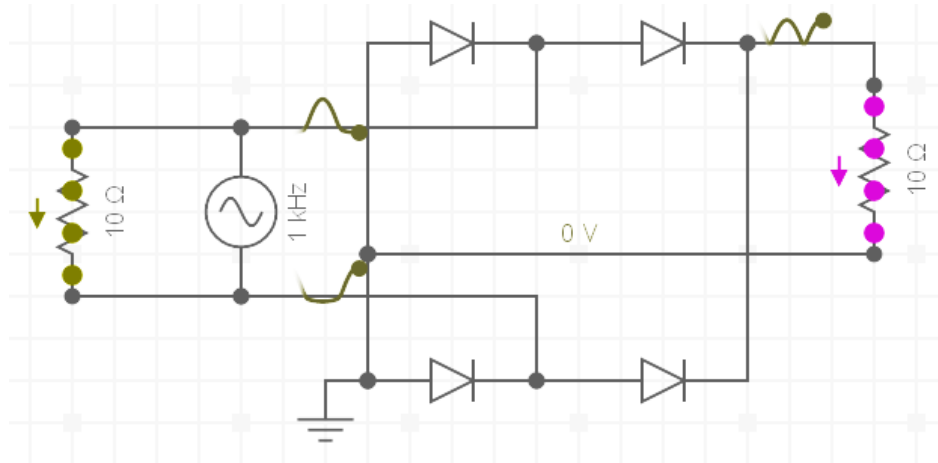
Bu dönüştürücünün AC akım üzerindeki etkisi Şekil 6'deki gibidir.



Şekil 6. Yarım dalga doğrultucunun grafiği

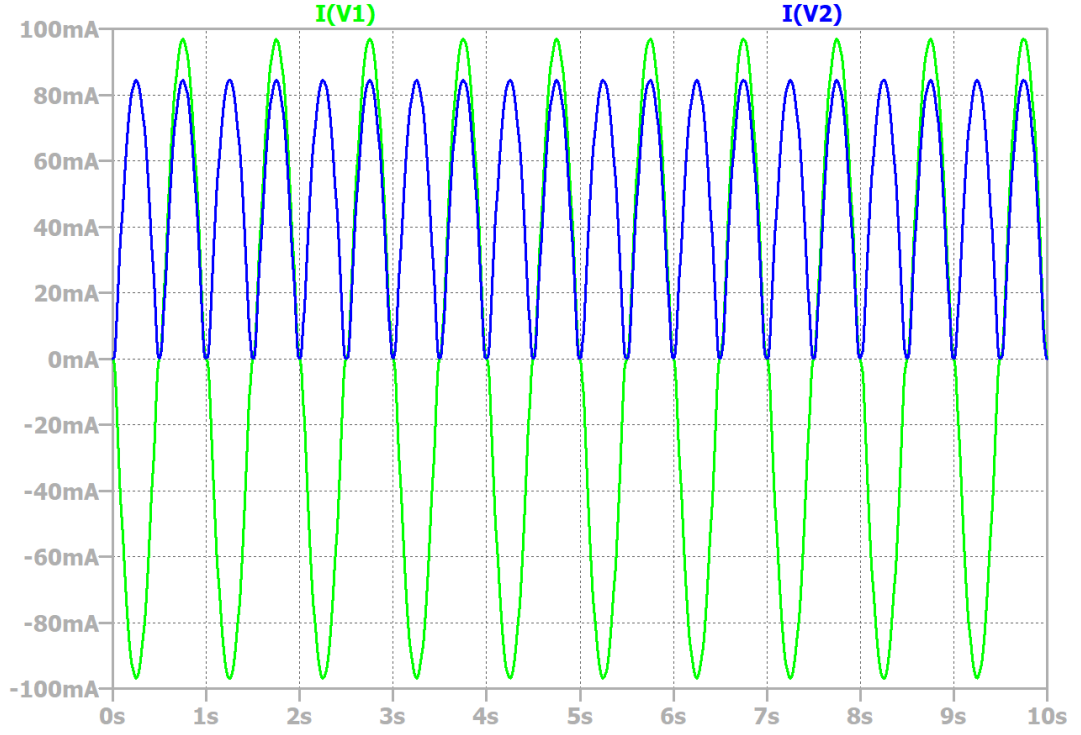
Yarım dalga doğrultucu, üzerindeki bir adet diyotun doğru polarması ile akım geçirir ve ters polarmadaki gerilimleri doğrultamaz.

Tam dalga doğrultucuda 4 adet diyot, Şekil 7'deki gibi bağlanmaktadır. Bu sayede ters polarmadaki gerilimi de doğrultabilmektedir.



Şekil 7. Temel tam dalga doğrultucu

Tam dalga doğrultucunun grafiği Şekil 8'deki gibidir. Tam dalga doğrultucusunun hem pozitif hem de negatif gerilimleri doğrulttuğu görülmektedir.



Şekil 8. Tam dalga doğrultucunun grafiği

MALZEME LİSTESİ

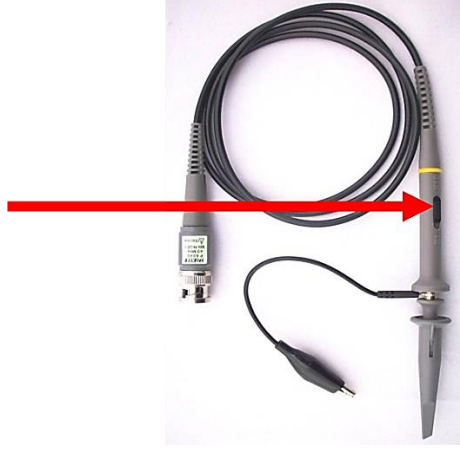
- 1) 1N4007 diyot
- 2) 10kOhm direnç
- 3) Kondansatör
- 4) Osiloskop
- 5) Sinyal Jeneratörü

DENEY

Deneyde kullanılan sinyal üreteçlerinde BNC ve timsah uçlu kablo kullanılırken osiloskoplarda BNC ve prob uçlu kablo kullanılmaktadır.



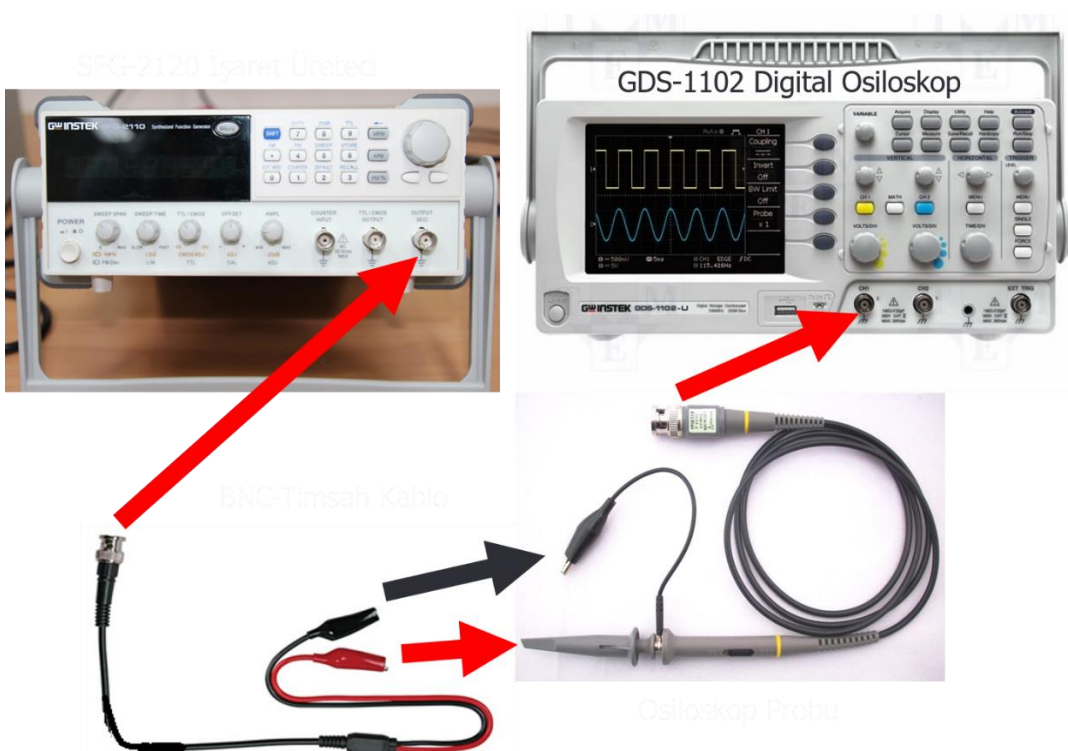
Prob testi yapılırken, probu 1x konumuna getirmeliyiz.



Osiloskobun “Probe” ayarını da 1x konumuna getirdikten sonra probu osiloskoba bağlayarak kalibrasyon çıkışındaki işareti görmeliyiz.



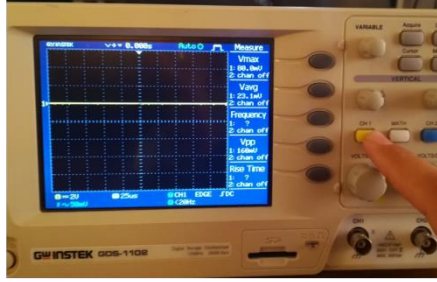
Osiloskoba, sinyal üreticini bağlayabilmek için kablo bağlantısı aşağıdaki gibi olmalıdır.



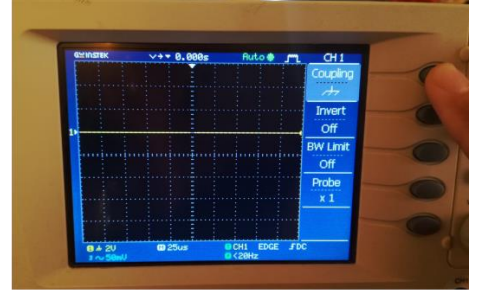
GND seviyesinin ortaya çekilmesi için aşağıdaki adımlar izlenmelidir.

- CH1 (sarı) tuşa basın
- Coupling menüsü AC/DC/GND olarak gözükecektir. GND'yi seçin.
- Sarı çizgiyi orta noktaya gelecek şekilde aşağı/yukarı kaydırın.
- Bu ayar doğru yapılmazsa ortalama değer yanlış okunacaktır.
- Autoset tuşuna basarsanız tüm ayarlar değişeceğinden işlemi tekrarlamamız gerekecektir.
- Autoset tuşunu bu deney sırasında kullanmayın!

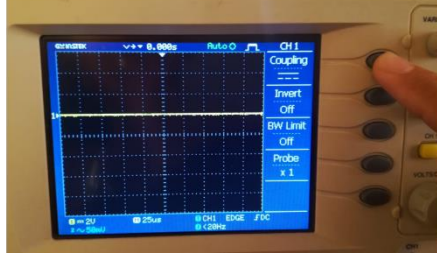
CH1
(sarı) tuşa basın



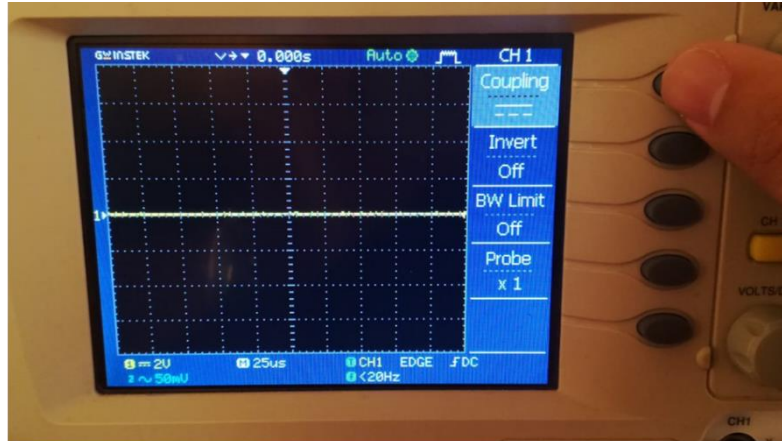
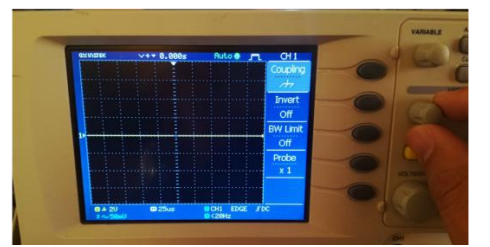
GND'yi seçin.



Coupling
menüsü
AC/DC/GND
olarak
gözükecektir.



Sarı çizgiyi
orta noktaya
gelecek
şekilde
aşağı/yukarı
kaydırın.



Coupling
DC'yi seçin.

Autoset tuşuna basarsanız
tüm ayarlar değişeceğinden
işlemi tekrarlamamız
gerekecektir.

**Autoset tuşunu bu deney
sırasında kullanmayın !**



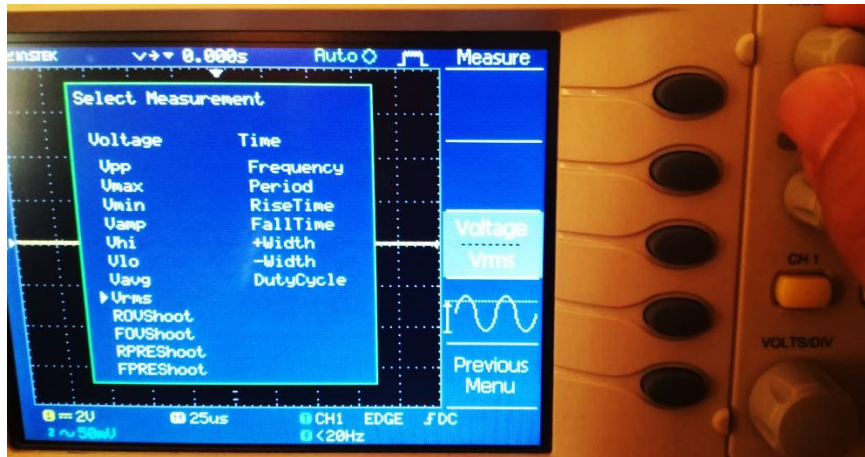
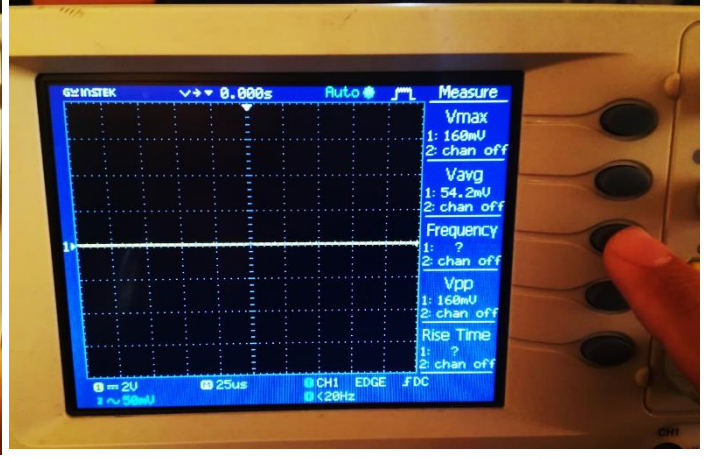
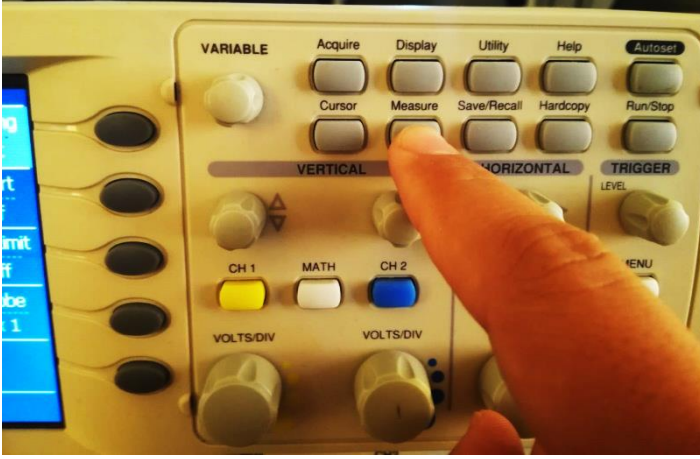
Deney sırasında $V(t)=5\sin(100\pi t)$ giriş sinyalini kullanacağız. Osiloskoba sinyal jeneratörünü bağladıktan sonra “Measurements” menüsünden aşağıdaki ölçümler alınacaktır.

Ortalama Değer (Average)

$V_{avg}=....$

Efektif Değer (RMS)

$V_{rms}=....$



Multimetre kullanarak yapacağımız ölçümleri ise aşağıdaki kademeleri kullanarak yapacağız.

► Multimetrede aşağıdaki ölçümler okunacaktır.

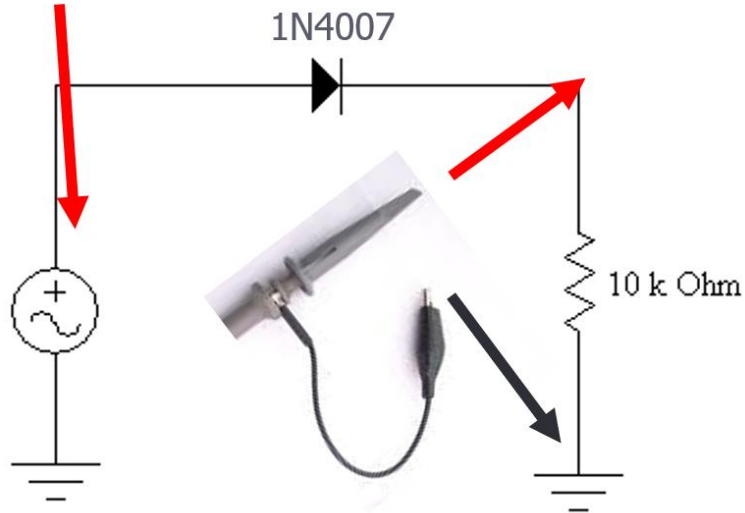
Ortalama Değer $\overline{\quad}$
DC

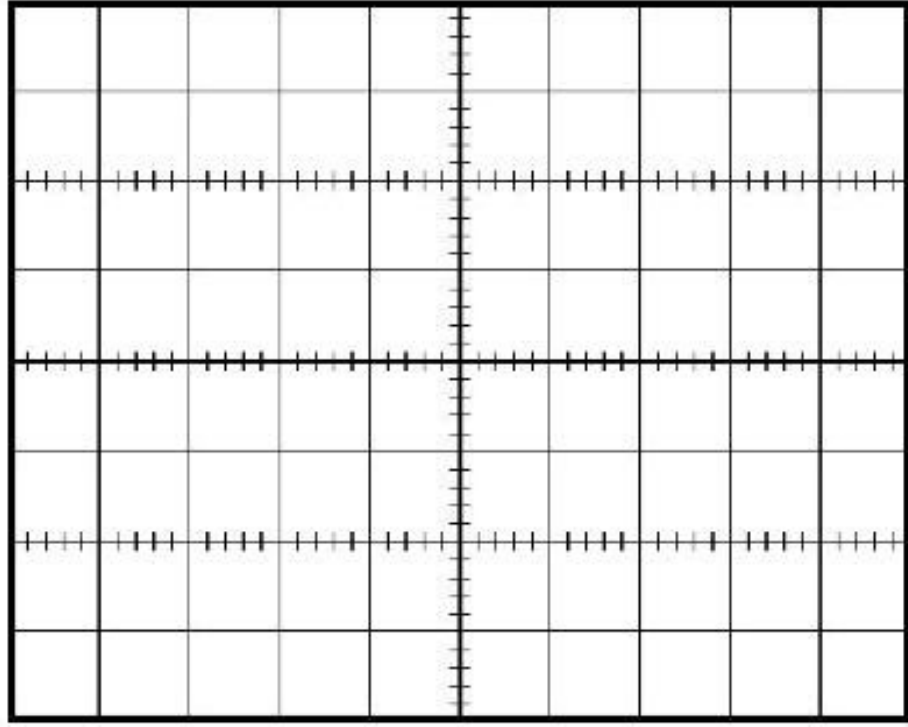
Efektif Değer $\sim$
AC



1. Yarım Dalga Doğrultucu

Şekildeki devreyi kurunuz ve devredeki direncin uçlarına osiloskobu bağlayarak çıkış sinyalini çiziniz. Osiloskobu ve multimetreyi kullanarak tabloyu doldurunuz.

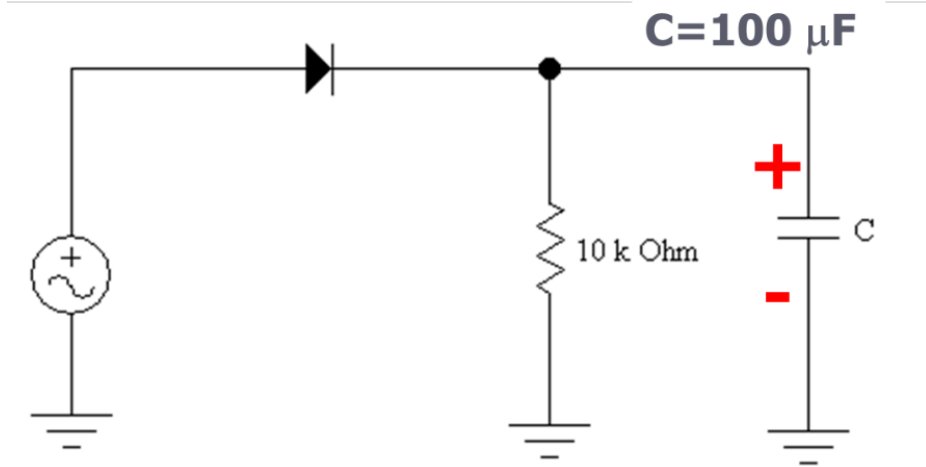


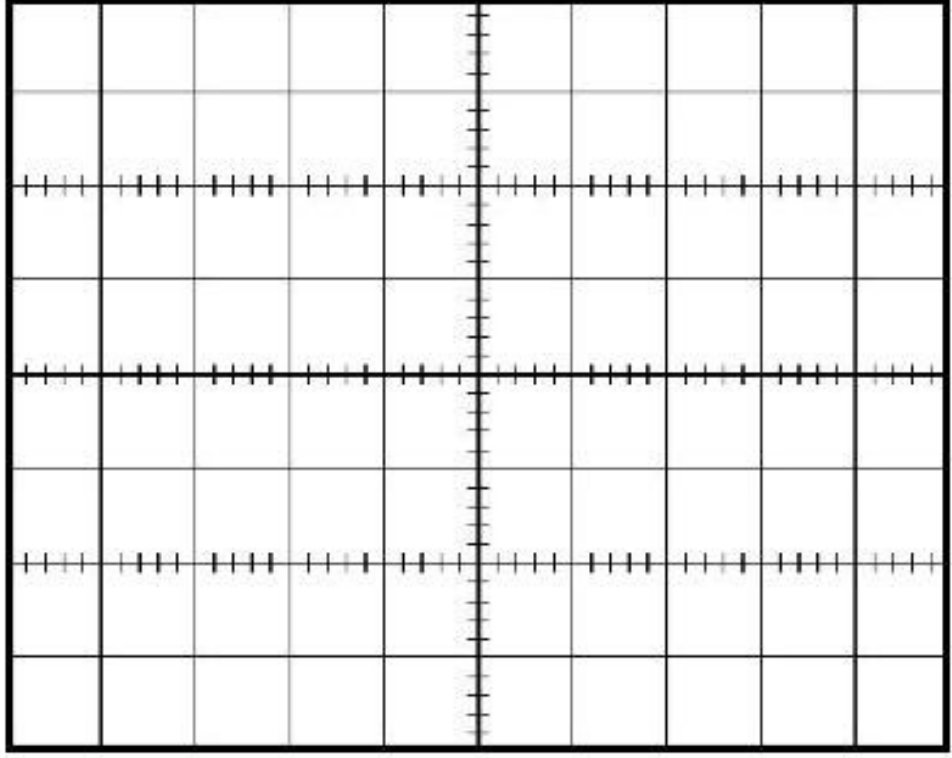


	Osiloskop		Multimetre	
	V_{RMS}	V_{DC}	V_{RMS}	V_{DC}
Giriş İşareti V(t)				
Çıkış İşareti				

2. Yarım Dalga Doğrultucu (Kondansatörlü)

Şekildeki devreyi kurunuz ve devredeki direncin uçlarına osiloskobu bağlayarak çıkış sinyalini çiziniz. Osiloskobu ve multimetreyi kullanarak tabloyu doldurunuz.





	Osiloskop		Multimetre	
	V_{RMS}	V_{DC}	V_{RMS}	V_{DC}
Giriş İşareti V(t)				
Çıkış İşareti				