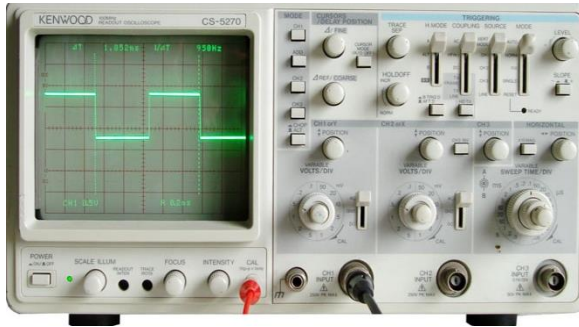


Osiloskop Kullanımı

Deneyin Amacı:

1. Bir osiloskobun ön panelinde yer alan düğme ve tuşların görevlerini bilmek ve kullanımını öğrenmek.
2. AC bir dalga şeklini ekranda gözlemleyebilmek için gerekli düzeneği oluşturmak osiloskop ön panelinden gerekli ayarları yapmak.

Teori: Elektriksel işaretlerin ölçülüp değerlendirilmesinde kullanılan aletler içinde en geniş ölçüm olanaklarına sahip olan osiloskop, işaretin dalga şeklinin, frekansının ve genliğinin aynı anda belirlenebilmesini sağlar. Başka bir ifade ile; periyodik veya periyodik olmayan elektriksel işaretlerin ölçülmesi ve gözlenmesini sağlayan, çok yönlü bir elektronik cihazdır. Osiloskop ile ölçülen bazı elektriksel bazı elektriksel büyüklükler şunlardır.



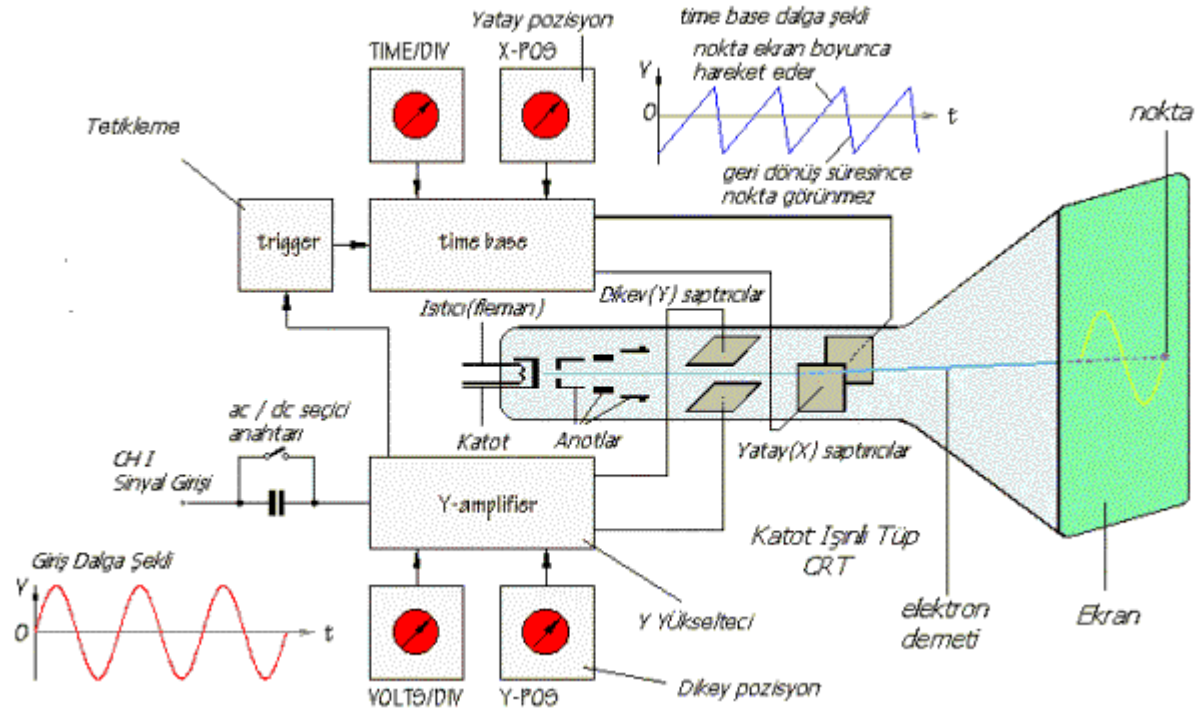
- 1 - AC ve DC gerilimler,
- 2 - AC ve DC akımın dolaylı ölçümü,
- 3 - Periyot, frekans, ve faz ölçümü,
- 4- Yükselme zamanı ve düşme zamanı ölçme,

Osiloskopun Çalışma prensibi:

Osiloskopun en önemli parçaları ;

- 1- Katod ışıklı tüp veya CRT (CATHODE Ray Tube)
- 2- Düşey amplifikatör(Düşey Yükseltme Katı)
- 3- Yatay amplifikatör (Yatay Yükseltme Katı)
- 4- Tarama osilatörü
- 5- Tetikleme devresi
- 6- Çeşitli besleme devreleri şeklinde özetlenebilir.

Çalışması, hareket halindeki elektronların yörüngelerinin bir elektrik alan içerisinde geçerken sapmaları temel prensibine dayanır. Katod ışın tüpündeki saptırma plakaları adı verilen düzlemsel levhalara uygun potansiyellerde gerilimler uygulanarak oluşturulan elektrik alanlar, plakalar arasından geçen elektronları (elektron demetini) saptırarak fosfor ekrana çarptığı noktanın yerini değiştirir. Bu noktanın konumu saptırma plakalarına uygulanan gerilimin ani değeri ve dalga şekline bağlı olarak değişecek ve ekranda ışıklı bir çizgi oluşacaktır. Katot Işınlı Tüpün iç yapısı Şekilde verilmiştir.



Not: Osiloskop devreye daima paralel bağlanır. Çok yüksek olan iç direnci nedeniyle seri bağlanması halinde ölçüm yapılmak istenen devreden akım akmasını engelleyecektir.

Prob (Probe): İncelenecek işaretlerin osiloskop cihazına aktarılması için kullanılan bir çeşit kablodur. Bir ucu osiloskoba bağlanırken sivri olan diğer ucu devredeki incelenen işaretin bulunduğu düğüme temas ettirilerek kullanılır. Proben bu ucunda genellikle krokodil konnektörü şeklinde bir de toprak bağlantısı bulunur. Osiloskop problemleri x1 ve x10 şeklinde ayarlanabilirler:

x1 : izlenen sinyali bozmadan ve değiştirmeden osiloskoba ulaştırır.

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

Prob, osiloskop üzerindeki kare dalga üretecine bağlanır(Kalibrasyon) ve üzerindeki ayar vidası, ekranda köşeleri düzgün bir kare dalga grlne kadar çevrilir. Bu işlemden sonra hatasız bir ölçüm yapmak mümkündür. X1 tipi problemlerin bu işleme ihtiyaı yoktur. Kalibrasyonun nasıl yapıldığı şekilde gösterilmiştir.

1 - OSİLOSKOPTA GERİLİM ÖLÇÜLMESİ

Ekrandaki işaretin genliği **Y** (düşey) ekseninde ölçülür. Ölçülecek olan gerilim doğrudan veya bir prob üzerinden osiloskopun düşey girişine uygulanır. Kazanç, tarama hızı ve tetikleme düğmeleriyle ayarlamalar yapılarak , ekranı dolduracak kararlı bir işaret elde edilir. Yatay ve düşey pozisyon kontrolü ile kolay okunabilecek şekilde işaret ekrana yerleştirilir. Genlik, ilk önce ekran üzerindeki kareler cinsinden belirlenir. Daha sonra **VOLTS/DIV** giriş zayıflatıcısı komtatrnn üzerindeki işaretin gösterdiği değer ile kare sayısı çarpılarak gerilimin gerçek değeri belirlenir. Bu esnada eğer varsa kesintisiz genlik ayar düğmesi "**cal**" konumunda veya saat istikametinin tersi yönünde en sona kadar çevrilmiş olmalıdır. Eğer zayıflatıcılı (X10 veya X100) bir prob kullanılıyorsa zayıflatma katsayısı da hesaba katılmalıdır. Osiloskopun hassasiyeti **VOLTS/DIV** komutatorn saat yönünde çevirerek arttırılır.

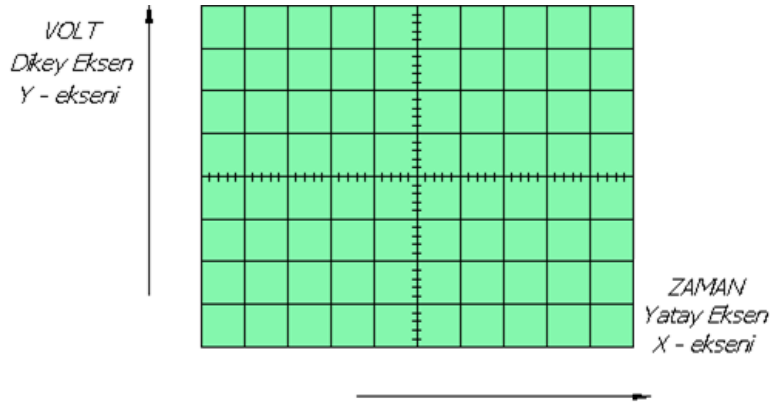
2- OSİLOSKOPTA PERİYOT (FREKANS) ÖLÇÜME

Modern osiloskoplarda frekans yerine periyot ölçülmektedir. Periyot lmleri **X** (yatay) ekseninde yapılır. Dalga şeklinin bir periyodunun **X** eksen yönündeki uzunluğu kareler sayılarak belirlenir. Daha sonra TIMEBASE komutatornn gösterdiği değer

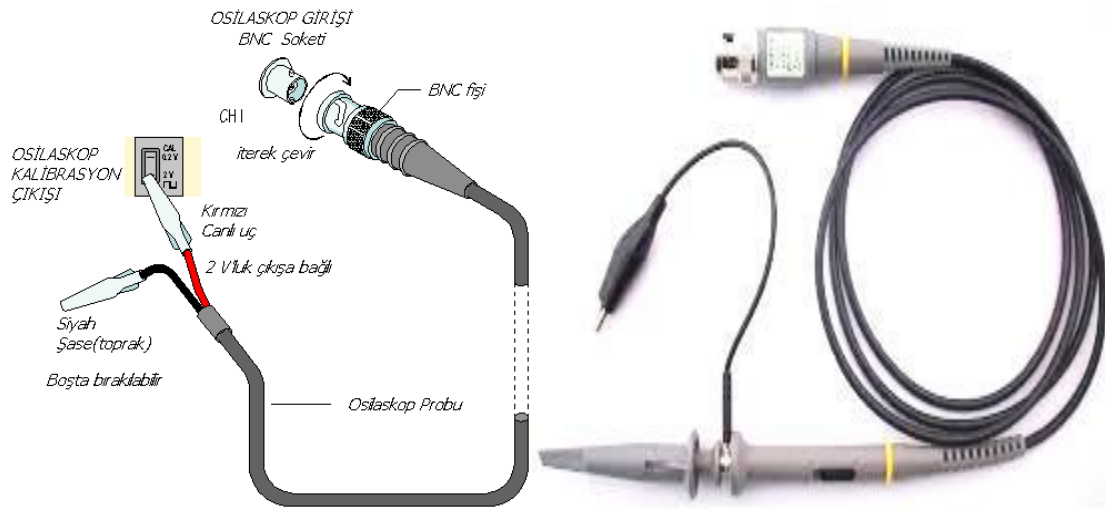
(sn / div, msn / div ya da μ sn / div) ile kare sayısı çarpılarak işaretin periyodu belirlenir.

Eğer varsa kesintisiz TIMEBASE ayar düğmesi "cal" konumunda veya saat istikametinin tersi yönünde en sona kadar çevrilmiş olmalıdır. **Kullanılan prob (X1, X10 veya X100) zaman ölçümlerini etkilemez.**

$F = \frac{1}{T}$ Hertz Sinyalin Frekansı Periyod yarımıyla bulunur. (T: Sinyalin Periyodu)



Osiloskop Ekran Görüntüsü



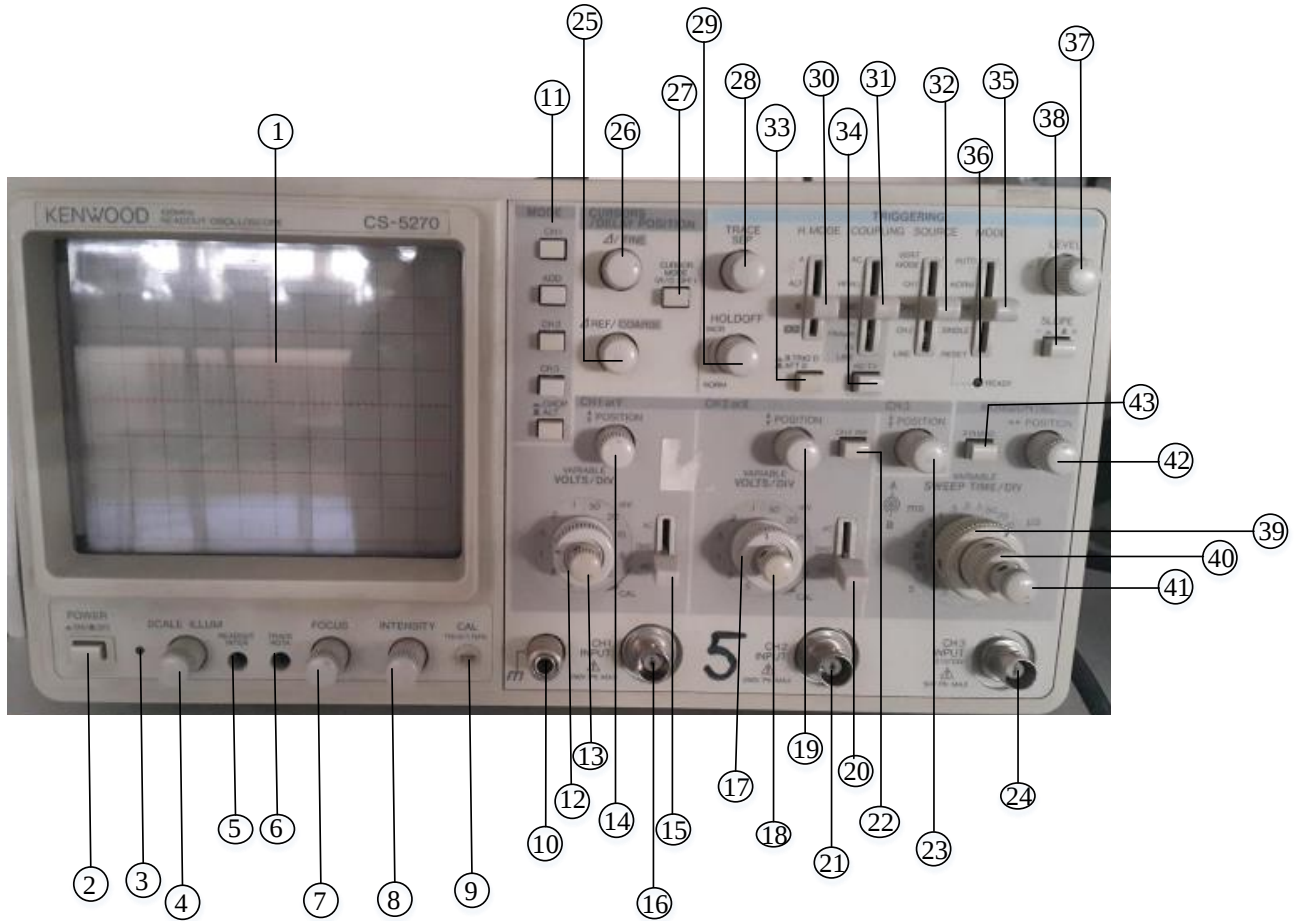
Prop Görüntüsü ve Kalibrasyonu

Sinyal Jeneratörü ve Fonksiyonları



- 1-Frekans Seçme Butonları (Kaba Ayar)
- 2-Sinyal Seçme Butonları(Kare,Üçgen,Sinüs)
- 3-Sinyal zayıflatma Butonları
- 4-Sinyal Çıkışı
- 5-TTL Sinyal Çıkışı
- 6-Frekans İnce Ayar Düğmesi

TEMEL BİLGİLER



1-) Katod Işınlı Tüp (Cathode Ray Tube-CRT): İncelenen işaretlerin dalga şekillerinin görüntüleneceği ekrandır. Bu ekran, dikeyde 8 adet kare bölmeden, yatayda ise 10 adet kare bölmeden oluşmaktadır. Her bir karenin kenar uzunluğu, 10 mm'dir. Ayrıca bu ekranın sol kenarında % cinsinden bir ölçeklendirme yapılmıştır. Bu ölçek, ekranda oluşan dalga şekillerinin yükselen-kenar zaman (rise time) ölçümlerinde kullanılmaktadır.

2-) Power Butonu: Aç-Kapa butonu

3-) PILOT Lamba: Osiloskop açık iken lamba yanar.

4-) SCALE ILLUM Kontrol: CRT ekranının aydınlatmasını kontrol eder.

5-) R/O INTEN Kontrol: Ölçülen değerlerin ekrandaki parlaklığını kontrol eder.

6-) TRACE ROTA Kontrol: Işının eğimini kontrol eder. Elektromanyetik alan etkilerinden dolayı bu çizginin eğimi değişebilir. Gerektiğinde ince uçlu bir tornavida kullanarak; bu çizginin yatay eksene paralel olmasını sağlayınız.

7-) FOCUS Kontrol: Ekrandaki ışının en net (temiz) görüntüsünü elde etmek için kullanılır.

8-) INTENSITY Control (Parlaklık Ayarı): Işın çizgisinin parlaklığını ayarlar.

9-) CAL Terminal: Problemlerin kalibrasyonu için kullanılan uçtur. Bu uça var olan işaret tepeden tepeye 1V genliğe ve 1KHz'lik frekansa sahiptir. Bu değerler osiloskobun üzerinde yazmaktadır.

10-) GND Terminal: Diğer cihazlar ile çalışırken kullanılan ortak toprak ucudur.

11-) V. MODE Selector (Seçici): Dikey eksen için çalışma modunu belirler.

CH1: CRT ekranda sadece CH1 kanalına bağlanan işaret izlenebilir.

ADD: CRT ekranda CH1 ve CH2 kanallarına bağlanan işaretlerin cebirsel toplamı izlenebilir. Eğer CH2 kanalı için INV tuşuna basılmış ise, bu defa her iki işaretin farkı ekranda izlenebilir.

CH2: CRT ekranda sadece CH2 kanalına bağlanan işaret izlenebilir.

CH3: CRT ekranda sadece CH3 kanalına bağlanan işaret izlenebilir.

ALT/CHOP: Ekranda birden fazla işaret inceleniyorsa; ALT modda, herbir tarama işleminde (sweep time) CH1 ve CH2 kanallarına bağlı girişlerden biri, diğer taramada ise öteki taranır.

CHOP modda ise bu kanallar yaklaşık 250 KHz lik bir tekrarlanma sıklığı ile sırayla peş peşe taranır.

CHOP mod, 1ms/div lik tarama hızında daha düşük ya da farkedilebilir derecede titremenin olduğu düşük frekanslı işaretler incelenirken kullanılır. ALT modda ise, önce 1. kanaldaki işaret, sonra 2. kanaldaki işaret görüntülenir. Bu konumda daha hızlı bir tarama uygulanır.

12-) VOLTS/DIV Kontrol: CH1 dikey eksen zayıflatma düğmesi, CH1 kanalı için dikey hassasiyeti ayarlar. X-Y modda ise, bu düğme dikey eksen hassasiyetini belirler.

13-) VARIABLE (V.VARI) Kontrol: CH1 kanalın dikey hassasiyetinde ince ayar yapmayı sağlar. VOLTS/DIV düğmesi ile birlikte kullanılır. Eğer tamamen saat yönünde çevrilirse (CAL konumuna doğru) zayıflatıcı kalibre edilmiş olur. X-Y modda ise, bu düğme dikey ekseninde ince hassasiyet ayarı yapar.

14-) POSITION CONTROL: Ekranda görüntülenen CH1 kanalına ait dalga şeklinin dikey pozisyonunu ayarlar. X-Y modda dikey konumu ayarlar.

15-) AC-GND-DC Anahtarı: Giriş işaretinin CH1 kanalına bağlanma modunu belirler.

AC: Bu konumda CH1 kanalına bağlanan DC işaretler görüntülenmez. Eğer 1:1 prob ya da koaksiyel kablo kullanılıyorsa, bu konumda düşük frekanslı işaretlerin seviyesinde 3dB' lik bir azalma veya 5 Hz'in altındaki işaretlerde de bu değerden daha fazla oranda bir azalma gerçekleşir.

GND: Bu konumda düşey kuvvetlendirici çıkışı toprağa bağlanır. Giriş direnci 1MW olduğundan, giriş işareti topraklanmış olmaz.

DC: Bu durumda işaretlerin DC bileşenleri de gözlemlenebilir. (Yani hem AC hem de DC bileşenler birlikte izlenebilir.)

16-) CH1 Input Terminal (Giriş ucu): CH1 kanalına ait dikey giriş terminalidir. X-Y modda, Y ekseninde görüntülenecek işaret için girişdir.

17-) VOLTS/DIV Kontrol: CH2 dikey eksen zayıflatma düğmesi, CH2 kanalı için dikey hassasiyetini ayarlar. X-Y modda ise, bu düğme yatay eksen hassasiyetini belirler.

18-) VARIABLE (V.VARI) Kontrol: CH2 kanalın dikey hassasiyetinde ince ayar yapmayı sağlar. VOLTS/DIV düğmesi ile birlikte kullanılır. Eğer tamamen saat yönünde çevrilirse (CAL

konumuna doğru) zayıflatıcı kalibre edilmiş olur. X-Y modda ise, bu düğme yatay ekseninde ince hassasiyet ayarı yapar.

19-) POSITION CONTROL: Ekranda görüntülenen CH2 kanalına ait dalga şeklinin dikey pozisyonunu ayarlar.

20-) AC-GND-DC Anahtarı: Giriş işaretinin CH2 kanalına bağlanma modunu belirler.

CH1 kanalına ait AC-GND-DC Anahtarı için anlatılanlar bu anahtar için de geçerlidir.

21-) CH2 Input Terminal (Giriş ucu): CH2 kanalına ait dikey giriş terminalidir. X-Y modda, X ekseninde görüntülenecek işaret girişi içindir.

22-) CH2 INV Anahtarı: Bu tuşa basıldığında CH2 kanalına bağlanan işaretin polaritesi değişir. (ters)

23-) POSITION CONTROL(Konum Kontrol): Ekranda görüntülenen CH3 kanalına ait dalga şeklinin dikey pozisyonunu ayarlar.

24-) CH3 Input Terminal (Giriş ucu): CH3 kanalına ait dikey giriş terminalidir.

25-) DELAY POSITION (Coarse), DREF CURSOR(İmleç): H. Mod anahtarı ALT veya B konumuna getirildiğinde, A ve B taramaları arasındaki gecikme süresinin kaba ayarını yapar. DREF imlecinin konumunu ayarlar.

26-) DELAY POSITION (Fine), D CURSOR(İmleç): Gecikme süresinin ince ayarını yapar. D imlecinin konumunu ayarlar.

27-) CURSOR MODE (R/O OFF): İmlecini görüntülenmesini ve READOUT özelliğinin etkin olmasını/olmamasını sağlar. Tuşa her bir basıldığında, görüntülenen mod sırasıyla Off, Dikey imleç, Yatay imleç, Off olmak üzere değişecektir. Bu tuşa uzun süre basıldığında ise, bu özellik ekranda bundan böyle görüntülenmez.

28-) TRACE SEP Kontrol: H. Mod anahtarı ALT konumuna getirildiğinde, A taramasının dikey konumunu A taramaya göre ayarlar. A tarama ve B tarama sırasıyla peş peşe görüntülenir.

29-) HOLD OFF Kontrol: Bir A taramasının son noktası ile başka bir A taramasının başlangıç noktası arasındaki zamanı ayarlar.

30-) H. MOD Anahtarı: Yatay eksenin görüntülenme modunu belirler.

A: A tarama modunda çalışır.

ALT: A tarama ile B taramayı sırasıyla peşpeşe görüntüler.

B: A tarama modunda çalışır.

X-Y: Osiloskop XY moda geçer. 1.kanal dikey eksen, 2. kanal da yatay eksen olarak belirlenmiştir.

31-) COUPLING Anahtarı (Bağlantı Anahtarı): Tetikleme işaretinin türünü seçer.

AC: Tetikleme devresi girişine DC bileşeni olmayan bir AC işaret uygulanır.

Hfrej: Tetikleme işareti bir alçak geçiren filtreden geçtikten sonra tetikleme devresi girişine uygulanır.

DC: Tetikleme devresi girişine DC bir işaret uygulanır.

TV FRAME: Bileşik Video işaretinden elde edilen dikey senkronizasyon darbeleri tetikleme devresi girişine uygulanır.

TV LINE: Bileşik Video işaretinden elde edilen yatay senkronizasyon darbeleri tetikleme devresi girişine uygulanır.

32-) SOURCE Anahtarı: Tetikleme işaretinin kaynağını seçer.

VERT: Tetikleme işaretinin kaynağı, V.MODE anahtarının konumuna göre seçilir.

Eğer V.MODE anahtarı ile tek bir ışıın (CH1, CH2, CH3 veya ADD) seçilmiş ise seçilen giriş işareti, tetikleme işaretinin kaynağı olarak belirlenmiş olur. Eğer ALT mod seçilmiş ise, her bir giriş işareti her bir tarama işleminde kaynak olarak seçilmiş demektir.

CH1: Tetikleme işaretinin kaynağı, 1. kanala uygulanan işarettir.

CH2: Tetikleme işaretinin kaynağı, 2. kanala uygulanan işarettir.

CH1: Tetikleme işaretinin kaynağı, 3. kanala uygulanan işarettir.

LINE: Tetikleme işaretinin kaynağı, şebeke gerilimine ait dalga şeklidir.

33-) AFTER D/B TRIG'D Anahtarı: Sürekli gecikmeyi ya da senkron gecikmeyi belirler. Sürekli gecikme modunda B tarama, -A tarama başladıktan sonra- Delay position düğmesi ile belirlenmiş gecikme süresi geçer geçmez başlar. Senkron gecikme modunda ise B tarama, A tarama başladıktan sonra- Delay position düğmesi ile belirlenmiş gecikme süresi dolduktan sonraki ilk tetikleme noktası anında başlar.

34-) HDTV Anahtarı: HDTV tuşuna basılmış iken, TV Frame veya TV line konumlarından bir seçilmiş ise, çalışma HDTV bileşik video işareti ile senkron olarak gerçekleşir.

35-) T. MODE: Tetikleme modunu belirler.

AUTO: Tarama işlemi tetikleme işaretine göre yürütülür. Herhangi bir tetikleme işareti yokken bile ekranda bir ışın görüntülenir.

NORM: Tarama işlemi tetikleme işaretine göre yürütülür. AUTO dan farkı, eğer herhangi bir tetikleme işareti yoksa, ekranda hiç bir ışın görüntülenmez.

FIX: Tarama işlemi, SOURCE anahtarının konumuna göre seçilen işaretin merkez genişliğine göre yürütülür.

SINGLE: Tek bir tarama modu seçilir.

RESET: Tek tetikleme modu için osiloskobu ayarlar.

36-) READY Göstergesi: Osiloskobun tetikleme için hazır olduğunu gösterir.

37-) LEVEL Kontrol: Tetikleme seviyesini ayarlar. Tetikleme işareti eğiminin hangi noktasında tetikleneceğini ve taramanın ne zaman başlaya-cağını belirler.

38-) SLOPE +/- : Tetikleme işareti eğiminin polaritesini belirler. Tuş basılı değilken(+), işaretin yükselen kenarına göre tetikleme gerçekleşir. Tuş basılı iken(-), işaretin düşen kenarına göre tetikleme gerçekleşir.

39-) A SWEEP TIME/DIV Anahtarı: 0,5 saniye/bölme ile 50ns/bölme arasında (22 adet aralık) A tarama süresini belirler. H.VARI düğmesi tamamen saat yönünde (CAL konumuna doğru) çevrilmelidir.

40-) B SWEEP TIME/DIV Anahtarı: 50 ms/bölme ile 50ns/bölme arasında (19 adet aralık) B tarama süresini belirler.

41-) Variable Kontrol (H.VARI): A tarama zaman ayarı seçici düğmesinin seçilen konumu için ince ayar yapar. H.VARI düğmesi tamamen saat yönünde (CAL konumuna doğru) çevrilmelidir.

42-) POSITION Control (Konum Kontrol): CRT ekranda görüntülenen dalga şeklinin yatay konumunu ayarlar. X-Y çalışma modunda yatay eksenin konumunu ayarlar.

43-) X10 MAG Anahtarı: CRT ekranda görüntülenen işareti 10 kat daha büyüterek görmek için bu tuşa basılır. X-Y çalışma modunda bu tuşa basmayınız.

Deney Adımları

1. Osiloskobu Power düğmesine basarak açınız. Kısa bir süre içinde CRT ekranda düz bir ışın belirecektir. Ekranda ışının net, temiz ve ortalanmış olarak görüntülenmesi için aşağıdaki tuş ve/veya düğmelerle ayar yapınız:

Dikey konum ve yatay konum düğmeleri ile Focus ve Intensity düğmeleri

2. Osiloskobun Sweeptime/div düğmesini, 1ms/div konumuna alınız. Tetikleme modlarından AUTO seçili olmalıdır.

3. Osiloskobunuz çift kanallı (CH1 ve CH2) veya üç kanallı (CH1, CH2 veya CH3) olabilir. Osiloskop probunuzun BNC tarafını CH1 kanalının girişine bağlayınız ve saat yönünde çevirerek, bağlantı işlemini tamamlayınız. (Çıkarırken saat yönünün tersine çevirip; sonra çekiniz.) Probu diğer ucunu ise, osiloskobun önpanelinde yer alan CAL ucuna bağlayınız.

5. Kalibratör dalga şekli, ekranda belirir. CH1 kanalına ilişkin Volt/div düğmesinin konumunu değiştirerek, dalga şeklinin dikeyde kapladığı bölme sayısının değiştiğini gözlemleyiniz. 1V/div, 0.5V/div, 0.2V/div konumları için dikeydeki bölme sayısının değişimini kaydediniz.

6. Sweeptime/div düğmesinin konumunu sırasıyla 0,5ms/div, 0,2ms/div ve 0,1ms/div yaparak, ekranda dalga formunda oluşan değişiklikleri kaydediniz.

7. Ekrandaki dalga şekli, Sweeptime/div düğmesinin konumunu 1ms/div iken 3 peryot (cycle) görülecek şekilde Time/base ve Cal düğmeleri ile ayar yapınız.

Laboratuvar Çalışma Soruları

1-Osiloskopta Akım şekli dolaylı olarak nasıl elde edilir?

2-Osiloskopta Time/Div kademesini ve Volt/Div Kademesini değiştirmek İşaretin Frekansını ve Genliğini değiştirir mi?

3-Aşağıdaki sıralanan işlevler, osiloskopun hangi düğme veya tuşu ile ayar yapmak koşulu ile gerçekleşir?

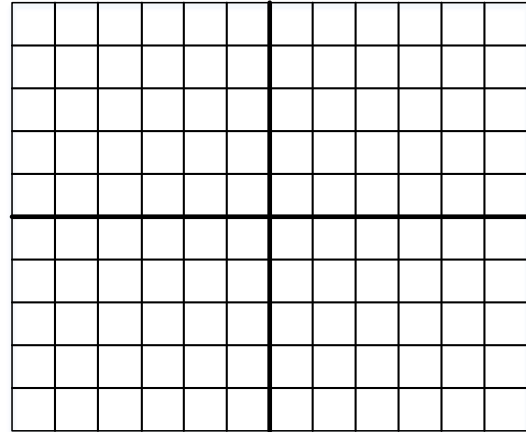
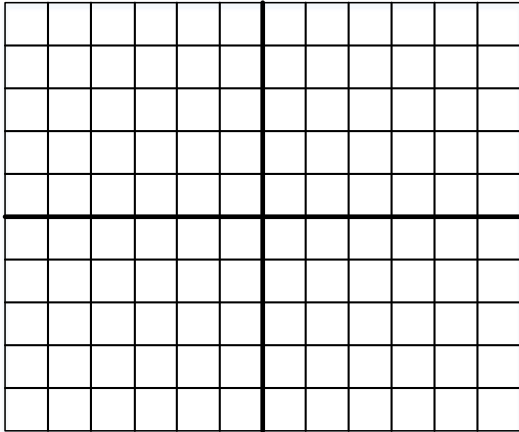
Dalga şeklinin yüksekliği.....

Işının parlaklığı

Işının keskinliği.....

Ekran üzerinde görüntülenen dalga şeklinin pozisyonu.....

4- Kalibrasyon işaretini Prob çarpanını x1 ve x10 olarak değiştirerek aşağıya çiziniz.

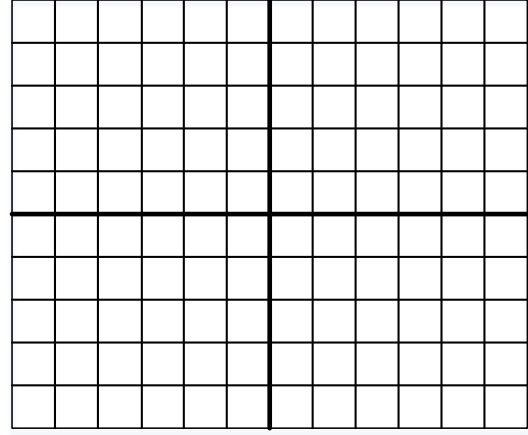
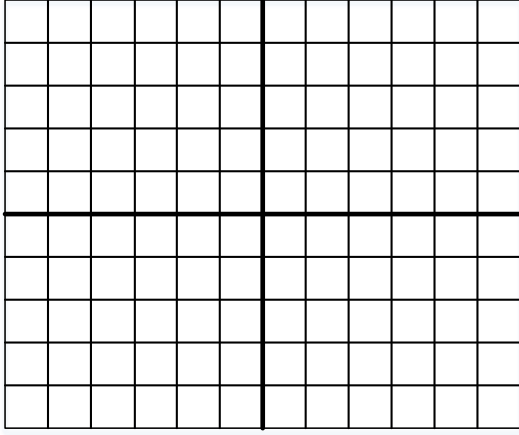


Volt/Div	Time/Div	Prob Çarpanı
		x 1

V _m	
V _{p-p}	
Frekansı	
Peryodu	

Volt/Div	Time/Div	Prob Çarpanı
		x 10

V _m	
V _{p-p}	
Frekansı	
Peryodu	

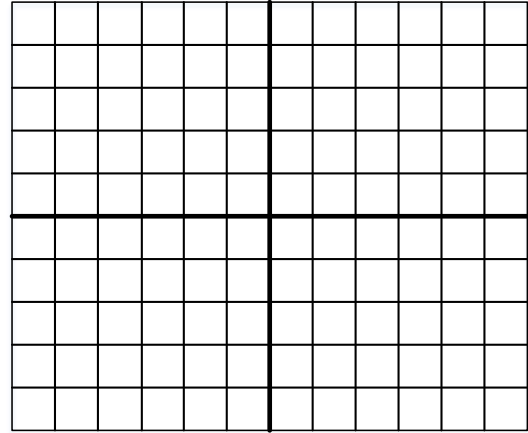
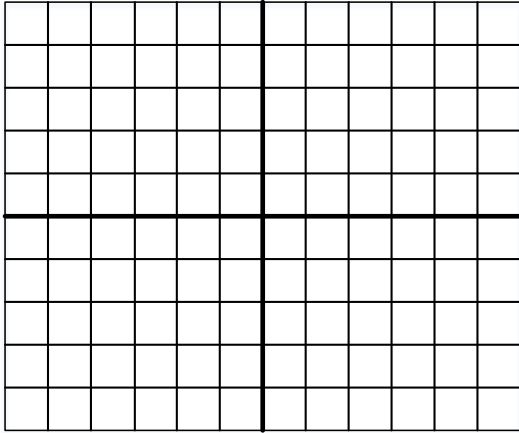


Volt/Div	Time/Div	Prob Çarpanı

Volt/Div	Time/Div	Prob Çarpanı

V _m	
V _{p-p}	
Frekans _ı	
Peryodu	

V _m	
V _{p-p}	
Frekans _ı	
Peryodu	



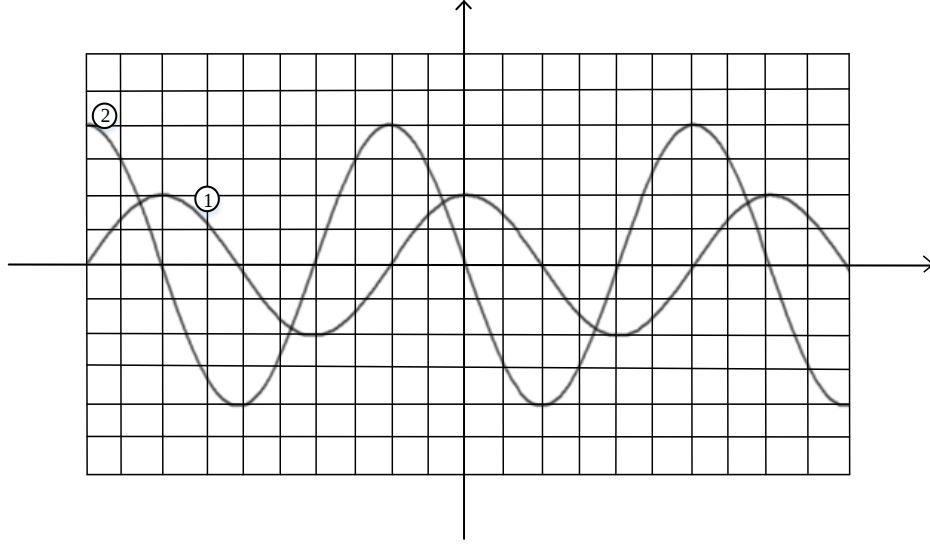
Volt/Div	Time/Div	Prob Çarpanı

Volt/Div	Time/Div	Prob Çarpanı

V _m	
V _{p-p}	
Frekans _ı	
Peryodu	

V _m	
V _{p-p}	
Frekans _ı	
Peryodu	

Soru-1:



Osiloskop ekranında CH1 ve CH2 kanallarına uygulanan iki sinyal birlikte görülmektedir. Her iki kanal için de Volt/Div=5V ,Time/Div=10ms ve osiloskop problemleri (x1) kademesindedir.

Buna göre;

a-)1.sinyalin periyodunu ve frekansını bulunuz.

a-)1.dalga şeklinin sinüs formatında matematiksel ifadesini (denklemini) yazınız.

b-)İki dalga şekli arasındaki faz farkını hesaplayınız.

Soru-2:

Sinyal jeneratöründen osiloskobun CH1 kanalına $20\sin(314t)$ işareti ve CH2 kanalına $15\sin(314t+90^\circ)$ işareti uygulanmıştır. Osiloskobun 1.kanalı için Volt/Div=10V ve 2.kanalı için Volt/Div=5V'dur. Osiloskobun her iki kanalı için de Time/Div=5ms ve osiloskop probları (x1) kademesindedir.

Buna göre;

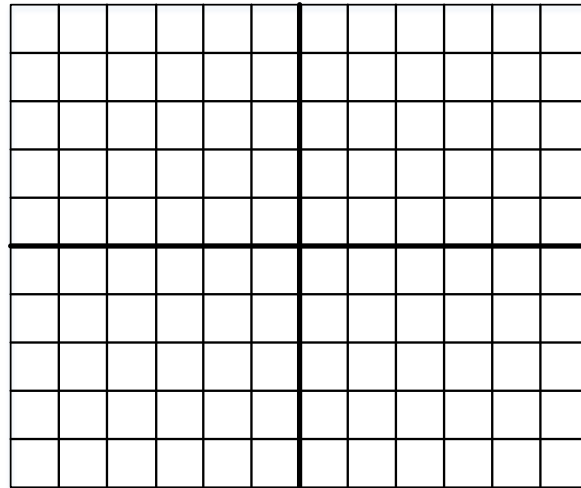
a-)1. dalga şeklinin frekansı kaç Hz'dir.

b)2. dalga şeklinin peryodu kaç ms'dir.

c-)Bu iki dalga şeklini aşağıda verilen osiloskop ekranına ölçekli bir şekilde çiziniz.

(Orjin noktası referans kabul edilecektir.)

d-)Bu iki dalga şekli arasındaki faz farkını osiloskop ekranında gösteriniz.

**CH1**

Volt/Div	Time/Div	Prob Çarpanı

V _m	
V _{p-p}	
Frekansı	
Peryodu	

CH2

Volt/Div	Time/Div	Prob Çarpanı

V _m	
V _{p-p}	
Frekansı	
Peryodu	