

# OSİLOSKOP

## I. KULLANIM ALANI

Osiloskop elektriksel işaretlerin ölçülmesinde ve görüntülenmesinde kullanılan temel bir ölçüm aletidir. İşaretin dalga şeklinin görüntülenmesini, frekans ve genliğinin kolayca ölçülmesini sağlar. Kullanımda analog ve sayısal prensiplere göre çalışan iki tip osiloskop çeşidi bulunmaktadır. Ölçümlerde nasıl bir osiloskop kullanılacağı ölçülecek en yüksek frekansa, hassasiyete ve kullanım amacına yönelik olarak seçilir. Şekil 1 de temel özelliklere sahip bir analog osiloskop görülmektedir.



Şekil 1 Analog osiloskop



Şekil 2 Sayısal osiloskop

Çalışması hareket halindeki elektronların yörüngelerinin bir elektrik alan içerisinde geçerken sapmaları temel prensibine dayanır.

Osiloskop devreye daima paralel bağlanır. Çok yüksek olan iç direnci nedeniyle seri bağlanması halinde ölçüm yapılmak istenen devreden akım akmasını engelleyecektir.

## TEMEL ELEKTRİKSEL ÖZELLİKLER

- 1.) 220 VAC Giriş gerilimine sahiptir. 50 Hz ile 60 Hz arasında frekans değerine sahiptir. Yaklaşık olarak 35W tüketim yapar.
- 2.) **HASASİYET:** Ölçebileceği volt duyarlılığı 5mv ~ 5V/DIV aralığındadır. Osiloskop üzerinde bulunan VOLTS/DIV komutatoru 10 değişik konuma getirerek ölçüm yapılabilir. Frekans band genişliği 20 MHz dir.

## OSİLOSKOBUN ÖNEMİ VE KULLANIM ALANLARI

Elektriksel değerleri görünür hale getiren osiloskoplar, elektronik cihaz onarımcıları, devre tasarımcıları ve imalatçılar tarafından yoğun olarak kullanılmaktadır. Örneğin karmaşık elektronik devrelere sahip, TV, video, kamera gibi aygıtların onarımı yapılırken osiloskop büyük kolaylık sağlar. Bu cihazları üreten firmaların sunduğu devre şemalarında belirli noktalarda olması gereken sinyalin şekli gösterilmiştir. Teknisyen, kontrollerini yaparken şemadaki sinyal ile ölçtüğü sinyali karşılaştırarak arızanın niteliğini belirler.

## OSİLOSKOPUN ÇALIŞTIRILMASI

Osiloskop'un power düğmesine basarak osiloskop çalıştırılır. Birkaç saniye içerisinde ekrana ışıklı çizginin gelmesi beklenir. Eğer ekrana ışıklı çizgi değilse bir nokta geldiyse TIME/DIV bölümündeki timebase komutatorunun ortalarında bir konuma gelmesi sağlanır. (örneğin 5ms/div yapılır).

Bu işlemler sonucunda ekranda ışıklı çizgi görünmediyse; Parlaklık (**Intensity**) potansiyometresi yeterince açık değildir. INTEN düğmesini saat yönüne tam turunun 3/4 u kadar çevrilmelidir. Çizgi belirdikten sonra parlaklık yine bu düğme yardımı ile istenilen şekilde ayarlanabilir.

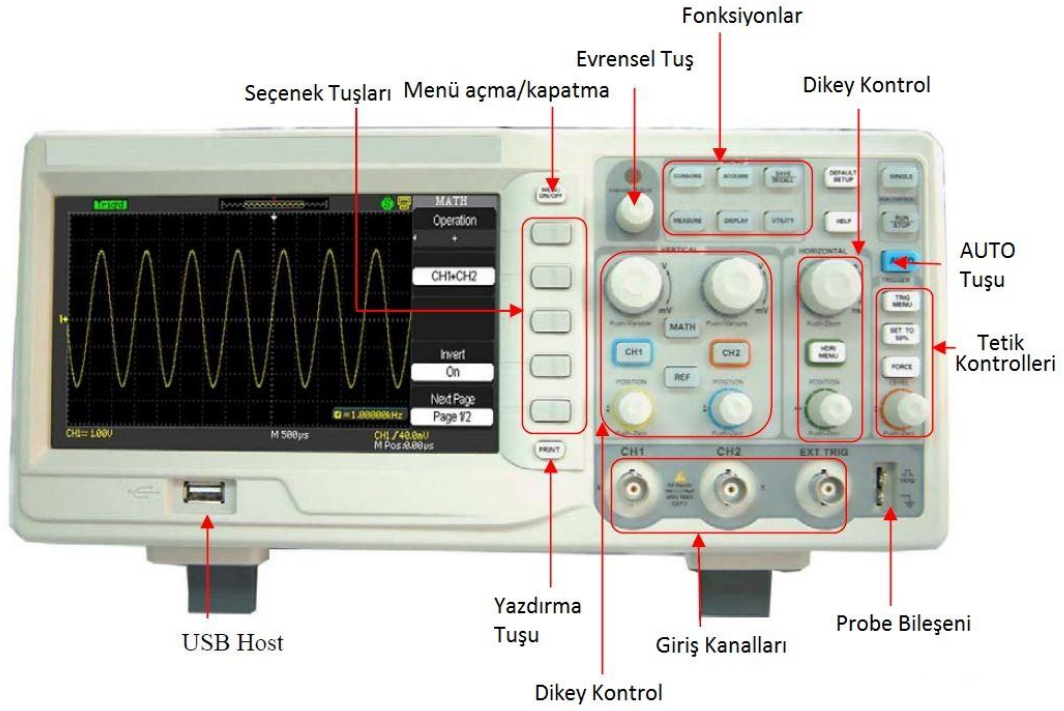
Ekranda çizgi hala belirmediyse; POSITION butonları ile çizginin ekran üzerine düşmesi sağlanır.

Işıklı çizginin parlaklığı ayarlandıktan sonra gerekiyorsa netliği de **FOCUS** düğmesi yardımıyla sağlanır.

Işıklı çizgi ekranda belirdikten sonra **Y INPUT** girişine (osiloskop çok kanallı ise **Y1** girişine) bir prob takılır.

Fişler yerlerine oturtulduktan sonra dış taraflarındaki hareketli kısım saat yönünde bir miktar çevrilerek kilitlenir. Problar **X1**, **X10** ve **X100** olmak üzere birkaç çeşittir. Bir prob üzerindeki bir anahtar yardımı ile hem X1 hem de X10 özelliği gösterebilir. X1 tipi problarda ölçülen işaret olduğu gibi osiloskoba uygulanır. X10 ve X100 tipleri ise sırasıyla işareti 10 ve 100 kez zayıflatıp osiloskoba gönderir. X10 veya X100 tipi bir prob kullanılmadan önce aşağıdaki şekilde **kompanze** edilmelidir.

Prob, osiloskop üzerindeki kare dalga üreticisine bağlanır ve üzerindeki ayar vidası, ekranda köşeleri düzgün bir kare dalga görülene kadar çevrilir. Bu işleminden sonra hatasız bir ölçüm yapmak mümkündür. X1 tipi problemlerin bu işleme ihtiyacı yoktur.



Şekil 3 Osiloskop'un temel görünümü

### OSİLOSKOP TUŞLARI:

#### POWER....

Osiloskopun açılıp kapanmasını sağlar. Osiloskop çalışırken LED ışığı yanar.

#### VERTICAL AXIS.....

#### CH1(X) input....

CH1 in dikey giriş kutbu. X ve Y kullanıldığında ; X eksenini giriş terminalini(kutbunu) oluşturur.

#### CH2(Y)input....

CH2 nin dikey giriş kutbu. X ve Y kullanıldığında; Y eksenini giriş terminalini oluşturur.



#### AC-GND-DC....(10)(18)

Dikey Amplifikatör ile giriş sinyali arasındaki bağlantıyı seçmeye yarar.

#### AC....

Giriş voltu AC olarak alınacaksa buton bu konuma getirilir.(CH1 veya CH2 olmasına dikkat)

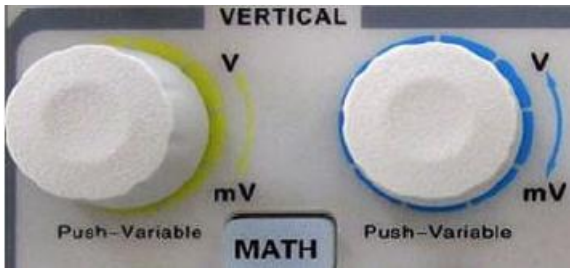
#### **GND...**

Input kutupları takılmadan önce GND konumuna getirilir.Bu konumda başlangıç değerlerinin 0 dan başlaması için ayar yapılır. Böylece ölçmeyi izleme sırasında kolaylık sağlanır.

#### **DC....**

Giriş voltu olarak DC olarak alınacaksa buton bu konuma getirilir. (CH1 veya CH2 olmasına dikkat)

#### **VOLTS/DIV....**



Bu buton yardımıyla her bir karenin kaç volta denk geldiğini ayarlanır.Mesela 5V a ayarlandığında ekrandaki dikey eksendeki bölmelerin her bir aralık 5 volta denk gelir.

#### **POSITION....**



Bu butonu görüntüyü ekran üzerinde dikine yukarı ve aşağı doğru hareket ettirmemizi sağlar. Sonuçları daha rahat görülmesinde bize yarar sağlar. Mesela en başta CH1 ile CH2 biryere bağlı değilken değerleri gösteren çizginin 0 (başlangıç yerinde) olması sağlanır.

#### **VERT MODE....(14)**

Bu kesimde CH1 ve CH2 nin ekranda görülmesi ile ilgili ayarlar yapılır.

##### **CH1....**

Buton bu kesime getirilince ekranda görülen değerler CH1 in aldığı değerlerdir.

##### **CH2...**

Buton bu kesime getirilince ekranda görülen değerler CH2 nin aldığı değerlerdir.

#### **DUAL...**

Buton bu kesime getirilince ekranda CH1 ve CH2 yi beraber olarak görülebilir.(Özellikle input ve output u bir arada görülmesinde kolaylık sağlar).

#### **ADD....**

Buton bu kesime getirince ekranda CH1 ile CH2 nin toplamı (CH1+CH2) görülür.

#### **VARIABLE....(9)(21)**

Volts/div'in hassasiyetini 5 kat büyütür. Bu düğme basılı ve 5 mV konumundayken, öne doğru çekildiğinde iki çizgi aralığı 1 mV olur.

#### **ALT/CHOP....(12)**

DUAL moddayken ve bu butona basılı değilken; kanal 1 ve kanal 2 sırayla görülür.

DUAL moddayken ve buton basılı iken; kanal 1 ve kanal 2 aynı anda görülür.

#### **CH2 INV....(16)**

Bu butona basıldığında kanal 2 nin giriş sinyalinin tersi alınır.

### **TRIGGERING**

#### **EXT TRIG IN....(25)**

Giriş kutbu dıştan tetikleyici sinyal almada kullanılır. Bunu kullanabilmek için TRIGGER bölmesindeki SOURCE butonlarından EXT i seçilmesi gerekir.

#### **SOURCE....(24)**



##### **CH1....**

VERT MODE de DUAL veya ADD ayarlandığında; CH1 i içsel tetikleyici sinyal olarak kullanmak için seçilir.

##### **CH2....**

VERT MODE de DUAL veya ADD ayarlandığında; CH2 i içsel tetikleyici sinyal olarak.

##### **LINE....**

AC güç kaynağını tetikleme sinyali olarak kullanılır.

##### **EXT...**

TRIG IN girişinden uygulanan dış kaynaklı sinyali tetikleme sinyali olarak kullanmak için seçilir.

#### **TRIG.ALT....(28)**

VERT MODE de DUAL veya ADD seçili iken; SOURCE da CH1 veya CH2 seçili iken TRIG. ALT a basarak; içsel tetikleyici kaynak sinyali almak için sırayla CH1 ve CH2 seçilir.

#### **SLOPE....(27)**

Bu buton LEVEL ile birlikte kullanılır. Seçilen LEVEL seviyesine göre ;

“+”: Tetikleme, tetikleme sinyali LEVEL seviyesini pozitif yönde kestiği noktada gerçekleşir.

“-”:Tetikleme, tetikleme sinyali LEVEL seviyesini negatif yönde kestiği noktada gerçekleşir.

#### **LEVEL....(29)**

“+”: tetikleme seviyesini artırmak için kullanılır.

“-”: tetikleme seviyesini azaltmak için kullanılır.

#### **TRIGGER MODE....(26)**



##### **AUTO....**

Tetikleyici sinyal uygulanmadığında veya tetikleyici sinyalin frekansı 25 Hz den az olduğunda, tarama serbest modda çalışır.

##### **NORM...**

Tetikleyici sinyal uygulanmadığında, tarama hazır durumda ve çizgi silinir. Her şeyden önce sinyali 25 Hz olarak görülmeli.

##### **TV-V.....**

Bu ayar, televizyon sinyalinin dikey resminin tamamını görmek için kullanılır.

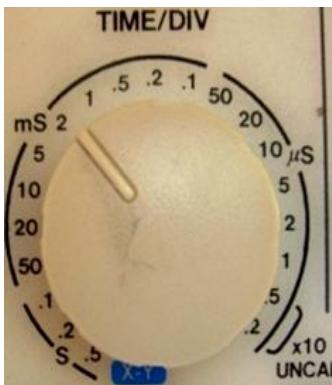
##### **TV-H.....**

Bu ayar, televizyon sinyalinin yatay resminin tamamını görmek için kullanılır.

#### **TIME BASE**

Bu kesimde periyot ve frekans ayarları yapılır.

#### **TIME/DIV....(30)**



Tarama zamanı 0.2 us/DIV ile 0.5 s/DIV arasında 20 tane bölmeden oluşur. Bu kesimde periyot ve frekans ayarları yapılır. Ekrandaki ışının yatay düzlemde bir kare mesafe için kaç saniyeyi belirteceğini ayarlamayı sağlar. Örneğin sinüsoidal sinyal yatayda 4 karelik bir alanı kaplasın. Time/div komütatörü de 2 milisaniye kademesinde bulunsun. Buna göre ekranda oluşan sinyalin periyot değeri 8 milisaniye olacaktır. 8 milisaniye, 0,008 saniye olduğuna göre ekrandaki sinyalin frekansı  $f = 1/T = 1/0,008 = 125 \text{ Hz}$  dir.



**X\_Y....**

X-Y işlemi ile osiloskopta X parametresine karşı Y parametresini nasıl değiştiği görülebilir. Bu, bir devre elemanının karakteristiğini çıkarmada, çok uçlu devre ve sistemlerin karakteristiğini çıkarmada büyük önemi taşımaktadır.

Bu işlemi yapmak için giriş işareti CH1'e çıkış işareti CH2'ye uygulanır. TIME/DIV düğmesi X-Y EXT yazan yere alınır. Yatay vedikey kuvvetlendirme katsatıları uygun değerlere alınır.

**SWP.VAR....(31)**

Frekans ince ayarını yapar.

**X 10 MAG....(32)**

Butona basıldığında frekans değerinde 10 kat küçülme olur.

**POSITION....(34)**

Ekrandaki görüntünün yatay ekseninde hareket ettirilmesini sağlar. Değerleri görmemizde bize yardımcı olur.

**GND....(15)**

Osiloskop merkezi biriminin toprak kutbudur.



Şekil 4 Analog bir osiloskop (20 MHz)

## OSİLOSKOPLA GERİLİM ÖLÇÜLMESİ

Ekrandaki işaretin genliği **Y** (düşey) ekseninde ölçülür, ilk önce ekran üzerindeki kareler cinsinden belirlenir. Daha sonra **VOLTS/DIV** giriş zayıflatıcısı komütatörünün 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 kullaniliyorsa zayıflatma katsayısı da hesaba katılmalıdır. Osiloskobun hassasiyeti VOLTS/DIV komutatorunu saat yönünde çevirerek arttırılır.



### OSİLOSKOPLA FREKANS ÖLÇÜLMESİ

Modern osiloskoplarda frekans yerine periyod ölçülmektedir. Periyod ölçümleri **X** (yatay) ekseninde yapılır. Osiloskop ekranında oluşan sinyalin frekans değerini bulmak için bir alternansın yatay düzlemde kapladığı alan (kare sayısı) belirlenir. Bulunan değer sinyalin periyodudur Daha sonra **TIMEBASE** komutatorunun gösterdiği değer (S/div, mS/div ya da S/div) ile kare sayısı çarpılarak işaretin periyodu belirlenir. Saniye cinsinden olan periyot bulunduğundan sonra  $f = 1/T$  denklemi kullanılarak giriş verilen sinyalin frekansı 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.

Şöyle ki;

Periyot (T) = (Time/div) x Sinyalin bir saykılının yatay düzlemde kapladığı kare sayısı  
[saniye]

**Frekans (f) = 1/periyot = 1/T [Hz]**

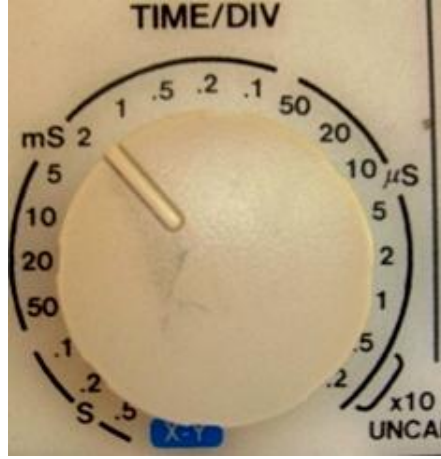
**ÖRNEK:**

Time/div.: 0,2 milisaniye

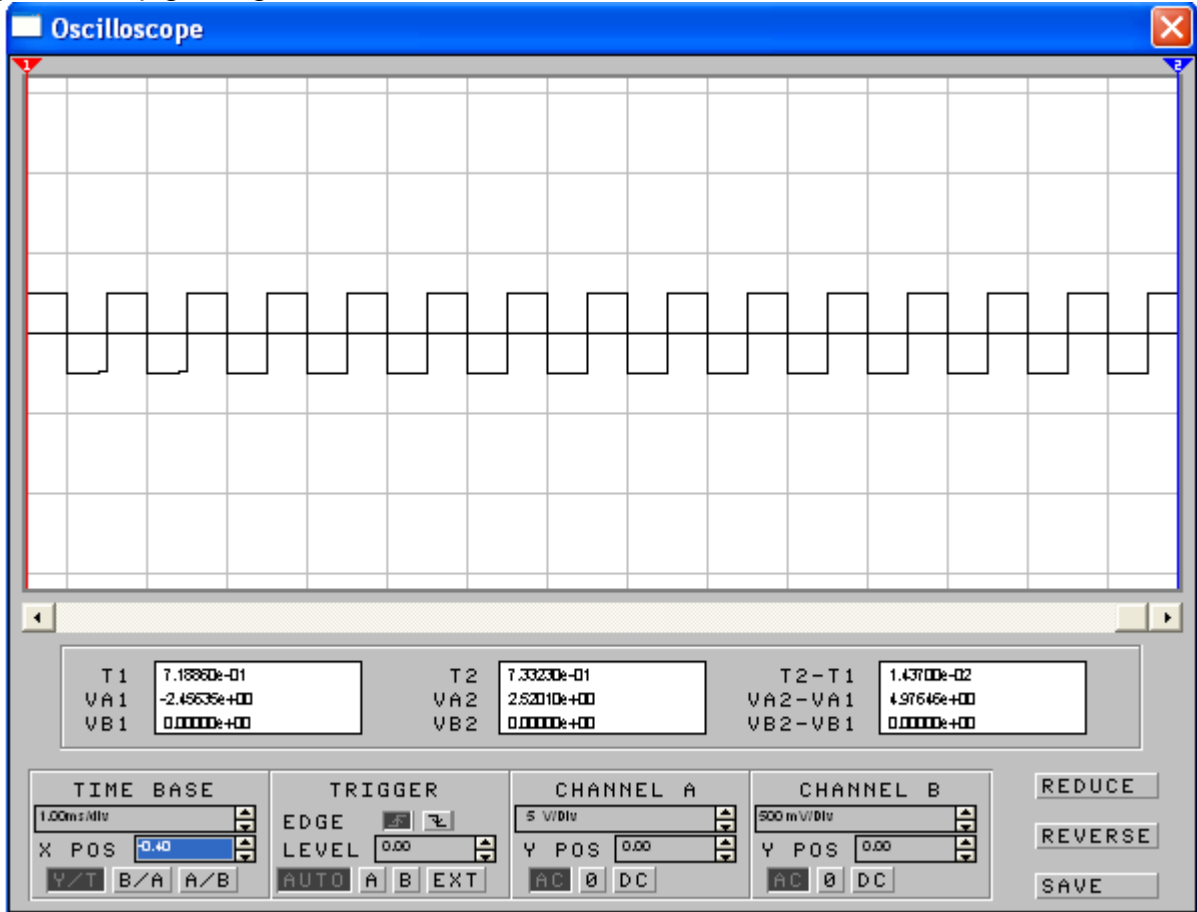
Periyot (T) =  $0,2 \times 5 = 1 \text{ mSn} = 0,001 \text{ saniye}$

$f = 1/0,001 = 1000 \text{ Hz} = 1 \text{ kHz}$





**ÖRNEK:**Dışarıdan verilen 5V AC geriliminin peryodu 0.001 sn dir. Bunun osiloskopta görülümü aşağıdaki gibidir.



1Khz 5V

$T=1/f$  olduğundan:

$T=0.001$  sn için  $f=1\text{Khz}$  yapar.

Osiloskopun ekranındaki görüntüde dikey eksen genliği, yatay eksen periyod ve frekansı gösterir. Şekilden genliğin 1 bölme uzunluğunda olduğu görülür. Osiloskopun VOLTS/DIV bölmesinde her bir karenin göstereceği değeri 5V olarak ayarlandığından bu AC geriliminin 5V olduğu görülür. Yatay eksen periyod ve frekansı gösterir. Şekilden periyodun 1 bölme uzunluğunda olduğu görülür. TIME/DIV komutatorunun 1 ms olarak ayarlandığından bu

devrenin periyodu 1 ms olduğu görölür.  $T=0.001$  sn için  $f=1\text{Khz}$  olur. Buradan da .devrenin frekansı 1Khz olarak bulunur.