

## به نام خدا

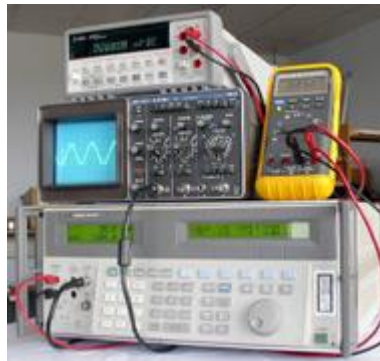
نام نویسندگان: اکبر هیچویی

نام آزمایش: کار با اسیلوسکوپ و سیگنال ژنراتور صوتی

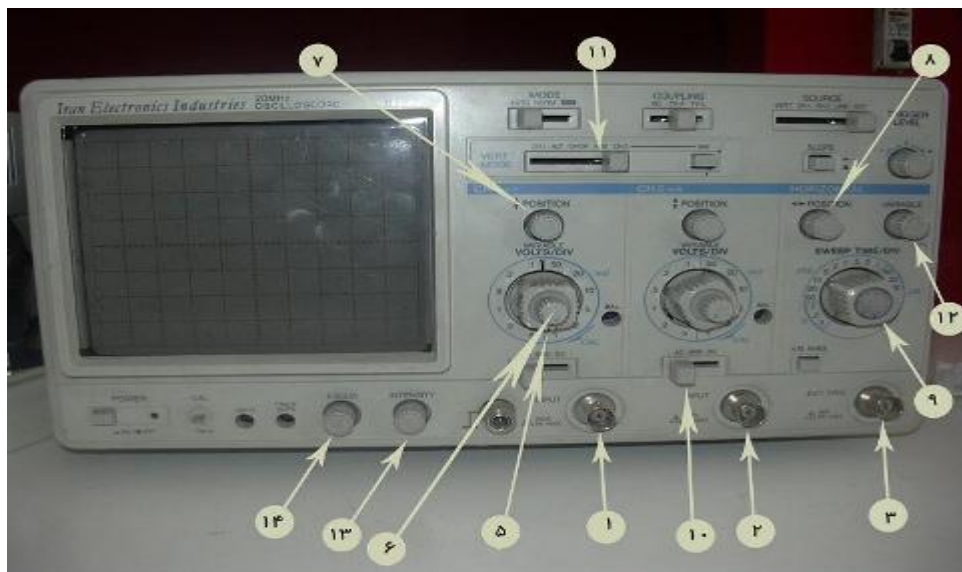
هدف آزمایش: آشنایی با اسیلوسکوپ و سیگنال ژنراتور صوتی  
تنوری آزمایش:

اسیلوسکوپ یک دستگاه مفید و چند کاره آزمایشگاهی است که برای نمایش دادن و اندازه گیری، تحلیل شکل موجها و دیگر پدیده‌های مدارهای الکتریکی و الکترونیکی بکار می‌رود. اسیلوسکوپ ها در حقیقت رسامهای بسیار سریع هستند که سیگنال ورودی را در برابر زمان یا در برابر سیگنال دیگر نمایش می‌دهند. قلم این رسام یک لکه نورانی است که در اثر برخورد یک باریکه الکترون به پرده‌ای فلوئورسان بوجود می‌آید.

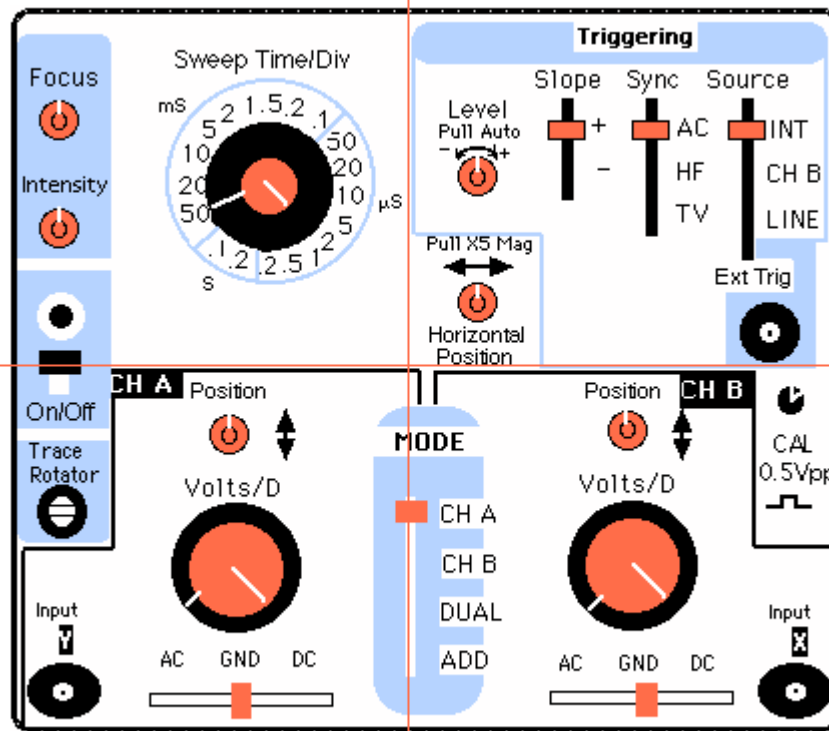
به علت لختی بسیار کم باریکه الکترون می‌توان این باریکه را برای دنبال کردن تغییرات لحظه‌ای (ولتاژهایی که بسیار سریع تغییر می‌کنند، یا فرکانس‌های بسیار بالا) بکار برد. اسیلوسکوپ بر اساس ولتاژ کار می‌کند. البته به کمک مبدله (ترانزیستورها) می‌توان جریان الکتریکی و کمیت‌های دیگر فیزیکی و مکانیکی را به ولتاژ تبدیل کرد.



## قسمت های بصری یک اسیلوسکوپ



### ۱- کنترل زمان



### ۳- کنترل ولتاژ کانال A

### ۲- کنترل ولتاژ کانال B

### 1. ترمینال ورودی (Input):

محل اتصال سیگنال ورودی کانال 1 در وضعیت عادی و ورودی افقی خارجی در وضعیت نمایش روی محور های X و Y می باشد.

### 2. ترمینال ورودی (Input):

محل اتصال سیگنال ورودی کانال 2 در وضعیت عادی و ورودی افقی خارجی در وضعیت نمایش روی محور های X و Y می باشد.

### 3. ترمینال ورودی راه اندازی خارجی (Ext.Trig):

این ترمینال ورودی برای اتصال سیگنال راه اندازی خارجی مورد استفاده قرار می گیرد .

### 5. کلید ولت بر قسمت (Volts/Div):

تضعیف کننده عمودی مربوط به کانال 1 تنظیم مرحله به مرحله حساسیت را امکان پذیر می سازد.

### 6. پیچ کنترل متغیر (Variable):

برای تنظیم دقیق پایه زمانی از این پیچ استفاده می گردد .

### 7. پیچ تغییر مکان (Position):

با چرخاندن پیچ مربوط ، موج کانال 1 را می توان در جهت عمودی (بالا و پایین) تنظیم نمود .

8. کلید تغییر مکان یا پیچ تنظیم افقی (Position/بیرون):  
این کلید برای حرکت دادن تصویر به سمت چپ و راست صفحه بکار می رود .

9. کلید زمان بر قسمت (Sweep Time /Div) :  
کلید انتخاب پایه زمانی که بیان کننده آن است که در صفحه اسیلوسکوپ هر یک سانتیمتر افقی نشان دهنده چند میلی ثانیه است .

10. اهرم سه وضعیت متناوب - زمین - مستقیم (AC-DC-GND):  
این اهرم در سه وضعیت متناوب به صورت زیر می باشد: (در کانال 1)  
در حالت متناوب (AC) - در حالت زمین (GND) - در حالت مستقیم (DC)

11. کلید های نمایشی (Mode):  
پنج دگمه فشاری ، انواع مختلف نمایش روی صفحه اسیلوسکوپ را به ترتیب زیر کنترل می کند :  
در حالت کانال 1 (CH1) ، در حالت کانال 2 (CH2) ، در حالت مجموع (CH1+CH2) ، در حالت متناوب (ALT) ، در حالت مقطع.

12. پیچ کنترل متغیر (Variable):  
برای تنظیم دقیق پایه زمانی از این پیچ استفاده می گردد .

13. تنظیم شدت نور (Intensity):  
این پیچ میزان روشنایی تصویر را برای سهولت مشاهدات تنظیم می کند .

14. تنظیم کانونی (Focus):  
برای دستیابی به واضح ترین تصویر نسبت به میزان روشنایی ، از این دکمه استفاده می شود .

## اسیلاتور یا نوسان ساز

منبع تولید فرکانس است که قابلیت ایجاد موج های مختلف را دارد. که قابلیت افزایش و کاهش فرکانس خروجی و نیز ولتاژ خروجی را داراست.

## شرح آزمایش:

اندازه گیری ولتاژ پیک تا پیک:

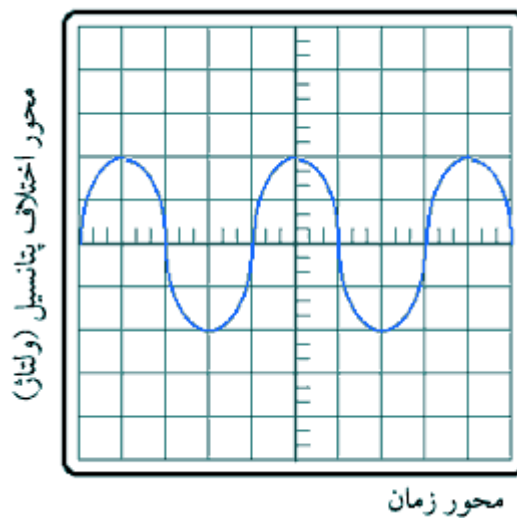
به وسیله پروب، سیگنال ژنراتور را به اسیلوسکوپ وصل کرده سیگنال ژنراتور را روی فرکانس معینی تنظیم می کنیم و موج را به صورت عمودی تا جایی zoom می کنیم (با  $Votls/Div$ ) که

نقاط min و max از صفحه اسیلاتور خارج نشوند سپس یکی از نقاط min یا max را روی یکی از خطوط افقی صفحه اسیلاتور مماس می کنیم (به وسیله Position) سپس فاصله عمودی بین min ها و max ها را تعیین کرده ، در واحد کلید Volts/Div ضرب می کنیم. هر کدام از مربعات یک واحد است و آنها نیز به پنج قسمت تقسیم شده اند ، در نتیجه اندازه هر کدام از این قسمت های کوچک 0.2 خواهد بود.

پس

$$V_{pp} = (\text{number of squares}) * (\text{unit of Volts/Div})$$

$$V_{dc} = V_{pp} / \pi$$



اندازه گیری فرکانس ورودی:

همان طور که در شکل فوق دیده می شود صفحه نمایش (CRT) اسیلوسکوپ با واحدهایی مدرج شده که در مورد زمان برای پیدا کردن فرکانس موج استفاده می شود. فرکانس برابر معکوس زمان تناوب است. پس می توان با اندازه گیری زمان یک تناوب فرکانس را نیز به دست آورد. بدین منظور موج را به صورت افقی آنقدر zoom می کنیم تا حداقل یک نقطه max و یک min در صفحه اسیلوسکوپ وجود داشته باشند سپس با تنظیم کردن یکی از نقاط max یا min روی یکی از خطوط فاصله بین دو نقطه را از طریق مربع ها محاسبه می کنیم و در ضرب به دست آمده از کلید Time/Div ضرب می کنیم تا نصف دوره به دست آید .

$$T = (\text{number of squares}) * (\text{unit of Time/Div})$$

$$f = 1/T$$

داده ها و نتایج:

1. فرکانس اسیلاتور = 2500Hz

الف. ولتاژ پیک تا پیک:

Number of squares=7.8

Volts/Div=10 mV

$V_{pp}=7.8*10 \text{ mV}=78 \text{ mV}$

$V_{dc}=24.82 \text{ mV}$

ب. فرکانس موج:

Number of squares=4.2

Time/Div=50  $\mu$ S

$T=2*4.2*50 \mu\text{S}=420 \mu\text{S}$

$f=1/T$  ,  $f=2.380 \text{ kHz}$

2. فرکانس اسیلاتور=300Hz

الف. ولتاژ پیک تا پیک:

Number of squares=7.8

Volts/Div=10 mV

$V_{pp}=7.8*10 \text{ mV}=78 \text{ mV}$

$V_{dc}=2.84 \text{ mV}$

ب. فرکانس موج:

Number of squares=3.4

Time/Div=0.5 mS

$T=2*3.4*0.5 \text{ mS}=3.4 \text{ mS}$

$f=1/T$  ,  $f=294 \text{ Hz}$

3. فرکانس اسیلاتور=20kHz

الف. ولتاژ پیک تا پیک:

Number of squares=7.6

Volts/Div=10 mV

$$V_{pp}=7.6*10 \text{ mV}=76 \text{ mV}$$

$$V_{dc}=24.19 \text{ mV}$$

ب.فرکانس موج:

$$\text{Number of squares}=5$$

$$\text{Time/Div}=5 \mu\text{S}$$

$$T=2*5*5 \mu\text{S}=50 \mu\text{S}$$

$$f=1/T, f=20 \text{ kHz}$$

4.فرکانس اسیلاتور=700Hz

الف.ولتاژ پیک تا پیک:

$$\text{Number of squares}=7.8$$

$$\text{Volts/Div}=10 \text{ mV}$$

$$V_{pp}=7.8*10 \text{ mV}=78 \text{ mV}$$

$$V_{dc}=24.82 \text{ mV}$$

ب.فرکانس موج:

$$\text{Number of squares}=3.6$$

$$\text{Time/Div}=0.2 \text{ mS}$$

$$T=2*3.6*0.2 \text{ mS}=1.44 \text{ mS}$$

$$f=1/T, f=694 \text{ Hz}$$

5.فرکانس اسیلاتور=1500Hz

الف.ولتاژ پیک تا پیک:

$$\text{Number of squares}=7.6$$

$$\text{Volts/Div}=10 \text{ mV}$$

$$V_{pp}=7.6*10 \text{ mV}=76 \text{ mV}$$

$$V_{dc}=24.19 \text{ mV}$$

ب.فرکانس موج:

Number of squares=3.4

Time/Div=0.1 mS

$T=2*3.4*50 \text{ mS}=0.68 \text{ mS}$

$f=1/T$  ,  $f=1470 \text{ Hz}$

6. فرکانس اسیلاتور=5 kHz

الف. ولتاژ پیک تا پیک:

Number of squares=7.6

Volts/Div=10 mV

$V_{pp}=7.6*10 \text{ mV}=76 \text{ mV}$

$V_{dc}=24.19 \text{ mV}$

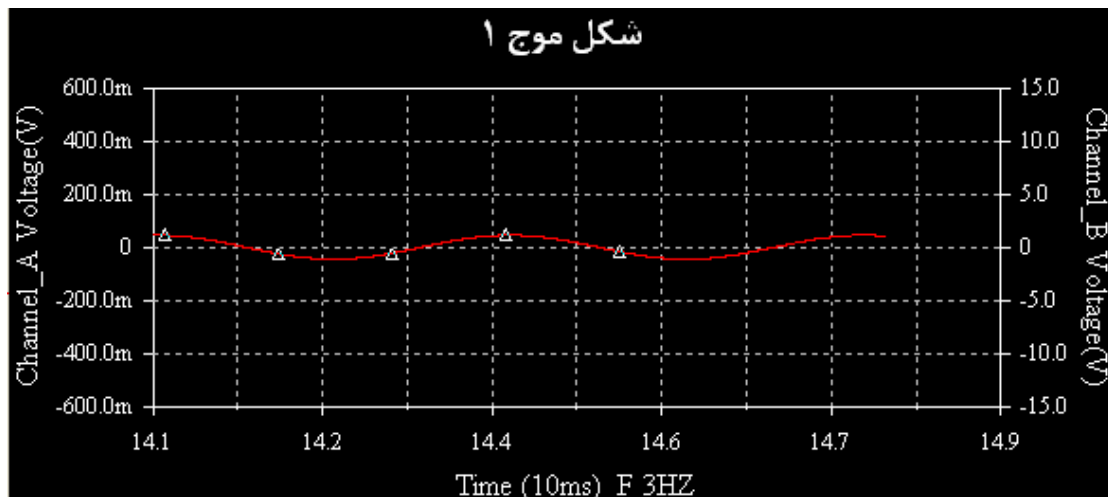
ب. فرکانس موج:

Number of squares=2.2

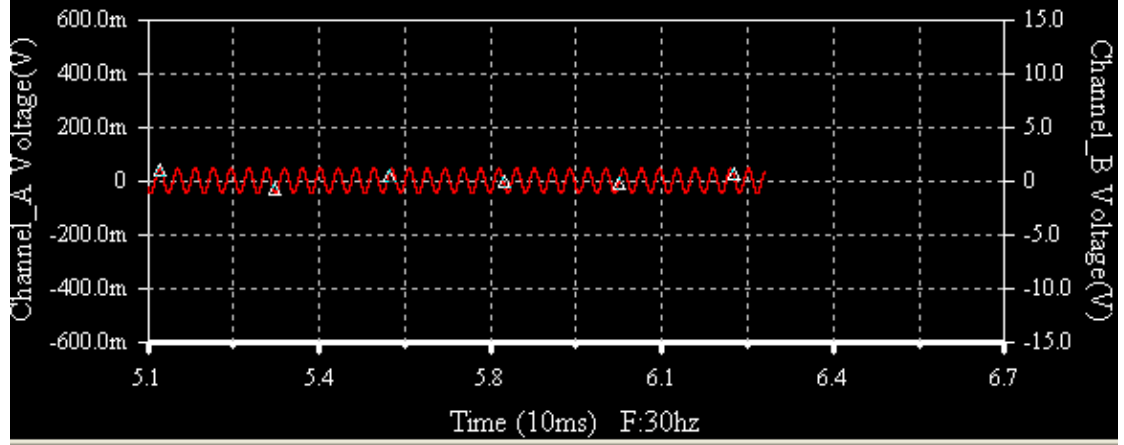
Time/Div=50  $\mu\text{S}$

$T=2*2.2*50 \mu\text{S}=220 \mu\text{S}$

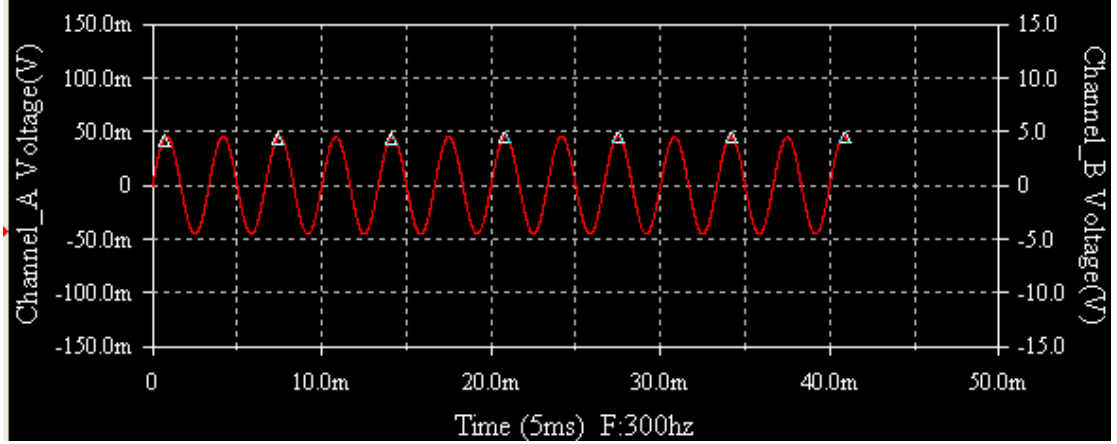
$f=1/T$  ,  $f=4.545 \text{ kHz}$



شکل موج ۲



شکل موج ۳



شکل موج ۴

