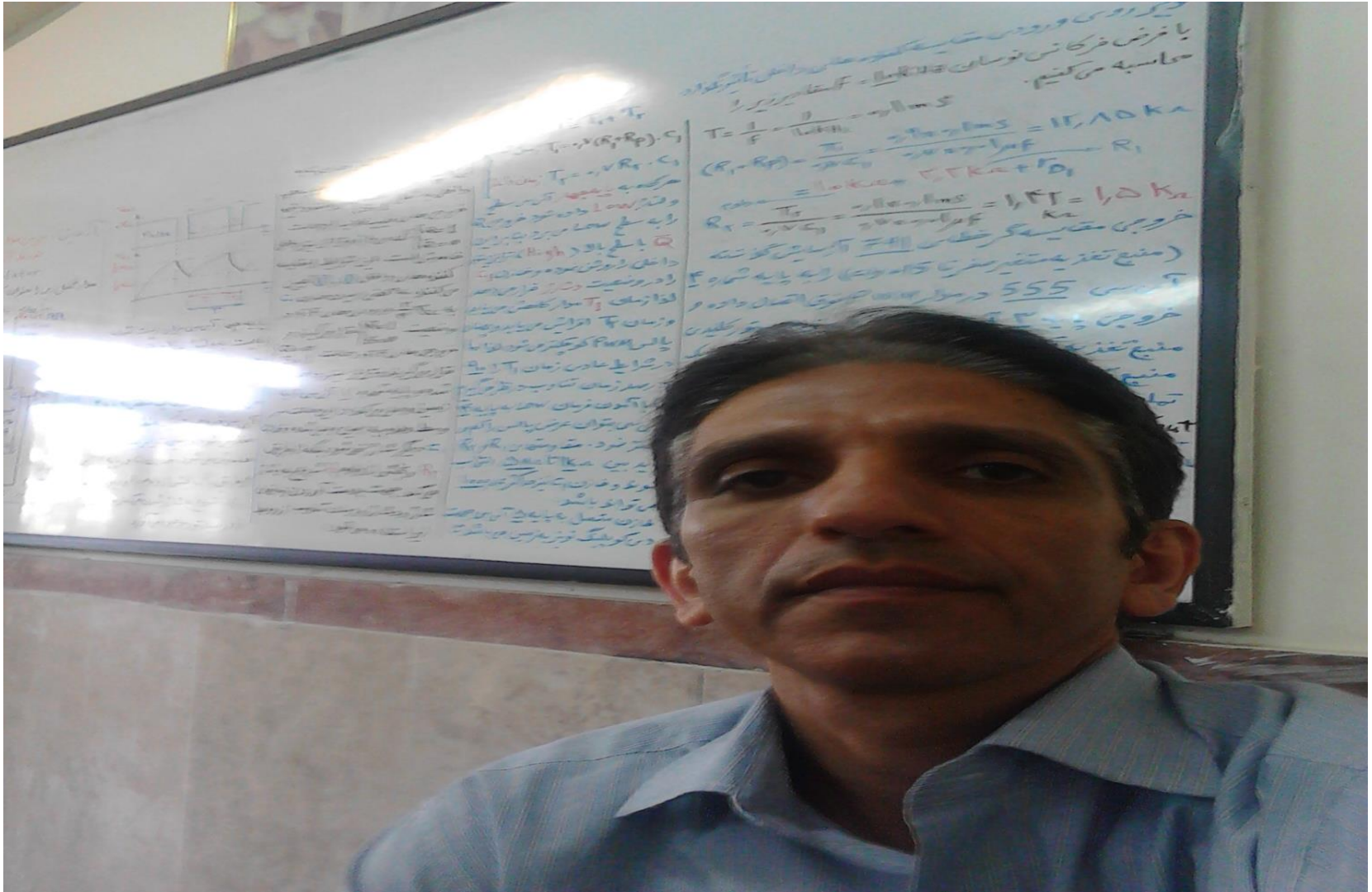


جلسه هشتم

استاد جعفر عباسی

مبانی برق و کارگاه

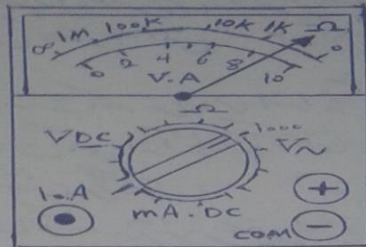
دانشگاه فنی و حرفه ای انقلاب تهران



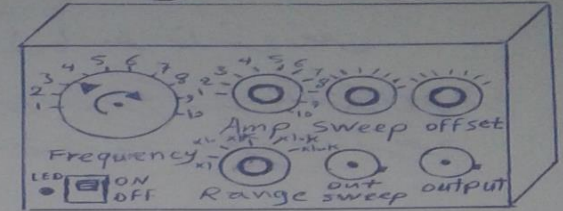
کامل ظاهری دو نوع مولتی متر عقربه ای و دیجیتال فانکشن ترناتور



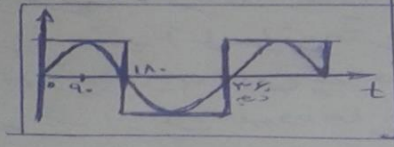
مولتی متر دیجیتال



مولتی متر عقربه ای



دستگاه فانکشن ترناتور



نوع: دستگاه اسیلوسکوپ یا نوسان نگار:

کامل موج های زیر را در نظر بگیرید.

برای بررسی سرعت یک موج نسبت به نوسان از

دستگاه می نامیم اسیلوسکوپ Oscilloscope

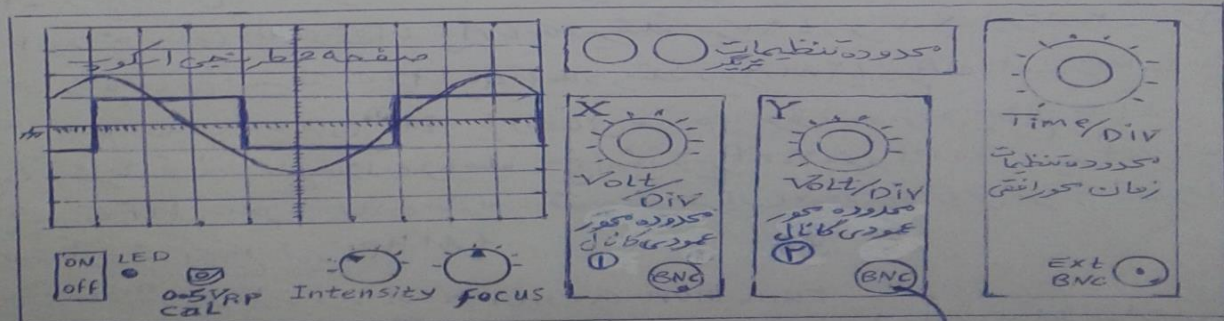
یا نوسان نگار استفاده می شود که می تواند زمان تناوب و دامنه ولتاژ و

شکاش و زاویه فاز را با اختلاف فاز بین دو موج از صفر درجه تا ۳۶۰ درجه

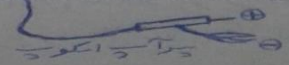
و شکل ظاهر موج را با آن مشاهده و اندازه گیری نمود.

کنترل (صفحه نویسی آن) به شکل زیر می باشد.

توضیح هر قسمت یا کلید یا ولوم در هر محدوده شرح داده خواهد شد.



پنل اسیلوسکوپ

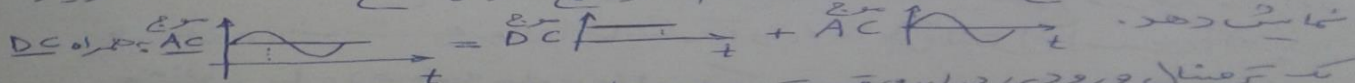


۲- صفحه نمایش طرز نخبی $8x10$ اسلو سکوپ از ۸ خانه یک سانتیمتری عمودی و ۸ خانه یک سانتیمتری افقی تشکیل شده است. همچنین هر خانه یک سانتیمتری در هر دو جهت افقی و عمودی نیز به ۵ قسمت کوچکتر تقسیم شده است.

۳- در محدوده کانال یک، یک سلکتور یا کلید هر خان بزرگ وجود دارد بنام ولت دیو $Volt$ که وظیفه آن تغییر ارتفاع نمایش شکل موج اول، روس صفحه نمایش می باشد. در واقع این کلید شکل موج را در جهت عمودی همانند یک ذره بین درشت و ریز می کند. اعدادی در اطراف این سلکتور نوشته شده است که بر حسب میلی ولت mV و ولت V می باشد. هر عدد نشان دهنده اندازه یک سانتیمتر عمودی بر حسب ولت در صفحه طرز نخبی اسکوپ می باشد.

کلیدی بنام در تیکال پوزیشن \blacklozenge Vertical Position وجود دارد که شکل موج کانال ۱ را در جهت عمودی بالا و پایین می برد و غالباً آنرا در خط وسط افقی روس محور مشرف تنظیم می نمایم.

کلیدی سه حالت $AC-GND-DC$ وجود دارد، که در حالت AC شکل موج روس صفحه فقط قسمت متناوب آن نمایش داده می شود و در حالت GND یک خط افقی روشن دیده می شود که باید آنرا در وسط افقی صفحه طرز نخبی اسکوپ تنظیم نمود. در حالت DC شکل موج روس صفحه اسکوپ هم می تواند AC موج را نشان دهد و هم اگر موج دارای سطح DC است آنرا نیز نمایش دهد.



یک ترمینال ورودی در این قسمت وجود دارد. این ترمینال دارای اتصال بنام BNC می باشد که یک استاندارد جهانی است. روس بدنه آن یک سیم مارپیچی و یک زائده یا خار وجود دارد تا سیم رابط یا پراب اسلو سکوپ روس آن پیچیده و قفل شود تا هنگام اندازه گیری موج پراب از ترمینال جدا نشود و یا نلرزد.

۴- در محدوده کانال دو، تمام کلیدها و ولوم ها و BNC در کانال یک برای کانال دوم که موج را کنترل می کند تکرار شده است.

در محدوده تنظیمات زمان یا محور افقی شکل موج ترسیم یک کلید لکتور یا کلید هر خان بزرگ وجود دارد بنام $\frac{\text{Time}}{\text{Div}}$ که وظیفه آن تغییر طول زمان نمایش شکل موج روی صفحه نمایش می باشد. در واقع این کلید شکل موج را در جهت افقی همانند یک قره بین درشت و ریز می کند.

اعدادی در اطراف این لکتور نوشته شده است که بر حسب ثانیه μs و میلی ثانیه ms و میکرو ثانیه μs می باشد. هر عدد نشان دهنده اندازه یک سانتیمتر افقی بحسب ثانیه در صفحه عطر یعنی اسکوپ می باشد.

کلیدی بنام **Horizontal Position** وجود دارد که شکل موج هر دو کانال 1 و 2 را در جهت افقی چپ و راست می برد که می تواند کاملاً شکل موج را به چپ ببرد و شکل موج مخفی شود و چیزی از شکل موج دیده نشود و یا به راست ببرد و شکل موج باز مخفی شود غالباً باید اثر ادویه را در صیانه راه چپ و راست تنظیم نمود. تا شکل موج وسط دیده شود.

این کلید و اعداد نوشته شده در اطراف آن جهت پدست آوردن زمان تناوب T موج متناوب AC بکار می رود.

مثلاً اگر موج در دو خانه افقی شکل کامل آن مشاهده شود و لکتور $\frac{\text{Time}}{\text{Div}}$ بر روی 0.2 میلی ثانیه یا 200 میکرو ثانیه باشد زمان تناوب موج از فرمول زیر بدست می آید.

$$T = \frac{\text{Time}}{\text{Div}} \times \text{عدد خانه افقی} = T \text{ زمان تناوب بر حسب زمان}$$

در مثال فوق داریم $T = 0.2 \text{ ms} \times 2 \text{ خانه} = 0.4 \text{ ms}$

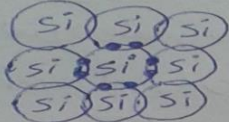
آنگاه می توان از فرمول $F = \frac{1}{T}$ و F فرکانس موج را بدست آورد.

در مثال فوق داریم $F = \frac{1}{T} = \frac{1}{0.4 \text{ ms}} = \frac{1}{0.4 \times 10^{-3} \text{ s}} = \frac{1 \times 10^3}{0.4} = 2.5 \text{ kHz}$

در محدوده تنظیمات زمان یا محور افقی و نیز تنظیمات عمودی کانال ① و ② کلیدی بنام **Cal** وجود دارد که محور افقی و عمودی را کالیبره (کالیبراسیون) می نماید یعنی طول یک سانتیمتر عمودی را برای هر خانه عمق می کند این کلیدی همیشه باید به سمت راست و چپ باشد.

★ صحبت دیود:

می دانیم در لایه آخر نیمه هادی ها، ۴ الکترون وجود دارد. در نیمه هادی های مثل ژرمانیوم و سیلیسیم، این اتم ها با هم پیوند اشتراکی برقرار می کنند و هر اتم، با ۴ اتم اطراف خود پیوند برقرار می کند و لایه آخر اتم مرکزی به ۸ الکترون می رسد. لذا به حالت پایدار یا عایق تبدیل می شود.



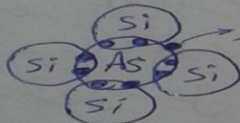
پیوند اشتراکی سیلیسیم شکل (46)

به این حالت پیوند اتم ها که مانند رزّه سر بازان دیده می شود کریستال می گویند. در دمای اتاق، بعضی از پیوندهای اتم های کریستال شکسته شده و الکترون آزاد ایجاد می شود. با حرکت الکترون های آزاد درون نیمه هادی جریان ضعیفی ایجاد می شود.

برای ایجاد جریان بیشتر در نیمه هادی ها، آنها را جذب نموده و عناصر ۳ ظرفیتی و یا ۵ ظرفیتی (منظور تعداد الکترون لایه آخر آنهاست) را به نیمه هادی اضافه نموده و سپس سرد می نمایند.

ساخت نیمه هادی نوع N:

اگر اتم ۵ ظرفیتی مثل آرسنیک AS را به اتم های سیلیسیم Si اضافه کنیم، در لایه آخر اتم آرسنیک ۹ الکترون پیوندی بوجود می آید. چون لایه آخر می تواند بیشتر از ۸ الکترون باشد. الکترون تخمم آزاد می شود، هر چه تعداد اتم های آرسنیک در قطعه نیمه هادی سیلیسیم بیشتر باشد، جریان عبوری از آن بیشتر خواهد شد.

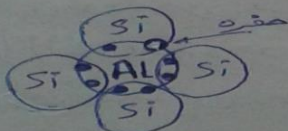


مدار اتمی نیمه هادی نوع N شکل (47)

به اتم اضافه شده آرسنیک در نیمه هادی، ناخالصی می گویند. الکترون آزاد این قطعه را که در آن الکترون آزاد فراوان دارد نیمه هادی نوع N نامتفی = Negative می گویند.

شکل ساده آن را بصورت بلوک رو برو نشان می دهند: \boxed{N} ساخت نیمه هادی نوع P:

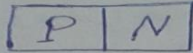
اگر اتم ۳ ظرفیتی مثل آلومینیوم AL را به قطعه کریستال سیلیسیم اضافه نمایم، در پیوند اتمی آلومینیوم در لایه آخر، ۷ الکترون وجود خواهد داشت که جای یک الکترون خالی می باشد. به جای خالی الکترون، حفره می گویند. چون یک حفره می تواند یک الکترون را جذب خود کند، به آن بار مثبت Positive = P می گویند و آنرا به شکل بلوک \boxed{P} نشان می دهند.



مدار اتمی نیمه هادی نوع P شکل (48)

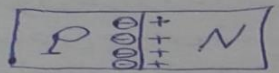
اتصال PN :

از اتصال یک قطعه نیمه‌هادی نوع P به نوع N قطعه ای جدید ساخته می‌شود که به آن پیوند PN یا دیود گفته می‌شود.



در محل پیوند PN اتفاقات زیر رخ می‌دهد:

اكترون‌های سطح N به سطح P رفته و در سطح N کمبود اكترون ایجاد شده و لذا سطح آن دارای بار سطحی مثبت می‌گردد. در سطح P، اكترون دریافت می‌شود و لذا بار سطحی آن منفی می‌گردد.

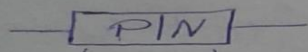


لذا در دو طرف پیوند PN بارهای مثبت و منفی ذخیره می‌شوند.

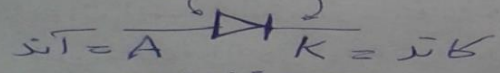
پتانسیل سد در پیوند PN
شکل (49)

در محل پیوند، هیچ اكترون آزاد نمی‌توانیم و مثل عایق عمل می‌کنند، چون در دو طرف محل پیوند بار مثبت و منفی ذخیره شده است، ایجاد یک پتانسیل اكترونی مثل خازن می‌نماید، به این ناحیه، ناحیه سد می‌گویند و پتانسیل آنرا پتانسیل سد می‌گویند.

این پتانسیل برای سلسیوم حدود ۰.۳ ولت بوده و برای ژرمانیوم حدود ۰.۳ ولت می‌باشد.

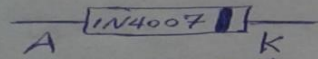


اگر به دو طرف قطعه PN دو سیم اتصال دهیم، به آن دیود گفته می‌شود. که علامت قنی دیود به شکل مقابل است.



کاتد = K = علامت قنی دیود
آنود = A

به پایه متصل به P پایه آنود = A می‌گویند.
~ ~ ~ ~ ~ N ~ ~ ~ ~ ~ کاتد = K



شکل ظاهری دیود

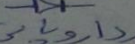
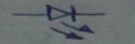
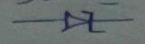
روی پدنه دیود یک خط رسم می‌شود که سمت کاتد را نشان می‌دهد روی پدنه شماره سری ساخت کارخانه نوشته می‌شود.

برای شناسایی دیود، در دفترچه راهنمای آنجا از حروف اختصاری زیر استفاده می‌شود.

نام چند نوع دیود:

1NXXXX عدد ۴
ISXXXX : اینی

۱- دیود نیکوساز - ۲- دیود LED - ۳- دیود زنر



ABXXXX : حروف الفبایی انگلیسی استاندارد اروپایی

۴- دیود شاتکی - ۵- فتودیود - ۶- دیود بی‌زنی - ۷- دیود تونلی - ۸- دیود جریان ثابت - ۹- دیود خازنی

