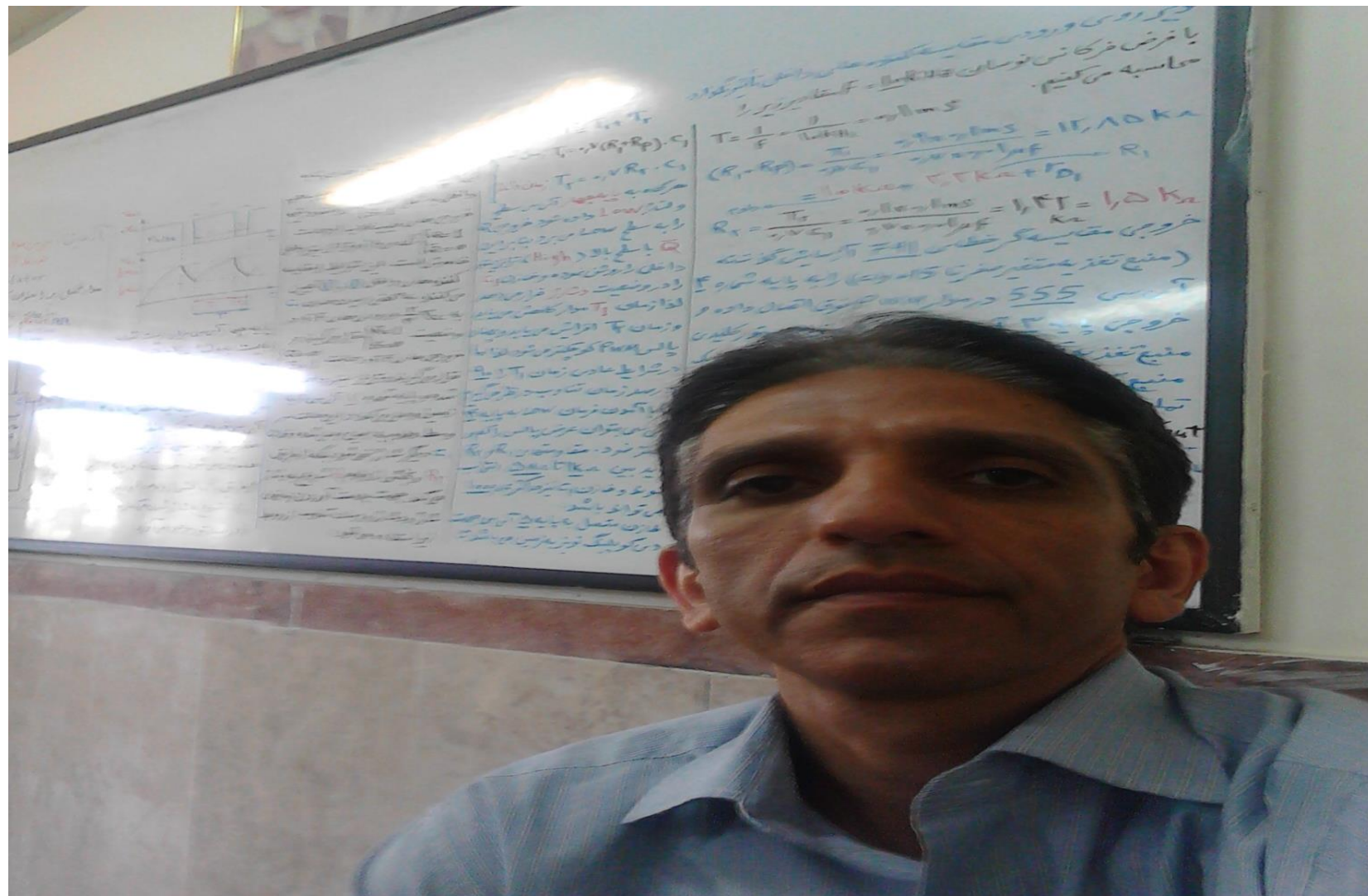


جلسه هفتم

استاد جعفر عباسی

مبانی برق و کارگاه

دانشگاه فنی و حرفه ای انقلاب تهران



(21)

مثال: سلفی ۱۰۰ mH در سیرکت ولتاژ ۱۰ ولتی DC با یک مقاومت $R = 50$ (م) قرار دارد.
 به هر کامل آنرا حساب کنید!
 $I = \frac{U}{R} = \frac{10 (V)}{50 (m)} = 0.2 (A)$ آمبر

$$\tau = \frac{L}{R} = \frac{100 (mH)}{50 (m)} = 2 (ms) \quad \text{زمان سلف}$$

$5\tau = 5 \times 2 (ms) = 10 (ms)$ کامل جریان سلف

★ سلف و خازن در جریان AC:

سلف در جریان AC دارای یک مقاومت به نام مقاومت القایی می شود

که از فرمول زیر بدست می آید:

$$X_L = 2\pi \times F \times L$$

خود القایی سلف $\rightarrow$ به هاشی (H) $\rightarrow$ به حساب هرتز (Hz) $\rightarrow$ به حساب اهم (m)

یا مقاومت القایی $\rightarrow$ به اکسین آل

خازن در جریان AC دارای یک مقاومت به نام مقاومت خازنی یا
 راکتانس خازنی می شود که از فرمول زیر بدست می آید.

$$X_C = \frac{1}{2\pi \times F \times C}$$

تسریع: خازن $C = 20 \mu F$ و سلف $L = 50 mH$ داریم
 در فرکانس $F = 1 kHz$ مقاومت خازنی و مقاومت سلفی را بدست آوریم؟

بر حسب خازن (F) $\rightarrow$ به حساب هرتز (Hz) $\rightarrow$ به حساب اهم (m)

یا راکتانس خازنی $\rightarrow$ به اکسین سی

مثال: مقاومت القایی سلف (H) $L = 0.1$ و خازن $C = 100 \mu F$ میکرو فاراد

را در فرکانس ۱۰۰ هرتز بدست آورید.

$$X_L = 2\pi FL = 2 \times \pi \times 100 \times 0.1 = 2 \times 3.14 \times 10 \times 2 = 6.28 \times 2 \times 10 = 125.6$$

(م) $\rightarrow$ به حساب اهم (m)

$$X_C = \frac{1}{2\pi FC} = \frac{1}{2 \times 3.14 \times 100 \times 100 \times 10^{-6}} = \frac{1}{6.28 \times 10^{-2}} = \frac{100}{6.28} = 15.92$$

(م) $\rightarrow$ به حساب اهم (m)

این موضوع نشان می دهد که مقاومت سلف با افزایش فرکانس زیاد می شود

خازن با افزایش فرکانس مقاومت آن کاهش می یابد.
 لذا جدول مقابل را با توجه به فرکانس مانند کنید.
 بازوبسته بیات من کشیم که عکس هم وصل می کنند.

سلف	خازن
فرکانس پایین	مقاومت زیاد
فرکانس بالا	مقاومت کم

محصول (42)

بررسی دستگاه های اندازه گیری الکتریکی :

دستگاه های اندازه گیری الکتریکی دو نوع هستند .

۱- آنالوگ یا صفحه نمایش عقربه ای ۲- دیجیتال یا صفحه نمایش رقمی .

الف : مولتی متر :

مولتی متر دستگاهی است که توانایی اندازه گیری چند نوع کمیت الکتریکی را دارد .

که توسط یک کلید جریان یکی از آنها را انتخاب نموده و در صفحه نمایشگر خود

مقدار مشخصی آنرا به نمایش می گذارد .

اگر مقدار مشخصی را از اعداد صدج زیر عقربه بخوانیم به این نوع دستگاه مولتی متر عقربه ای

می گویند . اگر مقدار مشخصی روی صفحه نمایش آن ، بصورت اعداد دیجیتالی نمایش

داده شود آنرا مولتی متر دیجیتال می گویند .

کلید جریان دارایی محدوده است که هر محدوده یک کمیت الکتریکی را اندازه می گیرد .

هر یک از این محدوده ها چند رنج یا پله دارند که هر پله دارای سقف اندازه گیری

می باشد تا بتوان اعداد دقیق تری را روی صفحه نمایش نشان داد .

علاوه بر صفحه نمایش کلید ولتاژی چند ترمنیال یا درگاه ورودی یا خروجی وجود

دارند که با اتصال سیم های رابط مولتی متر (یا سیم برآبی) به آنها می توان

بر روی قطعات یا مدارات الکتریکی کمیت مورد نظر را (اندازه گیری) است نمود .

کمیت های الکتریکی که مولتی مترهای معمولی اندازه می گیرند به قرار زیر است .

۱- رنج های اهمتر تا مقادیر مثلاً زیر $1K\Omega$ - زیر $100K$ - زیر $1M\Omega$ - زیر $10M\Omega$

۲- رنج های ولت متر AC - DC تا مقادیر مثلاً زیر $2V$ یا زیر $20V$ - زیر $200V$ - زیر $1000V$

۳- رنج های آمپر متر AC - DC تا مقادیر مثلاً زیر $2mA$ یا زیر $20mA$ - زیر $200mA$ - زیر $10A$

۴- رنج تست دیودی (یا اتصال کوتاه) با بوق صوتی و چراغ LED

۵- ظرفیت سنج خازن (یا سلف سنج) مثلاً زیر $20nF$ - زیر $200nF$ - زیر $2\mu F$ - زیر $200\mu F$

۶- hFE سنج یا همان ضریب تقویت جریان ورودی و خروجی ترانزیستورها .

۷- فرکانس سنج زیر $1MHz$

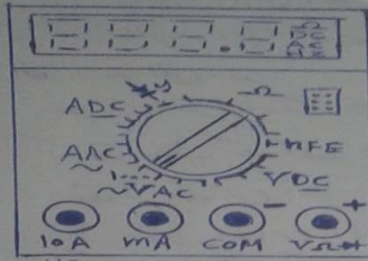
ب : فانکشن جنراتور : Function Generator .

دستگاه می است که انواع شکل موج سینوسی مربعی دندانه اری و مثلثی را تولید می کند

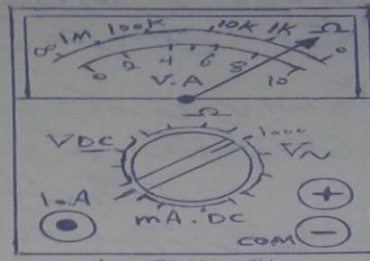
و می توان دامنه و فرکانس آن را با ولوم های آن تغییر داد و با ترمنیال BNC به آلت و وصل نمود .

(23)

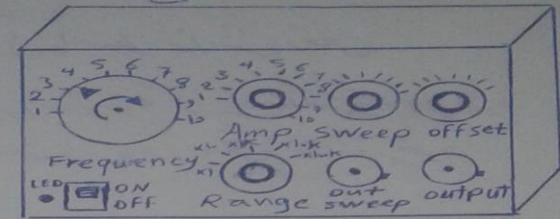
کل ظاهری دو نوع مولتی متر عقربه ای و دیجیتال و دستگاه فانکشن ترناتور



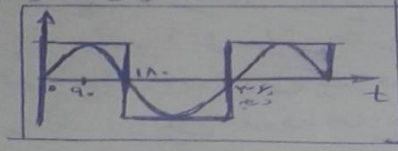
مولتی متر دیجیتال



مولتی متر عقربه ای



دستگاه فانکشن ترناتور



ج: دستگاه اسیلوسکوپ یا نوسان گشا:

کل موج های زیر را در نظر بگیرید:

برای بررسی رفتار یک موج نسبت به زمان از

دستگاه اسیلوسکوپ Oscilloscope

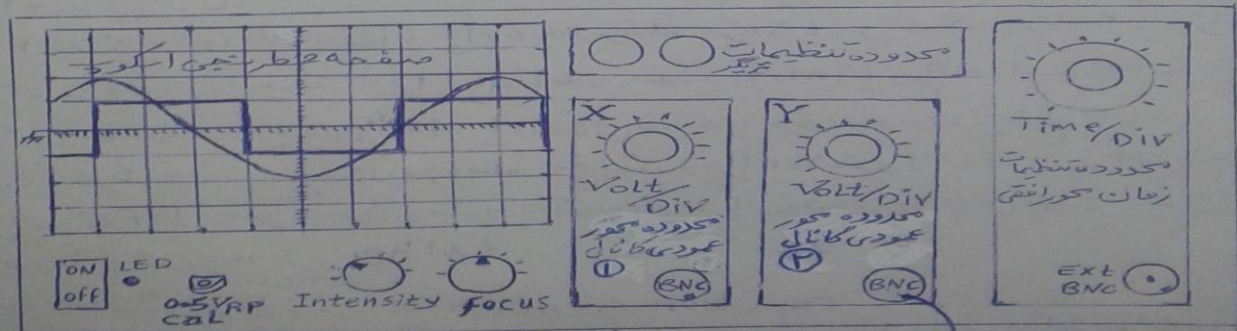
یا نوسان گشا استفاده می شود که می تواند زمان تناوب و دامنه ولتاژ

فرکانس و زاویه فاز (اختلاف فاز بین دو موج از صفر درجه تا ۳۶۰ درجه)

و کل ظاهری موج را با آن مشاهده و اثرات آن گیری نمود.

نیل (صفحه رویی آن) به کل زیر می باشد.

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



نیل اسیلوسکوپ

پایه اسیلوسکوپ

مثالی برای فهم بهتر از نحوه نمایش یک شکل موج:
 یک اینترکوپیک به شکل خودکار که یک نور باریک لیزر از آن خارج می شود را غالباً
 در دست خود کان دیده اید که می توان نور آنرا در تاریکی به راحتی روی دیوار
 مشاهده نمود و هرگاه این نور لیزر را طوری حرکت دهیم که شکلی شبیه موج
 سینوسی روی دیوار دیده شود اصول کار دستگاه اسیلوسکوپ را بهتر درک
 خواهیم نمود.

برای نمایش این شکل موج یک نور باریک نیاز است که صلاً از سمت چپ
 به راست در جهات افقی و عمودی بالا و پایین رفته و همین عمل مدام
 تکرار شود.
 اگر اسیلوسکوپ یک شکل موج را نمایش دهد به آن تک کاناله می گویند.

دو ~ ~ ~ ~ دو کاناله ~ ~ ~ ~
 در داخل لامپ شاینگر اسیلوسکوپ یک یا دو اشعه باریک الکترونی وجود
 دارد که توسط میدان های مغناطیسی کنترل شده داخل اسیلوسکوپ
 این اشعه به سمت بالا و پایین در جهت محور عمودی Y و یا به سمت
 چپ و راست در جهت محور افقی X حرکت می کند. سپس به صفحه
 جلویی لامپ پیزرنگ فسفری برخورد نموده و نوری باریک سبز رنگ
 دیده خواهد شد که همان موج مورد نظر را خواهد بود. شدت نور و
 سرعت و ارتفاع و دامنه حرکت این اشعه یا موج در جهات افقی
 و عمودی نسبت به زمان نمایش آن، قابل کنترل است که بدین
 منظور پنل (صفحه جلویی) اسیلوسکوپ محدود به بندی و نام گذاری
 شده است و در هر محدوده کلیدها و ولوم ها و ترینالهای وجود
 دارد که شرح آن بیان خواهد شد.

۱- در ابتدا کلیدی بنام Power وجود دارد که اسیلوسکوپ (تخفیف آن
 را اسکوپ می نامند) را روشن و خاموش می کند.

یک چراغ LED که کنار آن روشن بودن آنرا نشان می دهد.
 ولوم انتن یعنی Intensity: تنظیم شدت نور خط اشعه الکترونی صفحه اسکوپ.
 ولوم فوکس FOCUS: کانونی کننده قطر خط اشعه الکترونی صفحه اسکوپ.

۲- صفحه نمایش طرزنجی 8×10 اسلو کوپ از ۸ خانه یک سانتیمتری عمودی و ۱۰ 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، روی 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 طرزنجی اسکوپ می باشد.

کلیدی بنام ورتیکال پوزیشن $\blacklozenge$ Vertical Position وجود دارد که شکل موج کانال ۱ را در جهت عمودی بالا و پایین می برد و غالباً آزاد در خط وسط افقی روی محور صفر تنظیم می نمایم.

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

$$\text{موج} = \text{موج} + \text{موج} \quad \text{موج} = \text{موج} + \text{موج} \quad \text{موج} = \text{موج} + \text{موج}$$

DC AC DC AC DC AC

یک ترمینال ورودی در این قسمت وجود دارد. این ترمینال دارای اتصال بنام BNC می باشد که یک استاندارد جهانی است. روی بدنه آن یک سیم مارپیچی و یک زائده یا خار وجود دارد تا سیم رابط یا پراب اسلو کوپ روی 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 دوم را کنترل می کند تکرار شده است.