

به نام خدا

دستور کار مدار ۱

(بخش سوم)

دکتر فلاح

آشنایی با وسایل آزمایشگاه مدار

منابع تغذیه:

منبع تغذیه انواع گوناگونی دارد و به طور کلی به دو بخش **AC** و **DC** تقسیم بندی می شود. یک منبع تغذیه معمولی ، معمولاً از یک کانال برای تولید جریان ۳ آمپر و ولتاژ ۵ ولت ثابت بهره می گیرد و از کانال دیگر برای تولید ولتاژ و جریان که قابل تغییر است استفاده می کنند . این جریان تولیدی معمولاً از رنج ۰ تا ۵ آمپر و ولتاژ خروجی نیز از رنج ۰ تا ۳۰ ولت می باشد. البته این رنج در منابع مختلف متغیر است.



شکل (3-1)

آشنایی با وسایل آزمایشگاه مدار

اسیلوسکوپ

دستگاه اسیلوسکوپ یا نوسان نگار برای مطالعه شکل یک نوسان و مشخصات دیگر آن مثل: پریود، طول موج، فرکانس، ولتاژ بکار میرود. این وسیله همچنین می تواند جهت اندازه گیری جریان مستقیم (DC) بکار برده شود. ساختمان اسیلوسکوپ:

اسیلوسکوپ تشکیل شده است از یک تیوپ یا لامپ پرتو کاتودی
(C.R.O - Cathode Ray Oscilloscope)

لامپ پرتو کاتدی دارای سه بخش است:

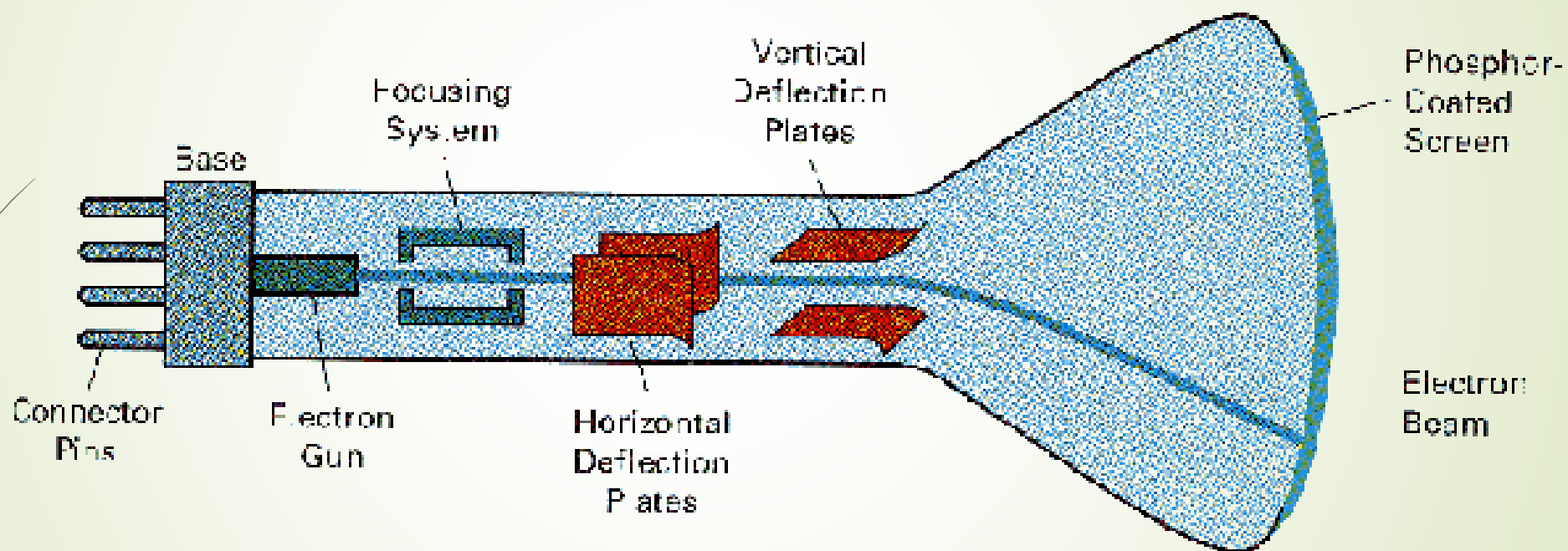
الف) تفنگ الکترونی که برای تولید کردن باریکه الکترونی است.

ب) سیستمی برای انحراف الکترون.

ج) پرده ای با اندودی از ماده ای شیمیایی که انرژی باریکه را به انرژی نور مرئی تبدیل می کند. این اجزاء در یک محفظه شیشه ای تخلیه شده جای داده می شوند. شکل

(۲-۳) یک لامپ پرتو کاتدی را نشان می دهد.

آشنایی با وسایل آزمایشگاه مدار



شکل (2-3)

آشنایی با وسایل آزمایشگاه مدار

کلیدهای اسیلوسکوپ

کلید های این دستگاه را می توان به چهار قسمت طبقه بندی کرد.
(۱) گروه کنترل (۲) گروه کنترل عمودی (۳) گروه کنترل افقی (۴) گروه کنترل تریگر

گروه کنترل شامل:

الف) کلید روشن و خاموش: این کلید که با **power** مشخص می شود برای روشن و خاموش کردن است. پس از روشن کردن چند ثانیه طول می کشد تا اسیلوسکوپ به حالت عادی خود برگردد.

ب) کلید شدت: (**Intensity**) این کلید برای کنترل میزان روشنایی نقطه نورانی است
پ) کلید تمرکز اشعه: این کلید با **FOCUS** نمایان است و برای تنظیم نقطه نورانی بکار می رود.

آشنایی با وسایل آزمایشگاه مدار

گروه کنترل عمودی:

که برای موقعیت و وضعیت عمودی اشعه است شامل:

الف) کلید **INPUT** : این کلید محل ورودی سیگنال به اسیلوسکوپ است و به صورت یک سوکت **BNC** می باشد. سیگنال توسط یک سیم کواکسیال به این رابط **BNC** وصل می شود.

ب) کلید انتخاب ورودی: این کلید دارای سه وضعیت **AC-GND-DC** است و نحوه ارتباط سیگنال ورودی را به داخل اسیلوسکوپ تعیین می کند. اگر کلید در حالت **AC** قرار گیرد تنها قسمت متناوب سیگنال ورودی به مدارات اسیلوسکوپ می رود. اگر در حالت **DC** قرار گیرد مقادیر **DC** موج را که به همراه دارد به مدارهای داخلی وصل می کند در حالت **GND** ورودی تقویت کننده به زمین وصل می شود.

آشنایی با وسایل آزمایشگاه مدار

پ) موقعیت عمودی: که با کلید **position** مشخص شده است می تواند اشعه را در راستای عمودی حرکت دهد.

ت) کلید **VOLTS/DIV** یا ولت بر قسمت یا تضعیف کننده مرحله ای: میدانیم که بهره تقویت کننده اسیلوسکوپ بایستی قابل تغییر باشد تا بتواند سیگنال های مختلف با دامنه های متفاوت را روی صفحه نمایش دهد و از صفحه خارج نشود. این کلید که با **VOLTS/DIV** مشخص شده است وقتی سیگنال به ورودی اعمال شود و روی صفحه اسیلوسکوپ نمایش داده شود، مقدار واقعی آن به تعداد تقسیمات که روی صفحه اشغال شده و مقدار تضعیف کننده بستگی دارد. برای مثال یک سیگنال به شرح زیر بدست می آید.

تقسیم ۶.۴ = دامنه پیک تا پیک روی صفحه.

(قسمت/ولت) ۰.۲ = مقدار تضعیف کننده.

$۱.۲۸ = ۰.۲ * ۶.۴$ = مقدار واقعی.

آشنایی با وسایل آزمایشگاه مدار

علاوه بر تضعیف کننده مر حله ایی که بصورت پله ایی تغییر می کند روی این کلید، یک ولوم قرمز رنگ وجود دارد که به صورت پیوسته تغییر می کند که همیشه بایستی در وضعیتی قرار گیرد که موج را یک برابر کند، تا بتوانیم اندازه گیری دقیقی داشته باشیم.

گروه کنترل افقی:

این گروه کلید ها تعیین کننده وضعیت انحرافی افقی اشعه و نحوه جاروب صفحه اسیلوسکوپ هستند و شامل کلید های زیر است.

الف) جاروب افقی: که با **SEC/DIV** یا زمان بر قسمت مشخص شده است این کلید اصلی ترین کلید کنترلی افقی است و برای کنترل زمان حرکت اشعه در مسیر افقی صفحه است و نشان می دهد که چقدر زمان طول می کشد تا اشعه یک قسمت روی صفحه را طی کند، این کلید بر حسب ثانیه بر تقسیم (**SEC/DIV**) یا میلی ثانیه بر تقسیم (**MSEC/DIV**) و میکرو ثانیه بر تقسیم (**mSEC/DIV**) تنظیم شده است.

آشنایی با وسایل آزمایشگاه مدار

و به صورت ناپیوسته حرکت داده می شود بدین ترتیب می توان با اندازه گیری تعداد تقسیمات افقی که یک موج کامل اشغال کرده طول موج و در نتیجه فرکانس موج را محاسبه کرد، مثلاً در همان شکل قبلی محاسبات چنین است:

تقسیم $۴.۸ =$ تعداد تقسیمات یک موج.

ثانیه $۰.۲ =$ کلید کنترل جاروب افقی.

ثانیه $۰.۰۹۶ = ۴.۸ * ۰.۲ =$ زمان تناوب یک سیکل کامل.

هرتز $۱.۰۴ = ۰.۰۹۶ / ۱ =$ زمان تناوب $۱ / =$ فرکانس.

البته روی کلید جاروب افقی (SEC/DIV) یک کلید پیچشی قرمز رنگ دیگر وجود دارد که بجای تغییرات پله ای امکان تغییرات پیوسته را ایجاد می کند.

ب) موقعیت افقی: این کلید **position** نشان داده شده است که برای تغییر افقی سیگنال به چپ و راست به کار می رود و از آن برای دقت در اندازه گیری تقسیمات افقی یک سیگنال بکار می برند.

آشنایی با وسایل آزمایشگاه مدار

پ) چند برابر کننده: اگر جاروب افقی بر روی این کلید قرار داشته باشد مثلاً **(MEG*10)** آنگاه جاروب با سرعت ۱۰ برابر یعنی **1MSEC/DIV** حرکت می کند.
ت) کلید **SWEEP MODE** یا حالت های مختلف جاروب: که با **MODE** مشخص شده است این کلید دارای سه حالت **AUTO** و **NORM** و **X-Y** است.
در حالت **AUTO** حتی اگر سیگنال ورودی وصل نباشد جاروب افقی به صورت متناوب انجام می گردد و در حالت **NORM** حتما باید سیگنال ورودی باشد تا جاروب افقی انجام شود و گرنه صفحه اسیلوسکوپ تاریک است در حالت **X-Y** مدار تریگر قطع شده و از کانال های ۱ و ۲ به عنوان محور **X** (افقی) و محور **Y** (عمودی) استفاده می شود.

گروه کنترل تریگر:
تریگر در الکترونیک به آتش کردن و یا تحریک کردن معنی شده است در اسیلوسکوپ به معنی زمان شروع جاروب افقی است. در مدل های قدیمی اسیلوسکوپ این زمان به صورت ثابت صورت می گرفت.

آشنایی با وسایل آزمایشگاه مدار

و به صورت ناپیوسته حرکت داده می شود بدین ترتیب می توان با اندازه گیری تعداد تقسیمات افقی که یک موج کامل اشغال کرده طول موج و در نتیجه فرکانس موج را محاسبه کرد، مثلاً در همان شکل قبلی محاسبات چنین است:

تقسیم $۴.۸ =$ تعداد تقسیمات یک موج.

ثانیه $۰.۲ =$ کلید کنترل جاروب افقی.

ثانیه $۰.۰۹۶ = ۴.۸ * ۰.۲ =$ زمان تناوب یک سیکل کامل.

هرتز $۱.۰۴ = ۰.۰۹۶ / ۱ =$ زمان تناوب $۱ / =$ فرکانس.

البته روی کلید جاروب افقی (SEC/DIV) یک کلید پیچشی قرمز رنگ دیگر وجود دارد که بجای تغییرات پله ای امکان تغییرات پیوسته را ایجاد می کند.

ب) موقعیت افقی: این کلید **position** نشان داده شده است که برای تغییر افقی سیگنال به چپ و راست به کار می رود و از آن برای دقت در اندازه گیری تقسیمات افقی یک سیگنال بکار می برند.

آشنایی با وسایل آزمایشگاه مدار

یعنی مدار تریگر را طوری تنظیم می کردند که هرگاه سیگنال ورودی در جای خاصی باشد؛ مثلاً در حال عبور از صفر به سمت یک مقدار مثبت (شروع سیکل مثبت) است مدار تریگر تحریک شده و جاروب افقی صورت می گیرد. در نتیجه همیشه سیگنال ورودی از شروع سیکل مثبت بر روی صفحه نمایش داده می شود. به این گونه اسیلوسکوپ نوع تریگر داخلی ثابت می گویند در مدارهای جدید تریگر قابل کنترل است و می توان در یک زاویه مشخص از سیگنال ورودی مدار تریگر را به کار انداخت تا سیگنال ورودی از آن لحظه به بعد دیده شود.

قسمت کنترل تریگر دارای کلیدهای زیر است:

الف) سطح تریگر که با **LEVEL** مشخص می شود. توسط این کلید چرخان می توان زمان شروع تریگر را طوری تنظیم کرد که مطابق باشد با زمان یک دامنه مشخص از سیگنال ورودی، دامنه سیگنال مورد نظر می تواند منفی؛ مثبت یا صفر باشد.

آشنایی با وسایل آزمایشگاه مدار

ب) کلید نوع اتصال تریگر که با **SOURCE** نشان داده شده است دارای پنج حالت است.

1. **V.MODE**: اگر چنانچه دکمه در وضعیت **V.MODE** قرار گیرد موج دندانانه اری به صفحات انحراف افقی وصل می باشد. و از این کلید وقتی استفاده می شود که از هر دو کانال استفاده شود.
2. **CH1**: در این حالت کلید **MODE** باید در وضعیت **CH1** یا **CH2** قرار گیرد.
3. **CH2**: سمت چپ در همان وضعیت قرار گیرد.
4. **LINE**: این وضعیت وقتی است که برق شهر بجای موج دندانانه اری بکار می رود.
5. **EXT**: در این حالت موج دندانانه اری داخلی قطع شده و می توان از خارج توسط ورودی **EXT** به صفحات افقی موج دلخواه وصل کرد.

آشنایی با وسایل آزمایشگاه مدار

ج) کلیدهای کوپلینگ (coupling) سه حالت ، AC و FRAME و LINE دارد، که در دو حالت اخیر برای کارهای ویدئویی و تلویزیون انتخاب می شود سطح LEVEL_ اثر ندارد و از یک سطح ولتاژ مشخص از موج دستگاه خود به خود نزدیک می کند. حالت AC وقتی است که برای فرکانس های خیلی بالا استفاده می شود. کلیدهای مدهای ورودی که با (MODE) مشخص شده است چهار حالت دارد: الف) کانال یک (CH1) و کانال دو (CH2) که نشاندهنده این است که چه کانالی روی صفحه دیده شود.

ب) ALT یا (Alternate) برای دیدن همزمان دو موج که با کانال های ۱ و ۲ وارد شده اند، در این حالت بایستی فرکانس موج ها زیاد باشد تا چشمک بر روی صفحه دیده دیده نشود. زیرا الکترون یک بار موج کانال ۱ و یک بار موج کانال ۲ را نشان می دهد.

پ) (CHOPE) این حالت برای دیدن همزمان دو کانال ولی برای موج های با فرکانس کم می باشد زیرا در این حالت یک لحظه از کانال ۱ و یک لحظه از کانال ۲ نمایش می دهد.



شکل (3-3)

آشنایی با وسایل آزمایشگاه مدار

فانکشن ژنراتور

این دستگاه شکل موج های سینوسی، مربعی، مثلثی و پالس تولید می کند. محدوده ی فرکانس تولیدی این نوع سیگنال ژنراتورها معمولاً بین ۱ / ۰ هرتز تا ۱ مگاهرتز است. بعضی از فانکشن ژنراتورها تا فرکانس ۲ MHz نیز تولید می کنند. دامنه ی سیگنال های تولیدی خروجی فانکشن ژنراتورها معمولاً به ۱۰ ولت می رسد. در شکل (۳-۴) یک نمونه ی فانکشن ژنراتور نشان داده شده است. نحوه ی تنظیم فرکانس، به این گونه است که با کلیدهای که در شکل (۳-۴) دیده می شود حوزه فرکانس که از ۰.۱ تا ۱ مگا است، تنظیم شده که به عنوان ضریبی است که در عددی که توسط سلکتور فرکانس که رنجی بین ۰ تا ۲ است، تعیین می شود ضرب شده و مقدار فرکانس بدست می آید، برای تعیین دامنه سیگنال نیز از یک کلید ولوم به نام **amplitude** استفاده می شود.

آشنایی با وسایل آزمایشگاه مدار



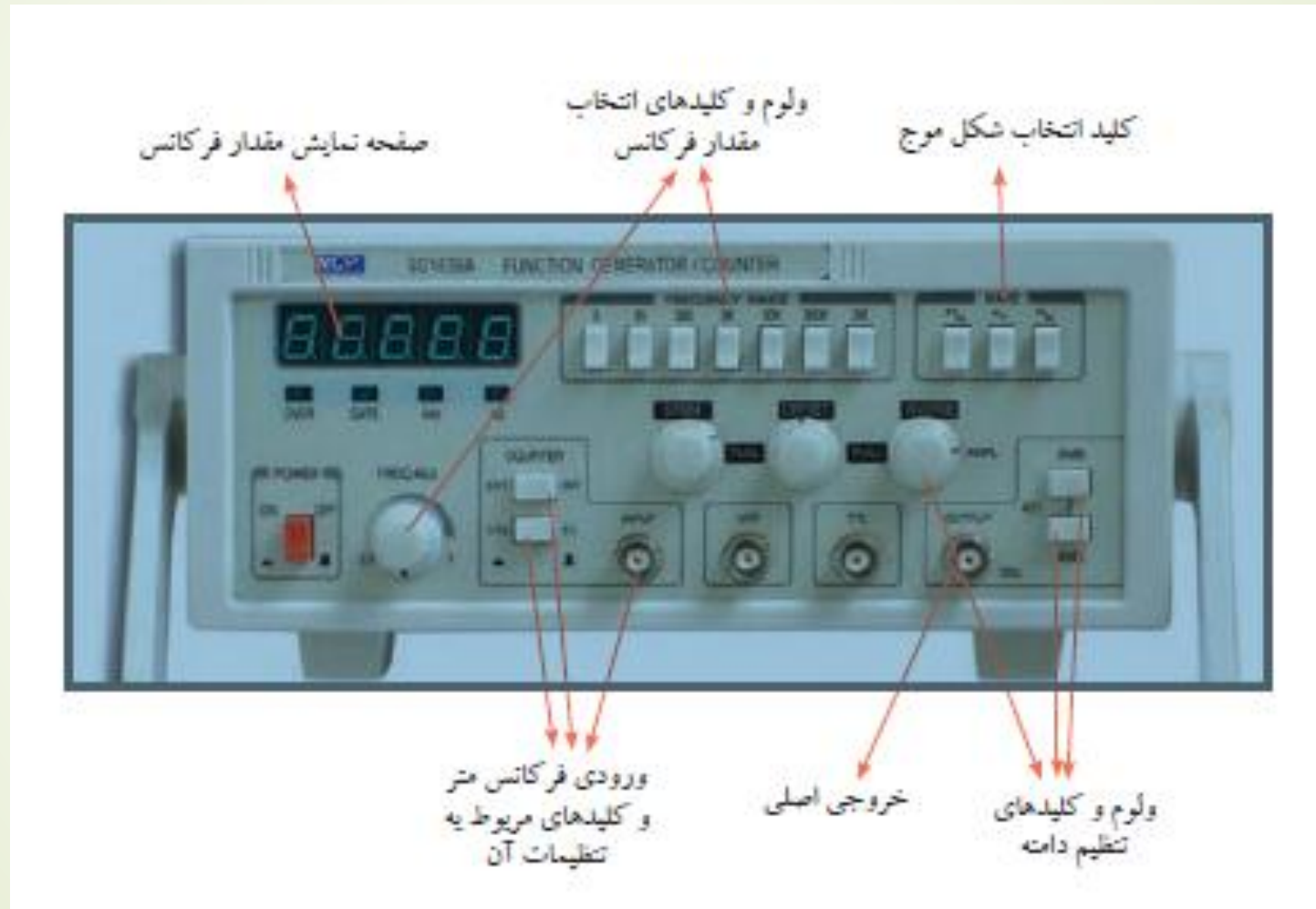
شکل (4-3)

آشنایی با وسایل آزمایشگاه مدار

همان طور که اشاره شد روی فانکشن ژنراتور کلیدها، سلکتورها و ولو مهای فراوانی وجود دارد، که تعدادی از آن ها کاربرد عمومی دارند و در کلیه ی فانکشن ژنراتورها مشترک هستند. کلیدها، سلکتورها و ولوم ها در موارد زیر به کار می روند:

- ۱- تنظیم دامنه
- ۲- تنظیم فرکانس
- ۳- انتخاب شکل موج
- ۴- ترمینالهای ورودی و خروجی

آشنایی با وسایل آزمایشگاه مدار



شکل (5-3)