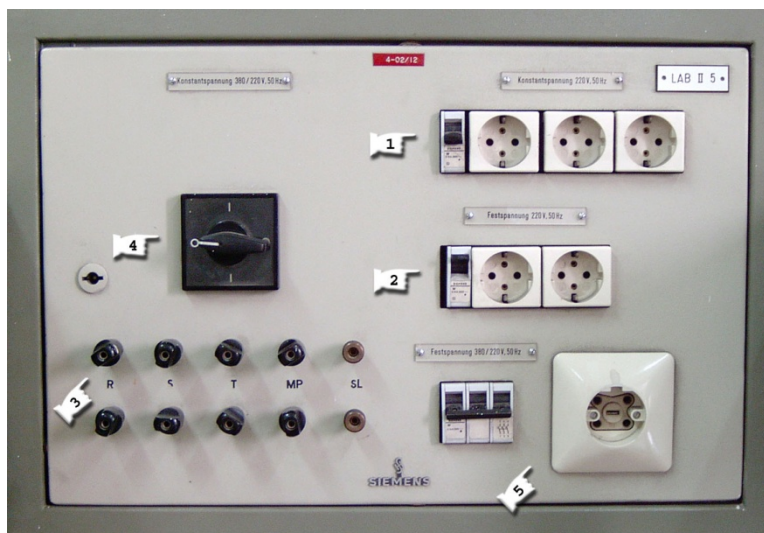




مقدمه

آشنایی با برخی تجهیزات

✓ تابلوی برق



شکل (۱): یک نمونه تابلوی برق

شکل بالا تصویری از تابلوی برق آزمایشگاه مدار را نمایش می‌دهد. اجزای تابلوی برق که با شماره در تصویر مشخص شده اند به شرح زیر است:

- ۱- ولتاژ کاملاً ثابت ۲۲۰ ولت تک فاز به همراه فیوز مینیاتوری قطع و وصل آن. وضعیت پایین فیوز به معنای قطع برق می‌باشد. سعی کنید پس از کنترل تمامی اتصالات از فیوز برای اتصال جریان برق استفاده کنید.
- ۲- برق متناوب تک فاز با ولتاژ حدوداً ۲۲۰ ولت به همراه فیوز مینیاتوری قطع و وصل.
- ۳- برق سه‌فاز. نمادهای R ، S و T هر یک از خطوط فاز را نمایش می‌دهند. خط MP نول مدار و SL مسیر یا سیم زمین را نشان می‌دهد. این پایانه دارای آمپر بالا بوده و دو سیستم سه‌فاز را در دسترس قرار می‌دهد.
- ۴- کلید گردان، برای اتصال برق سه‌فاز به خروجی‌های تابلوی برق که در بند قبلی ذکر شدند. مقدار صفر قطع برق را نشان می‌دهد.
- ۵- پریز برق سه‌فاز با آمپر ۱۶ و سیم نول

✓ منبع تغذیه DC

منبع تغذیه DC یک منبع ولتاژ یا یک منبع جریان با دامنه قابل تنظیم است. یک نمونه منبع تغذیه در شکل (۲) نشان داده شده است که دارای دو خروجی است و می‌تواند تماماً هم به عنوان منبع ولتاژ (۰ تا ۳۰ ولت) و هم منبع جریان (۰ تا ۳ آمپر) مورد استفاده قرار گیرد. این دو منبع می‌توانند به هم وابسته شوند و

منابع ولتاژ سری و یا منابع جریان موازی به وجود آورند. در این حالت منبع سمت راست به عنوان منبع اصلی در نظر گرفته می‌شود و باید مقادیر ولتاژ و جریان از صفحه نمایش این منبع قرائت شوند. عملکرد مهمترین قسمت‌های این دستگاه در ادامه ذکر شده است.



شکل (۲): یک نمونه منبع تغذیه DC

- ۱- کلید قطع و وصل خروجی (در حالت قطع با وجود روشن بودن دستگاه، خروجی‌ها صفر خواهند بود).
- ۲- تنظیم مقدار دامنه ولتاژ خروجی
- ۳- تنظیم حداکثر جریان خروجی
- ۴- نمایشگر مقدار دامنه ولتاژ خروجی کانال ۱
- ۵- نمایشگر مقدار دامنه ولتاژ خروجی کانال ۲
- ۶- نمایشگر حداکثر جریان خروجی کانال ۱
- ۷- نمایشگر حداکثر جریان خروجی کانال ۲
- ۸- سرهای مثبت و منفی خروجی کانال ۱
- ۹- سرهای مثبت و منفی خروجی کانال ۲
- ۱۰- سیم زمین
- ۱۱- دکمه‌های ارتباط دهنده دو کانال:

* زمانی که هر دو بیرون باشند، دو کانال مستقل کار می‌کنند

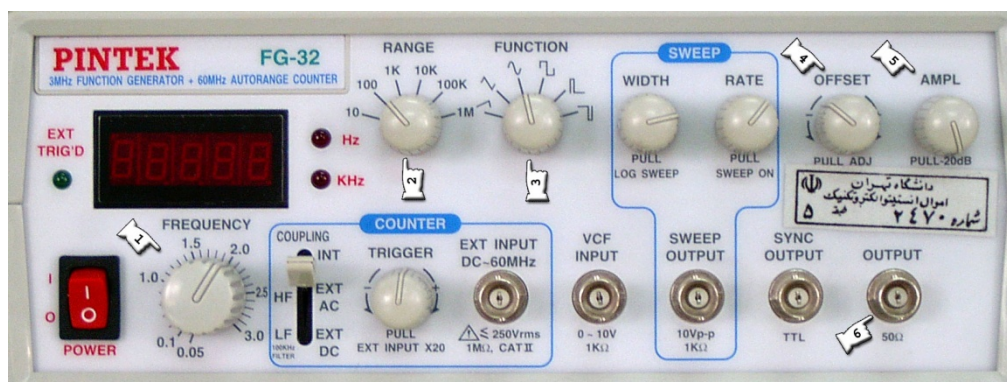
* زمانی که فقط دکمه چپ داخل باشد، منابع ولتاژ سری می‌شوند و حداکثر تا ۶۰ ولت ولتاژ می‌دهند.

* زمانی که هر دو دکمه داخل باشند، منابع جریان موازی می‌شوند و حداکثر تا ۶ آمپر جریان می‌دهند.

برای تنظیم حداکثر جریان خروجی هر منبع می‌توان سرهای مثبت و منفی مربوط به آن منبع را اتصال کوتاه کرد و با دکمه‌های ۳ حداکثر جریان را تعیین کرد.

✓ سیگنال ژنراتور

سیگنال ژنراتور یا مولد سیگنال دستگاهی است برای تولید شکل موج‌های متناوب مختلف که قابلیت تنظیم فرکانس، دامنه و ولتاژ *Offset* را دارد. شکل‌های زیر نمونه‌هایی از سیگنال ژنراتورها را نمایش می‌دهند که شرح عملکرد مهمترین اجزای آنها ذکر شده است.



شکل (۳): یک نمونه سیگنال ژنراتور

- ۱- درجه تنظیم فرکانس ولتاژ تولید شده
- ۲- درجه تنظیم محدوده و اشل فرکانس موج تولیدی
- ۳- تعیین شکل موج دلخواه
- ۴- تعیین مقدار *Offset* و ولتاژ ثابت جمع شونده با AC
- ۵- تنظیم مقدار دامنه ولتاژ خروجی تولید شده
- ۶- موج خروجی از این محل قابل استفاده می‌باشد.



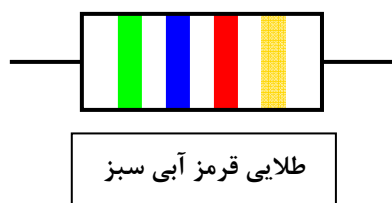
شکل (۴): یک نمونه دیگر از سیگنال ژنراتورهای آزمایشگاهی

✓ مقاومتها

برای مشخص کردن مقدار یک مقاومت از نوارهای رنگی روی آن استفاده می‌شود این رنگ‌ها بدین ترتیبند:

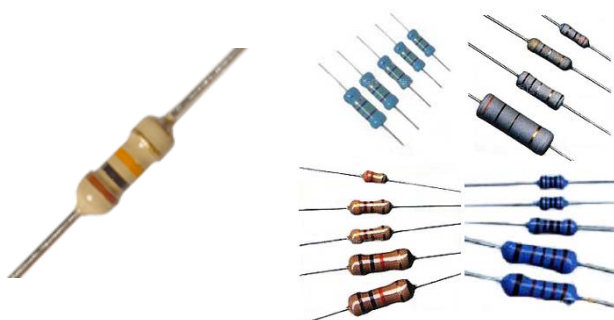
سفید	فاکستری	بنفش	آبی	سبز	زرد	نارنجی	قرمز	قهوه‌ای	سیاه
۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	۰

رنگ آخر که معمولاً طلایی یا نقره‌ای است تolerانس یا درصد خطای مقاومت را مشخص می‌کند. بدین صورت که اگر آخرین رنگ طلایی باشد درصد خطا ۵٪، اگر نقره‌ای باشد درصد خطا ۱۰٪، اگر قهوه‌ای باشد درصد خطا ۱٪ باشد اگر قرمز باشد درصد خطا ۲٪ می‌باشد. برای خواندن مقدار مقاومت با چهار باند رنگی، مقدار اولین و دومین رنگ را نوشته و به ازای رنگ سوم به همان تعداد صفر می‌گذاریم، مثلاً:



$$5600 \Omega = 5.6 K\Omega (\pm 5\%)$$

شکل (۵): انواع مقاومتها، یک نوع مقاومت کربنی و نحوه خواندن مقدار آن



مقاومت‌های معمولی به هر اندازه دلخواه در بازار موجود نیستند بلکه مقادیر نرم شده‌ای از آنها وجود دارند که بدین ترتیبند:

۱ ۱/۲ ۱/۵ ۱/۸ ۲/۲ ۲/۷ ۳/۳ ۴/۷ ۵/۶ ۶/۸ ۸/۲

و کلیه مضارب اعشاری آنها، مثلاً مقاومت‌های 2.7Ω ، 27Ω ، 270Ω ، $2.7K\Omega$ و ... موجود هستند ولی فرضاً مقاومت معمولی 30Ω در بازار یافت نمی‌شود و اگر این مقدار را لازم دارید یا باید مقاومت‌های نرم را سری موازی کنید یا اینکه باید در مجموعه مقاومت‌های نرم، نزدیکترین مقدار به آن را انتخاب کنید (اینجا ۲۷ یا ۳۳ اهم) و دوباره مدارتان را تحلیل کنید و جوابش را بدست آورید.

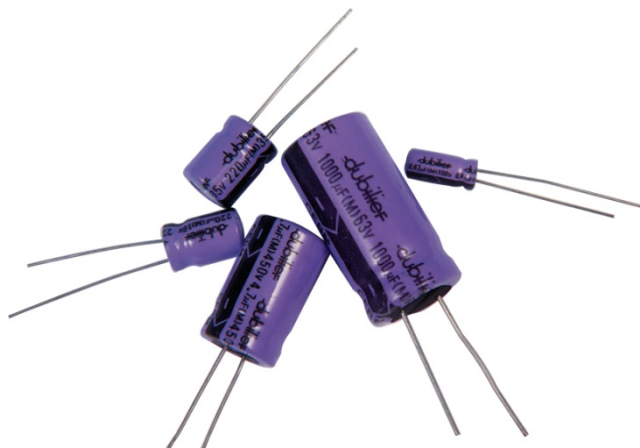
توجه به حداکثر توانی که مقاومت می‌تواند تلف کند نیز مهم است معمولاً مقاومت‌های کوچکی که در آزمایشگاه بکار می‌روند ۰/۵ و ۰/۲۵ وات هستند.

توجه: اگر مقاومتی دارای ۵ حلقه رنگی باشد، سه حلقه اول معرف رقم اول تا سوم و حلقه چهارم معرف تعداد صفرها و حلقه پنجم معرف تolerانس مقاومت خواهد بود.

✓ خازن‌های الکترولیتی (شیمیایی)

این خازن‌ها برای ظرفیت‌های زیاد بیشتر از $1\ \mu F$ ساخته می‌شوند. این خازن‌ها دارای قطب مثبت و منفی هستند، بنابراین هنگام قرار دادن در مدار ابتدا مشخص کنید کدام سر دارای ولتاژ DC بیشتری خواهد بود و خازن را بطور صحیح در مدار قرار دهید. معمولاً پایه منفی دارای یک باند رنگی متفاوت است که بر روی آن علامت منفی درج شده است. علاوه بر این، پایه فلزی متصل به پایه منفی معمولاً کوتاه‌تر از پایه فلزی متصل به پایه مثبت است.

حداکثر ولتاژ قابل تحمل خازن نیز روی آن قید می‌شود. مثلاً یک خازن $16\ V$ و $1000\ \mu F$ می‌تواند حداکثر تا $16\ V$ ولت را تحمل کند و بکارگیری آن در کمتر از این ولتاژ نیز مجاز است. نشی این خازن‌ها زیاد است (مقاومت موازی با آن کوچک است) و در فرکانس‌های بالا خوب کار نمی‌کنند.



شکل (۶): خازن‌های الکترولیتی یا شیمیایی

✓ خازن‌های سرامیکی

این خازن‌ها مشخصه ایده‌آل‌تری دارند ولی در ظرفیت‌های کمتر از $1\ \mu F$ ساخته می‌شوند و برای فرکانس‌های بالا مناسبند. مقدار ظرفیت نیز به صورت یک عدد سه رقمی روی آنها ذکر می‌شود که رقم اول و دوم دو رقم اول ظرفیت و رقم سوم تعداد صفرها را مشخص می‌کند و عدد بدست آمده برحسب پیکوفاراد، ظرفیت خازن خواهد بود.

مثلاً 154 یعنی $150000\ pF$ که معادل $150\ nF$ است یا مثلاً 104 یعنی $100\ nF$ یا $1\ \mu F$.



شکل (۷): خازن سرامیکی از نوع عدسی

به طور معمول در کنار عدد سه رقمی یکی از حروف انگلیسی قرار می‌دهند که در روش استاندارد این حروف مقدار تolerانس خازن را نشان می‌دهد. جدول زیر مقدار تolerانس متناسب با هر یک از حروف را نشان می‌دهد. به عنوان مثال $103K$ یعنی خازن $10,000pF$ با تolerانس $\pm 10\%$ که به این مفهوم است که مقدار خازن عددی بین $9,000pF$ تا $11,000pF$ می‌باشد.

Z	M	K	J	G	F	حروف انگلیسی درج شده روی خازن
+80٪ تا -20٪	20٪	10٪	5٪	2٪	1٪	مقدار تolerانس خازن متناسب با هر یک از حروف

✓ پتانسیومترها

پتانسیومترها مقاومت‌های متغیری هستند که دارای سه پایانه می‌باشند. معمولاً از پتانسیومترها برای تغییر ولتاژ در مدار به طور مثال برای تغییر بلندی صدا (ولوم) در یک سیستم آمپلی‌فایر استفاده می‌شود. بسته به نوع نیاز، دو سر یا هر سه سر این عنصر می‌توانند مورد استفاده قرار گیرند. یک نمونه از پتانسیومترهای مورد استفاده در آزمایشگاه‌ها مقاومت‌های ددهی هستند (شکل (۶)). در این نوع مقاومت‌ها، یک سلکتور وجود دارد. در زیر سلکتور عددی نوشته شده است که نشان‌دهنده مقیاس مقاومت است؛ به طور مثال اگر سلکتور عدد ۴ را نشان دهد و مقیاس زیر آن $\times 1000$ باشد، آنگاه مقدار مقاومت بین سرهای ۰ و x برابر $4k\Omega = 4 \times 1000$ و مقدار مقاومت بین سرهای x و ۱۰ برابر $6k\Omega = 6 \times 1000$ خواهد بود.

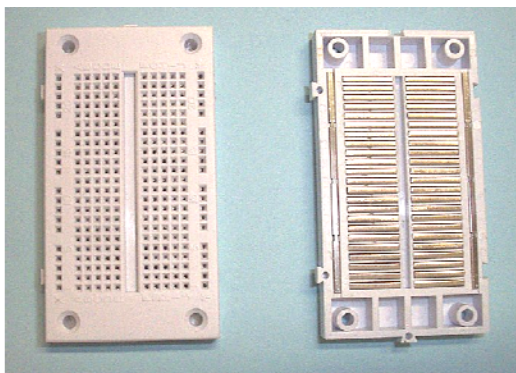


شکل (۸): یک نمونه پتانسیومتر و مدل مداری آن

✓ برد بورد (Bread Board)

برد بورد وسیله‌ای است که به شما در چیدمان اولیه و آزمایشی مدار کمک می‌کند. بیشتر افرادی که در زمینه پروژه‌های الکترونیک کار می‌کنند ابتدا مدار خود را بر روی برد بورد می‌بندند و پس از جواب گرفتن، آن را بر روی مدارات چاپی یا بردهای سوراخدار مسی پیاده می‌کنند. در آزمایشگاه مدار و اندازه‌گیری، تمام

مدارات الکترونیکی بر روی برد برد بسته می‌شوند. به نحوه ارتباط افقی و عمودی سوراخ‌های موجود بر روی برد توجه کنید (شکل (۹)).



شکل (۹): یک نمونه برد و نحوه ارتباط سوراخ‌های آن