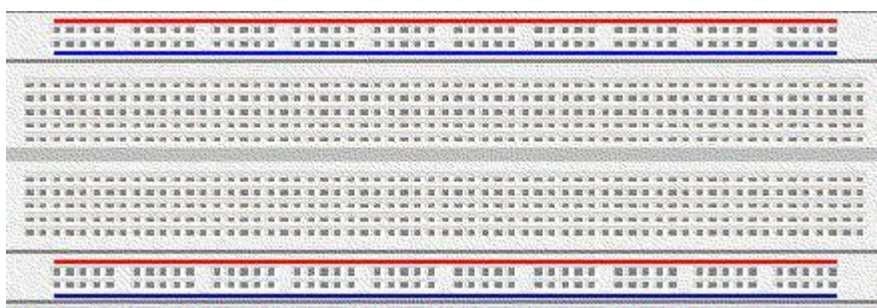


## مقدمه - آشنایی با آزمایشگاه و ابزار کار

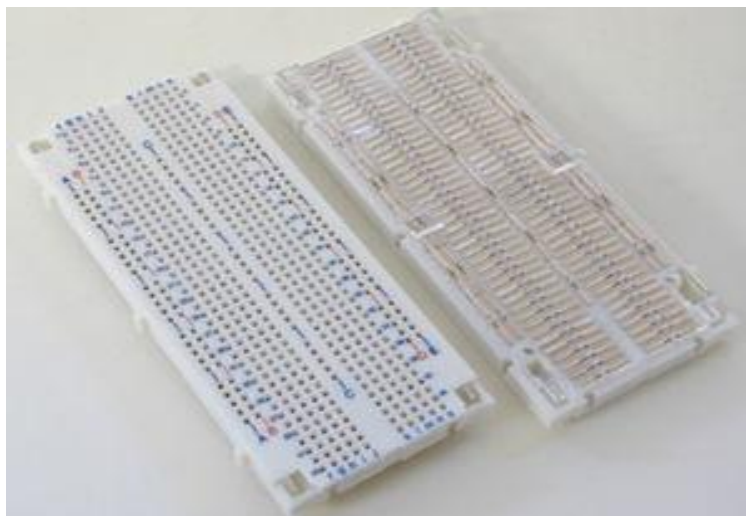
### برد برد (Bread Board)

برد برد عبارت است از برد یا ترکیبی از چند برد همانند شکل ۱ است که در آزمایشگاه، نمونه‌ی ساده‌ی آن استفاده می‌شود. با استفاده از مجموعه‌ای از سیم‌ها و قطعات الکترونیکی (مانند مقاومت، ترانزیستور، خازن، منبع ولتاژ و ...) می‌توان به سادگی یک مدار روی این برد تشکیل داده و آزمایش‌های گوناگونی روی آن انجام داد.



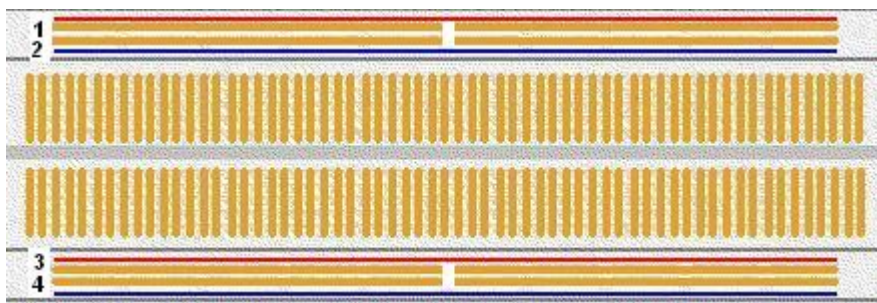
شکل ۱ برد برد (Bread board)

خارهای طرفین برای اتصال چند برد به یکدیگر می‌باشد. (شکل ۲) نکته قابل توجه در اتصال برد بردها به یکدیگر این است که بین آنها هیچ رابطه الکتریکی برقرار نخواهد شد و این خارها تنها باعث اتصال مکانیکی آنها خواهد شد.



## شکل ۲. اتصال چند برد به یکدیگر

برای سهولت در کار در دو بخش بالا و پایین ردیف های چپ و راست را به هم وصل کرده و همچنین ردیف ۱ به ۴ و ردیف ۲ به ۳ متصل می گردد (با یک سیم مناسب). (در واقع قطب مثبت و منفی برق ورودی دور تا دور برد می چرخد و می توان هر جا که لازم شد از منبع به طور مستقیم ولتاژ موردنظر را دریافت کرد). غالباً قطب مثبت باتری (منبع ولتاژ) را به حلقه‌ی بیرونی و قطب منفی را به حلقه‌ی درونی متصل می کنیم.



شکل ۳. اتصالات الکتریکی برد برد

به هر گروه در آزمایشگاه، یک عدد برد برد تحویل داده می شود.

**سیم‌ها (Cables)**

در آزمایشگاه چندین رشته سیم (روکش دار) با رنگ های مختلف در اختیار شما قرار خواهد گرفت که از آنها برای اتصالات بین خانه‌های برد برد و ساخت مدار موردنظر استفاده می شود. سیم‌ها در اندازه های متنوع تهیه شده‌اند. بنابراین می توان در محل های مناسب، از اندازه های مناسب سیم استفاده نمود. بدیهی است استفاده از سیم های بلند برای اتصال نقاط نزدیک به هم، باعث شلوعی و پیچیدگی بیش از حد مدار بسته شده خواهد شد.

**منبع تغذیه (Power Supply)**

در آزمایشگاه برای تغذیه و راه اندازی مدارهای بسته شده، از باتری های کتابی 9V و منبع تغذیه 5 ولتی

استفاده می‌شود. کارکردن با باتری ساده تر و ایمن تر است زیرا به دلیل جریان محدود باتری، احتمال

آسیب دیدگی قطعات و کاربر حداقل می‌باشد.

«سر باتری»، رابطی است که یک سر آن به باتری متصل شده و سر دیگر آن توسط ۲ پین در مدار قرار

می‌گیرد (شکل ۴). رشته سیم سیاه رنگ قطب منفی و قرمز قطب مثبت باتری است.



شکل ۴ باتری و سرباتری

### مدار مجتمع (Integrated Circuit-IC)

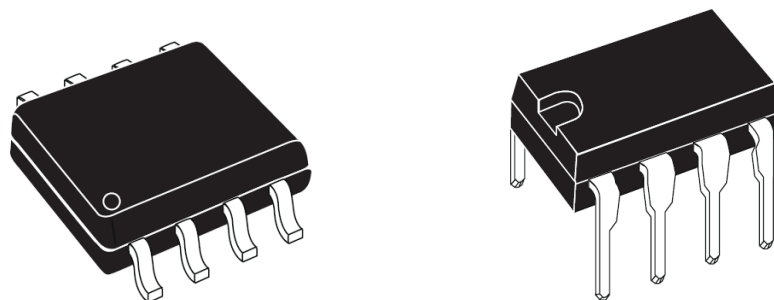
مدارهای مجتمع در الکترونیک کاربردهای فراوانی دارند این مدارها به اشکال و تعداد پایه‌های متفاوت در دسترس می‌باشند. با توجه به تعدد پایه‌های IC ها، شماره‌گذاری این پایه‌ها لازم است. برای IC های مستطیلی، معمولاً پایه شماره ۱ به دو صورت مشخص می‌شود:

۱- یک شکاف در یک طرف IC مشاهده می‌شود، در این صورت پایه سمت چپ شکاف، پایه شماره ۱

می‌باشد و بقیه پایه‌ها به ترتیب شماره‌گذاری می‌شوند. (شکل ۵-الف)

۲- یک نقطه پر به شکل • در کنار یکی از پایه‌ها مشاهده می‌شود، در این صورت پایه مشخص شده، پایه

شماره ۱ می‌باشد و بقیه پایه‌ها به ترتیب شماره‌گذاری می‌شوند. (شکل ۵-ب)



(الف) (ب)

شکل ۵ مشخص کردن پایه شماره ۱ برای IC های مختلف

IC های نشان داده شده در شکل ۵-۰ دو ردیفه می باشند. IC هایی نیز وجود دارند که پایه های آنها در چهار طرف و دورتادور آنها قرار می گیرد.

هر IC یک شماره مشخصه دارد. (شکل ۶) از روی این شماره مشخصه، می توان برگه مشخصات IC موردنظر را تهیه کرده و نحوه استفاده از آن IC خاص را در مدار الکترونیکی بررسی نمود.

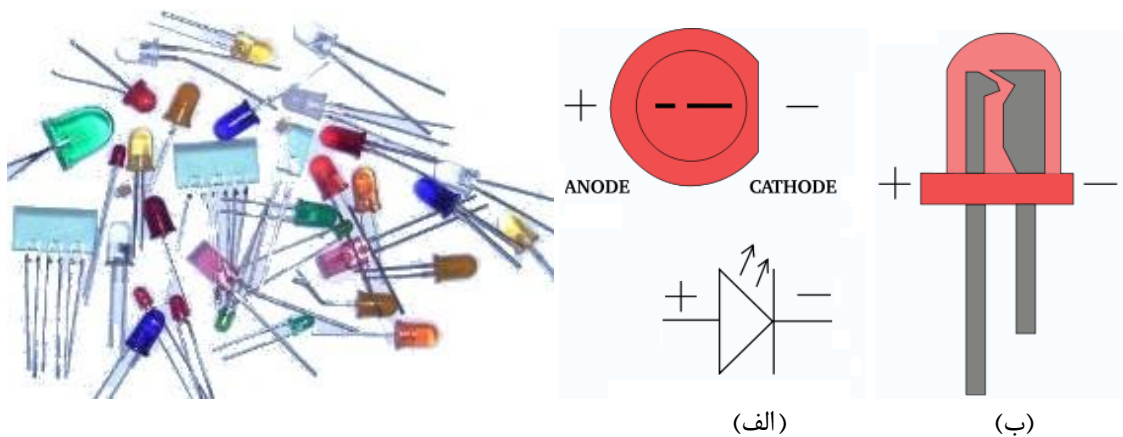


شکل ۶ شماره IC های مختلف

### دیود نوری (Light Emitting Diode-LED)

شکل دیود نوری مانند لامپی کوچک است و به رنگ های مختلف در بازار یافت می شود. دیود نوری معمولاً دو پایه ی بلند (مثبت) و کوتاه (منفی) دارد. در صورتی که پایه بلند آن به قطب مثبت و پایه کوتاه آن به قطب منفی باتری متصل شود، دیود از خود جریان عبور داده و تولید نور خواهد نمود. در صورت اعمال ولتاژ برعکس حالت گفته شده، دیود نوری از خود جریانی عبور نداده و خاموش خواهد داد. بنابراین دیود نوری علاوه

بر تولید نور، می تواند جریان را نیز یکسو نماید.



شکل ۷ الف. شکل شماتیک و داخلی دیود نوری؛ ب. انواع دیودهای نوری

معمولاً از دیود نوری برای یکسو کردن جریان استفاده نمی شود بلکه در آزمایشگاه جهت آشکار کردن وجود یا عدم وجود ولتاژ در نقاط مختلف مدار استفاده می شود

نکته ۴. ولتاژ کاری بیشتر دیودهای نوری بین  $1/5$  تا  $2/4v$  و جریان لازم برای آن ۵ الی ۱۰ میلی آمپر می باشد

### مولتی متر (Multi meter)

دستگاهی که در شکل ۸ مشاهده می کنید مولتی متر نام دارد. از مولتی متر می توان جهت خواندن مقادیر جریان یا ولتاژ در نقاط مختلف مدار استفاده نمود. همچنین توسط آن می توان اتصالات را آزمایش نموده و یا مقاومت و ظرفیت خازنی المان های مختلف را اندازه گیری نمود.

در شکل ۸ قسمت های مختلف مولتی متر دیده می شود. به نوشته های روی هر قسمت و محدوده های اندازه گیری توجه کنید. (با چرخاندن درجه، نوع کار و دقت اندازه گیری تغییر می کند). سیم های اتصال دو سر دارند که یکی به دستگاه متصل شده و سمت دیگر می تواند در خانه های بردبورد قرار گیرد تا مقاومت یا اختلاف



پتابسیل بین دو نقطه‌ی مدار اندازه‌گیری شود.

همانطور که مشخص است این مولتی متر می‌تواند مقاومت را تا 200M، ولتاژ مستقیم را تا 1000v، ولتاژ متناوب را تا 750v، جریان مستقیم را تا 20A و ظرفیت خازنی را تا 20u اندازه‌گیری نماید. در این مولتی متر یک قسمت hFE برای تست ترانزیستورها و بدست آوردن بهره‌ی آنها و یک قسمت دماسنج (برحسب درجه سانتیگراد) نیز وجود دارد.

سیم مشکی رنگ همواره باید به پایه COM مولتی متر متصل شود. بسته به اینکه آیا بخواهیم از اهم متر و ولت متر استفاده کنیم یا آمپرمتر سیم قرمز رنگ را به پایه های مربوطه متصل می کنیم. یک پایه برای اندازه‌گیری جریان‌های بالا نیز وجود دارد که بدون فیوز عمل می نماید. برای اندازه‌گیری بهره ترانزیستور، ظرفیت خازنی و یا دما نیز از پایه های مربوطه استفاده می‌شود.



شکل ۸. مولتی متر



**نکته 5.** ما در مدارها ی الکترونیکی پتانسیل نداریم و آنچه که ما میفهمیم اختلاف پتانسیل بین دو نقطه از مدار می باشد. اصطلاح زمین طبق قرارداد به یک نقطه از مدار که ما پتانسیل آن را صفر در نظر میگیریم اطلاق می شود، که زمین یا مبدأ پتانسیل نامیده می شود. دقت

- با ولت و متر چند بار در چند نقطه ی مدار اختلاف پتانسیلها را اندازه بگیرید، از سلامت باتری مطمئن شوید (ولتاژ آن باید کمی بیش از 9v باشد). با اهم متر مقاومت بدن خود را اندازه بگیرید، باید در حدود ۱۰ مگا اهم باشد. اگر مقدار یک متغیر به صورت عدد ۱ در سمت چپ نمایشگر مولتی متر نشان داده شد، یعنی مقدار آن از مقیاس انتخاب شده بزرگتر می باشد، باید به سراغ مقیاس بزرگتر برای اندازه گیری بروید.

**نکته 6.** هنگام استفاده از مولتی متر دقت کنید دستگاه پس از چند دقیقه به حالت **stand by** می رود و با دکمه

**نکته 7.** همیشه پس از انجام آزمایش، ابزار تحویل گرفته را مرتب نموده و در جعبه های مخصوص قرار دهید. گفتنی است وسایل موجود در هر جعبه، متعلق به کل اعضای