

# باسمه تعالی

## جزوه درس کار و فناوری

پایه هشتم

الکترونیک



مای درس

دبیر درس کار و فناوری

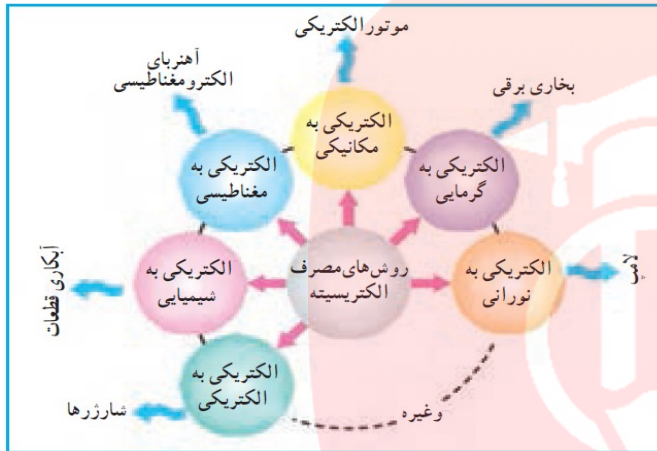
[www.my-dars.ir](http://www.my-dars.ir)

## آشنایی با مصارف الکتریسته :

بسیاری از وسایلی که ما از آن ها استفاده می کنیم از انرژی الکتریکی استفاده می کنند ، وسایلی مانند : لامپ، اتو، پنکه ، رادیو به ترتیب انرژی الکتریکی را به نور ، گرما، حرکت و صدا تبدیل می کنند.

انرژی الکتریکی معمولاً با روش های مختلف تولید می شود و در بخش صنعتی، شامل کارخانه ها و کارگاه ها و در بخش مصرف کننده های خانگی، اداری، اماکن عمومی و تجاری به مصرف می رسد.

**روش های تولید انرژی الکتریکی :** از انرژی باد ، آب پشت سد ، سوخت فسیلی و سوخت هسته ای ، نور خورشید، امواج و جزر و مد دریا ، انرژی زمین گرمایی (ژئوترمال) و ... برای تولید انرژی الکتریکی استفاده می شود.



شکل ۱-۲- چند مصرف معمول الکتریسته

در بسیاری از روش های تولید برق مانند تولید برق با آب ، باد و سوخت فسیلی توربینی می چرخد ، چرخش توربین باعث چرخش وسیله ای به نام ژنراتور شده و چرخش ژنراتور باعث تولید برق می شود. ژنراتور مانند دینام دوپرفه عمل می کند و انرژی چرخشی (مکانیکی) را به انرژی الکتریکی تبدیل می کند. انرژی نور خورشید توسط سلول های خورشیدی (سلول های فتو الکتریک یا فتو ولتائیک) به انرژی الکتریکی تبدیل می شود.

**انتقال برق :** برای انتقال برق از محل تولید به محل مصرف

به وسایلی مانند کابل ها و دکل های فشار قوی و انواعی از ترانسفورماتورها نیاز است . ترانسفورماتور افزایش دهنده در محل تولید برق به کار می رود و ولتاژ را افزایش می دهد تا از افت جریان در محل مصرف جلوگیری گردد زیرا وقتی طول سیم زیاد شود ، مقاومت سیم ها افزایش یافته و جریان کمتری به محل مصرف می رسد و بقیه ی جریان توسط سیم مصرف می شود.

در محل مصرف ترانسفورماتورهای کاهش دهنده دارند تا ولتاژ را به میزانی کاهش دهند که برای مصرف کننده ها قابل استفاده گردد. فرق ترانسفورماتور کاهش دهنده و افزایش دهنده در تعداد دور سیم پیچ اولیه و ثانویه آن ها می باشد.

## کمیت های جریان الکتریسته :

تعریف کمیت : هر چیزی که قابل اندازه گیری است یک کمیت نامیده می شود.

برای اندازه گیری هر کمیت یک وسیله ی اندازه گیری و یک واحد اندازه گیری لازم است.

در بحث برق و الکتریسته نیز ما با سه کمیت مختلف سر و کار داریم ؛

این سه کمیت عبارتند از : ۱- جریان الکتریکی ۲- ولتاژ (افتلاف پتانسیل) الکتریکی ۳- مقاومت الکتریکی

### ۱- جریان الکتریکی :



**تعریف الکترون آزاد:** فلزات و مواد رسانای دیگر (طبق مدل بور علوم هشتم) در آفرین مدار الکترونی خود یک دو یا سه الکترون دارند = فلزات در مدار آفر خود الکترون هایی را دارند که با یک انرژی فیلی کم می توانند از اتم جدا شوند ، به این الکترون ها ، الکترون آزاد می گویند ، الکترون های آزاد می توانند در رسانا حرکت آزادانه داشته باشند.

**جریان:** با عباراتی مانند جریان آب و جریان هوا آشنا هستید ، می دانید که وقتی همه ی مولکول های آب به یک سمت حرکت کنند جریان آب و وقتی مولکول های هوا همگی به یک سمت حرکت کنند جریان هوا ایجاد می شود . در یک رسانا هم اگر کاری کنیم که همه ی الکترون های آزاد به یک سمت حرکت کنند ، جریان الکتریکی فوایم داشت ، برای این کار باید به الکترون های آزاد داخل رسانا نیرو وارد کرد ؛ وسیله ای مانند باتری می تواند این نیرو را برای حرکت الکترون ها تأمین کند.

**تعریف جریان الکتریکی:** به مقدار بار (الکترون) عبوری از یک مقطع سیم در واحد زمان (یک ثانیه) جریان الکتریکی می گویند.

$$I = \frac{q}{t} \text{ یعنی}$$

و هر چه مقدار بار عبوری در واحد زمان بیشتر باشد جریان الکتریکی بیشتر خواهد بود.

**نکته:** جهت حرکت الکترون ها از قطب منفی به قطب مثبت است ولی جهت جریان را به صورت قراردادی از قطب مثبت به قطب منفی اختیار می کنیم.

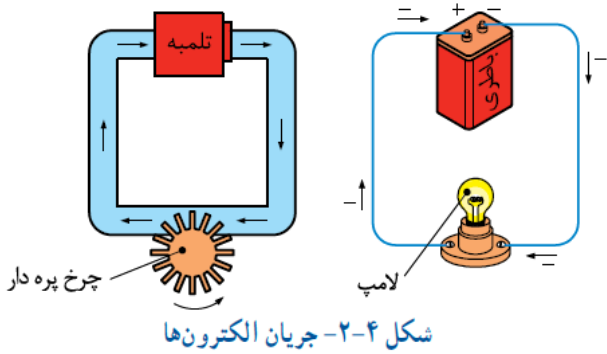
- جریان الکتریکی را با **I** نمایش می دهند و واحد آن آمپر (**A**) می باشد و به کمک وسیله ای به نام آمپرسنج اندازه گیری می شود .
- از آنجایی که آمپرسنج مقاومت اهمی کمی دارد و برای اندازه گیری جریان به کار می رود باید به صورت سری در مدار قرار گیرد .
- **نکته:** اگر آمپرسنج را موازی در مدار قرار دهیم می سوزد .

## ۲- ولتاژ یا اختلاف پتانسیل الکتریکی:

پتانسیل یعنی انرژی ذخیره شده و همیشه اختلاف پتانسیل عامل حرکت است . برای فهم پتانسیل به چند مثال توجه کنید .

گرما از جسمی که دمای بیشتری دارد به جسمی که دمای کمتری دارد منتقل می شود چون پتانسیل جسم گرم بیشتر است . آب از مفرز پر آب وارد مفرز بدون آب می شود و هوا از بادکنک بزرگتر وارد بادکنک کوچکتر می شود چون پتانسیل بادکنک بزرگتر ، بیشتر است ، جسم از ارتفاع بالا به سمت ارتفاع های پایین تر حرکت می کند . چون جسم در ارتفاع بالاتر پتانسیل گرانشی بیشتری دارد . این حرکت تا وقتی ادامه می یابد که پتانسیل در دو طرف برابر گردد . حال در یک باتری وقتی سیمی را از قطب منفی به قطب مثبت وصل می کنیم (طبق مطلب علوم هشتم) در الکترولیت باتری، یک واکنش شیمیایی اتفاق می افتد و مقدار زیادی الکترون تولید می شود الکترون ها همگی در قطب منفی باتری تجمع می کنند و به یکدیگر فشار می آورند ولی قطب مثبت، الکترون کمتری دارد این عامل باعث می شود تا الکترون ها به یکدیگر فشار آورده و از قطب منفی به سمت قطب مثبت حرکت کنند زیرا پتانسیل الکتریکی قطب منفی بیشتر از قطب مثبت است.

اختلاف پتانسیل الکتریکی عامل حرکت بارهای الکتریکی (الکترون ها) و ایجاد جریان الکتریکی است.



در داخل باتری انرژی شیمیایی باتری صرف حرکت الکترون‌ها از قطب مثبت به قطب منفی می‌شود پس جریان الکترون در داخل باتری از قطب مثبت به منفی است. در خارج از باتری الکترون‌ها از قطب منفی خود را به قطب مثبت می‌رسانند.

افتلاف پتانسیل الکتریکی را با حرف **V**، **E** نمایش می‌دهند و واحد آن ولت (**V**) می‌باشد و آن را با ولت سنج اندازه می‌گیرند.

ولت سنج دارای مقاومت اهمی زیادی است پس آن را به صورت موازی در مدار قرار می‌دهند.

### ۳- مقاومت الکتریکی :

اگر در مسیر جریان جسمی مانند لامپ، اتوی برقی، پلوپز، کتری برقی و ... وجود داشته باشد الکترون‌های دارای انرژی هنگام گذر از رسانای این وسایل به اتم‌های رسانا که در حال نوسانند، برافروزمی کنند و انرژی الکترون‌ها را می‌گیرند. این موضوع سبب گرم شدن رسانا (رشته درون لامپ، رشته درون اتو و ...) می‌شود.

حرکت بارهای الکتریکی به نوعی مشابه حرکت شما در یک خیابان یا بازار شلوغ است.

هر رسانایی در برابر عبور جریان الکتریکی از خود مقاومت نشان می‌دهد. برقی مواد دارای مقاومت زیاد و برقی دیگر مقاومت کمی دارند.

مقاومت الکتریکی را با **R** نشان می‌دهیم و یکای مقاومت الکتریکی اهم (**Ω**) می‌باشد. مقاومت الکتریکی یک رسانا را با دستگاهی به

نام اهم متر اندازه می‌گیرند. برای اندازه‌گیری مقاومت دو سر جسم را خارج از مدار به دو سر اهم سنج وصل می‌کنیم.



مقاومت را در مدار به صورت روبه رو نمایش می‌دهند.

**نکته:** هر جسمی بسته به ظرفیت خود در برابر عبور جریان مقاومت می‌کند.

www.my-dars.ir

مقدار مقاومت جسم به ویژگی‌های جسم مانند: جنس جسم، طول جسم، ضخامت جسم، دمای جسم و ... بستگی دارد.

مقاومت هر جسم مقداری ثابت است مگر اینکه یکی از ویژگی‌های بالا در جسم تغییر کند.

**رابطه مقدار مقاومت با مقدار جریان:** آزمایش نشان می‌دهد در یک مدار مشخص، هر چه مقاومت الکتریکی را بیشتر کنیم، جریان الکتریکی در مدار کمتر می‌شود و هر چه ولتاژ دو سر مدار را زیادتر کنیم، جریان زیادتری از مقاومت الکتریکی می‌گذرد.

رابطه ساده زیر توسط اهم کشف شد و ارتباط بین ولتاژ، شدت جریان و مقاومت را نشان می‌دهد:

$$I = \frac{V}{R}$$

$$R = \frac{V}{I} \text{ یعنی}$$

$$V = RI \text{ سایر روابط قانون اهم عبارتند از:}$$

**قانون اُهم:** پس می توان گفت برای هر جسم نسبت ولتاژ اعمال شده به جریان ایجاد شده همواره ثابت است یعنی اگر به یک جسم ولتاژهای متفاوتی وصل کنیم جریان طوری تغییر می یابد که نسبت ولتاژ به جریان ایجاد شده برای آن جسم یک عدد ثابت را برده مانند جدول زیر:

ولتاژ اعمال شده	۴	۶	۸	۱۰
جریان ایجاد شده	۲	۳	۴	....
ولتاژ تقسیم بر جریان	۲	۲	۲	....

پاهای قالی چه اعدادی می تواند باشد؟

وسیله ای به نام مالتی متر یا آومتر می تواند هر سه کمیت جریان ، ولتاژ و مقاومت را اندازه بگیرد.

**نکته:** اتصال مولتی متر هنگام اندازه گیری ولتاژ و مقاومت به صورت موازی است و برای اندازه گیری جریان باید مولتی متر را متوالی در مسیر جریان قرار داد. برای اندازه گیری مقاومت یک وسیله باید وسیله فارچ از مدار بوده و به آن ولتاژی وصل نباشد. مولتی متر در دو نوع دیجیتال (عددی) و آنالوگ (عقربه ای) موجود است

### انواع مقاومت:

می توان گفت ما با دو نوع مقاومت بیشتر کار می کنیم.

۱- مقاومت ثابت ۲ مقاومت متغیر (ولومی مانند کلید پنکه سقفی یا پیچ صدای ضبط)

در بین مقاومت های ثابت ، مقاومت کربنی فیلی کاربرد دارد . این مقاومت دارای ۴ نوار رنگی است ، که برای مشخص شدن ظرفیت مقاومت به کار می رود.

### مدارهای الکتریکی و اجزای آن:

هر مدار الکتریکی برای برقراری جریان الکتریکی دارای چهار جزء اصلی است:

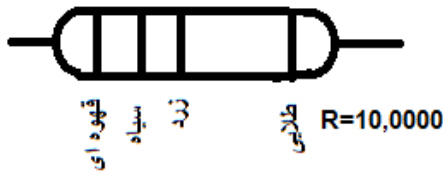
۱- منبع ولتاژ؛ ۲- مسیر عبور جریان (رسانای مناسب) مثل سیم؛ ۳- مصرف کننده (بار) مثل لامپ؛

۴ کلید برای قطع و وصل جریان.

**محاسبه ی مقاومت کربنی (برای مطالعه آزاد):** اگر مقاومت کربنی را طوری در دست بگیریم که سه خط رنگی نزدیک به هم ، در سمت چپ قرار گیرند در این صورت رنگ اول معرف عدد اول و رنگ دوم معرف عدد دوم و رنگ سوم معرف تعداد صفرهایی است که باید گذاشت و رنگ چهارم (معمولاً طلایی) درصد فضای مقاومت را بیان می کند که ما به آن کاری نداریم . برای به خاطر سپاری رنگ ها می توان از بیت زیر استفاده کرد:

ساقی قرمزی قرار نه زیر سبو آبی بنشان فانه ی سنبیل به نکو؛ به ترتیب حروفی که زیر آن ها خط کشیده شده است فلاصه ی رنگ های سیاه ، قهوه ای ، قرمز ، نارنجی ، سبز ، آبی ، بنفش ، فاکستری و سفید می باشد .

پس سیاه=۰ و قهوه ای=۱ و قرمز=۲، نارنجی=۳، زرد=۴، سبز=۵، آبی=۶، بنفش=۷، فاکستری=۸ و سفید=۹ می باشد. مثلاً مقدار مقاومت شکل زیر برابر است با:

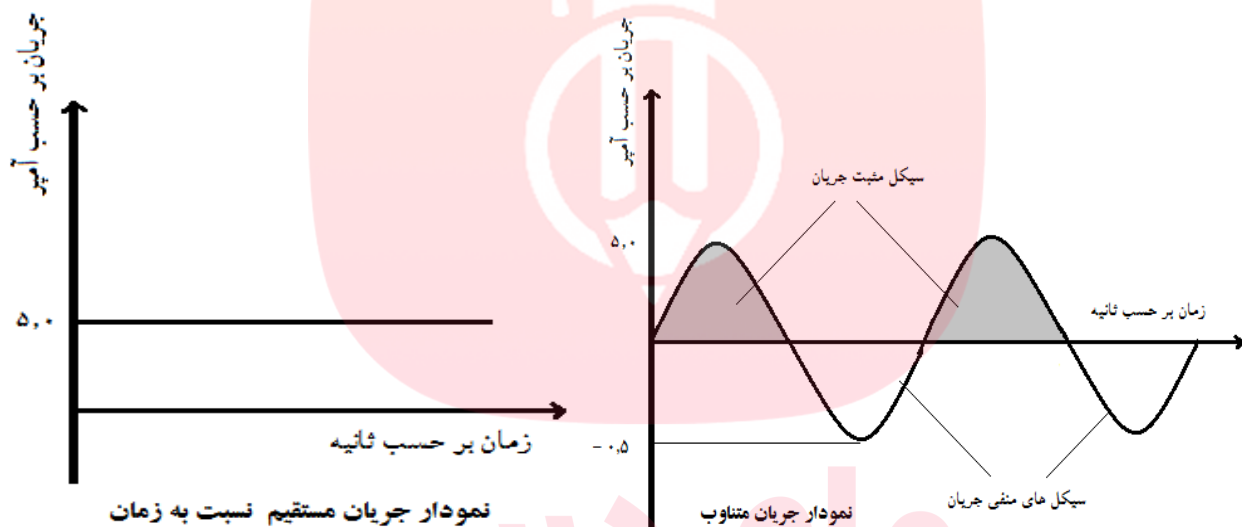


تا اینجا مطالعه آزاد

انواع جریان : ۱- جریان مستقیم یا DC و ۲- جریان متناوب یا AC

**جریان مستقیم:** در این نوع جریان، مقدار جریان و جهت جریان با گذشت زمان همواره ثابت است و تغییر نمی کند. مانند برق باتری و شارژر

**جریان متناوب:** در این نوع جریان، مقدار جریان و جهت جریان با گذشت زمان مدام در حال تغییر است مانند برق شهر



(در برق شهر در هر ثانیه ۵۰ بار جهت جریان عوض می شود به همین خاطر می گوئیم فرکانس برق شهر ۵۰ هرتز است).

**وسایل الکترونیکی:** وسایلی اند که در ساختمان آن ها قطعات کوچک الکترونیکی مانند: مقاومت، فازن، دیود و... به کار رفته و با ولتاژهای کمتر از ۱۲ ولت و با جریان مستقیم کار می کنند. مانند: تلویزیون، گوشی همراه، رایانه، ضبط صوت

**وسایل الکتریکی:** وسایلی هستند که با برق متناوب و ولتاژهای بالا (مانند ولتاژ ۱۱۰ و ۲۲۰) کار می کنند و در ساختار آن ها موتورهای جریان متناوب و مقاومت سیمی و تسمه و پرخ درنده به کار رفته است. مانند: بشاری، سشوار، لامپ رشته ای، اتو و...

**تعریف سیم فاز یا مثبت:**

این سیم دارای الکترون های پر انرژی بوده و دارای فشار الکتریکی است و آن را با  $P$  یا  $L$  نشان می دهند.

**سیم نول یا منفی:**

سیمی است که فشار الکتریکی ندارد از این سیم الکترون های کم انرژی به منبع بر می گردند و با  $N$  نمایش می دهد.

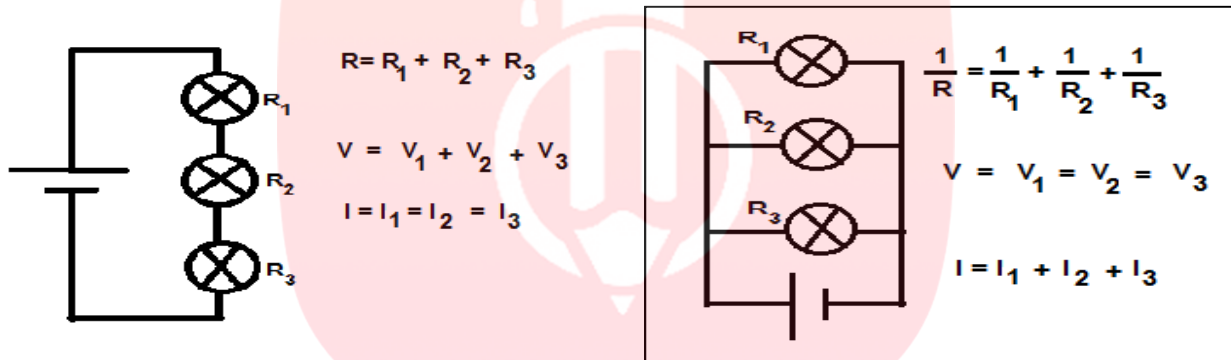


**تعریف مدار سری:** در این مدار مصرف کننده ها پشت سرهم قرار گرفته و از طریق یک سیم به هم وصل می شوند. مصرف کننده ی اول و آخر نیز به باتری متصل می شوند. مانند شکل در مدار سری ولتاژ بین مصرف کننده ها (مقاومت ها) تقسیم می شود و مقاومت مجموعه برابر با جمع تک تک مقاومت ها است و جریان یکسانی نیز از مقاومت ها می گذرد.

از آنجایی که در مدار سری ولتاژ منبع بین مصرف کننده ها تقسیم می شود نور لامپ ها نیز کم است و اگر یک لامپ بسوزد یا باز شود سایر لامپ ها نیز خاموش می شوند.

**مدار موازی:** در این نوع مدار، هر مصرف کننده به طور مستقل به منبع تغذیه وصل شده و می تواند از همه ی ولتاژ منبع بهره مند شود و منبع متناسب با مقاومت مصرف کننده، جریان خود را تقسیم می کند. پس مقاومت مجموعه از تک تک مقاومت ها کمتر خواهد شد.

در این مدار اگر یک لامپ بسوزد یا باز شود بقیه ی لامپ ها روشن خواهند ماند و نور لامپ ها نیز زیاد است.



**دیود:** وسیله ای است از جنس نیم رسانا (سیلیسیم یا ژرمانیم) که مانند قیفی فقط از یک طرف جریان مستقیم را عبور می دهد. در واقع این وسیله از یک طرف دارای مقاومت کم بوده و جریان را عبور می دهد و از طرف دیگر دارای مقاومت زیادی بوده و جلوی عبور جریان را می گیرد.

این قطعه الکترونیکی دارای دو پایه، یکی مثبت (آند) و دیگری منفی (کاتد) است که همواره جریان را از قطب مثبت به قطب

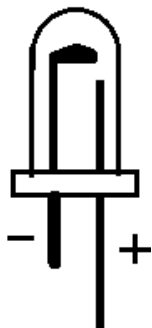
منفی هدایت می کند. معمولاً پایه مثبت لهن به قطب مثبت (آند) بلندتر است

دیود ها در مسیر جریان مستقیم مانند یک شیر آب یکطرفه عمل می کنند و فقط از یک طرف جریان را از خود عبور می دهند. دیود در جریان متناوب باعث تبدیل جریان متناوب به مستقیم شده و اصطلاحاً عمل یکسوسازی جریان را انجام می دهد. در جریان متناوب دیود هر طور در مسیر جریان قرار گیرد اشکالی ندارد فقط در هر صورت می تواند یکی از سیکل های مثبت یا

منفی جریان را عبور دهد.

دیود ها انواع مختلفی دارند مانند دیود نوری، دیود معمولی و دیود قدرت.

دیود نوری دارای دو پایه ی مثبت و منفی می باشد.



دیودهای نوری را نمی توان به باتری کتابی ۹ ولت وصل کرد چون این باتری باعث ایجاد جریان

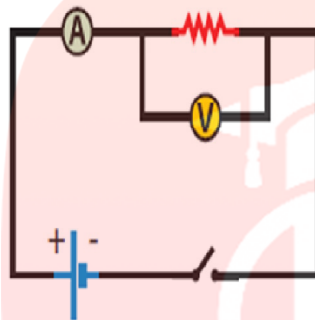
زیادی شده و دیود می سوزد .

نحوه ی تشخیص پایه های دیود :

۱- پایه ای که بزرگتر است پایه ی مثبت و پایه ی کوچکتر منفی است.

۲- اگر دیود نوری را به باتری وصل کنیم و روشن شد پایه ای که به مثبت باتری وصل بوده مثبت و پایه ی دیگر منفی است -۳  
دافل بیاب دیود پایه ی عصبایی منفی و پایه ی راست مثبت است .

در مدار الکتریکی مقاومت را با « $\text{---}\Omega\text{---}$ »



کلید را با « $\text{---}\text{---}$ » سیم های رابط را با خط راست، آمپرسنج را با « $\text{---}\text{A}\text{---}$ »، ولت سنج را با « $\text{---}\text{V}\text{---}$ » و لامپ را با « $\text{---}\text{X}\text{---}$ » نشان می دهند. بنابراین طرحواره یک مدار ساده که آمپرسنج و ولت سنج برای اندازه گیری در آن نصب شده است، مطابق شکل ۱۰ است. اگر کلید بسته شود، جریان در مدار برقرار می شود و آمپرسنج شدت جریان در مدار و ولت سنج اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت الکتریکی را اندازه گیری می کند.

ترانزیستور

قطعه ای الکترونیکی است که دارای سه پایه به نام های امیتر، بیس و کلکتور می باشد این قطعه وظیفه قطع و وصل جریان و همچنین تقویت ولتاژ یا جریان را بر عهده دارد .

مدار مجتمع ( آی سی ) :

مدارهایی شامل مجموعه ای از ترانزیستور، مقاومت و فازن است که مستقلاً برای کاری خاص در یک بسته بندی کوچک ساخته می شوند، آی سی ها می توانند پایه های متعددی از ۳ تا ۱۰۰ عدد پایه داشته باشند .



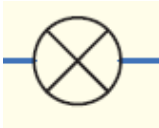
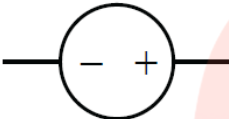

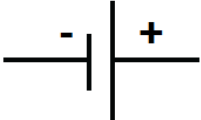
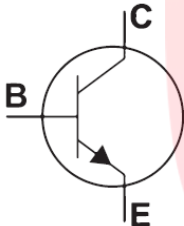

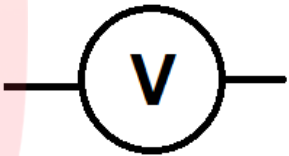
لحیم کاری

برای انجام اتصالات در مدارهای الکترونیکی از وسیله ای به نام هویه استفاده می شود، نوک داغ هویه ۳ می تواند سیم مفصوص لحیم را، که ترکیبی از قلع و سرب است، در دمای بالا ذوب کند، با سرد شدن لحیم مزاج، اتصال مملکی به وجود می آید.

هویه ها هرچه دارای توان بالاتری باشند گرمای بیشتری تولید می کنند، برای لحیم کاری قطعات الکترونیکی مناسب ترین توان بین ۲۰ تا ۴۰ وات است،



شماهای اجزای یک مدار الکترونیکی

<p>شمای دیود</p> 	<p>شمای مقاومت</p> 	<p>شمای لامپ</p> 
<p>شمای منبع تغذیه مستقیم</p> 	<p>شمای منبع تغذیه متناوب</p> 	<p>شمای باتری</p> 
<p>شمای ترانزیستور</p> 	<p>شمای آمپرسنج</p> 	<p>شمای ولت سنج</p> 

مای درس

گروه آموزشی عصر

[www.my-dars.ir](http://www.my-dars.ir)