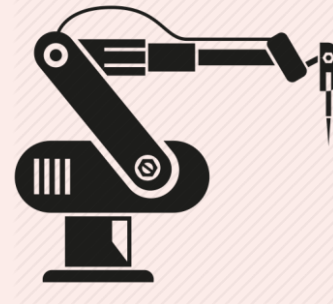




به نام خدا



آموزش رباتیک – جلسه پنجم

مدرس: دکتر احسان فتحی

مدیر و موسس آموزشگاه آزاد فنی و حرفه‌ای فتحی

Telegram & Instagram: @FathiTrainingGroup

Website: FathiTrainingGroup.com

Email: ehsanfathi_eh@yahoo.com

Tel: 09386249330, 05191012910

فصل چهارم: الکترونیک در ربات

بخش اول: مدار الکتریکی

بخش دوم: باتری

بخش سوم: القا کننده (سلف)

بخش چهارم: دیود LED

بخش پنجم: فیوز

بخش ششم: ترانسفورماتور

بخش هفتم: ولتاژ (V)

بخش هشتم: جریان الکتریکی (I)

بخش نهم: مقاومت (R)

بخش دهم: خازن

بخش یازدهم: آی سی (IC)

بخش دوازدهم: ترانزیستور

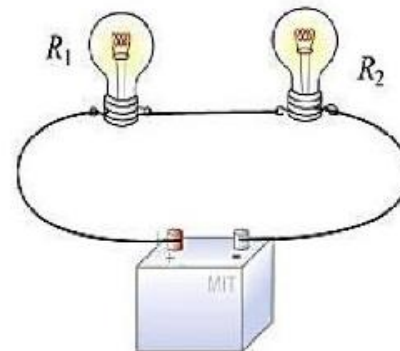
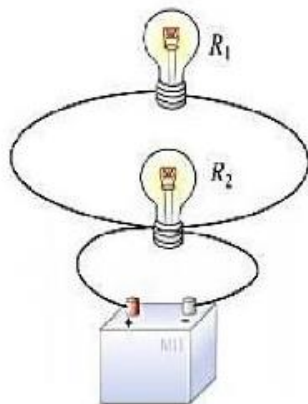
بخش سیزدهم: حسگرها (سنسورها)

بخش چهاردهم: رله ها

بخش اول: مدار الکتریکی

○ مدار الکتریکی:

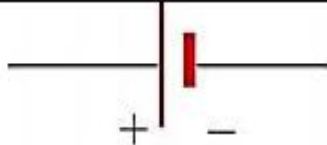
مدار الکتریکی عبارت است از مسیر بسته ای که بارهای الکتریکی (الکترون) در آن جریان یافته و پس از عبور از چند جزء الکترونیکی همچون خازن، مقاومت، ترانزیستور و ... کار مشخصی را انجام می‌دهند. اگر دو یا چند جزء از مدار به یک اختلاف پتانسیل متصل باشد، اتصال مذکور، موازی تلقی می‌شود. همواره منبع تغذیه موجود در یک مدار به صورت موازی به آن متصل می‌شود. در شکل زیر دو منبع تغذیه در دو حالت متفاوت به یکدیگر متصل شده اند. تصویر سمت راست اتصال سری و تصویر سمت چپ اتصال موازی را نشان می‌دهد.



بخش اول: مدار الکتریکی

○ نمادها در مدار الکتریکی:

در یک مدار الکتریکی برای نشان دادن هر جزء از نماد خاصی استفاده می‌شود. برای نمونه جدول زیر نمادهای مربوط به سه جزء پر کاربرد را در مدارهای الکتریکی نشان می‌دهد.

منبع ایجاد اختلاف پتانسیل	
مقاومت	
کلید	

بخش اول: مدارالکتریکی

○ اجزای اصلی مدارهای الکتریکی:

چند قطعه اصلی وجود دارند که عموماً در تمام مدارهای الکتریکی کامپیوتر و اجزای جانبی آن یافت می‌شوند. این قطعات ساختار اصلی مدارهای الکتریکی و الکترونیکی را تشکیل می‌دهند و به تعداد زیاد در برد اصلی کامپیوتر، مدارهای هارد دیسک، کارت‌های گرافیک و هر کجا که تصورش را بکنید وجود دارند. آن‌ها می‌توانند با یکدیگر یا با ده‌ها قطعه دیگر به روش‌های مختلف ترکیب شده و استفاده شوند. در ادامه با طرز کار بعضی از این قطعات آشنا می‌شویم.

بخش دوم: باتری

○ باتری:

یک منبع جریان مستقیم با ولتاژ معین می باشد.



بخش سوم: القاکننده (سلف)

○ القاکننده (سلف):

یک القا کننده ماهیتا یک سیم پیچ است. وقتی جریان از سلف عبور می کند یک میدان مغناطیسی ایجاد می شود و سیم پیچ این انرژی مغناطیسی را ذخیره می کند تا زمانی که آزاد شود. می توان گفت که سلف بر عکس خازن عمل می کند. خازن ولتاژ را به عنوان انرژی الکتریکی ذخیره می کند و سلف جریان را به صورت انرژی مغناطیسی ذخیره می کند. خازن در مقابل تغییر ولتاژ مقاومت می کند در حالیکه سلف در مقابل تغییر جریان مقاومت می کند. خازن ها راه جریان مستقیم را می بندند و اجازه می دهند جریان متناوب عبور کند، در حالیکه سلف ها بر عکس عمل می کنند. توانایی یک سیم پیچ «اندوکتانس» نامیده می شود و بر حسب هنری H اندازه گیری می شود.



بخش سوم: القاکننده (سلف)

○ القاکننده (سلف):



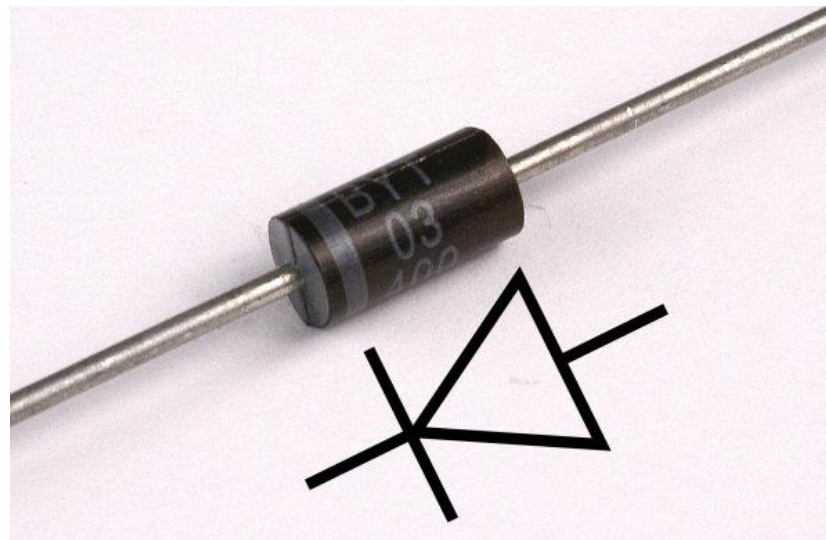
سلف ها می توانند در وسط سیم پیچ خود دارای یک هسته هوایی یا آهنی باشند. آهن مقدار اندوختانس را افزایش می دهد. هسته بعضی از سیم پیچ ها مستقیم و برخی دیگر به صورت دواير بسته مارپیچی است که راندمان بیشتری دارد، زیرا میدان مغناطیسی قوی تری در اطراف خود ایجاد می کند. سلف ها در تمامی مدارهای الکتریکی به خصوصی در ترکیب با رزیستورها و خازن ها به کار می روند و در کامپیوتر نیز به طور وسیعی به کار رفته اند.



بخش چهارم: دیود

○ دیود (LED):

دیود وسیله‌ای است معمولاً ساخته شده از یک ماده نیمه رسانا که جریان الکتریسته را فقط در یک جهت هدایت می‌کند. هر جریانی که سعی کند در یک سیم بر خلاف جهتی که دیود معلوم کرده است عبور کند، با دیود مسدود خواهد شد. دیودها موارد استفاده بسیار زیادی دارند. برای نمونه اغلب در وسایلی استفاده می‌شوند که جریان متناوب را به جریان مستقیم تبدیل می‌کنند، زیرا می‌توانند مانع عبور نیمی از جریان متناوب شوند.



○ دیود (LED):

یکی از انواع گوناگون دیود «دیود نورافشان» یا LED است که شناخته شده‌ترین و متداول‌ترین نوع دیود است، زیرا از Keyboard و هارد کامپیوتر گرفته تا کنترل از راه دور تلویزیون مورد استفاده دارد. یک LED دیودی است که طراحی شده است تا وقتی جریان از آن عبور می‌کند در یک فرکانس مشخص نور بدهد. آن‌ها به عنوان نشانگر وضعیت کامپیوتر و وسایل الکترونیکی که با باتری کار می‌کنند بسیار مفید هستند. آن‌ها می‌توانند ساعت‌ها و روزها روشن بمانند، زیرا با برق مستقیم کار می‌کنند و نیاز به انرژی بسیار کمی برای روشن شدن دارند، گرمای بسیار کمی تولید می‌کنند و برای سال‌ها عمر می‌کنند حتی اگر دائما روشن باشند. در حال حاضر آن‌ها در چراغ قوه‌های کم مصرف و با عمر طولانی نیز استفاده می‌شوند.



○ فیوز:

فیوز وسیله‌ای است برای محافظت از اجزای دیگر در مقابل خرابی‌های احتمالی وقتی که جریانی بیش از حد از آن‌ها عبور کند. هر فیوز برای عبور مقدار جریان مشخصی طراحی شده است. تا زمانی که جریان مدار کمتر از حد فوق نگه داشته شود، فیوز این جریان را با کمی مقاومت از خود عبور می‌دهد ولی اگر در اثر عواملی مانند اتصال کوتاه، شدت جریان از حد مشخص شده برای فیوز بیشتر شود، فیوز می‌سوزد و جریان مدار را قطع می‌کند.



بخش پنجم: فیوز

○ فیوز:

فیوزها قهرمانان دنیای الکترونیک هستند، در اثر جریان زیاد می‌سوزند یا ذوب می‌شوند تا یک شکاف در مدار به وجود آید و وسایل دیگر از جریان زیاد، حفاظت شوند.

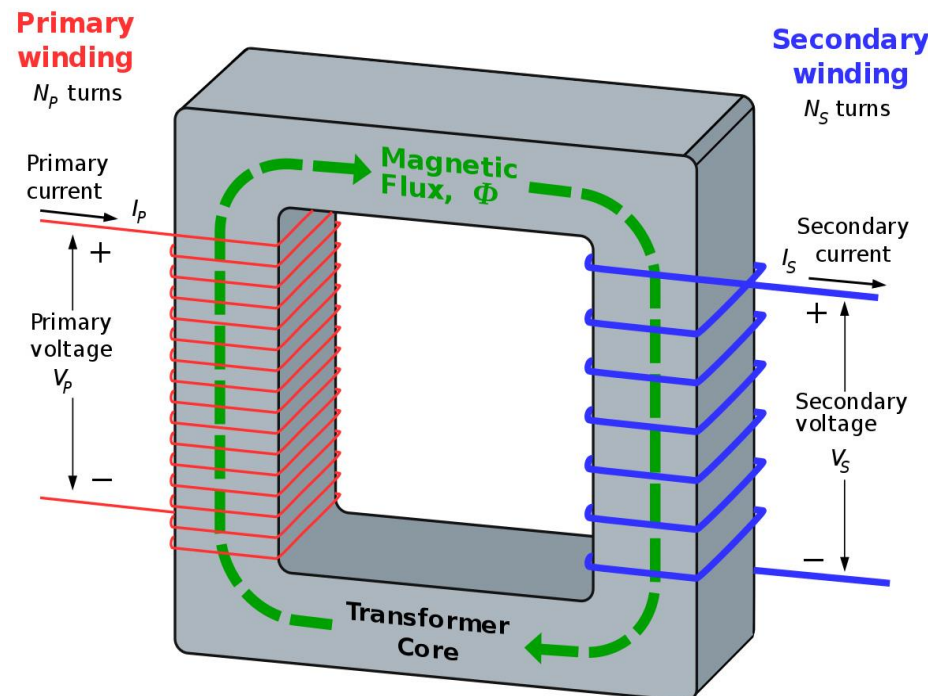
پس از رفع اشکال می‌توان به راحتی فیوز سوخته را تعویض کرد و یک فیوز جدید را جایگزین کرد. تمام فیوزها بر اساس حد جریان عبوری از آنها (قبل از آنکه بسوزند) طبقه‌بندی می‌شوند، همچنین بر اساس ماکزیمم ولتاژ عبوری (قبل از سوختن). همیشه یک فیوز سوخته را با فیوزی کاملاً مشابه به لحاظ ماکزیمم جریان و ولتاژ عبوری تعویض کنید.



بخش ششم: ترانسفورماتور

○ ترانسفورماتور:

ترانسفورماتور در حقیقت یک سلف است که به جای یک سیم پیچ دو سیم پیچ در اطراف آن پیچیده شده است. این دو سیم پیچ با هم تماسی ندارند و معمولاً به مدارهای مختلفی متصل شده‌اند.





بخش ششم: ترانسفورماتور

○ ترانسفورماتور:

ترانسفورماتور در دنیای الکترونیک یکی از مهم ترین وسایلی است که یک ولتاژ متناوب را به ولتاژ متناوب دیگر تبدیل می کند. همان طور که توضیح داده شد وقتی جریان از سیم پیچ عبور کرد یک میدان مغناطیسی متناسب با تعداد سیم پیچ ها در اطراف آن به وجود می آید.

برعکس این اصل نیز صادق است به این معنا که هرگاه یک میدان مغناطیسی در اطراف یک سیم ایجاد کنیم، متناسب با تعداد دورهای سیم پیچ، در آن جریان الکتریکی ایجاد می شود.

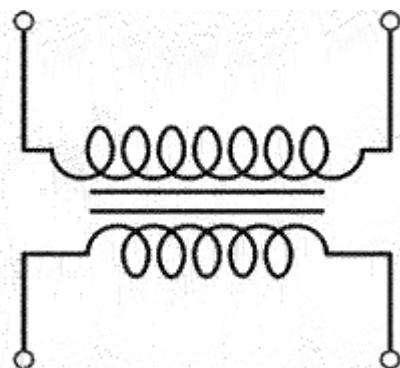
بنابراین اگر شما ترانسفورماتوری با سیم پیچ اولیه ۱۰۰ دور و سیم پیچ ثانویه ۵۰ دور ایجاد کنید و یک ولتاژ ۲۲۰ ولت متناوب به سیم پیچ اولیه وارد کنید ولتاژی به اندازه ۱۱۰ ولت متناوب در سیم پیچ ثانویه القا خواهد شد (معمولا در اثر این القا مقداری انرژی هدر می رود).

بخش ششم: ترانسفورماتور

○ ترانسفورماتور:

ترانسفورماتوری که تعداد سیم پیچ اولیه آن بیش از تعداد سیم پیچ ثانویه باشد، ولتاژ را کاهش می‌دهد و به آن کاهنده می‌گویند و ترانسفورماتوری که تعداد دورهای سیم پیچ ثانویه آن بیشتر از تعداد دورهای اولیه باشد افزایش‌دهنده نامیده می‌شود.

ترانسفورماتورها مهم‌ترین دلیل هستند که ما در خانه از برق متناوب به جای مستقیم استفاده می‌کنیم، زیرا برق مستقیم با استفاده از ترانسفورماتور تغییر نمی‌کند. ترانسفورماتورها در اندازه‌های کوچک با سائز یک در یک سانتی متر تا ابعاد بسیار بزرگ با هزارها کیلوگرم وزن، بسته به مقدار ولتاژ و جریانی که باید القا کنند، یافت می‌شوند.



○ ولتاژ (V):

ساده‌ترین تعریفی که برای ولتاژ وجود دارد این است که اختلاف پتانسیل را عامل برقرار شدن جریان الکتریکی در مدار می‌دانند. برای اینکه شما این کمیت را بهتر لمس کنید یک مثال ساده می‌زنیم.

فرض کنید دو سطل آب در اختیار داریم با نام‌های A و B. سطل A پر از آب و با اختلاف ارتفاع یک متر بالاتر از سطل B قرار دارد. دو سطل را با یک شیلنگ به همدیگر وصل می‌کنیم. در این حالت مشاهده خواهیم کرد که آب از سطل A به درون B جاری می‌شود. حالا اگر جای دو سطل را با هم عوض کنیم جریان آب عکس می‌شود و از سطل B به سطل A جاری خواهد شد و اگر دو سطل را هم ارتفاع کنیم، هیچ جریانی نخواهیم داشت. یعنی این اختلاف ارتفاع عامل جاری شدن آب بین دو سطل است.

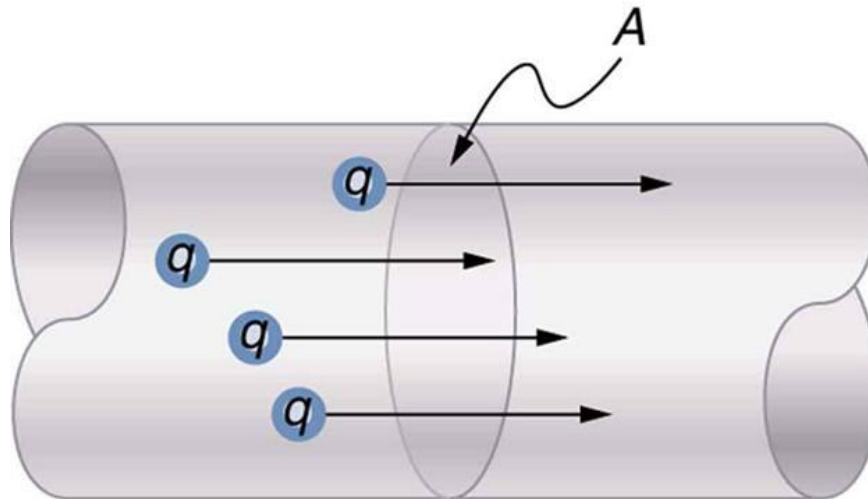
در حقیقت در این مثال آب نقش الکترون‌ها را بازی می‌کند و شیلنگ نقش سیم، A و B هم دو قطب مثبت و منفی باتری یا مولد الکتریکی و در نهایت اختلاف ارتفاع بین دو سطل هم نقش اختلاف پتانسیل بین دو قطب را بازی می‌کنند.

بخش هشتم: جریان الکتریکی

○ جریان الکتریکی (I):

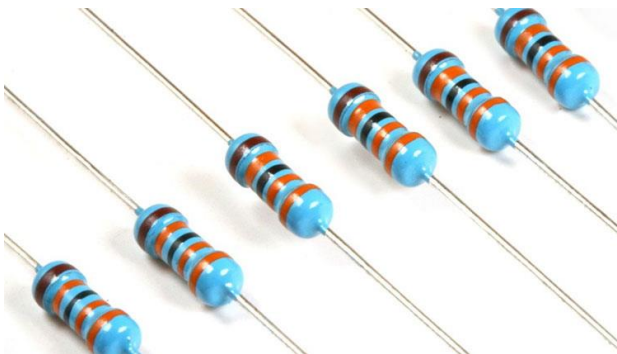
برای تعریف جریان از مثال قبل کمک می‌گیریم. در مثال قبل جریان آب نقش جریان الکتریکی را بازی می‌کند. در حقیقت حرکت الکترون‌ها بین دو قطب مولد را جریان الکتریکی می‌نامیم. یکای جریان به پاس خدمات علمی فیزیک‌دان فرانسوی، ماری آمپر، «آمپر» نام گذاری شده است.

$$\text{شارش بار} = \text{جریان}$$



○ مقاومت (R):

مقاومت در حقیقت عاملی مزاحم برای جریان است. یعنی هر چه مقاومت بیشتر باشد جریان کمتر است. برای مثال فرض کنید شما با عجله در حال دویدن در یک پیاده روی شلوغ هستید، بالطبع هر چه پیاده‌رو شلوغ‌تر باشد حرکت برای شما سخت‌تر و کندتر خواهد بود. این شلوغی مزاحم مشابه همان مقاومت الکتریکی در یک سیم عمل می‌کند. مقاومت الکتریکی رساناهای مختلف (موادی که جریان الکتریکی را از خود عبور می‌دهند) با یکدیگر متفاوت است و مقاومت هر ماده فقط بستگی به مشخصات ساختمانی و دمای آن ماده دارد. در رساناهای معمولی، هر چه دما بالاتر برود مقاومت بیشتر می‌شود. یکای اندازه‌گیری آن به پاس خدمات علمی گئورگ زیمون اهم، «اهم» نامیده شده که آن را با Ω نمایش می‌دهند.



بخش نهم: مقاومت

○ قانون اهم:

در مثال سطل‌ها اگر اختلاف ارتفاع دو سطل را بیشتر کنیم، مشاهده خواهیم کرد که شدت جریان آب نیز بیشتر می‌شود. تجربه نیز نشان می‌دهد هر چه اختلاف پتانسیل دو سر رسانا بیشتر شود، شدت جریان عبوری نیز بیشتر می‌شود. اما اهم برای اولین بار کشف کرد که نسبت V به I همواره مقداری ثابت است که این مقدار ثابت همان مقاومت الکتریکی است. به این ترتیب رابطه ولتاژ با شدت جریان و مقاومت به صورت زیر تعریف می‌شود.

$$V = RI$$

برای مثال اگر در مداری $V = 10$ باشد و آمپرسنج عدد ۲ را نشان دهد و مقاومت سیم ناچیز باشد آنگاه طبق رابطه خواهیم داشت:

$$R = \frac{V}{I} = \frac{10}{2} = 5 \Omega$$

بخش نهم: مقاومت

○ مطالب تکمیلی مقاومت:

مقاومت یکی از پرکاربردترین قطعه در اکثر مدارها به حساب می‌آید. زیرا در اکثر مدارهای الکتریکی هدف کنترل شدت جریان می‌باشد. مقاومت‌ها در حالت کلی به دو دسته ثابت و متغیر تقسیم می‌شوند. مقاومت‌های نوری دسته‌ای از مقاومت‌های متغیر هستند که نسبت به نور محیط مقاومت آن‌ها تغییر می‌کند. یعنی در محیط‌های پر نور مقاومت آن‌ها کمتر و در محیط‌های کم نور مقاومت آن‌ها بیشتر می‌شود.

دسته دیگری از مقاومت‌های متغیر وجود دارند که به صورت دستی مقاومت آن‌ها تنظیم می‌شود که به آن‌ها پتانسیومتر نیز گفته می‌شود.



بخش نهم: مقاومت

○ کد خوانی مقاومت ها:

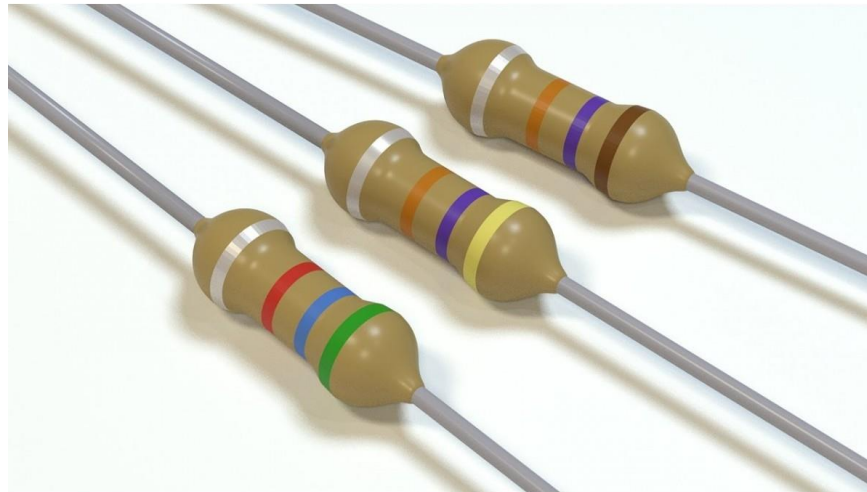
کارخانه‌های سازنده مقاومت‌ها برای سهولت در تولید، اندازه‌های استاندارد را برای ساخت مقاومت‌ها تعیین می‌کنند و با نوارهای رنگی دور آن‌ها اندازه مقاومت‌ها را مشخص می‌کنند. در انتها نیز با یک نوار نقره‌ای یا طلایی درصد خطا را مشخص می‌کنند. چون ماده اصلی ساخت این مقاومت‌ها کربن است به آن‌ها مقاومت کربنی نیز گفته می‌شود.

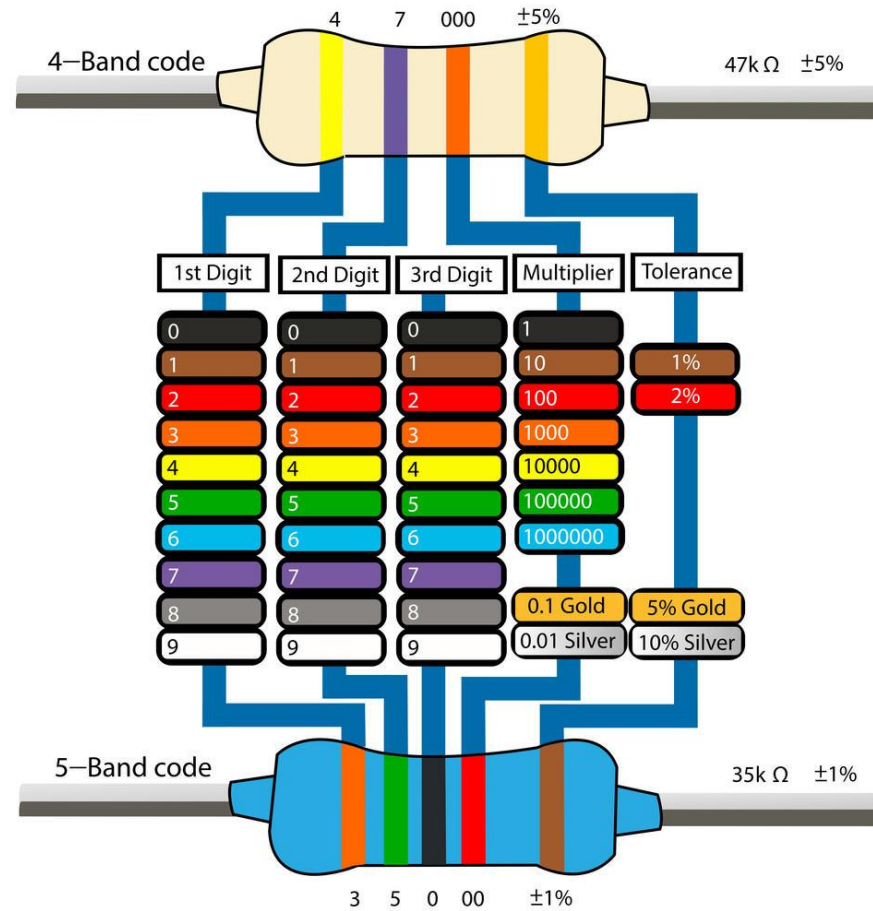


بخش نهم: مقاومت

○ کد خوانی مقاومت ها:

برای خواندن میزان مقاومت کربی، آن را جوری دست می گیریم که حلقه طلایی یا نقره‌ای در سمت راست قرار بگیرد. حالا به ترتیب رنگ اولین حلقه از سمت چپ کد رقم اول، دومین حلقه از سمت چپ رقم دوم و سومین حلقه از سمت چپ رقم n است که n توان دهی است که ضریب دو عدد قبلی است (اگر پنج حلقه داشته باشیم، حلقه سوم رقم سوم است و حلقه چهارم n است، حلقه پنجم هم همان درصد خطاست).

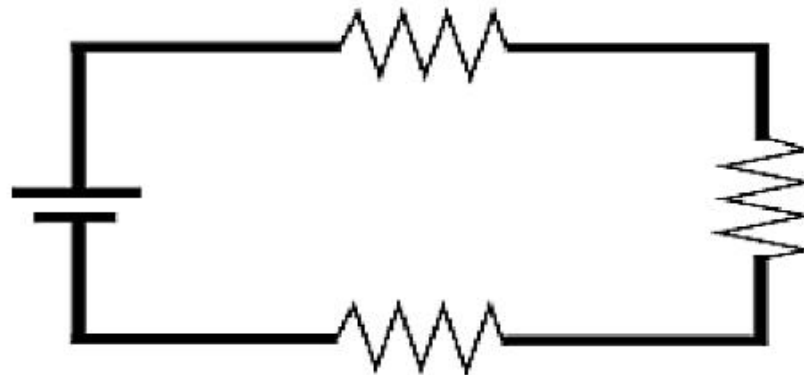




بخش نهم: مقاومت

○ مقاومت‌های سری یا متوالی:

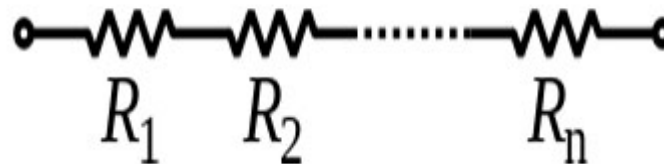
اگر چند مقاومت را در مدار به صورت پشت سر هم ببندیم، یعنی هر دو مقاومت متوالی در یک سر با هم مشترک باشند، آنگاه می‌گوییم مقاومت‌ها را با هم سری کرده‌ایم:



بخش نهم: مقاومت

○ مقاومت‌های سری یا متوالی:

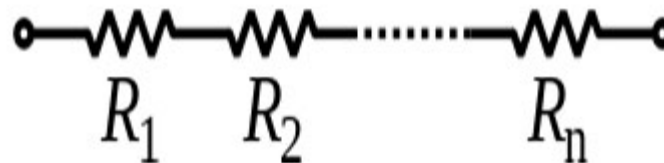
اگر بین دو مقاومتی که با یکدیگر سری شده‌اند، هر اتصال دیگری به جز دو سر مقاومت‌ها قرار گیرد، دیگر دو مقاومت با هم سری نیستند. به زبان ساده‌تر بین دو مقاومتی که سری شده‌اند، هیچ چیز به جز یک سیم که دو سر مقاومت‌ها را به هم وصل کرده است نباید وجود داشته باشد.



○ نکته:

در مدارهایی مشابه مدار پایین که در آن چندین مقاومت به یکدیگر متصل شده‌اند می‌توان به جای استفاده از چندین عدد مقاومت، از یک مقاومت استفاده کرد که اندازه آن معادل مجموع این چند مقاومت باشد. به این مقاومت، «مقاومت معادل» می‌گویند. به طور خلاصه مقاومت معادل یعنی مقاومت نهایی مجموعه مقاومت‌ها.

برای بدست آوردن مقاومت معادل چند مقاومت که به صورت سری بسته شده‌اند، کافی است اندازه هر مقاومت را با بعدی جمع کنیم.

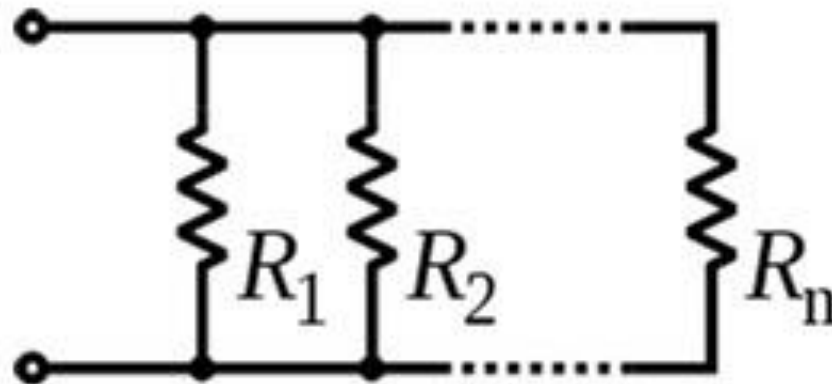


$$R_{eq} = R_1 + R_2 + \dots + R_n.$$

بخش نهم: مقاومت

○ مقاومت های موازی:

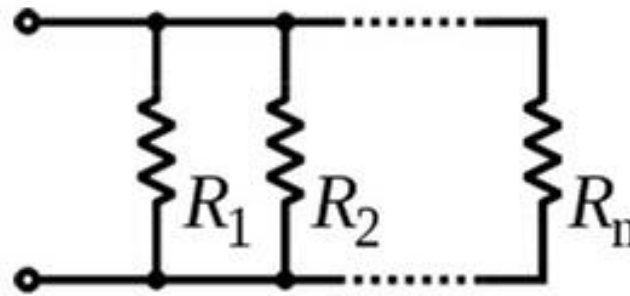
اگر چند مقاومت را در مدار به شکلی ببندیم که ابتدا و انتهای همه آنها به همدیگر متصل باشند، آنها را با یکدیگر موازی کرده ایم.



بخش نهم: مقاومت

○ مقاومت های موازی:

برای بدست آوردن مقاومت معادل در این حالت از رابطه زیر استفاده می شود:

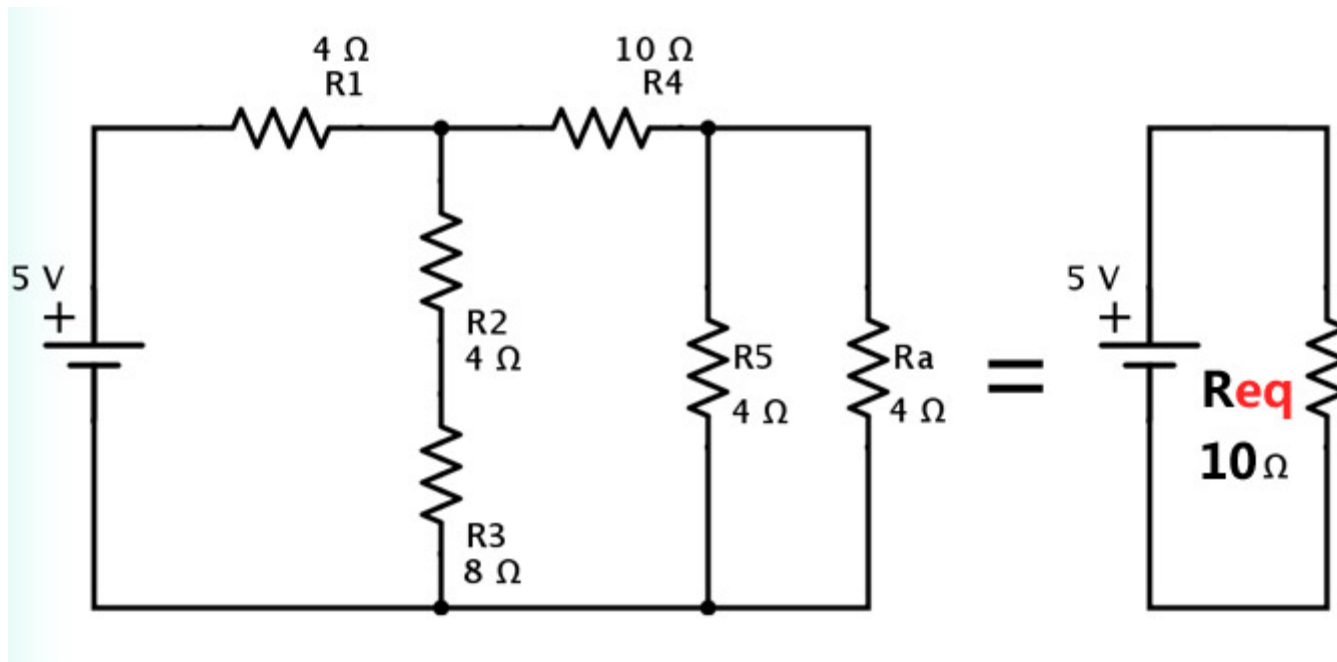


$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n}.$$

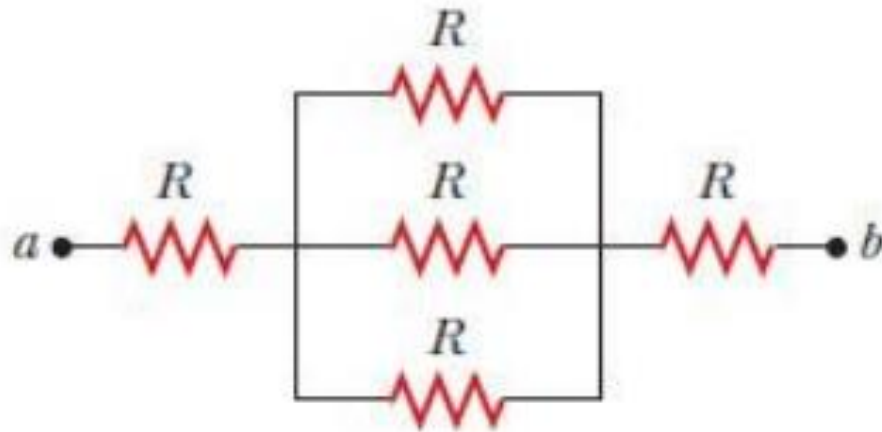
✓ **نکته:** اگر ظرفیت دو مقاومت موازی با یکدیگر برابر باشد مقاومت معادل نصف ظرفیت هر مقاومت خواهد شد.

بخش نهم: مقاومت

تمرین ۱: مقاومت معادل و شدت جریان را در شکل زیر بدست آورید.

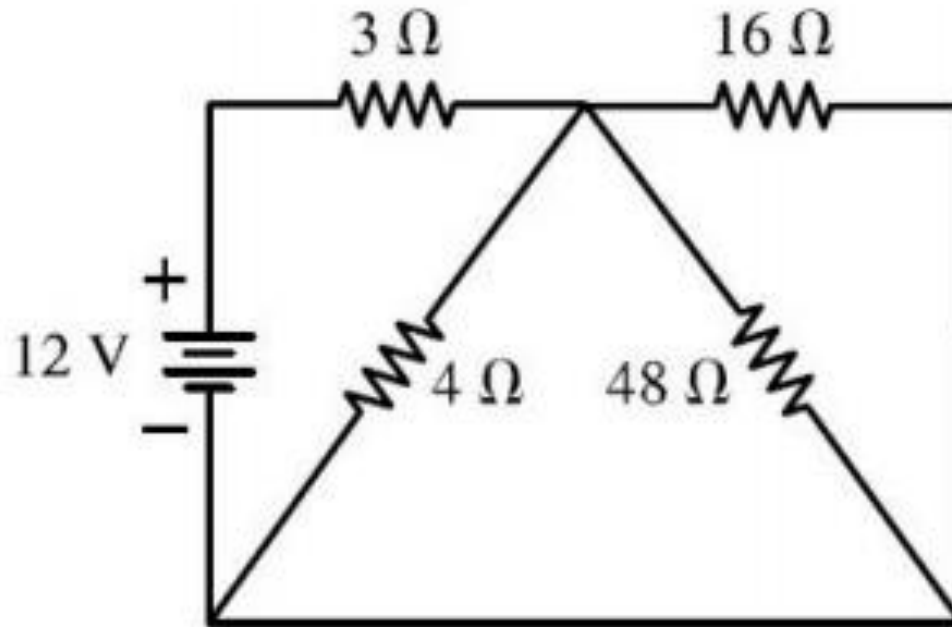


تمرین ۲: مقاومت معادل بین دو نقطه a و b را بدست آورید.



بخش نهم: مقاومت

تمرین ۳: مقاومت معادل مدار را بدست آورید.



امام علی علیه السلام:

هر که بانفس خود در راه اطاعت از خدا و دوری از کناهان پیکار کند، جهاد چنین فردی نزد
خداوند سبحان، به منزله شهید است.