

کار و فناوری

آموزش الکترونیک مقدماتی

مقاومت الکتریکی:

کار مقاومت کنترل جریان الکتریکی است.

هر جسمی که جریان الکتریکی (حرکت الکترون‌ها) را سخت‌تر از خود عبور دهد، مقاومت بیشتری دارد. واحد اندازه‌گیری مقاومت اهم است. هر هزار اهم را یک کیلو اهم و هر هزار کیلو اهم را یک مگا اهم می‌گویند. مقاومت را با حرف R نشان می‌دهد و اهم با علامت امگا Ω نمایش داده می‌شود.

$$R_1 = 1000 \Omega = 1 \text{ k} \Omega$$

$$R_2 = 1000 \text{ k} \Omega = 1 \text{ M} \Omega$$

انواع مقاومت: ثابت: ساده کربنی - سرامیکی یا آجری

متغیر: پتانسیومتر و ولوم

مقاومت ثابت کربنی، مقدار اهم این مقاومت‌ها را با حلقه‌ی رنگی بر روی مقاومت نشان می‌دهند. برای یادگیری رنگ‌ها و عدد مربوطه به آن این یک بیت شعر را حفظ کنید.

ساقی قدحی	قرار نه	زیر سبزه	آبی	نشان خانه	سنبلیله به نگو
سیاه قهوه‌ای	قرمز نارنجی	زرد سبز	آبی بنفش	خاکستری سفید	
۱	۲	۳	۴	۵	۶

امروزه مقاومت‌ها را با چهار حلقه رنگی که بر روی آنها مشخص شده است تولید می‌کنند.

حلقه آخر (چهارم) حلقه خطا یا تلورانس نامیده می‌شود. که معمولاً با رنگ طلایی (۵٪ خطا) یا رنگ نقره‌ای (۱۰٪ خطا) ساخته می‌شود.

سیاه هیچ وقت نمی‌تواند در رنگ اول قرار گیرد.

نحوه محاسبه میزان اهم یک مقاومت:

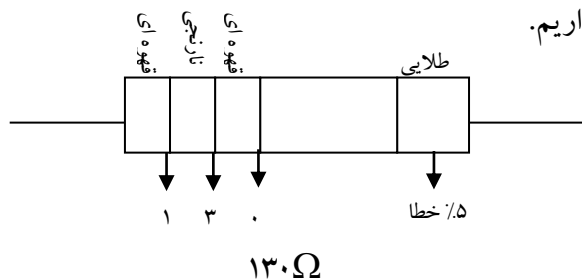
برای محاسبه میزان اهم یک مقاومت از روی حلقه‌های رنگی بدین ترتیب عمل می‌کنند.

به جای حلقه اول: عدد آن را می‌گذارند.

به جای حلقه دوم: عدد آن را می‌گذارند.

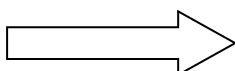
به جای حلقه سوم: معادل آن عدد همان تعداد صفر می‌گذاریم.

مثال ۱:



مثال ۲:

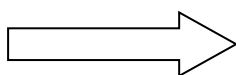
طلایی	نارنجی	بنفش	زرد
-+/-۵	۰۰۰	۷	۴



$$4700\Omega = 4.7\text{k}\Omega$$

مثال ۳:

طلایی	قرمز	سیاه	قهوه‌ای
±۰.۵٪	۰۰	۰	۱



$$1000\Omega = 1\text{ k}\Omega$$

مثال ۴: مقاومت 2200Ω $2/2\text{k}\Omega$

طلایی	قرمز	قرمز	قرمز
±۰.۵٪	۰۰	۲	۲

مثال ۵: مقاومت $100\text{k}\Omega = 100\,000\Omega$

طلایی	زرد	سیاه	قهوه‌ای
±۰.۵٪	۰۰۰۰	۰	۱

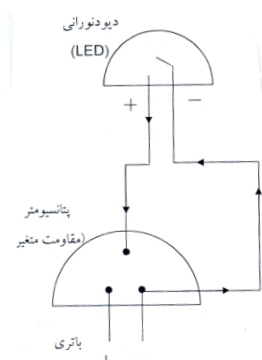
اگر حلقه سوم رنگ سبز و آبی باشد. مقاومت در حد مگا اهم است.

و اگر قهوه‌ای باشد مقاومت زیر ۱ کیلو اهم است. اگر حلقه سوم سیاه باشد هیچ صفری نباید نوشته شود.

مثال:

طلایی	سیاه	سیاه	قهوه‌ای
±۰.۵٪			۱

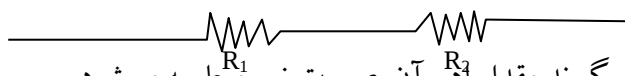
$$10\Omega$$



برای استفاده از مقاومت متغیر در یک مدار ساده از مدار زیر استفاده می‌کنیم.

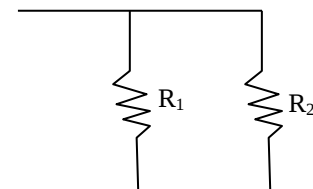
اگر دو مقاومت به صورت پشت سر هم قرار گیرند (سری) مقدار اهم آن بصورت زیر محاسبه می‌شود.

$$R = R_1 + R_2$$



اگر دو مقاومت به صورت موازی قرار گیرند مقدار اهم آن بصورت زیر محاسبه می‌شود.

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$



دو مقاومت وقتی با هم موازیند که ولتاژ (اختلاف پتانسیل) دو سر آنها با هم برابر باشد.

مثال ۱: اگر مقاومت R_1 و R_2 هر دو برابر ۱۰۰ اهم باشد در صورت سری یا موازی بودن مقدار مقاومت کل هر یک را بدست آورید.

سری $R = R_1 + R_2 \rightarrow R = 100 + 100 = 200\Omega$

موازی $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \rightarrow \frac{1}{R} = \frac{1}{100} + \frac{1}{100} = \frac{2}{100} = \frac{1}{50} \quad R = 50\Omega$