

## ابزارشناسی

هدف‌های رفتاری: پس از پایان این فصل از هنرجو انتظار می‌رود که:

- ۱- انواع ابزارهای مورد نیاز سیم‌کشی را نشان دهد.
- ۲- کاربرد ابزارهای مورد استفاده را در سیم‌کشی بیان کند.

### مقدمه

لبه‌ی پیچ‌گوشتی متناسب با شیار پیچ ساخته می‌شود.

زیرا برای پیچ‌های کوچک، لبه‌ی پیچ‌گوشتی کوچک و برای پیچ‌های بزرگ، لبه‌ی پیچ‌گوشتی بزرگ مورد نیاز است و هرگز نباید از پیچ‌گوشتی‌های کوچک برای باز کردن پیچ‌های بزرگ استفاده کرد. در صورت عدم رعایت این نکته لبه‌های شیار پیچ از بین می‌رود و یا ممکن است لبه‌ی پیچ‌گوشتی بشکند (شکل ۲-۳).

ابزارها و دستگاه‌هایی که در سیم‌کشی به کار می‌روند، بسیار تنوع دارند. در این فصل به شرح مهم‌ترین و متداول‌ترین آن‌ها می‌پردازیم. اگر طرز کار و نحوه‌ی استفاده از آن‌ها را خوب یاد بگیرید، به آسانی می‌توانید کلیه‌ی وسایل مورد نیاز برای صنعت برق را بشناسید و آن‌ها را به درستی به کار ببرید.

### ۳-۱- پیچ‌گوشتی

یکی از پر مصرف‌ترین ابزارها در سیم‌کشی و کارهای برقی پیچ‌گوشتی است. پیچ‌گوشتی انواع بسیار دارد. هر قدر دسته‌ی پیچ‌گوشتی بزرگ‌تر باشد، راحت‌تر می‌توان با آن پیچ را باز و بسته کرد. زیرا بر اساس خاصیت اهرم، هر قدر طول بازوی کارگر بیش‌تر باشد، نیاز به نیروی لازم کم‌تر خواهد شد. بنابراین پیچ‌گوشتی‌ها به تناسب طول در انواع مختلفی ساخته شده‌اند (شکل ۱-۳).



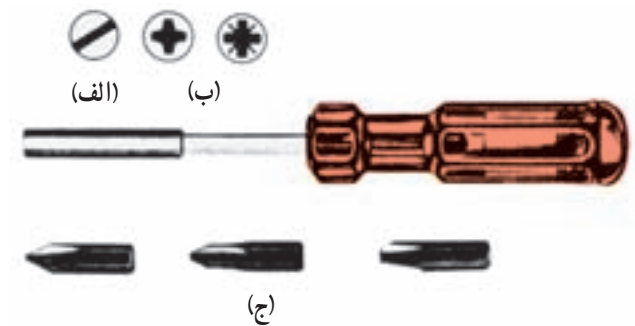
شکل ۲-۳- انواع پیچ‌گوشتی‌های تخت

چون پیچ‌ها در دو نوع یک‌شیاره و دو شیاره ساخته می‌شوند، بنابراین دو نوع پیچ‌گوشتی ساده و چهارسو وجود دارد. در شکل ۳-۳ انواع پیچ یک‌شیاره و دو شیاره و پیچ‌گوشتی‌های مربوط به آن‌ها دیده می‌شود. شیار پیچ‌های



شکل ۳-۱

دوشیاره به صورت متقاطع (X) است. هنگام باز کردن این پیچ‌ها حتماً از پیچ‌گوشتی چهارسو استفاده کنید. در غیر این صورت لبه‌ی پیچ صاف و خراب می‌شود.



الف- پیچ یک شیاره ب- پیچ دو شیاره ج- پیچ گوشتی‌های ساده و چهارسو

شکل ۳-۳

### توجه

برای بازکردن و بستن جهت باز و بست پیچ هیچ وقت از انبر استفاده نکنید؛ برای بستن هر پیچ، از پیچ‌گوشتی مناسب همان پیچ استفاده کنید (شکل ۳-۴).

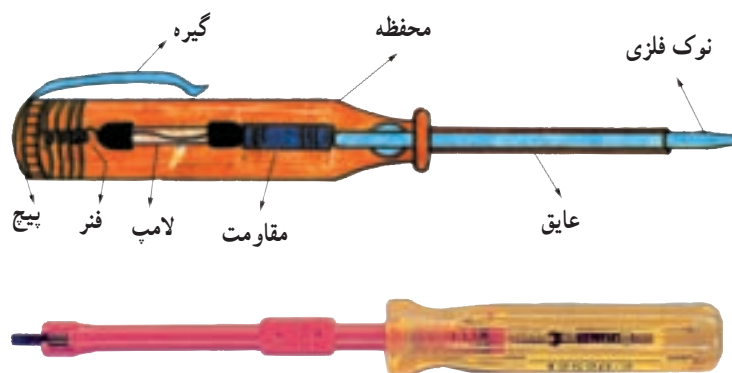


شکل ۳-۴- انبر استفاده نامناسب از ابزار

است. فازمترها در دو نوع بزرگ و کوچک ساخته می‌شوند. ضمناً لازم به تذکر است که نام فازمتر در حقیقت یک اصطلاح عامیانه است که در اصل فازنما نام دارد. زیرا این وسیله فقط فاز را از نول مشخص می‌کند.

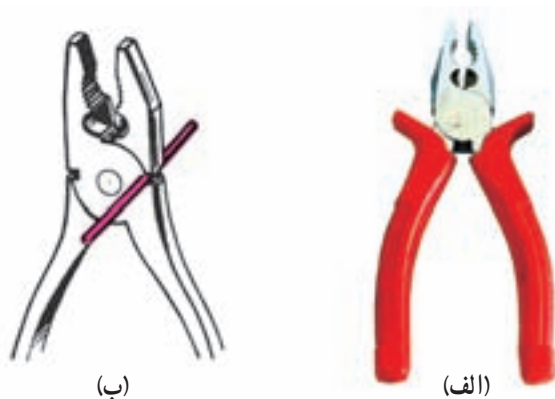
### ۳-۲- فازمتر

فازمتر وسیله‌ای است شبیه پیچ‌گوشتی که علاوه بر باز و بسته کردن پیچ‌ها، به منظور تشخیص سیم فاز از نول نیز به کار می‌رود. ساختمان ظاهری و داخلی فازمتر در شکل ۳-۵ آمده



شکل ۳-۵ شمای ظاهری و ساختمان داخلی فازمتر

### ۳-۳- انبردست



از انبردست برای نگاه داشتن قطعه کار و لخت کردن یا بریدن سیم (در صورت عدم وجود سیم چین و سیم لخت کن) استفاده می شود. به طور کلی از نظر فنی نباید انبردست را به جای سیم چین یا سیم لخت کن به کار برد. بلکه فقط در مواقع ضروری باید از این وسیله برای بریدن یا لخت کردن سیم استفاده کرد (شکل ۳-۶).

شکل ۳-۶ انبردست مرکب، انبردست در حال بریدن یک قطعه سیم

### ایمینی

انبردست یکی از وسایل پرکاربرد و ضروری می باشد دقت نمایید عایق انبردست استاندارد و از نوع مرغوب باشد.

### ۳-۴- دم باریک



شکل ۳-۷ دم باریک

دم باریک وسیله ای است شبیه انبردست، با این تفاوت که نوک آن از انبردست بلندتر و باریک تر است. از دم باریک در مواقعی که جا تنگ است و انبردست کاربرد ندارد، استفاده می شود. برای سوالی کردن، بریدن و فرم دادن به سیم ها نیز می توان دم باریک را به کار برد (شکل ۳-۷).

### ۵-۳-دم گرد



شکل ۸-۳-دم گرد

دم گرد از نظر شکل ظاهری شبیه دم باریک است. اگر کمی به نوک دم گرد نگاه کنید، متوجه می شوید که نوک این وسیله به صورت دایره ساخته شده است. از این وسیله برای سؤالی کردن و فرم دادن به سیم ها استفاده می شود. در شکل ۸-۳ یک دم گرد را می بینید.

### ۶-۳-دم کج



شکل ۹-۳-دم کج

دم کج نیز یکی از انواع دم باریک است که نوک آن خم شده است. دم کج ها در چند نوع ساخته می شوند. نوعی از آن ها مانند دم باریک است و کارهایی شبیه آن را انجام می دهد. نوع دیگر آن برای بیرون کشیدن خارهای دایره ای شکل به کار می رود. (شکل ۹-۳).

### ۷-۳-سیم چین



الف - متداول ترین سیم چین

سیم چین ها نیز مانند سایر ابزارها، بسیار متنوع هستند. سیم چین دارای دو لبه ی تیز است که با آن ها سیم را قطع می کند. سیم چین را به طور کلی برای بریدن سیم ها به کار می برند (شکل ۱۰-۳).



ب - سیم چین در حال بریدن یک سیم

شکل ۱۰-۳

هرگز از سیم چین برای لخت کردن سیم استفاده نکنید، زیرا معمولاً در این حالت روکش سیم آسیب می بیند و اتصال از نظر الکتریکی و مکانیکی ضعیف می شود.

### ۸-۳- سیم لخت کن

سیم لخت کن بر دو نوع است :

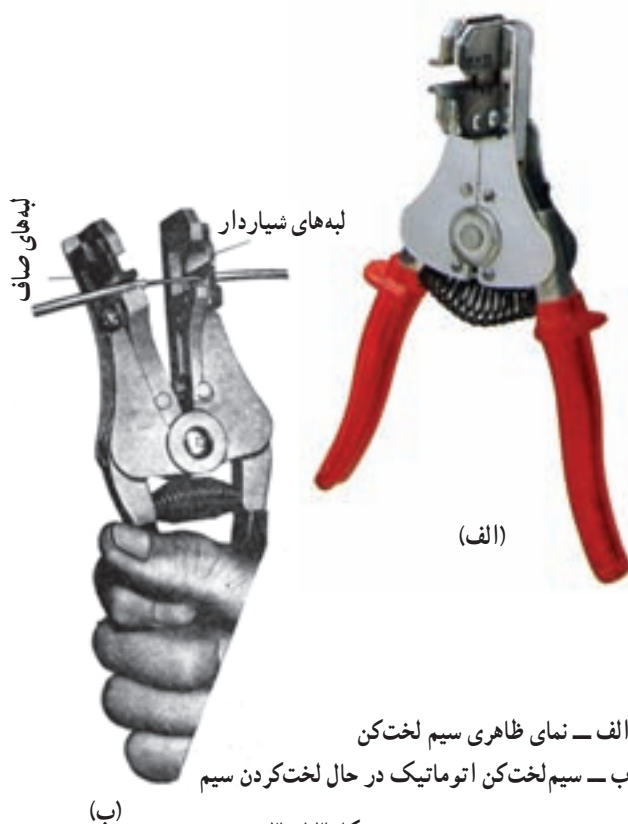
الف - سیم لخت کن ساده

ب - سیم لخت کن خودکار (اتوماتیک)

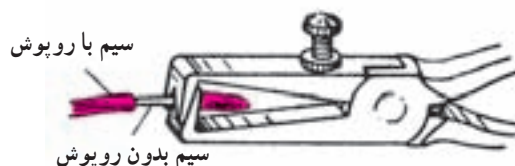
الف - سیم لخت کن ساده: این سیم لخت کن از دو لبه

تشکیل شده که دارای شیارهایی در جهت قائم است. به وسیله ی پیچ و مهره ای می توان فاصله ی بین لبه ها را کم و زیاد کرد. در واقع پیچ، فاصله را تنظیم می کند و مهره فاصله ی تنظیم شده را ثابت نگاه می دارد. وقتی دو لبه روی هم قرار می گیرند، متناسب با فاصله ی تنظیم شده، دایره ای با شعاع معین به وسیله ی شیارهای موجود در روی لبه تشکیل می شود. چون لبه ی داخلی شیارها تیز است، اگر در داخل این شیارها سیم روپوش داری قرار داده شود که قطر داخلی آن به اندازه ی قطر دایره باشد، با کمی فشار و سپس کشیدن سیم لخت کن، روکش سیم جدا می شود (شکل ۳-۱۲).

ب - سیم لخت کن خودکار (اتوماتیک): این سیم لخت کن نیاز به تنظیم ندارد و ساده ترین آن ها دارای دو لبه ی متحرک است. روی این لبه ها شیارهایی تعبیه شده است که با روی هم قرار گرفتن آن ها، سوراخ هایی با قطرهای مختلف تشکیل می شود. آن گاه سیم را داخل این شیارها قرار می دهند. روبه روی این لبه ها دو لبه ی صاف متحرک نیز قرار دارد که به منزله ی نگه دارنده ی سیم است. وقتی می خواهیم سیم را لخت کنیم، ابتدا شیار مناسب را انتخاب می کنیم. آن گاه سیم را داخل آن قرار می دهیم سپس دسته ی سیم لخت کن را فشار می دهیم. لبه های صاف پایین می آید و سیم را نگه می دارد. حال اگر کمی بیش تر فشار دهیم روکش قسمت انتهایی سیم خارج می شود (شکل ۳-۱۳).



شکل ۳-۱۳



شکل ۳-۱۲

علاوه بر سیم لخت کن های خودکار فوق، انواع دیگری از این سیم لخت کن ها وجود دارد که لخت کردن سیم با آنها، آسان تر صورت می گیرد. با این سیم لخت کن می توان چند سیم را به صورت همزمان لخت کرد (شکل ۱۴-۳).



شکل ۱۴-۳ دو نمونه ی دیگر از سیم لخت کن های خودکار



شکل ۱۵-۳ انواع چاقوهای روپوش برداری کابل

### ۳-۹- چاقوی روپوش برداری کابل

این چاقو از نوع چاقوهای معمولی است که تیغه ی آن باز و بسته می شود. از این چاقو برای بریدن لوله ی خرطومی نیز استفاده می شود (شکل ۱۵-۳).

### ایمنی

چاقو را همیشه باید طوری در دست گرفت که جهت آن به طرف جلو باشد نه به طرف بدن. شست دست هم باید پشت چاقو قرار گیرد تا جهت و مقدار حرکت آن روی سیم یا کابل تحت کنترل باشد (شکل ۱۶-۳).



شکل ۱۶-۳ طرز صحیح روکش برداری از کابل



### ۳-۱۰- قیچی کابل‌بری

برای برش کابل می‌توانید از قیچی‌های مخصوص استفاده کنید. این قیچی‌ها متناسب با قطر کابل ساخته شده‌اند. تیغه‌ی این قیچی‌ها قابل تعویض یا قابل تیزشدن است. جنس این تیغه‌ها از فولاد است. در شکل ۳-۱۷ انواع قیچی‌های کابل‌بری دستی و برقی آمده است.



شکل ۳-۱۷- انواع قیچی‌های کابل‌بری

### ۳-۱۱- ابزار پرس سرسیم و فیش‌ها

برای اتصالاتی که قابل جداشدن‌اند، باید از فیش یا ترمینال‌های مخصوص استفاده شود. اغلب اتصالاتی که در سیم‌کشی اتومبیل و دستگاه‌های الکتریکی وجود دارد از نوع جداشدنی هستند. در این نوع سیم‌کشی‌ها، تعمیرات آسان است. برای اتصال فیش به سرسیم‌ها از دستگاه پرس استفاده می‌کنند. در شکل ۳-۱۸ انواع گوناگون دستگاه‌های پرس سرسیم آمده است.



شکل ۳-۱۸

جنس و نوع کار تعیین می‌کنند. با انتخاب شماره‌ی هر ابزار می‌توان آن ابزار را از کارخانه یا نمایندگی کارخانه دریافت کرد. در شکل‌های ۱۹-۳ تا ۲۳-۳ نمونه‌های دیگری از ترمینال‌ها، فیش‌ها و ابزار پرس را ملاحظه می‌کنید.

در شکل ۱۹-۳ انواع سرسیم‌ها و فیش‌ها نشان داده شده است. در پایان یادآوری می‌شود کلیه‌ی این دستگاه‌ها و ابزارها دارای شماره‌ی مخصوصی‌اند و توسط هر کارخانه در کاتالوگ آن آمده‌اند. شماره‌ی ابزار را برحسب مدل، اندازه،



شکل ۲۰-۳- دستگاه پرس سرسیم



شکل ۱۹-۳- انواع فیش‌ها



شکل ۲۲-۳



شکل ۲۱-۳



شکل ۲۳-۳- نحوه‌ی پرس کردن سرسیم



## ۱۲-۳- مولتی متر

است :

- ۱- صفحه مدرج و عقربه
  - ۲- سلکتور یا دگمه‌های انتخاب کننده
  - ۳- ترمینال‌های ورودی و دگمه‌های تنظیم کننده
- در شکل ۲۴-۳ تصویر نمونه‌ای از مولتی متر مشاهده می‌شود. در این جا به شرح دستگاه می‌پردازیم.

- ۱- صفحه‌ی مدرج و عقربه: روی صفحه‌ی مدرج کمیت‌های مورد اندازه‌گیری ثبت شده و درجه‌بندی‌های لازم نیز صورت گرفته است. اگر کمیت مورد اندازه‌گیری ولتاژ باشد با حرف V، اگر جریان باشد، با حرف A و اگر مقاومت باشد با علامت  $\Omega$  (امگا) روی صفحه‌ی مدرج خوانده می‌شود. هم‌چنین برای جریان متناوب حروف AC یا علامت ~ و برای جریان مستقیم علامت حروف DC ذکر می‌شود. (شکل ۲۴-۳)

مولتی متر به معنی اندازه‌گیر چند منظوره است، به عبارت دیگر دستگاهی که بتواند چند کمیت مختلف را اندازه بگیرد مولتی متر نامیده می‌شود. نام دیگر این دستگاه آوومتر<sup>۱</sup> است که از سر واژه‌ی کلمات آمپر، ولت و اهم تشکیل شده است. پس آوومتر دستگاهی است که می‌تواند آمپر، ولت و اهم را اندازه بگیرد. در این فصل با طرز کار این دستگاه آشنا خواهید شد در مراحل کار با برق، برای عیب‌یابی از آن استفاده می‌شود. وقتی صحبت از آمپر متر می‌شود باید دستگاهی را به خاطر بیاورید که جریان الکتریکی را اندازه‌گیری می‌کند. به‌طور کلی وقتی کلمه‌ی متر به صورت پسوند با واحد کمیت‌های اندازه‌گیری می‌آید، نام دستگاهی می‌شود که آن کمیت را اندازه می‌گیرد، مثل آمپر متر، ولت متر، اهم متر، وات متر و ... .

سیمای ظاهری هر مولتی متر از سه قسمت تشکیل شده



شکل ۲۴-۳ نمونه‌ای از مولتی متر

- روی مولتی مترهای معمولی درجه‌بندی اهم از سمت راست به چپ و سایر درجه‌بندی‌ها از چپ به راست است. معمولاً صفحه‌ی مدرج دارای آینه‌ای است که به وسیله‌ی آن عقربه را با تصویر آن تطبیق می‌دهند تا کمیت مورد نظر دقیقاً اندازه‌گیری شود.
- ۲- سلکتور: سلکتور یا انتخاب کننده، معمولاً در قسمت پایین دستگاه قرار دارد و به صورت دوآر یا فشاری کار می‌کند. روی صفحه‌ی سلکتور نیز کمیت‌های مورد نظر مشخص شده

۱- کلمه‌ی آوو (AVO) از حروف‌های اول کلمات Volt, Amper و Ohm گرفته شده است.

است. اعدادی روی صفحه‌ی سلکتور وجود دارد که نماینده‌ی حوزه‌ی کار دستگاه است.

۳- ارتباط سلکتور با صفحه‌ی مدرج: معمولاً اعدادی که روی صفحه‌ی سلکتور وجود دارد کوچک‌تر یا بزرگ‌تر از اعداد نوشته‌شده روی صفحه‌ی مدرج است. به این جهت، هنگام اندازه‌گیری یک کمیت، ممکن است سلکتور روی عدد ۱۰۰۰ ولت AC باشد ولی آخرین عدد صفحه‌ی مدرج ۲۵۰ را نشان دهد. برای ارتباط دادن این دو عدد با هم باید به صورت زیر عمل کنیم:

حوزه‌ی کار انتخاب شده روی سلکتور را بر آخرین عدد

صفحه‌ی مدرج تقسیم می‌کنیم و ضریب به دست آمده را، که ضریب قرائت می‌نامند، در عدد نشان داده شده به وسیله‌ی عقربه ضرب می‌کنیم تا مقدار واقعی کمیت موردسنجش به دست آید. برای سهولت کار غالباً عددی را از روی صفحه‌ی مدرج انتخاب می‌کنیم که مشابه با عدد انتخابی روی سلکتور باشد. (مثلاً ۱۰۰۰ سلکتور و عدد ۱۰ یا ۱۰۰ صفحه‌ی مدرج). در این حالت اگر بر روی صفحه‌ی مدرج عدد ۱۰ انتخاب شود ضریب  $\frac{1000}{10}$  یا ۱۰۰ خواهد بود. اگر عقربه عدد ۲/۵ را نشان دهد مقدار کمیت  $100 \times 2/5$  یا ۲۵۰ ولت است.

۳- ارتباط سلکتور با صفحه‌ی مدرج: معمولاً اعدادی که روی صفحه‌ی سلکتور وجود دارد کوچک‌تر یا بزرگ‌تر از اعداد نوشته‌شده روی صفحه‌ی مدرج است. به این جهت، هنگام اندازه‌گیری یک کمیت، ممکن است سلکتور روی عدد ۱۰۰۰ ولت AC باشد ولی آخرین عدد صفحه‌ی مدرج ۲۵۰ را نشان دهد. برای ارتباط دادن این دو عدد با هم باید به صورت زیر عمل کنیم:

حوزه‌ی کار انتخاب شده روی سلکتور را بر آخرین عدد

## ایمینی

### نکات ایمنی در استفاده از مولتی‌متر

- در این قسمت شما طرز استفاده از قسمت‌های مختلف مولتی‌متر را، که ضروری است، یاد خواهید گرفت. قبل از تشریح این قسمت، نکات زیر را دقیقاً به خاطر بسپارید تا به هنگام کار دچار اشکال نشوید و مولتی‌متر را نسوزانید.
- ۱- وقتی مولتی‌متر را روی حوزه‌ی آمپر می‌گذارید، حتماً آن را به صورت سری در مدار قرار دهید. در غیر این صورت، آمپر متر خواهد سوخت.
- ۲- هنگام اندازه‌گیری مقاومت در مدار، حتماً جریان برق را قطع کنید. در صورتی که ولتاژ الکتریکی به مدار وصل باشد اهم متر خواهد سوخت.
- ۳- هنگامی که ولتاژ را اندازه می‌گیرید مولتی‌متر را به صورت موازی در مدار ببندید.
- ۴- وقتی با مولتی‌متر کار می‌کنید، دقت کافی را در حمل و نقل و قرار دادن دستگاه روی میز به کار ببندید. در صورتی که به مولتی‌متر ضربه وارد شود، دستگاه حساسیت خود را از دست می‌دهد و خراب می‌شود.
- ۵- به بیج تنظیم صفر عقربه‌ی دستگاه دست نزنید، زیرا این قسمت خیلی حساس است و در صورت بازی کردن با آن، ضمن قطع شدن فنر زیر عقربه مولتی‌متر نیز خراب می‌شود.
- ۶- هرگز پشت دستگاه را باز نکنید. زیرا فقط یک تکنیسین ورزیده می‌تواند این دستگاه را باز و تعمیر کند و در صورت ماهر نبودن، عیب دستگاه بیش‌تر می‌شود. بنابراین به مجرد بروز اشکال در دستگاه، به معلم خود مراجعه کنید.
- ۷- وقتی می‌خواهید ولتاژ یا جریان را اندازه بگیرید، حوزه‌ی کار دستگاه را روی درجه‌ای قرار دهید که بیش‌تر از مقدار کمیت مورد اندازه‌گیری باشد. در صورتی که مقدار کمیت را نمی‌دانید ابتدا حوزه‌ی کار سلکتور را

روی بیشترین مقدار قرار دهید، سپس در خلال اندازه‌گیری اگر انحراف کافی در عقربه مشاهده نشد، حوزه‌ی کار را کاهش دهید.

۸- سعی کنید کلید سلکتور را در جهت حرکت عقربه‌های ساعت بچرخانید. زیرا مهره‌ی زیر سلکتور بعضی از دستگاه‌ها طوری نصب شده است که اگر در جهت خلاف حرکت عقربه‌های ساعت چرخانده شود باز می‌شود و دستگاه از کار می‌افتد.

۹- طرز قرار گرفتن مولتی‌مترها معمولاً در سمت چپ، زیر صفحه‌ی مدرج مشخص می‌شود. علامت  $\Pi$  طرز قرار گرفتن دستگاه به صورت خوابیده (افقی) و علامت  $\perp$  طرز قرار گرفتن دستگاه به صورت عمودی یا ایستاده است. باید این نکته را دقیقاً رعایت کرد؛ در غیر این صورت اعداد قرائت شده غیر واقعی خواهند بود.

۱۰- چنانچه مولتی‌متر بر روی حداکثر حوزه‌ی کار خود باشد و عقربه از مقدار مجاز صفحه‌ی مدرج بیش‌تر منحرف شود، دستگاه برای اندازه‌گیری این کمیت مناسب نیست و باید دستگاه دیگری را انتخاب کرد.



### سوالات

- ۱- آیا می‌توان پیچ‌های چهارسو را با پیچ‌گوشتی دوسو باز کرد؟ چرا؟
- ۲- فازمتر چیست؟ اجزای آن را نام ببرید.
- ۳- سیم لخت کن برای چه سیم‌هایی به کار می‌رود؟
- ۴- اگر سر سیم‌ها را پرس نکنیم چه اتفاقی می‌افتد؟
- ۵- مولتی‌متر چیست؟ در سیم‌کشی از چه نوع آن استفاده می‌شود؟