

آشنایی با ابزار و وسایل سیم‌کشی

هدف‌های رفتاری: از هرنجوا انتظار می‌رود بعد از پایان این فصل :

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

آشنایی با ابزارها و وسایل موردنیاز برای سیم‌کشی

پیچ‌گوشتی بزرگ باشد. هرگز از پیچ‌گوشتی‌های کوچک برای باز کردن پیچ‌های بزرگ استفاده نکنید. در صورت عدم رعایت این نکته لبه‌های شیار پیچ از بین می‌رود و با ممکن است لبه‌ی پیچ‌گوشتی بشکند. شکل ۱-۳ انواع پیچ‌گوشتی‌های تخت را نشان می‌دهد.

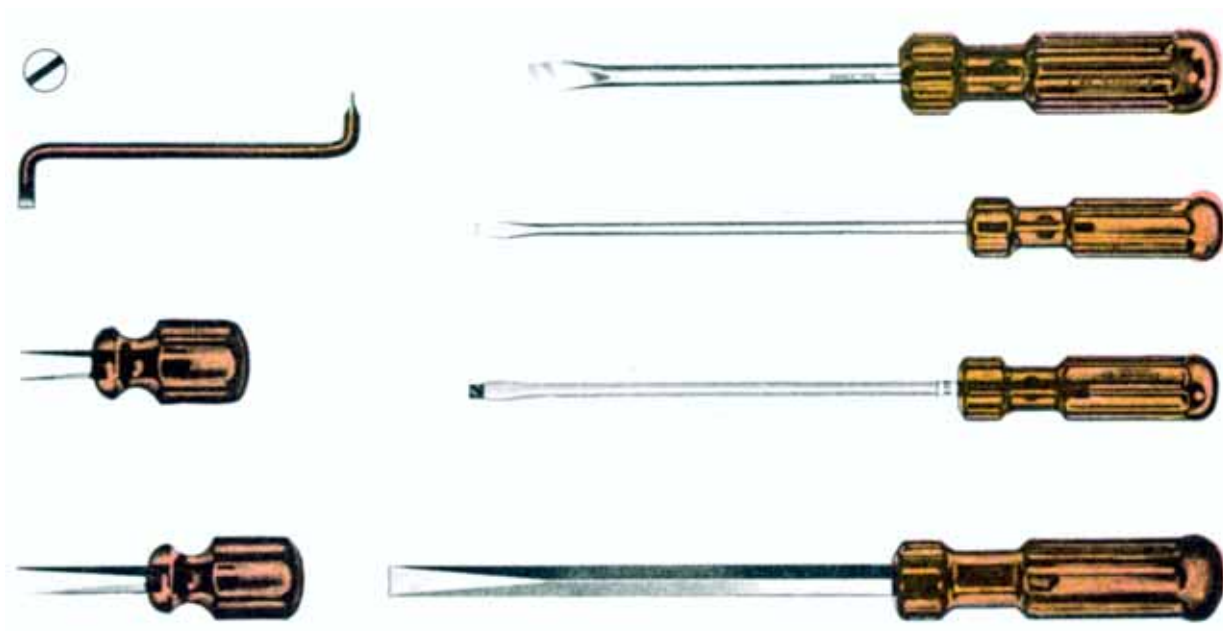
چون پیچ‌ها در دو نوع یک‌شیاره و دو‌شیاره ساخته می‌شوند، بنابراین دو نوع پیچ‌گوشتی ساده و چهارسو وجود دارد. در شکل ۲-۳ انواع پیچ یک‌شیاره و دو‌شیاره و پیچ‌گوشتی‌های مربوط به آن دیده می‌شود. شیارهای پیچ‌های دو‌شیاره به صورت متقاطع (X) است. هنگام باز کردن این پیچ‌ها حتماً از پیچ‌گوشتی چهارسو استفاده کنید. در غیراین صورت لبه‌های پیچ صاف و خراب می‌شود.

نوع دیگر پیچ‌گوشتی خودکار یا اتوماتیک است. با فشار دادن روی دسته‌ی این پیچ‌گوشتی پیچ به‌طور کامل باز یا بسته می‌شود (شکل ۳-۳).

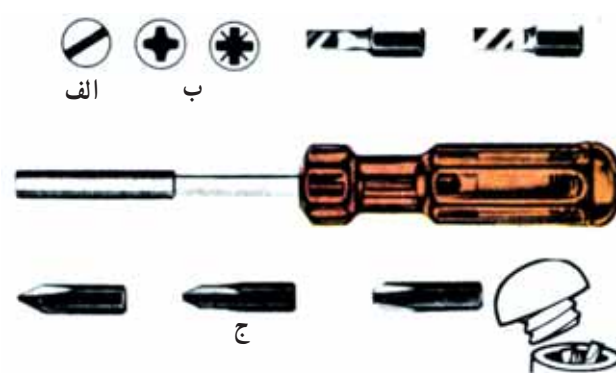
ابزارها و دستگاه‌هایی که در سیم‌کشی به کار می‌رود بسیار متنوع است. در این قسمت به شرح مهم‌ترین و متداول‌ترین آن‌ها می‌پردازیم. اگر طرز کار و مورد استفاده‌ی وسایلی را که توضیح داده می‌شود خوب یاد بگیرید، به‌آسانی می‌توانید کلیه‌ی وسایل موردنیاز برای صنعت برق را شناخته و آن‌ها را به کار ببرید.

۱-۳- پیچ‌گوشتی

یکی از پرمصرف‌ترین 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 براساس خاصیت اهرم، هر قدر طول بازوی کارگر بیش‌تر باشد، نیروی لازم کم‌تر خواهد بود. بنابراین پیچ‌گوشتی‌ها از نظر طول در انواع مختلف ساخته می‌شود. همچنین، لبه‌ی پیچ‌گوشتی نیز متناسب با شیار پیچ ساخته می‌شود. یعنی برای پیچ‌های کوچک باید لبه‌ی پیچ‌گوشتی کوچک و برای پیچ‌های بزرگ لبه‌ی



شکل ۱-۳- انواع پیچ‌گوشتی‌های تخت



الف - پیچ یک شیاره

ب - پیچ دو شیاره

ج - پیچ‌گوشتی‌های ساده و چهارسو

شکل ۲-۳



شکل ۳-۳ - پیچ‌گوشتی خودکار با سرهای مختلف

۳-۲- حلزونی

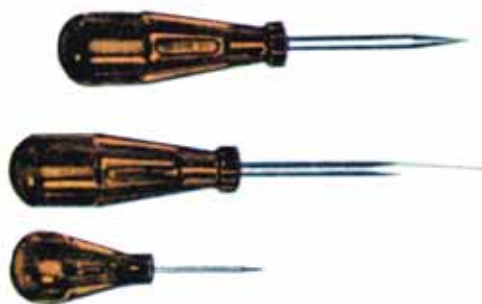
حلزونی عبارت از یک میله‌ی آهنی است که انتهای آن را به‌صورت مارپیچ تراشیده‌اند. از این وسیله برای سوراخ کردن تخته و بستن پیچ‌های خودکار چوب استفاده می‌شود. هنگام کار کردن روی تابلوی چوبی سیم‌کشی باید از حلزونی استفاده کنید. در شکل ۴-۳ تصویر حلزونی مشاهده می‌شود.



شکل ۴-۳- حلزونی

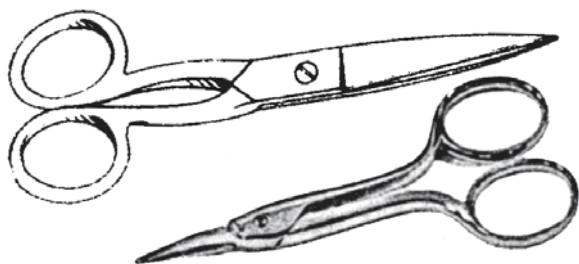
۳-۳- درفش

درفش وسیله‌ای است نوک تیز که دارای یک دسته‌ی چوبی یا پلاستیکی است. با وارد کردن فشار یا زدن ضربه روی دسته‌ی درفش می‌توانیم چوب، چرم و ... را سوراخ کنیم. کار درفش در سیم‌کشی شبیه کار حلزونی است. شکل درفش را می‌توانید در شکل ۵-۳ ملاحظه کنید.



شکل ۵-۳- درفش

در شکل ۶-۳ تصویر دو نمونه قیچی را که در برق استفاده می‌شود می‌بینید. در کارهای برقی برای بریدن ورق‌های نازک از قیچی‌های اهرمی نیز استفاده می‌کنند.



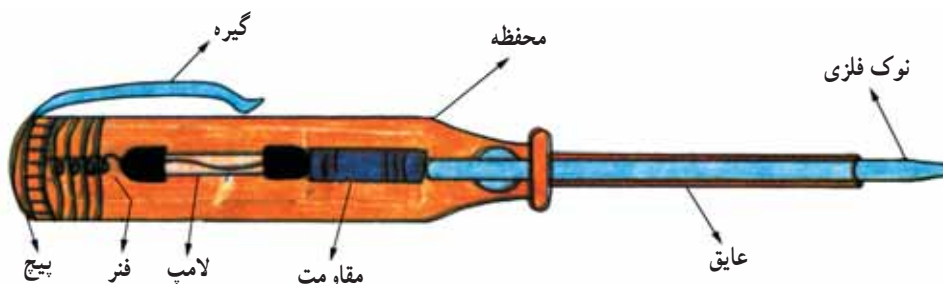
شکل ۶-۳- دو نمونه قیچی مورد استفاده در برق

۵-۳- 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 ۷-۳ آمده 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.

۴-۳- قیچی

همه‌ی شما با قیچی آشنایی دارید. قیچی‌ها در انواع آهن‌بری، چرم‌بری، پارچه‌بری، پلاستیک‌بری و ... ساخته می‌شوند. قیچی مورد استفاده‌ی شما یک قیچی عمومی است که برای بریدن پارچه، پلاستیک و کاغذهای نازک قابل استفاده است.



شکل ۷-۳- شمای ظاهری و ساختمان داخلی فازمتر

۶-۳- انبردست

انبردست دارای انواع بسیاری است. متداول‌ترین و پرمصرف‌ترین آن‌ها سه نوع است که به ترتیب عبارت‌اند از:

- الف - انبردست ساده یا دم‌تخت
- ب - انبردست مرکب
- ج - انبردست لبه‌تیز یا گازانبر.



شکل ۸-۳- انواع انبردست ساده

چند نمونه‌ی آن در شکل ۹-۳ نشان داده شده است. دسته‌ی این انبردست با پوشش عایق و بدون پوشش عایق ساخته می‌شود. برای کارهای برقی حتماً از انبردست مرکب با پوشش عایق استفاده کنید.

الف - انبردست ساده یا دم‌تخت: از این انبردست برای صاف کردن یا تاباندن سیم‌ها به یکدیگر و فرم دادن آن‌ها استفاده می‌کنند. دسته‌ی این انبردست ممکن است فلزی باشد یا سطح آن به وسیله‌ی لایه‌ای عایق پوشانده شود. برای کارهای الکتریکی باید از انبردست با دسته‌ی عایق استفاده کنید. شکل ۸-۳ انواع انبردست ساده را نشان می‌دهد. معمولاً میزان تحمل عایق برحسب ولت روی عایق دسته‌ی انبردست نوشته می‌شود. بنابراین هنگام کار باید به این نکته نیز توجه شود.

ب - انبردست مرکب: از این انبردست برای نگاه داشتن قطعه کار و لخت کردن یا بریدن سیم (در صورت عدم وجود سیم چین و سیم لخت کن) استفاده می‌شود. 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. این انبردست دارای انواع متعددی است که



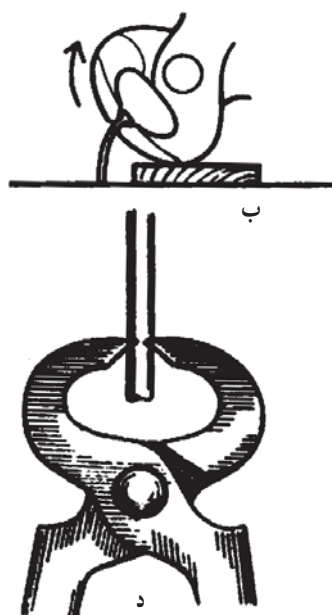
شکل ۹-۳- انواع انبردست‌های مرکب الف، ج و هـ انبردست مرکب با دسته عایق. ب و د انبردست مرکب با دسته‌ی فلزی. و انبردست در حال بریدن یک قطعه سیم

نوک آن از انبردست بلندتر و باریک‌تر است. از دم‌باریک در مواقعی که جا تنگ است و انبردست قادر به انجام کار نیست استفاده می‌شود. برای سؤالی کردن و فرم دادن و بریدن سیم‌ها نیز می‌توان دم‌باریک را به کار برد. در بازار، انواع مختلف دم‌باریک، متناسب با کاری که باید انجام شود، در اندازه‌های مختلف وجود دارد. شکل ۱۱-۳ چند نمونه دم‌باریک را نشان می‌دهد. دسته‌ی دم‌باریک ممکن است عایق یا فلزی باشد. بدیهی است که هنگام کار با برق باید از دم‌باریک با دسته‌ی عایق استفاده کرد.

ج - انبردست لبه‌تیز (گازانبر): از این انبردست که معمولاً دسته‌ی آن عایق نیست برای بریدن مفتول‌ها و سیم‌ها استفاده می‌شود. ضمناً می‌توان این انبردست را برای بیرون آوردن میخ نیز به کار برد. در شکل ۱۰-۳ تصویر انواع این انبردست مشاهده می‌شود.

۷-۳- دم‌باریک

دم‌باریک وسیله‌ای است شبیه انبردست، با این تفاوت که



الف



ج

الف و ج - تصویر ظاهری گازانبر
ب - گازانبر در حال بیرون آوردن میخ
د - گازانبر در حال بریدن سیم

شکل ۱۰-۳



شکل ۱۱-۳ - انواع دم باریک

۸-۳- دم گرد

به صورت دایره ساخته شده است. از این وسیله برای فرم دادن و سؤالی کردن سیم‌ها استفاده می‌شود. در شکل ۱۲-۳ چند نمونه دم گرد را می‌بینید.

دم گرد از نظر شکل ظاهری شبیه دم باریک است. اگر کمی به نوک دم گرد نگاه کنید، متوجه می‌شوید که نوک این وسیله



شکل ۱۲-۳ - انواع دم گرد

۹-۳- دم کج

مانند دم باریک است و کارهایی شبیه آن را انجام می‌دهد. نوع دیگر آن برای بیرون کشیدن خارهای دایره‌ای شکل به کار می‌رود. در شکل ۱۳-۳ انواع دم کج را مشاهده می‌کنید.

دم کج نیز یکی از انواع دم باریک است که نوک آن خم شده است. دم کج‌ها در چند نوع ساخته می‌شوند. نوعی از آن‌ها



شکل ۱۳-۳ - انواع دم کج

۱۰-۳- سیم چین

سیم چین‌ها را نشان می‌دهد. معمولاً سیم چین‌ها در دو نوع ساخته می‌شوند. یکی سیم چین‌هایی که از پهلوی سیم را قطع می‌کنند (شکل ۱۴-۳- الف) و دیگری سیم چین‌هایی که به وسیله‌ی نوک، سیم را قطع می‌کنند (شکل ۱۴-۳- ب). شکل ۱۴-۳- ج تصویر سیم چینی را که متداول‌ترین نوع سیم چین در سیم‌کشی است نشان می‌دهد. بعضی از سیم چین‌ها دارای زائده‌ای در وسط هستند که این زائده به منظور ثابت نگاه داشتن سیم به کار می‌رود.

یکی از وسایلی که یک برقکار همیشه با آن سروکار دارد سیم چین است. سیم چین‌ها نیز مانند سایر ابزارها، بسیار متنوع هستند. سیم چین دارای دو لبه‌ی تیز است که به وسیله‌ی آن‌ها سیم را قطع می‌کند. سیم چین را به طور کلی برای بریدن سیم‌ها به کار می‌برند. هرگز از سیم چین برای لخت کردن سیم استفاده نکنید، زیرا معمولاً در این حالت، سیم زخمی شده و اتصال از نظر الکتریکی و مکانیکی ضعیف می‌شود. شکل ۱۴-۳ انواع



الف - سیم چین‌هایی که از پهلوی سیم را می‌برند.

ب - سیم چین‌هایی که از نوک سیم را می‌برند.

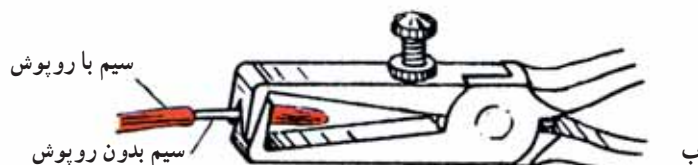
ج - متداول‌ترین سیم چین‌ها

شکل ۱۴-۳ - انواع سیم چین‌ها

۱۱-۳- 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 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



الف - تصویر ظاهری چند نوع سیم لخت کن ساده
ب - تصویر یک سیم لخت کن ساده در حال لخت کردن سیم.

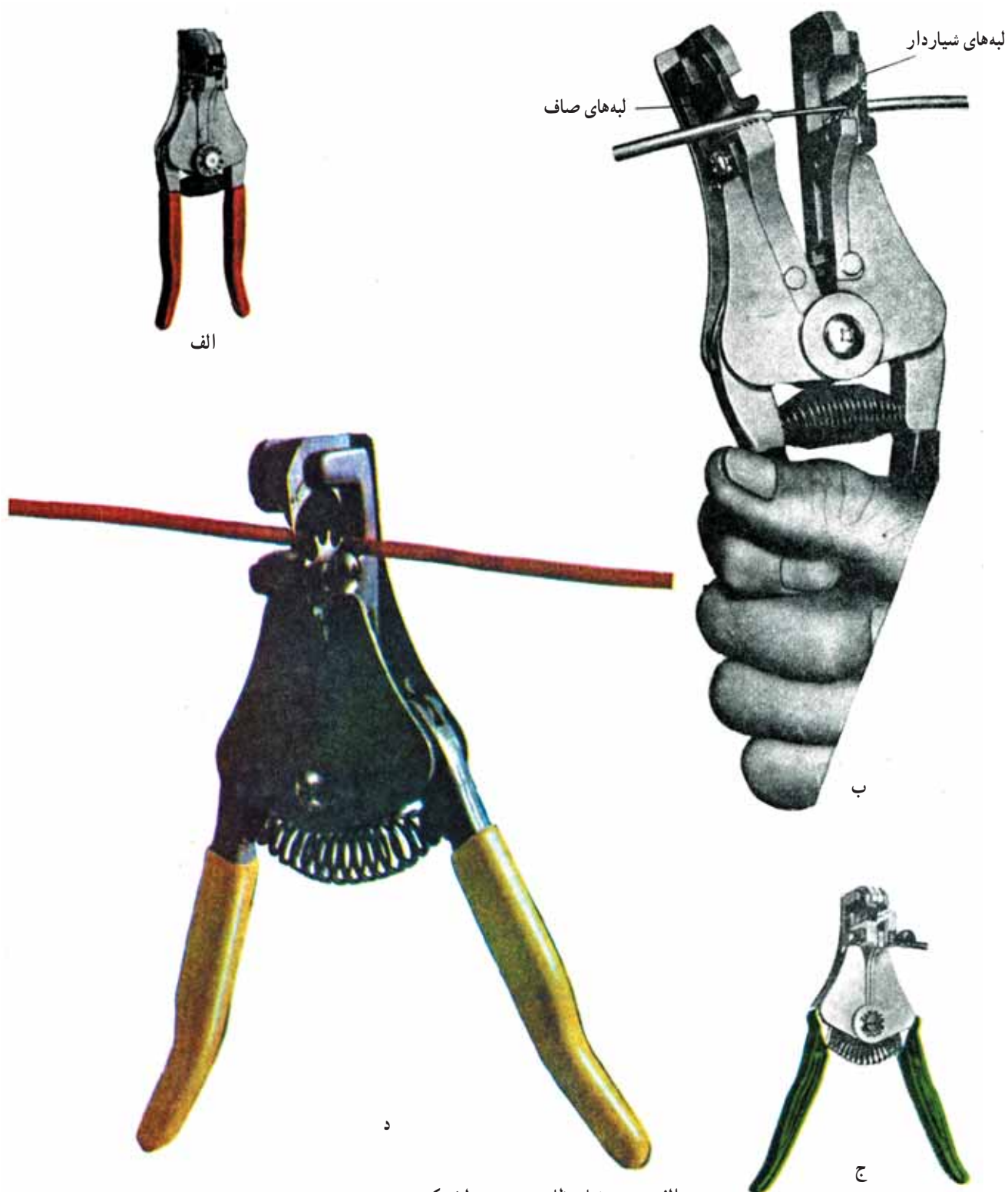
شکل ۱۵-۳

لخت کنیم، ابتدا شیار مناسب را انتخاب کرده و سیم را داخل آن می گذاریم و فاصله ای را که باید لخت شود تنظیم می کنیم. 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. در شکل ۱۶-۳ الف و ج تصویر ظاهری سیم لخت کن و در شکل ۱۶-۳ ب ساده ترین نوع سیم لخت کن اتوماتیک را در حالت لخت کردن سیم مشاهده

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 که، وقتی دو لبه روی هم قرار می گیرند، تشکیل سوراخ هایی با قطرهای مختلف می دهد که 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

با قطرهای مختلف ایجاد شده است شکل ۱۶-۳ نمای این سیم لخت کن را در حالت لخت کردن سیم نشان می دهد.

می کنید. در بعضی از این سیم لخت کن ها به جای دو لبه ی متحرک شیاردار از یک دایره استفاده شده که روی محیط آن سوراخ هایی



الف و ج — نمای ظاهری دو سیم لخت کن
ب و د — سیم لخت کن اتوماتیک در حال لخت کردن سیم.

شکل ۱۶-۳

نوع دیگری از سیم لخت کن را با انواع سیم هایی که لخت شده اند، مشاهده می کنید. به وسیله ی این سیم لخت کن می توان چند سیم را به صورت همزمان لخت کرد.

علاوه بر سیم لخت کن های اتوماتیک فوق، انواع دیگری از سیم لخت کن های اتوماتیک وجود دارد که لخت کردن سیم به وسیله ی آنها، آسان تر صورت می گیرد. در شکل ۱۷-۳ تصویر



شکل ۱۷-۳ - نوع دیگری از سیم لخت کن اتوماتیک

۳-۱۲- چاقوی روپوش برداری کابل

این چاقو از نوع چاقوهای معمولی است که تیغه‌ی آن باز و بسته می‌شود. این چاقو باید تیز و برنده باشد تا بتواند به آسانی روپوش کابل را بردارد. از این چاقو برای بریدن لوله‌ی خرطومی نیز استفاده می‌شود. شکل ۳-۱۸ نمونه‌ای از این چاقو را نشان می‌دهد. چاقو را همیشه باید طوری در دست گرفت که در هنگام کار جهت آن به طرف جلو باشد نه به طرف بدن. شست دست باید پشت چاقو قرار گیرد تا جهت و مقدار حرکت آن روی سیم یا کابل تحت کنترل باشد. برای روپوش برداری سیم‌ها و کابل‌ها می‌توان از کاردهایی که دارای تیغه‌ی متحرک و قابل تنظیم هستند

استفاده کرد. شکل ۳-۱۹ نمونه‌هایی از این چاقو را، با انواع تیغه‌ها نشان می‌دهد.

۳-۱۳- دستگاه‌های روپوش برداری کابل

چاقوی روپوش برداری کابل را می‌توان برای کابل‌هایی که قطر آن کم است به کار برد. ضمناً سرعت کار نیز کم است. برای کابل‌های ضخیم و کابل‌های با قطر کم، ابزاری ساخته شده است که به آسانی و با سرعت خیلی زیاد می‌توان روپوش کابل را برداشت. اکنون به شرح یکی از این دستگاه‌ها که در شکل ۳-۲۰ نشان داده شده است می‌پردازیم. این دستگاه دارای دو تیغه برش



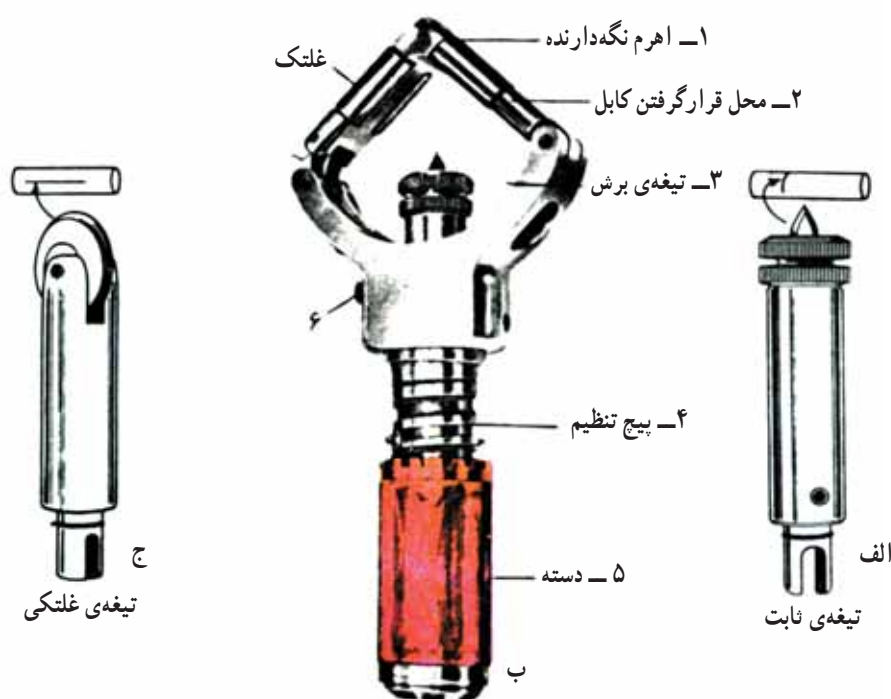
شکل ۳-۱۸- انواع چاقوهای روپوش برداری کابل



شکل ۳-۱۹- چاقو با انواع تیغه‌های متحرک

می‌کنیم و دستگاه را به دور کابل می‌چرخانیم به طوری که یک خط برش روی محیط کابل ظاهر شود، سپس پیچ تنظیم را بیش‌تر محکم می‌کنیم و مجدداً دستگاه را می‌چرخانیم تا به اندازه‌ی ضخامت روکش کابل برش داده شود. سپس دستگاه را باز کرده و با فشار دادن دکمه‌ی شماره‌ی ۶ تیغه‌ی ثابت را خارج کرده و تیغه‌ی غلتکی را در آن قرار می‌دهیم. مجدداً دستگاه را روی کابل نصب کرده و در جهت طولی روی کابل خط می‌اندازیم. سپس به وسیله‌ی انبردست روکش کابل را خارج می‌کنیم. هنگام بریدن روکش در جهت طول، غلتک‌های دو طرف که روی اهرم نگاه‌دارنده قرار دارند با حرکت دورانی خود اصطکاک بین کابل و دستگاه را کاهش می‌دهند و سرعت عمل را زیاد می‌کنند.

ثابت و غلتکی است. معمولاً از تیغه‌ی ثابت برای خط انداختن روی بدنه‌ی کابل در جهت افقی، یعنی روی محیط کابل استفاده می‌شود. تیغه‌ی غلتکی را برای خط انداختن روی قسمت طولی کابل به کار می‌برند. ناگفته نماند که می‌توان از هر دو تیغه برای خط انداختن افقی و عمودی استفاده کرد. شکل ۲-۳-الف و ج تیغه‌ی ثابت و تیغه‌ی غلتکی را نشان می‌دهد. در شکل ۲-۳-ب تصویر کامل دستگاه را ملاحظه می‌کنید. برای برداشتن روکش کابل ابتدا به وسیله‌ی پیچ تنظیم شماره‌ی ۴، دهانه‌ی دستگاه را به اندازه‌ی قطر کابل باز می‌کنیم، سپس کابل را در بین اهرم نگاه‌دارنده‌ی شماره‌ی ۱ و تیغه‌ی ثابت شماره‌ی ۳ قرار می‌دهیم. با چرخاندن دسته‌ی دستگاه، پیچ تنظیم را کمی محکم



شکل ۲-۳- دستگاه روکش برداری کابل

کنید. متناسب با قطر کابل قیچی‌های مخصوص برش کابل ساخته شده است. تیغه‌های این قیچی‌ها قابل تعویض یا قابل تیز شدن است. جنس این تیغه‌ها از فولاد است. در شکل ۲۲-۳ انواع قیچی‌های کابل‌بری و نحوه‌ی بریدن کابل آمده است. تیغه‌ی قیچی شماره‌ی ۲ قابل تعویض است. در زیر قیچی انواع کابل‌هایی که با این قیچی قابل بریدن هستند ترسیم شده است.

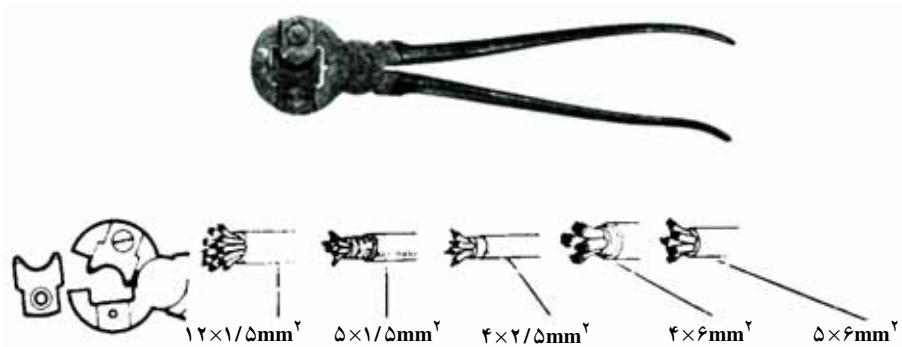
دستگاه‌های روکش برداری کابل بسیار متنوع‌اند. برای آشنایی هرچه بیش‌تر هنرجویان عزیز تصویر چند نمونه از دستگاه‌های روکش برداری کابل در شکل ۲۱-۳ آمده است. با کمی دقت می‌توانید طرز کار این دستگاه‌ها را یاد بگیرید.

۱۴-۳- قیچی کابل‌بری

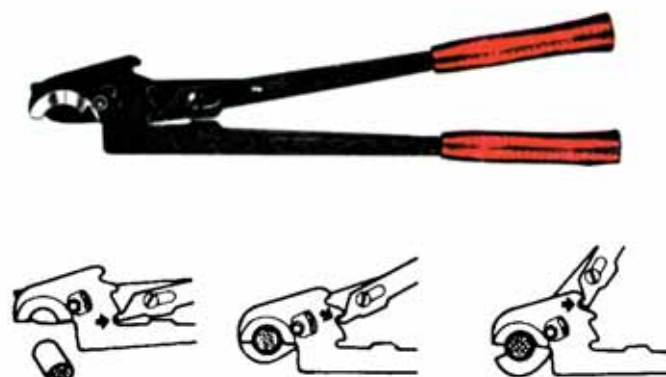
برای برش کابل می‌توانید از قیچی‌های مخصوص استفاده



شکل ۲۱-۳- انواع دستگاه‌های روکش برداری کابل



قیچی کابل‌بری و کابل‌های مربوط به آن



نمونه‌ای از قیچی کابل‌بری و مراحل برش آن

شکل ۲۲-۳- انواع قیچی‌های کابل‌بری

۱۵-۳- ابزار پرس سرسیم و فیش‌ها

برای اتصال‌هایی که قابل جدا شدن هستند 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 ۲۳-۳ الف انواع گوناگون دستگاه‌های پرس سرسیم آمده است. در شکل ۲۳-۳ ب انواع سرسیم‌ها و فیش‌ها و

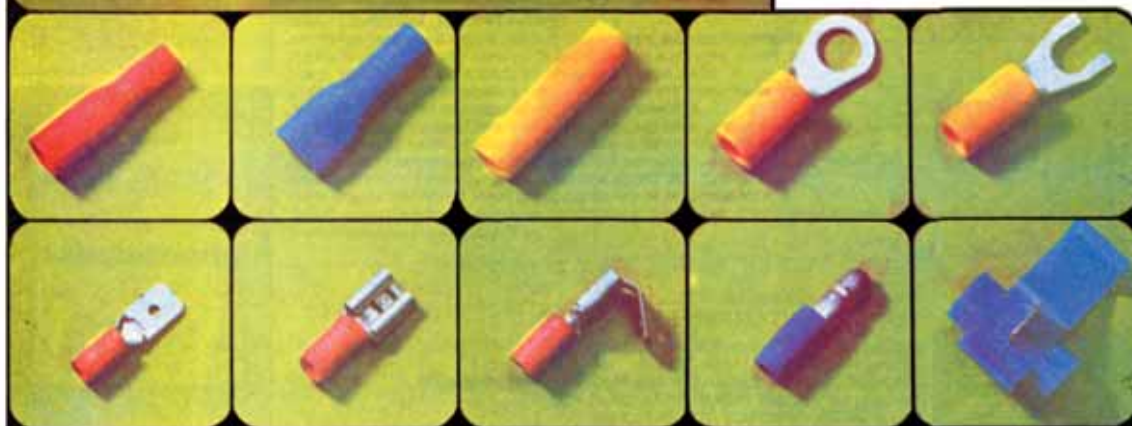
دستگاه مربوط به آن نشان داده شده است. در پایان لازم به تذکر است که کلیه‌ی دستگاه‌ها و ابزارهای ذکر شده دارای شماره‌ی مخصوصی است که توسط هر کارخانه در کاتالوگ مخصوصی داده می‌شود. شماره‌ی ابزار را برحسب مدل، اندازه، جنس و نوع کار تعیین می‌کنند. با انتخاب شماره‌ی هر ابزار می‌توان آن ابزار را از کارخانه یا نمایندگی کارخانه دریافت کرد. در شکل ۲۴-۳ نمونه‌های دیگری از ترمینال‌ها و فیش‌ها را ملاحظه می‌کنید.



الف - انواع پرس‌های دستی



ب - انواع سرسیم‌ها و فیش‌ها و دستگاه پرس مربوط به آن



شکل ۲۳-۳



شکل ۲۴-۳- دستگاه پرس سرسیم و فیش‌های
مربوط به آن



شکل ۲۵-۳- نمونه‌هایی از فیش و سرسیم، کابلشو و ابزارهای پرس آن

۱۶-۳- هویه‌ها

هویه وسیله‌ای است که از آن برای لحیم‌کاری و اتصال سیم‌ها به یکدیگر استفاده می‌شود. در فصول آینده راجع به لحیم‌کاری بحث خواهیم کرد، اما در اینجا با ساختمان و طرز کار انواع هویه‌ها آشنا می‌شویم. هویه‌ها را می‌توان به دو دسته، ساده و برقی، تقسیم کرد.

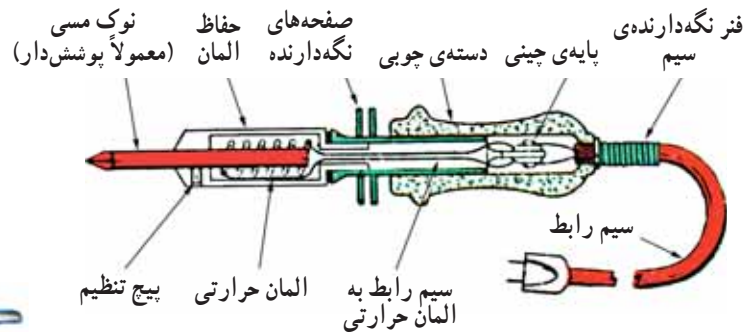
با هویه‌ی ساده که توسط چراغ کوره‌ای گرم می‌شود در کارگاه مکانیک آشنا شده‌اید. در این قسمت هویه‌های برقی را معرفی می‌کنیم. هویه‌های برقی را می‌توان به دو دسته تقسیم کرد. الف- هویه‌ی قلمی. ب- هویه‌ی هفت‌تیری. شکل ۲۶-۳ چند نمونه هویه را نشان می‌دهد.

الف - هویه‌ی قلمی: هویه‌های قلمی در اندازه‌های کوچک با قدرت ۲۰ وات و در اندازه‌های بزرگ با قدرت ۵۰۰ وات ساخته می‌شوند. قطر نوک این هویه‌ها نیز در اندازه‌های مختلف وجود دارد (شکل ۲۶-۳ الف). قسمت‌های اصلی یک هویه‌ی قلمی از نوک هویه، ال‌مان گرم‌کننده، محافظ دسته‌ی چوبی

و سیم رابط تشکیل می‌شود. ال‌مان حرارتی داخل حفاظ فلزی قرار دارد. نوک هویه حرارت تولید شده به وسیله‌ی ال‌مان حرارتی را دریافت کرده و به خارج منتقل می‌کند. این نوک به وسیله‌ی یک پیچ روی بدنه محکم می‌شود. در قسمت خارجی هویه صفحات یا میله‌هایی وجود دارد که به منزله‌ی تکیه‌گاه هویه است.

ب - هویه‌ی هفت‌تیری: هویه‌ی هفت‌تیری یکی از متداول‌ترین هویه‌هاست. مزیت عمده‌ی این دستگاه در سرعت گرم‌شدن آن است. به مجرد این‌که روی شستی آن فشار وارد شود نوک آن گرم می‌شود و تنها زمانی که هویه مورد استفاده قرار می‌گیرد گرما تولید می‌کند. کلید قطع و وصل هویه، شبیه شستی زنگ‌اخبار است. گرمایی که به وسیله‌ی این هویه تولید می‌شود توسط شخص قابل کنترل است.

شکل ۲۷-۳ تصویر ظاهری نمونه‌ای از هویه‌ی هفت‌تیری را نشان می‌دهد.

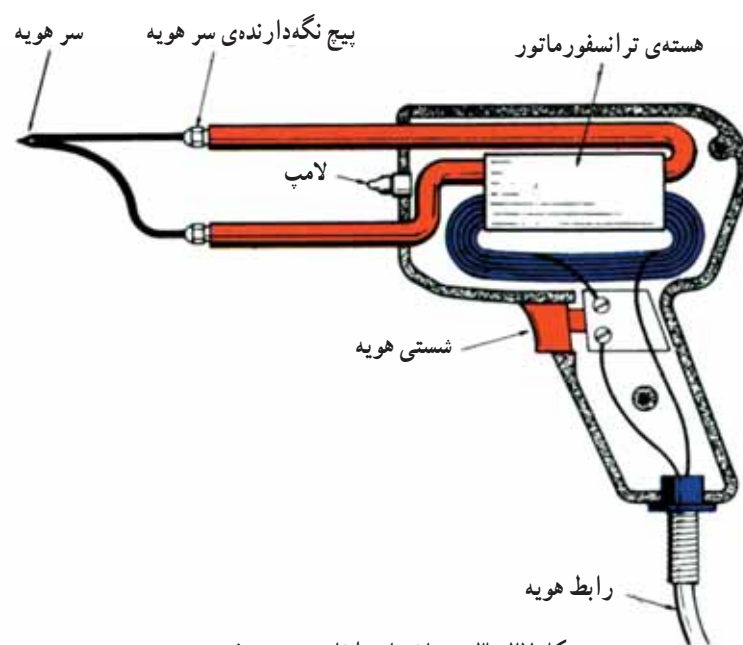


ب - هویه‌ی هفت‌تیری



الف - هویه‌های قلمی

شکل ۲۶-۳ - انواع هویه‌ها



شکل ۲۷-۳ - ساختمان داخلی هویه‌ی هفت تیری

دستگاهی است که می‌تواند آمپر، ولت و اهم را اندازه بگیرد. در این قسمت شما فقط با طرز کار این دستگاه آشنا خواهید شد تا بتوانید در مراحل کار با برق برای عیب‌یابی از آن استفاده کنید. وقتی صحبت از آمپر متر می‌شود باید دستگاهی را به‌خاطر بیاورید که جریان الکتریکی را اندازه‌گیری می‌کند. به‌طور کلی وقتی کلمه‌ی متر به‌صورت 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 مولتی‌متر از سه قسمت تشکیل شده است:

- ۱- صفحه مدرج و عقربه
 - ۲- سلکتور یا دگمه‌های انتخاب‌کننده
 - ۳- ترمینال‌های ورودی و دگمه‌های تنظیم‌کننده
- در شکل ۲۸-۳ تصویر سه نمونه مولتی‌متر مشاهده می‌شود. در اینجا به شرح دستگاه می‌پردازیم.

۱- صفحه‌ی مدرج و عقربه: روی صفحه‌ی مدرج کمیت‌های مورد اندازه‌گیری نوشته 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 Ω (امگا) روی صفحه‌ی مدرج خوانده می‌شود. همچنین

ساختمان داخلی هویه‌ی هفت تیری: هویه‌ی هفت تیری براساس کار ترانسفورماتوری که ثانویه‌ی آن اتصال کوتاه شده است ساخته شده است. سیم پیچی اولیه‌ی ترانسفورماتور از حلقه‌های سیم نازک تشکیل شده و ثانویه‌ی آن از یک میله‌ی فلزی ساخته شده است. دو انتهای ثانویه به وسیله‌ی یک سیم مفتولی به هم مربوط می‌شود. اتصال نوک هویه با میله‌ی فلزی توسط دو عدد پیچ صورت می‌گیرد.

طرز کار هویه‌ی هفت تیری: با فشار دادن شستی اختلاف پتانسیل الکتریکی به سیم پیچی اولیه‌ی هویه وصل می‌شود. وقتی جریان در اولیه برقرار شد، براساس کار ترانسفورماتور در ثانویه جریان زیادی تولید شده و نوک هویه گرم می‌شود. معمولاً برای روشن شدن سطح کار، یک لامپ کوچک در جلوی هویه نصب می‌شود که سیم پیچ جداگانه‌ای ولتاژ آن را تأمین می‌کند. شکل ۲۷-۳ ساختمان داخلی یک هویه‌ی هفت تیری را نشان می‌دهد.

۱۷-۳- مولتی‌متر

مولتی‌متر به معنی اندازه‌گیر چند منظوره است، به عبارت دیگر دستگاهی که بتواند چند کمیت مختلف را اندازه بگیرد مولتی‌متر نامیده می‌شود. نام دیگر این دستگاه آوومتر است که از مخفف کلمات آمپر، ولت و اهم تشکیل شده است. پس آوومتر

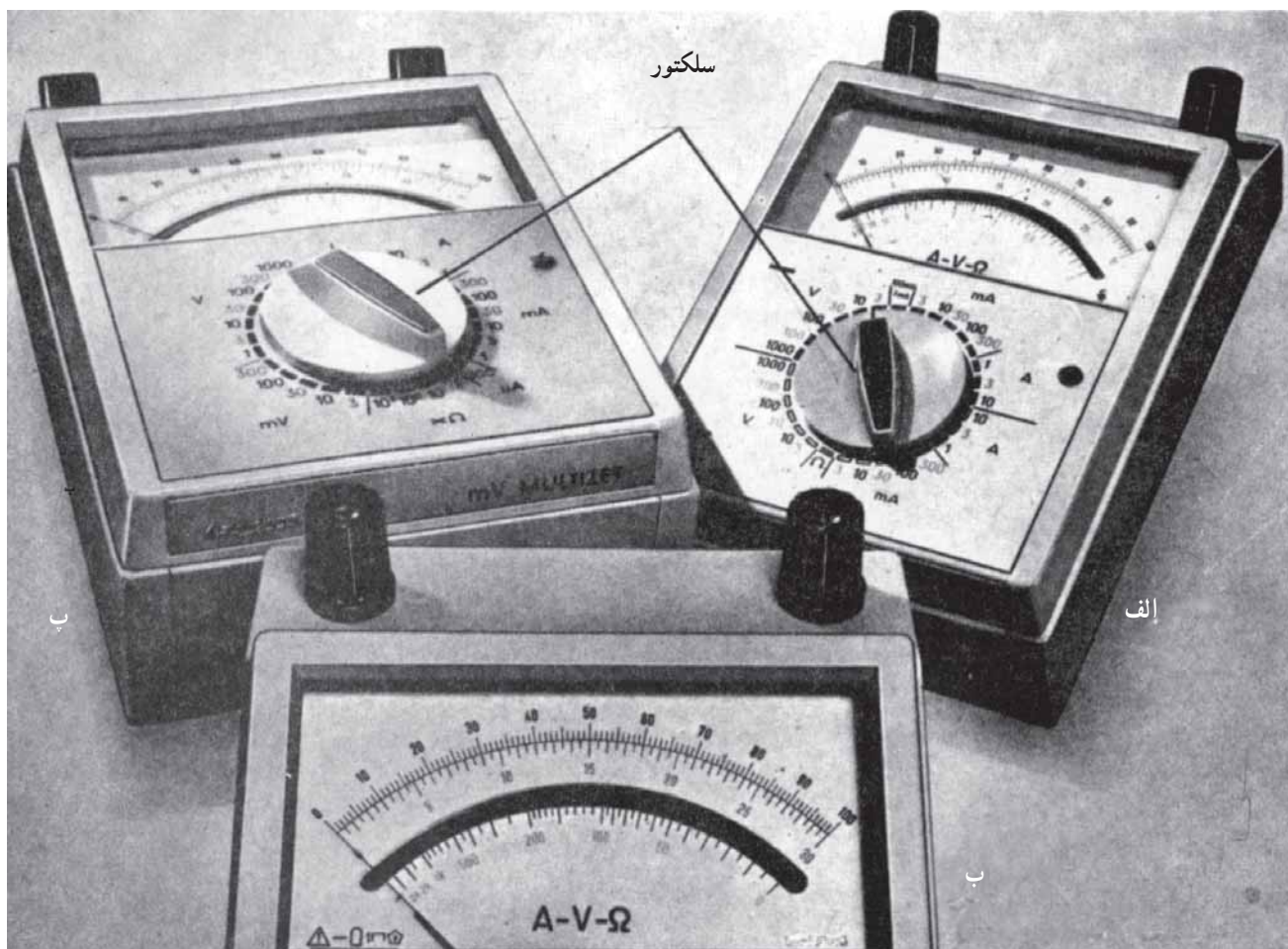
برای جریان متناوب حروف AC یا علامت ~ و برای جریان مستقیم علامت حروف DC ذکر می شود. در شکل ۲۸-۳ ب تصویر یک صفحه‌ی مدرج مولتی متر را می بینید.

درجه بندی های روی دستگاه برای ولتاژ و جریان معمولاً به صورت تقسیمات ۱۰-، ۳۰، ۰-، ۵۰، ۰-، ۱۰۰، ۰- و ۲۵۰- است. روی مولتی مترهای معمولی درجه بندی اهم از سمت راست به چپ و سایر درجه بندی ها از چپ به راست است. همیشه درجه بندی های روی دستگاه در ارتباط با سلکتور کار می کنند. معمولاً صفحه‌ی مدرج دارای آینه‌ای است که به وسیله‌ی آن عقربه را با تصویر آن تطبیق می دهند تا کمیت مورد نظر دقیقاً اندازه گیری شود.

۲- سلکتور: سلکتور یا انتخاب کننده، معمولاً در قسمت پایین دستگاه قرار دارد و به صورت دوار یا فشاری کار می کند. روی صفحه‌ی سلکتور نیز کمیت های مورد نظر مشخص شده است. اعدادی روی صفحه‌ی سلکتور وجود دارد که نماینده‌ی

حوزه‌ی کار دستگاه است. مثلاً اگر روی صفحه‌ی سلکتوری اعداد ۱۰، ۵۰ و ۲۵۰ باشد و در کنار آن ها حروف V و AC ذکر شود این قسمت از سلکتور برای اندازه گیری کمیت ولتاژ متناوب است. اعداد نیز نماینده‌ی حوزه‌ی کار یا حدود اندازه گیری است. مثلاً عدد ۱۰ نشان می دهد که اگر دستگاه را روی عدد ۱۰ قرار دهیم می توانیم ولتاژ تا ۱۰ ولت متناوب را اندازه بگیریم، در صورتی که ولتاژ مورد نظر بیش از ۱۰ ولت باشد باید حوزه های بالاتر (۵۰ یا ۲۵۰) را انتخاب کنیم. در شکل ۲۸-۳ الف و ب تصویر یک سلکتور بر روی دستگاه دیده می شود.

۳- ارتباط سلکتور با صفحه‌ی مدرج: معمولاً اعدادی که روی صفحه‌ی سلکتور وجود دارد کوچک تر یا بزرگ تر از اعداد نوشته شده روی صفحه‌ی مدرج اند. به این جهت هنگام اندازه گیری یک کمیت ممکن است سلکتور روی عدد ۱۰۰۰ ولت AC ولی آخرین عدد صفحه‌ی مدرج ۲۵۰ باشد. برای ارتباط دادن این دو عدد با هم باید به صورت زیر عمل کنیم:



شکل ۲۸-۳ تصویر سه نمونه مولتی متر

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 مورد سنجش 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 $\frac{1}{100}$ یا ۱۰۰ خواهد بود. اگر عقربه عدد ۲/۵ را نشان دهد مقدار کمیت $100 \times 2/5$ یا ۲۵۰ ولت است.

طرز استفاده از مولتی متر

در این قسمت شما طرز استفاده از قسمت‌های مختلف مولتی متر 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 مولتی متر را نسوزانید.

۱- وقتی مولتی متر 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 مولتی متر را به صورت موازی در مدار ببندید.

۴- وقتی با مولتی متر کار می‌کنید، دقت کافی را در حمل و نقل و قرار دادن دستگاه روی میز به کار بندید. در صورتی که به مولتی متر ضربه وارد شود، دستگاه حساسیت خود را از دست می‌دهد و خراب می‌شود.

۵- به پیچ تنظیم صفر عقربه‌ی دستگاه دست نزنید، زیرا این قسمت خیلی حساس است و در صورت بازی کردن با آن فنر زیر عقربه قطع شده و مولتی متر خراب می‌شود.

۶- هرگز پشت دستگاه را باز نکنید، زیرا فقط یک تکنیسین ورزیده است که می‌تواند این دستگاه را تعمیر کند و در صورت عدم مهارت لازم، عیب دستگاه بیش تر می‌شود. بنابراین در صورت

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 بیش تر از مقدار کمیت مورد اندازه‌گیری باشد. در صورتی که مقدار کمیت را نمی‌دانید ابتدا حوزه‌ی کار سلکتور را روی بیش ترین 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 شده و دستگاه از کار می‌افتد.

۹- طرز قرار گرفتن مولتی مترها معمولاً در سمت چپ زیر صفحه‌ی مدرج مشخص می‌شود. علامت □ طرز قرار گرفتن دستگاه به صورت خوابیده (افقی) و علامت ⊥ طرز قرار گرفتن دستگاه به صورت عمودی یا ایستاده است. این نکته را نیز دقیقاً رعایت کنید، در غیر این صورت اعداد قرائت شده غیر واقعی خواهند بود.

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

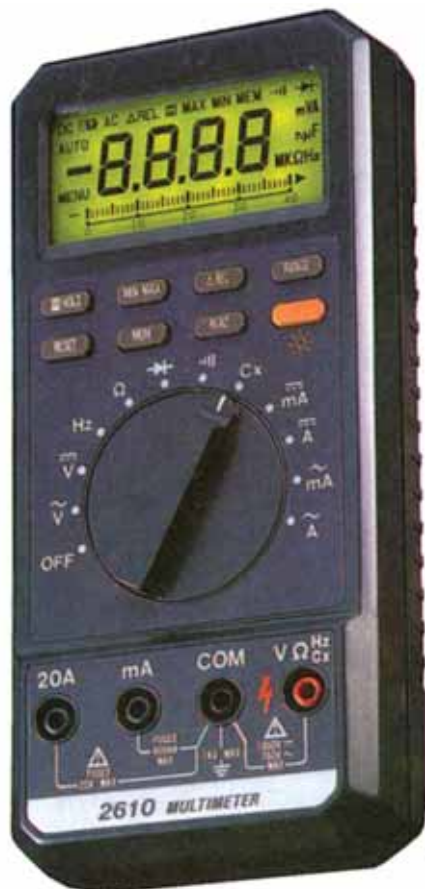
طرز اندازه‌گیری ولتاژ متناوب

مولتی متر موجود در کارگاه را در دست بگیرید و قسمت‌های صفحه‌ی مدرج و سلکتور آن را مورد بررسی و مطالعه‌ی دقیق قرار دهید. پس از آشنا شدن با قسمت‌های مختلف دستگاه اعمال زیر را به ترتیب انجام دهید:

۱- ابتدا سلکتور دستگاه را روی ۲۵۰ ولت متناوب AC (در صورتی که مولتی متر شما فاقد حوزه‌ی کار ۲۵۰ ولت است می‌توانید از حوزه‌های ۳۰۰ یا ۵۰۰ ولت AC استفاده کنید) قرار دهید.

۲- سیم‌های رابط مولتی متر را به دستگاه وصل کنید.

۳- دو سر دیگر سیم‌های رابط را به ولتاژ ۲۲۰ ولت (ولتاژ پریز) وصل کنید.



شکل ۲۹-۳ - مولتی متر دیجیتالی



شکل ۳۰-۳ - نمونه‌ی دیگری از مولتی مترهای عقربه‌ای

۴- انحراف عقربه را روی صفحه‌ی مدرج بررسی کنید.
۵- عدد روی صفحه‌ی مدرج را متناسب با عدد سلکتور انتخاب کنید. اگر حوزه‌ی کار ۲۵۰ ولت باشد و روی صفحه‌ی مدرج نیز ۲۵۰ انتخاب شود ضریب قرائت $\frac{۲۵۰}{۲۵}$ یا ۱ خواهد بود. در این حالت اگر عقربه روی عدد ۲۲۰ قرار گیرد ولتاژ اندازه‌گیری شده ۲۲۰ ولت است. حتماً دقت کنید که دستگاه روی ولتاژ متناوب باشد.

طرز اندازه‌گیری مقاومت

برای اندازه‌گیری مقاومت، روی سلکتور مولتی متر قسمتی وجود دارد که با OHM یا Ω مشخص شده و روی هر درجه $R \times 1$ ، $R \times 10$ ، $R \times 100$ ، $R \times 1k\Omega$ و $R \times 10k$... نوشته شده است. برای اندازه‌گیری مقاومت‌های کم از $R \times 1$ استفاده می‌شود. قبل از اندازه‌گیری مقاومت باید اهم متر را تنظیم کرد. در قسمتی از مولتی متر یک دگمه‌ی تنظیم صفر وجود دارد (Zero Adjust) که وقتی دو سیم رابط اهم متر را به هم وصل می‌کنیم عقربه باید روی صفر قرار گیرد، در غیر این صورت باید به وسیله‌ی دگمه‌ی تنظیم صفر، عقربه را روی صفر قرار داد. پس از انجام این تنظیم با قراردادن مقاومت در بین دو سیم رابط، مقدار آن را اندازه می‌گیرند. با اهم متر می‌توان قطع یا وصل بودن مدار یا سیم کشی ساختمان و سالم بودن لامپ و ... را بررسی کرد. (هنگامی که مدار فاقد ولتاژ است) اهم متر یک وسیله‌ی خوب برای عیب‌یابی است.

مولتی متر دیجیتالی

امروزه به دلیل ارزانی و سادگی قرائت و امکان حمل راحت‌تر، از مولتی مترهای دیجیتالی بیش‌تر استفاده می‌شود. ساختمان قسمت‌های مختلف این دستگاه مانند دستگاه‌های عقربه‌ای است، تفاوت فقط در نشان‌دهنده‌ی آن است که به صورت رقمی است. طرز استفاده از این دستگاه نیز مانند مولتی متر عقربه‌ای است. شکل ۲۹-۳ نمونه‌ای از این مولتی متر را نشان می‌دهد. شکل ۳۰-۳ یک مولتی متر عقربه‌ای را نشان می‌دهد که شما، غالباً در هنرستان با آن برخورد می‌کنید.



به سوالات زیر پاسخ دهید

- ۱- آیا می‌توان پیچ‌های چهارسو را به وسیله‌ی پیچ‌گوشتی دوسو باز کرد؟ چرا؟
- ۲- فاز متر چیست؟ اجزای آن را نام ببرید.
- ۳- اگر دم‌پهن دارای آج باشد آیا می‌توان با آن فرم کاری کرد؟ چرا؟
- ۴- سیم لخت‌کن برای چه سیم‌هایی به کار می‌رود؟
- ۵- از چاقو چه استفاده‌ای می‌شود؟
- ۶- اگر سر سیم‌ها را پرس نکنیم چه اتفاقی می‌افتد؟
- ۷- مولتی‌متر چیست؟ در سیم‌کشی از چه نوع آن استفاده می‌شود؟
- ۸- روش استفاده از آوومتر را شرح دهید و طریقه‌ی قرار گرفتن آمپر متر را سر راه یک مصرف‌کننده رسم کنید.