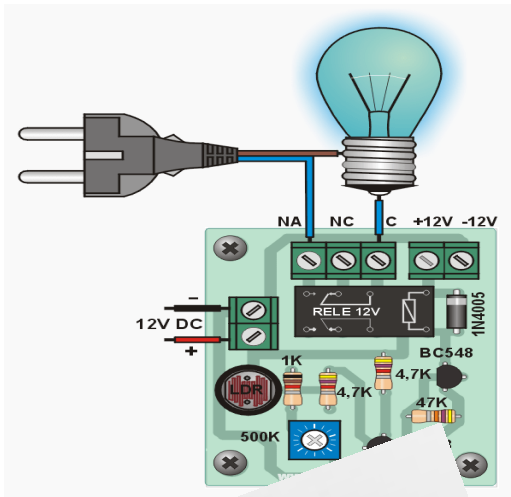


فصل دوم



مدارهای کاربردی الکتريکی ساده

مدارهای کاربردی الکتريکی ساده

دریل کاری و سیم کشی

هر ساختمان مسکونی برای برقراری روشنایی و استفاده از دستگاه‌های برقی نیاز به سیم کشی صحیح و مطابق با استانداردهای بین‌المللی دارد. انتخاب صحیح سیم‌ها و اتصالات آن، ساختمان را ایمن و دستگاه‌های برقی را از آسیب مصون نگه می‌دارد. همچنین نصب صحیح و قابل اطمینان وسایل نگهدارنده دستگاه‌های مورد نیاز منازل از اهمیت خاص برخوردار است. در این فصل در حد مورد نیاز به مباحث دریل کاری و سیم کشی می‌پردازیم. کسب صحیح این مهارت‌ها، شما را قادر می‌سازد تا بتوانید عیوب ساده احتمالی در سیم کشی ساختمان و دستگاه‌های برقی را برطرف نمایید.

آیا تا به حال فکر کرده‌اید:

- در سیم‌بندی دستگاه‌ها و مدارها انواع اتصال‌های جداشدنی را چگونه برقرار می‌کنند؟
- انواع اتصال سرسیم (کابلشو - cable shoe) به چه منظور و چگونه برقرار می‌شود؟
- برای اتصال وسایلی مانند پایه تلویزیون به دیوار از چه نوع ابزار و موادی استفاده می‌شود؟
- چرا در دستگاه‌ها و ساختمان‌های مسکونی از فیوزهای اصلی و فرعی استفاده می‌شود؟
- چرا در داخل هر آپارتمان یک تابلو توزیع مجهز به فیوزهای جداگانه قرار می‌دهند؟
- سیم کشی توکار و روکار چه کاربردهایی دارد و تفاوت آن‌ها در چیست؟
- چرا باید سیم کشی روشنایی، کولر، پریزهای آشپزخانه از یکدیگر جدا باشند؟
- سیم اتصال زمین که همان ارت است، چه نقشی در سیم کشی برق ساختمان دارد؟
- چرا قطر سیم استفاده شده در سیم کشی پریز آشپزخانه با سایر پریزها متفاوت است؟
- در مسیر سیم کشی مربوط به پریزها، با توجه به تعداد پریزها چه نکاتی باید رعایت شود؟
- چرا مدار سیم کشی مربوط به برق حمام نیاز به حفاظت‌های خاص خود دارد؟
- سیم کشی و نصب تجهیزات الکتریکی یکی از مراحل مهم در اجرای عملیات اجرایی ساختمان‌های مسکونی به حساب می‌آید. انتخاب درست سیم و اتصالات آن، و نصب صحیح و استاندارد وسایل الکتریکی و الکترونیکی در تداوم کار

ایمن و پایدار دستگاه‌ها و حفاظت از شبکه الکتریکی خانگی، محلی و کشوری نقش کلیدی دارد. همچنین چگونگی استفاده و نگهداری از ابزار مرتبط در سیم‌بندی و سیم کشی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. در این فصل مهارت‌های اولیه و مورد نیاز برای سیم‌بندی، سیم کشی و نصب تجهیزات مربوط به وسایل و دستگاه‌های الکتریکی و الکترونیکی را کسب خواهید کرد.

با توجه به این که در فرایند اجرای این واحد یادگیری علاوه بر بستن انواع اتصال‌های قابل جدا شدن، با استفاده از دریل، پیچ و رول پلاگ اقدام به نصب تجهیزات الکتریکی و الکترونیکی می‌نمائید و مدارهایی مانند کلیدهای یک‌راهه، دوراهه، دیمر، فتوسل، کولر آبی و رله راه‌پله که مربوط به سیم کشی ساختمان است، را تجربه می‌کنید، به راحتی می‌توانید این مهارت‌ها را در زندگی روزمره خود به کار ببرید و از آن کسب درآمد کنید.

۱-۲ سیم‌بندی در مدارهای الکتریکی

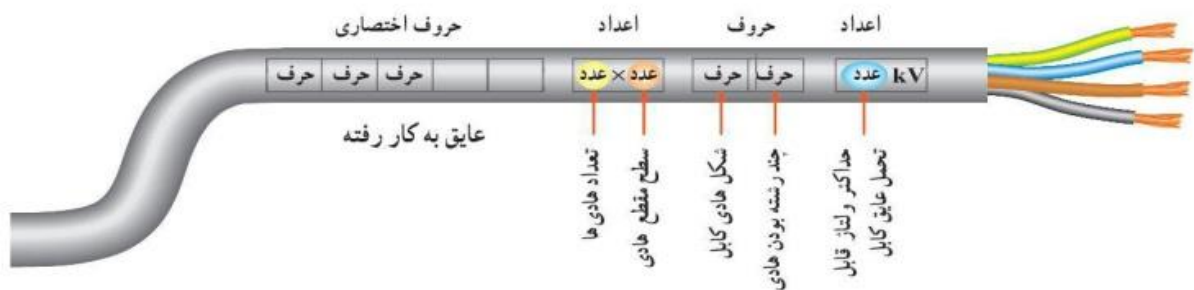
برای سیم‌بندی مدارهای مربوط به دستگاه‌های الکتریکی و الکترونیکی نیاز به قطعات و ابزار خاص داریم. تنوع این قطعات و ابزار بسیار زیاد و گسترده است. در این مبحث به استفاده کاربردی این ابزار در سیم‌بندی و سیم کشی در قالب کارهای عملی می‌پردازیم. از آن جا که برای اجرای این فعالیت‌ها نیاز به ابزارهای مشترک مانند انبردست، سیم چین و ابزار لحیم کاری داریم، این ابزارها را ابزار عمومی می‌نامیم و در هر کار عملی فقط ابزارهای ویژه را ذکر می‌کنیم.

کار عملی ۱: اتصال سرسیم به کابل و سیم

هدف: خواندن مشخصات کابل‌ها و سیم‌ها و اتصال "سرسیم" به آن‌ها

۱- معمولاً با استفاده از حروف و اعداد، مشخصات فنی کابل‌ها و سیم‌ها را روی بدنه درج می‌کنند. این اطلاعات شامل مواردی مانند جنس هادی، جنس عایق و سطح مقطع است. در شکل ۱-۲ برخی از این اطلاعات را ملاحظه می‌کنید.

مواد ابزار و تجهیزات: ابزار عمومی، کابل ۳ در ۱/۵ یا ۲/۵، سیم افشان ۱/۵ یا ۲/۵، انواع سرسیم‌های پر کاربرد در دستگاه‌های الکتریکی و الکترونیکی، انواع انبر پرچ سرسیم، چاقوی کابل‌بری.
مراحل اجرای کار:



شکل ۱-۲ مشخصات فنی یک

فیلم: فیلم برش و روکش برداری کابل را ببینید.
۲- با استفاده از چاقو یا قیچی کابل‌بری، سیم‌چین و سیم‌لخت‌کن، کابل و سیم را برش دهید و سرسیم‌ها را به اندازه ۲ سانتی‌متر روکش برداری کنید. در شکل ۲-۲ یک نمونه چاقو و قیچی کابل‌بری آمده است.

فعالیت - یک قطعه کابل و یک قطعه سیم را در اختیار بگیرید و مشخصات فنی آن‌ها را مشخص و در جدول ۱-۲ ثبت کنید.

مثال: $NY Y 3 \times 2/5 \text{ mm}^2 + \text{rm} \ 1 \text{ kv}$

N استاندارد کابل در VDE، جنس کابل از مس، سه رشته کابل با سطح مقطع ۲/۵ میلی‌متر مربع (بدون احتساب ارت)، مقطع هادی‌ها گرد و رشته‌ای، ولتاژ قابل تحمل یک کیلو ولت.



شکل ۲-۲ چاقو و قیچی کابل‌بری

| جدول ۱-۲ ثبت اطلاعات کابل | | |
|---------------------------|----------------|--------|
| نوع | مشخصات | مشخصات |
| کابل | نوشته روی کابل | |
| | مشخصات | |
| سیم | نوشته روی سیم | |
| | مشخصات | |

توجه: از آن جاکه در دستگاه‌های الکتریکی و الکترونیکی خانگی اغلب از کابل‌ها و سیم‌ها با سطح مقطع کم استفاده می‌شود، روکش‌برداری این نوع کابل‌ها با کاتر و سیم‌لخت‌کن‌های معمولی و بریدن آن‌ها با سیم‌چین امکان‌پذیر است.

ایمنی: رعایت نکردن استاندارد رنگ عایق سیم و عدم استفاده به موقع از فازمتر

برق‌کاری، داخل یک آپارتمان روی نردبان مشغول تعمیر سیم‌کشی بود. او قبل از شروع کار، فیوز را قطع کرده بود. در خلال اجرای کار، با سیم‌لخت‌کن خودکار شروع به روکش‌برداری سیم آبی می‌کند. ناگهان دچار برق‌گرفتگی شده و از نردبان پرت می‌شود. همکار او به کمک او می‌آید و خوشبختانه او را از مرگ نجات می‌دهد. اما برق‌کار به دلیل مصدومیت شدید و شکستگی استخوان شش ماه بستری می‌شود و زیر بار بدهی سنگین می‌رود.

بارش فکری: برای جلوگیری از این نوع حوادث چه اقداماتی باید انجام داد؟ از طریق بارش فکری موضوع را جمع‌بندی کنید و نتیجه را در قالب یک پوستر به دیوار کارگاه بچسبانید.

۳- "سرسیم"ها قطعاتی هستند که برای برقراری اتصال و ارتباط جداشدنی و قابل اعتماد استفاده می‌شوند. سرسیم‌ها را با نام‌های:

● کابل‌شو (کفشک کابل - cable shoes)

● "وایرشو" (wire shoes - کفشک سیم)

● اتصال‌دهنده سیم (wire connector)

● عایق‌کننده انتهای سیم (Pre-insulate wire terminal)

● بست کابل (cable ferrules)

● یا "سرسیم‌های ارتباطی"

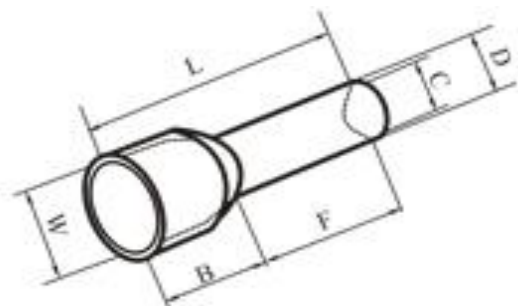
معرفی می‌شوند. "سرسیم‌ها" دارای اشکال و اندازه‌های متنوع متناسب با قطر کابل یا سیم هستند و به صورت نری (male) یا مادگی (female) ساخته می‌شوند. سرسیم‌ها را برای برقراری ارتباط یا گرفتن انشعاب به کار می‌برند. در شکل ۲-۳ چند نمونه "سرسیم" را مشاهده می‌کنید.



شکل ۲-۳ چند نمونه سرسیم

سرسیم‌ها مانند هر قطعه دیگری دارای مشخصات فنی هستند. مشخصات فنی سرسیم‌ها در برگه اطلاعات آن‌ها داده می‌شود.

ترجمه کنید: متن انگلیسی زیر مشخصات فنی از جمله ابعاد "سرسیم‌های" شکل ۴-۲ را نشان می‌دهد. متن را ترجمه کنید.



شکل ۲-۴ نمونه دیگری از سرسیم‌ها و مشخصات فنی



شکل ۵-۲ سرسیم‌های قابل لحیم کاری

تعدادی سرسیم قابل لحیم کاری را در اختیار بگیرید و مشخصات آن را بنویسید.

۵- سیم افشان مناسب با قطر سرسیم را انتخاب و قلع اندود کنید. در صورتی که سیم افشان قلع اندود شده دارید، از آن استفاده کنید. سپس دو نمونه سرسیم را لحیم کاری کنید و برای ارزشیابی به مربی خود نشان دهید.

نکته: برای کسب مهارت بیشتر این فعالیت را در خارج از ساعات درسی تمرین کنید.

۶- در شکل ۶-۲ چند نمونه سرسیم پرسی را ملاحظه می کنید. ابتدا نام فارسی این سرسیم‌ها را بیابید و یادداشت کنید. سپس با استفاده از دستگاه‌های پرسی مخصوص آن‌ها را با سیم افشان مناسب قلع اندود شده با دستگاه پرسی کابل (crimping tools) پرس کنید.

Product name: Insulated cord end terminals
Details: pre-insulate wire terminal, wire connector, cable shoes, wire shoes, cable ferrules
Application: help multi core wire connection to brass terminal or electrical applicant
Usage: put the multi core wire into tube, then use the crimping tools to crimp, insert this cable shoes to brass terminal or electrical applicant
Material: Copper / PVC
Fireproof: yes
Cable range: ۰/۵ mm ۲ - ۵۰mm۲

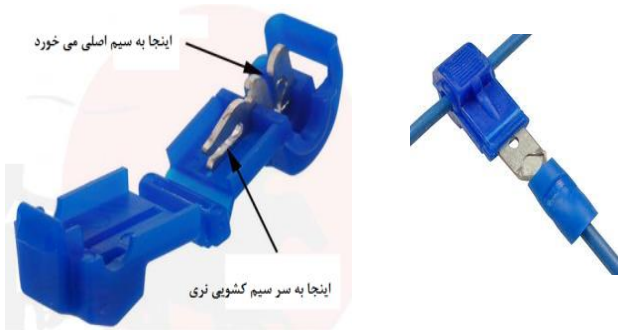
تعدادی سرسیم در اختیار بگیرید. سپس مشخصات فنی سرسیم‌ها را، با مشخصات فنی آن‌ها و مشخصات فنی سرسیم‌های نشان داده شده در شکل ۴-۲ مقایسه کنید و نتیجه را به طور خلاصه بنویسید:

۴- تعدادی از "سرسیم‌ها" قابل پرس شدن (پرسی - crimp type) و برخی دیگر از نوع قابل لحیم کاری (solder type) هستند. سرسیم‌هایی نیز وجود دارند که ابتدا باید پرس، سپس لحیم کاری شوند. شکل ۵-۲ تعدادی از سرسیم‌های قابل لحیم کاری را نشان می‌دهد. توجه داشته باشید که تعدادی از سرسیم‌های نشان داده شده در شکل ۵-۲ هر دو ویژگی قابلیت لحیم کاری و قابلیت پرس شدن را دارند. معمولاً برای سرسیم‌ها در بازار ایران اسامی گوناگونی مانند کشویی، تیغه‌ای، حلقه‌ای، استوانه‌ای، میله‌ای، فشنگی چنگالی، بیلی و موزی را کرده‌اند.

پژوهش: با مراجعه به رسانه‌های مختلف از جمله فضای مجازی، سرسیم‌های نشان داده شده در شکل ۲-۵ را نام گذاری کنید.

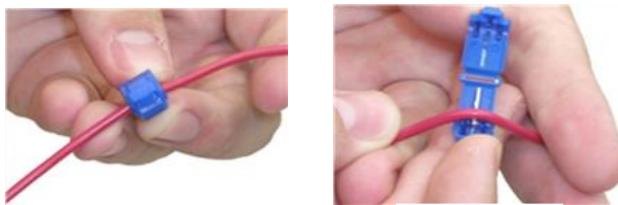
کتاب همراه هنر جو آمده است. گزارش کوتاهی از این فعالیت بنویسید.

۷- سرسیم‌هایی وجود دارند که بدون بریدن سیم می‌توانیم از سیم انشعاب بگیریم. نمونه‌ای از این سرسیم نصب شده و ساختمان داخلی آن را در شکل ۸-۲ مشاهده می‌کنید.



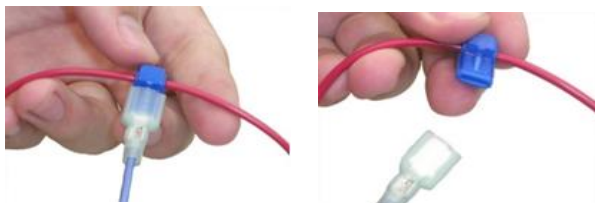
شکل ۸-۲ سرسیم انشعابی و ساختمان داخلی آن

در شکل ۹-۲ تصویر اینفوگرافی چگونگی در یافت اتصال انشعابی را با استفاده از سرسیم مشاهده می‌کنید.



۲- محکم کردن در پوش

۱- قرار دادن سیم



۴- برقراری اتصال

۳- اتصال سیم فرعی به سرسیم

شکل ۹-۲ برقراری اتصال انشعابی با سرسیم



شکل ۶-۲ سرسیم‌های پرسی در

شکل ۷-۲ یک نمونه دستگاه (انبر) پرس سرسیم را ملاحظه می‌کنید.



شکل ۷-۲ دستگاه پرس سرسیم‌های پرسی

چگونگی کاربرد دستگاه پرس سرسیم را در راهنمای کاربرد آن می‌نویسند. راهنمای کاربرد دستگاه پرسی را که در اختیار دارید مطالعه کنید و نحوه استفاده از آن را بیاموزید. سپس چند نمونه سرسیم را پرس کنید و برای ارزشیابی به مربی خود نشان دهید. نمونه‌هایی از مراحل اجرای پرس سرسیم در

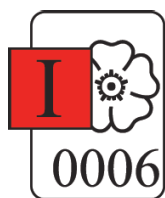
استفاده می‌شود. تنوع و گستردگی ترمینال‌ها بسیار زیاد است. در این قسمت به تعداد کمی از آن‌ها که کاربرد بیشتری دارد، می‌پردازیم.

ترمینال دو بخش فلزی و عایق دارد. بخش فلزی ترمینال ارتباط الکتریکی بین دو یا چند سیم را برقرار می‌کند و به ترمینال استحکام می‌بخشد. عایق پلاستیکی، چینی یا کائوچویی ترمینال نقش جداسازی و عایق‌بندی اتصال‌ها را بر عهده دارد. ترمینال‌ها در شکل‌ها و اندازه‌های متناسب با جریان عبوری از سیم ساخته می‌شوند. همچنین با توجه به نامی که دارند آن‌ها را با مکانیزم‌های مختلف طراحی می‌کنند. در شکل ۱۰-۲ چند نمونه ترمینال مربوط به دستگاه‌های الکتریکی، الکترونیکی و سیم‌کشی ساختمان را ملاحظه می‌کنید.

با استفاده از اتصال سرسیم انشعابی نمونه‌هایی از انشعاب را برقرار کنید و برای ارزشیابی به مری خود ارائه نمائید. گزارش کوتاهی از مراحل کار خود بنویسید.

۸- در سیم‌کشی و سیم‌بندی دستگاه‌های الکتریکی، الکترونیکی و ساختمان، برای اتصال دو سیم به یکدیگر از ترمینال‌هایی مانند:

- ترمینال‌های پیچی (electric wire terminal)
- فشاری (push type socket)
- کشویی (slide type terminal)
- یک‌پارچه (modular plug terminal)
- تطبیق‌دهنده (wire adaptor terminal)

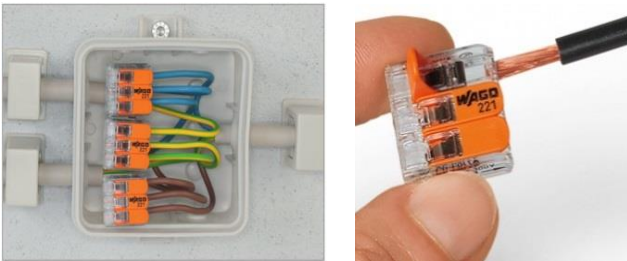


شکل ۱۰-۲ چند نمونه ترمینال



شکل ۲-۱۲ ترمینال فشاری اهرمی

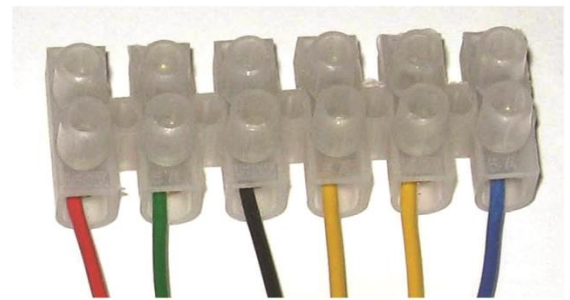
ترمینال فشاری اهرمی اندازه سیم مفتولی یا افشان قلع اندود شده (سرسوزنی یا با سرسیم) متناسب با قطر ترمینال فشاری اهرمی انتخاب کنید. مشابه اتصال سیم به ترمینال بلوکی، سیم‌ها را به ترمینال اتصال دهید و اهرم آن را محکم کنید. در شکل ۲-۱۳ چگونگی اتصال سیم به یک نمونه ترمینال فشاری سه سیمه را در قوطی تقسیم مشاهده می‌کنید.



شکل ۲-۱۳ اتصال سیم به ترمینال فشاری در قوطی تقسیم

۱۱ - ترمینال کانکتور پیچی برای اتصال سیم‌ها تا اندازه $2/5\text{mm}^2$ ساخته شده‌اند. این ترمینال‌ها را وایر نات (wire nut connector) می‌نامند. استحکام مکانیکی محل اتصال با مکانیزم پیچاندن کانکتور تأمین می‌شود. جنس عایق کانکتور پیچی با کالیت است، شکل ۲-۱۴.

فعالیت: با مراجعه به رسانه‌های مختلف و بررسی دستگاه‌های الکتریکی و الکترونیکی که در دسترس دارید، ترمینال‌های نشان داده شده در شکل ۲-۱۰ را شناسایی و نام‌گذاری نمایید. ۹- در سیم‌کشی ساختمان از ترمینال بلوکی پیچی استفاده می‌کنند. این ترمینال‌ها در اندازه‌های مناسب برای سیم‌های با سطح مقطع $1/5\text{mm}^2$ تا 10mm^2 ساخته می‌شوند. در این ترمینال اتصال سیم و استحکام مکانیکی محل اتصال از طریق فشار پیچ بر روی هادی تأمین می‌شود. جنس ترمینال بلوکی پیچی، پلاستیک، چینی یا با کالیت (کائوچو) است، شکل ۲-۱۱.

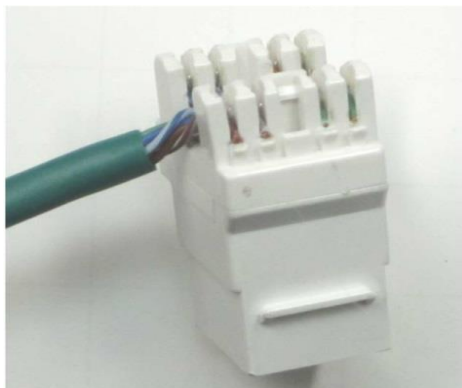


شکل ۲-۱۱ اتصال سیم به ترمینال بلوکی

سیم مفتولی یا افشان قلع اندود شده (سرسوزنی) را متناسب با قطر ترمینال بلوکی، پیچی پلاستیکی انتخاب کنید. روکش سیم‌ها را به اندازه نصف بخش فلزی ترمینال بردارید. هادی سیم‌ها را در بخش فلزی ترمینال بگذارید. پیچ‌های ترمینال بلوکی را با پیچ‌گوشتی مناسب محکم کنید. این کار را چندین بار اجرا کنید تا مهارت لازم را به دست آورید. ۱۰ - ترمینال فشاری اهرمی برای اتصال سیم‌ها تا اندازه $2/5\text{mm}^2$ ساخته شده‌اند. استحکام مکانیکی محل اتصال با مکانیزم فشار اهرم صورت می‌گیرد، شکل ۲-۱۲.

اتصال‌ها را برقرار کنید. این کار را آن قدر تمرین کنید تا مهارت لازم را کسب نمائید.

۱۳- ترمینال‌ها و سوکت‌های یک پارچه، (modular plug terminal) نوعی سوکت نر و ماده است، که به طور هم زمان چندین اتصال را در مدار برقرار می‌کند. این نوع سوکت‌ها در شبکه‌های رایانه‌ای و تلفن کاربرد دارند. برای اتصال کابل چند سیمه به سوکت از دستگاه پرچ مخصوص استفاده می‌کنند، در شکل ۱۷-۲ نمونه‌هایی از این سوکت‌ها را ملاحظه می‌کنید.

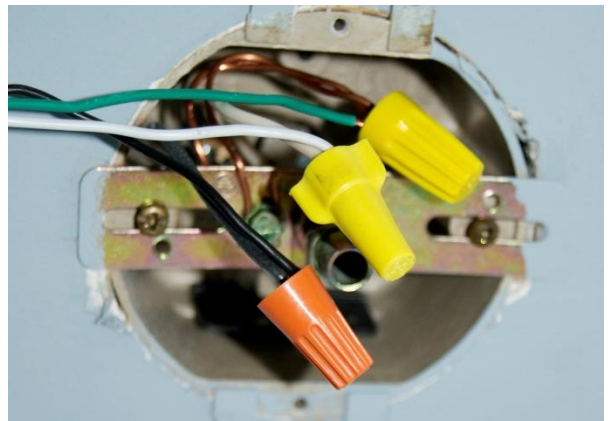


شکل ۱۷-۲ چند نمونه سوکت یک پارچه



شکل ۱۴-۲ ترمینال کانکتور پیچی

کانکتور پیچی متناسب با قطر سیم مفتولی یا افشان را بردارید و طبق شکل ۱۵-۲ سیم‌ها را آماده کنید و کانکتور را به آن اتصال دهید.



شکل ۱۵-۲ مراحل اتصال ترمینال کانکتور پیچی

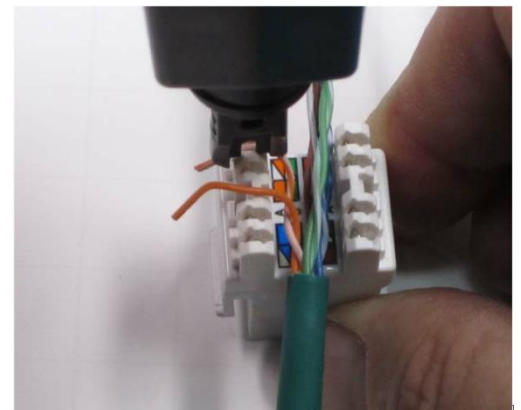
۱۲- در شکل ۱۶-۲ دو نمونه کابل اتصال و سوکت‌های آن که مربوط به دستگاه‌های مختلف از جمله کامپیوتر است را ملاحظه می‌کنید. این اتصالات معمولاً با پرس مخصوص و لحیم کاری انجام می‌شود. چند نمونه کابل اتصال غیرقابل استفاده را بر دارید. سوکت‌های آن‌ها را باز کنید و مجدداً

در شکل ۱۸-۲ دو نمونه دستگاه پرچ این نوع سوکت‌ها را می‌بینید. نوع اول مربوط به سوکت تلفن و شبکه است که چگونگی پرچ کردن توسط آن نشان داده شده است.



شکل ۱۸-۲ دو نمونه دستگاه پرچ سوکت یک

نوع دوم ویژه قطعات صنعتی است، که به طور همزمان سیم را روکش‌برداری می‌کند و جا می‌زند. در شکل ۱۹-۲ عملکرد دستگاه پرچ سوکت را ملاحظه می‌کنید.



شکل ۱۹-۲ استفاده از یک نوع دستگاه پرچ

دستگاه‌های پرچ بسیار متنوع است. چگونگی استفاده از این دستگاه‌ها را در راهنمای کاربرد آن می‌نویسند. با مراجعه به راهنمای کاربرد دستگاه پرچی که در اختیار دارید، نحوه کاربرد آن را بیاموزید و عملاً با آن کار کنید. از استادکار کارگاه و مربی خود کمک بگیرید. گزارش کوتاهی از این فعالیت بنویسید.



۲-۲ دریل کاری (سوراخ کاری با ماشین مته):

یکی از فعالیت‌هایی که هر فرد فنی باید در آن مهارت داشته باشد، دریل کاری است. زیرا معمولاً برای اجرای هر کار فنی نیاز به استفاده از مته و دریل (ماشین مته - drill) داریم. دریل دستگاهی است که به وسیله آن می‌توانیم روی یک جسم یا روی دیوار سوراخ ایجاد کنیم. مته (drill bit) ابزاری است که روی دریل نصب می‌شود و با چرخش آن به وسیله دریل، حفره یا سوراخ ایجاد می‌گردد. دریل را با ابعاد و توان‌های مختلف می‌سازند. در شکل ۲۰-۲ یک نمونه دریل برقی که دارای تنظیم سرعت است و یک نمونه نوک مته را ملاحظه می‌کنید.



شکل ۲۰-۲ یک نمونه دریل و مته

کار عملی ۲: سوراخ کاری با دریل

هدف: انتخاب دریل ومته و سوراخ کاری با آن

مواد ابزار و تجهیزات: ابزار عمومی، لوازم خط کشی، انواع پیچ های خودرو چوب و آهن، دریل با وات مناسب، انواع مته (حداکثر با قطر ۱۰ میلی متر)، تخته چوبی برای سوراخ کاری، رول پلاک با توجه به نیاز.

مراحل اجرای کار

۱- از مشخصه های مهم دریل می توان حداقل و حداکثر قطر مته، توان، سرعت چرخش (دور در دقیقه rpm) و میزان تنظیم دور آن را نام برد. این مشخصات را روی پلاک دریل می نویسند.

فعالیت: مشخصات دریل خود را از روی پلاک آن استخراج کنید و بنویسید.

۲- معمولاً مته را روی قطعه ای بنام سه نظام که روی نوک دریل قرار دارد، نصب می کنند. قطر مته ای که می توان روی سه نظام نصب کرد، بستگی به توان دریل و ابعاد سه نظام دارد. این مشخصات در دفترچه راهنمای دریل نوشته می شود. در شکل ۲۱-۲ دو نمونه سه نظام و آچار آن را مشاهده می کنید. مته را با آچار سه نظام روی دریل محکم می کنند.



شکل ۲۱-۲ دو نمونه سه نظام

فعالیت: دریل خود را بررسی کنید و با مراجعه به دفترچه راهنمای کاربرد آن حداقل و حداکثر قطر مته آن را مشخص کنید.

۳- مته ها به صورت اینچی و میلی متری ساخته می شوند. امروزه از مته های اینچی کم تر استفاده می شود. در شکل ۲۲-۲ یک سری مته را ملاحظه می کنید. این نوع مته ها را آبکاری شده می نامند. مته های آبکاری شده برای سوراخ کاری آهن مناسب هستند.



شکل ۲۲-۲ چند نمونه مته آبکاری شده

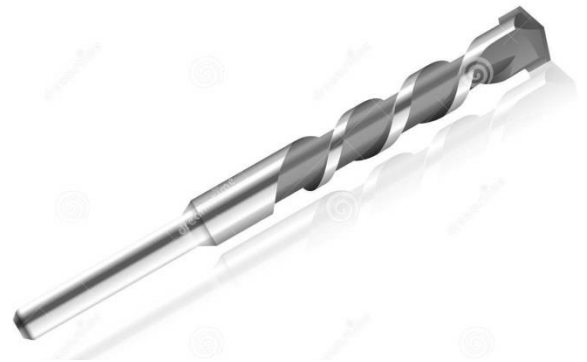
فعالیت:

● تعدادی مته آبکاری شده در اختیار بگیرید و آن ها را بررسی کنید و قطرهای آن ها را مشخص نمایید. معمولاً قطر مته را روی بدنه آن حک می کنند. در صورتی که نوشته آن پاک شده است از میکرومتر استفاده کنید.

● با استفاده از آچار سه نظام، مته ها را روی دریل محکم کنید و سپس آن ها را باز کنید. این عمل را آنقدر تکرار کنید تا مهارت لازم را کسب نمایید.

ایمنی: برای نصب مته روی سه نظام، حتماً از دستکش استفاده کنید. این فرایند را با نظارت استاد کار کارگاه و مربی خود انجام دهید.

نوعی مته دیگر وجود دارد که برای سوراخ کاری دیوارهای گچی، سیمانی و سنگی به کار می‌رود. این نوع مته را الماسه می‌نامند. در شکل ۲۳-۲ یک نمونه از این مته را مشاهده می‌کنید.



شکل ۲۲- یک نمونه مته الماسه

فعالیت: تعدادی مته الماسه در اختیار بگیرید و آن را بررسی کنید و قطرهای آن‌ها را مشخص نمایید.

۴- هنگام سوراخ کاری با دریل، حتماً لباس کار داشته باشید و نکات ایمنی مربوط به آن را رعایت کنید.

فیلم: فیلم دریل کاری و نکات ایمنی مربوط به آن را ببینید. در این قسمت می‌خواهیم با استفاده از ماشین مته (دریل) سوراخ کاری کنیم. برای این منظور مراحل زیر را اجرا کنید. **ایمنی:** این مراحل کار را حتماً با نظارت استاد کار یا مربی کارگاه انجام دهید.

● تخته چوبی را آماده کنید و آن را توسط گیره یا فرد دیگری در جای خود محکم نگه دارید.

● با استفاده از خط کش و مداد محل سوراخ کاری را مشخص کنید.

● مته مناسب پیچ خودرو چوب را انتخاب کنید و روی سه نظام نصب نمایید.

● دریل را با نظارت استاد کار کارگاه به برق بزنید و با کمک هم گروهی خود چوب را سوراخ کنید.

● با استفاده از پیچ گوهی پیچ خودرو، چوب را روی چوب ببندید.

● مراحل بالا را برای چند عدد پیچ دیگر انجام دهید تا مهارت لازم را کسب کنید.

۵- در اکثر مواقع ضرورت ایجاد می‌کند وسایلی مانند آینه، چراغ دیواری، لامپ سقفی و قاب عکس یا پایه تلویزیون را نصب کنیم. در این حالت نمی‌توانیم پیچ را به طور مستقیم روی دیوار ببندیم، لذا از رول پلاگ استفاده می‌کنیم. رول پلاگ قطعه‌ای پلاستیکی است که داخل سوراخ روی دیوار قرار می‌گیرد و پیچ روی آن بسته می‌شود. در شکل ۲۴-۲ یک نمونه رول پلاگ را ملاحظه می‌کنید.



شکل ۲۴-۲ یک نمونه رول پلاگ

فعالیت: تعدادی رول پلاگ در اختیار بگیرید و آن‌ها را بررسی کنید و قطر آن‌ها را مشخص نمایید. با مراجعه به جعبه



0011



0008

گرفته است. در شکل ۲۶-۲ یک نمونه از این نوع دریل را مشاهده می کنید.



شکل ۲۶-۲ یک نمونه دریل شارژی

در صورتی که دریل شارژی در اختیار دارید، آن را در اختیار بگیرید و با استفاده از راهنمای کاربرد آن مشخصات فنی آن را استخراج کنید و بنویسید.

در صورت امکان با رعایت نکات ایمنی و رعایت استانداردها با دریل شارژی سوراخ کاری کنید.
۷- نوعی دریل های کوچک وجود دارد که به وسیله آن فیبر مدار چاپی را سوراخ کاری می کنیم. در شکل ۲۷-۳ یک نمونه از این نوع دریل های مینیاتوری را مشاهده می کنید.



شکل ۲۷-۲ یک نمونه دریل شارژی

رول پلاگ مته های مناسب با آن را مشخص نمائید.

در شکل ۲۵-۲ دو نمونه رول پلاگ را می بینید که روی آن ها پیچ قرار دارد.



شکل ۲۵-۲ دو نمونه رول پلاگ و پیچ نصب شده روی آن

فعالیت: با توجه به شکل ۲۵-۲ چگونگی عملکرد رول پلاگ و پیچ برای محکم نگه داشتن اشیاء روی دیوار را شرح دهید.

فعالیت: با نظارت استاد کار کارگاه و رعایت نکات ایمنی و استانداردهای مربوطه چند عدد پیچ و رول پلاگ روی دیوار ببندید. در صورتی که شرایط برای نصب روی دیوار وجود ندارد، بستن پیچ و رول پلاگ را روی تخته چوبی انجام دهید.

گزارش کوتاهی از این فعالیت بنویسید:

۶- نوع دیگری دریل برقی قابل شارژ وجود دارد که به دلیل نداشتن سیم رابط جهت اتصال به برق شهر مورد استقبال قرار

با رعایت اصول ایمنی و رعایت استانداردها با استفاده از دریل کوچک مینیاتوری تعدادی سوراخ روی فیبر مدار چاپی مستعمل ایجاد کنید. خلاصه‌ای از فرایند اجرای این کار را بنویسید.

.....

الگوی پرسش

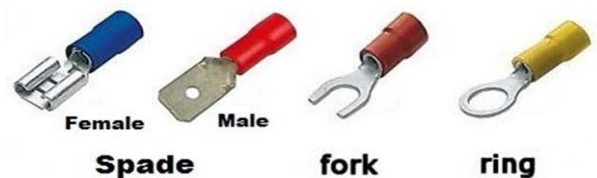
۱- روی کابلی نوشته شده است: $2KV$ rm

کابل رشته‌ای با مقطع گرد و حداکثر ولتاژ قابل تحمل عایق کابل ۲ کیلو ولت است.

غلط صحیح

۲- Cable Shoe یا سرسیم‌ها قطعاتی هستند که برای اتصال..... استفاده می‌شوند. برخی از آنها از نوع crimp type یا..... و برخی دیگر از نوع Solder type یا..... هستند.

۳- نوع ترمینال‌های شکل ۲۸-۲ در کنار هریک بنویسید.



شکل ۲۸-۲

۴- دو نمونه دستگاه را نام ببرید که در آنها از ترمینال‌ها و سوکت‌های یک پارچه (modular plug Terminal) استفاده شده است.

۵- با توجه به جدول، هر یک از کلمات ستون (الف) را به ترمینال مربوطه در ستون (ب) اتصال دهید.

| الف - نوع ترمینال | ب- شکل ترمینال |
|-------------------|----------------|
| پیچی | |
| فشاری | |
| کشویی | |
| یک پارچه | |



۳-۲- اتصال کلید یک پل و پریز

نقشه سیم‌کشی ساختمان: برای نقشه سیم‌کشی یک ساختمان نیاز به نقشه مربوط به برق ساختمان داریم. نقشه برق (روشنایی) نوعی زبان ترسیم برای انتقال اطلاعات و ایده‌های ذهنی طراح برق، به برق کار است.

وقتی در خیابان به ساختمان‌های مسکونی نگاه می‌کنید، تقریباً ساختمان‌ها ظاهری مشابه دارند، پس تفاوت ساختمان‌های مسکونی در چیست؟

برای ترسیم نقشه‌های الکتریکی ساختمان لازم است تا تصویر و نمایی متفاوت با شکل ظاهری ساختمان داشته باشیم، که این تصویر از برش زدن تصویر سه بعدی ساختمان ایجاد می‌گردد.

مقررات ملی ساختمان (مبحث ۱۳):

۱- نقشه‌ها و نمودارها باید خوانا و واضح باشند و به نحوی تهیه شده باشند که بین خطوط و اجزای برقی و زمینه نقشه معماری هیچ‌گونه ابهامی وجود نداشته باشد.

تابلو توزیع: در هر واحد مسکونی یک تابلو توزیع وجود دارد که آن را جعبه فیوز می‌نامند. نقش این تابلو جداسازی مسیرهای سیم‌کشی و ایمن کردن آن است. برای مثال اگر به هر دلیلی اشکالی در قسمتی از سیم‌کشی ساختمان به وجود آید، سایر قسمت‌ها تحت تاثیر قرار نگیرد. در شکل ۲-۳۰-۲ تعدادی از نمادهای فنی متداول را مشاهده می‌کنید.

| | |
|---------------|--|
| کلید یک‌پل | |
| کلید دوپل | |
| لامپ یا لوستر | |
| جعبه فیوز | |
| مبتابی | |

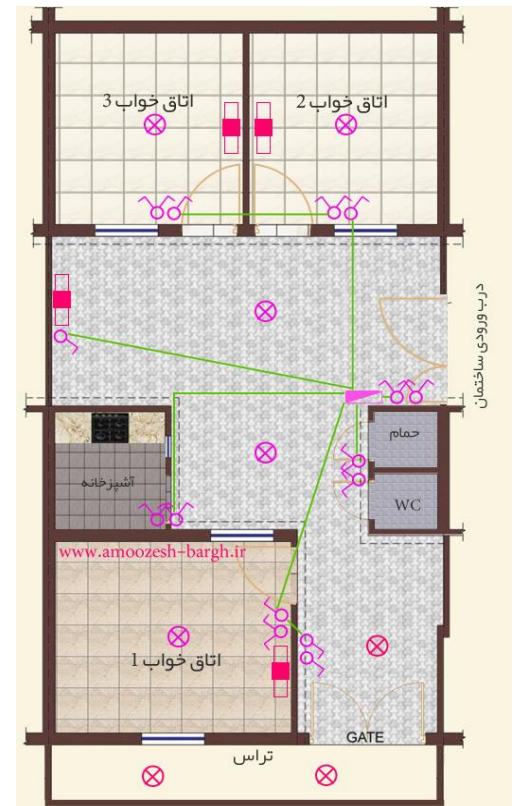
شکل ۲-۳۰-۲ تعدادی از نمادهای فنی متداول در سیم‌کشی ساختمان

با توجه به نمادهای نشان داده شده به محل نصب جعبه فیوز در شکل ۲-۲۹ دقت کنید. شاید این بهترین محل برای جعبه فیوز باشد. زیرا هم در قسمت درب ورودی ساختمان است و هم از تمام قسمت‌های هال به خوبی دیده می‌شود.

فعالیت:

- نقشه شکل ۲-۲۹ را بررسی کنید و نام نمادهای فنی ترسیم شده را روی نقشه بنویسید.
- نقشه‌ای مشابه نقشه شکل ۲-۲۹ در داخل آپارتمان یا منزل مسکونی خود با دست بکشید و محل جعبه فیوز، کلیدها، پریزها و لامپ‌ها را روی آن مشخص کنید. سپس گزارش کار این فعالیت را ارائه دهید.

اگر با استفاده از یک صفحه برش فرضی، قسمت بالای یک طبقه ساختمان را برش بزنیم و از زاویه بالا به نقشه به دست آمده از ساختمان نگاه کنیم، به نقشه حاصل پلان گویند. روی پلان ساختمان نقشه روشنایی فنی را رسم می‌کنند. نقشه روشنایی پایه و اساس اجرای سیم‌کشی روشنایی است. توانایی خواندن نقشه، مهارتی است که با استفاده از آن، می‌توانید مشخصات اجزای یک نقشه معماری و همچنین جانمایی تجهیزات الکتریکی و مسیر مدارهای روشنایی را مشخص نمایید. شکل ۲-۲۹ نقشه روشنایی یک واحد مسکونی را نشان می‌دهد. فراگیری این مبحث به طراحی و اجرای تاسیسات الکتریکی ساختمان برمی‌گردد. این تاسیسات شامل سیم‌کشی برق، سیم‌کشی آنتن مرکزی، سیم‌کشی دوربین مدار بسته و تلفن است. برای کسب اطلاعات بیشتر به منابع تخصصی مرتبط مراجعه کنید.



شکل ۲-۲۹ نقشه برق ساختمان یک واحد

مقررات ملی ساختمان (مبحث ۱۳):

۱- نقشه‌های نشان‌دهنده محل فیزیکی لوازم، وسایل و دستگاه‌ها باید در زمینه نقشه معماری به نام پلان تجهیزات پیاده شود. مقیاس نقشه‌ها نباید کم‌تر از یک صدم باشد.

پژوهش: در باره بندهای دیگر مبحث ۱۳ مقررات ملی ساختمان که مربوط به رسم نقشه برق ساختمان است، تحقیق کنید و نتیجه تحقیق خود را به کلاس درس ارائه دهید.

● به نظر شما نقشه روشنایی چه کاربردی دارد و چگونه استفاده می‌شود؟

نرم‌افزار: با استفاده از آموزش‌هایی که در درس نقشه‌کشی رایانه‌ای فرا گرفته‌اید و با استفاده از نرم‌افزار مولتی‌سیم و اتو کد نقشه کلید یک پل را همراه با پرینت رسم کنید.

الگوی پرسش:

- ۱- نقشه برق ساختمان چه اجزایی دارد؟
- ۲- علامت‌های فنی مربوط به کلید یک پل، کلید دو پل، لامپ و جعبه فیوز را رسم کنید.
- ۳- چه کسانی ملزم به اجرای مقررات ملی ساختمان هستند؟
- ۴- به چه دلیل در ساختمان‌های مسکونی جعبه فیوز نصب می‌کنند؟

کار عملی ۳: سیم‌کشی کلید یک پل با یک لامپ و یک پرینت از کلید یک پل و پرینت برای اجرای سیم‌کشی جهت تامین روشنایی یک اتاق استفاده می‌شود. این سیم‌کشی شامل یک لامپ است که از یک نقطه روشن و خاموش شود. همچنین برای مدار یک پرینت با کنتاکت محافظ زمین، برای اتصال به دستگاه‌ها پیش‌بینی کنید.

انواع سیم‌کشی تاسیسات الکتریکی از نظر اجرا:

سیم‌کشی تاسیسات الکتریکی از داخل لوله و داکت (duct) صورت می‌گیرد. سیم‌کشی‌ها به صورت توکار یا روکار به اجرا در می‌آید. برای اصلاح سیم‌کشی به صورت روکار در اماکن مسکونی یا تجاری کوچک معمولاً از داکت استفاده می‌کنند. داکت‌ها مسیرهای سیم‌کشی خاص هستند که نوع ساده آن از جنس پلاستیک یا مواد مشابه دیگر با مقطع چهار گوش در ابعاد مختلف تولید می‌شود، شکل ۳۱-۲.



شکل ۳۱-۲ دو نمونه داکت

فعالیت: با مراجعه به رسانه‌های مختلف و بازار، مشخصات فنی و قیمت حد اقل سه نمونه داکت متداول دیگر را بیابید.

بارش فکری:

● چرا در یک آپارتمان، از هر قسمت که باید با فیوز موجود در جعبه کلید کنترل شود، یک لوله جداگانه کشیده می‌شود؟ نتیجه حاصل از جمع‌بندی را بنویسید.

مقررات ملی ساختمان: در ترسیم و طراحی نقشه‌ها رعایت مقررات در زیر آمده است. رعایت این مقررات توسط طراح، ترسیم‌کننده و مجری الزامی است. بندی از مبحث ۱۳ در ادامه آمده است.

کلید یک پل مشابه روشن کردن یک الئی دی با کلید و باتری است با این تفاوت که در سیم کشی ساختمان با ولتاژ ۲۲۰ ولت سرو کار داریم و عملاً با خطر جانی مواجه هستیم. در اجرای مدارهای عملی این قسمت می‌توانید از دیواری که در کارگاه برای این منظور آماده شده استفاده کنید و سیم کشی مدارها را از داخل لوله‌هایی که روی دیوار نصب شده است، انجام دهید یا بر روی تابلو گسترده ویژه سیم کشی که در تمام هنرستان‌ها موجود است، استفاده کنید.

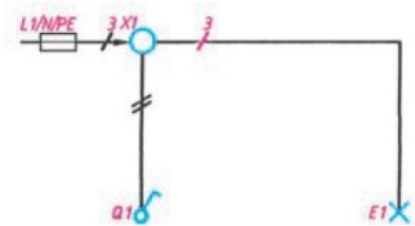
هدف: اجرای مدار کلید یک پل و پریز در سیم کشی ساختمان

مواد، ابزار و تجهیزات: ابزار عمومی، کلید یک پل، پریز با اتصال زمین، فازمتر، سیم ۱/۵ یا ۲، ترمینال بلوکی، تابلو سیم کشی

مراحل انجام کار:

۱- مدارهای الکتریکی را به صورت‌های مختلفی رسم می‌کنند. مهم‌ترین آن‌ها نقشه "فنی"، "نقشه حقیقی" و "نقشه مسیر جریان" هستند.

● **نقشه فنی (شمای فنی - نقشه تک خطی مدار):** شمای فنی، نمای ساده یک خطی است که طرز اتصال قسمت‌های اصلی مدار را، بدون سیم‌های کمکی، نشان می‌دهد. تعداد سیم‌های موازی به وسیله رسم خطوط کوتاه مایل روی قسمت‌های مختلف مشخص می‌شود. شکل ۲-۳۲ شمای فنی مدار الکتریکی اتصال کلید یک پل و پریز را نشان می‌دهد.

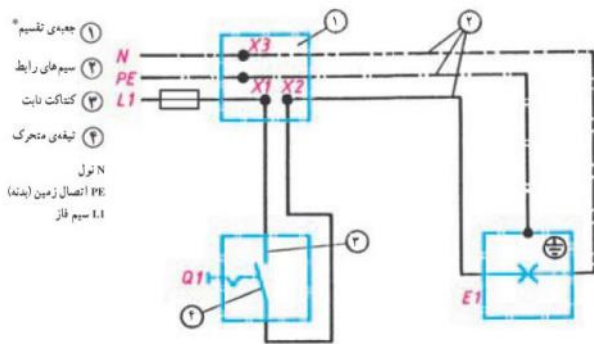


شکل ۲-۳۲- نقشه فنی مدار کلید یک پل و لامپ

● **نقشه حقیقی:** شمای حقیقی، نقشه عملی است و برای نشان دادن طریقه اتصال کلیه سیم‌های رابط به کلیدها و تا حدودی محل واقعی قرار گرفتن اجزای مدار به کار می‌رود. شکل ۲-۳۳ نقشه حقیقی مدار یک پل و پریز را با قوطی تقسیم نشان می‌دهد.

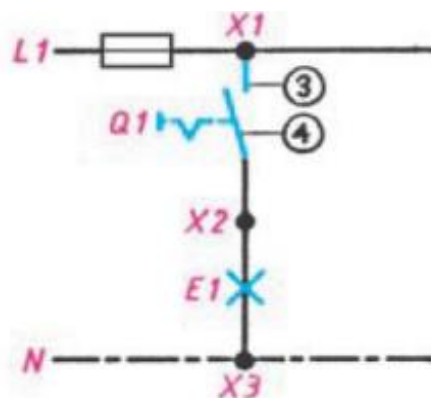
پریزها، جعبه‌های تقسیم و اتصالات داخل آن‌ها را می‌توان با حرف X و یک اندیس عددی نشان داد ولی در اغلب نقشه‌ها، جعبه تقسیم را با علامت استاندارد نشان می‌دهند و برای جلوگیری از شلوغی نقشه از گذاشتن حروف روی جعبه و اتصالات داخلی آن خودداری می‌کنند.

● **نکته مهم:** امروزه در سیم کشی توکار ساختمان از قوطی تقسیم استفاده نمی‌شود. در این قسمت به دلیل این که اجرای سیم کشی روی تابلو گسترده صورت می‌گیرد، قوطی تقسیم را در نظر گرفته‌ایم. همان‌طور که مشاهده می‌کنید سیم فاز با L1 سیم نول با N و سیم زمین یا ارت با PE نشان داده شده است. سیم فاز سیم خطرناک و برق‌دار است.



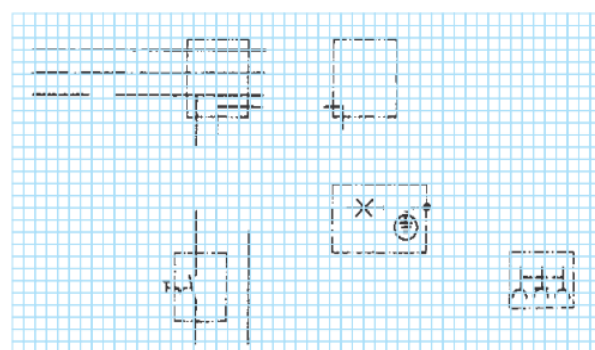
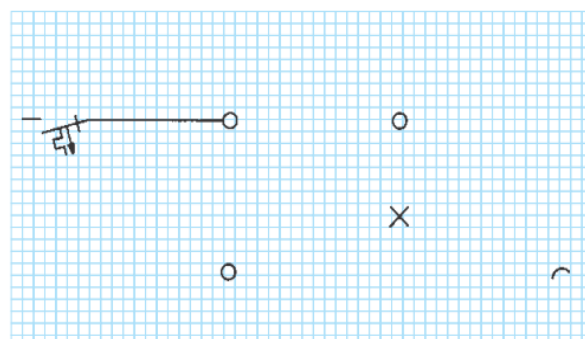
شکل ۲-۳۳- نقشه حقیقی مدار کلید یک پل و لامپ

● **نقشه مسیر جریان:** این نقشه، مسیر عبور جریان را از مدار به طور ساده نشان می‌دهد. شکل ۲-۳۴.



شکل ۲-۳۴ شمای مسیر جریان کلید یک پل و لامپ

شکل ۲-۳۶- نمایش ولتاژ با استفاده از فازمتر



شکل ۲-۳۵ تکمیل نقشه فنی و حقیقی کلید یک پل و پریز

ساختمان داخلی فازمتر از قسمت‌های زیر تشکیل شده است:
 نوک فلزی فازمتر که به فاز اتصال پیدا می‌کند و معمولاً به وسیله روکش عایق پلاستیکی پوشیده شده است.
 مقاومت داخلی فازمتر حدود چند کیلو اهم است که در موقع اتصال به فاز، جریان بسیار ضعیفی (در حدود میکروآمپر) از مدار فازمتر می‌گذرد.
 لامپ نئون فازمتر که با روشن شدن، وجود فاز را مشخص می‌کند.

فنر بالای لامپ نئون که می‌توان توسط پیچ انتهایی فازمتر آن را به بدن اتصال داد تا مدار، بسته و لامپ روشن شود.
 کلیه قسمت‌ها در داخل یک عایق پلاستیکی به نام دسته فازمتر جای می‌گیرد. معمولاً مقدار ولتاژ عایق فازمتر روی آن نوشته می‌شود. شکل ۲-۳۷ ساختمان داخلی فازمتر را نشان می‌دهد.

فعالیت: نقشه سیم‌کشی کلید یک پل با یک پریز و یک لامپ که در شکل ۲-۳۵ نشان داده شده است را تکمیل کنید. توجه داشته باشید که به پریز یک سیم نول و یک سیم فاز وصل می‌شود.

۲- فازمتر یا فازنما وسیله‌ای است که توسط آن می‌توان سیم‌های فاز را از نول تشخیص داد. شکل ۲-۳۶ چگونگی استفاده از فازمتر را نشان می‌دهد.

مزیت فازمترهای دیجیتال

- ۱- قابلیت اندازه گیری ولتاژهای ۱۲-۲۲۰ ولت نوع AC و DC را دارد.
 - ۲- نمایش دقیق میزان ولتاژ
 - ۳- بی خطر بودن استفاده از آن
 - ۴- کم حجم می باشد و قابلیت قرارگیری در انواع جعبه و کیف های ابزار را دارد.
- در شکل ۲-۳۹ نمونه دیگری از فازمتر دیجیتالی را مشاهده می کنید.



شکل ۲-۳۹- نمونه دیگر فازمتر دیجیتالی

ایمنی: کار با برق انسان را در بسیاری از وضعیت ها و موقعیت های خطرناک قرار می دهد. هدف از این قسمت آگاه ساختن هنرجویان از خطراتی است که در شرایط عادی کار وجود دارد. رعایت نکات ایمنی زیر می تواند مفید باشد.

تمام اقدامات تعمیر و نگه داری مربوط به دستگاه های برقی فقط توسط فرد مجاز انجام گیرد.

هنگامی که دستگاه ها در حال تعمیرند باید کلیدها قطع و فیوزها باز باشند و فقط فردی که آنها را باز و یا قطع کرده است باید آنها را دو باره وصل کند.

در هنگام تعویض فیوز سوخته باید برق به طور کلی قطع شود و سپس فیوز سوخته با فیوز معادل آن عوض شود.



شکل ۲-۳۷- ساختمان داخلی فازمتر

در حقیقت با اتصال فازمتر به پریز برق (بخش فاز) و اتصال انگشت به قسمت انتهایی یک مدار ایجاد می شود و اختلاف پتانسیل ایجاد شده، باعث روشن شدن چراغ فازمتر می شود.

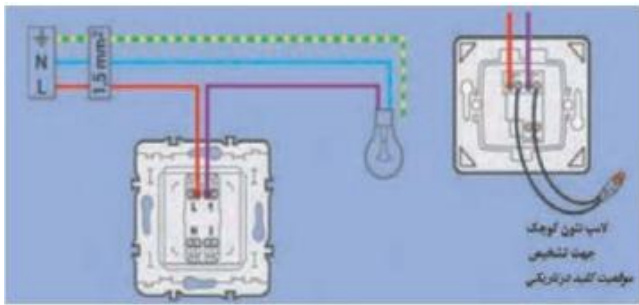
پژوهش: اگر بین زمین و بدن، عایق خوبی برقرار باشد (مثل کفش عایق)، آیا باز لامپ فازمتر روشن خواهد شد؟

فازمتر دیجیتال: امروزه با ساخت فازمترهای دیجیتالی، به تدریج فازمترهای قدیمی جای خود را به فازمترهای دیجیتال می دهند.

با تماس دادن قسمت فلزی فازمتر با سیم فاز و فشار دادن دکمه تست با انگشت، لامپ نئون روشن می شود، شکل ۲-۳۸ فازمتر دیجیتالی را نشان می دهد.



شکل ۲-۳۸- ساختمان داخلی فازمتر دیجیتالی



شکل ۴۱-۲ مدار کلید یک پل با لامپ نئون

هنگام کار با برق مراقب باشید که زیر پا مرطوب نباشد. همیشه، چوب خشک یا مواد پلاستیکی که عایق خوبی هستند، را در زیر پا قرار دهید.

تکنه ایمنی مهم: به دلیل سیم کشی نادرست، وجود سیم‌های بدون روکش یا دستکاری وسایل برقی، همه ساله افراد زیادی در معرض خطر برق‌گرفتگی قرار می‌گیرند.

فعالیت: با نظارت استادکار و مربی کارگاه با انواع فازمترها کار کنید.

کلید یک پل: کلید یک پل در دو نوع توکار و روکار ساخته می‌شود و همان‌طور که از نام آن پیداست، دارای یک پل، به عبارت دیگر یک دگمه برای قطع و وصل و یک مسیر برای عبور جریان است. شکل ۴۰-۲ تصویر ظاهری این نوع کلید را نشان می‌دهد.



| توضیحات | شمای حقیقی | شمای فنی |
|------------|------------|----------|
| کلید یک پل | | |

شکل ۴۰-۲ کلید یک پل

چگونگی اتصال سیم به ترمینال‌های کلید را در راهنمای نصب کلید که به صورت یک برگه کوچک که در جعبه کلید قرار دارد ارائه می‌کنند. برخی از کلیدها دارای لامپ نئون هستند که در زمان خاموش بودن کلید روشن می‌شود. شکل ۴۱-۲ یک نمونه از این نوع کلید را نشان می‌دهد.

فعالیت: چند نمونه کلید یک پل و راهنمای نصب آن را در اختیار بگیرید و چگونگی اتصال سیم‌ها به آن را بیاموزید. **پریز:** هرگاه بخواهیم انرژی الکتریکی را مستقیماً مورد استفاده قرار دهیم، نیاز به وسیله‌ای داریم که بتوانیم انرژی الکتریکی موجود در خانه، مغازه، کارگاه یا کارخانه را به دستگاه مورد نظر (مانند سماور، بخاری) برسانیم. این اتصال توسط جزئی از مدار به نام پریز انجام می‌شود. پریزها به دو دسته توکار و روکار، تقسیم می‌شوند. شکل ۴۲-۲ پریز توکار و روکار را نشان می‌دهد.

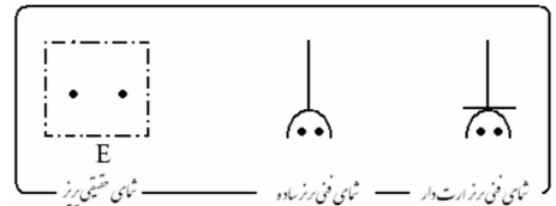


الف- پریز توکار ب- پریز روکار
شکل ۴۲-۲- پریز توکار و روکار

برای حفاظت اشخاص و کاهش خطرات برق‌گرفتگی، از سیستم حفاظت توسط سیم زمین استفاده می‌شود. در سیستم حفاظت توسط زمین، بدنه دستگاه‌ها به وسیله سیمی به زمین وصل می‌شود. در این صورت اگر سیم فاز به بدنه وصل شود، فیوز عمل می‌کند و خطر برق‌گرفتگی در اثر تماس با



بدنه دستگاه را از بین می‌برد. پریزهای برق با اتصال زمین دارای سه پیچ هستند که یکی از آن‌ها مربوط به اتصال سیم زمین می‌باشد. شکل ۲-۴۳ پریز ارت‌دار را نشان می‌دهد.



شکل ۲-۴۳ - پریز با اتصال زمین (ارت‌دار)

نکته: هنگام بیرون کشیدن دو شاخه از پریز، اول دستگاه را خاموش کنید. سپس یک دست را دو طرف پریز قرار دهید و با دست دیگر قسمت سخت دو شاخه را بگیرید و از پریز برق جدا کنید. (از کشیدن سیم جداً خودداری کنید).

سرپیچ: سرپیچ وسیله‌ای است که لامپ را به آن می‌پیچند. سرپیچ‌ها در دو نوع آویز و دیواری ساخته می‌شوند. سرپیچ دیواری را روی سطح کار نصب می‌کنند. سرپیچ آویز را به سطح کار می‌آویزند. در شکل ۲-۴۴ چند نمونه سرپیچ آویز و دیواری را مشاهده می‌کنید.



شکل ۲-۴۴ - چند نوع سرپیچ آویز و دیواری

فعالیت: تعدادی سرپیچ را در اختیار بگیرید و به آن سیم متصل کنید.

☞ **لامپ:** لامپ وسیله‌ای است که انرژی الکتریکی را به انرژی نورانی تبدیل می‌کند و برای روشنایی استفاده می‌شود. در شکل ۲-۴۵ چند نمونه لامپ رشته‌ای، هالوژنی، LED و کم مصرف را مشاهده می‌کنید.



شکل ۲-۴۵ - چند نوع لامپ روشنایی

فعالیت:

● تعدادی لامپ را در اختیار بگیرید و مشخصات آن‌ها را بنویسید.

.....

.....

● از روی قوطی لامپ مشخصات آن را بنویسید.

نکته: سوختن (عمل کردن) بدون دلیل فیوز در مدارهای الکتریکی نشانه وجود اتصال کوتاه (یا اتصال بدنه) در آن مدار و یا در مصرف کننده‌های مربوط به آن مدار است.

.....

.....

.....

.....



- ۶- در مسیر اتصال حتماً فیوز مناسب قرار دهید.
- ۷- با نظارت استاد کار و مربی کارگاه ولتاژ ورودی مدار را با ولت متر اندازه بگیرید.
- ۸- با نظارت استاد کار و مربی کارگاه مدار را آزمایش کنید.
- ۹- طرز کار مدار را توضیح دهید.
- ۱۰- در یک مدار شامل کلید یک پل با یک پریز، فیوز به طور مداوم عمل می کند و امکان وصل مجدد وجود ندارد. به پریز یک مصرف کننده (وسیله برقی) با سیم متحرک وصل شده است. طی مراحل زیر عیب یابی را انجام می دهیم.
 - ☞ مدار را از شبکه جدا کنید.
 - ☞ هر دو قسمت از مدار را با یک اهم متر به منظور وجود یا عدم وجود ارتباط آزمایش کنید.
 - ☞ تمام قسمت های معیوب و اتصالات مربوطه و وسایل را تا به آخر آزمایش کنید.
 - ☞ عیب را بر طرف کنید.
 - ☞ مجدداً قسمت های مختلف مدار را به هم وصل کرده و آماده نمائید.
 - ☞ مدار را آزمایش کنید و از صحت کار آن مطمئن شوید.
 - ☞ پس از اتمام کار مدار را باز کنید، تجهیزات و ابزارها را جمع آوری و مرتب کنید و در جای خود بگذارید.
 - ☞ در ارتباط با این کار عملی گزارش کوتاهی بنویسید.

.....

.....

.....

.....

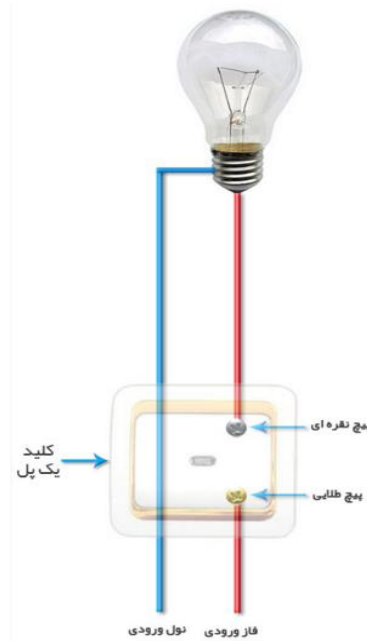
.....

.....

.....

ایمنی: برای تعویض لامپ ها ابتدا کلید را روی حالت خاموش قرار دهید و با استفاده از فازمتر از قطع جریان برق مطمئن شوید، سپس با یک دست قسمت عایق سرپیچ را نگه دارید و با دست دیگر لامپ را باز کنید.

☞ در شکل ۴۶-۲ تصویر واقعی اتصال کلید یک پل به لامپ را می بینید.



کاربرد: از این مدار برای قطع و وصل وسایل الکتریکی و روشن و خاموش کردن لامپ ها در اتاق های کوچک، انباری، حمام و آشپزخانه استفاده می شود.

شکل ۴۶-۲ تصویر واقعی کلید یک پل و لامپ

فعالیت: چند نمونه پریز و راهنمای نصب آن را در اختیار بگیرید و چگونگی اتصال سیم ها به آن را بیاموزید.

۴- کنتاکت های کلید یک پل را با اهم متر آزمایش کنید.

۵- با رعایت نکات ایمنی و استانداردهای تعریف شده، با استفاده از نقشه و با نظارت استاد کار و مربی کارگاه، سیم کشی را با یک کلید یک پل، یک پریز و یک لامپ بر روی تابلوی آموزشی اجرا نمائید.

۴-۲ اتصال کلید دو پل و پریز

مشخصات: مدار کلید دو پل در اتاق‌های پذیرایی بزرگ که بیش از یک لامپ یا لوستر دارند، به کار می‌رود. مدار کلید دو پل برای کنترل دو یا دو گروه لامپ از یک محل با امکان فقط قطع و وصل فاز استفاده می‌شود. این کلید در دو نوع توکار و روکار ساخته می‌شود. شکل ۲-۴۷ دو نوع کلید دو پل را نشان می‌دهد. کلید دو پل دارای سه ترمینال است، یکی از ترمینال‌ها مشترک و دو ترمینال دیگر غیرمشترک نام دارد.



کلید دوپل توکار



کلید دوپل روکار

| توضیحات | شمای حقیقی | شمای فنی |
|-----------|------------|----------|
| کلید دوپل | | |

شکل ۲-۴۷ دو نوع کلید دوپل و نمادهای فنی آن

کار عملی ۴: اجرای سیم‌کشی کلید دو پل با پریز

هدف: اجرای مدار کلید دو پل و پریز در سیم‌کشی ساختمان

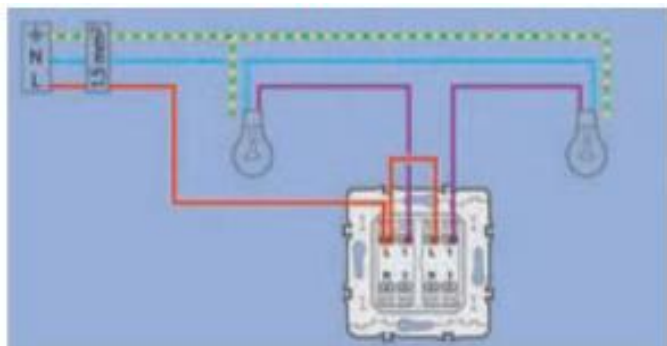
مواد، ابزار و تجهیزات: ابزار عمومی، کلید دو پل، پریز با اتصال زمین، فازمتر، سیم ۱/۵ یا ۲، ترمینال بلوکی، تابلو سیم‌کشی

مراحل انجام کار:

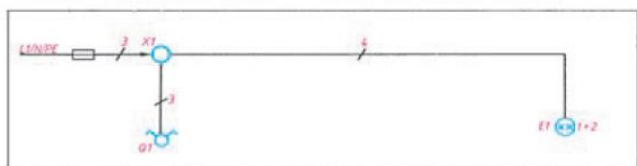
۱- طبقه اتصال: مطابق شکل ۲-۴۸ در کلید دوپل فاز L به

ترمینال مشترک کلید و هر یک از دو ترمینال غیرمشترک کلید به یکی از ترمینال‌های سرپیچ‌ها متصل می‌شوند. سیم نول N و سیم ارت PE به ترمینال مربوطه در سرپیچ‌ها اتصال می‌یابند.

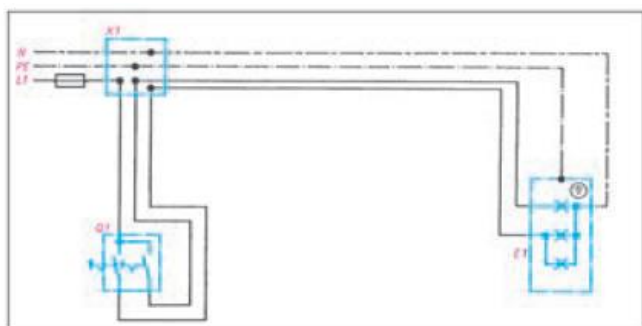
در شکل ۲-۴۹ نقشه فنی و حقیقی کلید دو پل را مشاهده می‌کنید.



شکل ۲-۴۸- مدار الکتریکی کلید دوپل

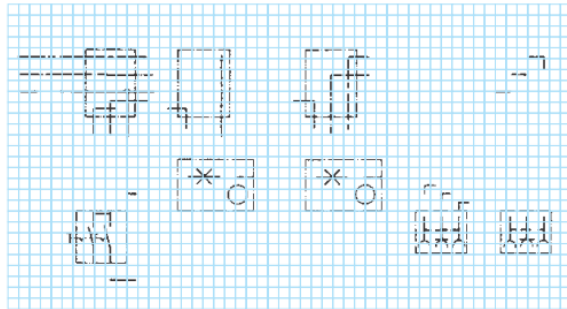
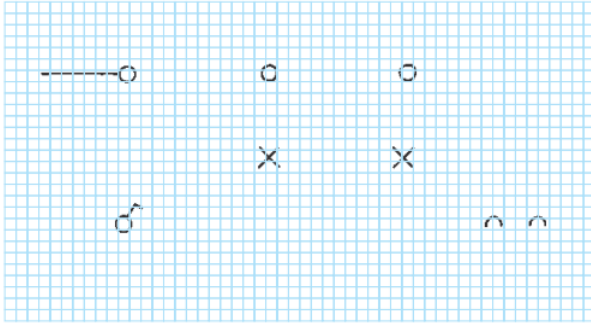


شمای فنی مدار کلید دوپل

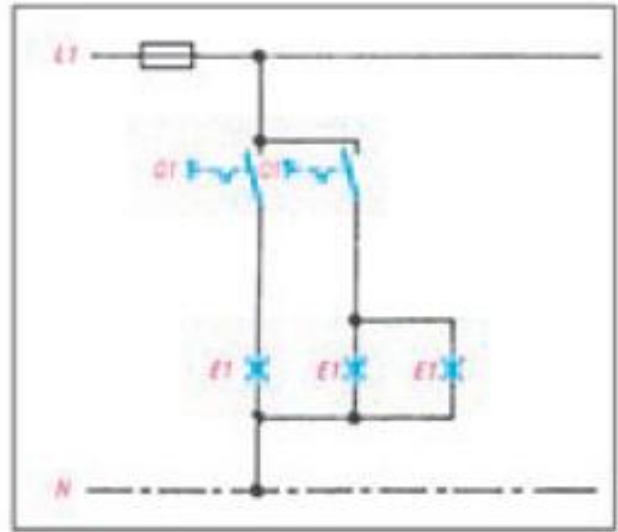


شکل ۲-۴۹ نقشه‌های مدار کلید دو پل

در ۲-۵۰ نقشه فنی مسیر جریان کلید دو پل آمده است.



شکل ۲-۵۲ تکمیل نقشه‌های مدار کلید دو پل



شکل ۲-۵۰-نقشه مسیر جریان کلید دوپل

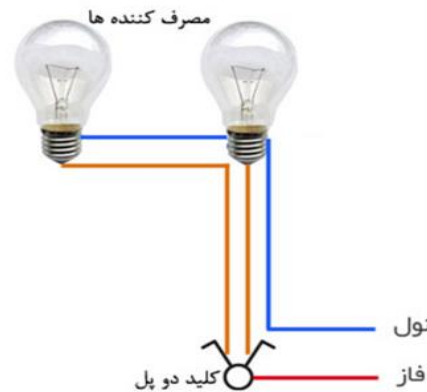
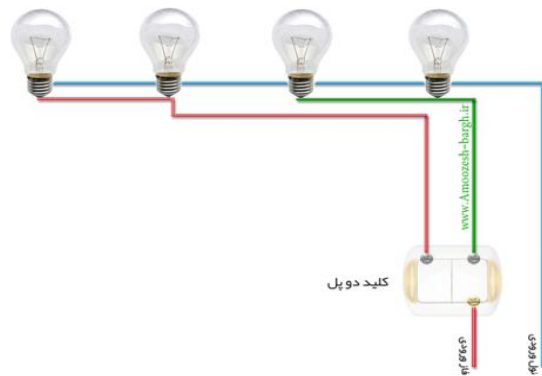
شبه‌سازی مدار واقعی: شکل ۲-۵۱ با استفاده از تصویر لامپ واقعی و کلید دوپل، دو مدار را شبه‌سازی کرده‌ایم.

معمولاً در پشت کلید دو پل سه پیچ وجود دارد، که رنگ یک پیچ طلایی و پیچ دیگر نقره‌ای است. سیم فاز ورودی به پیچ طلایی وصل می‌شود و دو سیم دیگر به پیچ‌های نقره‌ای وصل می‌شوند.

فعالیت: نقشه سیم‌کشی کلید دوپل با دو لامپ و دو پریز را در شکل ۲-۵۲ تکمیل کنید. ابتدا نقشه تک خطی، سپس نقشه حقیقی را رسم کنید.

بارش فکری: آیا می‌دانید لامپ‌های رشته‌ای حدود ۹۵ درصد انرژی الکتریکی را مستقیماً به گرما تبدیل نموده و تنها ۵ درصد آن را به نور تبدیل می‌کنند؟

۲- می‌خواهیم در یک اتاق دو عدد لامپ را به طور مستقل به وسیله یک کلید دوپل از یک نقطه قطع و وصل کنیم. همچنین می‌خواهیم دو عدد پریز را نیز در گوشه‌های اتاق نصب نمائیم. برای انجام این کار به ترتیب زیر عمل می‌کنیم.



شکل ۲-۵۱ شبه‌سازی با تصویر لامپ واقعی

کنتاکت‌های کلید دوپل را با اهم‌تر آزمایش کنید.

سیم‌کشی را با یک کلید دو پل، دو پریز و دو لامپ بر روی تابلوی آموزشی با نظارت استادکار و مربی کارگاه اجرا نمائید.

ولتاژ ورودی مدار را با نظارت استادکار و مربی کارگاه اندازه بگیرید.

مدار را با نظارت استادکار و مربی کارگاه آزمایش کنید. طرز کار مدار را توضیح دهید.

مدار را با نظارت استادکار و مربی کارگاه با شیوه تابلوی توزیع (داشتن فیوز جداگانه برای روشنایی و پریزها) اجرا نمائید.

فیوز وسیله‌ای است که در مدار به طور سری قرار گرفته و مصرف‌کننده را در مقابل اتصال کوتاه یا جریان زیاد محافظت می‌کند. فیوزها در دو نوع تندکار و کندکار وجود دارند. فیوز کندکار جریان‌های زیاد را دیرتر از فیوز تندکار قطع می‌کند و در جایی به کار می‌رود که اضافه بار کم مدت، نباید سبب قطع مدار شود. با انواع فیوز و ویژگی‌های آن در کتاب عرضه تخصصی قطعات الکتریکی و الکترونیکی آشنا شدید.

۳- گزارش کار عملی کوتاهی بنویسید

.....
.....
.....
.....

۴- عیب‌یابی در مدار کلید دو پل با دو پریز: در یک ساختمان نوساز یک اتاق در حال سیم‌کشی است. این اتاق دارای یک کلید دوپل با دو لامپ و دو پریز است. با زدن یکی از دکمه‌های کلید دوپل هر دو لامپ خاموش می‌شوند.

پریزهای این اتاق نیز به طور مستقل از مدار کلیدها، دارای ولتاژ می‌باشند. با توجه به عملکرد مدار، عیب را جست‌وجو نموده و عیب مدار را رفع نمائید. برای عیب‌یابی به ترتیب زیر عمل کنید. کلیه مراحل با نظارت استادکار و مربی کارگاه انجام می‌شود.

مدار الکتریکی را از شبکه برق جدا کنید.

اتصالات کلید دوپل را از هم باز کنید.

با استفاده از فازمتر مشخص کنید کدام یک از سه سیم به عنوان سیم فاز (دارای ولتاژ) مربوط به شبکه است.

این سیم را که در ترمینال کلید با حرف P مشخص شده به ترمینال مربوطه (مشترک) وصل کنید.

دو سیم دیگر (برگشت کلید) را به دو ترمینال مربوط (غیرمشترک) اتصال دهید. ضمناً توجه کنید هر سیم به ترمینال پل مربوطه وصل شود.

مدار را زیر نظر معلم کارگاه آزمایش کنید.

مدار را مجدداً وصل و صحت مدار را آزمایش کنید.

گزارش کوتاهی از مراحل روش عیب‌یابی بنویسید.

.....
.....

الگوی پرسش:

۱- نقشه فنی و حقیقی مدار کلید یک پل را ترسیم نمائید.

۲- چه نکات ایمنی را در هنگام سیم‌کشی برق باید رعایت نمود؟

۳- به چه دلیل استفاده از پریز با اتصال زمین لازم است؟

۴- در چه مواردی از فیوزهای کندکار استفاده می‌شود؟

۵- نقشه فنی و حقیقی مدار کلید یک پل را ترسیم نمائید.

۲-۵ اتصال لامپ‌های کم مصرف

● لامپ کم مصرف: در سال‌های اخیر به دلیل توجه بیش‌تر به مصرف بهینه انرژی و نیز از آن جایی که روشنایی بخش



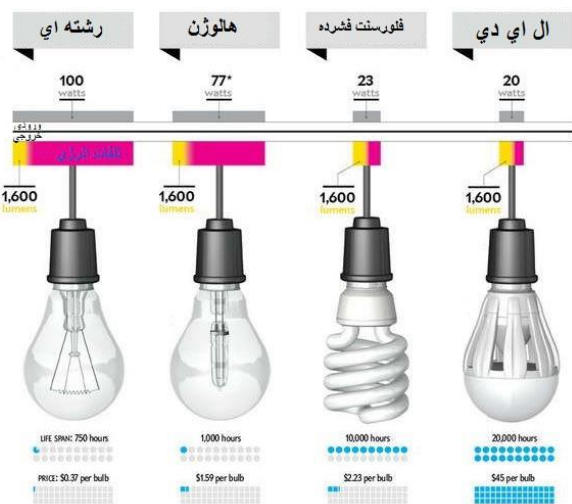
افزایش ولتاژ در طول عمر لامپ کم مصرف اثر چندانی ندارد ولی در لامپ رشته‌ای باعث کاهش طول عمر آن می‌شود.

افت نوردهی لامپ کم مصرف در اواخر عمر به مراتب کم‌تر از لامپ رشته‌ای است.

لامپ کم مصرف در اثر کارگرم نمی‌شود، در مقابل سرما و تغییرات درجه حرارت مقاوم بوده و در اثر ریزش باران نمی‌شکند.

میزان نوردهی یک لامپ کم مصرف ۲۰ وات، برابر نور حاصل از یک لامپ رشته‌ای معمولی ۱۰۰ وات می‌باشد.

در شکل ۵۳-۲ میزان توان مصرفی و نوردهی لامپ‌های مختلف با هم مقایسه شده است.



شکل ۵۳-۲ مقایسه لامپ‌ها از نظر توان و نوردهی

پژوهش: با جست‌وجو در منابع مختلف، اگر لامپ‌های کم مصرف جایگزین لامپ‌های رشته‌ای در کل دنیا شود، چه مزایایی برای کاهش مصرف انرژی و محیط زیست خواهد داشت؟ نتایج بررسی‌های خود را در کلاس درس به بحث بگذارید.

عمده‌ای از مصرف برق را شامل می‌شود، استفاده از لامپ‌های کم مصرف توسعه زیادی پیدا کرده است که سه هدف اصلی را دنبال می‌کند:

- ۱- کاهش مصرف و هزینه برق مصرف کنندگان
 - ۲- کاهش میزان سرمایه‌گذاری جهت تامین تاسیسات تولید و توزیع برق
 - ۳- کاهش آلودگی‌های زیست محیطی
- لامپ کم مصرف خود نوعی لامپ فلورسنت است.

آیا می‌دانید: یک لامپ کم مصرف ۲۰ وات با رده برجسب انرژی A در طول عمر خود معادل یک بشکه نفت خام صرفه‌جویی می‌نماید؟

● **مزایای لامپ کم مصرف نسبت به لامپ رشته‌ای:** انتخاب لامپ به عواملی مانند شکل ظاهری، رنگ نور، محل نصب، مدت زمان روشن بودن لامپ و تناوب خاموش و روشن شدن آن بستگی دارد.

لامپ‌های رشته‌ای برای محل‌هایی مثل سرویس بهداشتی، حمام، راه‌پله، انباری و... مناسب هستند، زیرا مدت زمان روشن و خاموش بودن آن‌ها کوتاه و تعداد دفعات قطع و وصل آن‌ها کم است. استفاده از لامپ‌های کم مصرف در اتاق مطالعه، نشیمن، پذیرایی و آشپزخانه توصیه می‌شود. چند مورد از مزایای لامپ‌های کم مصرف به شرح زیر است:

انرژی مصرفی در لامپ‌های رشته‌ای حدود ۵ برابر لامپ‌های کم مصرف است.

طول عمر متوسط لامپ‌های کم مصرف حدود ۱۰ برابر طول عمر لامپ‌های رشته‌ای است.



شکل ۵۵-۲ - یک نوع لامپ کم مصرف

ساختمان ظاهری بالاست الکترونیکی، ورودی و خروجی های بالاست، در شکل ۵۶-۲ دیده می شود.



شکل ۵۶-۲ ساختمان ظاهری بالاست الکترونیکی

مدار الکترونیکی بالاست برای تغذیه چهار لامپ کم مصرف در شکل ۵۷-۲ نشان داده شده است.
شکل ۵۸-۲ نقشه حقیقی مدار لامپ فلورسنت را ملاحظه می کنید.

کار عملی ۵: اجرای سیم کشی لامپ کم مصرف

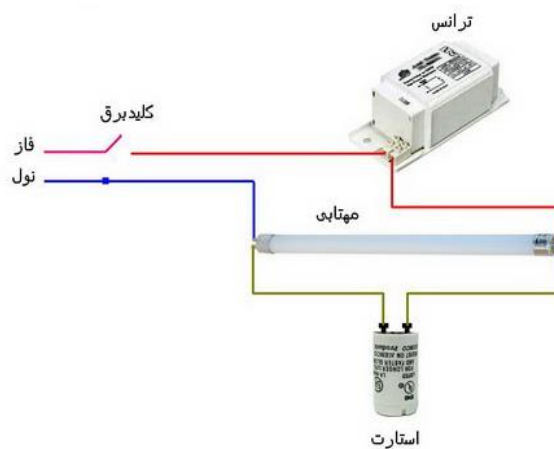
هدف: اجرای مدار لامپ فلورسنت و لامپ های کم مصرف
مواد، ابزار و تجهیزات: ابزار عمومی، کلید یک پل، پریز با اتصال زمین، فازمتر، سیم ۱/۵ یا ۲، انواع لامپ فلورسنت و کم مصرف، ترمینال بلوکی، تابلو سیم کشی

مراحل انجام کار:

۱- اجزاء مدار و توسیم نقشه: لامپ فلورسنت جزء لامپ های گازی کم فشار است. مدار الکترونیکی یک لامپ فلورسنت از اجزای زیر تشکیل شده است:

- چوک مغناطیسی (ترانس) یا بالاست
- لامپ مهتابی
- استارت

این اجزاء مطابق شکل ۵۴-۲ با هم مرتبط می شوند.



شکل ۵۴-۲ اجزاء لامپ فلورسنت

لامپ کم مصرف جزء لامپ های تخلیه گاز کم فشار است و بالاست آن الکترونیکی می باشد. لامپ کم مصرف در دو نوع آفتابی و مهتابی تولید می شود. در شکل ۵۵-۲ نمونه ای از لامپ های کم مصرف را مشاهده می کنید.

توسط یک کلید یک پل انجام می‌شود. مراحل کار را به ترتیب زیر اجرا کنید.

● اجزاء لامپ را روی تابلو گسترده آموزشی نصب و سیم‌کشی را اجرا کنید.

● ولتاژ ورودی را اندازه بگیرید.

● مدار را زیر نظر مربی کارگاه آزمایش کنید.

● طرز کار مدار را توضیح دهید.

گزارش کار عملی را در دفتر گزارش کار ثبت کنید.

مدار آزمایش چک و استارتر مهتابی (در صورت وقت اضافی):

● با استفاده از یک کلید دوپل، دو سریچ، دو لامپ ۱۰۰ یا

۶۰ وات رسته‌ای، جعبه تقسیم، استارتر، چک مهتابی و

فیوز، مداری طراحی کنید که:

● با اتصال کلید یک پل، استارتر مهتابی با لامپ اول به طور

سری قرار گیرد.

● با روشن کردن پل دیگر کلید دو پل، لامپ دوم با چک

به طور سری قرار گیرد.

● مدار را زیر نظر مربی کارگاه ببندید و راه‌اندازی کنید.

● زیر نظر مربی کارگاه وضعیت روشن شدن لامپ‌ها را در

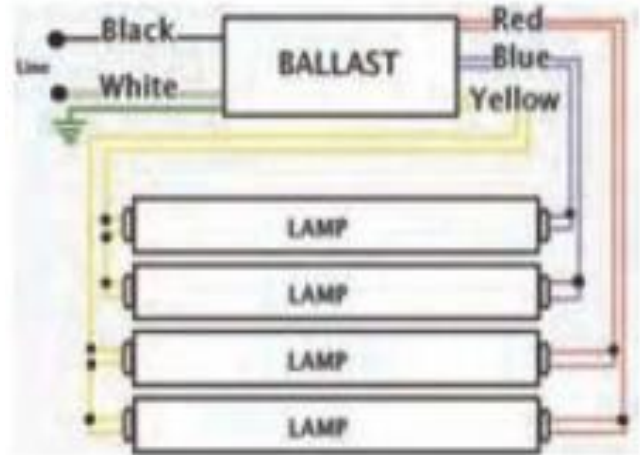
صورت سالم و معیوب بودن استارتر و چک مورد بررسی

قرار دهید.

۴- مطابق شکل ۶۰-۲ در یک دفتر کار، دو عدد لامپ مهتابی

۲۰ وات، که در یک قاب قرار دارند، را زیر نظر مربی

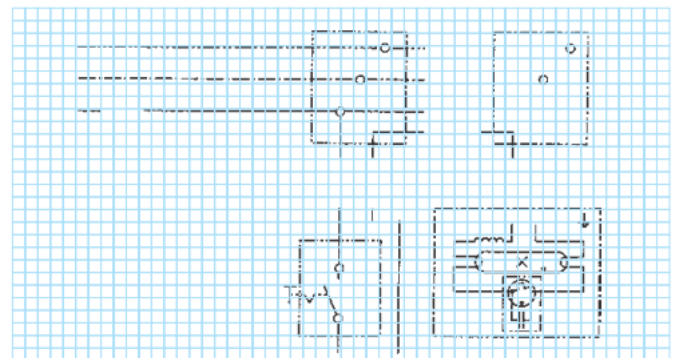
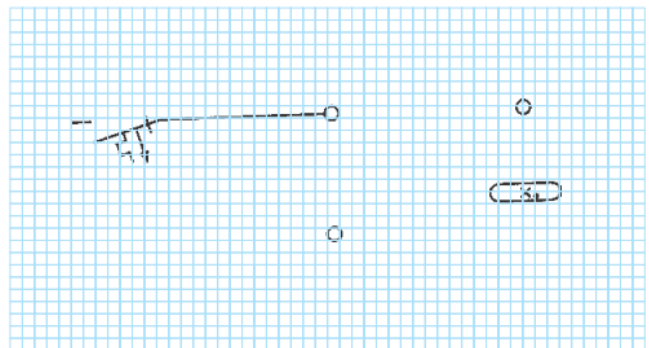
کارگاه به صورت موازی ببندید و راه‌اندازی کنید.



شکل ۵۷-۲ - بالاست برای تغذیه ۴ لامپ

فعالیت: نقشه تک خطی و حقیقی مدار لامپ فلورسنت

شکل ۵۹-۲ را کامل کنید.



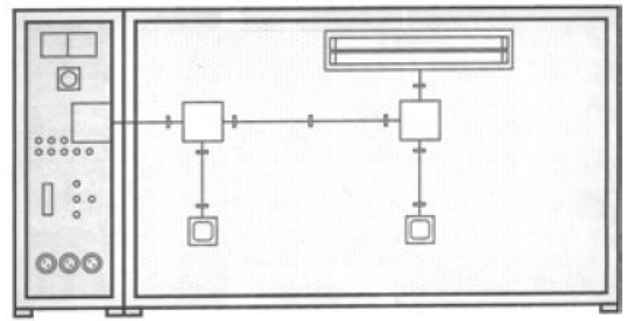
شکل ۵۹-۲ تکمیل مدار لامپ فلورسنت با کلید

۲- می‌خواهیم در یک دفتر یک لامپ مهتابی به وسیله کابل

به صورت روکار سیم‌کشی شود، قطع و وصل لامپ مهتابی



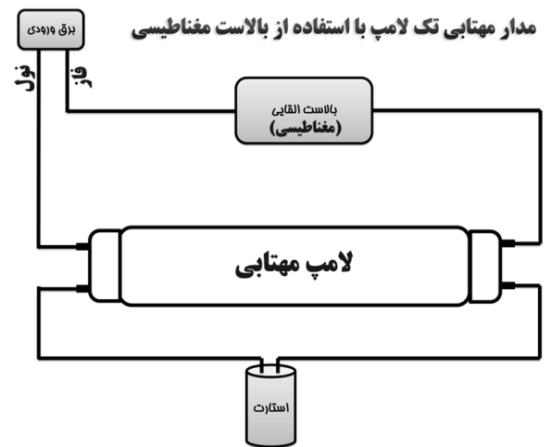
شکل ۶۲- یک نمونه بالاست الکترونیکی



شکل ۶۰-۲ مدار لامپ فلورسنت به صورت موازی

۵- همان طور که قبلاً گفته شد لامپ‌های مهتابی را می‌توان به دو دسته، با بالاست مغناطیسی و با بالاست الکترونیکی تقسیم کرد. نقشه اتصال این لامپ‌ها در شکل ۶۱-۲ آمده است.

۶- تعمیر لامپ کم مصرف: امروزه سوختگی لامپ کم مصرف به علت نوسانات و کوتاهی عمر برخی از لامپ‌ها به علت کیفیت پایین بیش از گذشته شده است. همچنین استفاده از اینگونه لامپ‌ها در منازل و ادارات و کارخانجات باعث کم مصرف بودن بسیار زیاد شده است. شکل ۶۳-۲ مدار یک لامپ کم مصرف را نشان می‌دهد.



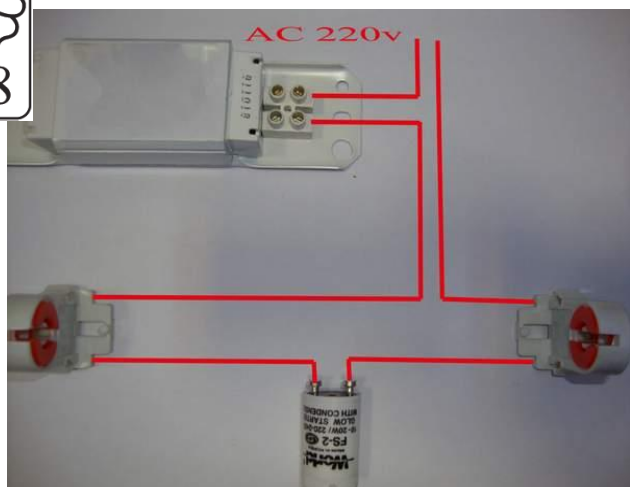
شکل ۶۳- مدار داخلی یک نمونه لامپ کم مصرف



شکل ۶۱-۲ لامپ فلورسنت با انواع بالاست

یک نمونه مدار لامپ فلورسنت با بالاست الکترونیکی را ببینید و راه‌اندازی کنید. نقشه این لامپ‌ها همراه لامپ ارائه می‌شود. در شکل ۶۲-۲ تصویر یک نمونه بالاست الکترونیکی را ملاحظه می‌کنید.

- توجه: موارد زیر حتماً باید با نظارت مربی به اجرا در آید.
- ابتدا لامپ را باز کنید و با اهم‌متر اتصال‌های چراغ‌های بلور را آزمایش کنید. همه لامپ‌های کم مصرف دو چراغ دارند که اگر یکی از آن دو خراب شود، دیگر قابل تعمیر نیست.
 - فیوز مدار را تست کنید. گاهی از یک مقاومت یک اهم به عنوان فیوز استفاده می‌کنند.
 - فیوز مدار را آزمایش کنید.



شکل ۶۵-۲

۲-۶ بستن مدار دایمر و فتوسل و رله راه پله

کار عملی ۶:

هدف: اجرای مدار فتوسل جهت کنترل خودکار نور

مواد، ابزار و تجهیزات: ابزار عمومی، کلید یک پل، فازمتر،

سیم ۱/۵ یا ۲، انواع فتوسل، ترمینال بلوکی، تابلو سیم کشی

مراحل انجام کار:

۱- اجزاء مدار و توسیم نقشه: فتوسل یک سنسور تشخیص نور

است که در مدارهای الکترونیکی حساس به نور از آنها

استفاده می‌شود، شکل ۶۶-۲.



شکل ۶۶- یک نمونه فتوسل

● در صورتی که با تعویض فیوز اشکال بر طرف نشود، باید

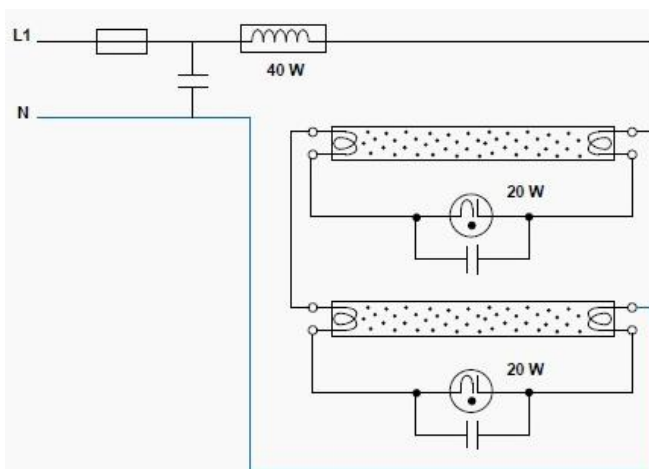
برد الکترونیکی تعمیر شود که معمولاً مقرون به صرفه نیست

الگوی پرسش:

۱- اجزاء اصلی یک لامپ مهتابی را نام برده و عملکرد هر

یک را به طور مختصر توضیح دهید.

۲- مدار شکل ۶۴-۲ را توضیح دهید.

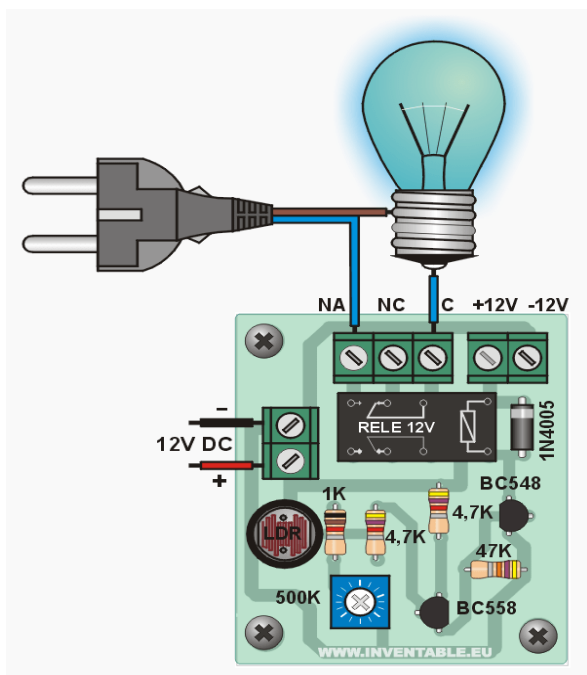


شکل ۶۴-۲

۳- اگر زمانی که لامپ مهتابی روشن است، استارتر را از

مدار خارج کنیم، چه اتفاقی می‌افتد؟ چرا؟

۴- طرز کار مدار شکل ۶۵-۲ را شرح دهید.



شکل ۶۷-۲ فیبر مدار چاپی و نقشه فتوسل
در شکل ۶۸-۲ نقشه فتوسل واقعی را می بینید.



شکل ۶۸-۲ نقشه واقعی فتوسل

با نظارت مربی خود روی تابلوی گسترده مدار فتوسل را
بیندید و راه اندازی کنید.

فتوسل به صورت مجموعه یا کیت ساخته می شود. این کیت چراغها را به طور خودکار در هنگام تاریکی روشن می کند. مدار از یک مقاومت حساس به نور (فتوسل) و تعدادی قطعه الکترونیکی دیگر ساخته شده است. مقاومت های حساس به نور با افزایش شدت نور تغییر مقدار داده و مقاومت داخل آنها کم تر می شود. از این مدار برای پروژه های داخل ساختمان از قبیل دزدگیر نوری و سایر پروژه هایی که با یک منبع نور ثابت روشن و خاموش سروکار دارند، استفاده می شود.

فعالیت : ۱- یک نمونه فتوسل و نقشه آن را در اختیار بگیرید و اتصالات آن را بررسی کنید. نقشه اجرایی مدار را از روی برد ترسیم کنید.

۲- در شکل ۶۷-۲ یک نمونه فیبر مدار چاپی و نقشه فتوسل را ملاحظه می کنید.

۳- مدار دایمر مشابه مدار فتوسل است. با نظارت مربی خود و با استفاده از نقشه دایمر، مدار دایمر را روی تابلوی گسترده مدار فتوسل ببندید و راه اندازی کنید.

۴- رله راه پله: این مدار برای خاموش و روشن کردن روشنایی راه پله‌ها از چند نقطه به کار می‌رود. رله راه پله یک کلید سه وضعیتی، یک رله (سیم پیچ) و یک کنتاکت (کلید) وصل دارد، برای اتصال رله راه پله به ترتیب زیر عمل می‌کنیم. این مراحل باید با نظارت استادکار و مربی کارگاه به اجرا در آید. در ضمن مواردی که در زیر گفته می‌شود مربوط به یک رله خاص است و با توجه به نوع رله و کارخانه سازنده شرایط فرق می‌کند و با توجه به نقشه باید انجام شود.

● سیم فاز را به مشترک کلید سه وضعیتی وصل کنید.

● سیم‌های مربوط به شستی‌ها را به پیچ شماره یک اتصال دهید.

● برگشتی شستی‌ها را به رله (سیم پیچ) متصل کنید.

● سیم نول را به طرف دیگر سیم پیچ‌ها وصل کنید.

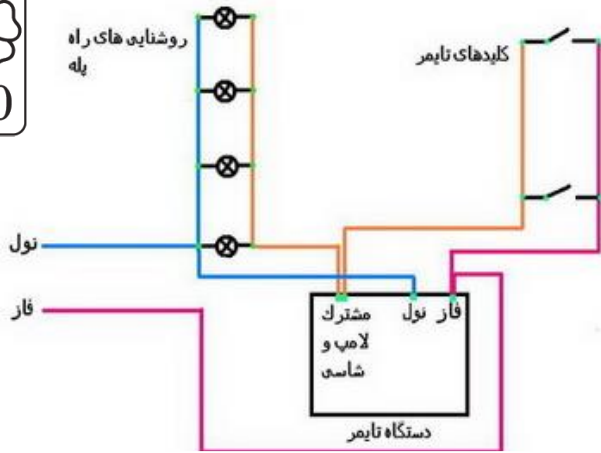
● برگشت فاز را به ته سرپیچ‌های لامپ متصل کنید.

● باید از نقطه شماره یک سیمی به کلید اتصال‌دهنده رله وصل شود. معمولاً (این کار توسط کارخانه سازنده در داخل رله انجام می‌شود).

● اگر کلید در حالت یک باشد با فشار دادن شستی‌ها، لامپ‌ها برای زمان تنظیم شده روشن می‌ماند و بعد از گذشت آن زمان خاموش می‌شود.

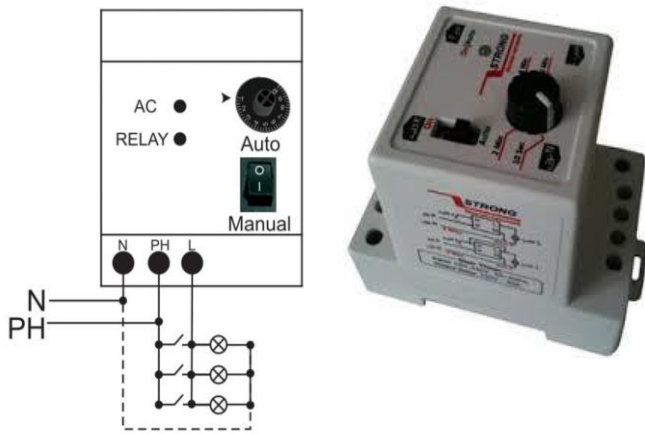
● برای اینکه لامپ‌ها به طور دائم روشن بماند، از پیچ شماره دو سیمی را به ته سرپیچ‌ها متصل می‌کنیم.

نکته: معمولاً نقشه چگونگی اتصال رله به وسیله کارخانه سازنده در برگه جدا گانه و روی بدنه رله داده می‌شود. بنابراین هنگام اتصال رله باید به نقشه مراجعه کرد. در شکل ۶۹-۲ یک نمونه نقشه اتصال رله راه پله را ملاحظه می‌کنید.



شکل ۶۹-۲ یک نمونه نقشه رله راه پله

در شکل ۷۰-۲ نمونه واقعی نقشه اتصال رله راه پله را ملاحظه می‌کنید.



شکل ۷۰-۲ نمونه واقعی اتصال رله راه پله

چون قبلاً سیم کشی و نصب چراغ‌ها اجرا شده است، لازم است تغییراتی در سیم کشی ایجاد کنید، این موضوع برای اتصال رله چشمی نیز صدق می‌کند.

۵- به جای رله راه پله می‌توانید از رله چشمی استفاده کنید. بسته به این که از چه مدل چشمی استفاده می‌کنید، نقشه اتصال متفاوت است. در شکل ۷۱-۲ یک نمونه چشمی ۱۸۰ درجه دیواری نشان داده شده است.

● با نظارت مربی خود روی تابلوی گسترده مدار رله زمانی چشمی را با رعایت نکات ایمنی و استانداردها ببینید و راه‌اندازی کنید. در شکل ۷۲-۲ یک نمونه رله سقفی چشمی راه پله را مشاهده می‌کنید.



شکل ۷۲-۲ نمونه دیگری از نقشه رله چشمی راه پله
۶- گزارش کوتاهی از مراحل اجرای این کار بنویسید.

.....

.....

.....

.....

شکل ۷۱-۲ یک نمونه نقشه رله چشمی راه پله

۲-۲- مدار دربازکن تصویری

دستگاه‌هایی که در یک سیستم دربازکن تصویری به کار می‌رود شامل:

☞ پنل برای نصب در، جلوی در ورودی

● برای اتصال رله چشمی راه پله، مشابه رله زمانی راه پله با توجه به نقشه عمل می‌کنیم.

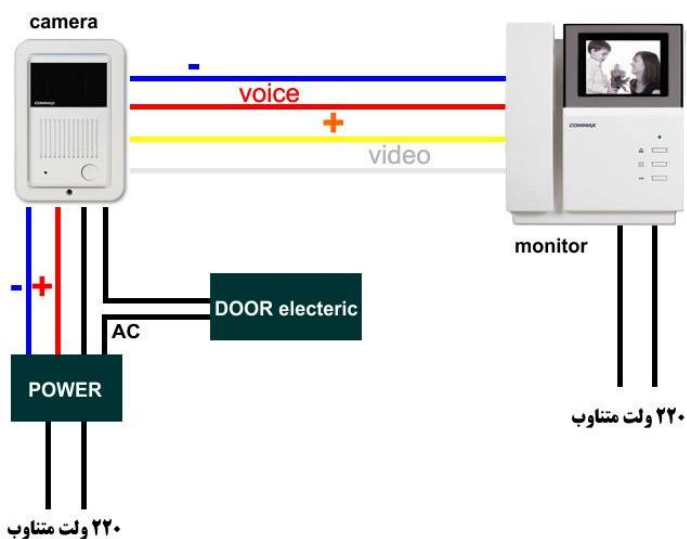


در شکل ۷۴-۲ یک نمونه مانیتور دربازکن تصویر را مشاهده می کنید.



شکل ۷۴-۲ اجزاء دربازکن تصویری

با مراجعه به نقشه دربازکن اجزاء مدار و اتصال‌های آن را شناسایی کنید و نقشه مدار را دوباره بکشید. در شکل ۷۵-۲ نقشه اتصالات مدار دربازکن تصویری را ملاحظه می کنید.



شکل ۷۵-۲ نقشه اتصال مدار دربازکن تصویری

۲- با نظارت مربی خود روی تابلوی گسترده مدار قسمت دوربین دربازکن تصویری را با رعایت نکات ایمنی و استانداردها ببندید و راه اندازی کنید.

گوشی و مانیتور جهت نصب در داخل واحد مسکونی
منبع تغذیه استاندارد
دربازکن استاندارد

سیستم دربازکن تصویری شامل مدارهای زیر است: مدار مکالمه، مدار دربازکن، مدار دوربین مداربسته.

پنل درب بازکن: دارای دوربین قابل تنظیم، سوئیچ داخلی و ترمینال برای متصل کردن سیم‌ها است. زاویه دید پنل و چگونگی تنظیم آن را در راهنمای نصب می‌نویسند. در این پنل یک دوربین و به تعداد واحدهای هر ساختمان شستی زنگ وجود دارد. رنگ سیم‌ها و توانایی‌های دربازکن تصویری را کارخانه سازنده در راهنمای نصب آن ارائه می‌دهد.



کار عملی ۷: سیم‌کشی مدار دربازکن تصویری
هدف: اجرای مدار دربازکن تصویری

مواد، ابزار و تجهیزات: ابزار عمومی، دربازکن تصویری، فازمتر، سیم ۱/۵ یا ۲، ترمینال بلوکی، تابلو سیم‌کشی

مراحل انجام کار:

۱- اجزاء مدار و نقشه: در شکل ۷۳-۲ قسمت دوربین و منبع تغذیه دربازکن تصویر را مشاهده می‌کنید.

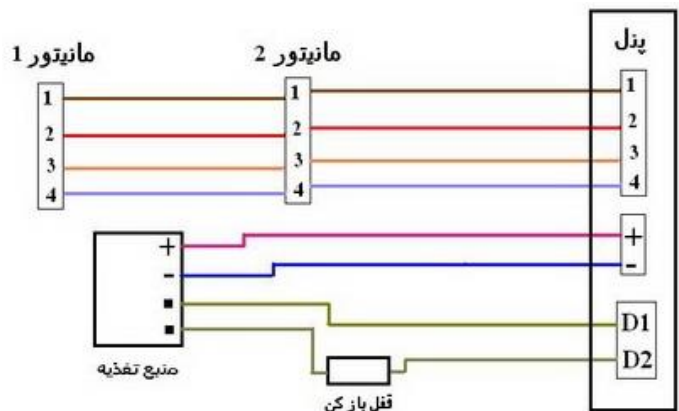


شکل ۷۴-۲ دوربین و منبع تغذیه دربازکن تصویری

۶- گزارش کوتاهی از مراحل اجرای این کار بنویسید.



۳- در شکل ۲-۷۶ نقشه کامل یک نمونه دربازکن تصویری با قفل برقی در، آمده است.



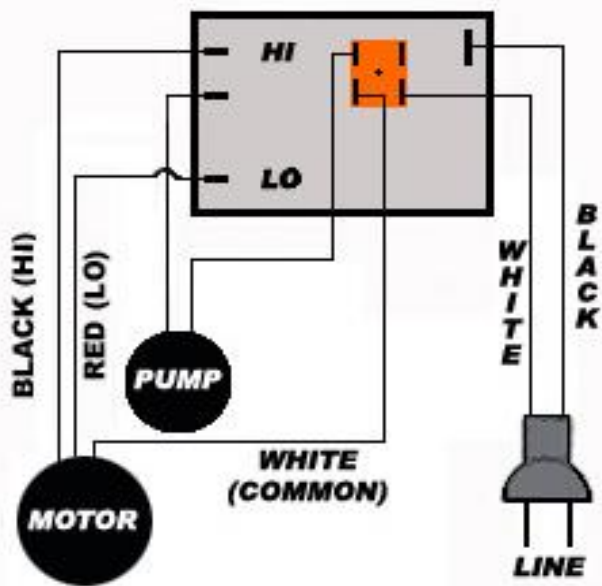
شکل ۲-۷۶ نقشه مدار دربازکن تصویری

۲-۸- مدار کلید کولر کولر آبی:

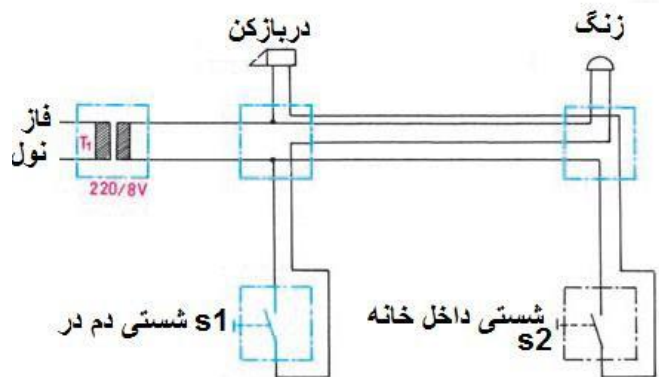
کولر آبی با مرطوب کردن هوای خشک باعث خنکی می‌شود. لذا کولرهای آبی قابل استفاده در مناطق خشک و معتدل هستند. شکل ۲-۷۸ کولر آبی دارای دو موتور الکتریکی را نشان می‌دهد. یکی از موتورها برای پمپ کردن آب پوشال‌ها می‌باشد و موتور دیگر یک موتور دو سرعته برای گرداندن فن است.

۴- با نظارت مربی خود روی تابلوی گسترده سایر قسمت‌های دربازکن تصویری را با رعایت نکات ایمنی و استانداردها ببینید و راه‌اندازی کنید.

۵- در شکل ۲-۷۷ مدار زنگ و قفل دربازکن آمده است.



شکل ۲-۷۸ نقشه مدار الکتریکی کولر آبی



شکل ۲-۷۷ نقشه مدار زنگ در بازکن تصویری (دوربین)

با نظارت مربی خود روی تابلوی گسترده مدار قسمت‌های زنگ و قفل برقی را با رعایت نکات ایمنی و استانداردها ببینید و راه‌اندازی کنید.

● **کلید کولر:** کلید کولر دارای سه شستی می‌باشد که هر کدام وظیفه‌ای به عهده دارند:

۱- **کلید پمپ:** جهت راه‌اندازی و روشن شدن پمپ آب درون کولر و چرخش آب استفاده می‌شود.

۲- **کلید موتور:** از این کلید جهت روشن کردن موتور کولر استفاده می‌شود.

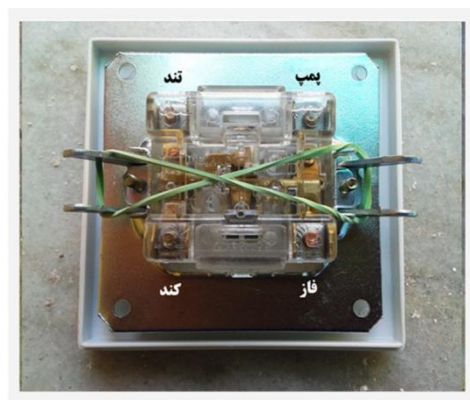
۳- **کلید تند و کند:** برای گردش موتور فن با دور تند و کند از این کلید که نوعی کلید تبدیل است، استفاده می‌شود.

در شکل ۷۹-۲ نقشه اتصال سیم‌های کولر و شکل ظاهری کلیدهای کولر را مشاهده می‌کنید.



شکل ۷۹-۲ - شکل ظاهری کلید کولر

در شکل ۸۰-۲ ساختمان داخلی کلید کولر را می‌بینید.



شکل ۸۰-۲ - ساختمان داخلی کلید کولر

در قسمت پشت این کلیدها، چهار عدد پیچ به نام‌های تند، کند، پمپ و فاز وجود دارد. لذا وظیفه هر پیچ

روی آن مشخص شده است. در برخی موارد از حروف انگلیسی، P برای پمپ (p=pump)، L برای فاز (L= line)، F برای دور تند (F=fast) و S برای دور کند (S=slow) استفاده شده است. مزیت این دسته از کلیدها این است که نیاز به سرسیم ندارند و همانند کلیدهای برق معمولی با پیچ متصل می‌شوند.

کار عملی ۸: بستن کلید کولر

هدف: اجرای مدار کلید کولر

مواد، ابزار و تجهیزات: ابزار عمومی، کلید کولر، موتور فن کولر، پمپ کولر، فازمتر، سیم ۱/۵ یا ۲، ترمینال بلوکی، لامپ ۲۲۰ ولت ۱۰۰ وات و تابلو سیم‌کشی

مراحل انجام کار:

نکته: اگر پمپ و موتور فن در اختیار ندارید می‌توانید از لامپ به جای آن‌ها استفاده کنید.

۱- با نظارت مربی خود روی تابلوی گسترده و با استفاده از نقشه الکتریکی شکل ۸۱-۲ که مربوط به نقشه الکتریکی کلید کولر است و با رعایت نکات ایمنی و استانداردها، موتور پمپ را ببندید و راه‌اندازی کنید. عملکرد مدار را مورد آزمایش قرار دهید.

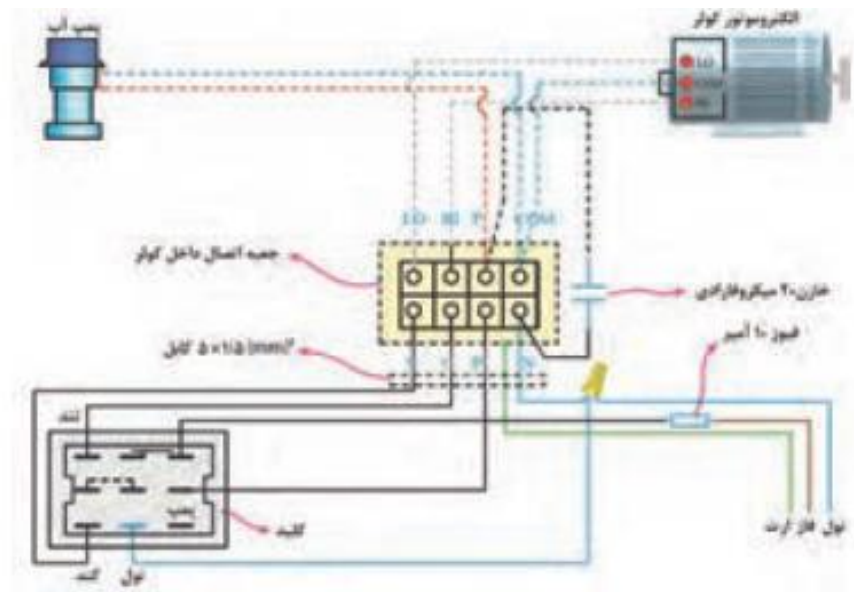
نکته: در برخی از کلیدهای کولر از واژه‌های Low به معنی دور کند، High به معنی دور تند و Com به معنای سیم مشترک استفاده شده است.

۲- با نظارت مربی خود روی تابلوی گسترده و با استفاده از نقشه الکتریکی شکل ۸۱-۲ که مربوط به نقشه الکتریکی کلید کولر است و با رعایت نکات ایمنی و استانداردها، موتور فن را ببندید و راه‌اندازی کنید. عملکرد مدار را مورد آزمایش قرار دهید.





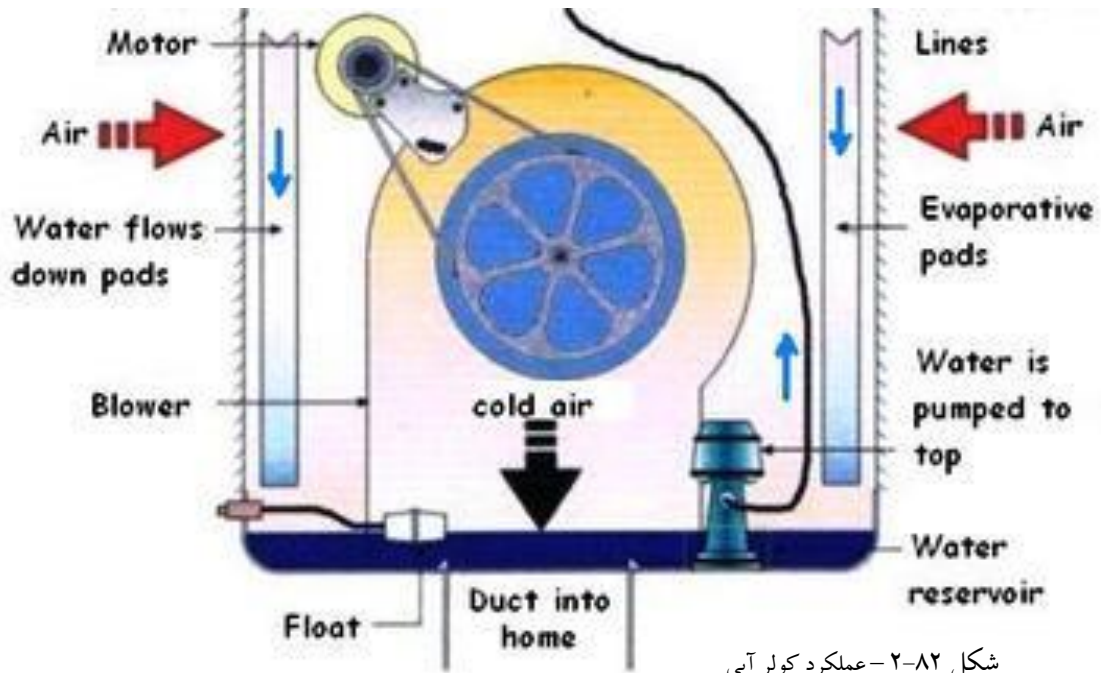
ب پمپ آب کولر



الف دیاگرام سیم کشی کولر آبی

شکل ۸۱-۲- ساختمان داخلی کلید کولر

کار گروهی: با هم فکری اعضاء گروه خود، مطالب نوشته شده به زبان اصلی در شکل ۸۲-۲ را که مربوط عملکرد مدار کولر است، به فارسی ترجمه و در کلاس ارائه دهید.



شکل ۸۲-۲- عملکرد کولر آبی



شکل ۸۳-۲ نقشه واقعی فتوسل

- ۹- دستگاه‌هایی که در یک سیستم در بازکن تصویری به کار می‌روند، شامل: ۱- ۲- ۳- و ۴- است.
- ۱۰- کلید مورد استفاده برای پمپ کولر نوعی کلید تبدیل است.

غلط صحیح

الگوی کار عملی پایان فصل:

- ۱- با توجه به نقشه واقعی فتوسل، با نظارت مربی خود، مدار فتوسل را روی تابلوی گسترده ببندید و مدار را راه‌اندازی کنید.



۳- گزارش کوتاهی از مراحل اجرای این کار بنویسید.

.....

.....

.....


.....

.....

.....

شکل ۸۱-۲

الگوی آزمون نظری پایان فصل:

- ۱- برخی اطلاعات مهم که روی کابل درج می‌شود، عبارتند از: ۱- ۲- ۳- و Cable Shoe به معنی و Wire Shoe به معنی است.
- ۳- نمادهای فنی کلید یک پل، دو پل و فیوز را رسم کنید.
- ۴- کدام گزینه نماد فنی  را بیان می‌کند؟
 (۱) پریز ساده (۲) پریز توکار
 (۳) پریز ارت‌دار (۴) پریز روکار
- ۵- فیوز در مسیر کدام سیم و به چه صورت قرار می‌گیرد؟
 نول - سری فاز - سری
- ۶- کلید دوپل چند ترمینال دارد؟ و برای چه منظوری مورد استفاده قرار می‌گیرد؟ شرح دهید.
- ۷- دو مورد از مزایای لامپ کم‌مصرف را نسبت به لامپ رشته‌ای شرح دهید.
- ۸- با توجه به نقشه واقعی فتوسل شکل ۸۳-۲، نقشه الکتریکی مدار را رسم کنید.