

سر آغاز هر نامه نام خداست که بی نام او نامه یکسر خطاست

سخن آغاز:

با سلام. قبل از شروع به خواندن کتاب، می خواهم صحبتی کوچک با شما برقکار امروز یا شاید برقکار آینده داشته باشم. اگر می خواهید وارد رشته برق ساختمان شوید باید چند نکته را بدانید و قلم بردارید و بر تعدادی از تصورات قبلی خود در مورد شغل برقکاری خط بکشید.

خیلی ها از آنجایی وارد این شغل می شوند که فکر می کنند این رشته کار آسانی است و در این شغل فشار کمتری از نظر جسمی روی آنهاست، آنها تصور می کنند یک برقکار همیشه با یک سیم چین و یک پیچ گوشتی سروکار دارد. امروز می خواهم به شما بگویم که اصلا این طور نیست. چون اگر شما وارد این رشته شوید گاهی قرار است:

- گاهی قرار است در ارتفاع بیست متری، و در بالای داربست، نور پردازی نمای یک ساختمان چند طبقه را انجام دهید.

- گاهی قرار است به عمق یک چاه بروید، و صفحه یک "چاه ارت" را نصب کنید.

- گاهی قرار است جایی را شیار بزنید و آنقدر گرد و خاک روی صورت و لباستان بنشیند که اگر مادرتان هم از کنارتان رد شود، شما را نشناسد.

- گاهی قرار است در مرحله کابل کشی، آنقدر از پله های یک ساختمان بالا و پایین بروید که شب از درد

زانو خوابتان نبرد.



- گاهی قرار است ۸ ساعت زیر آفتاب داغ، برق محوطه یک مجتمع را انجام دهید.

از این موارد زیاد است و تنها یک راه برای کنار آمدن با تمام سختی های این شغل وجود دارد، اینکه **"برقکاری را تنها برای عشق به برقکاری انجام دهید"**. پس این سوال را از خودتان بپرسید که " آیا حاضرید یک کار برقی را فقط از روی علاقه و سرگرمی و بدون دستمزد برای چند روز انجام دهید؟ ". اگر پاسختان مثبت است، به جمع برقکارها خوش آمدید.

و اگر مثل ما عاشق این رشته شوید، آنجاست که نظرتان با نظر ما یکی می شود. که:

برقکاری با تمام سختی هایش، تماماً لذت است، لذت است، لذت

و مطمئن باشید در این صورت است که می توانید پول خوبی هم در بیاورید. در غیر اینصورت و اگر این شغل را فقط یک راه به عنوان پول درآوردن انتخاب کنید، به شما پیشنهاد می کنم که اصلاً وارد این شغل نشوید، چون در این صورت در آمد شما رشد نخواهد کرد و همیشه یک مقدار ناچیز خواهد بود و بعد از چند مدت خودتان به این نتیجه می رسید که دیگر این کار را ادامه ندهید.

پیشنهاد ما این است که ابتدا در مورد برق ساختمان و این رشته، کتاب و مطالب آموزشی بخوانید، و بعد از آن ، دو تا سه ماه نزد چند نفر برقکار حرفه ای کارآموزی کنید. این دوران، دوران سختی است و چون وجود یک کارآموز برای یک تیم برقکاری گاهاً هزینه بر است، شاید کسی حاضر به قبول شما به عنوان کارآموز نباشد، پس حتی شده چند روز اول را مجانی برای آنها کار کنید.

شاید بعد از دو سه ماه شاگردی احساس کنید که فقط ۸۰ درصد کار را یاد گرفته اید. ولی مهم این است

که جرئت اجرای یک پروژه را دارید. نگران آن ۲۰ درصد باقی مانده هم نباشید. آن را در خلال پروژه ها یاد خواهید گرفت. در ضمن ما با شما ایم و همیشه به سوالاتتان پاسخ می دهیم. به غیر از درآمد، کسب اعتبار را هم سرلوحه کارتان قرار دهید. زمانی می رسد که اعتبار کاری شما از مهارتتان درآمد بیشتری برایتان حاصل می کند. و برای کسب اعتبار این فرمول را به شما پیشنهاد می کنیم.

"همیشه کار درست را انجام دهید. حتی اگر کسی شما را تماشا نکند."



فهرست مطالب / شماره صفحه

فصل اول : برق ساختمان

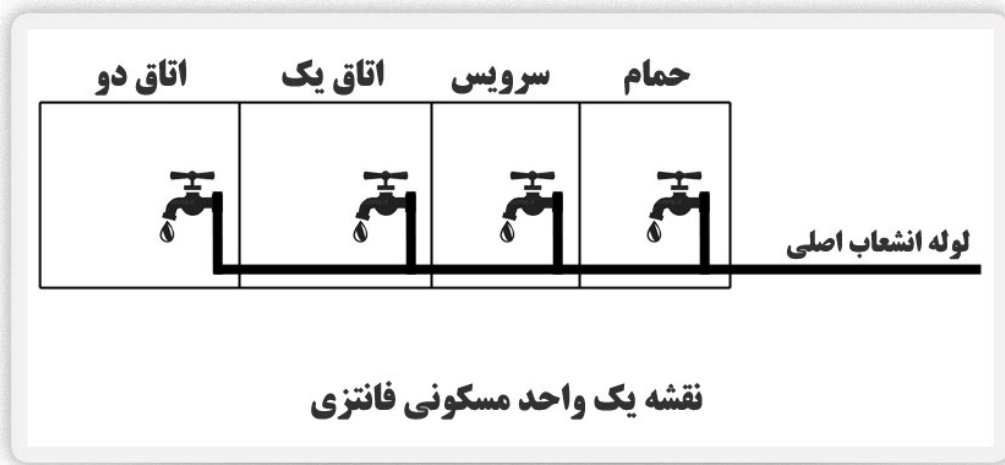
برق ساختمان در یک کلام / 7
برقکشی سنتی با استفاده از جعبه تقسیم / 15
مرحله نقشه خوانی و نقشه کشی / 18
مرحله شیار زنی / 28
مرحله قوطی گذاری / 30
مرحله لوله گذاری / 31
مرحله سیم کشی / 37
مرحله نصبیات / 40
فیوزها و جعبه فیوز / 56
برق آشپزخانه / 71
اجرای روشنایی راه پله با استفاده از چشم راه پله / 73
روشنایی راه پله با استفاده از تایمر راه پله / 78
اجرای رایزرها و لدرها / 82
برق محوطه / 90
دستگاه خم کن لوله های برق / 93
روش نصب لوسترها / 97
نحوه قرارداد نویسی با کارفرما / 103
ترفند های نصبیات / 108
نور افکن ها / 111
چشم راه پله / 114
کلید یک پل / 118
کلید دو پل / 120
کلید تبدیل / 122
کلید کولر آبی / 127
کلید دیمر / 131
فتوسل ها / 132
مهتابی ها / 136
ریموتی کردن چراغ ها و وسایل برقی / 143

فصل دوم: سیستم های اعلان حریق

- اعلان حریق / 146
- لوله گذاری و سیم کشی اعلان حریق / 147
- مرحله ی نصب دتکتورها / 151
- چراغ ریموت اندیکاتور / 157
- نصب شستی ها و آژیرها / 157
- نصب پنل اعلان حریق / 161

برق ساختمان در یک کلام:

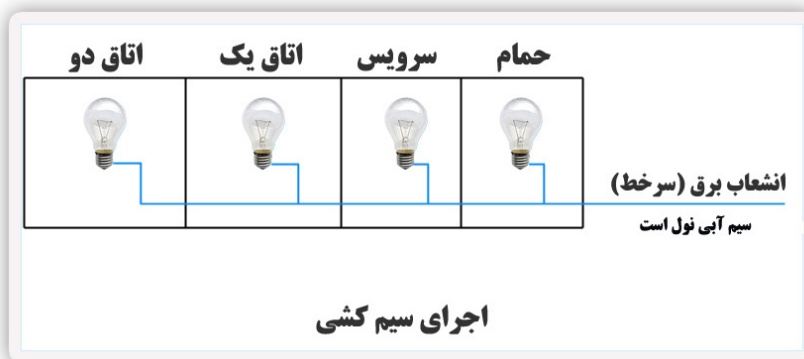
ابتدا می خواهیم تصویری کلی از برق ساختمان در ذهن شما ایجاد کنیم. فرض کنید شما یک لوله کش آب هستید و می خواهید یک واحد مسکونی را لوله کشی کنید، نقشه این واحد مسکونی به شما داده شده است و از شما خواسته شده، گوشه هر اتاق یک شیر آب نصب کنید. کاری که شما می کنید احتمالاً این شکلی ست. حتماً توجه دارید که این نقشه فقط برای سادگی در تفهیم موضوع به این صورت ترسیم شده است. در درس های جلوتر با نقشه های واقعی کار خواهیم کرد.



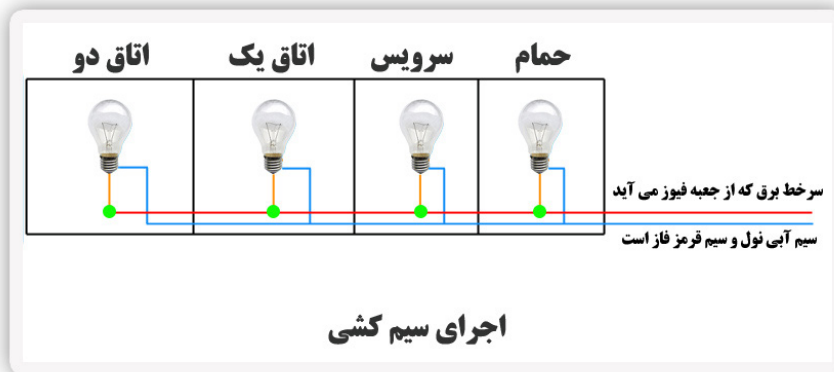
برقکشی شباهت زیادی به لوله کشی آب دارد، زیرا یک انشعاب اصلی و تعدادی شیر آب (کلید) برای قطع و وصل کردن دارد. تنها تفاوت این است که برقکشی شامل دو رشته سیم یعنی فاز و نول است ولی لوله کشی آب فقط یک رشته است.

فصل اول: آموزش برق ساختمان

خب حالا ما می خواهیم همان خانه بالا را برق کشی کنیم. ابتدا سیم نول را ترسیم می کنیم. این سیم از سرخط اصلی (از جعبه فیوز) شروع می شود و به داخل تمام قوطی های برق می آید و بعد از آنجا به سرپیچ تمام لامپ ها وصل می شود. مانند تصویر زیر:



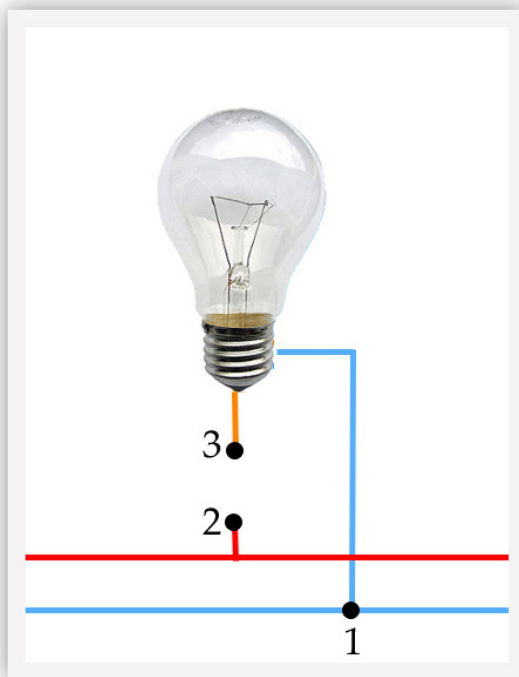
حالا سیم فاز را ترسیم می کنیم، این سیم هم در کنار سیم نول از جعبه فیوز به داخل تمام قوطی کلیدها می آید و بعد از آنجا به سرپیچ لامپ می رود. با این تفاوت که در مسیر آن کلید های برق نصب می شوند. مانند تصویر زیر:



در تصویر بالا نقاط سبز رنگ کلیدهای یک پل هستند.

همانطور که در نقشه های بالا مشاهده می کنید، خط آبی رنگ که همان سیم نول است بین تمام قوطی کلیدهای یک واحد مسکونی می چرخد و به هر کدام از لامپ ها یک انشعاب می دهد. این سیم همیشه به لامپ وصل است، حتی زمانی که لامپ خاموش است. سیم فاز هم همینطور است یعنی بداخل همه قوطی کلید ها میرود ولی در آنجا آماده می ماند و به لامپ نمی رود تا زمانی که یک نفر بیاید و کلید برق را بزند، در اینصورت است که سیم فاز هم به لامپ می رسد و چون قبلاً نول هم به لامپ رفته بود، حالا لامپ روشن می شود.

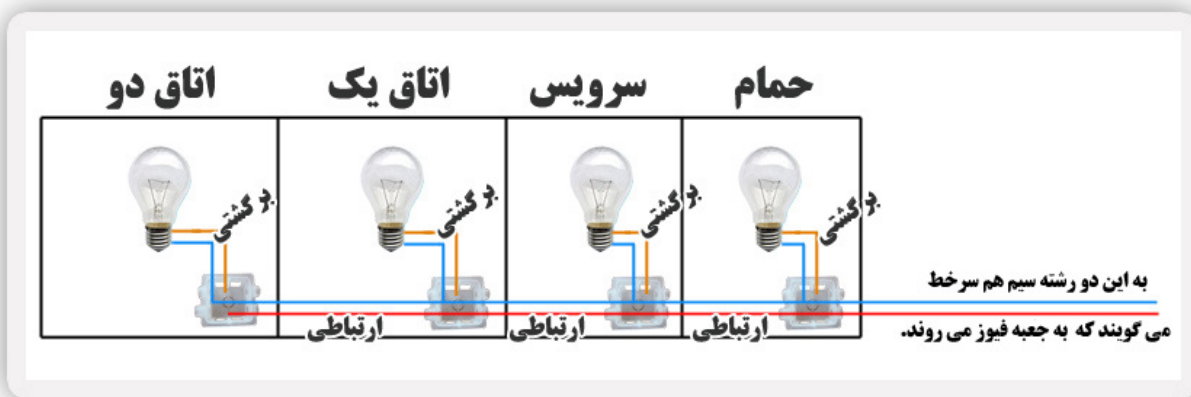
اجازه بدهید نقشه یکی از اتاق های بالا را بیشتر زوم کنیم، تا بهتر بتوانیم به داخل قوطی کلیدها رفته و جزئیات آن را با دقت بیشتری ببینیم.



فصل اول: آموزش برق ساختمان

در تصویر بالا که مربوط به یکی از اتاق هاست، محل اتصال سیم ها را با ارقام ۳، ۲، ۱ شماره گذاری کرده ایم، نقطه شماره ۱ جایی است که، سیم های نول با چسب برق به هم متصل میشوند. اگر پشت یک کلید یک پل یا دو پل را باز کنید به وضوح می بینید که تعدادی سیم به همدیگر چسب شده اند، آنها همان نول ها هستند. نقطه شماره ۲ جایی است که به داخل پیچ طلایی رنگ کلید یک پل می رود. نقطه شماره ۳ نیز بدخل پیچ نقره ای رنگ از کلید یک پل می رود. زمانی که کلید در حالت خاموش است نقطه ۲ به ۳ اتصال ندارد، ولی زمانی که کلید برق را در حالت روشن قرار می دهید یعنی نقطه شماره ۲ را به نقطه شماره ۳ اتصال داده اید.

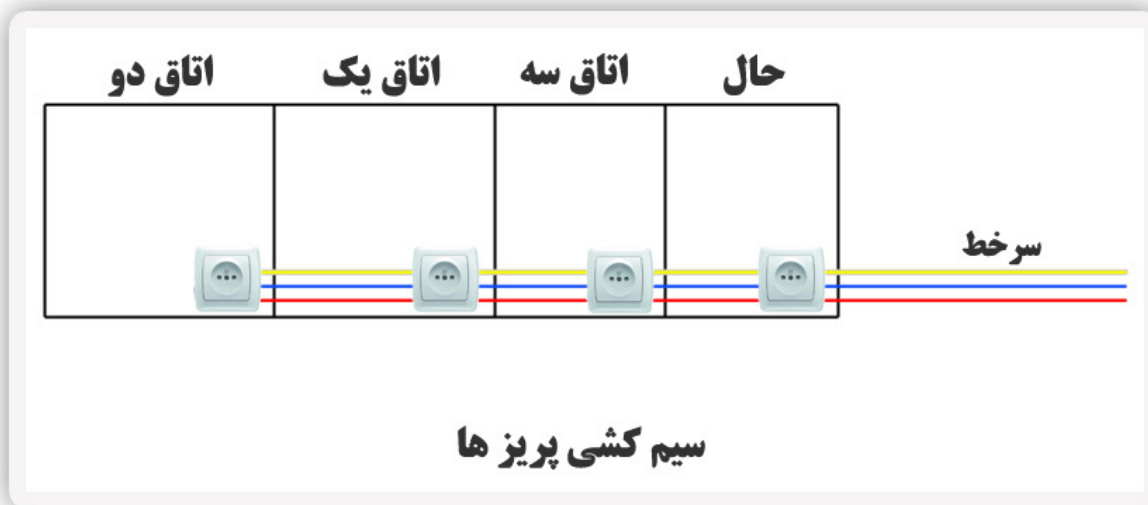
خب حالا می خواهیم در اینجا با سه تا واژه جدید آشنا شویم، بعداً این سه واژه را خیلی از ما می شنوید. به نقشه پایین نگاه کنید. به سیم هایی که برق را از یک قوطی به قوطی دیگر انتقال میدهند "سیم ارتباطی" می گویند. به سیم هایی که برق را از کلید به داخل لامپ (مصرف کننده) می برند، سیم برگشتی (یا به اصطلاح بعضی از برقکارها، دستک) می گویند. و به انشعاب اصلی که به جعبه فیوز می رود "سرخط" می گویند.



قسمت دوم:

پریزهای برق:

حالا می خواهیم در همان خانه قبلی پریز برق نصب کنیم؛ فرضاً از ما خواسته شده که در هر کدام از اتاق ها فقط یک پریز برق نصب کنیم. سیم آبی نول، سیم قرمز فاز و سیم زرد ارت است.



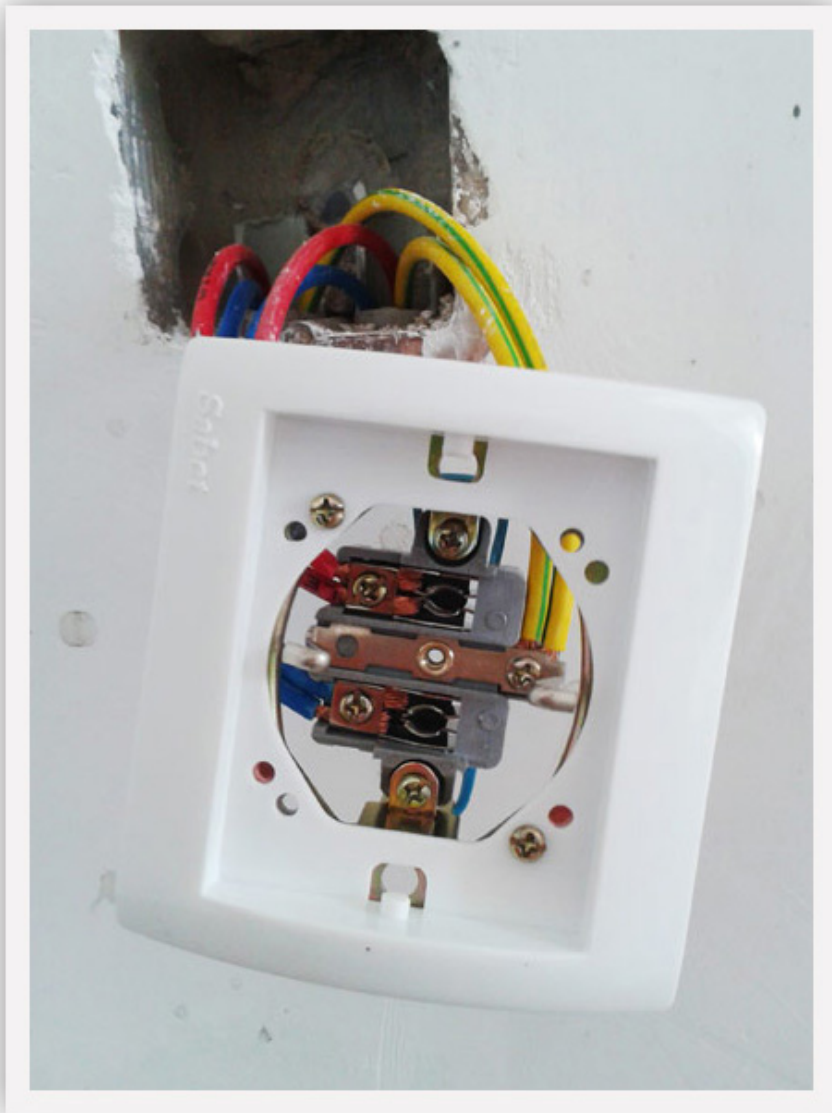
مشاهده می کنید که اجرای پریزها بسیار ساده است، و فقط کافیست از اولین پریز شروع کنید و سیم فاز، نول و ارت را بین تمام پریزهایی که می خواهید در یک سرخط قرار بگیرند نصب کنید و هر کدام از سیم ها را زیر پیچ مربوط به خودش در داخل پریز سفت کنید.

مثلاً پریز برق "اتاق سه" را نصب می کنیم، ابتدا دو سیم فاز را به یکی از پیچ ها وصل می کنیم، برای سیم های نول

هم همین کار را می کنیم.



و بعد سیم های ارت را هم به پیچ ارت که در وسط دو پیچ دیگر قرار دارد، وصل می کنیم.



نصب پریشا را در قسمت نصبیات بیشتر توضیح داده ایم.

پریشای تلفن و آنتن:

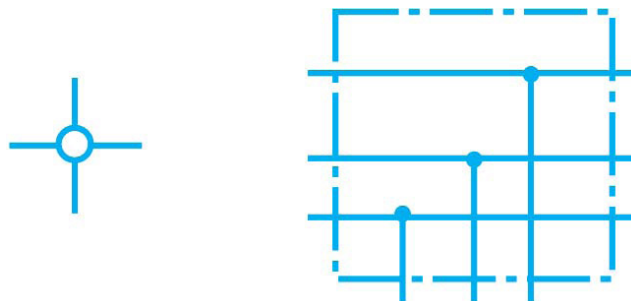
پریشای تلفن و آنتن نیز دقیقاً مثل پریشای برق هستند. یعنی از یکی از پریشای تلفن و آنتن شروع می‌کنیم و سیم تلفن و آنتن را بین تمام قوطی کلیدها نصب می‌کنیم و سرخط آن را به بیرون از واحد و به تلفن اصلی و آنتن وصل می‌کنیم. در قسمت نصبیات توضیحات کاملی در مورد طریقه نصب پریشای تلفن و آنتن آورده شده است.

برقکشی سنتی با استفاده از جعبه تقسیم:

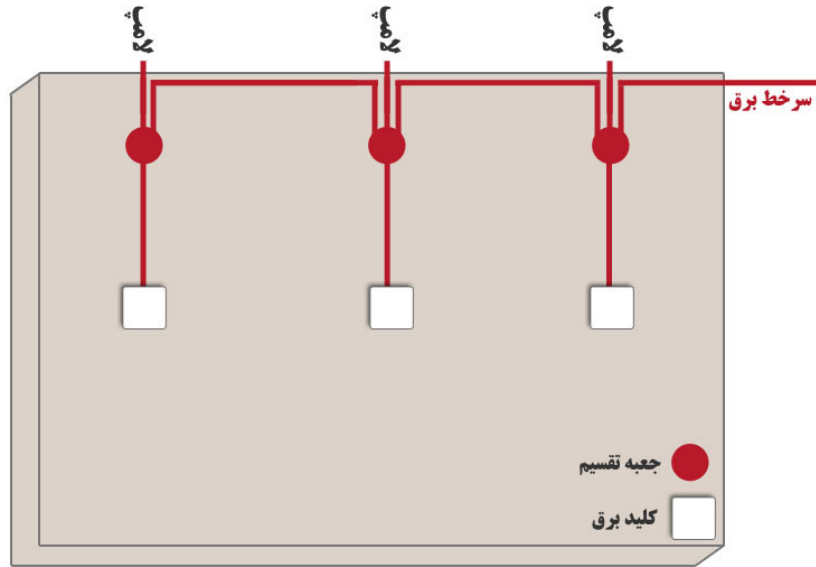
تا چند سال قبل در برق ساختمان از جعبه تقسیم استفاده میشد، ولی اکنون استانداردهای برق ساختمان اجازه استفاده از این روش قدیمی را نمی دهند و باید به روش گفته شده در قسمت قبل برق کشی کرد. شاید استفاده از این روش منسوخ شده باشد ولی از آنجایی که احتمال دارد برای شما هم پیش بیاید که بخواهید برق ساختمان یک منزل مسکونی قدیمی را تعمیرات کنید، روش کار آن را توضیح میدهیم.

از جعبه تقسیم به این خاطر استفاده می شد که سیم نول را که هیچ کارایی داخل قوطی کلیدها ندارد، به نوعی حذف میکرد. درست است که آن روش قدیمی مزیت هایی داشت ولی کار را سخت تر میکرد.

از جعبه تقسیم برای انشعاب گرفتن در مسیر لوله ها و سیم ها استفاده می شود. در برقکاری قدیمی به این صورت بود که بالای هر کلید برق، و در ارتفاع 30 سانتی متر زیر سقف، یک جعبه تقسیم نصب می کردند. تا سیم نول را به داخل کلید نبرند و در همان جعبه تقسیم آن را با سیم نولی که به لامپ می رود، سر بندی کنند. شمای فنی و حقیقی جعبه تقسیم در نقشه های برق ساختمان به صورت زیر است.

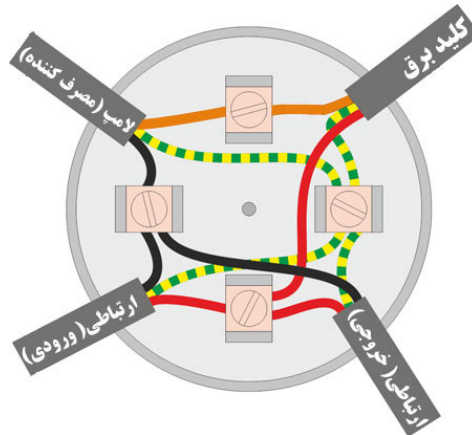


و لوله گذاری به روش جعبه تقسیمی به شکل زیر است:



روش استفاده از جعبه تقسیم در برق ساختمان

و سیم‌ها در داخل جعبه تقسیم به این صورت سربندی می‌شوند. در داخل بعضی از جعبه تقسیم‌ها چهار عدد پیچ وجود دارد و در بعضی مدل‌ها خالیست و باید سیم‌ها را با لنت برق سربندی کنید.



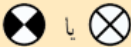















در تصویر بالا:

- سیم مشکی نول است . سیم قرمز فاز است. سیم "سبز زرد" سیم ارت است. و سیم قهوه ای هم سیمی است که با زدن کلید، فاز دار می شود (سیم برگشتی).
- جعبه تقسیم ها انواع مختلفی دارند و در نوع پلاستیکی و فلزی در بازار موجود است. و از نظر کاربرد در دو نوع روکار و توکار ، در شکل ها و با اندازه های مختلف ساخته شده و به کار می روند. جعبه تقسیم توکار دیگر موارد استفاده قبلی خود را از دست داده ولی هنوز از نوع روکار، در مواردی خاص برای انشعاب گرفتن استفاده می شود. تصویر چند نمونه از جعبه تقسیم را در زیر می بینید.



– نقشه خوانی و نقشه کشی:

در یک پروژه برق ساختمان یا شما نقشه آن را پیاده می کنید، یا نقشه را از مهندس برق تحویل می گیرید (اگر ساختمان براساس اصول مهندسی ساخته شده باشد). پیشنهاد می کنیم حتی اگر پروژه کوچک است نقشه آن را روی کاغذ پیاده کنید، این کار سرعت شما را در اجرا بیشتر میکند. برای نقشه کشی و نقشه خوانی شما باید این علائم را بلد باشید.

علامت اختصاری	نام وسیله	علامت اختصاری	نام وسیله
 یا 	لامپ		کلید یک پل
	زنگ	 یا 	کلید دوپل
	نور افکن		کلید تبدیل
	دربازکن		کلید صلیبی
	پریز تلفن		پریز معمولی
	پریز آنتن		پریز ارت دار
	شاسی		جعبه فیوز

فصل اول: آموزش برق ساختمان

سعی کنید این علائم را به حافظه بسپارید، زیرا در ادامه به آنها نیاز داریم.

اگر می خواهید نقشه برق جایی را خودتان پیاده کنید، در ذهن خود آن واحد را تمام شده تصور کنید، که تمام اسباب و اثاثیه آن چیده شده است. مثلاً اگر فکر می کنید در انتهای اتاق خواب یک تخت خواب قرار می گیرد، پس نیازی نیست در آن قسمت پریزی نصب کنید، چون پریزی که زیر تخت خواب باشد به درد نمی خورد. یا مثلاً با توجه به لوله های گاز و لوله های شوفاژ، محل نصب بخاری های و شوفاژها را شناسایی کنید؛ و حتماً کلیدها و پریزهای خود را با رعایت فاصله از آنها نصب کنید. همیشه به جیتی که درب ها باز و بسته می شوند توجه داشته باشید تا کلید های برق بعد از باز شدن درب، پشت درب قرار نگیرد. فاصله کلیدها تا چهارچوب درب ها باید حدوداً 20 سانتی متر باشد تا زمانی که فرد در را باز کرد به راحتی قابل دسترسی برای فرد باشد.

حالا می خواهیم تا با همدیگر نقشه برق ساختمان یک واحد مسکونی واقعی را ترسیم کنیم. این نقشه یک واحد مسکونی در مسکن مهر است.

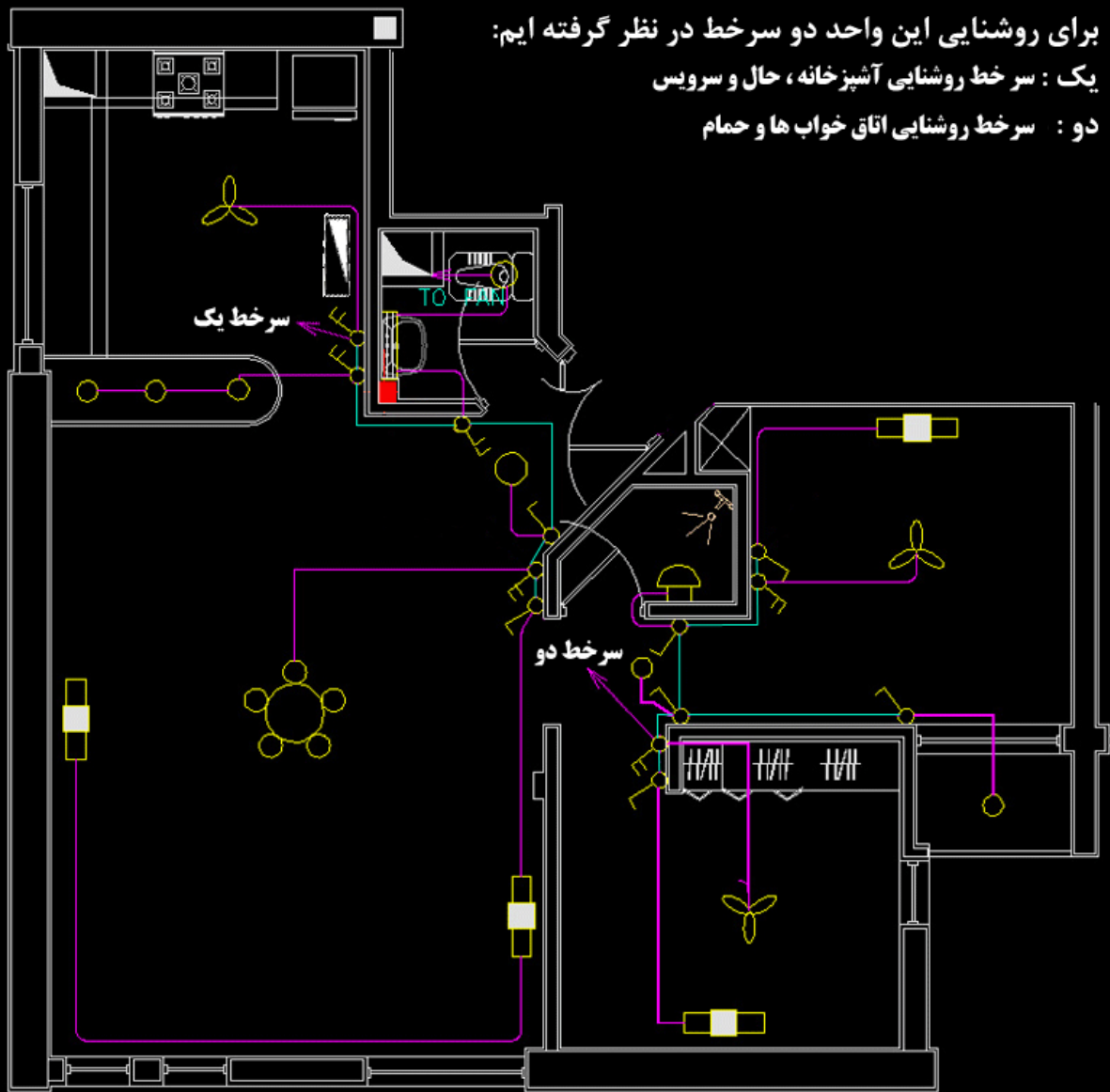
1 : نقشه روشنایی یک واحد مسکونی

به نقشه پایین دقت کنید، و خطوط را دنبال کنید. خط های سبز رنگ خطوط ارتباطی و خط های صورتی، خطوط برگشتی (دستک) هستند.

برای روشنایی این واحد دو سرخط در نظر گرفته ایم:

یک : سرخط روشنایی آشپزخانه، حال و سرویس

دو : سرخط روشنایی اتاق خواب‌ها و حمام



فصل اول: آموزش برق ساختمان

مشاهده می کنید که ما برای نقشه بالا دو سر خط در نظر گرفته ایم، اگر نقشه را از مهندس برق پروژه گرفته باشید، معمولاً سر خط ها توسط ایشان برای شما مشخص شده است ولی اگر خودتان می خواهید سر خط تعیین کنید به این صورت عمل کنید.



الف. سر خط روشنایی آشپزخانه و حال را یکی در نظر بگیرید.

ب. سر خط روشنایی اتاق خواب ها را یکی در نظر بگیرید.

پ. سر خط روشنایی حمام و دستشویی را هم یکی در نظر بگیرید.

توجه کنید که ما در نقشه بالا برای حمام و دستشویی سر خط جدا تعریف نکرده ایم. ولی اختیار با خودتان است.

- به کلید های آشپزخانه توجه کنید. چون آشپزخانه در ندارد، این کلید ها باید در ابتدای ورودی درب آشپزخانه نصب شوند.

- برای اتاق خواب ها معمولاً یک کلید دو پل برای لوستر و یک کلید یک پل برای مهتابی آن در نظر می گیرند.

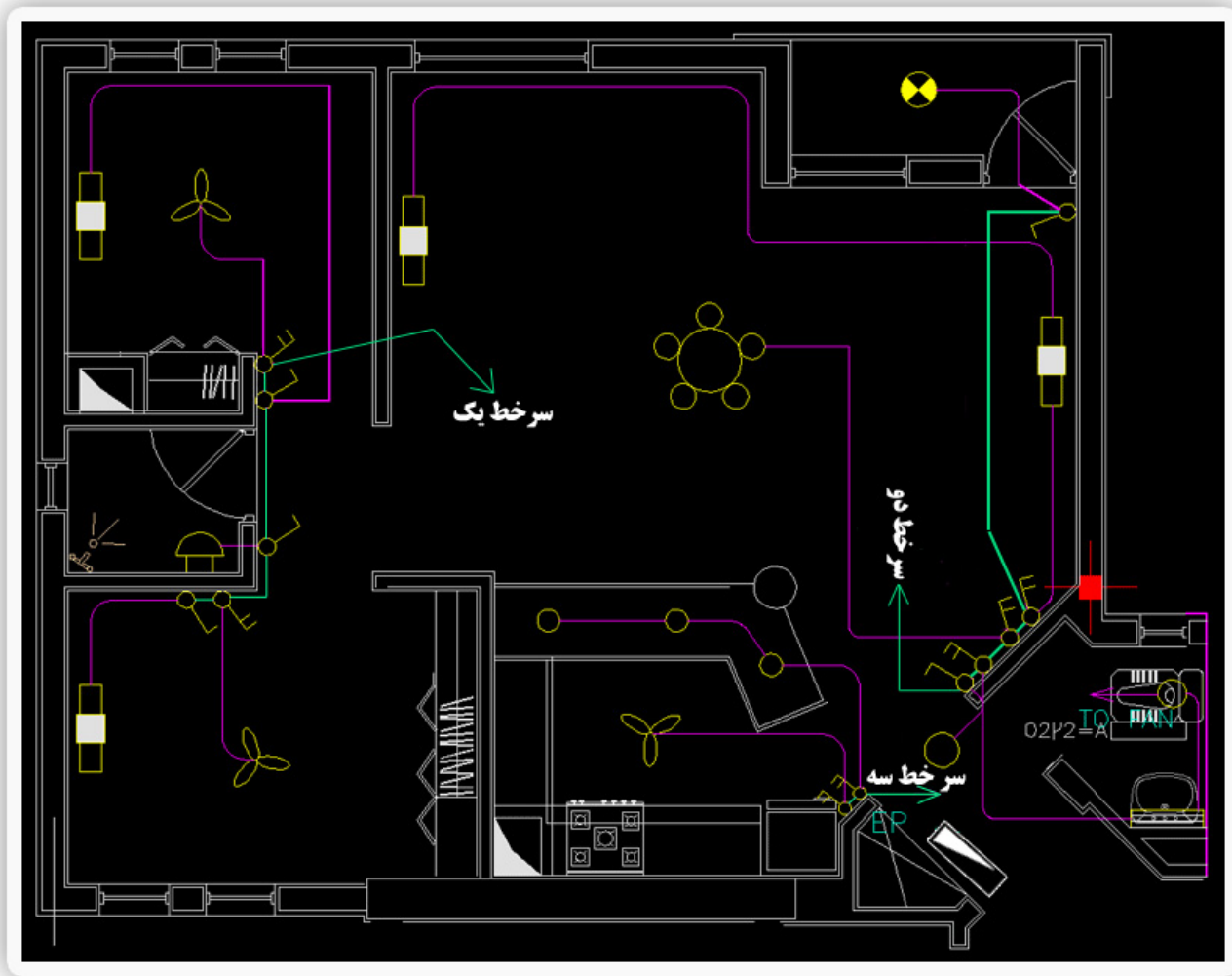
- برای پذیرایی دو عدد کلید دو پل نصب می شود. یکی برای لوستر و یکی برای مهتابی ها. اگر پذیرایی بزرگ بود و نیاز به دو لوستر داشت، باید تعداد کلیدهای برق را به نسبت زیاد کنید.

- برای دستشویی هم کلید دو پل نصب شده، که یک پل آن برای فن هواکش و یک پل برای روشنایی است.

۲: نقشه روشنایی یک واحد مسکونی دیگر

به این نقشه هم توجه کنید:

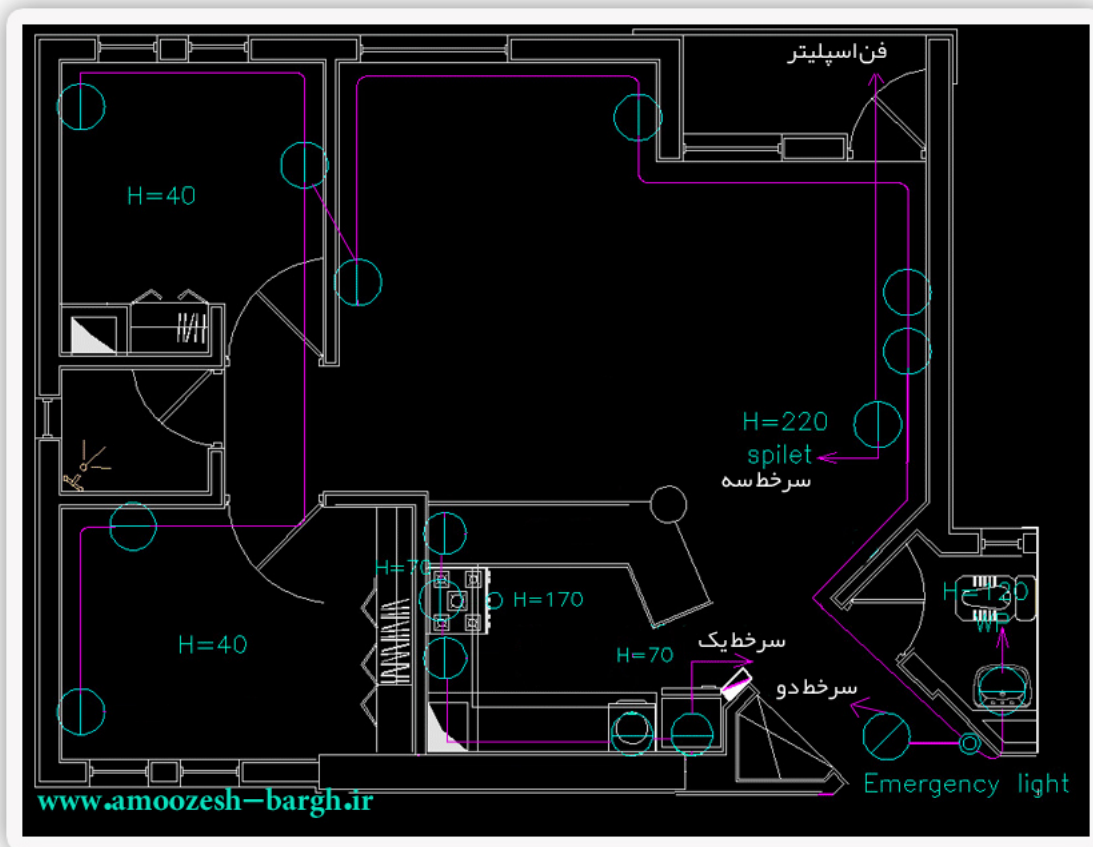
فصل اول: آموزش برق ساختمان



در نقشه بالا خط‌های سبز رنگ خطوط ارتباطی و خط‌های صورتی، خطوط برگشتی (دستک) هستند. مشاهده می‌کنید که ما این بار سرخط‌ها را به صورت زیر تعریف کرده ایم.

- الف: سرخط یک که برای اتاق خواب ها و حمام در نظر گرفته شده
- ب: سرخط دو که برای حال، تراس و سرویس بهداشتی در نظر گرفته شده
- پ: سرخط سه که فقط برای آشپزخانه در نظر گرفته شده است.

۳: نقشه پریزهای برق یک واحد مسکونی:



فصل اول: آموزش برق ساختمان

به نقشه بالا دقت کنید و خطوط صورتی رنگ را دنبال کنید. در این نقشه سر خط پریزها به ترتیب زیر است.

۱ - سر خط تمام پریزهای آشپزخانه. 2 - سر خط تمام پریزهای حال و اتاق خواب. ۳ - سر خط برق کولر آبی

ه: نقشه پریز های تلفن یک واحد مسکونی:

در یک منزل مسکونی تک واحدی (یا ویلایی) ابتدا باید محل نصب هر کدام از پریزهای تلفن را شناسایی کنید. در این سه مکان شما باید حتماً پریز تلفن نصب کنید.

الف. حال یا پذیرایی :

معمولاً در قسمت حال یا پذیرایی در کنار دیگر پریزهای برق ، آنتن و ماهواره، پریز تلفن هم تعبیه می شود. بسته به بزرگی پذیرایی، نصب دو یا سه عدد پریز تلفن کفایت می کند.

ب. اتاق خواب ها :

در داخل هر اتاق خواب هم نصب یک عدد پریز تلفن کافی است. دقت کنید که محل نصب این پریز را طوری در نظر بگیرید که بعداً در پشت درب یا پشت شופاژ یا زیر تخت خواب قرار نگیرد.

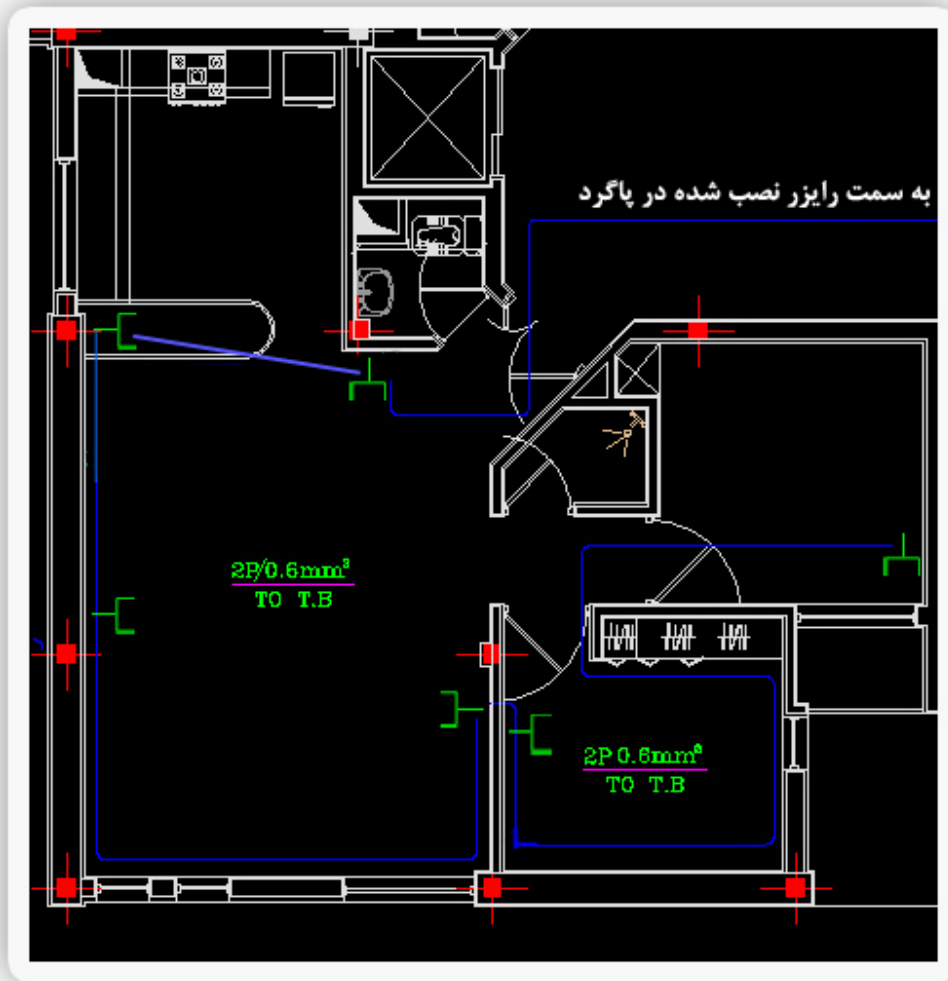
ج. آشپزخانه :

روی اُپن آشپزخانه هم حتماً یک عدد پریز تلفن در نظر بگیرید.

نیاز به نصب پریز تلفن در داخل حمام نیست، مگر به سفارش و تاکید مشتری.

مسیر لوله گذاری برای تلفن را باید طوری انتخاب کنید که کمترین مقدار لوله و سیم مصرف شود. در تصویر پایین نقشه تلفن برای همان واحد مسکونی قبلی رسم شده است.

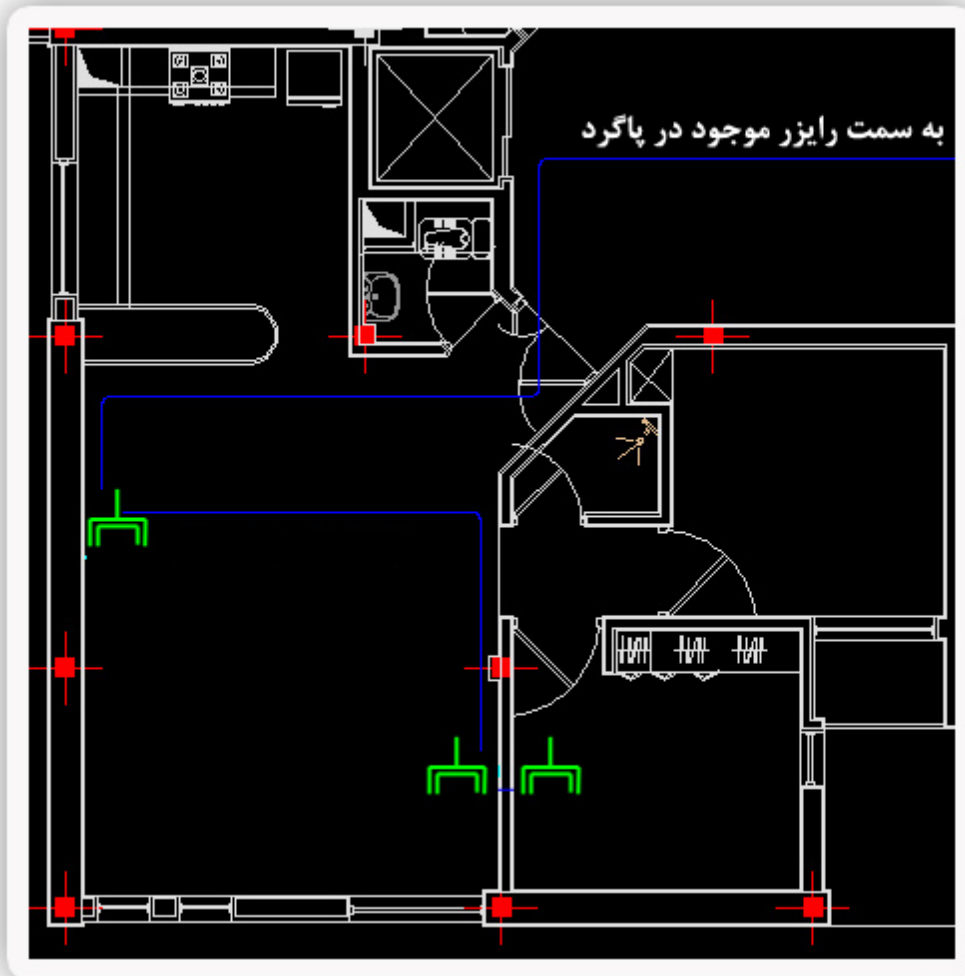
فصل اول: آموزش برق ساختمان



با دقت به نقشه بالا نگاه کنید و خطوط آبی رنگ را دنبال کنید. مشاهده می کنید که در هر کدام از اتاق خواب یک عدد پریز تلفن نصب شده است. در داخل حال هم سه عدد پریز تلفن نصب شده. بر روی این هم یک عدد پریز تلفن نصب شده. سر خط همه آنها هم به بیرون از واحد رفته است.

۶: نقشه پریزهای آنتن:

به نقشه پایین نگاه کنید و خطوط آبی رنگ را دنبال کنید. مشاهده می‌کنید که در قسمت پذیرایی دو عدد پریز آنتن و در یکی از اتاق خواب‌ها هم یک عدد پریز آنتن نصب شده است. نصب آنتن در اتاق خواب‌ها اختیاریست و به بودجه کارفرما بستگی دارد.



مرحله شیار زنی:

بعد از اینکه نقشه برق را از مهندس ساختمان گرفتید یا خودتان نقشه را پیاده کردید، باید با شلنگ تراز یا تراز لیزری، خط تراز را مشخص کنید. هدف از این کار این است که همه ی قوطی های یک واحد ساختمانی در یک خط قرار بگیرند تا جلوه بهتری داشته باشند. برای کار با شلنگ تراز، شما باید حتماً دو نفری این کار را انجام دهید. تا همکار شما سطح آب را در یک سر شلنگ تراز تنظیم کند و بعد به شما پیغام بدهد که علامت بزنید. هم دقت و هم سرعت این روش پایین است. به شما پیشنهاد می کنیم ۴۰۰ هزار تومان هزینه کنید و یک تراز لیزری در حد متوسط بخرید. این که تراز لیزری سرعت شما را سه برابر و دقت کارتان را چند برابر می کند همه یک طرف. لذت و احساس خوبی که کار با این دستگاه به شما می دهد هم یک طرف.

برای خط تراز زدن باید ارتفاع کلید - پریزها و مهتابی ها را بدانید:

* ارتفاع کلیدها طبق استانداردها ۱۱۰ تا ۱۲۰ سانتی متر از کف تمام شده است. ما همیشه با ارتفاع ۱۲۰ کار می کنیم.

* ارتفاع پریزهای تلفن، آنتن و برق در اتاق خواب ها و پذیرایی ۳۰ تا ۴۰ سانتی متر است. ما همیشه با ارتفاع ۴۰ کار می کنیم

* ارتفاع جعبه فیوز ۱۵۰ تا ۱۷۰ سانتی متر است.

* ارتفاع نصب پریز اجاق گاز و پریز ماشین لباسشویی، ۷۰ سانتی متر از کف تمام شده آشپزخانه است.

* ارتفاع نصب پریز هود ۱۷۰ سانتی متر است.

* ارتفاع نصب پریز پکیج ۱۴۰ سانتی متر است.

* ارتفاع نصب پریز برای یخچال و پریز برق روی اُپن آشپزخانه ۱۲۰ سانتی متر است.

* ارتفاع نصب مهتابی ها ۴۰ سانتی متر زیر سقف است.

شاید این سوال به ذهنتان آمده باشد که چرا وقتی ارتفاع کلیدها ۱۲۰، و ارتفاع پریزها ۴۰ سانتی متر است، دیگر چه نیازی به خط تراز است. و چرا ما این ارتفاع را با متر اندازه گیری نکنیم؟ چون در مرحله کف سازی ممکن است یک سمت اتاق بیشتر پر شود و سمت دیگر کمتر. در اینجاست که ارتفاع قوطی ها به هم می خورد و نمود بدی پیدا میکند. پس یکی از قوطی ها را به عنوان مبنا قرار دهید و بقیه قوطی ها را تراز همان نصب کنید. ممکن است ارتفاع قوطی های دیگر (به غیر از قوطی اولی) هفت هشت سانتی متر بالا و پایین دیده شود، مهم نیست و شما به خط تراز اطمینان کنید. چون بعد از کف سازی اتاق درست می شود.

بعد از این که خط تراز را پیدا کردید، با ذغال، محل قوطی ها را پررنگ کنید تا در زمان شیار زنی به راحتی بتوانید خط تراز را ببینید.

حال نوبت شیار زدن می رسد. پیشنهاد می کنیم یا از دستگاه فرز و یا از دستگاه های شیار زنی استفاده کنید که تیغه بزرگتری دارند، زیرا استفاده از مینی فرز و شیارزن های کوچک، هزینه زیادی برای شما داشته و باید به فواصل کوتاه تیغه آن را تعویض کنید. در تصویر پایین یک نمونه شیار زن را مشاهده می کنید:



فصل اول: آموزش برق ساختمان

استفاده از شیار زن هم ایمنی بیشتری در کار دارد و هم گردوخاک کمتری نسبت به دستگاه فرز ایجاد می کند. بعد از شیار زدن، با تیشه دوسر (معروف به تیشه برقکاری) جای شیار را خالی کنید. علاوه بر آن می توانید از چکش برقی و هیلتی های کوچک هم برای خالی کردن جای شیارها استفاده کنید. با حدوداً ۴۵۰ هزار تومان می توانید یک هیلتی چرخشی-ضربه ای کوچک بخرید که واقعاً برای یک برقکار لازم است.

عرض شیاری که ایجاد می کنید رابطه مستقیم با تعداد لوله هایی دارد که قرار است در شیار قرار گیرد. که این مقدار دو سانتی متر برای هر لوله است. مثلاً اگر قرار است برای دو قوطی کنار هم که چهار لوله به داخل آن می رود شیار بزنید، عرض این شیار باید حدوداً هشت سانتی متر و عمق آن هم حدوداً سه سانتی متر باشد.

مرحله قوطی گذاری:

بعد از اینکه جای لوله ها و قوطی کلید ها را شیار زدید، نوبت نصب قوطی کلیدها می رسد. قوطی ها را باید طوری روی دیوار گچ کنید که خط تراز زیر آن قرار گیرد. (البته بعضی ها خط تراز را در وسط قوطی کلید در نظر می گیرند).

قوطی کلیدها را باید کاملاً هم سطح با گچ خاک نصب کنید. شاخک های دو طرف قوطی را هم باید کاملاً با گچ محکم کنید. تا زمانی که گچ ها کاملاً خشک نشده اند، با کار دک قسمت های بیرون زده شده را تمیز کنید، زیرا بعداً با غرغر آقای گچ کار مواجه می شوید و هم اینکه در زیبایی کار شما تاثیرگذار است.

اگر دیوارها از جنس آجر سفال هستند، قوطی های آشپزخانه را با بست کمربندی به دیوار بچسبانید. زیرا اگر با گچ نصب کنید، مطمئن باشید که آقای کاشی کار آنها را خواهد کند. چون هم مزاحم نصب کاشی هاست و هم اینکه گچ اطراف قوطی، بعداً زیر کاشی باد می کند و کاشی را خراب می کند.

فصل اول: آموزش برق ساختمان

نکته: قبل از گچ کردن، باید قسمت بالای تمام قوطی کلیدها و قسمت پایین همه قوطی پریزها را با تیغ کاتر برش دهید. چون در بیشتر موارد سه تا لوله به داخل قوطی ها می رود. اگر این کار را بعد از نصب قوطی ها انجام دهید، باید زمان بیشتری را صرف آن کنید.

مرحله لوله گذاری:



ابتدا اجازه بدهید با انواع لوله ها آشنا شویم:

در برقکاری چند نوع لوله داریم، یکی همان لوله های خرطومی ست، که با وجود این که استانداردها و مهندسين ساختمان آن را قبول ندارند ولی هنوز موارد استفاده خود را دارند. ما به شخصه برای ساختمان های کوچک که مهندس ناظر ندارد از این لوله ها استفاده می کنیم چون کار با آنها خیلی راحت تر از لوله های پی وی سی است. فقط در کار با این لوله ها دقت کنید خم هایی که در یک مسیر هستند از سه تا بیشتر نشود، چون بعداً موقع فنر زدن و سیم کشی به مشکل بر می خورید. در محل پیچ ها و خم ها هم نباید این لوله ها را بیشتر از ۴۵ درجه خم کنید.

نوع دوم لوله های برق، لوله های پی وی سی هستند. خوبی این لوله ها در این است که بعد از لوله گذاری، رفت و آمد کارگران ساختمانی نمی تواند به راحتی به لوله ها آسیب بزند. چون این لوله ها خیلی محکم تر از لوله های قبلی هستند. فقط یک سختی در کار با آنها وجود دارد، آن هم این که خم نمی شوند و خودتان باید آنها را خم بزنید و یا اینکه از زانوهای آماده استفاده کنید. زانوهای آماده ای که تصویر آنها را در پایین می بینید:

فصل اول: آموزش برق ساختمان



زانوهایی که همانند تصویر بالا یک سمت شان از سمت دیگر بلندتر است، در موقع فنر زنی و سیم کشی کار شما را راحتتر می کند. و فنر به راحتی از داخل آنها رد می شود.

از آنجایی که بعضی از مهندسين ناظر اجازه استفاده از زانو های آماده را نمی دهند، گاهی باید خودتان لوله های پی وی سی را با حرارت خم بدهید. بدین صورت که یک تکه از لوله برق آن پروژه را نزد فنر ساز می برید و از او میخواهید که یک فنر ۰۶ سانتی متری، برایتان درست کند، بطوریکه قطر این فنر یک میلی متر از قطر لوله شما کمتر باشد (توجه کنید قطر لوله ها با هم فرق میکند) تا به راحتی وارد لوله و از آن خارج شود. (به جای فنر می توانید از کابل ۶*۳ هم استفاده کنید، ولی خم های شما زیبا و استاندارد نخواهد شد).

حالا فنر را داخل لوله قرار دهید و آن قسمتی را که می خواهید خم بخورد روی شعله حرارت دهید؛ پیشنهاد می کنیم از "مشعل های کوچک ایزوگام کاری" برای حرارت دادن لوله استفاده کنید. بعد از شش تا هفت ثانیه، لوله را بردارید و به اندازه ۹۰ درجه یا هر اندازه که میخواهید خم کنید و همانگونه ثابت داخل آب قرار دهید تا خنک شود. این مراحل در صحبت خیلی راحت است ولی در عمل بسیار مشکل است و نیاز به تمرین زیاد دارد و باید تعداد زیادی

لوله را خراب کنید، تا روش صحیح آن را یاد بگیرید. در نهایت باید یاد بگیرید که اینگونه خم بزنید:



حال یک سمت لوله ی خم شده (معمولاً سمت بالا) را باید بوشن بزنید، یعنی باید سر لوله را گشاد کنید تا یک لوله دیگر بداخل آن برود. برای این کار سر لوله را حرارت دهید و با چیزی شبیه به شکل زیر، که آن را با لوله آب شماره ۲ درست کرده ایم، به قسمت سر لوله برق فشار دهید تا سر لوله برق گشاد شود.



فصل اول: آموزش برق ساختمان

مرحله ی خم زدن، کار وقت گیری است و اینطور به شما بگوییم که وقتی سه نفر برقکار در حال لوله گذاری هستند یک نفر باید یکسره برای آنها خم درست کند. این جمله را از یک دوست برقکار قدیمی همیشه بخاطر دارم که می گفت : «برد در سری کاری ست». یعنی وقتی شروع به خم زدن می کنید سعی کنید به اندازه ی دو سه روزتان خم درست کنید تا مدام مجبور نباشید هر چند دقیقه به سمت مشعل بدوید. از آنجایی که ارتفاع کلیدهای برق ۱۲۰ و ارتفاع پریزها ۴۰ سانتی متر است، پس همه ی خم ها یک اندازه هستند.

ما در تیم مان از روش گفته شده برای خم زدن لوله ها استفاده نمی کنیم. چون ما دستگاهایی ساخته ایم که کار خم زدن لوله های پی وی سی را راحت تر انجام می دهند. در بخش گوناگون همین کتاب آنها را به شما معرفی کرده و روش ساخت آن را نوشته ایم.

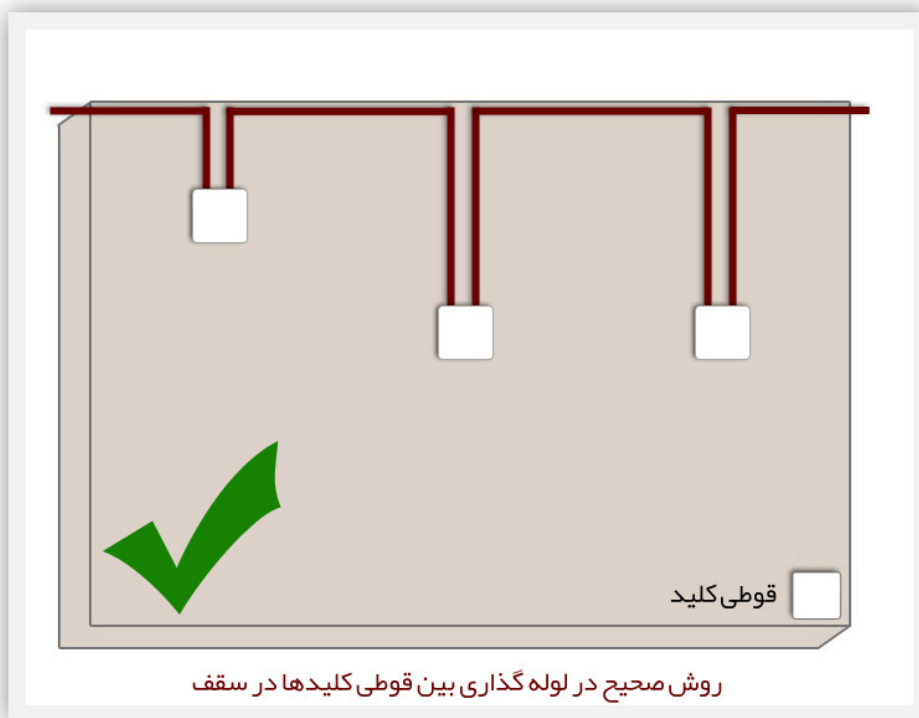
نکته: در محل هایی که از زانو استفاده می کنید یا در محل بوشن ها، باید از لنت برق استفاده کنید تا هیچ راه نفوذی برای آب باقی نماند.

نکته: در زمان نصب لوله ها دقت کنید که لوله ها از شیار بیرون نزده باشند (جلوتر نباشند). انتظار نداشته باشید که آقای گچ کار آن را برای شما درست کند. آن را کاملاً در شیار فیکس کنید. و همیشه مقدار سه سانتی متر از لوله ها را اضافی در داخل قوطی کلید قرار دهید، به این فکر نکنید که این سه سانت لوله بعداً در زمان نصب کلیدها مزاحم شما خواهد بود. سود این کار بیشتر از ضرر آن است. زیرا امکان دارد لوله از داخل قوطی خارج شود.

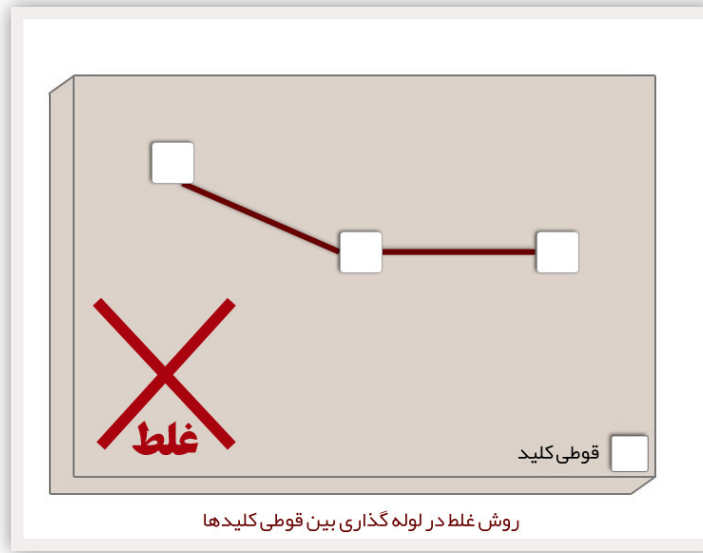
نکته: شما هیچ گاه مجاز نیستید که لوله ها را در داخل دیوار به صورت افقی نصب کنید. زیرا مهندسین ناظر خیلی

فصل اول: آموزش برق ساختمان

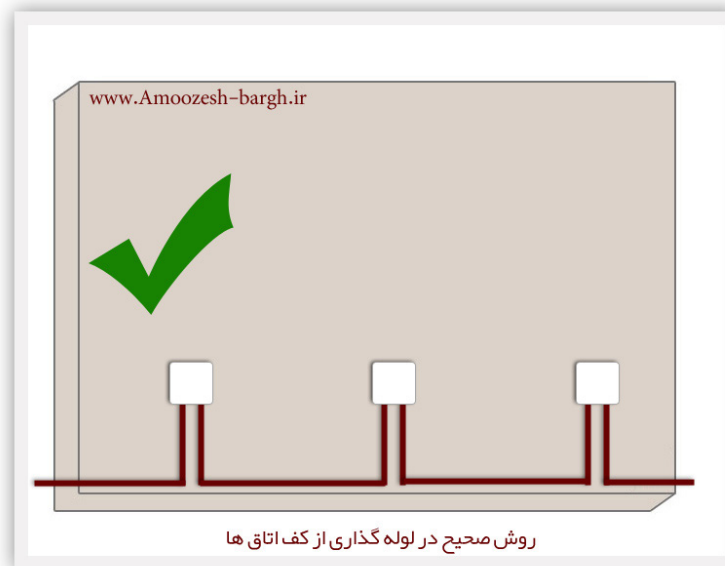
به این قضیه گیر می دهند. لوله ها فقط در کف یا در سقف می توانند افقی نصب شوند. یعنی اگر می خواهید سه قوطی پریرز را در آشپزخانه به هم وصل کنید باید به صورت زیر لوله ها را نصب کنید.



و در پایین روش غلط این کار نشان داده شده است. شاید پرسید چرا روش پایین غلط است؟ چون احتمال اینکه بعداً کسی روی دیوار میخی بکوبد و با لوله برق و سیم ها برخورد کند هست. ولی خیلی ها می دانند که نباید بالا یا پایین کلیدهای برق را سوراخ کنند.



لوله ی پریزها را هم معمولاً در کف اتاق ها نصب می کنند، تا سیم و لوله کمتری مصرف شود. (به استثناء آشپزخانه و حمام). روش صحیح لوله گذاری برای پریزهای پذیرایی و اتاق خواب ها هم در تصویر پایین نشان داده شده است.



مرحله ی سیم کشی:

مهمترین ابزار در مرحله سیم کشی، "فنر سیم کشی" ست. مدل های مختلفی از فنر سیم کشی در بازار هست، که از متری ۳۰۰ تومان تا متری ۱۰۰۰ تومان در بازار موجود است. به شما پیشنهاد می کنیم همیشه گران ترین، کلفت ترین و سنگین ترین (از نظر وزن) فنر را بخرید. چون فنر های ارزان، نازک تر هستند و در قسمت خم لوله ها گیر می کنند. ولی فنر های گران تر که کلفت تر هم هستند میتوانند حتی سنگ و گچی را که داخل لوله ها گیر کرده است به بیرون هل دهند. بهتر است یک فنر ۱۰ متری و یک فنر ۱۵ متری تهیه کنید تا برای مسیرهای کوتاه از اولی و برای مسیرهای بلند از دومی استفاده کنید. برای مسیرهای خیلی طولانی هم میتوانید سر و ته آن دورا بالنت برق به هم چسب بزنید تا تبدیل به یک فنر ۲۵ متری شود. در نگهداری از فنر هم خیلی دقت کنید تا فر نخورد، چون سرعتتان را در حین کار پایین می آورد.

بعد از فنر های توصیف شده، فنر های پلاستیکی (گرد) از نظر کیفیت در اولویت دوم قرار دارند. اگر یک برقکار بداند که یک فنر بد، روزی ۴ ساعت زمان او را هدر می دهد و به ازای هر ساعت مزد برقکار که حدود ۱۰ هزار تومان است، این خسارت به ۴۰ هزار تومان میرسد، همین الان فنر های قبلی خود را دور می اندازد. - سعی کنید مرحله رد کردن سیم در داخل لوله ها را قبل از گچ کاری ساختمان انجام دهید، چون اگر بعد از گچ کاری اتفاقی برای لوله ها بیفتد، مثلاً در قسمت خم ها آسیب ببینند، به در دسر می افتید و باید کلی وقت بگذارید و بعد از کلی تخریب، فنر سیم کشی را عبور دهید. و "هر تخریب مساوی ست با، یک نمره منفی از اعتبار شما".

حالا به سراغ مشکلات سیم رد کردن و فنر زدن می رویم.

فصل اول: آموزش برق ساختمان

در بعضی از لوله هایی که فنر رد نمی شود می توانید با کمی گریس زدن به سر فنر مشکل را حل کنید. و اگر لوله از کف اتاق رد شده بود و بعد از چند بار تلاش، فنر رد نشد و مطمئن شدید که خاک و خل مسیر لوله را بسته است. می توانید مقداری آب در داخل لوله بریزید. این کار را به دور از چشم مهندس ناظر برق انجام دهید، چون از نظر فنی و استاندارد کار اشتباهی است. ولی چه کنیم که گاهی اوقات باید میان بد و بدتر یکی را انتخاب کرد. و این کار بهتر از این است که سرامیک های کف اتاق را خراب کنید. بعد از ریختن آب داخل لوله و پس از چند دقیقه که آب کار خود را کرد، دوباره فنر بزنید، در ۸۰ درصد موارد لوله باز می شود. باز هم تاکید می کنیم که قبل از گچ کاری و کف سازی اتاق ها، سیم ها را رد کنید تا به این جور مشکلات برخورد نکنید.

خیلی از برقکارها بعد از اینکه فنر را از داخل لوله رد کردند، سر سیم های برق را به ته فنر بالنت برق، چسب می زنند و بعد از سمت دیگر فنر را می کشند. ولی یک روش ساده تر و سریع تر را به شما پیشنهاد میکنیم، بجای لنت برق از سیم رابیتس استفاده کنید مثل عکس پایین:



یک سر سیم رابیتس را به ته فنر و سر دیگر سیم رابیتس را محکم، پنج شش دور روی سیم های برق ببیچید.

فصل اول: آموزش برق ساختمان

طبق قوانین فیزیک، هر چقدر فنر سیم کشی را بیشتر بکشید، سیم رابیتس بیشتر به سیم های برق می چسبد و رهایش نمی کند. حتماً حتماً از سیم رابیتس نازک استفاده کنید. سیم کلفت برای این کار جواب نمی دهد.

حالا می خواهیم بگویم در داخل لوله ها چه نوع سیمی رد کنید.

برای سیم روشنایی ها، از سیم شماره ۱.۵ استفاده کنید و بهتر است رنگ سیم های ارتباطی و برگشتی با هم تفاوت داشته باشد تا موقع نصب کلیدها، سیم ها را راحت تر تشخیص دهید. مثلاً سیم های ارتباطی را قرمز و آبی و دستک ها را قهوه ای و آبی رد کنید.

برای تمام پریز های برق، از سیم شماره ۲.۵ استفاده کنید.

برای سیم تلفن، بهتر است از سیم چهار رشته یا همان دو زوج استفاده کنید. چون شاید صاحب خانه بعداً خواست برای منزلش دو خط تلفن نصب کند.

برای سیم آیفون از سیم ۸ رشته (۴ زوج) به شماره ۰.۶ استفاده کنید. و حتماً فویل دار باشد.

برای سیم آنتن از کواکسیال ۷۵ اهم مرغوب استفاده کنید.

برای کابل اصلی که برق را از کنتور تا جعبه فیوز انتقال می دهد، باید حداقل از سیم شماره ۴، و بهتر است که از سیم شماره ۶ استفاده کنید.

برای اعلان حریق ها در تمام قسمت ها سیم شماره ۱.۵ رد کنید.

نکته: در مرحله سیم کشی، دو نفر که با هم کار می کنند، به اندازه چهار نفر که تنها کار می کنند، بازدهی دارند.

پس حتماً برای این مرحله یک نفر را استخدام کنید تا همیشه سر دیگر فنر را بکشد.

نکته: حتماً بعد از اینکه سیم ها را رد کردید از دو طرف سر سیم ها را گره بزنید و به داخل قوطی فشار دهید. تا هم مزاحم آقای گچ کار نباشد و هم اینکه کسی به راحتی نتواند آنها را بیرون بکشد. امان از سیم دردها.

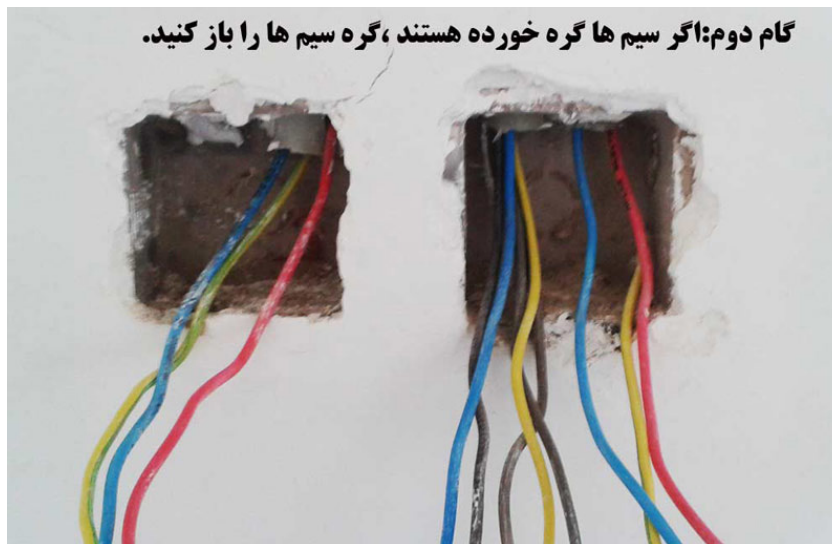
مرحله نصبیات:

قسمت اول:

هرگونه کوتاهی در مراحل قبلی، زیاد به چشم نمی آید. ولی این مرحله از مهمترین مراحل برق ساختمان است و تمام زیبایی و تمیزی کار شما را بر طبق این مرحله می سنجند. در این مرحله است که شما می توانید نمره اعتبار خود را بالا ببرید. ولی اگر تمام مراحل قبلی را خوب انجام داده باشید و فقط چند تا از پریزها را کج نصب کرده باشید، به عنوان یک برقکار شلخته معرفی می شوید. سعی کنید در این مرحله از تراز استفاده کنید تا کار شما زیباتر جلوه کند. در این قسمت می خواهیم به صورت تصویری تعدادی نصبیات انجام دهیم و نکاتی را لابه لای آن توضیح دهیم. اینها قوطی کلیدهای همان اتاق خوابی هستند که در مرحله نقشه کشی، نقشه آن را کشیدیم و حالا می خواهیم یک، کلید دوپل برای مرکز اتاق و یک کلید، یک پل برای مهبابی آن اتاق نصب کنیم.



در زمان خالی کردن قوطی ها همیشه ضربات تیشه را به سمت دیوار وارد کنید و هرگز تیشه را به سمت خود نکشید. زیرا گچ کناره قوطی ها خراب می شود.



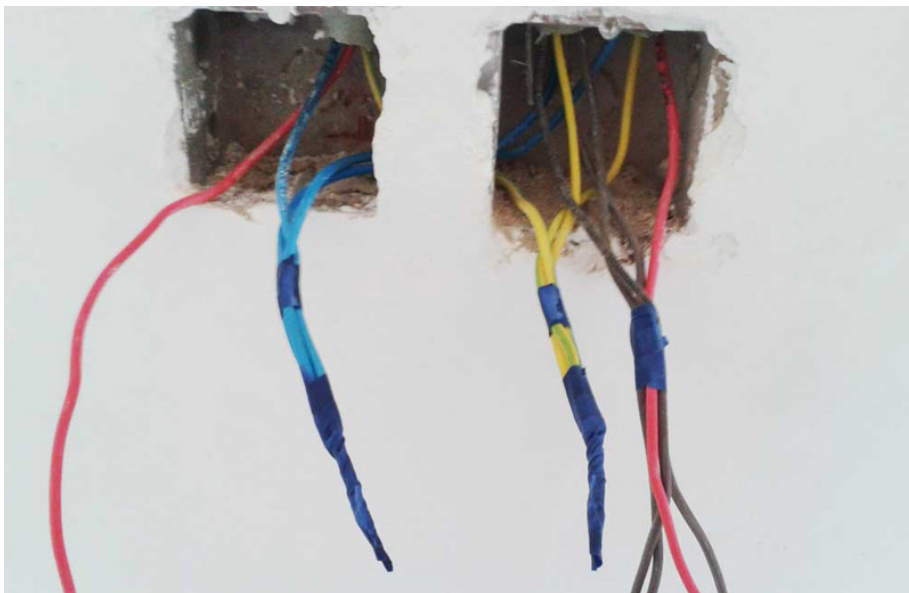
فصل اول: آموزش برق ساختمان

در این مرحله چک کنید که هیچ لوله ای بدون سیم نباشد. لوله های اضافی را هم با تیغ کاتر قطع کنید. در تصویر بالا لوله هایی که سیم زرد، آبی و قرمز دارند، ارتباطی و لوله هایی که سیم زرد و آبی و قهوه ای دارند برگشتی (دستک) هستند.



در مرحله ی سوم مهم نیست چه تعداد سیم آبی وجود دارد، هر چه بود، باید همه را به داخل یک قوطی انتقال دهید. برای سیم ارت هم دقیقاً همان کار را انجام دهید.

گام چهارم: سر سیم های آبی را به اندازه دو سانتی متر لخت کنید و به هم چسب بزنید. برای سیم های زرد رنگ هم دقیقا این کار را انجام دهید.



گام پنجم: سر سیم‌های آبی و زرد را به سمت لوله‌های داخل قوطی برگردانید تا قوطی‌ها خلوت شود.



گام ششم: یک عدد سیم قرمز رنگ به اندازه ۲۰ سانتی متر بردارید و مثل تصویر زیر بین دو قوطی قرار دهید.



در تصویر بالا فرقی نمی کند که چه تعداد قوطی کلید در کنار هم داشته باشیم. در هر صورت بین تمام قوطی ها باید این تکه سیم ۲۰ سانتی را قرار دهید.



در تصویر بالا دو تا از سیم های قهوه ای که مربوط به برگشتی لوستر است، در قوطی سمت راست باقی می ماند و سیم قهوه ای دیگر که مربوط به برگشتی مهتابی است به قوطی سمت چپ انتقال پیدا می کند. به این خاطر هر سه سیم قهوه ای از داخل یک لوله آمده اند که، "لوله ی مهتابی و لوستر" تا محل لوستر مشترک بوده است.

گام هشتم: اضافی سیم‌ها را قطع کنید، ما فقط به ۱۵ سانتی متر از آنها نیاز داریم. آنگاه سر همه آنها را در حدود ۸ میلی متر لخت کنید.



گام نهم: همانند تصویر، دو سیم قرمز رنگ به داخل پیچ قرمز رنگ و سیم قهوه ای به داخل پیچ نقره ای رنگ از کلید یک پل می رود.

گام دهم: کلید سمت راست یک کلید دوپل است که سه پیچ دارد، دو سیم قرمز رنگ را به داخل پیچ قرمز رنگ و هر کدام از سیم های قهوه ای را به داخل یکی از پیچ های تفره ای رنگ وصل کنید.



گام یازدهم: کلید ها را در جای خود نصب کنید.



حال در ادامه می خواهیم نصب یک عدد پریز برق، پریز تلفن و پریز آنتن را آموزش دهیم:

گام اول: گچ های داخل قوطی ها را خالی کنید و لوله های اضافی را با کاتر ببرید. در هنگام بردن لوله ها مراقب سیم ها باشید.

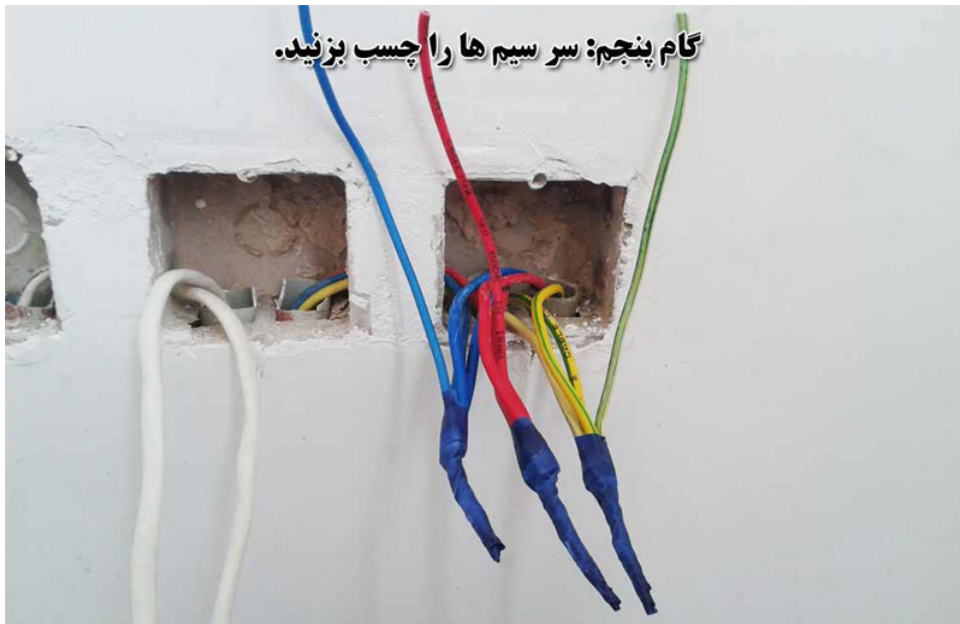


گام دوم: سیم ها را مرتب کنید. تمام سیم های برق را به یک قوطی انتقال دهید، برای سیم های تلفن و آنتن هم همین کار را انجام دهید.



ابتدا به سراغ پریز برق می رویم. در تصویر سیم قرمز فاز، آبی نول و زرد "ارت" است.







فصل اول: آموزش برق ساختمان

در تصویر بالا مهم نیست که جای سیم فاز و نول عوض شود، ولی سیم ارت باید حتماً به جایی که مشخص شده، یعنی در پیچ وسط وصل شود.

شاید برایتان سوال باشد که چرا از سه قطعه سیم در گام سوم استفاده کردیم. این به این خاطر است که پیچ پریشها گنجایش بیش از دو سیم را ندارد و اگر شما بخواهید سه عدد سیم را به داخل پیچها فشار دهید، قطعاً قسمتی از آنها بیرون می ماند که هم از نظر زیبایی و هم از نظر فنی کار اشتباهی است.

حالا نوبت پریش وسط، یعنی پریش تلفن است.



فصل اول: آموزش برق ساختمان

مشاهده می کنید که سیم ها دو به دو، به هم تابیده شده اند، یعنی یکی از سیم های سفید به آبی و یکی از سیم های سفید به نارنجی تابیده شده است. به هر کدام از آنها یک زوج به هم تابیده گفته می شود، که برای کاهش اثرات نویز الکترومغناطیسی روی سیم هاست. از هر کدام از زوج های به هم تابیده برای یک خط تلفن استفاده کنید. چون در این مرحله فقط یک خط تلفن داریم، فقط زوج سفید و آبی را انتخاب می کنیم و با زوج سفید نارنجی کاری نداریم.

پس سیم سفید را در زیر یک پیچ و سیم آبی را در زیر پیچ دیگر سفت کنید.

حال به سراغ پریز آنتن می رویم:



گام سیزدهم: شیلدهای سیم را مطابق تصویر به دور هم بیچید. قسمت مغزی کابل را هم به اندازه دو سانتی متر لخت کنید و بعد مغزی آن را از جایی که مشخص شده است قطع کنید.



گام چهاردهم: ۳ عدد پیچی را که در تصویر با علامت H مشخص شده است، باز کنید تا سیم آنتن مطابق شکل قرار گیرد. آنگاه پیچ ها را سفت کنید.





در مرحله نصبیات، خرید یک عدد پیچ گوشتهی برقی با باتری لیتیومی از نان شب هم برای یک برقکار واجب تر است.

نصبیات قسمت سوم:

جعبه فیوز:

جعبه فیوز از قسمت های مهم در برق ساختمان است. که سر خط همه مصرف کننده ها از آن شروع می شود. پس این قسمت تامین کننده ی برق تمام اجزای یک واحد مسکونی است. جعبه فیوز، برق خود را مستقیماً از کنتور اصلی می گیرد. جعبه فیوزها از تعداد چهار تایی تا هر تعدادی که بخواهید در بازار موجود است.

قبل از این که به سراغ نصب جعبه فیوز و نقشه سیم کشی آن برویم باید فیوزها را بشناسیم :

فیوز : فیوزها انواع مختلفی دارند ولی در برق ساختمان بیشتر با نوع فشنگی ، اتوماتیک، مینیاتوری و محافظ جان سروکار داریم، پس به توضیح این موارد بسنده می کنیم.

فیوزهای مینیاتوری، فشنگی و اتوماتیک (آلفا) : این سه مدل از فیوزها مدارات برق را در مقابل اتصال کوتاه (یعنی برخورد سیم فاز با نول) و اضافه بار (یعنی کشیدن جریانی بیشتر از جریان نوشته شده روی فیوز) محافظت می کنند. فقط یک ورودی و یک خروجی دارند و در مسیر سیم فاز قرار می گیرند، پس می توان گفت که به صورت سری در مدارهای برق ساختمان قرار می گیرند.

در تصویر پایین یک مدل فیوز فشنگی به همراه پایه را مشاهده می کنید. این فیوزها از سه قسمت تشکیل شده اند. مغزی، کلاهک و پایه فیوز. و اگر این فیوز عمل کند، باید دور انداخته شود. چون یک بار مصرف هستند. برای تعویض آنها هم باید کلاهک آن را در خلاف جهت عقربه های ساعت بچرخانید و مغزی را بیرون آورده و تعویض کنید.



و در تصویر پایین فیوزهای اتوماتیک یا آلفا را مشاهده می کنید. برخلاف فیوزهای قبلی که یک بار مصرف هستند، این فیوزها اگر عمل کنند، کافیسیت چند ثانیه صبر کنید تا خنک شوند و سپس دکمه مشکی را دوباره فشار دهید تا اتصال برقرار شود. دکمه قرمز رنگ هم به این خاطر است که بتوانید به صورت دستی فیوز را قطع یا وصل کنید. این فیوزها هم مانند فیوزهای قبلی روی یک پایه بسته می شوند.



فصل اول: آموزش برق ساختمان

و در پایین تصویر یک فیوز مینیاتوری را مشاهده می کنید. فیوزهای مینیاتوری پرکاربردترین فیوزها در برق ساختمان هستند. و از لحاظ سرعت کار به چند دسته تقسیم می شوند.

نوع A: تندکار * نوع B: تقریباً تندکار * نوع C: متوسط * نوع D: کندکار

مشاهده می کنید که در تصویر پایین روی فیوز نوشته شده C25 پس این یک فیوز نوع C است. ما در برق ساختمان با سه دسته اول سروکار داریم. ولی شما می توانید تمام فیوزهای یک منزل مسکونی را از نوع C انتخاب کنید.



نقشه نصب فیوزهای مینیاتوری در تصویر زیر آمده است. نقشه فیوزهای فشنگی و فیوزهای اتوماتیک هم دقیقاً به همین شکل است.

فصل اول: آموزش برق ساختمان

به خاطر شلوغ شدن نقشه بالا ادامه سیم ارت رسم نشده است. کافی است تمام سیم های ارتی که به داخل جعبه فیوز می آید را با چسب برق یا شمش ارت به سیم ارت اصلی وصل کنید.

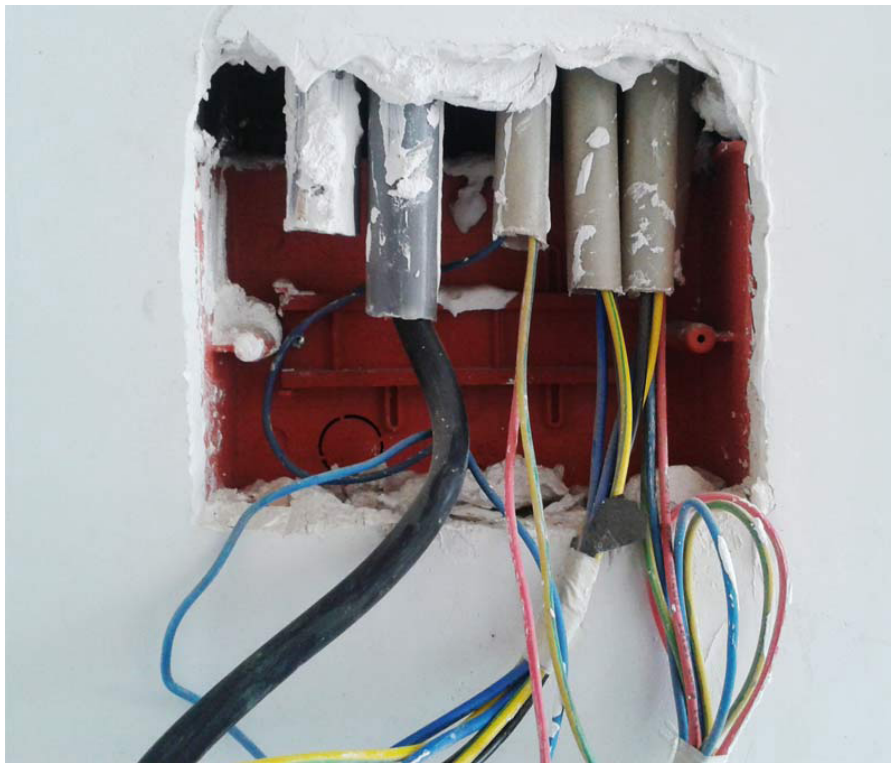
فیوز های محافظ جان : فیوز های محافظ جان که کم کم دارد جای خود را در برق ساختمان باز می کند، علاوه بر اضافه بار و اتصال کوتاه، می تواند از برق گرفتگی، شوک الکتریکی، جریان نشتی و افزایش ولتاژ هم از مدار شما محافظت کند.

این فیوز ها دو ورودی و دو خروجی دارند. یعنی علاوه بر سیم فاز، سیم نول هم به فیوز محافظ جان وصل می شود. نقشه نصب فیوز محافظ جان در پایین رسم شده است.

فصل اول: آموزش برق ساختمان

می بینید که فاز و نول از قسمت بالای این فیوزها وارد شده و از قسمت پایین خارج می شود. ولی برای فیوزهای نوع دیگر، اینک که ورودی از بالا باشد یا پایین، مهم نیست. ولی معمولا بر قکارها ورودی را زیر فیوزهای مینیاتوری قرار می دهند و خروجی را از پیچ بالای فیوز می گیرند.

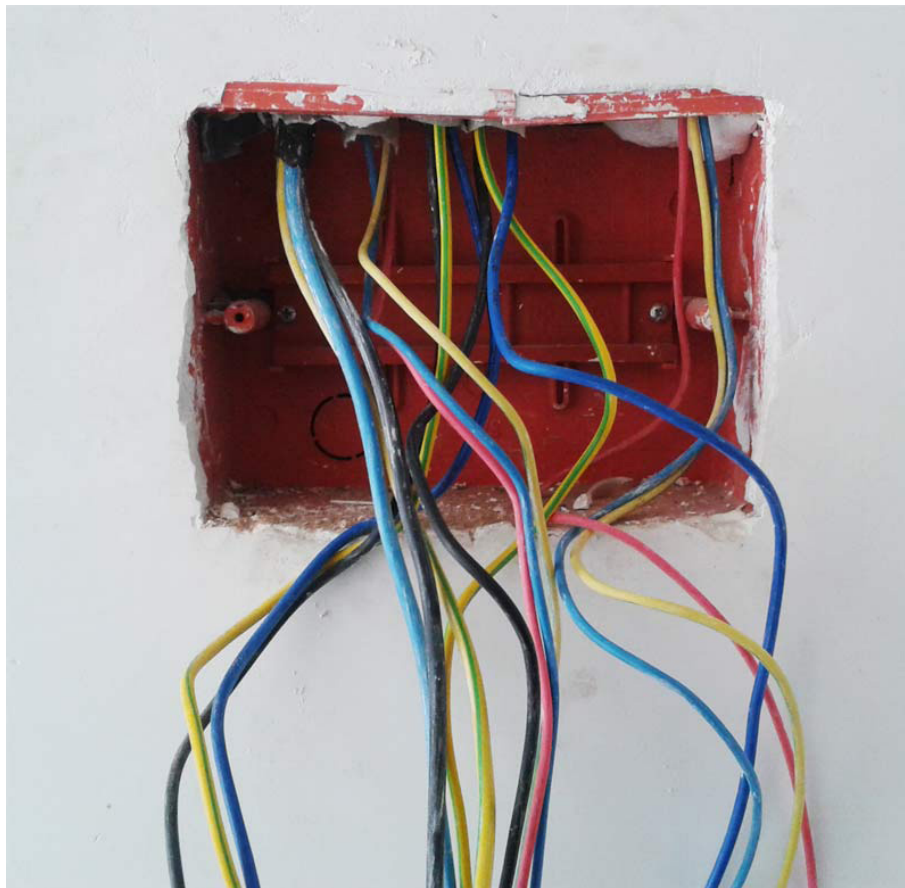
خب حالا که با نقشه فیوزها آشنا شدید در این قسمت می خواهیم به صورت تصویری یک جعبه فیوز را نصب کنیم.



فصل اول: آموزش برق ساختمان

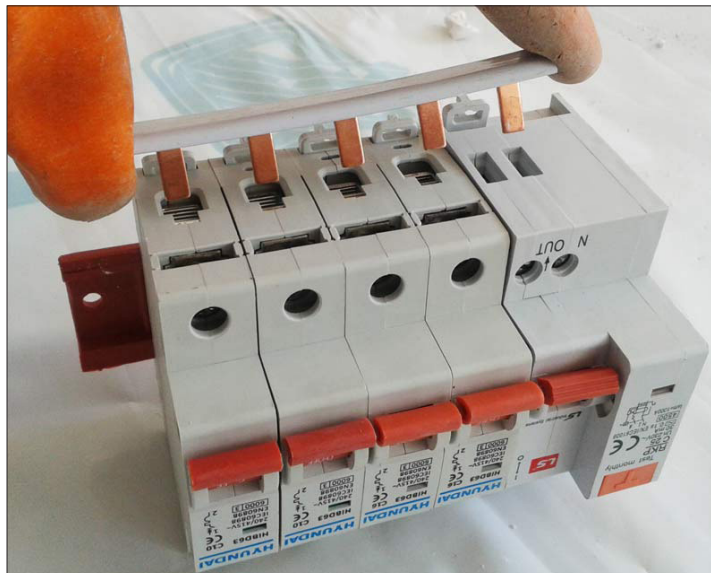
ابتدا گچ های داخل جعبه فیوز را با تیشه دو سر تمیز کنید و لوله های اضافی را با کاتر ببرید. مراقب باشید به سیم ها آسیب نزنید.

مشاهده می کنید در داخل جعبه فیوز یک کابل کلفت (یا شاید دو رشته سیم کلفت) وجود دارد، که معمولاً از بقیه سیم ها کلفت تر است (احتمالاً سیم های شماره ۴ یا ۶ هستند) این کابل کلفت برای برق اصلی میباشد، که از کنتور اصلی به جعبه فیوز می آید. روکش آن کابل را هم جدا می کنیم.



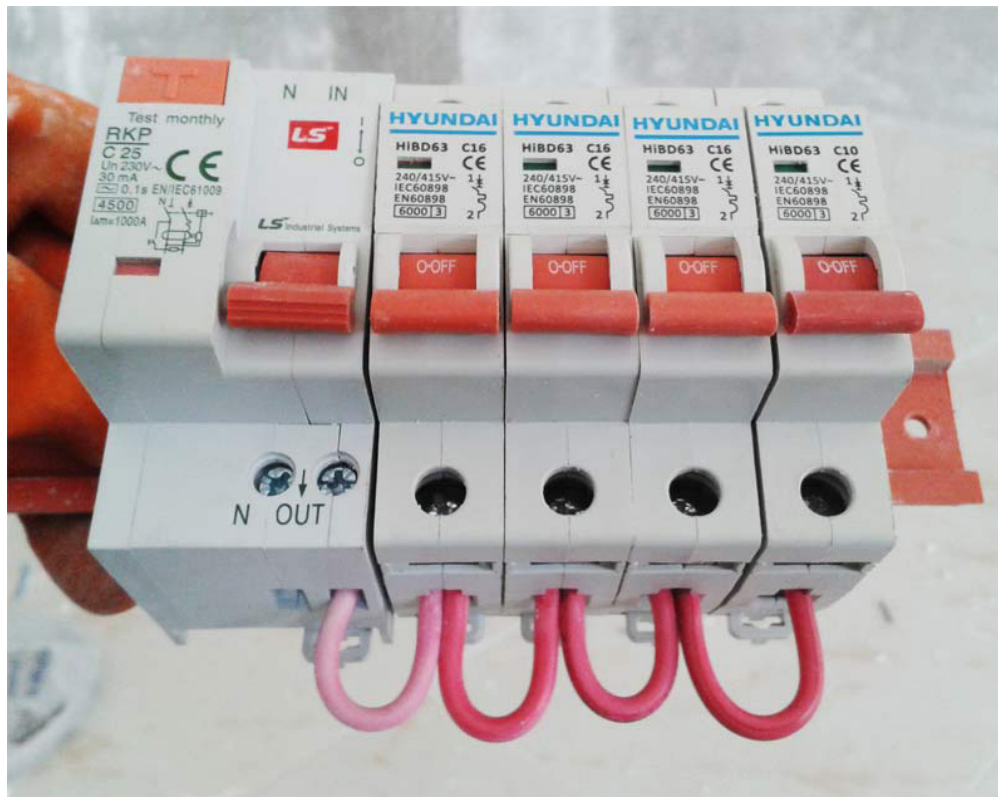
فصل اول: آموزش برق ساختمان

در داخل جعبه فیوز ریلی هست که فیوزها روی آن سوار می شوند، آن ریل را که با دو پیچ به جعبه فیوز متصل است باز می کنیم و فیوزها را به ترتیب آمپرشان روی آن سوار می کنیم.



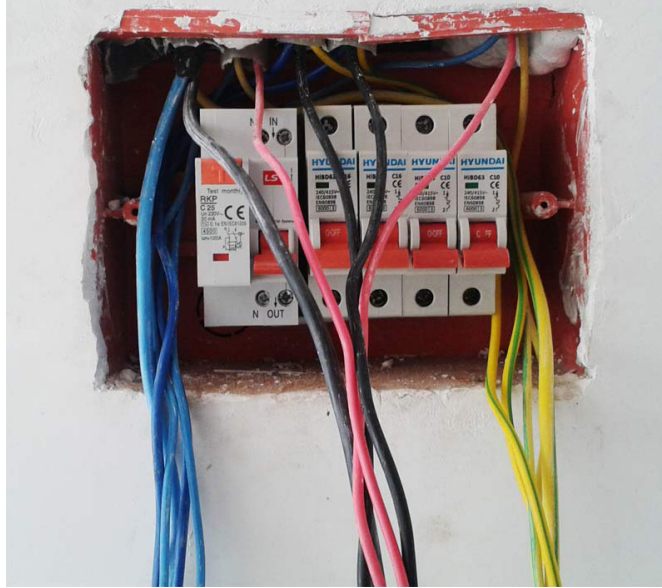
فصل اول: آموزش برق ساختمان

همانند تصویر بالا، پایه زیرین همه فیوزها را با "شینه روکش دار" به هم اتصال می دهیم. اگر شینه ندارید می توانید از سیم شماره ۴ برای اتصال همه فیوزها استفاده کنید. مثل پایین:



خب حالا فیوزها را داخل جعبه فیوز فیکس می کنیم. بعد همه سیم های نول (آبی) را به یک سمت و همه سیم های ارت (زرد) را به سمت دیگر می بریم. مانند تصویر زیر:

فصل اول: آموزش برق ساختمان

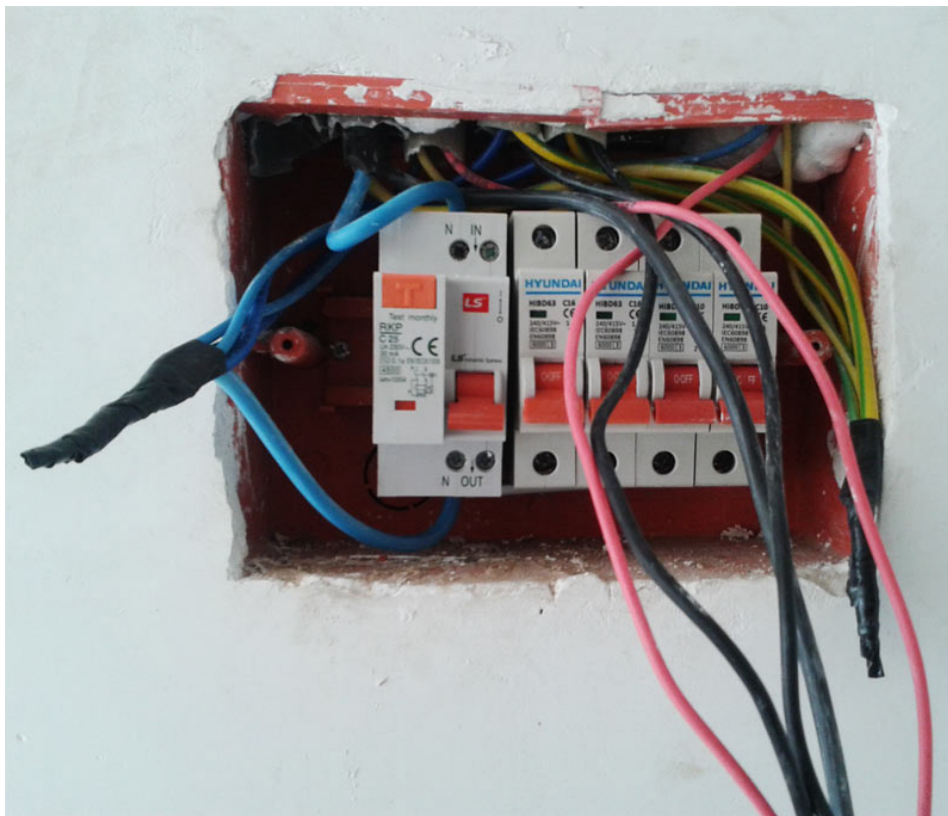


سر همه سیم های نول را به اندازه ۲.۵ سانتی متر لخت می کنیم و با چسب برق به هم چسب میزنیم، برای سیم های ارت هم همین کار را می کنیم. البته اگر شمش نول دارید، بهتر این است که از شمش استفاده کنید.



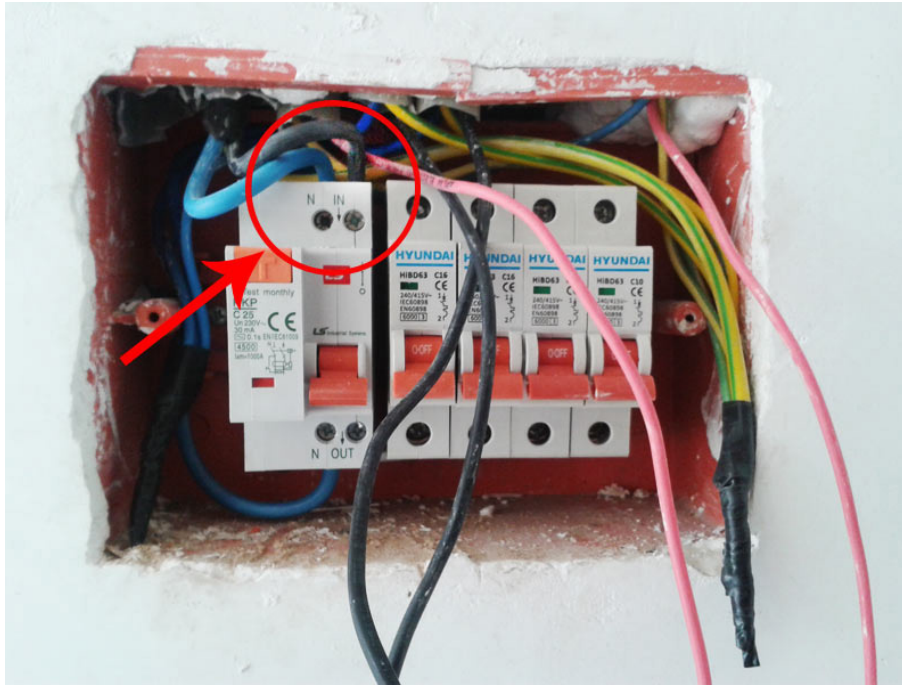
فصل اول: آموزش برق ساختمان

از آنجایی که ما می خواهیم از فیوز محافظ جان استفاده کنیم. پس باید سیم نول کابل اصلی را ابتدا به پیچ N محافظ جان وصل کنیم. و از پیچ N پایین آن، یک سیم آبی به همه سیم های نول دیگر وصل کنیم. ولی اگر فیوز ما معمولی بود نیازی به این کارها نبود و همه سیم های نول را به هم چسب می زدیم. پس در نهایت اتصالات ما به صورت تصویر پایین خواهد بود.



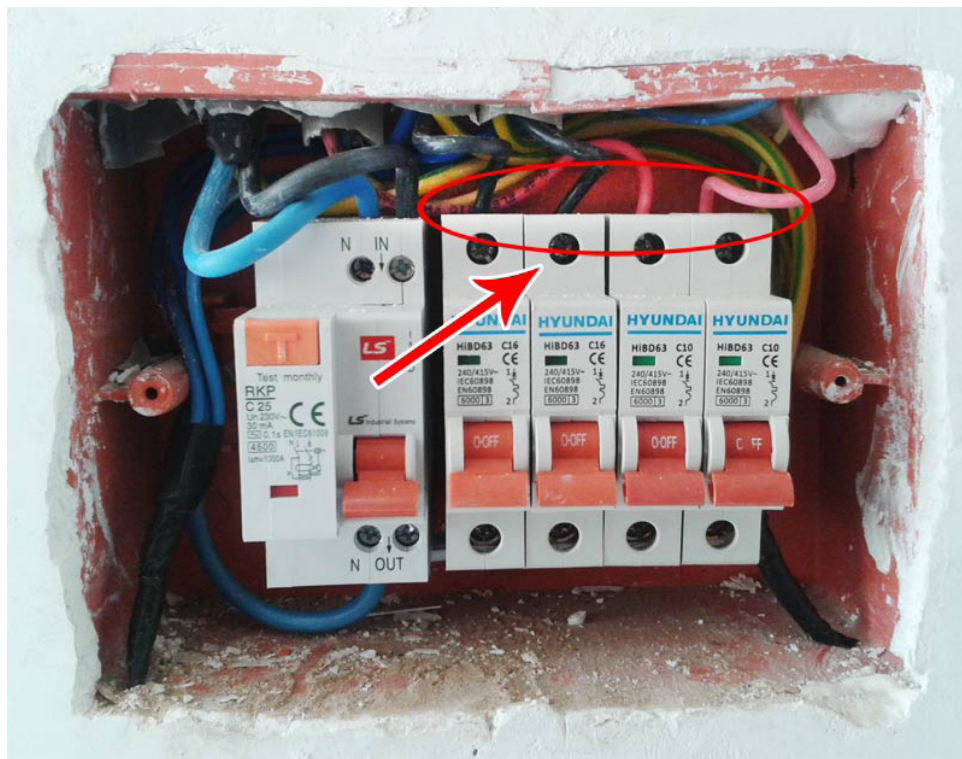
فصل اول: آموزش برق ساختمان

حالا سیم مشکی رنگ کابل اصلی را که فاز است، یک سانت لخت می کنیم و به پیچ IN محافظ جان وصل می کنیم.
مانند پایین:



فصل اول: آموزش برق ساختمان

حالا کلاً ۴ سیم باقی مانده است که دو تای آنها مشکی شماره ۲.۵ و دو تای آنها قرمز شماره ۱.۵ است. مانند تصویر زیر سرخط پرریزهای آشپزخانه که یکی از سیم های مشکی ست را، به یک فیوز ۱۶ آمپر وصل می کنیم. سرخط پرریزهای حال و اتاق خواب ها که یکی از سیم های مشکی ست به یک فیوز ۱۶ آمپر وصل می کنیم. سرخط روشنایی آشپزخانه که یکی از سیم های قرمز است را به یک فیوز ۱۰ آمپر و سرخط روشنایی حال و اتاق خواب ها، که یکی از سیم های قرمز است را هم به یک فیوز ۱۰ آمپر وصل می کنیم. مانند تصویر زیر:



و در پایان درب جعبه فیوز را نصب می کنیم.

فصل اول: آموزش برق ساختمان

البته شاید بعضی جاها ۱۰ عدد فیوز در یک جعبه تقسیم را هم مشاهده کنید که از نظر ما نیازی به آن همه سرخط برای یک واحد مسکونی نیست.

ظرفیت فیوزها را هم بصورت زیر انتخاب کنید:

- برای فیوز اصلی از فیوز ۲۵ آمپر.
- برای سرخط پریزها از فیوز ۱۶ آمپر.
- برای سرخط روشنایی ها از فیوز ۱۰ آمپر.
- برای سرخط کولر آبی از فیوز ۱۶ آمپر.
- برای سرخط کولر گازی از فیوز ۲۰ تا ۲۵ آمپر استفاده کنید.



برق آشپزخانه:

از آنجایی که برقکشی آشپزخانه اندکی با سایر قسمت ها تفاوت دارد، آن را بصورت جدا توضیح می دهیم.

در آشپزخانه معمولاً شش پریز نصب می شود:

پریز ماشین لباسشویی- پریز گاز - هود- یخچال - پکیج - و یک پریز هم برای روی آپن.

به شما پیشنهاد می کنیم که بعد از لوله کشی گاز و لوله کشی فاضلاب اقدام به برقکشی آشپزخانه کنید، تا درگیر دوباره کاری نشوید. زیرا کلیدها و پریزهای آشپزخانه با توجه به محل وسایلی که قرار است در آینده در آشپزخانه قرار بگیرد مشخص می شود.

مثلاً باید با توجه به محل لوله های فاضلاب، محل سینک ظرفشویی و ماشین لباسشویی را پیدا کنید. حال برای ماشین لباسشویی در ارتفاع ۷۰ سانتی متری از کف تمام شده یک پریز در نظر بگیرید. در اطراف سینک ظرفشویی هیچ پریزی نصب نکنید چون احتمال پاشیده شدن آب به آن وجود دارد.

با توجه به لوله کشی گاز، محل نصب پکیج و اجاق گاز را شناسایی کنید. در فاصله ۴۰ سانتی متری از محل نصب پکیج و در ارتفاع حدوداً ۱۴۰ سانتی متری از زمین یک پریز برای پکیج نصب کنید. در پشت اجاق گاز هم در ارتفاع ۷۰ سانتی متری از کف تمام شده یک پریز قرار دهید. مسلماً بالای گاز هود نصب می شود، پس در ارتفاع ۱۷۰ سانتی متری از کف تمام شده برای هود یک پریز در نظر بگیرید.

برای روی آپن هم در ارتفاع ۱۲۰ سانتی متری یک پریز برق و یک پریز تلفن نصب کنید.

فصل اول: آموزش برق ساختمان

پیش بینی که یخچال احتمال دارد در کجا قرار بگیرد، و در آن محدوده برای یخچال یک پریز در ارتفاع ۱۲۰ سانتی قرار دهید.

در آشپزخانه شما مجاز نیستید هیچ لوله ای را از کف آشپزخانه عبور دهید. همه لوله ها باید از سقف و در دیوارها بصورت عمودی نصب شوند.

یک نکته خوشحال کننده اینکه، در هیچ کجای آشپزخانه نیازی به شیار زدن نیست چون دیوارها کاشی و سرامیک می شوند. حتی قوطی کلیدها را هم می توانید با بست کمربندی به دیوار بچسبانید. برای روشنایی آشپزخانه هم به صورت زیر عمل کنید.

برای چراغ مرکز آشپزخانه چون معمولاً لوستر نصب می شود یک کلید دو پل در نظر بگیرید.

برای چراغ های هالوژن که روی آپن نصب می شوند هم یک کلید دوپل نصب کنید تا هالوژن ها طی دو مرحله روشن شوند. کلید این چراغ ها را در قسمت ورودی آشپزخانه نصب کنید.

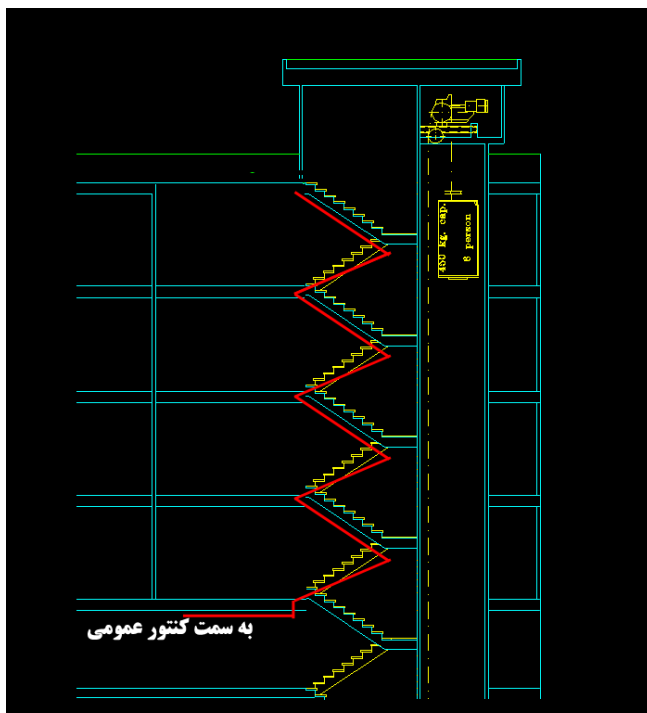
توجه: خیلی از برقکارها علاقه زیادی به نصب جعبه فیوز در آشپزخانه دارند. شما این کار را نکنید، چون بعد از کابینت شدن، جعبه فیوز پشت یا داخل کابینت قرار می گیرد و به خوبی قابل رویت نیست که از نظر استانداردهای برق ساختمان یک ایراد محسوب می شود.

اجرای روشنایی راه پله ها:

برای روشنایی راه پله ها، شما چند انتخاب دارید، که دو تا از آنها، انتخاب هایی است که امروزه بیشترین کارایی و بهترین بهره را دارند.

۱ - استفاده از چراغ های سنسوردار یا چشم راه پله:

از بالاترین پاگرد شروع کنید و لوله های تان را نصب کنید و از هر پاگرد، یک لوله به پاگرد پایینی بدهید. مطابق تصویر زیر (خطوط قرمز لوله هستند). این کار را همین طور ادامه بدهید تا به پاگرد یکی مانده به آخر برسید (چون معمولاً برای پایین ترین پاگرد لامپ نصب نمی کنند) و از آنجا یک سرخط به محل کنتور عمومی ببرید.



فصل اول: آموزش برق ساختمان

اگر زیر راه پله ها قرار است رابیتس شود، پس باید لوله هایتان را زیر راه پله نصب کنید. ولی اگر قرار نیست رابیتس یا سقف کاذب شود، مجبورید لوله های برق را از روی پله ها و پاگردها عبور بدهید. و در این صورت باید از کار فرما بخواهید که روی لوله ها را یک لایه سیمان (یا به اصطلاح ماهیچه) بریزد تا وقتی سایرین عبور می کنند لوله های شما آسیب نبیند.

چون ساختمان مورد نظر ما چهار طبقه است و تعداد لامپ های راه پله (و خریشت) از ۱۰ عدد لامپ فراتر نمی رود. بهتر است دو رشته سیم ۱.۵ داخل لوله ها رد کنید. ولی اگر قرار است تعداد طبقات از ۵ طبقه بیشتر باشد باید از سیم های کلفت تر استفاده کنید. برق اتاق خریشته و پشت بام را هم می توانید از همین برق راه پله بگیرید. بعد از اینکه ساختمان گچ شد. حالا باید چراغ های سنسوردار را نصب کنید. عکس پایین یک چراغ سنسوردار را نشان میدهد، که امروزه در بازار خیلی رایج است.



فصل اول: آموزش برق ساختمان

این چراغ ها دو ترمینال دارند که باید فاز و نول را به آن وصل کنیم. و مهم نیست کدام فاز و کدام نول باشد. این چراغ های سقفی در راه پله و پارکینگ نصب میشوند و این مناطق محل بازی کردن بچه هاست، شما باید این چراغ ها را آنقدر محکم نصب کنید که توپ بازی و شیپنت بچه ها به چراغ ها آسیب نزنند.

به همین خاطر حتماً آنها را با پیچ و رول پلاک به سقف نصب کنید، البته اگر سقف کاذب نیست. ولی اگر سقف کاذب باشد باید از پیچ پروانه ای (رول بولت پروانه ای) استفاده کرد. خوبی این رول بولت ها در این است که قسمت پروانه ای آنها در سقف کاذب باز میشود و بعد از سفت شدن، می توانند فشار و وزن زیادی را تحمل کنند.

مراحل نصب این رول بولت ها در تصویر پایین نشان داده شده است. ابتدا چراغ را روی سقف بگذارید و محل دو تا از پیچ ها را علامت بگذارید. سپس به وسیله ی دلمر و مته شماره ۱۶، دوتا سوراخ در سقف ایجاد کنید. اندازه ی سوراخ ها باید طوری باشد که انگشت شست شما به راحتی به داخل سوراخ برود. آنگاه پروانه های پیچ را بسته و آن را به داخل سوراخ فشار دهید تا در سقف باز شود و سپس پیچ آن را سفت کنید.





از این پیچ ها می توانید برای نصب لوسترهای سبک هم در سقف کاذب استفاده کنید.
در داخل چراغ های سنسوردار دو ولوم هست، که روی یکی از آنها نوشته شده TIME و روی دیگری LUX.

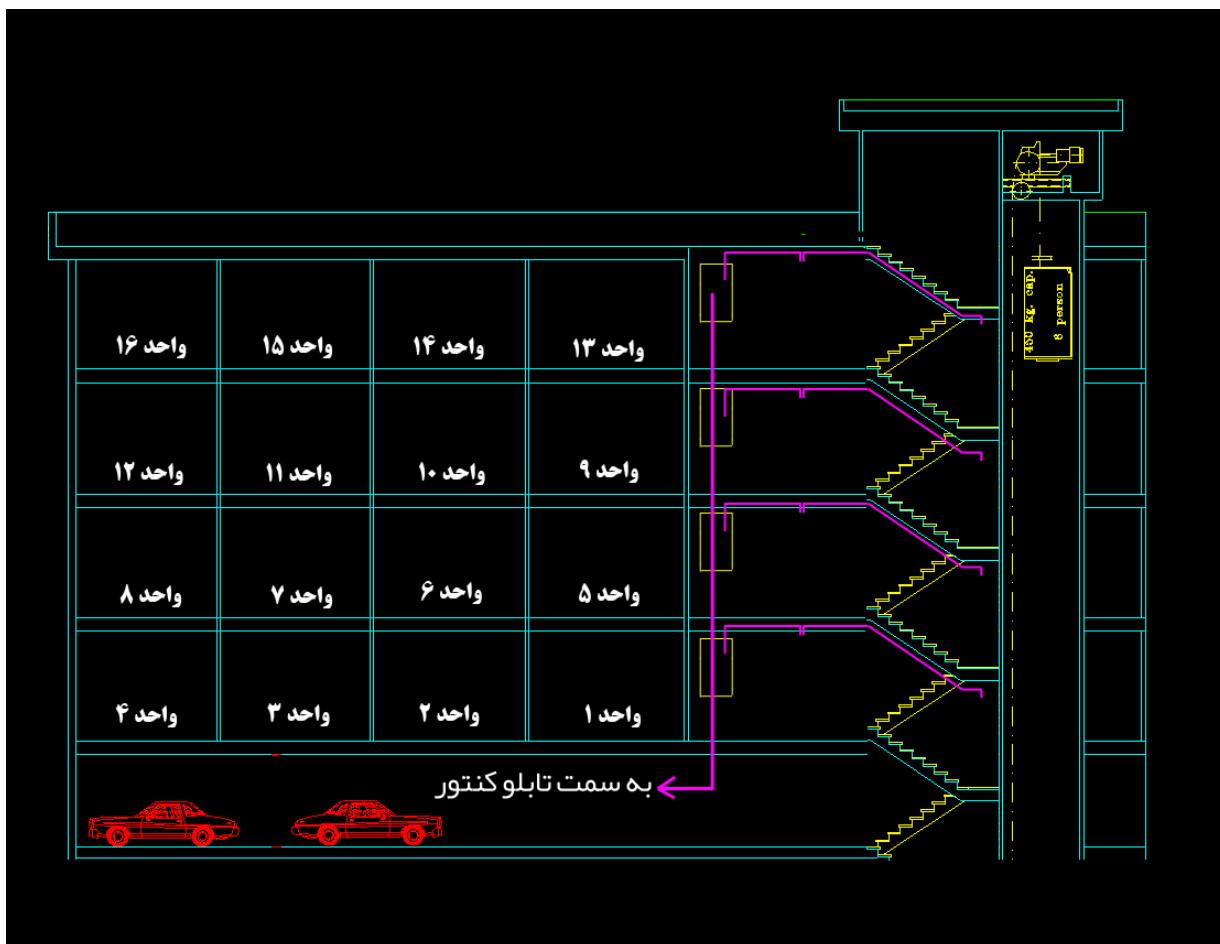


فصل اول: آموزش برق ساختمان

هر چقدر TIME را به سمت + بچرخانید وقتی کسی از زیر چراغ رد شود و چراغ روشن شود، چراغ مدت زمان بیشتری را روشن می ماند. هر چه LUX را به سمت خورشید ببرید یعنی می خواهید چراغ در طول روز هم روشن شود، ولی اگر بسمت علامت ماه بچرخانید، چراغ فقط در شب (با زمانی که هوا ابری است) روشن می شود.

روش دوم در لوله گذاری چراغ های سنسور دار :

این روش معمولاً برای ساختمان های بزرگ و با واحدهای زیاد در هر طبقه استفاده می شود.



فصل اول: آموزش برق ساختمان

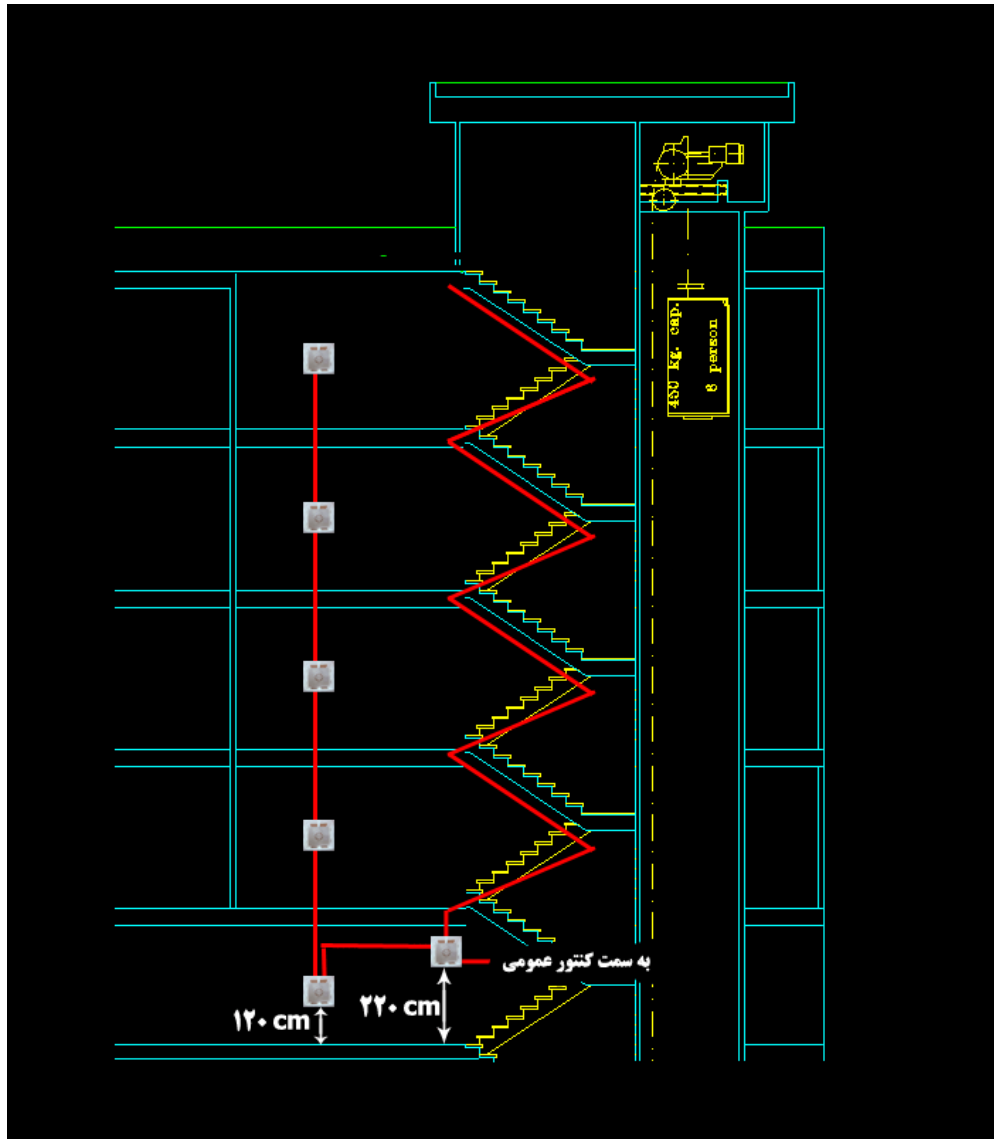
در نقشه بالا خط های صورتی رنگ لوله های برق هستند، مشاهده می کنید که در پاگرد هر طبقه یک جعبه تقسیم بزرگ نصب شده است. و هر پاگرد و پارگرد مقابل آن، برق خود را از این جعبه تقسیم می گیرند. به این دلیل می گوییم از جعبه تقسیم "بزرگ" استفاده کنید، چون قرار است از این جعبه تقسیم استفاده های دیگری هم بکنیم که در درس بعدی به آن می رسیم.

روشنایی راه پله با استفاده از تایمر راه پله:

سیستم تایمر راه پله به این صورت است که در هر کدام از پاگردها یک شاسی راه پله (شبیه شاسی زنگ) نصب می شود و زمانی که فرد یکی از شاسی های طبقات را فشار دهد، تمام چراغ های موجود در راه پله با همدیگر روشن می شوند و پس از مدت زمانی که قبلاً شما آن را تنظیم کرده اید خاموش می شوند.

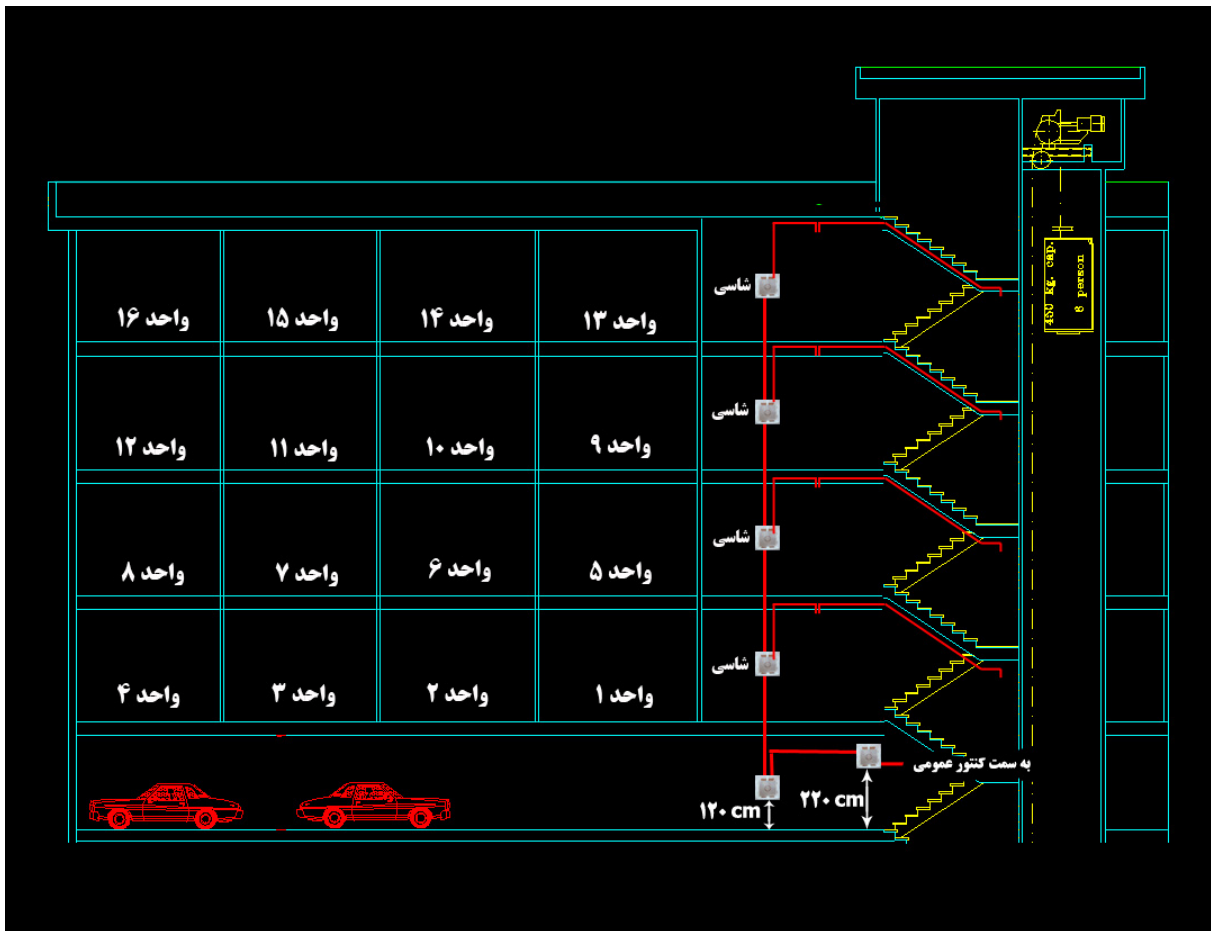
این که تمام چراغ های راه پله ها با هم روشن می شود، یک نقص برای تایمر راه پله است، زیرا برق بیشتری مصرف می شود. به همین خاطر گرایش به سمت چشم راه پله بیشتر شده است. ولی از خوبی های این سیستم هم این است که اصطلاحاً کمتری نسبت به چراغ های راه پله دارند و طول عمرشان خیلی بیشتر است.

لوله گذاری این سیستم تا حدودی شبیه به لوله گذاری چراغ های سنسور دار است. یعنی از بالا ترین پاگرد شروع می کنید و به پاگرد پایینی یک لوله می دهید تا به پایین ترین پاگرد برسید. آنگاه در طبقه ی همکف، در ارتفاع تقریباً ۲۲۰ سانتی متری از سطح زمین، یک قوطی کلید نصب کنید و آن را با یک لوله به بقیه لوله های بالا متصل کنید. و بعد در پاگرد هر طبقه یک قوطی کلید در ارتفاع ۱۱۰ (تا ۱۲۰) سانتی متر نصب می کنید و همه این قوطی کلیدها را با لوله به هم متصل کنید. در نهایت لوله گذاری ما بصورت زیر خواهد بود. (خطوط قرمز لوله هستند).

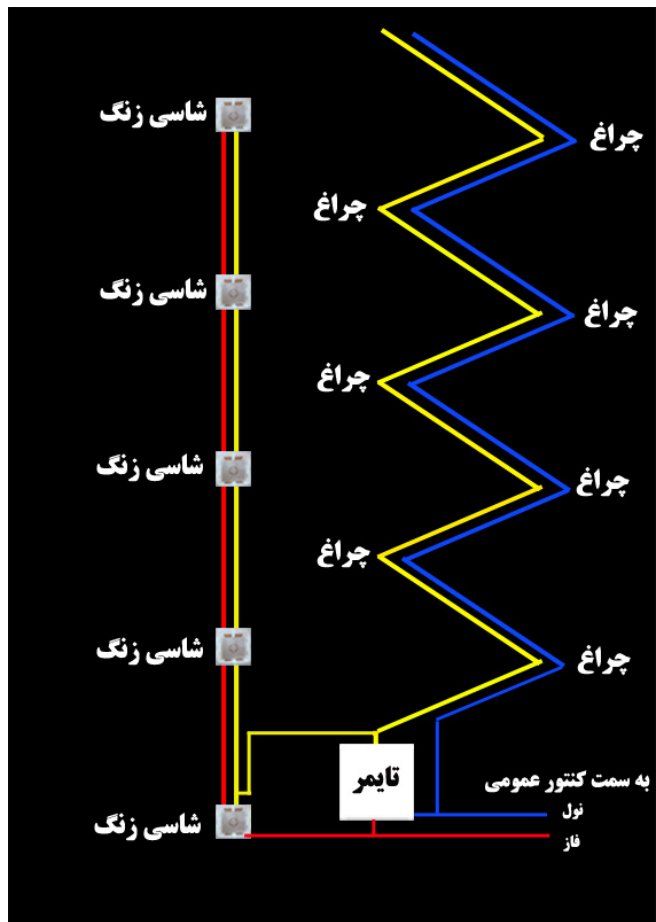


فصل اول: آموزش برق ساختمان

یک روش دیگر برای سیمکشی تایمر راه به صورت زیر است.



بعد از اینکه ساختمان گچ شد، (پیشنهاد می کنیم قبل از گچ کاری سیم های آنها را رد کنید) حالا باید تایمر راه پله را روی قوطی که در ارتفاع ۲۲۰ نصب کرده بودید، قرار دهید. در بقیه قوطی کلیدها هم یک شاسی راه پله (یا شاسی زنگ) بسته می شود. زیر هر پاگرد هم یک چراغ سقفی یا سرپیچ نصب می شود. نقشه سیم کشی هم بصورت زیر است:



در نقشه بالا مشاهده می کنید که سه رشته سیم به تایمر راه پله وارد می شود.

سیم آبی رنگ نول است که به پیچ N یا نول وصل می شود.

سیم قرمز رنگ فاز است که به پیچ L یا فاز وصل می شود.

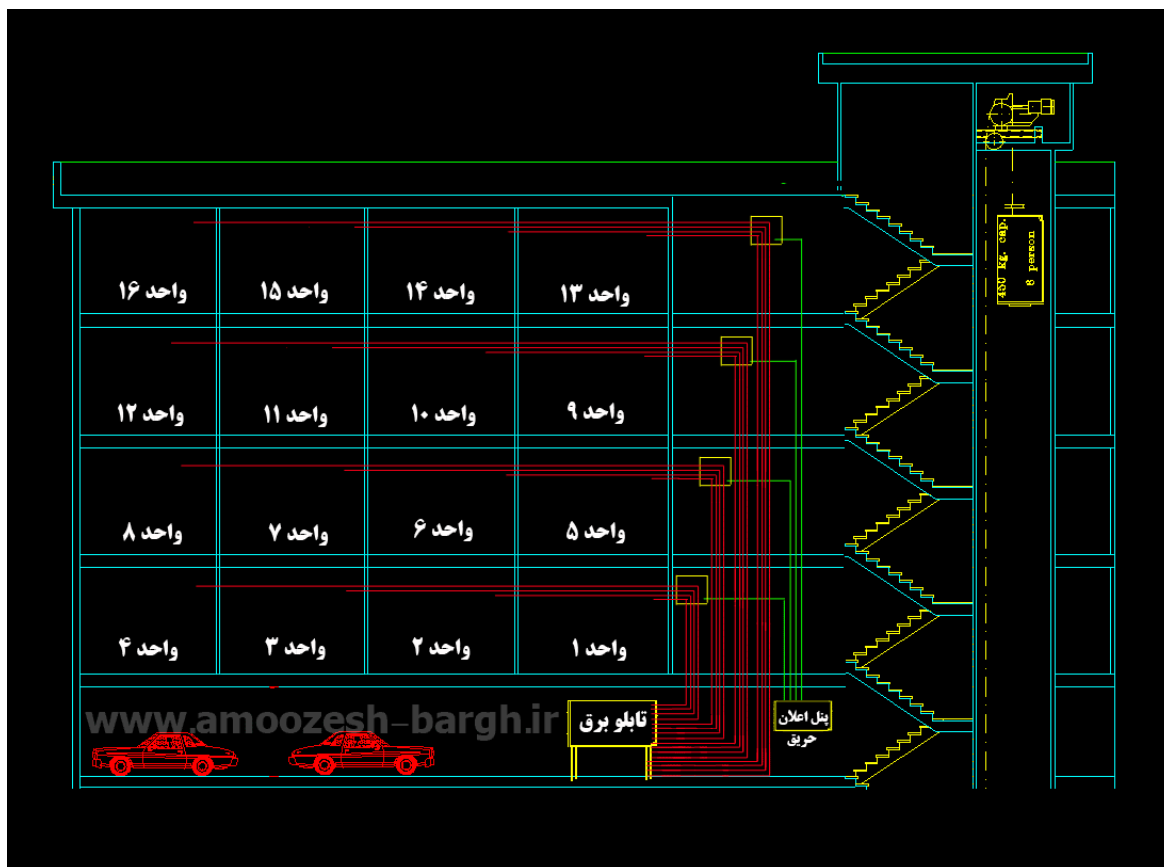
و سیم زرد رنگ هم به پیچی به نام "مشترک لامپ و شاسی" وصل می شود.

تمام شاسی های زنگ هم، موازی با یکدیگر بسته می شوند.

اجرای رایزرها و لدرها:

فرض کنید می خواهیم رایزرهای یک ساختمان چهار طبقه، که هر طبقه آن ۴ واحد دارد را اجرا کنیم، روش کار در ساختمان های کوچکتر یا بزرگتر هم به همین صورت است:

هر واحد مسکونی نیاز به ۴ خط لوله برای، سرخط برق اصلی - سرخط تلفن - سرخط آیفون و آنتن مرکزی دارد، که سه تای اول آنها به پارکینگ ساختمان رفته ولی آنتن مرکزی به پشت بام می رود. ارتباط خطوط این لوله ها بین طبقات از طریق رایزرها یا لدرها انجام می شود. به تصویر پایین که "رایزر سرخط برق اصلی" را نشان می دهد نگاه کنید.



فصل اول: آموزش برق ساختمان

به مجموعه آن لوله های عمودی (خطوط قرمز) و باکس های فلزی که در پاگرد هر طبقه نصب شده است، رایزر گفته می شود. و اگر به شکل نردبان، تعدادی نبشی و میلگرد به هم جوش داده شده باشد که لوله های عمودی به آن بسته شده باشد، در این صورت به آن لجر می گویند. در هر صورت وظیفه رایزر ها و لدرها انتقال لوله ها بین طبقات یک ساختمان است.

تصویر بالا فقط رایزر سرخط برق اصلی و اعلان حریق را نشان می دهد. رایزر تلفن- آیفون و آنتن مرکزی در ادامه بررسی خواهد شد.

همیشه باید در هر طبقه، رایزر برق اصلی و اعلان حریق را جدا از رایزر تلفن، آنتن و آیفون اجرا کنید. این کار به خاطر عدم ایجاد نویز در خطوط تلفن، آنتن و آیفون است.

همانطور که در نقشه بالا مشاهده میکنید از هر واحد یک خط لوله به پاگرد همان طبقه آمده است (خطوط قرمز) و بعد از طریق رایزر، مستقیماً بسمت پارکینگ، جایی که تابلو برق اصلی قرار دارد می رود. مشاهده می کنید در راه پله طبقه چهارم فقط چهار خط لوله در رایزر دارید که بسمت پایین میرود. در طبقه سوم چهار خط لوله دیگر به چهار لوله قبلی اضافه میشود. و همین طور که از هر طبقه به سمت پایین میرویم، چهار خط لوله دیگر نیز به این رایزر اضافه میشود. در نهایت چیزی که در طبقه اول می بینید، رایزری است به شکل زیر، که ۱۲ لوله برق از کنار آن (برای طبقات بالاتر)، و ۴ لوله برق (برای همین طبقه) از داخل آن عبور کرده است.

فصل اول: آموزش برق ساختمان



همانند تصویر بالا، تمام لوله ها را با بست کمربندی، کاملاً به دیوار فیکس کنید. نیازی به شیار زدن هم نیست، چون تعداد لوله ها زیاد است و احتمال دارد که دیوار کاملاً تخریب شود. از کار فرما بخواهید جلوی لوله ها را رابیتس کرده و سپس گچ کند.

اگر در تصویر بالا مشاهده می کنید که تعداد ۱۱ لوله (بجز آن ۴ تای همان طبقه) از داخل باکس فلزی رد شده است، به این خاطر بوده که در سمت چپ باکس، فضای لازم برای نصب آنها وجود نداشت، و ما مجبور شدیم آنها را از داخل باکس رد کنیم.

فصل اول: آموزش برق ساختمان

باکس فلزی که در تصویر دیدید، یک باکس ۴۰ در ۵۰ است که در ارتفاع ۲۲۰ سانتی متری از زمین و در پاگرد راه پله نصب شده است. هدف از نصب این باکس ها هم این است که اگر زمانی برای کابل های برق اتفاقی افتاد یا آسیب دیدند، بتوان از داخل این باکس ها به کابل های برق هر واحد دسترسی داشت و آنها را تعویض کرد. تصور کنید که اگر این باکس ها در راه پله نصب نمی شدند و برقکار می خواست که مستقیم این کابل ها را با فنر زدن از داخل هر واحد تا پارکینگ، رد کند احتمالاً کاری غیر ممکن بود.

خب، برای خط لوله های برق، شما باید از کابل سه رشته با شماره ۶ استفاده کنید، توجه کنید که کابل ها باید بدون قطع شدن، از جعبه فیوز هر واحد شروع شوند و بعد از گذشتن از باکس رایزر، به پارکینگ و تابلو برق اصلی بروند. در لوله های اعلان حریق (خطوط سبز رنگ) که سر خط زون هر طبقه هستند، دو رشته سیم شماره ۱.۵ رد کنید. این سیم ها هم بدون قطع شدن در هر طبقه، به محل نصب پنل اعلان حریق در پیلوت کشیده می شوند. نکته: برای لوله هایی که قرار است در آنها کابل رد کنید از لوله شماره ۲.۵ استفاده کنید، ولی برای لوله های اعلان حریق از لوله شماره ۲ استفاده کنید.

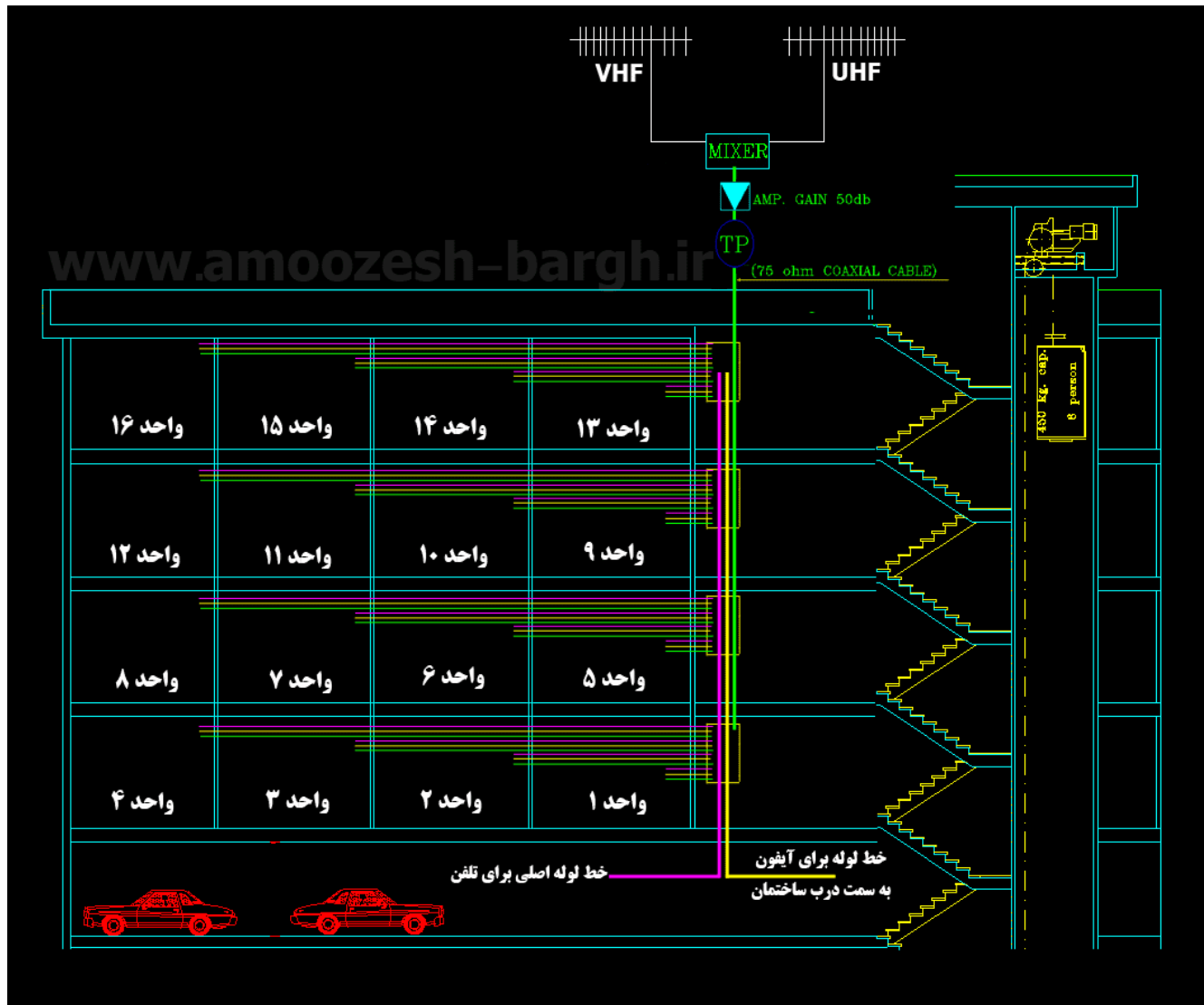
در تصویر زیر یک نمونه رایزر را مشاهده می کنید که لوله ها به صورت منظم کنار هم قرار گرفته اند.





حالا می خواهیم رایزر تلفن ها، آنتن مرکزی و آیفون ها را اجرا کنیم، به نقشه ی پایین نگاه کنید:

فصل اول: آموزش برق ساختمان



همان طور که مشاهده میکنید از هر واحد، ۳ خط لوله به رنگ‌های صورتی (برای تلفن)، سبز (برای آنتن) و زرد (برای آیفون) به باکس رفته است (ارتفاع این باکس هم ۲۲۰ سانتی متر است و روبروی از باکس قبلی اجرا شده است). پس در باکس پاگرد هر طبقه ۱۲ خط لوله وجود دارد.

حالا به صورت جدا هر کدام را بررسی می کنیم.

الف: رایزر خطوط تلفن:

خط صورتی رنگ کلفت را که در تصویر قبل دیدید دنبال کنید، این خط برای نمایش خط لوله اصلی تلفن کل بلوک رسم شده است. همانطور که می بینید از رایزر طبقه چهارم شروع شده و به باکس طبقه پایینی رفته است و در نهایت هم به پارکینگ کشیده شده است. این خط لوله را از پارکینگ، تا جایی که فکر می کنید اداره مخابرات خطوط تلفن را در آنجا نصب می کند امتداد دهید.

برای خط اصلی تلفن، با توجه به تعداد واحدهای این بلوک، شما باید یک سیم تلفن با حداقل ۱۶ زوج انتخاب کنید؛ میگوییم "حداقل"، چون احتمال دارد که بعداً یک واحد بخواهد دو تا خط تلفن داشته باشد، پس می توانید از ۳۲ زوج هم استفاده کنید. از آنجایی که این کابل ۳۲ زوج خیلی کلفت است، حالا روش رد کردن این کابل در داخل لوله را آموزش می دهیم تا با فشار، و زحمت کمتری این کار را انجام دهید.

از باکس طبقه چهارم به باکس طبقه سوم و همین طور تا طبقه اول و پیلوت، فنر سیم کشی خود را رد کنید. اگر فنر شما کوتاه است می توانید یک فنر دیگر را با لنت برق به انتهای فنر اول وصل کنید. حال به انتهای فنر یک سیم شماره ۲.۵ (یا کابل کواکسیال) وصل کنید. از همکار خود بخواهید فنر را بکشد تا سیم ۲.۵ جایگزین فنر شود. حالا از طبقه چهارم، سیم ۳۲ زوج را با لنت برق به انتهای سیم ۲.۵ وصل کنید. و از همکار خود بخواهید سیم ۲.۵ را از سمت دیگر بکشد، قبل از این کار مقداری گریس به سر کابل ۳۲ زوج بزنید تا راحت تر در داخل لوله حرکت کند. زمانی که همکار شما در حال کشیدن است، شما باید از سمت دیگر کابل را به داخل لوله هل دهید، در غیر اینصورت نیروی یک نفر نمی تواند از عهده این کار برآید.

فصل اول: آموزش برق ساختمان

هدف ما از این که سیم ۲.۵ را وارد این بازی کردیم، این بود که: انرژی کشش چند برابر میشود و به فنر سیم کشی و دستان همکار شما آسیب وارد نمی شود. چون سیم ۳۲ زوج کلفت است و به سختی در داخل لوله حرکت می کند و اگر قرار باشد که همکار شما فنر سیم کشی را که، هم نازک است و هم تیز، با زور زیادی بکشد، آنچنان فشاری به او می آید که فردا از برق کاری خداحافظی می کند.

توجه کنید که سیم ۳۲ زوج را در هیچ کدام از طبقات قطع نکنید و فقط نیم متر از آن را بصورت اضافی در داخل باکس هر طبقه گره بزنید.

ب: رایزر خطوط آیفون:

دوباره به نقشه رایزر بالا نگاه کنید. برای آیفون از هر واحد تا باکس پاگرد هر طبقه، یک سیم ۴ زوج رد کنید. و در لوله زرد رنگ کلفت که برای خط اصلی آیفون رسم شده است، باید یک کابل ۱۶ زوج رد کنید. اینکه چرا باید ۱۶ زوج باشد را، در کتاب نصب و عیب یابی آیفون ها توضیح داده ایم. توجه کنید که این کابل را هم تا پنل آیفون، بدون هیچ قطع کردنی رد کنید. و فقط در باکس هر طبقه مقدار نیم متر از آن را گره بزنید.

ج: رایزر خطوط آنتن مرکزی:

خط لوله کلفت سبز رنگی هم که در نقشه بالا دیدید برای آنتن مرکزی رسم شده است. مشاهده می کنید که از باکس طبقه اول شروع شده و بعد به باکس طبقه دوم، سوم، چهارم و بعد خرپشته و پشت بام رفته است. چون این مسیر باید جواب گوی سیگنال آنتن برای تمام بلوک باشد، بهتر است از کابل کواکسیال RG11 که کمی کلفت تر از کابل های کواکسیال معمولی است، استفاده کنید. البته کابل RG59 مرغوب هم جوابگوست از هر واحد تا باکس پاگرد هر طبقه هم از کابل کواکسیال معمولی 75 اهم استفاده کنید.

برق محوطه:

اجرای برق محوطه جزو ساده ترین و برعکس پول سازترین بخش برق ساختمان است. این قسمت بیشتر مربوط به نصب پایه چراغ های پارکی، پایه چراغ های سردری، چراغ های دفنی و نورافکن هاست.



مراحل کار برای اجرای برق محوطه به صورت زیر است:

الف: تعیین نقشه برق محوطه، که یا توسط مهندس برق پروژه یا توسط شما پیشنهاد می شود.

ب: حفاری در زمین: برای تمام قسمت هایی که طبق نقشه قرار است چراغ نصب شود، باید زمین به صورت کانالهایی به عمق ۲۵ تا ۳۵ سانتی متر حفر شود.

پ: لوله گذاری: چون برق محوطه بیشتر با باغچه و آبیاری در ارتباط است، باید از لوله هایی استفاده کنید که هم

فصل اول: آموزش برق ساختمان

مقاومت بیشتری نسبت به لوله های برق معمولی دارند و هم از نظر نفوذ آب ایمن باشد. ضخامت این لوله ها باید حداقل دو میلی متر باشد. و چون در برق محوطه همیشه از کابل به جای سیم استفاده می شود، پس باید از لوله های شماره ۲/۵ استفاده کنید. تصویر انواعی از این لوله ها را در پایین مشاهده می کنید.



ت: کابل کشی: پیشنهاد می کنیم بعد از مرحله لوله گذاری و قبل از این که روی لوله ها را کاملاً بپوشانید، مرحله کابل کشی را اجرا کنید. از آنجایی که در اجرای برق محوطه معمولاً فاصله چراغ ها از یکدیگر و تا محل کنتور زیاد است، بهتر است از کابل های ۳ در ۲/۵ یا ۳ در ۴ استفاده کنید. (حتماً از کابل استفاده کنید).

ث: نصب پایه چراغ ها و چراغ ها:

برای نصب پایه چراغ ها، زمین را به اندازه ۴۰ سانتی متر حفر کنید و بعد پایه چراغ ها را رو به سمت بالا، طوری که پیچ های نگهدارنده پایه، پنج سانتی متر بالاتر از سطح زمین باشند قرار دهید (تا در زمان آبیاری باغچه، آب به آن نرسد). بعد اطراف آن را سیمان و بتن بریزید. فراموش نکنید که برای عبور کابل به داخل پایه، یک لوله برق قرار

دهید. بعد از ۲۴ ساعت که بتن خشک شد، می توانید پایه چراغ ها و چراغ ها را نصب کنید.



نکته: سر خط برق محوطه را از محل کنتور بگیرید. و در محل کنتور برای آن یک فیوز جداگانه نصب کنید. پیشنهاد

می کنیم برای برق محوطه از فتوسل استفاده کنید (به بخش فتوسل ها از همین کتاب مراجعه کنید).

نکته: اگر نقشه برق محوطه را خودتان اجرا کرده اید، به فاصله هر ۸ تا ۱۰ متر یک منبع روشنایی قرار دهید.

حال می خواهیم در مورد دستمزدهای برق محوطه صحبت کنیم. مبالغی که در پایین آمده است برای سال ۱۳۹۵ است.

هزینه اجرای هر متر لوله گذاری بین ۶۰۰ تا ۸۰۰ تومان است.

هزینه حفاری هر چه باشد بر عهده کارفرماست.

هزینه اجرای هر متر کابل کشی بین ۸۰۰ تا ۱۰۰۰ تومان است.

هزینه نصب هر پایه چراغ پارکی، دفنی و نور افکن ها بین ۴۰ تا ۵۰ هزار تومان است.

دستگاه خم کن لوله های برق:

شاید طرح اولیه این دستگاه ساده به نظر برسد، ولی قول می دهم نمونه آن را در هیچ نقطه ای از دنیا ندیده اید، مگر در جشنواره ایده های برتر دانشگاه پیام نور، که سال گذشته از طرف ما به جشنواره ارسال شد و رتبه چهارم استان را گرفت.

ساخت این دستگاه برای یک برقکار که قطعاً فردی دست به آچار است، چیزی حدود ۸۰ هزار تومان هزینه دارد. ولی مطمئن باشید اگر این دستگاه سه روز را برای شما کار کند، این مبلغ دوباره به شما برمی گردد.

فواید این دستگاه به شرح زیر است:

- همه خم هایی که دستگاه درست می کند یک شکل و یک اندازه هستند.

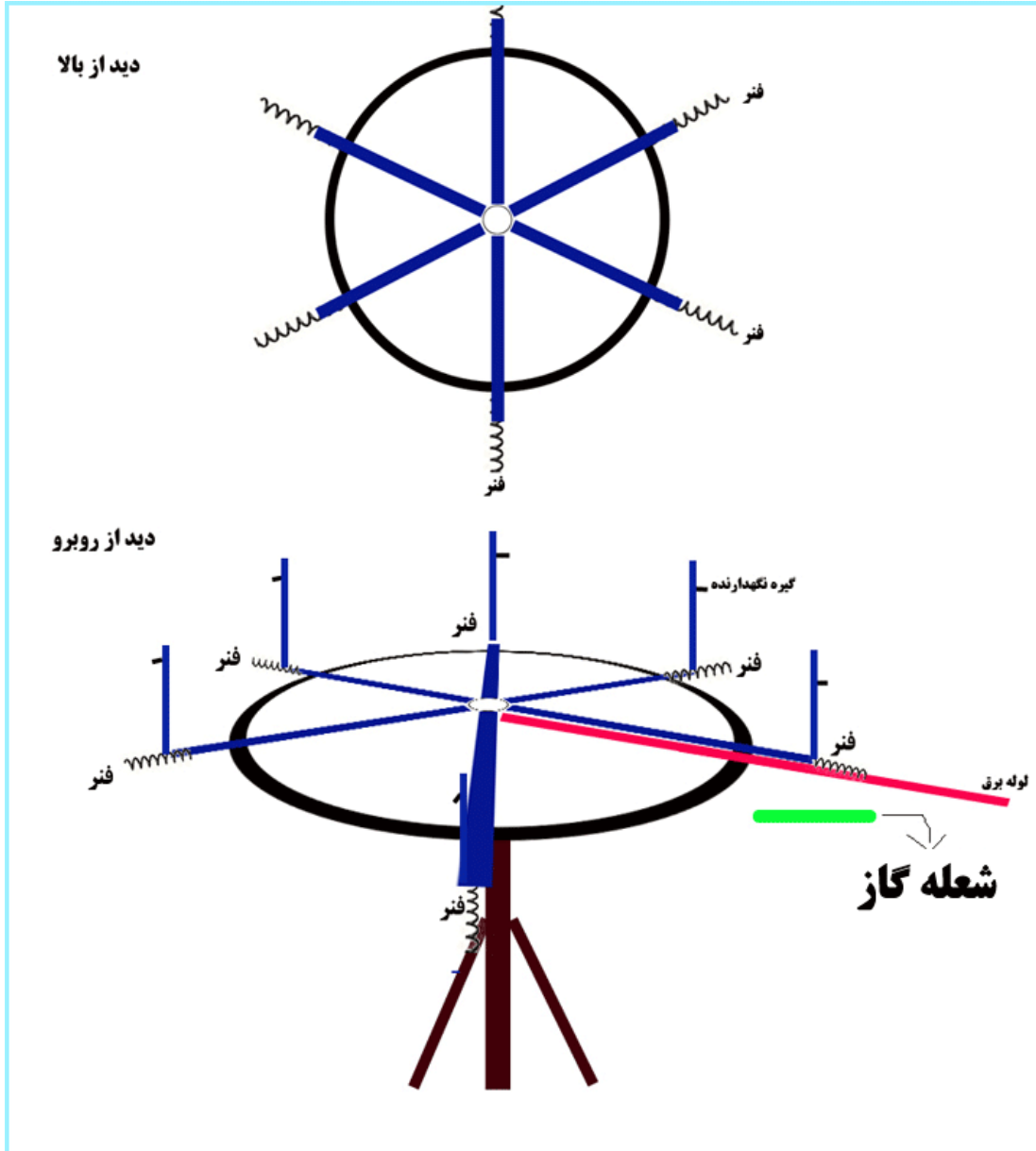
- مرحله خنک کردن لوله ها در آب را حذف می کند.

- پرت لوله ها کمتر خواهد شد.

- هر انسان مبتدی با ده دقیقه آموزش، می تواند کار با آن را یاد بگیرد.

- افزایش سرعت، حداقل دو برابر

شمای این دستگاه به صورت زیر است:



فصل اول: آموزش برق ساختمان

برای ساخت قسمت گردان ما از فرمان یک تراکتور فرگوسن اسقاطی استفاده کرده ایم، لوله های آهنی مورد استفاده در تصویر هم، لوله های گاز شماره ۲.۵ هستند.



فصل اول: آموزش برق ساختمان

نحوه کار هم به این صورت است که: اپراتور، کنار دستگاه می نشیند و هر بار یک لوله را برداشته و در دستگاه قرار می دهد. به مدت ۷ ثانیه روی شعله گاز قرار داده و بعد از اینکه لوله گرم شد آن را به سمت بالا خم می کند و به چنگکی که تعبیه شده گیر می دهد. دستگاه را می چرخاند و دوباره همان کارهای قبلی را برای لوله ی بعدی تکرار می کند. بعد از اینکه شش بار این کار را انجام داد، دستگاه دوباره به حالت اول یعنی زمانی که اولین لوله را در آن قرار داده بود برمیگردد. در این مدت زمان، لوله ی اولیه خنک شده و حالا آن را بیرون می کشد و یک لوله جدید را جایگزین آن می کند.

در زمستان نیازی به استفاده از فن نیست ولی در تابستان باید یک فن هم زیر دستگاه در طرف مقابل اپراتور قرار دهید تا لوله ها را خنک کند.

بنده این دستگاه را به کمک دوست خوبم، آقای اسلامی ساخته ایم. ما کار روی دستگاه های لوله خم کن را ادامه دادیم و اکنون دستگاهی ساخته ایم که سرعت آن حداقل ۵۰ برابر دستگاه بالاست. از آنجایی که دستگاه مراحل ثبت اختراع را می گذراند، در آینده ی نزدیک نحوه کار آن را در سایت قرار خواهیم داد.

www.amoozesh-bargh.ir

روش نصب لوسترها:

در نصب لوسترها مهمترین کار، طریقه نصب قلاب و زنجیر برای لوستر است. اگر ساختمان هنوز نیمه کاره است، بهترین کار این است که یک زنجیر را به تیر آهن های سقف جوش دهید. ولی اگر قرار است در یک منزل آماده لوستر نصب کنید به این صورت عمل کنید:

الف: اگر سقف اتاق از نوع "سقف کاذب" **نیست**، باید از رول بولت هایی که در تصویر پایین مشاهده می کنید، استفاده کنید.

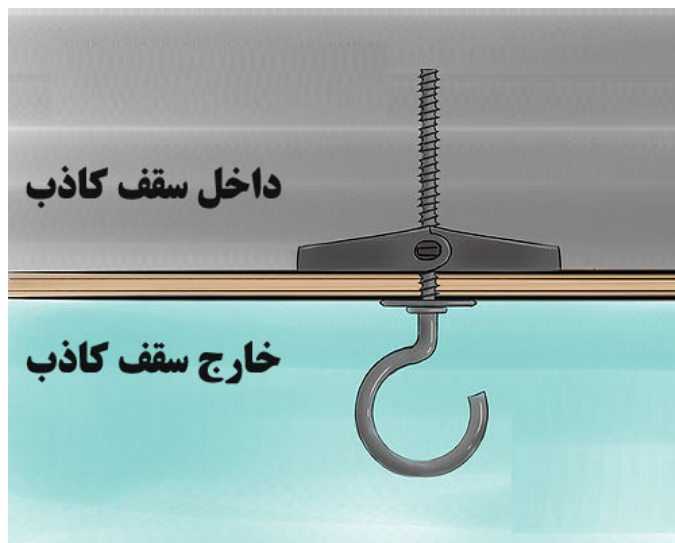


این رول بولت ها در اندازه های مختلف در بازار وجود دارد و هر چه لوستر شما سنگین تر باشد، باید از رول بولت های بزرگتری استفاده کنید. نحوه نصب آنها هم به این صورت است که ابتدا با دِالر سقف را سوراخ کنید طوری که رول بولت با یک فشار خیلی کم داخل سوراخ قرار گیرد. آنگاه قسمت چنگک مانند آن را با انبردست آن قدر بچرخانید که پره های رول بولت در سقف باز شود و کاملاً محکم شود. آنگاه لوستر را به چنگک رول بولت وصل کنید

و سپس سیم های برق را به لوستر وصل کنید.

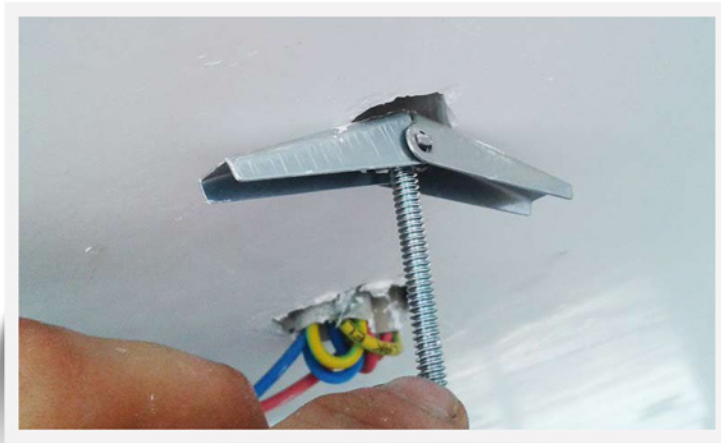
این نوع رول بولت ها توانایی تحمل لوسترهای با وزن حدوداً 15 کیلوگرم را دارند.

ب: اگر سقف کاذب **است** و وزن لوستر کمتر از ۱۰ کیلوگرم است می توانید از رول بولت های پروانه ای که در تصویر می بیند، استفاده کنید.



برای نصب این مدل رول بولت ها، باید با دالر و با مته شماره ۱۶ سقف را سوراخ کنید، به طوری که انگشت شست شما به راحتی داخل سوراخ جا شود. آنگاه پروانه های پیچ را بسته و آن را در سوراخ فشار دهید. مشاهده می کنید که پروانه های آن در داخل سقف کاذب باز می شود. حالا قسمت چنگک آن را بچرخانید تا محکم شود. آنگاه لوستر را به آن آویزان کنید.

فصل اول: آموزش برق ساختمان



یک روش دیگر هم برای نصب **لسترهای آویز** در سقف های کاذب این است که، ابتدا یک سوراخ با قطر ۵ سانتی متر در سقف ایجاد کنید و سپس یک زنجیر را به یک میلگرد ۳۰ سانتی متری بسته و آن را در سوراخ سقف قرار دهید.

چیزی شبیه وسیله زیر:



در این صورت فشار لوستر در سطح بیشتری از سقف تقسیم شده و می توانید لوسترهای سنگین را هم روی سقف کاذب نصب کنید.

ج: اگر وزن لوستر بیشتر از ۱۰ کیلوگرم است، حتماً باید به نحوی سقف کاذب را بردارید و به سقف اصلی ساختمان برسید. بعد قلابی را به سقف اصلی ساختمان جوش دهید یا از رول بولت هایی که در قسمت الف توضیح داده شد، استفاده کنید.

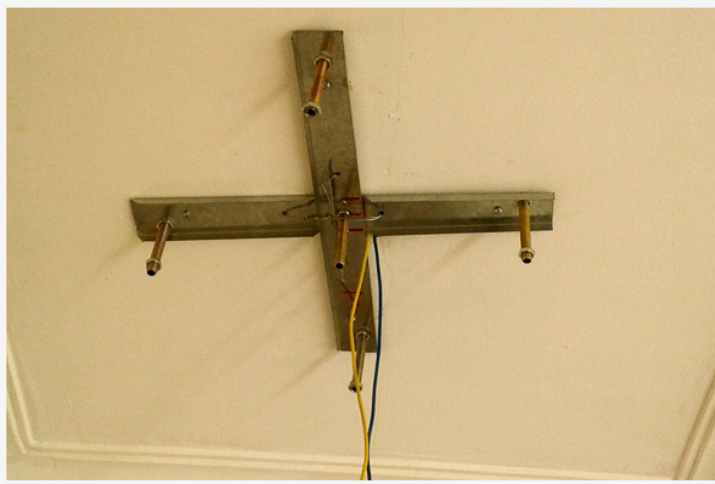


د: حالا به سراغ سقف های یونولیت (آکاسیو) می رویم. نصب لوستر بر روی سقف های یونولیت سخت تر و وقت گیرتر از سقف های دیگر است. در این نوع سقف ها ابتدا به وسیله یک گردبر به قطر حدوداً ۱۲ سانتی متر، یک سوراخ در سقف ایجاد کنید. وقتی که به آکاسیوهای سقف رسیدید با یک پیچ گوهی، شروع به ساییدن آکاسیوها

فصل اول: آموزش برق ساختمان

کنید تا به یک سقف بتنی برسید (مطمئن باشید که به یک سقف بتنی خواهید رسید). حدوداً قطر این آکاسیوها ۲۵ سانتی متر است. حالا می توانید از رول بولت های قسمت الف یا سه عدد پیچ و رول پلاک استفاده کنید. اگر لوستری که نصب می کنید از نوع صفحه ای و چسبیده به سقف است پس نیازی به پر کردن آن سوراخی که ایجاد کرده اید نیست، زیرا لوستر روی آن را می پوشاند. ولی اگر لوستر شما از نوع آویزان است، باید از یک گچ کار بخواهید که آن سوراخ را پر کند.

در نصب لوسترهای صفحه ای در سقف های یونولیت یک نکته وجود دارد. بعد از این که به سقف بتنی رسیدید و رول بولت یا پیچ رول پلاک را نصب کردید، آنگاه به وسیله سیم رابیتس مرکز "قسمت فلزی بعلاوه شکل" این لوسترها را با انبردست به رول بولت وصل کنید. سیم رابیتس را چند دور، دور آن بچرخانید تا از محکم بودن آن مطمئن شوید. چهار عدد پیچ ام دی اف هم به آن بزنید تا این طرف و آن طرف نرود. آنگاه لوستر را به قسمت "فلزی بعلاوه شکل" وصل کنید. منظور از قسمت فلزی بعلاوه شکل قطعه ای است که در تصویر می بینید.



فصل اول: آموزش برق ساختمان

اگر سیم برق از قبل تعبیه نشده است. با یک پیچ گوشتی یک شیار کوچک در یونولیت ایجاد کنید و سیم برق دو رشته را در شیار قرار داده و روی آن را با یک لیسه پلاستیکی، گچ کنید.

چند نکته:

در زیر هر لوستر احتمالاً سه سیم برق وجود دارد. این به این خاطر است که برقکارها معمولاً برای روشن و خاموش کردن لوستر ها، کلید دوپل در نظر می گیرند. چون بسیاری از لوسترها طی دو مرحله روشن می شوند. پس از سه سیمی که در زیر لوستر قرار دارد، دو تای آنها فاز و یکی از آنها نول است. که می توانید با فاز متر آنها را تشخیص دهید.

نکته: اگر می بینید بعضی از سیم ها در زیر لوستر اضافی است، آنها را قطع نکنید. چون بعضی از لوستر ها سیم نول خود را از لوستر کناری می گیرند (یعنی برقکارها این طور سیم کشی کرده اند).

نکته: اگر وزن لوستر کمتر از ۵ کیلوگرم است. می توانید از پیچ و رول پلاک هم برای نصب آن در سقف های غیر کاذب استفاده کنید. بهتر است در زمانی که سقف را سوراخ می کنید. سوراخ را کمی اُریب ایجاد کنید تا رول پلاک به راحتی از سقف خارج نشود.

نکته: قبل از نصب لوستر ها حتماً برق ها را از جعبه فیوز قطع کنید.

نکته: هزینه نصب یک لوستر معمولی بسته به وزن آن، بین ۳۰ تا ۵۰ هزار تومان است.

نحوه قرارداد نویسی در برق ساختمان:

ما به عنوان یک برقکار به سه روش می توانیم برای کاری که انجام می دهیم قیمت گذاری کنیم و از کارفرما مزد بگیریم. قدیمی ترین روشی که معمولاً فقط برقکارهای قدیمی هم با آن کار می کنند روش شعله ایست.

شعله یعنی هر وسیله یا قطعه برقی ، که در برق ساختمان این قطعات شامل کلیدها، پریزها، سرپیچ ها، چراغ ها، دیوارکوب های سرویس و حمام، مهتابی ها ،تک تک فیوزها، هالوژن ها و... که قیمت نصب هر شعله برای امسال یعنی سال ۱۳۹۵ حدوداً ۶۰۰۰ تومان برای شهرهای کوچک و ۸۰۰۰ تومان برای شهرهای بزرگ است.

که این مبلغ شامل همه چیز می شود، یعنی شامل شیارزنی،قوطی گذاری، لوله گذاری،سیمکشی و نصب کامل آن شعله. خب یک مثال می زنیم، مثلاً می خواهیم هزینه اجرای یکی از اتاق خواب هایی که در درس نقشه کشی اجرا کردیم را حساب کنیم. چون این اتاق خواب دو عدد پریز برق، یک عدد پریز تلفن،یک عدد مهتابی، یک عدد سرپیچ برای مرکز اتاق، یک عدد کلید دوپل و یک عدد کلید یک پل است پس جمعاً ۷ شعله دارد، که اگر میانگین شعله ای ۷۰۰۰ تومان حساب کنیم، می شود ۴۹ هزار تومان.

این روش قیمت گذاری برای اجرای برق ساختمان دیگر زیاد استفاده نمی شود و کمتر برقکاری برای کارش به صورت بالا قیمت می دهد.

روش بعدی به این صورت است که مقدار کار کم است و کارها بیشتر بصورت خورده کاری هستند که شما میتوانید

فصل اول: آموزش برق ساختمان

بصورت روزمزدی یا ساعتی از کارفرما مزد بگیرید. مزد روزمزد برای یک برقکار در سال ۱۳۹۵ بین " ۶۰ تا ۸۰ هزار تومان برای شهرهای بزرگ " و ۴۰ تا ۶۰ هزار تومان برای شهرهای کوچک است. و این در صورتی است که شما کار را بصورت دست اول بردارید، در غیر اینصورت ما به برقکارهایی که کار را بصورت دست دوم از ما می گیرند بین ۴۰ تا ۵۰ هزار تومان مزد میدهیم. مزد کارآموز هم امسال با توجه به مهارتش بین ۱۵ تا ۳۰ هزار تومان است. روش سوم که بیشتر برقکارها و پیمانکارهای بزرگ به این طریق قیمت تعیین می کنند، به این صورت است که، کار را به صورت مترمربع از زیر بنای ساختمان قیمت گذاری می کنند، که این مبلغ در سال ۱۳۹۵ برای یک ساختمان مسکونی برای هر متر مربع:

- بین ۴۰۰۰ تا ۶۰۰۰ تومان برای شهرهای کوچک
- بین ۶۰۰۰ تا ۸۰۰۰ تومان برای شهرهای بزرگ
- و بین ۸۰۰۰ تا ۱۰۰۰۰ تومان برای تهران بزرگ است.

برای ساختمان های اداری و هتل ها هم که پیچیدگی کار بیشتر است این مبلغ تا ۱۵۰۰۰ تومان در بین همکاران قرارداد بسته شده است.

یعنی مثلاً هزینه اجرای کامل برق یک منزل مسکونی ۱۰۰ متری در یک شهر کوچک چیزی بین ۴۰۰ تا ۶۰۰ هزار تومان است. که البته هزینه نصب لوسترها، آیفون، کولر و آنتن را جدا از این مبلغ حساب می کنند.

برای پروژه های خیلی بزرگتر که قرار است برای مدت چند هفته یا چند ماه زمان ببرد، نیاز است تا شما هر هفته از کارفرما پول بگیرید تا خودتان و نیروهایتان را پشتیبانی مالی کنید. اینکه این مقدار پول در پایان هفته چقدر باشد

فصل اول: آموزش برق ساختمان

طی درصدهایی خاص حساب میشود که باید در قرارداد ذکر شود تا بین شما و کارفرما اختلافی ایجاد نشود. این درصدها برحسب سختی هر مرحله متفاوت است؛ ولی چیزی که بین بسیاری از پیمانکاران برق به توافق رسیده است به شرح زیر است:

- برای شیار زدن ۲۰%
- قوطی گذاری ۱۰%
- لوله گذاری ۳۵%
- سیم کشی ۱۵%
- نسیبیا ۲۰%

یک مثال میزنیم:

فرضاً شما در مسکن مهر یک پروژه دارید که چهار طبقه است، هر طبقه ۲۵۰ متر زیر بنا دارد و شما برای اجرای برق آن، برای هر متر مربع ۴۵۰۰ تومان قرارداد بسته اید. در پایان هفته شما موفق میشوید که تمام پروژه را تا مرحله شیارزنی و قوطی گذاری پیش ببرید (پس چون شیار زدن ۲۰٪، قوطی گذاری ۱۰٪، جمعاً ۳۰٪ میشود)

کارکرد این هفته شما $1350000 = (250 * 4500 * 30\%)$ (متر مربع زیر بنا) * ۳۰٪

در بعضی پروژه ها هم چیزی بنام "حسن انجام کار" هست که معمولاً مقدار آن ۱۰٪ است و برای اطمینان از صحت کار انجام شده، تا اتمام پروژه نزد کارفرما باقی می ماند.

فصل اول: آموزش برق ساختمان

نکته: هنوز تعدادی از برقکارها به این صورت کار می کنند که بعد از مرحله شیار زنی، لوله گذاری و سیم کشی بدون حساب کردن درصدهای بالا، مقداری پول از کارفرما می گیرند و کارفرما به آنها می گوید که مابقی پول را بعد از نصب کامل پرداخت خواهد کرد. و این چیزی است که همیشه بین کارفرما و برقکار مشکل ایجاد می کند و کار را به مراجع قضایی می کشاند. مثلاً آمدیم و ساختمان در مرحله گچ کاری، توسط شهرداری پلمپ شد یا پول کارفرما تمام شد و پروژه چند ماهی تعطیل شد. (چیزی که زیاد هم اتفاق می افتد). آیا باید برقکار در این مدت زمان متضرر شود؟؟؟ خیر. اگر شما درصد های ذکر شده را در قرار داد ذکر کنید و در پایان هر مرحله از کارفرما بخواهید که تا آن قسمت را با شما تسویه کند، هیچگاه به همچین مشکلی بر نمی خورید.

در ضمن در قرارداد های خود همیشه این موارد را هم ذکر کنید. زیرا یک قرارداد خوب در صورتی می تواند در مراجع قضایی حق را به حق دار برساند که شامل موارد زیر باشد:

- تاریخ قرارداد
- مضمون قرارداد (یعنی اینکه چه چیزی می دهید و چه چیزی می گیرید)
- شاهد قرارداد

تقاضا: در پایان این قسمت درخواستی از شما برقکار آینده دارم. رشته برقکاری شغلی است که نسبت به رشته های دیگر ساختمان مظلوم واقع شده و دستمزد این شغل مثلاً در مقابل دستمزد یک استاد سنگ کار یا گچ کار که شاید روزی ۲۰۰ هزار تومان درآمد دارند، ناچیز است (البته اگر کار را دست اول بردارند)؛ یکی از دلایل آن زیاد شدن تعداد برقکاران نیمه ماهر است که حاضرند با هر قیمتی کار کنند و دلیل دیگر تصور برقکار و کارفرما است که فکر

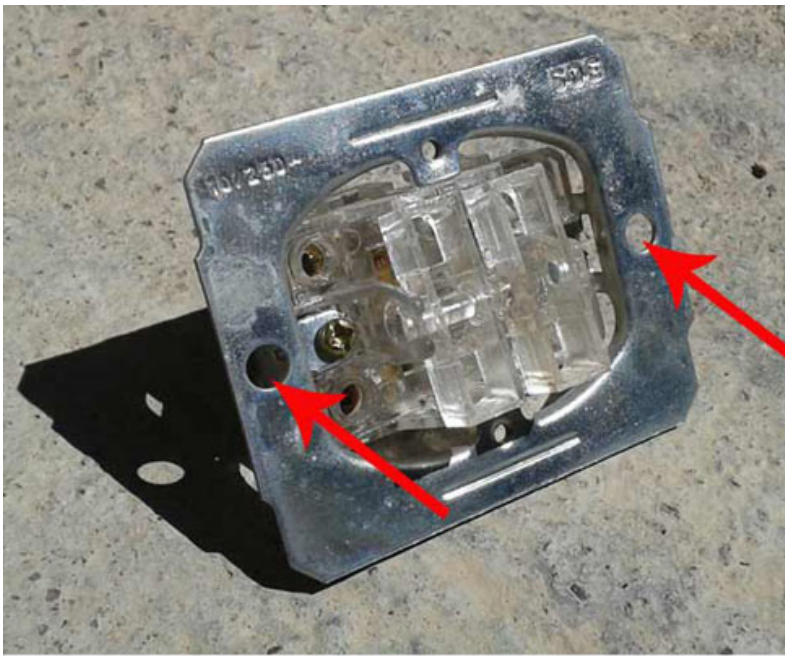
فصل اول: آموزش برق ساختمان

می کنند این کار از کارهای دیگر ساختمان آسان تر است پس مزدش هم باید پایین تر باشد. ولی بدانید که شما حداکثر ۲۰ سال می توانید در این شغل دوام بیاورید. بعد از آن دیگر جسم شما اجازه انجام این چنین کارهایی را نمی دهد. پس هیچ وقت با قیمت پایین کار نکنید؛ مطمئن باشید که بعد از مدتی مشتری های خاص خودتان را پیدا می کنید، مشتری هایی که حاضرند برای استعدادتان مزد بالایی به شما بدهند. این را هم از ما به خاطر داشته باشید که اگر می خواهید پروژه ای را به دست بیاورید "باید به نحوی اعتماد را افزایش دهید نه اینکه قیمت کار خود را پایین بیاورید". در ضمن ما در هر قسمت از کتاب، "دستمزد عادلانه" برای هر مورد را ذکر کرده ایم. تا نه در حق برقکار و نه در حق مشتری اجحافی صورت گیرد.

ترفندهای نصبیات :

در مرحله نصب کلیدها و پریزها، بعضی مواقع به قوطی کلیدهایی برمی خورید که خیلی تورفته هستند و گچ اطراف قوطی نمی تواند چنگک های کلید را نگه دارد. کاری که برقکارها می کنند این است که کلید را روی دیوار آویزان رها می کنند و منتظر می مانند تا دوباره آقای گچ کار برگردد و اطراف قوطی را درست کند و این یعنی دوباره کاری، هم برای گچ کار هم برای برقکار. یا این که اطراف کلید را با سنگ یا کاغذ پر می کنند که البته بعد از مدتی کلید برق از جایش کنده می شود. ما در اینجا ترفند بهتری را به شما می آموزیم.

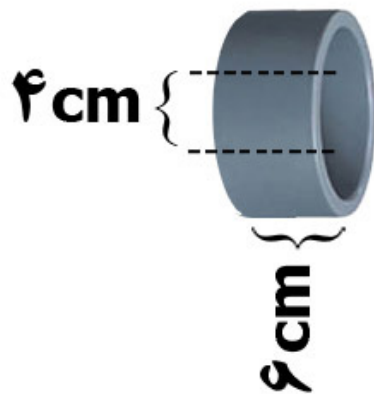
پیچ های ام دی اف در اندازه های مختلف در بازار موجود است. ولی معمولاً پیچ های ام دی اف ۶ سانتی متری برای این کار مناسب هستند. مانند تصویر دو عدد پیچ ام دی اف بردارید و در سوراخ های مشخص شده در کلید قرار دهید. (۹۰٪ کلید، پریزها این سوراخ را دارند).



فصل اول: آموزش برق ساختمان

بله، به همین راحتی چنگک های کلید از ۲ سانتی متر به ۶ سانتی متر (بسته به اندازه ی پیچ ام دی اف) افزایش پیدا کرد. توجه کنید که قرار نیست این پیچ های ام دی اف را در دیوار سفت کنید. در واقع پیچ ها به صورت یک بازو عمل می کنند و زمانی که شما پیچ چنگک های کلید را سفت می کنید، چنگک به پیچ ام دی اف فشار وارد می کند و آنها را در دیوار باز می کند.

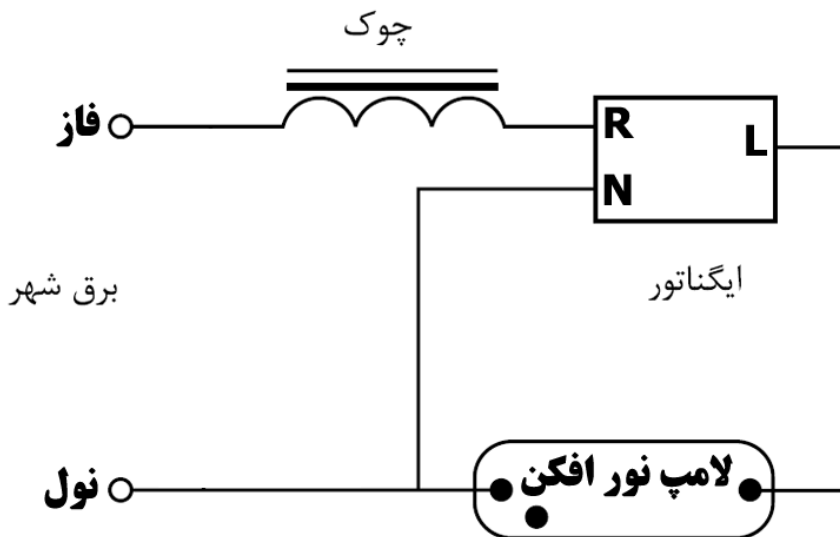
روش دوم: اگر کلیدها از نوع بدون سوراخ بودند به این صورت عمل کنید. یک عدد لوله ۳ و ۶ فاضلاب فشار ضعیف (که قطعاً در یک ساختمان در حال ساخت پیدا می شود) را بردارید و ۶ سانتی متر (یا هر چقدر که نیاز دارید) از آن را جدا کنید. همانند تصویر لوله را قاچ کنید و ۴ سانتی متر از آن را دور بیندازید. تا محیط دایره ی آن کوچک تر شود.



حالا لوله باقی مانده را به داخل دیوار و قوطی فشار دهید. در واقع لوله ای که ساخته ایم اینجا نقش قوطی کلید را بازی می کند. در آخر کلید برق را نصب کنید، تعداد زیادی از این لوله ها درست کنید، تا همیشه کنار دستتان باشد.

نور افکن ها:

نقشه راه اندازی یک نور افکن به صورت زیر است:



این نقشه هم برای نور افکن های با لامپ سدیم و هم لامپ های متال هالید یکسان است.

در مدار بالا، وظیفه ایگناتور تولید ولتاژ بالا در لحظه راه اندازی است. به طوری که برای لامپ های زیر ۱۰۰ وات این ولتاژ به ۲ هزار ولت هم میرسد و برای لامپ های بزرگتر گاهی تا ۵ هزار ولت. پس در زمان تعمیر نور افکن ها موارد ایمنی را به دقت رعایت نمایید و حتماً برق آنها را قطع کنید.

این نوع نور افکن ها به خاطر برق مصرفی زیادی که دارند کم کم دارند به تاریخ می پیوندند. و جای آنها را نور افکن های ال ای دی (LED)، اس ام دی (SMD) و سی او بی (COB) پر می کنند، که برق مصرفی آنها ده ها بار کمتر از

فصل اول: آموزش برق ساختمان

نور افکن های معمولی است. و نور قابل قبولی هم دارند. در نوع جدید نیاز به روش و نقشه خاصی برای نصب نیست و فقط کافیسیت یک سیم فاز و نول به آنها وصل کنید تا روشن شوند.



از نور افکن ها برای روشن کردن محوطه ها ، تابلوهای بزرگ تبلیغاتی در جاده ها ، سالن های نمایش ، سوله ها و ... استفاده می شود. و چون بیشتر در معرض آب باران قرار دارند، نیاز است که بعضی موارد ایمنی را برای آنها در نظر بگیرید تا آب و گرد و غبار به داخل آنها نفوذ نکند و باعث ایجاد اختلال در کارکرد آن نشود. پس به مقدار IP نوشته شده بر روی آنها توجه کنید. (مطلب IP را در سایت مطالعه کنید)

نکته: به خاطر گرمای زیادی که نور افکن های قدیمی تولید می کنند، بهتر است آنها را در محیط های کوچک و جاهایی که تهویه خوبی ندارند، نصب نکنید. زیرا داغ شدن زیاد، به آنها آسیب می رساند.

نکته: از دست زدن و تمیز کردن قسمت “ منعکس کننده ”، که برای انعکاس نور در داخل نور افکن به کار می رود، خودداری کنید. کثیف شدن این قسمت به مقدار زیادی در نور دهی آنها تاثیر می گذارد.

چشمک زدن لامپ های کم مصرف:

از آنجایی که تحمل چشمک زدن لامپ های کم مصرف در شب و در هنگام خوابیدن برای خیلی ها دشوار است و بسیاری فکر می کنند که ایراد از لامپ است، این مطلب را برایتان می نویسم. این مشکل به دو دلیل اتفاق می افتد.

یک: در داخل کلیدهای برق یک چراغ کوچک وجود دارد که برای پیدا کردن کلید در شب به کار می رود. قاب کلید را با یک پیچ گوشتی دوسو در بیاورید و آن چراغ کوچک را با هرچه که می توانید بیرون بکشید یا یکی از سیم های آن چراغ کوچک را قطع کنید. اگر چشمک زدن لامپ متوقف شد که فبها در غیر اینصورت روش زیر را امتحان کنید.

دو: تا به اینجا فهمیدم که همیشه سیم نول به لامپ وصل است و این سیم فاز است که از طریق کلید برق قطع و وصل می شود. ولی بعضی از برقکارها این قضیه را رعایت نمی کنند و جای این دورا جابجا می کنند، که در این صورت برای بعضی از مدل های لامپ کم مصرف با مشکل چشمک زدن مواجه می شوید. پس کلید آن لامپ را باز کنید و جای نول و فاز را جابجا کنید.

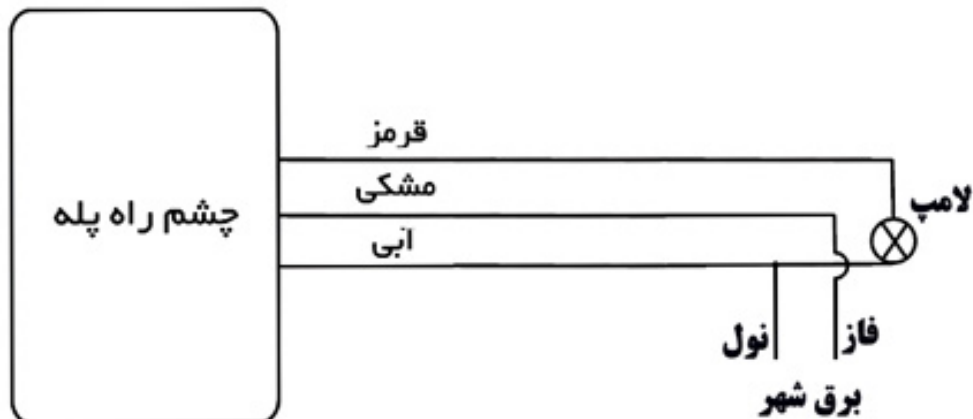
چشم راه پله:

چشم راه پله دستگاهی است جهت کنترل سیستم روشنایی، برای مکان هایی مثل راه پله ها، پارکینگ ها، اتاق های پروو و اماکنی که نیاز به روشنایی دائمی ندارند. این دستگاه با تشخیص حرکت یک فرد لامپ ها را روشن کرده و پس از طی مدت زمانی قابل تنظیم، لامپ ها را خاموش می کند. این چشم ها در سه نوع ۱۴۰ درجه، ۱۸۰ درجه و ۳۶۰ درجه در بازار موجودند. که نوع ۱۴۰ درجه آن بصورت توکار و نصب در قوطی کلید به کار میرود. نوع ۱۸۰ درجه برای نصب بر روی دیوار و نوع ۳۶۰ درجه برای نصب در سقف ساخته شده است. تصویر این مدل چشم ها را به ترتیب در پایین مشاهده می کنید.





که نقشه نصب همه آنها به صورت زیر است.



نقشه بالا را اگر بخواهیم به صورت خودمانی تفسیر کنیم به این صورت است: چشم راه پله دستگاهی است که یک فاز و نول می خواد تا کار کنه (سیم مشکی و آبی). زمانی هم که شروع به کار کرد، اگر توسط یک شخص یا موجود زنده تحریک بشه از سیم فازی که بهش دادیم یک مقداریش رو از طریق سیم قرمز رنگ به ما پس میده.

در داخل چشم ها معمولاً دو یا سه ولوم وجود دارد که می توانید با چرخاندن آنها مقدار حساسیت، مقدار زمان و مقدار نور را بسته به نیازتان تنظیم کنید.

مثلاً چرخاندن ولوم نور به سمت علامت منفی (یا شکل ماه) باعث می شود که لامپ ها فقط در طول شب روشن شوند. و اگر کسی در طول روز این چشم ها را تحریک کند، لامپ ها روشن نشود.

یا چرخاندن ولوم زمان به سمت علامت مثبت باعث می شود که بعد از تحریک شدن چشم ها، لامپ ها مدت زمان بیشتری روشن بمانند.

یا چرخاندن ولوم حساسیت به سمت منفی باعث می شود که چشم راه پله با حرکت حیوانات کوچکی مثل گربه

تحریک نشود.

چند نکته:

نکته: از آنجایی که لامپ های کم مصرف به چند دقیقه زمان نیاز دارند تا به حداکثر نوردهی خود برسند، لذا بهتر است برای جاهایی که از این نوع چشم ها استفاده می کنید، از لامپ های رشته ای استفاده کنید.

نکته: اگر سنسوری را در طول روز نصب کردید و خواستید که آن را تست کنید، ولوم LUX را روی علامت خورشید قرار دهید. در غیر اینصورت سنسور عمل نمی کند.

نکته: این سنسور ها بعد از نصب به حدوداً یک دقیقه زمان نیاز دارند تا شروع به کار کنند. اگر سنسور را تازه نصب کرده اید و رفتارهایی غیر عادی از آن مشاهده کردید تعجب نکنید.

نکته: اگر سنسور را در مکان های گرم نصب کنید، حساسیت سنسور به میزان قابل توجهی کم می شود.

نکته: اگر سنسور پیوسته روشن است و لامپ ها را خاموش نمی کند.

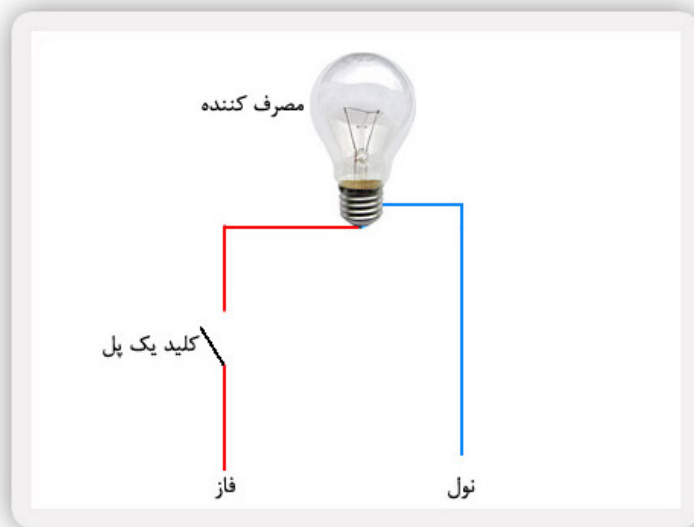
۱ - ابتدا کمی با ولوم های تنظیم آن ور بروید. ۲ - یک بار برق ورودی به سنسور را قطع و وصل کنید. ۳ - چک کنید

از حداکثر توان مصرفی سنسور، بار اضافه تری از آن نگرفته باشید. حدوداً شما مجاز هستید با هر سنسور ۱۰ عدد

لامپ ۴۰ وات کم مصرف یا ۱۰ عدد لامپ ۱۰۰ وات رشته ای را روشن کنید.

کلید یک پل:

شاید ساده ترین ابزار برقی که در دوران ابتدایی و در کتاب علوم با آن آشنا شده باشیم این وسیله است. کلید یک پل به زبان ساده وسیله ای است که از آن برای قطع و وصل کردن مدار الکتریکی به کار می رود. کلیدها در واقع بر سر راه جریان برق و سیم منتهی به مصرف کننده ها قرار می گیرند. نقشه کلیدهای یک پل که در برق ساختمان مورد استفاده قرار می گیرند، به صورت زیر است.



چند نکته:

- کلید را همیشه در مسیر سیم فاز قرار دهید.

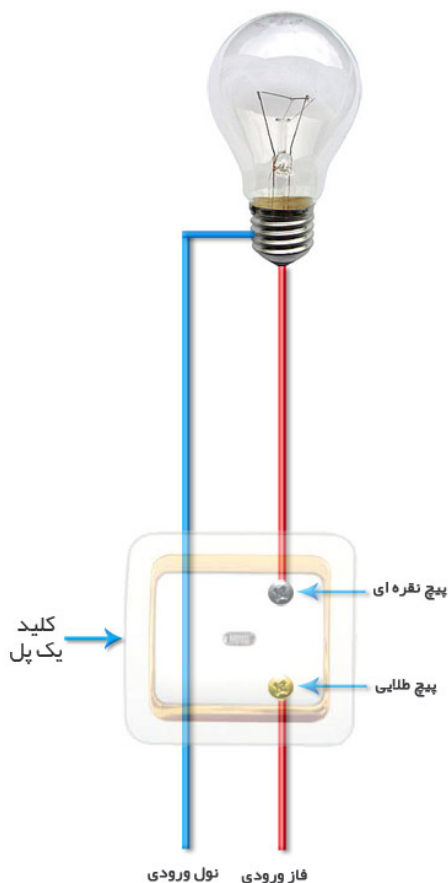
- کلیدهای یک پل دو پیچ دارند که سیم فاز به یکی وارد و از دیگری خارج می شود. و ترتیبی هم برای ورودی و

خروجی ندارد ولی برای کلیدهای دوپل این قضیه باید رعایت شود.

فصل اول: آموزش برق ساختمان

بهتر است سیم فاز، همانند تصویر به ته لامپ متصل شود (البته هیچ مهندس ناظری نمی تواند بابت این قضیه به کار شما ایراد بگیرد) چون این امکان وجود دارد که قسمت سرپیچ لامپ در هنگام تعویض لامپ با دست برخورد کرده و فرد دچار برق گرفتگی شود.

چیزی که در عمل در داخل کلید یک پل اتفاق می افتد این است:



همانطور که می بینید، سیم نول فقط از پشت کلید رد می شود، و به هیچکدام از پیچ های کلید وارد نمی شود

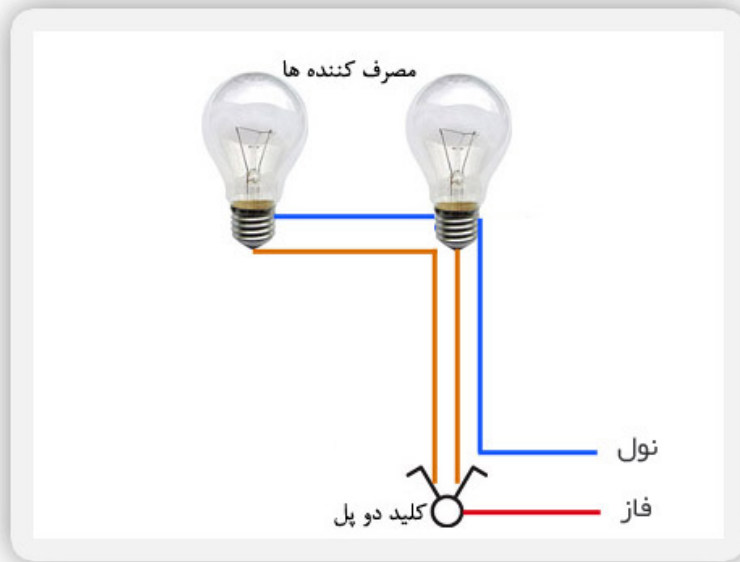
کلید دو پل:

از کلید دو پل برای قطع و وصل جریان برای دو مصرف کننده، از يك نقطه استفاده می شود. ابتدا طریقه لوله گذاری در کلید های دوپل را توضیح می دهیم.



همان طور که مشاهده می کنید برقکارها برای کاهش مصرف لوله و سیم نول به این روش لوله گذاری می کنند. ولی اگر بخواهید می توانید از هر کدام از لامپ ها یک لوله جدا به کلید ببرید.

حالا طریقه سیم رد کردن در این لوله ها را بررسی می کنیم. از کلید دوپل تا اولین لامپ، سه رشته سیم و برای دو لوله دیگر دو رشته سیم رد کنید. سیم نول را برای هر دو لامپ مشترک بگیرید. پس نقشه سیمکشی یک کلید دوپل به صورت زیر است.



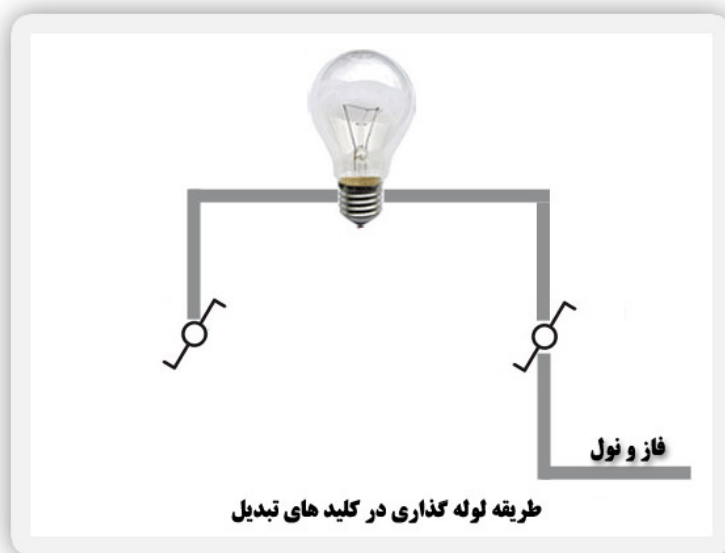
نکته:

- در داخل کلید دو پل سه پیچ وجود دارد که رنگ یکی از آنها طلایی است و رنگ دو تای دیگر نقره ای ست. سیم فاز به پیچ طلایی وصل می شود و دو سیم دیگر که در تصویر بالا با رنگ قهوه ای مشخص شده به پیچ های نقره ای وصل می شود.
- همان طور که مشاهده می کنید سیم نول مستقیماً از پشت کلید دوپل به هر دو مصرف کننده (لامپ) رفته است. و برای همیشه، حتی زمانی که لامپ ها خاموش هستند با سرپیچ لامپ ها در اتصال است.
- به این خاطر برقکارها سیم نول را مشترک می گیرند که، در مصرف سیم نول صرفه جویی شود.

کلید تبدیل:

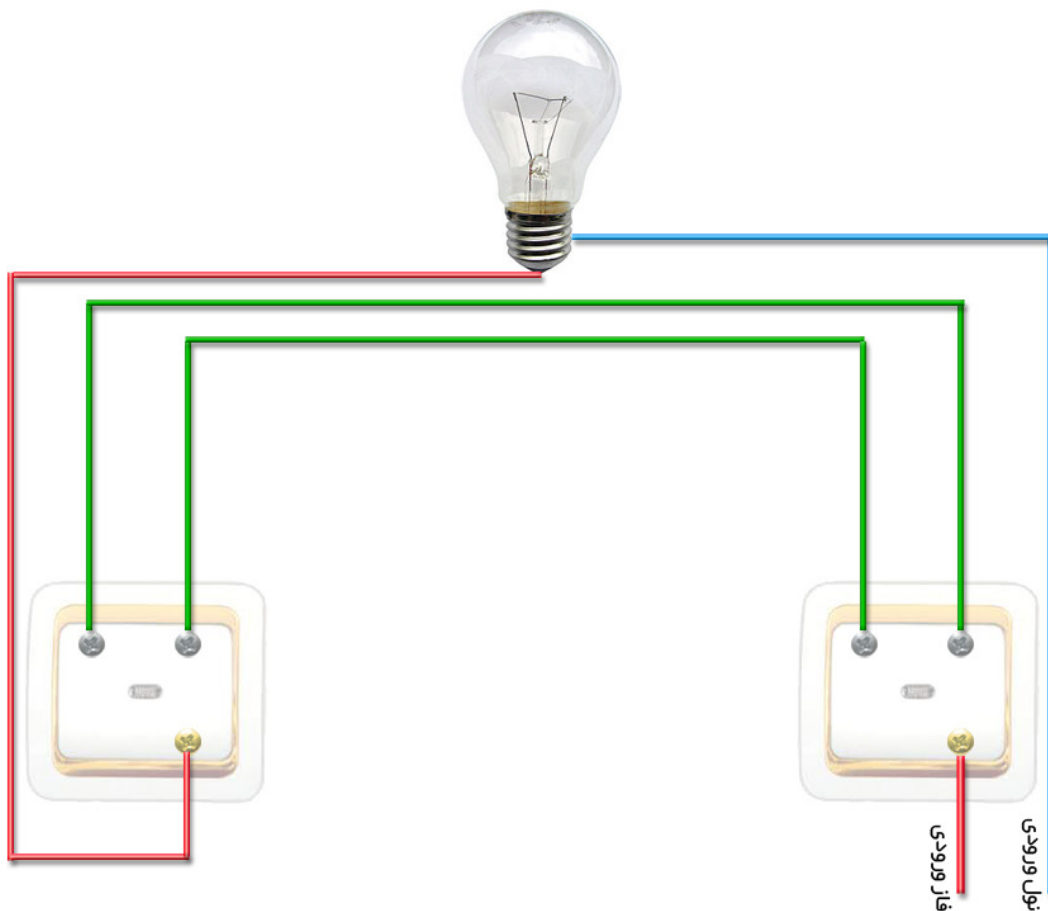
همان طور که میدانید از کلید تبدیل جهت خاموش و روشن کردن یک یا چند لامپ (مدار) از دو نقطه استفاده میشود. مثلاً فرض کنید شما می خواهید قبل از بالا رفتن از راه پله ها، برق راه پله را روشن کنید و بعد از اینکه بالا رفتید، بتوانید از همان طبقه بالا، دوباره لامپ را خاموش کنید.

ابتدا طریقه لوله گذاری در این کلیدها را بررسی می کنیم. در کلید های تبدیل نقشه لوله گذاری به صورت زیر است. یعنی فاز و نول ورودی را وارد یکی از کلیدها می کنیم (مهم نیست کدام یک) و آنگاه از هر کلید یک لوله خرطومی تا لامپ مورد نظر نصب می کنیم. به این روش، روش بازاری برای اجرای کلید تبدیل گفته می شود که برای صرفه جویی در مصرف لوله برق است.



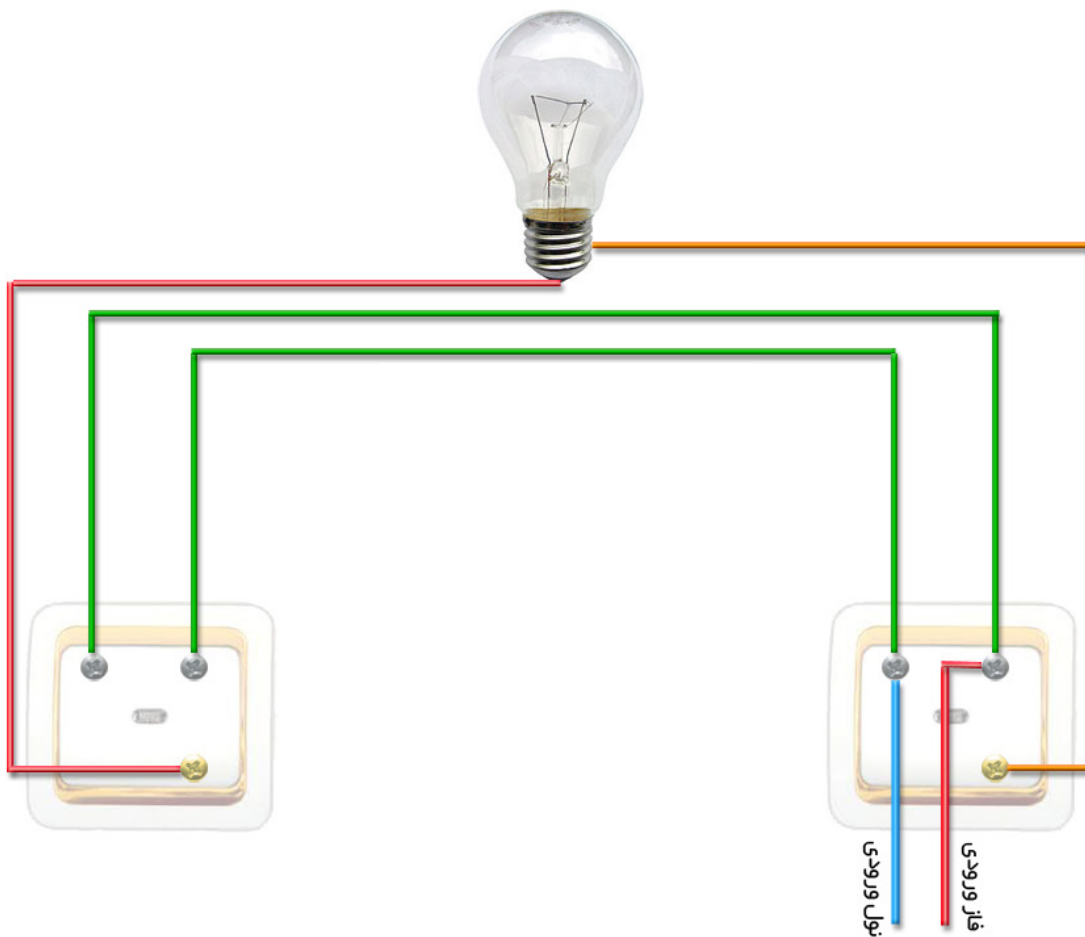
طریقه سیم کشی:

از داخل کلیدهای تبدیل تا لامپ، هر کدام سه رشته سیم رد کنید. بهتر است دو رشته از آن سیم ها هم رنگ باشند. آن دو رشته سیم هم رنگ را در محل لامپ قطع نکنید و تا کلید بعدی امتداد دهید (سیم های سبز). از داخل لوله خرطومی دیگر هم دو رشته سیم آبی و قرمز رد کنید. حالا می توانید به یکی از روشهای زیر سیم ها را سربندی و نصب کنید. روش اول که به **روش استاندارد** معروف است، به صورت زیر است:



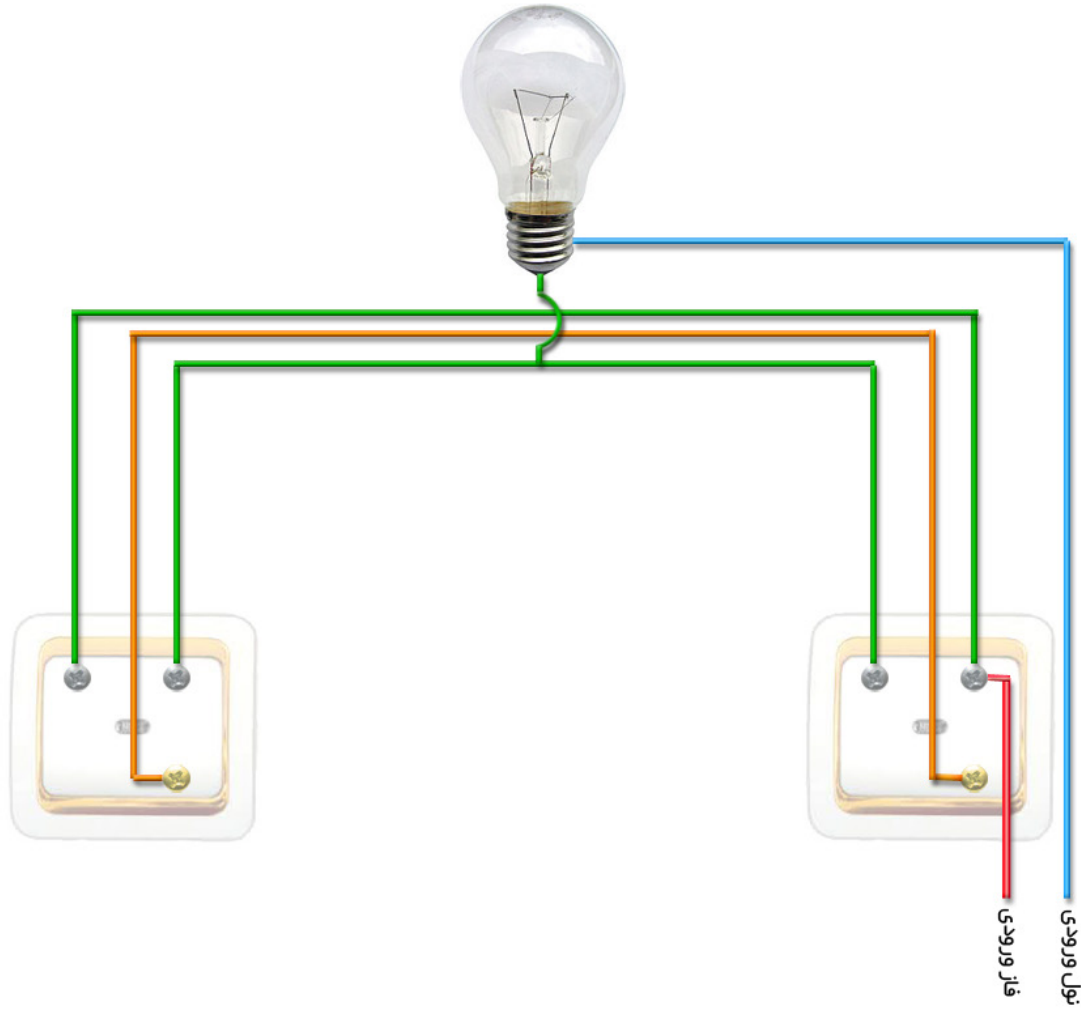
فصل اول: آموزش برق ساختمان

روش دوم که به **روش بازاری** معروف است، سیم ها را به صورت زیر نصب می کند. که ما این روش را پیشنهاد نمی کنیم، زیرا همانطور که می بینید هم فاز و هم نول به داخل کلیدهای تبدیل می رود. در صورتی که استانداردهای برق ساختمان می گوید که فقط باید سیم فاز به داخل کلید برق بیاید.



فصل اول: آموزش برق ساختمان

و یک روش دیگر که بعضی از برقکارها به این صورت نصب سیم ها را انجام می دهند.



پیشنهاد می کنیم که همیشه از روش اول یعنی روش استاندارد استفاده کنید. ولی بد نیست دو روش دوم را هم بلد باشید، شاید برای تعمیرات به جایی رفتید.

فصل اول: آموزش برق ساختمان

چند نکته:

کلیدهای تبدیل دقیقاً شبیه یک کلیدهای یک پل هستند و کسی که از قبل با آن آشنایی نداشته باشد نمی تواند این دورا از همدیگر تشخیص دهد. تنها تفاوت این کلید با کلید یک پل در این است که این کلید ها سه ورودی (سه پیچ) دارند که دو تای آنها با یکدیگر هم رنگ هستند و پیچ دیگر رنگش متفاوت است. به دو پیچ هم رنگ (که معمولاً نقره ای هستند) پیچ های غیر مشترک و به پیچ دیگر (که معمولاً طلایی یا قرمز است) پیچ مشترک گفته می شود.

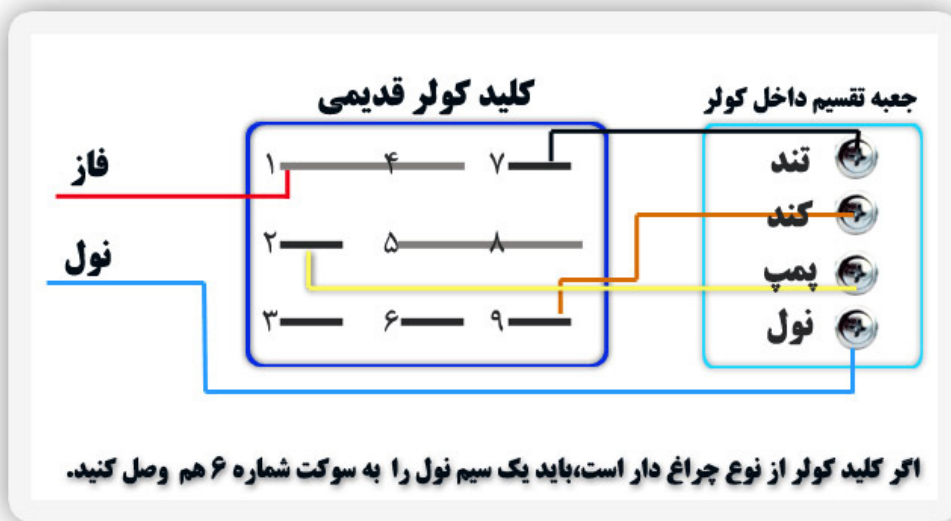
از کلید تبدیل به عنوان کلید یک پل هم می توانید استفاده کنید. فقط توجه داشته باشید در زمان نصب چون یکی از پیچ های پشت کلید اضافی است باید یکی از دو پیچ نقره ای را در نظر نگیرید. (فرقی نمی کند کدام یک). فقط توجه داشته باشید قیمت این کلید از کلید یک پل بیشتر است. و تنها زمانی که مجبور بودید از آن به عنوان کلید یک پل استفاده کنید.



کلید کولر آبی:

کلیدهای "کولر آبی" سه نوعند:

نوع اول، مدل‌های قدیمی: که نقشه سربندی این کلیدها به صورت زیر است.

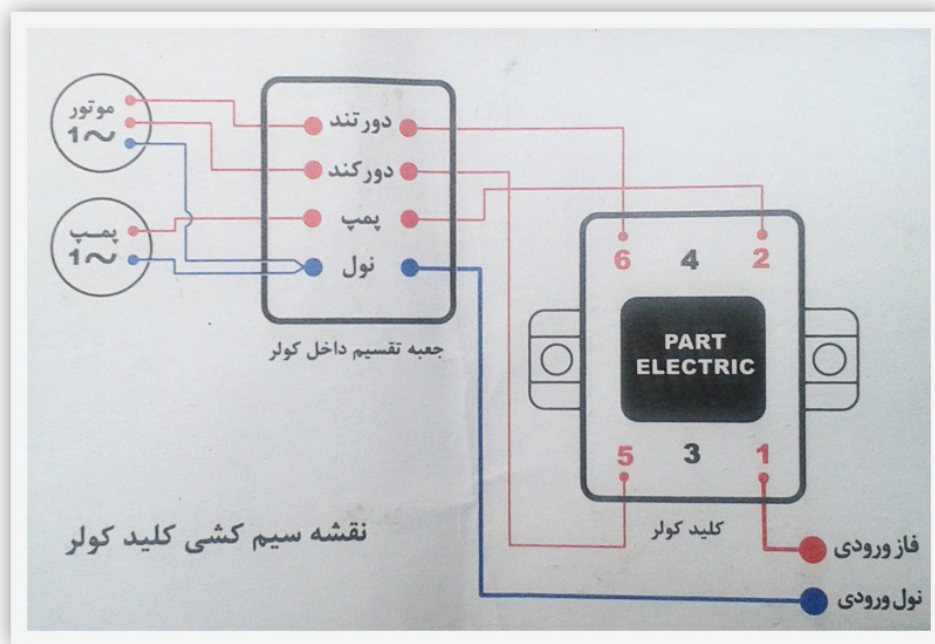


برای سربندی این نوع کلید کولرها، حتماً باید از سرسیم‌هایی که در تصویر می‌بینید استفاده کنید.



فصل اول: آموزش برق ساختمان

- نوع دوم، کلید های جدیدتر: در قسمت پشت کلید کولرهای جدیدتر فقط چهار عدد پیچ وجود دارد. به نام های تند، کند، پمپ، نول. پس دقیقاً روی هر پیچ نوشته شده است که برای چه کاری است. یا شاید از حروف انگلیسی استفاده شده باشد به صورت: P برای پمپ، N برای نول، F برای تند و S برای کند. مزیت این دسته از کلیدها این است که نیاز به سرسیم ندارند و همانند کلید های برق معمولی با پیچ متصل می شوند. در زیر نقشه یک نمونه از این کلید کولر آبی را مشاهده می کنید.



فصل اول: آموزش برق ساختمان

نوع سوم، کلید کولر تمام قطب: کلیدهای کولر جدیدتر، که به کلید کولر تمام قطب معروفند، به این صورت کار می کنند که هم اتصال فاز و هم اتصال نول را با کولر قطع و وصل می کنند. هدف از این کار بالا بردن ایمنی و جلوگیری از برق گرفتگی های احتمالی در کولرهاست.

نقشه این نوع کلید ها به صورت زیر است.



فصل اول: آموزش برق ساختمان

نکته : کابلی که برای کولر های آبی استفاده می کنید، بهتر است مفتولی و چهار رشته باشد (شماره یک و نیم). و اگر در ساختمان سیستم ارت اجرا شده است باید از کابل ۵ در ۱/۵ مفتولی استفاده کرد.

نکته : از سیم های افشان برای کولر آبی استفاده نکنید.

نکته : فیوز برق مناسب برای کولر آبی ۱۶ آمپر است.

نکته : مشاهده می شود که بعضی برقکارهای عزیز مدار برق رسانی به کولر آبی را مشترک با سایر مدارها (مثلاً روشنایی اتاق خواب ها) در نظر می گیرند که این کار از نظر استاندارد های برق ساختمان درست نیست.

کلید دایمر:

کلید دایمر کلیدی است که با کنترل مقدار ولتاژ می تواند مقدار روشنایی لامپ را کم و زیاد کرد. از این کلید بیشتر در اتاق خواب ها استفاده می شود تا بسته به شرایط، نور آنجا را کم و زیاد کرد. طریقه بستن این کلید دقیقاً شبیه کلید یک پل است. در زیر یک نمونه کلید دایمر را می بینید.



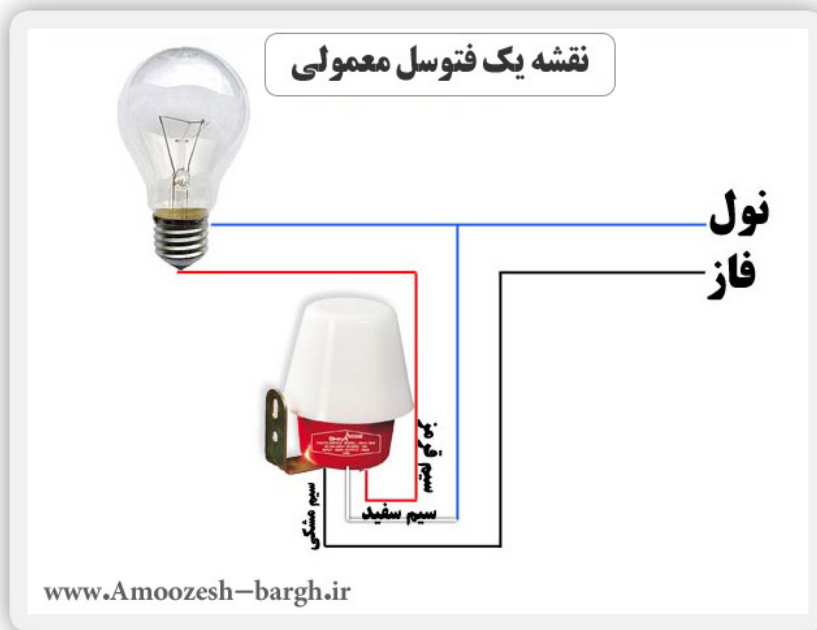
نکته: برای لامپ های کم مصرف نمی توان از کلید دایمر استفاده کرد و لامپ باید حتماً رشته ای باشد.
نکته: از کلید دایمر می توانید برای کنترل سرعت پنکه های سقفی هم استفاده کنید.

فتوسل ها:

فتوسل های مورد استفاده در برق ساختمان دارای دو نوع کلی هستند.

فتوسل های معمولی:

از این فتوسل برای خاموش و روشن کردن اتوماتیک لامپ ها در طلوع و غروب خورشید استفاده می شود. در واقع آنها با شدت نوری که دریافت می کنند می توانند تشخیص دهند که در حال حاضر روز است یا شب. و با توجه به آن جریان برق را قطع و وصل می کنند. این نوع فتوسل ها دارای سه رشته سیم به رنگ قرمز-مشکی و سفید هستند که همانند تصویر پایین در مدار بسته می شوند.



فصل اول: آموزش برق ساختمان

قیمت این مدل فتوسل ها در نوع ۶ آمپر، حدوداً ۱۶ هزار تومان است، ولی بسته به آمپر خروجی فتوسل، قیمت آن هم بالاتر می رود. این فتوسل ها در سه نوع ۶، ۱۰، ۱۶، ۲۵ آمپر در بازار موجودند.

در نصب این نوع دقت کنید که، آنها را در جایی دور از لامپ ها نصب کنید. زیرا مقدار کمی نور هم می تواند روی آنها تاثیر بگذارد و در عملکرد آنها اختلال ایجاد کند.

فتوسل های نجومی:

این فتوسل نیاز به دریافت نور ندارد. و با یک برنامه کامپیوتری طلوع و غروب خورشید را به صورت دقیق تشخیص داده و لامپ ها را خاموش و روشن می کند. در بعضی از مدل ها حتی می توانید کوتاه و بلند شدن روزها در زمستان و تابستان را هم تنظیم کنید تا در مصرف برق صرفه جویی شود.

قیمت این فتوسل حدوداً در بازار ۶۵ هزار تومان است. و ۵ آمپر توان خروجی دارد. و به صورت زیر در مدار بسته می شوند.



هر فتوسل چند لامپ را می تواند خاموش و روشن کند؟

قبل از هر چیز باید بدانید که چند نوع فتوسل در بازار موجود است، که بسته به آمپر خروجی شان با قیمت های متفاوت عرضه می شوند. حتی آنها از نظر ظاهر کاملاً شبیه هم هستند. پس در هنگام خرید به آمپر خروجی آنها دقت کنید.

حال باید محاسبه کنید که هر لامپ چند آمپر جریان مصرف می کند. این مقدار مستقیماً روی لامپ ها نوشته نمی شود و نیاز است که با یک فرمول آن را حساب کنید. ولی روی لامپ ها همیشه توان آنها درج شده است. مثلاً ۴۰ وات یا ۱۰۰ وات.

کافیست عدد ۲۲۰ که ولتاژ برق کل کشور است را در مخرج و توان آن لامپ را در صورت یک کسر قرار دهید و این مقدار را حساب کنید. مثلاً اگر لامپ ۱۰۰ وات رشته ای است، شما باید ۱۰۰ را تقسیم بر ۲۲۰ کنید که جواب می شود ۰/۴۵۴۵۴۵. این عدد به دست آمده، مقدار جریانی است که یک لامپ ۱۰۰ وات رشته ای مصرف می کند.

پس از لحاظ تئوری:

*یک فتوسل ۶ آمپر، ۱۳ عدد لامپ ۱۰۰ وات

*یک فتوسل ۱۰ آمپر، ۲۲ عدد لامپ ۱۰۰ وات

*و یک فتوسل ۱۶ آمپر، ۳۵ عدد لامپ ۱۰۰ وات را می توانند خاموش و روشن کنند.

البته محاسبات بالا از نظر تئوری بود. و در صورتی بود که شرایط کاملاً ایده آل باشد، مثلاً دمای هوا ۲۴ درجه باشد یا

فصل اول: آموزش برق ساختمان

از جنس مرغوب برای سیم ها استفاده شده باشد. ولی از نظر عملی در برق و الکترونیک ما چیزی داریم به نام ”قانون ۳۰ درصد“، یعنی برای احتیاط و ایمنی بیشتر، باید از هر یک از مقادیر بالا ۳۰ درصد کم کنیم.

پس از لحاظ عملی بهتر است که:

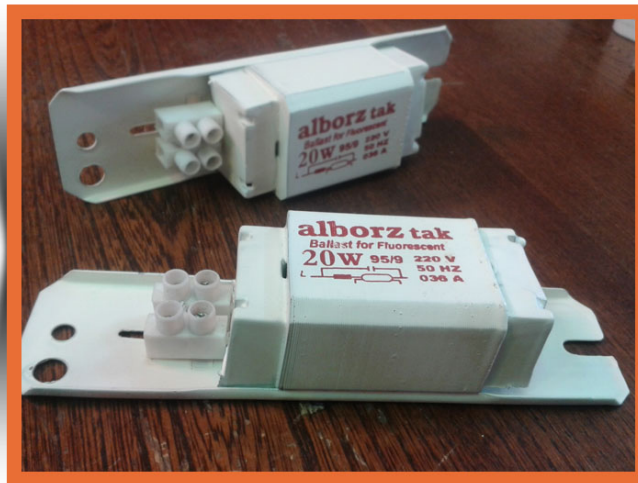
*یک فتوسل ۶ آمپر، ۹ عدد لامپ ۱۰۰ وات

*یک فتوسل ۱۰ آمپر، ۱۵ عدد لامپ ۱۰۰ وات

*و یک فتوسل ۱۶ آمپر، ۲۴ عدد لامپ ۱۰۰ وات را خاموش و روشن کند.

مهتابی ها:

مدار مهتابی ها را می توان به دو دسته تقسیم کرد. مهتابی هایی که با بالاست مغناطیسی و مهتابی هایی که با بالاست الکترونیکی کار می کنند. چک ، استارتر ، ترانس مهتابی، نام های دیگر بالاست هستند. در تصویر اول یک بالاست مغناطیسی و در تصویر دوم یک بالاست الکترونیکی را مشاهده می کنید.

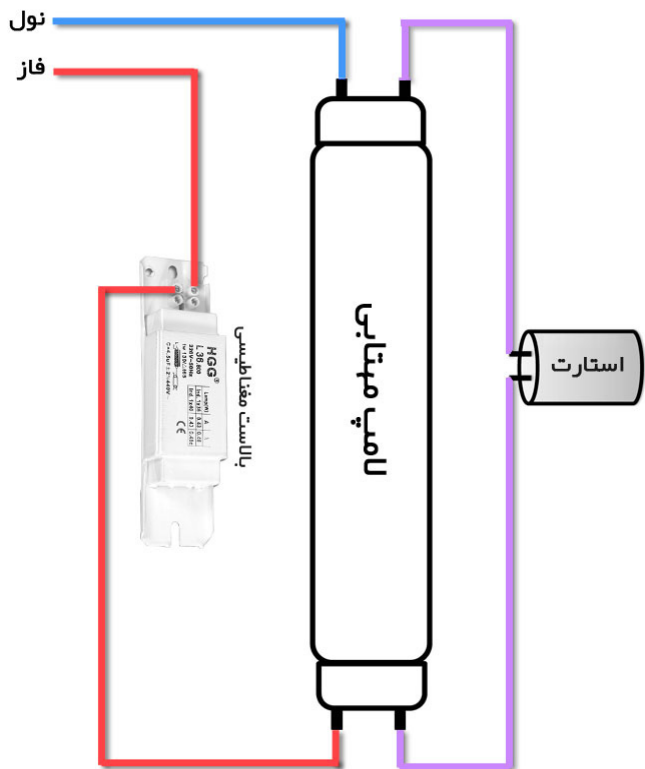


فصل اول: آموزش برق ساختمان

در تصاویر بالا مشاهده می کنید که بالاست های مغناطیسی تنها دو پیچ برای ورودی سیم ها دارند ولی بالاست های "الکترونیکی دو لامپ" ۱۰ پیچ ورودی و بالاست های "الکترونیکی تک لامپ" ۶ پیچ ورودی دارند.

نقشه مدار مهتابی تک لامپ با بالاست مغناطیسی:

نقشه راه اندازی یک مهتابی با بالاست مغناطیسی در پایین آمده است. در کلیه مهتابی های قدیمی تک لامپ و دو لامپ از بالاست های مغناطیسی استفاده می شود.

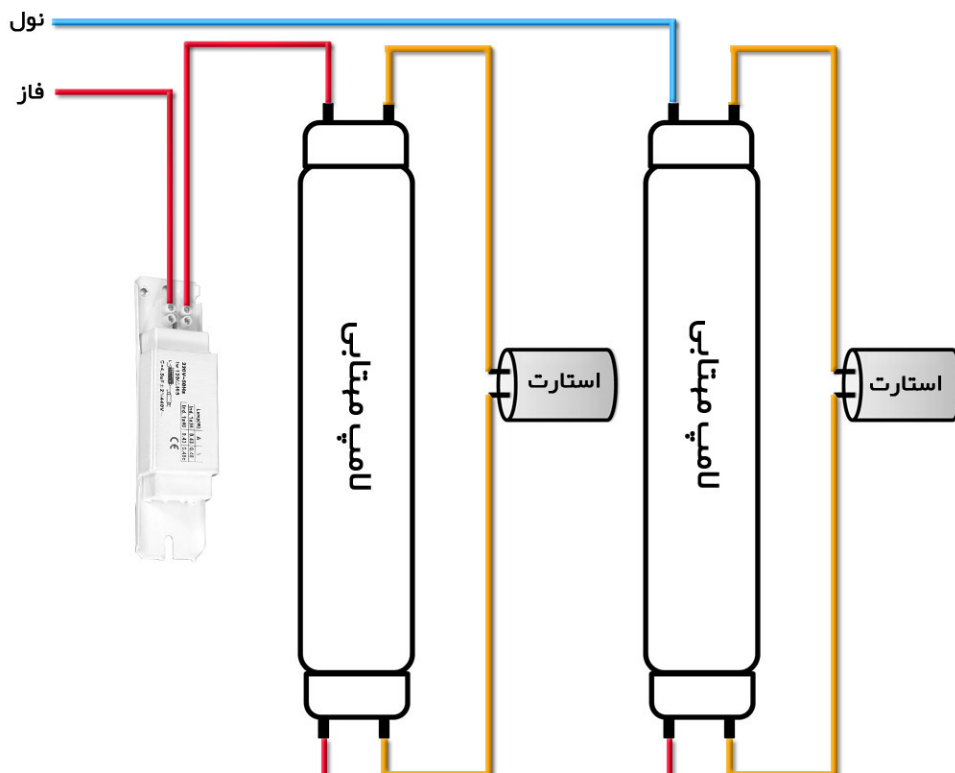


فصل اول: آموزش برق ساختمان

در تصویر بالا مشاهده می کنید که سیم فاز وارد یکی از پایه های بالاست شده (فرقی نمی کند، کدام پایه) و از پایه دیگر بالاست خارج می شود و به یکی از پایه های مهتابی وصل می شود. و در ادامه یکی از پایه های مهتابی به نول و دو تا از پایه ها به استارت وصل می شود.

نقشه مدار مهتابی دو لامپ با بالاست مغناطیسی:

برای مهتابی های دارای دو لامپ، در بعضی مدلها نقشه بالا دو بار تکرار می شود. یعنی در این مدلها ما دو عدد بالاست مغناطیسی، دو عدد استارت و دو عدد لامپ مهتابی داریم. ولی در بعضی مدل های دیگر برای هر دو مهتابی از یک بالاست استفاده می شود، که نقشه آن را در پایین مشاهده می کنید.



فصل اول: آموزش برق ساختمان

فقط توجه کنید که در مدار بالا چون دو لامپ مهتابی ۴۰ وات قرار گرفته پس باید از یک بالاست ۸۰ وات استفاده کرد.

بالاتر های مغناطیسی مشکلات خاصی را به همراه دارند. از جمله اینکه :

- گرمای بسیار زیادی تولید می کنند، پس می توان گفت که پرت انرژی زیادی دارند.
- روشن شدن مهتابی همراه با دو سه ثانیه تاخیر اتفاق می افتد، و مهتابی قبل از روشن شدن چند بار چشمک می زند تا کاملاً روشن شود.

• این بالاست ها در هنگام کار دارای یک سروصدای ویز ویز هستند که شاید این صدا برای خیلی ها قابل تحمل نباشد.

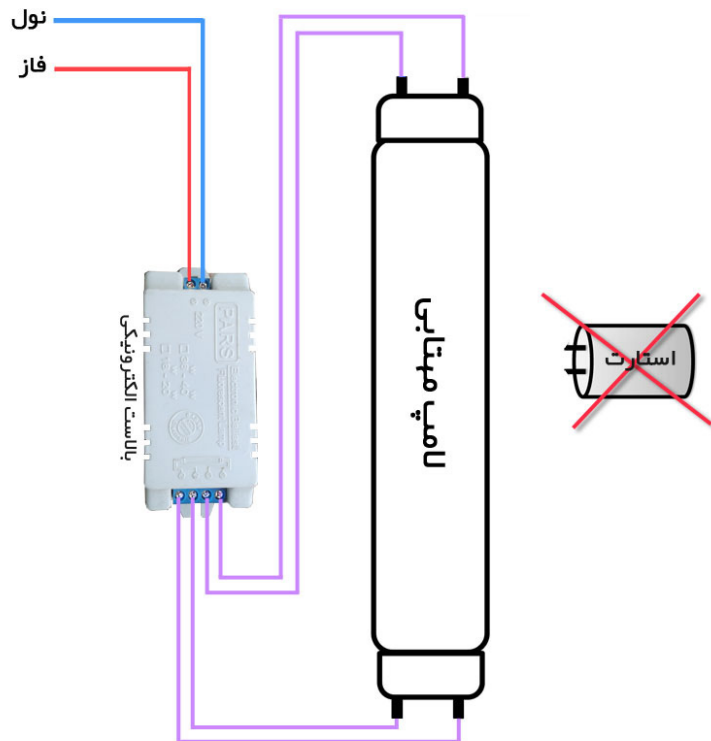
• طول عمر لامپ مهتابی در کار با این مدل بالاست کمتر است.

• استفاده از این بالاست ها سبب می شود که لامپ مهتابی در هر ثانیه ۱۰۰ بار خاموش و روشن شود، شاید چشم ما قادر به مشاهده آن نباشد. ولی این قضیه باعث خستگی چشم می شود.

• نیاز به وجود عنصری به نام استارت در مدار است.

• وزن این بالاست ها بیش از پنج برابر بالاست های الکترونیکی است.

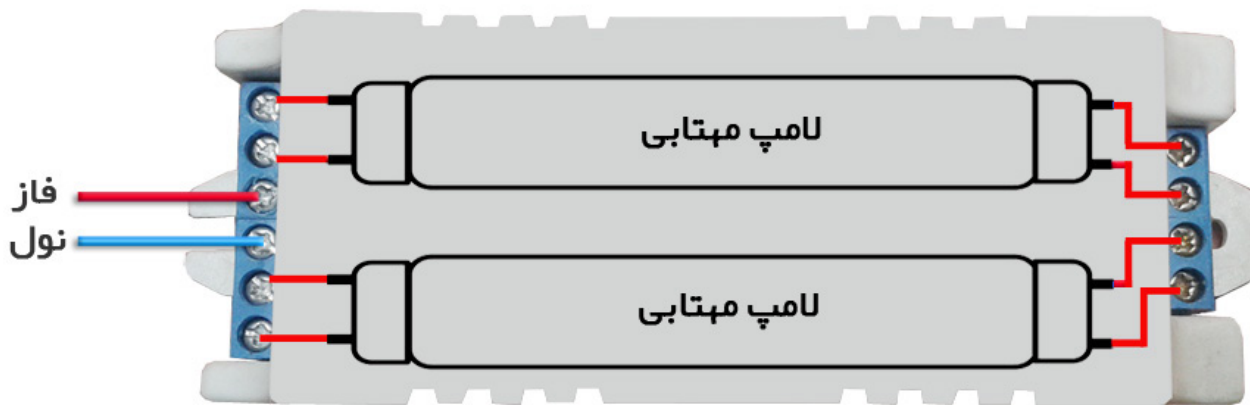
نقشه مدار مهتابی تک لامپ با بالاست الکترونیکی:



در نقشه بالا مشاهده می کنید که فاز و نول به صورت مستقیم وارد بالاست الکترونیکی شده و از بالاست چهار رشته سیم به لامپ مهتابی وصل شده است. و استارت از مدار حذف شده است.

نقشه مدار مهتابی دو لامپ با بالاست الکترونیکی:

و در پایین نقشه مدار مهتابی دو لامپ با بالاست الکترونیکی رسم شده است.



همان طور که می بینید "بالاست های دو لامپ" دارای ۱ پیچ ورودی هستند .

فواید بالاست های الکترونیکی نسبت به بالاست های مغناطیسی در این است که:

- استارت از مدار مهتابی حذف می شود.
- کاهش مصرف برق به میزان ۴۰ درصد
- حذف چشمک زدن لامپ مهتابی در زمان روشن شدن و پس از آن
- خلاصی از سر و صدای ویز ویز در مهتابی
- تولید گرمای بسیار پایین

- افزایش چشمگیر طول عمر لامپ مهتابی
- جلوگیری از سیاه شدن دو سر مهتابی که احتمالاً زیاد با این قضیه برخورد کرده اید. و دلیل آن هم استفاده از بالاست های مغناطیسی ست.



در مهتابی های فلورسنت (کم مصرف) که تصویر آنها را در پایین مشاهده می کنید هم از بالاست الکترونیکی استفاده می شود. ولی همیشه در زمان خرید، این مهتابی ها به صورت مونتاژ شده تحویل مشتری می گردد و شما فقط باید به دو سیم خارج شده از آن، فاز و نول وصل کنید تا روشن شود.



ریموتی کردن وسایل برقی منزل:

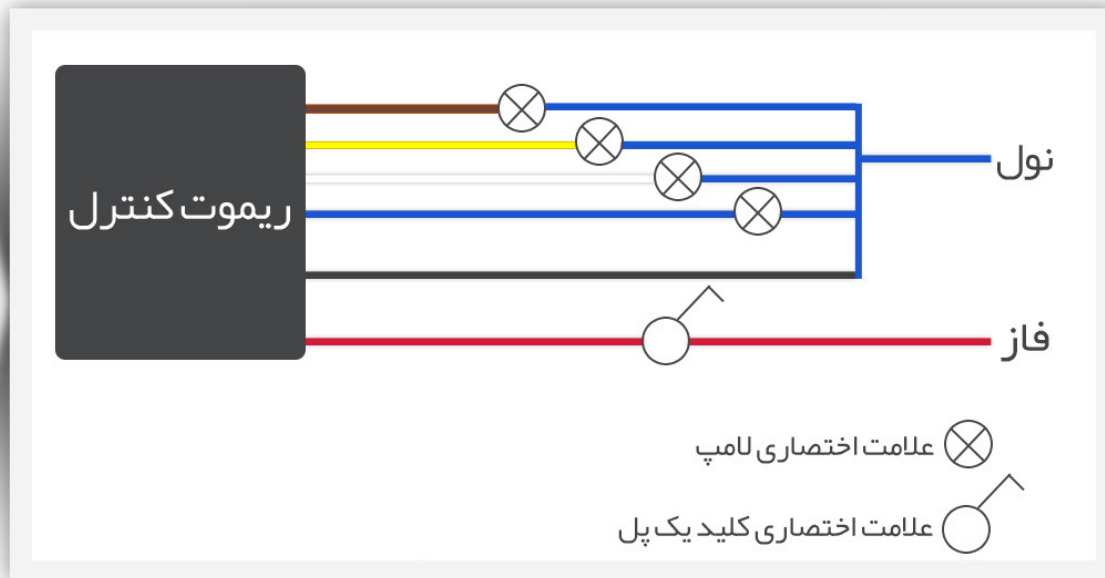
شاید این روزها وسایل برقی زیادی را دیده باشید که با ریموت کنترل کار می‌کنند و برای خاموش و روشن کردن آنها دیگر نیازی نیست که از جای خود برخیزید، و فقط با یک ریموت از فاصله ای دور آن وسیله را کنترل می‌کنید. استفاده از ریموت کنترل برای وسایلی مثل لوسترها، لامپها و هالوژن‌ها، کولرها، وسایل آشپزخانه و ... به غیر از راحتی، کم‌کم دارد جنبه تزئیناتی پیدا می‌کند و می‌بینیم که علاقه مشتریان برای ریموت دار کردن وسایل برقی و مخصوصاً ریموتی کردن چراغ‌های منازل در حال گسترش است.

ریموت‌هایی که این روزها در بازار برای این منظور فروخته می‌شوند انواع مختلفی دارند که از یک کانال، دو کانال، سه کانال، ... قابل تهیه هستند. تصویر نوعی از این ریموت کنترل‌ها را در پایین مشاهده می‌کنید. این ریموت کنترل‌ها دو قسمت دارند، یکی خود ریموت و دیگری باکسی که رله‌ها در داخل آن قرار دارند.



فصل اول: آموزش برق ساختمان

وقتی گفته می‌شود که یک ریموت چهار کانال است یعنی، شما به وسیله آن ریموت می‌توانید چهار لامپ را به صورت مجزا خاموش و روشن کنید. نقشه یک ریموت کنترل چهار کانال را در پایین برای شما رسم کرده ایم.



فصل اول: آموزش برق ساختمان

در عکس اول دو سیم مشکی (نول) مشاهده می کنید که می توانید یکی از آنها را در نظر بگیرید. پس اگر بخواهیم کار "باکس ریموت" را به زبان خودمانی بیان کنیم به این صورت است: "باکس ریموت" یک دستگاهیه که باید از طریق سیم قرمز و مشکی بهش فاز و نول بدیم تا شروع به کار کنه، زمانی هم که شروع به کار کرد، اگر هر کدوم از شاسی های ریموت کنترل رو فشار بدیم. رله مربوط به اون شاسی فعال میشه و از طریق یکی از سیم های قهوه ای، زرد، سفید یا آبی مقداری از فازی رو که بهش دادیم دوباره به ما پس میده.

علت اینکه از کلید یک پل در مسیر سیم فاز استفاده کرده ایم به این خاطر است که اگر ریموت کنترل گم شد، باز هم بتوان چراغ ها را خاموش و روشن کرد. به این صورت که با هر بار خاموش و روشن کردن کلید یک پل، به ترتیب یکی از رله ها فعال می شود و در مرحله پنجم همه رله ها با همدیگر فعال می شوند.



فصل دوم: سیستم های اعلان حریق

این روزها استفاده از سیستم های اعلان حریق برای مجتمع های مسکونی و ساختمان های اداری جزء الزامات بوده، بطوری که ساختمان های مسکونی پنج طبقه و بالاتر و کلیه ساختمان های اداری و تجاری برای تاییدیه از سوی آتش نشانی و دریافت پایانکار از سوی شهرداری ملزم به نصب این سیستم ها هستند.

خوبی کار اعلان حریق این است که استانداردهای آتش نشانی برای ریزترین قسمت های آن هم قوانین خاصی تعیین کرده است و هیچگاه اجرا کننده ی یک سیستم اعلان در دو راهی این که "کدام کار را بکند بهتر است؟" قرار نمی گیرد. اینکه اعلان حریق ها چند دسته اند و هر کدام به چه روشی کار شناسایی حریق را انجام میدهند، در بحث این کتاب که سعی در آموزش قسمت های عملی را دارد نمی گنجد. اینترنت پر از مطالب تئوری است که می توانید با یک جستجوی ساده به آن برسید.

ما در این کتاب در مورد نوعی از سیستم های اعلان حریق صحبت می کنیم که ۹۰٪ پروژه های کوچک و بزرگ در کشور ما به خاطر سادگی و هزینه اجرای کمتر از این نوع سیستم استفاده می کنند. که به سیستم اعلان حریق متعارف معروف است.

سیستم های اعلان حریق متعارف:

اگر خواهیم در چند جمله کار یک سیستم اعلان حریق را بیان کنیم، باید بگوییم که سیستم اعلان حریق از سنسورهایی تشکیل شده که در تمامی اتاق ها، آشپزخانه ها، راهروها و پارکینگ ها نصب می شود. زمانی که این سنسورها حریقی را احساس کنند یک پیغام به پنل مرکزی (مغز سیستم) که در طبقه همکف ساختمان نصب

فصل اول: آموزش برق ساختمان

میشود، می فرستند. زمانی که پنل مرکزی این پیغام را دریافت کرد به وسیله ی آژیر، فلاشر یا تماس تلفنی، اهالی ساختمان را با خبر می کند. تا خسارت های آتش سوزی به حداقل برسد و در همان آغاز حریق، مانع از گسترش آن شوند.

اجزا کلی یک سیستم اعلان حریق متعارف این چهار مورد است که مشاهده می کنید:

1 - لوله ها و سیم ها

2 - سنسورها یا آشکار سازها

3 - آژیرها، فلاشرها، چراغ های ریموت اندیکاتور

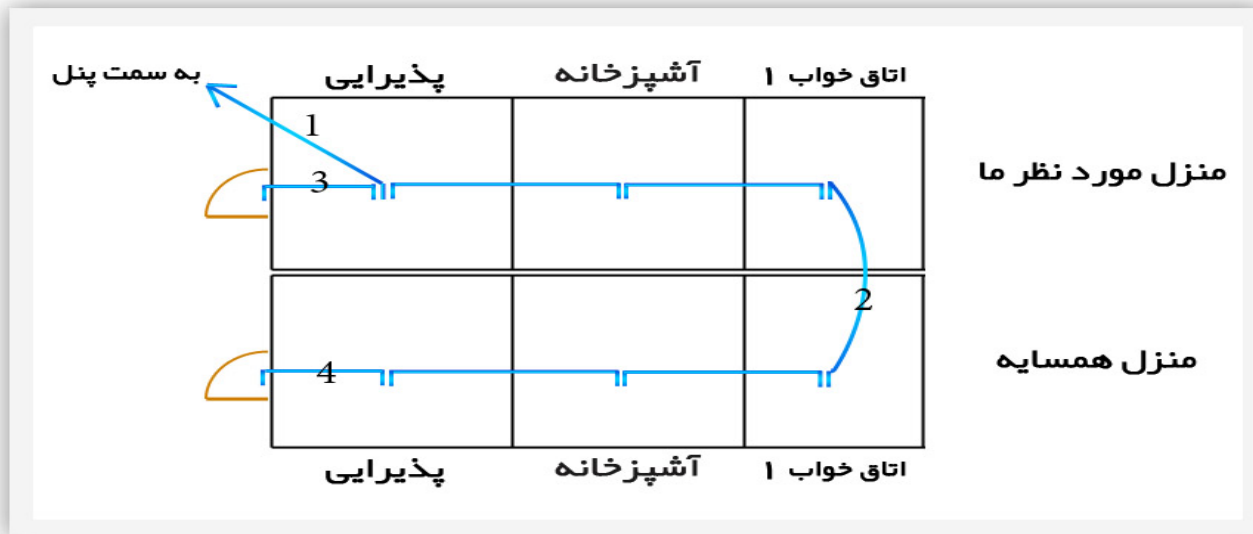
4 - پنل مرکزی که فرمانده و مغز این سیستم است.

در ادامه به تشریح و روش نصب این موارد می پردازیم:

روش لوله گذاری و سیم کشی در اعلان حریق متعارف :

در اجرای سیستم های اعلان حریق، هر واحد آپارتمانی و یا در ساختمان های بزرگتر، هر طبقه را به یک بخش (zone) تقسیم می کنند. لوله گذاری و سیم کشی هم با توجه به این زون ها و به روش **خطی** انجام می شود.

اگر یادتان باشد در درس اول از یک نقشه فانتزی و غیر واقعی برای سادگی در تفهیم موضوع استفاده کردیم. حالا می خواهیم در همان منزل مسکونی سیستم اعلان حریق نصب کنیم، البته این بار "منزل همسایه" هم به منزل قبلی اضافه شده است. تا کمی پیچیدگی کار بیشتر شود. به نقشه پایین نگاه کنید:



همان طور که می بینید منزل اول فقط یک پذیرایی، آشپزخانه و یک اتاق خواب دارد و منزل همسایه هم دقیقاً به همین شکل است و در پایین آن واقع شده است. چون هر دو منزل در یک طبقه هستند، پس برای هر دو منزل یک زون تعریف می کنیم. خط های آبی رنگی که در نقشه مشاهده می کنید، لوله های برق هستند که معمولاً برای اعلان حریق ها از لوله های برق نسوز استفاده میکنند، تا مقاومت بیشتری در برابر آتش سوزی داشته باشد. این لوله ها در سقف اتاق ها نصب شده اند و همان طور که مشاهده می کنید سر هر کدام از لوله ها یک زانوی برق نصب شده تا سر لوله به سمت پایین سقف خم شود.

مشاهده می کنید سرخط از پنل شروع شده و از پذیرایی منزل مورد نظر شروع کرده و تمام اتاق های آن واحد مسکونی بعلاوه تمام اتاق های منزل همسایه را هم دور زده است. و در پذیرایی منزل همسایه به آخر خط رسیده

فصل اول: آموزش برق ساختمان

است. این مسیر را باید به گونه ای انتخاب کنید که کمترین مقدار لوله و سیم مصرف شود.

مهم نیست که سرخط از کجا شروع شود، مهم این است که تمام اتاق ها را دور بزند، البته اتاق هایی که قرار است

سنسور اعلان حریق در آنها نصب شود که مثلاً حمام و سرویس ها مشمول این قضیه نمی شوند.

حالا نوبت سیم رد کردن در داخل لوله هاست. چون اعلان حریق ما از نوع متعارف است باید در تمام لوله ها سه رشته

سیم شماره ۱/۵ رد کنید بجز لوله هایی که با شماره ۱، ۲، ۳، ۴ مشخص شده اند که باید در آنها دو رشته سیم رد

کنید. به این خاطر در این لوله ها دو رشته سیم رد می کنیم چون:

* لوله شماره یک، لوله سرخط زون است، سرخط ها همیشه دو رشته نیاز دارند.

* لوله شماره دو لوله ای است که به منزل همسایه می رود. لوله های ارتباطی بین واحدها همیشه دو رشته سیم

نیاز دارند.

* لوله های شماره سه و چهار هم، لوله های ریموت اندیکاتور هستند که در بالای سردر ورودی هر واحد نصب می

شوند و ریموت اندیکاتورها فقط به دو رشته سیم نیاز دارند.

چند نکته:

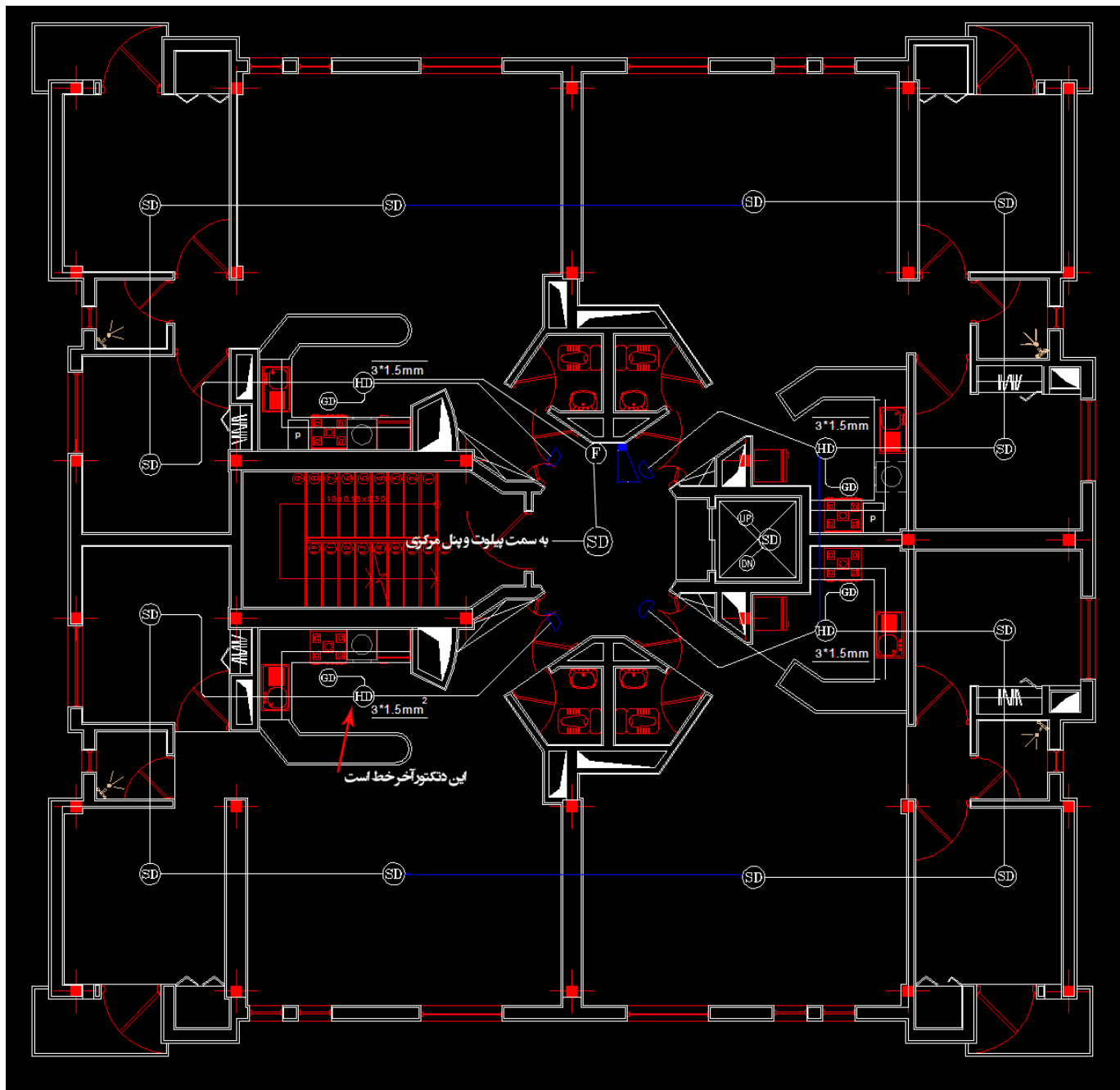
- حداکثر تعداد دتکتوری که می تواند در یک زون نصب شود ۲۴ تاست. پس اگر تعداد اتاق های یک طبقه بیشتر از

۲۴ تا بود باید این طبقه را به دو زون تقسیم کنید.

- حداکثر طول سیمی که در یک زون نصب می شود، نباید بیشتر از ۲۰۰۰ متر باشد.

و حالا با یک نقشه واقعی از اعلان حریق که در مسکن مهر اجرا شده کار می کنیم. این نقشه ی یک طبقه چهار واحدی

است:



در نقشه بالا علائم اختصاری بصورت زیر است:

GD : یعنی دتکتور گاز

HD : یعنی دتکتور حرارتی

SD : یعنی دتکتور دودی

همان طور که می بینید از طبقه همکف و پنل مرکزی یک خط لوله با دو رشته سیم شماره ۱.۵ تا اولین دتکتور که در مرکز راهرو نصب شده است، آورده شده و بعد به پذیرایی یکی از واحدها رفته و بعد از گردش داخل تمام اتاق های آن واحد، به واحد همسایه ها رفته است و بعد تمام طبقه را دور زده است.

در نقشه ی بالا به جای خط لوله هایی که با خط سفید مشخص شده است باید سه رشته سیم ۱.۵ و به جای خط های آبی رنگ (بین واحدها) باید دو رشته سیم ۱.۵ رد شود. در لوله ای که برای ریموت اندیکاتورها نصب شده هم باید دو رشته سیم رد کنید. توجه کنید که در اعلان حریق ها ما همیشه با سیم ۱.۵ سروکار داریم. این که برند دتکتور چه باشد یا از چه نوعی باشد در لوله گذاری و سیم کشی متعارف تاثیری ندارد.

مرحله ی نصب دتکتورها:

بعد از مرحله لوله گذاری و سیم کشی و بعد از اینکه ساختمان گچ شد، حالا نوبت نصب دتکتورها می رسد. دتکتورها دو قسمت دارند. یکی خود دتکتور و دیگری پایه ای که سنسور روی آن قرار می گیرد. از آنجایی که این سنسورها به گردو خاک حساس هستند، معمولاً ابتدا پایه های آن را نصب می کنند و بعد از تمیز کاری ساختمان و نقاشی دیوارها، دتکتور را روی پایه های آن نصب می کنند. اصل کار ما نصب پایه دتکتور است چون خود دتکتور با یک حرکت چرخش

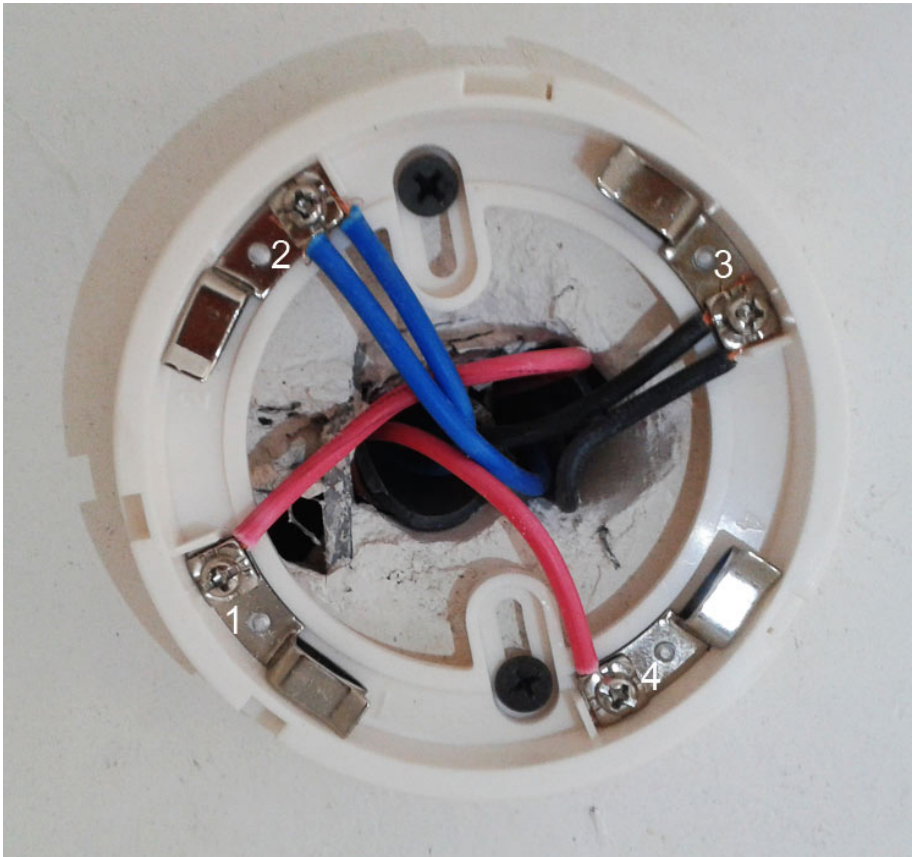
فصل اول: آموزش برق ساختمان

دست به صورت ساعتگرد روی پایه قرار می‌گیرد. در تصویر پایین به ترتیب یک عدد پایه دتکتور و یک عدد دتکتور را مشاهده می‌کنید. اینها بعداً روی همدیگر قرار می‌گیرند.



فصل اول: آموزش برق ساختمان

در تصویر پایین، یک پایه دکتور را به سقف یک اتاق خواب نصب کرده ایم. (با توجه به نقشه ای که در بالا دیدید).



سیم های آبی سیم منفی هستند.

سیم های قرمز سیم مثبت هستند.

سیم های مشکی فعال ساز پایه منفی ریموت اندیکاتور هستند. (در کاتالوگ هر دکتور تمام اینها مشخص شده

است)

فصل اول: آموزش برق ساختمان

اینکه کدام سیم ها ورودی هستند یا کدام خروجی، مهم نیست. شما باید هر تعداد سیم قرمز رنگی که هست را به پایه های یک و چهار، که پایه های مثبت دکتور هستند وصل کنید (البته در مدل های مختلف شماره پایه مثبت فرق می کند که با مراجعه به دفترچه راهنما می توانید آن را بیابید).

در تصویر بالا مهم نیست که شما جای سیم های قرمز رنگ را جا به جا کنید، یا اینکه مثلاً هر دو سیم را به یکی از پایه های یک یا چهار وصل کنید. در هر صورت این دو سیم باید به پایه های مثبت وصل شود.

در این دکتور پایه شماره ۲ دو منفی است، پس هر تعداد سیم آبی که داریم به این پایه وصل می کنیم.

سیم های مشکی هم، سیم های ریموت اندیکاتور هستند، که بدون توجه به تعداد آنها، باید به پیچ شماره ۳ وصل شوند.

حالا یک دکتور دیگر که در آشپزخانه نصب شده است را برایتان در قسمت پایین توضیح می دهیم، تا متوجه شوید که همیشه با شش رشته سیم سروکار نداریم و گاهی تعداد رشته سیم هایی که وارد پایه های دکتور می شوند متفاوت است.



این یک دتکتور حرارتی ثابت است. با مراجعه به کاتالوگ محصول، پایه های مثبت، منفی و ریموت اندیکاتور را مشخص می کنیم.

چون در کاتالوگ نوشته شده پایه L و +، هر دو مثبت هستند. پس هر دو سیم قرمز رنگ را به این پایه ها می زنیم، باز هم تکرار می کنیم که ترتیب این دو سیم اهمیتی ندارد (این تاکید به این خاطر است که در بسیاری از جاها دیده ام که سعی می کنند ترتیب ورودی و خروجی بودن را رعایت کنند. و بیهوده وقت خود را برای این کار هدر می دهند). پایه C هم، پایه منفی است، پس سیم های آبی رنگ را به پایه شماره C وصل می کنیم. پایه S هم با توجه به کاتالوگ، پایه ریموت اندیکاتور است، پس سیم مشکی رنگ را هم به این پایه وصل می کنیم.

فصل اول: آموزش برق ساختمان

از آنجایی که دتکتورهای گاز ، در آشپزخانه نصب می شوند و همیشه امکان اینکه در زمان آشپزی گاز به آنها برسد زیاد است، پس ما در این پروژه از نوعی دتکتور استفاده کرده ایم که خودش دارای آژیر بوده و نیازی نیست که با دتکتورهای دیگر وارد زون شوند. تصویر آن در پایین آورده شده:



فقط کافی است این دتکتور را روی دیوار یا سقف آشپزخانه و بالای اجاق گاز نصب کنید و دو شاخه آن را به پریز برق وصل کنید.

چراغ ریموت اندیکاتور:

از چراغ ریموت اندیکاتور در پروژه‌هایی که چند واحد آپارتمانی به یک زون متصل می‌شوند، جهت کشف محل دقیق حریق استفاده می‌شود. این چراغ بالای سردر هر واحد نصب می‌شود و بسته به مکان مورد استفاده، از یک LED کوچک تا یک فلاشر بزرگ ممکن است تغییر کند. نحوه اتصال ریموت اندیکاتورها در درس بعد توضیح داده شده است.

نصب شستی‌ها و آژیرها:

شستی‌ها و آژیرها در راهرو، راه پله‌ها و در داخل پیلوت نصب می‌شوند. تصویر یک شستی و آژیر را در پایین مشاهده می‌کنید.



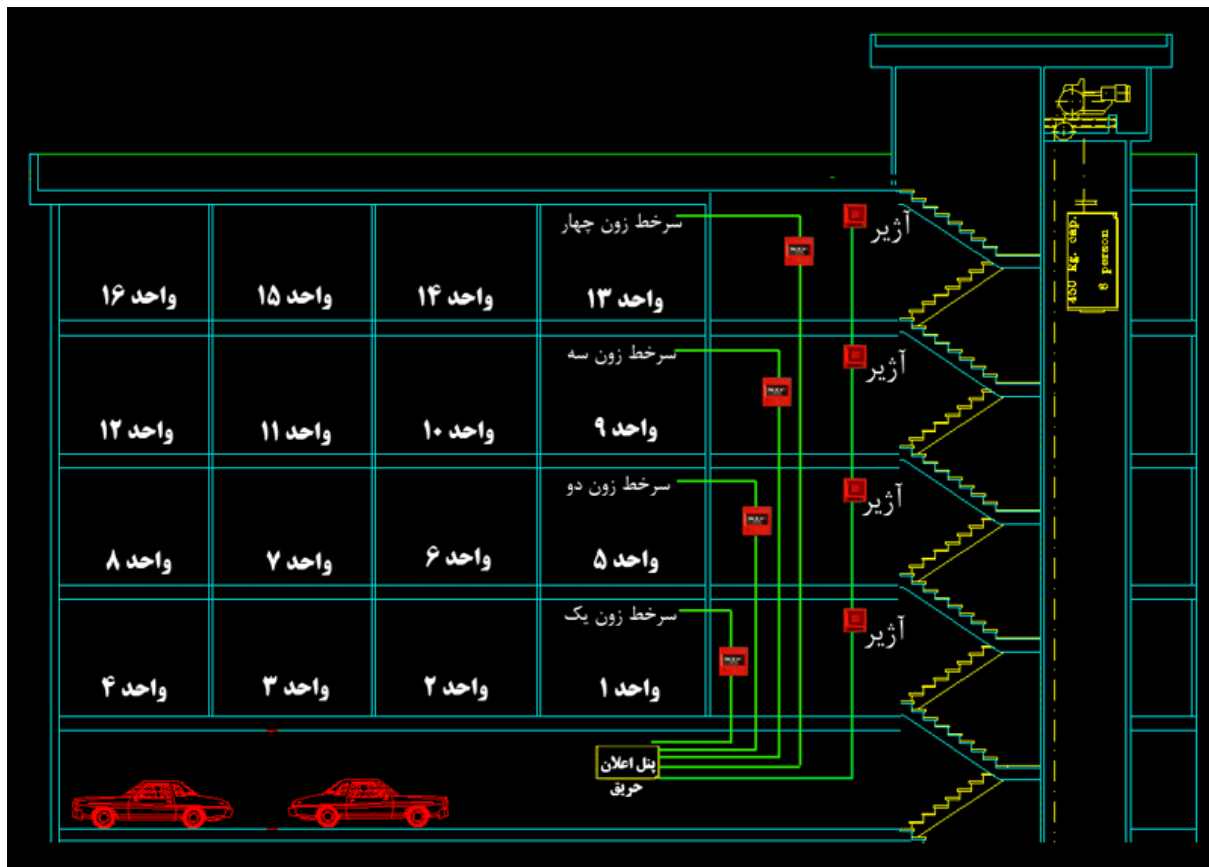
فصل اول: آموزش برق ساختمان

شستی در واقع یک کلید فشاری است که در حالت عادی باز است و اگر کسی شستی را فشار دهد یک مقاومت ۴۷۰ اهم را به دو سرخط متصل می‌کند و در این صورت پیغام آتش سوزی به پنل ارسال می‌شود. و آژیرها فعال می‌شوند.

• نصب شستی در داخل واحدها لازم نیست.

• ارتفاع نصب آنها از کف ۱۲۰ تا ۱۴۰ سانتی متر است و رنگ آنها معمولاً قرمز است.

آژیرهای اعلان حریق با ۲۴ ولت DC کار می‌کنند و ارتفاع نصب آنها ۲۲۰ سانتی متر است. به نقشه پایین دقت کنید.



فصل اول: آموزش برق ساختمان

با توجه به تصویر بالا همه ی آژیرها بصورت خطی به هم وصل شده اند و از آژیر طبقه اول هم یک خط لوله به پنل رفته است. سیم استفاده شده برای آژیرها و شاسی ها هم سیم شماره ۱.۵ است؛ که اگر بصورت نقشه ی بالا کار شود فقط باید دو رشته سیم آبی و قرمز رد کنیم.

اگر راهروی طبقات طولانی است باید به ازای هر ۳۰ متر یک شستی و آژیر قرار دهید.

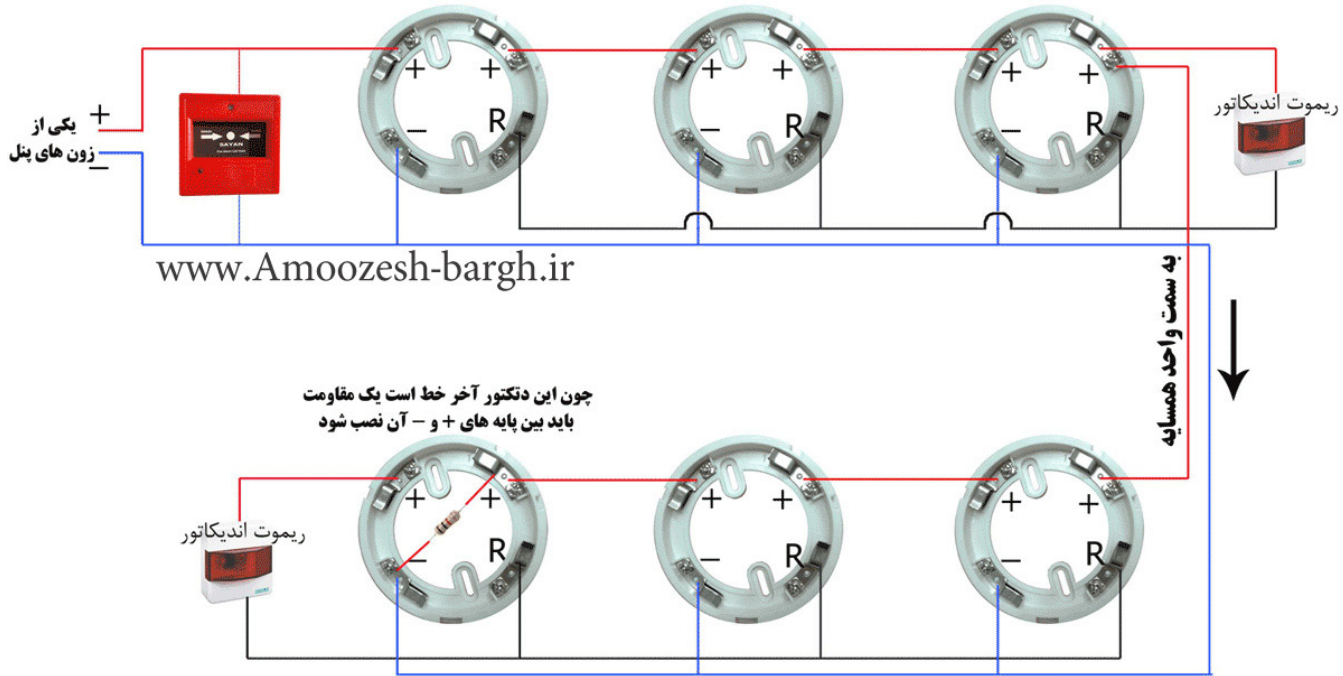
نصب آژیرها:

تمام آژیرها را بصورت موازی به هم وصل کنید و از آژیر طبقه ی اول دو رشته سیم ۱.۵ به ترمینال SND در پنل وصل کنید.

- در انتهای مسیر آژیرها هم مثل دتکتورها یک مقاومت نصب می شود.
- نصب یک عدد آژیر در پاگرد یا راهرو هر طبقه الزامی است.
- حداقل شدت صدای آژیرها باید ۶۵ دسی بل باشد.
- در محل نصب پنل مرکزی هم باید یک عدد آژیر نصب شود.

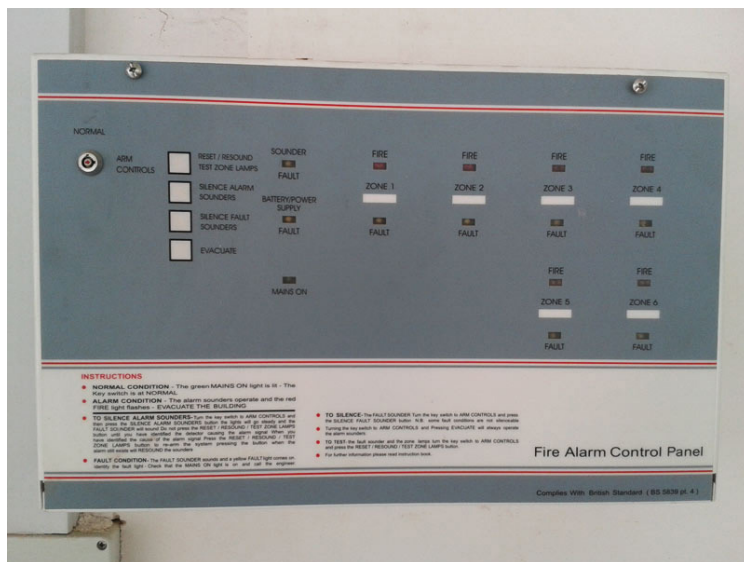
فصل اول: آموزش برق ساختمان

حالا که نحوه نصب دتکتورها، آژیرها، شستی ها و ریموت اندیکاتورها را یاد گرفتید، نقشه کلی یک سیستم اعلان حریق را رسم می کنیم.



نصب پنل اعلان حریق:

پنل های اعلان حریق باکس هایی هستند به این شکل:

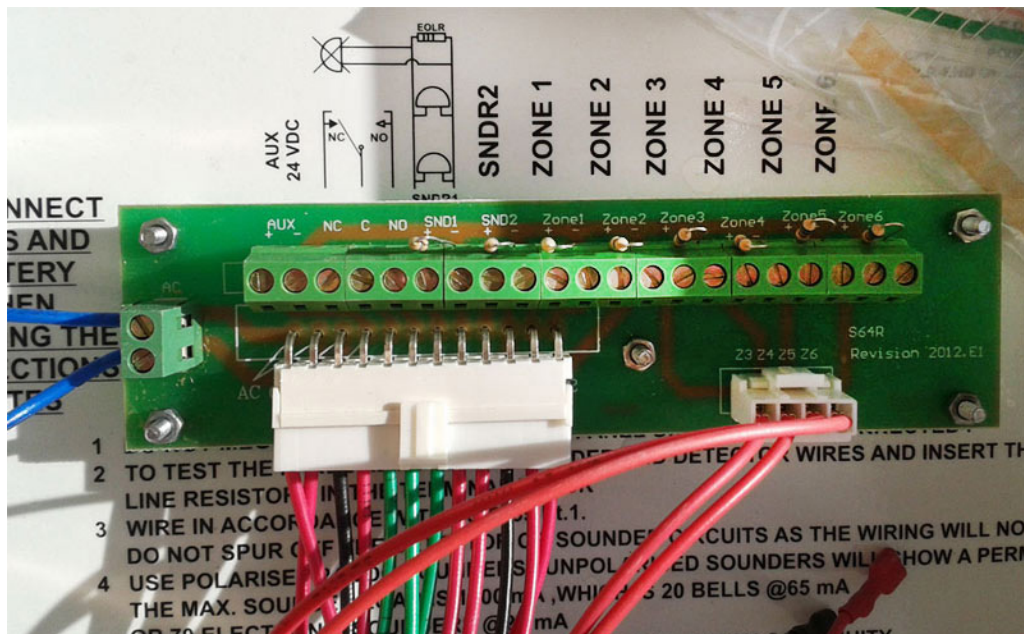


این باکس را باید در ارتفاع ۱۷۰ تا ۱۸۰ سانتی متری از سطح زمین و در نزدیکی اتاق نگهبانی یا سرایداری و یا در نزدیکی درب ورودی ساختمان نصب کرد. به نحوی که برای آتش نشانی که در زمان حریق وارد ساختمان می شوند، قابل رویت باشد.

پنل های موجود در بازار از ۲ زون تا ۳۲ زون متفاوت است. در روی هر پنل تعدادی چراغ قرمز رنگ برای نشان دادن حریق و چند چراغ زرد رنگ برای نشان دادن خرابی (Fault) وجود دارد.

بر روی پنل یک سوئیچ دو حالتی هم وجود دارد که با چرخاندن آن می توان کلید های کنترلی را قطع و وصل کرد تا اگر بچه ای کلیدهای روی پنل را فشار داد سیستم فعال نشود.

حال با توجه به تصویر پایین، ترمینال‌های موجود در یک پنل اعلان حریق را بررسی می‌کنیم:



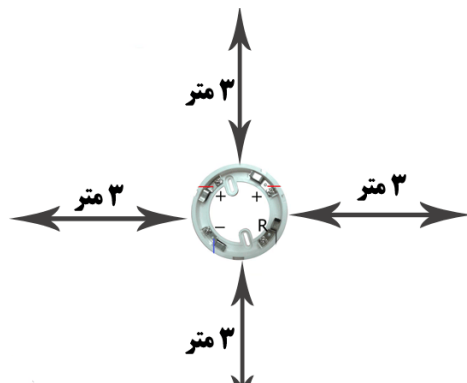
با توجه به تصویر بالا در این پنل شش زون وجود دارد. که با شماره‌های zone1 تا zone6 مشخص شده است. از آنجایی که ما در این پروژه، هر طبقه را یک زون در نظر گرفته ایم، پس از سرخط هر طبقه دو رشته سیم آبی (-) و قرمز (+) به ترتیب به ترمینال هر کدام از zone ها وصل می‌کنیم. در ترمینال هر zone مشاهده می‌کنید که یک مقاومت هم وجود دارد. Zone هایی که استفاده می‌شوند باید مقاومت آن را خارج کنید و در zone های بلااستفاده، به مقاومت دست نزنید.

در تصویر بالا دو ترمینال SND1, SND2 مشاهده می‌کنید که سرخط آژیرها به این دو ترمینال وصل می‌شوند. ترمینال‌های NO, C, NC هم به این خاطر است که اگر خواستیم فرضاً یک تلفن کننده به پنل وصل کنیم تا در زمان

آتش سوزی به مدیر ساختمان زنگ بزند. این پایه ها در واقع یک رله هستند.
 ترمینال AUX یک خروجی ۲۴ ولت DC به شما می دهد، که ما نیازی به آن نداریم.
 دورشته سیم دیگر هم در داخل پنل هست که باید به یک باطری ۲۴ ولت DC وصل شود.
 فکرش را می کردید که نصب یک پنل اعلان حریق به این راحتی باشد؟؟؟؟.

نکاتی در مورد اعلان حریق:

- شستی ها می توانند با دتکتورها در یک زون باشند، در واقع شاسی ها نوعی دتکتور هستند، با این تفاوت که یک انسان باید آنها را فعال کند. آژیرها را نمی توان با دتکتورها در یک زون قرار داد.
- مسیر لوله گذاری و سیم کشی همیشه باید بصورت خطی باشد و انشعاب گرفتن از مسیر حتی برای یک دتکتور ممنوع است.
- دتکتورها را در مسیر کوران هوا و جلوی کانال کولر نصب نکنید.
- فضایی که یک دتکتور می تواند پوشش دهد، طبق استانداردها بصورت زیر است:



فصل اول: آموزش برق ساختمان

-همیشه در آشپزخانه ها دتکتور حرارتی ثابت و در پارکینگ ها و پیلوت دتکتور حرارتی افزایشی کار گذاشته می شود.

-در داخل واحدها نیاز به نصب شاسی و آژیر نیست.

-در دتکتورها و آژیرهایی که در آخر زون قرار دارند، یک عدد مقاومت (به نام مقاومت EOLR) قرار می گیرد به این صورت که دو پایه مثبت و منفی در آخرین دتکتور را به هم وصل می کند. اندازه ی این مقاومت بسته به برند پنل اعلان حریق متفاوت است (ولی معمولاً در بسیاری از برندها ۶۸۰۰ اهم است). هنگام خرید پنل، تعدادی از این مقاومت ها هم به شما داده می شود.

-در هر زون شما مجاز هستید که حداکثر ۲۴ دتکتور نصب کنید. پس اگر در طبقه ای مجبور شدید بیش از ۲۴ دتکتور نصب کنید، باید آن طبقه را به دو زون تقسیم کنید.

-در هر زون باید حداقل یک شستی در راه رو هر طبقه نصب کنید.

