

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

موضوع:

اصول نقشه کشی برق و آموزش نقشه خوانی ساختمان

استاد مربوطه :

دکتر وارثی

گردآورندگان: علی زراعتی ، عاطفه سرتیپی

نقشه خوانی ساختمان

محتوای نقشه ها

برای سیم کشی برق در هر ساختمان باید به نقشه های آن مراجعه کرد. نقشه ها از اجزایی تشکیل شده اند. اجزای هر نقشه کامل برق شامل موارد زیر می باشد.

۱ علایم

۲ نقشه پلان

۳ نمودار تابلوها

















۴ نمودارهای رایزر ۱















۵ جزییات ۲

۶ توضیحات

۱ علایم

در نقشه ها، هر وسیله و یا عنصر برقی با یک نشانه یا علامت اختصاری نشان داده می شود. برای اینکه در خواندن نقشه ها تفسیرها و تعبیرهای متفاوتی نسبت به یک وسیله برقی وجود نداشته باشد باید کلیه علایم از یک استاندارد پیروی کنند تا به این ترتیب زبانی مشترک در بین ترسیم کنندگان و کسانی که نقشه ها را می خوانند وجود داشته باشد. به این منظور در رشته برق استاندارد ملی توسط کمیته بین المللی الکتروتکنیک تهیه شده است که همه علایم ترسیمی باید با آن استاندارد مطابقت داشته باشد. برای ترسیم مدارات در نقشه ها از شمای فنی (تک خطی) استفاده می کنند.

چراغ، نشانه عمومی و روی تابلو چراغ سیگنال	
چراغ روکار سقفی حباب دار	
چراغ دیواری	
چراغ دیواری برای مناطق مرطوب	
چراغ توکار سقفی	
چراغ دیواری توکار	
لوستر	
کلید یک پل	
کلید دو پل	
کلید تبدیل	
زنگ	
شستی زنگ	
شستی تایمر	
هواکش	
سیم کشی به سمت بالا	
سیم کشی به سمت پایین	

بریز برق	
بریز تلفن	
بریز آنتن	
تابلو برق	
تایمر راه پله	
ارتباط با درب ورودی با مکالمه دو طرفه	
درب بازکن	
ترانس با یکسوساز و دو خروجی AC & DC	
گوشی و دهنی	
آنتن	
آمپلی فایر	
محل چاه ارت	
جعبه انشعاب های تلفن	
جعبه انشعاب های اصلی تلفن	

۲ نقشه پلان ها

در نقشه های تأسیسات برقی می بایست به نقشه ای که می شناسیم توجه خاص داشت. چرا که « پلان تجهیزات » به نام در این پلان نحوه قرار گرفتن وسایل منزل به خوبی مشخص است. این امر در برق رسانی به آنها بسیار مهم است. مثلاً در محلی که احتمالاً تخت خواب قرار دارد کلید مناسب و در محلی که تلویزیون قرار دارد پریز برق و پریز آنتن مناسب و... قرار گیرد آشپزخانه، اتاق خواب، حمام و دست شویی و نحوه قرار گرفتن تجهیزات بر روی آن مشخص شده است را نشان داده شده است همان گونه که از شکل مشاهده می شود محل قرارگیری کمد دیواری، روشویی توالت، دوش حمام، تخت خواب، اجاق گاز، سینک ظرف شویی و ماشین لباس شویی همچنین شرایط محل هاز قبیل خشک یا نمناک بودن نقش مهمی در محل قرار گیری تجهیزات الکتریکی دارد.

هر یک از سیم کشی ها را بر روی یک پلان جداگانه ترسیم می کنند. این پلان ها عبارتند از:

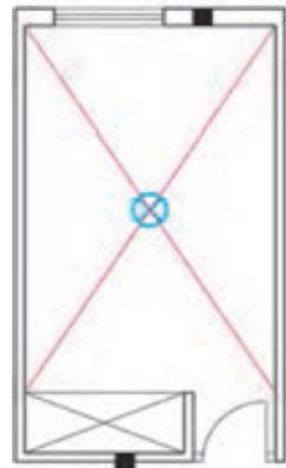
پلان روشنایی

پلان پریز برق

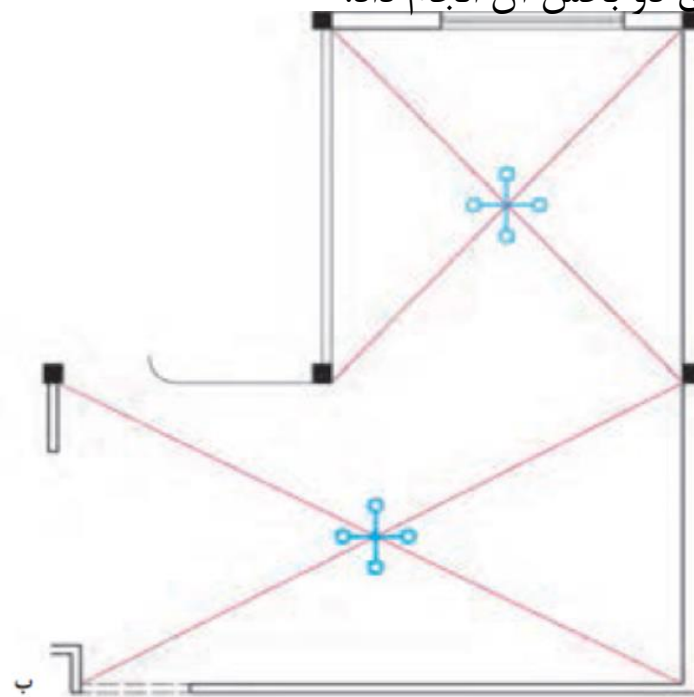
پلان پریز تلفن و آنتن

پلان روشنایی: در پلان روشنایی ابتدا محل قرارگیری تجهیزات و وسایل الکتریکی مانند کلیدها و چراغ ها مشخص می شود. و پس از آن ارتباط این تجهیزات با هم و باتابلوی تقسیم معین خواهد شد.

محل قرارگیری چراغ: در اتاق ها روشنایی های سقفی باید در وسط اتاق قرار گیرد. برای این منظور قطرهای اتاق را در فضاهای مفید (بدون احتساب کمد دیواری) رسم می کنند و محل برخورد قطرها وسط سقف را نشان می دهد این نقطه مناسب ترین محل برای نصب یک چراغ سقفی در اتاق است. شکل ۴۲ الف اتاق خوابی را نشان می دهد که با همین روش چراغی برای آن رسم شده است. البته اگر فضای اتاق، شکل باشد این کار را باید با بزرگ و یا مانند بعضی پذیرایی ها برای دو بخش آن انجام داد.

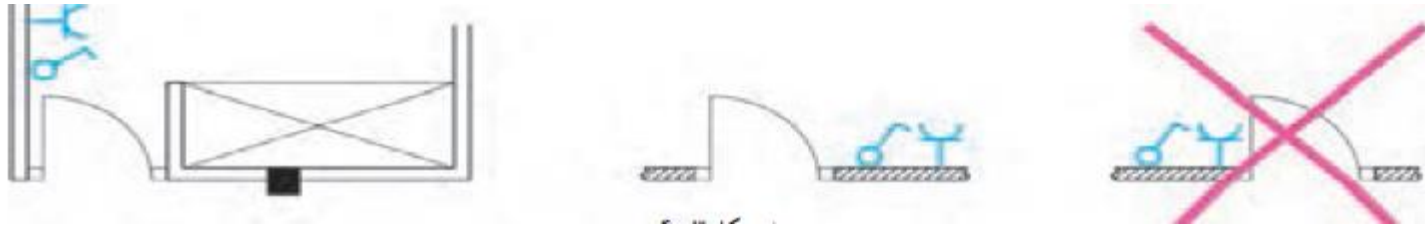


الف



ب

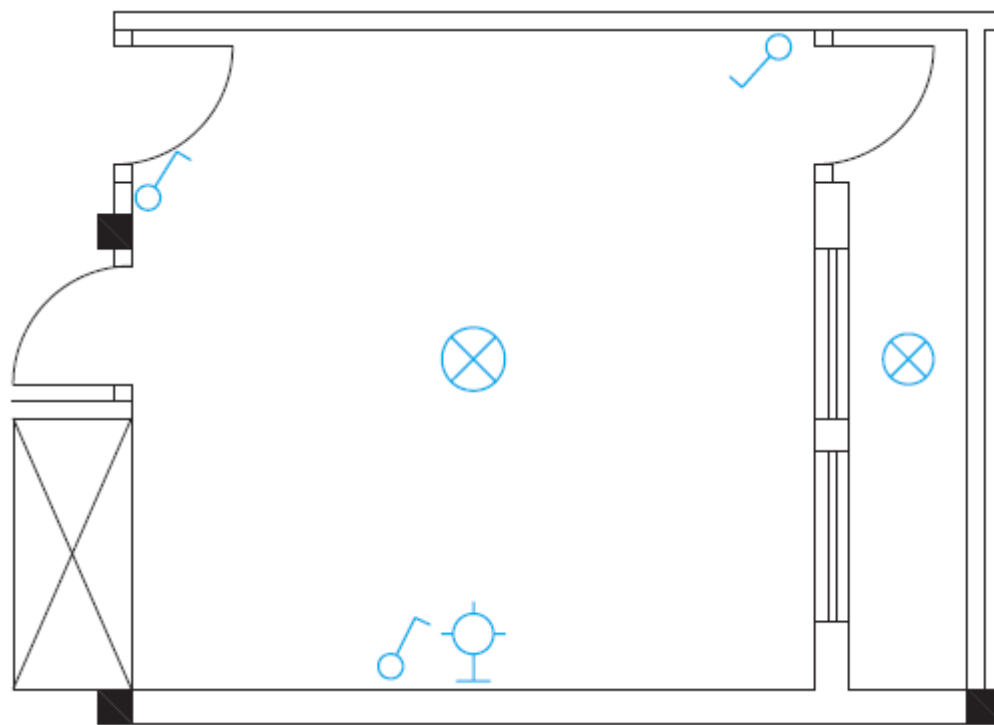
محل قرارگیری کلید: درب اکثر اتاقها به داخل بازمی شود و باز شدن آن به روی یکی از دیوارها ختم میشود. بر همین اساس در رسم محل قرارگرفتن کلیدها باید به گونه ای عملکرد تا با باز شدن درب هیچ کلید برقی در ورودی اتاق، پشت در اتاق نماند. در شکل محل قرارگیری صحیح و غلط کلید و پریز نمایش داده شده است. باید دقت داشت کلید در محلی که پنجره وجود دارد نصب نمیشود.



محل	شدت روشنایی (بر حسب لوکس)
اتاق نشیمن و پذیرایی	۲۰۰
اتاق مطالعه	۵۰۰
آشپزخانه	۲۰۰
اتاق خواب	۱۰۰
حمام	۱۰۰
راهرو	۱۵۰

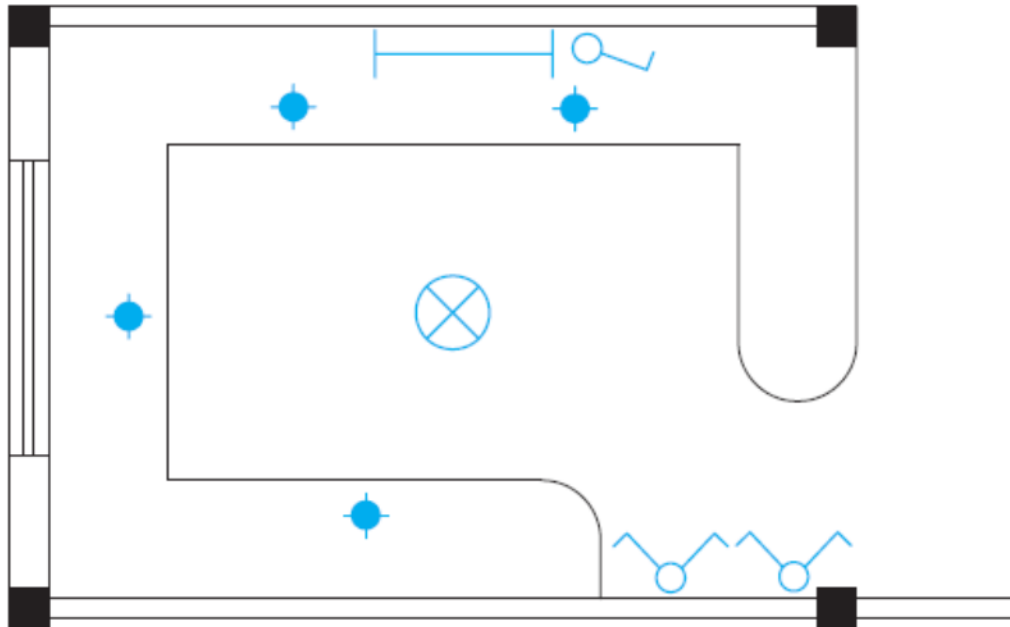
اتاق خواب:

در اتاق خواب می توان چراغ سقفی را به کلید تبدیل کنار درب ورودی روشن و با کلید تبدیل کنار تخت خاموش کرد. همچنین باید بتوان از کنار تخت خواب نیز با یک کلید، چراغ تزئینی دیواری بالای تخت را روشن کرد. همچنین می توان لامپ وسط اتاق را با یک کلید یک پل روشن و خاموش کرد.



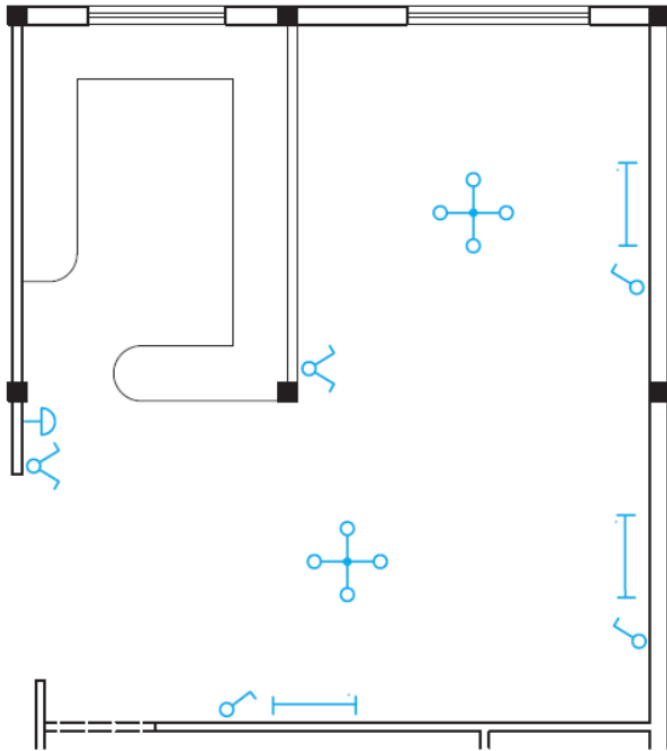
آشپزخانه:

آشپزخانه دارای چراغ سقفی و دیواری است که هر کدام با یک کلید یک پل کار می کند این چراغ می تواند لامپ فلورسنت و کم مصرف انتخاب شود. برای قوس آشپزخانه و زیر قفسه های کابینت نیز از چراغ های سقفی نوع و کار با لامپ هالوژن یا کم مصرف استفاده می شود. کلیدها در فضای آشپزخانه در بعضی مواقع داخل و در بعضی مواقع بیرون آن نصب می شوند علت این امر آن است که گاهی در ورودی آشپزخانه ها محل مناسبی (دیوار) برای نصب کلیدها، موجود نمی باشد. محل نصب کلید ها را در ورودی آشپزخانه به همراه چراغ سقفی و لامپ های هالوژن داخل آرک و کابینت ها را نشان می دهد. در فضای آشپزخانه برای هود نیز که توسط کارخانه های سازنده سیم کشی داخلی شده است باید مسیر برقی پیش بینی شود.



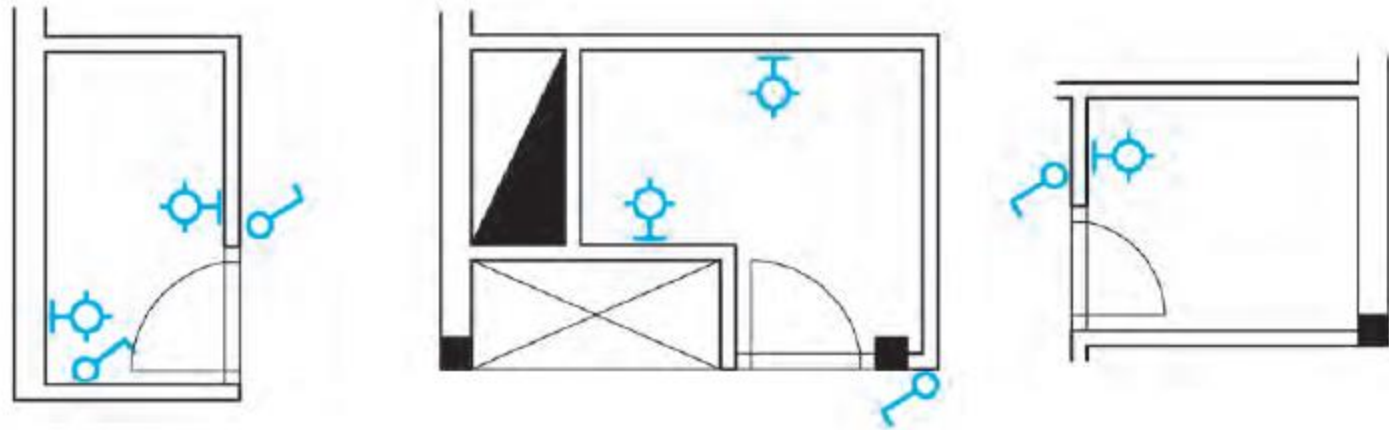
هال و پذیرایی:

- ▶ روشنایی هال و پذیرایی با چراغ لوستر به همراه کلید دو پل اجرا می شود. از آنجایی که لوسترها معمولاً دو گروه لامپ دارند توسط کلید دوپل کنترل می شوند. در این فضا از چراغ مهتابی به صورت دیواری نیز استفاده می شود.
- ▶ اگر پذیرایی بزرگ و از دو بخش تشکیل شده باشد می توان برای هر بخش یک کلید دوپل با لوستر در نظر گرفت.
- ▶ نزدیکترین محل نصب بعد از ورودی آپارتمان می تواند محل یکی از کلیدهای دوپل باشد. در هال و پذیرایی با وجود لوستر به جهت وجود نور موضعی و افزایش زیبایی محیط علاوه بر روشنایی عمومی از چراغ تزئینی دیواری نیز استفاده می شود. در این فضا گوشی آیفون و زنگ واحد نیز قرار می گیرد.



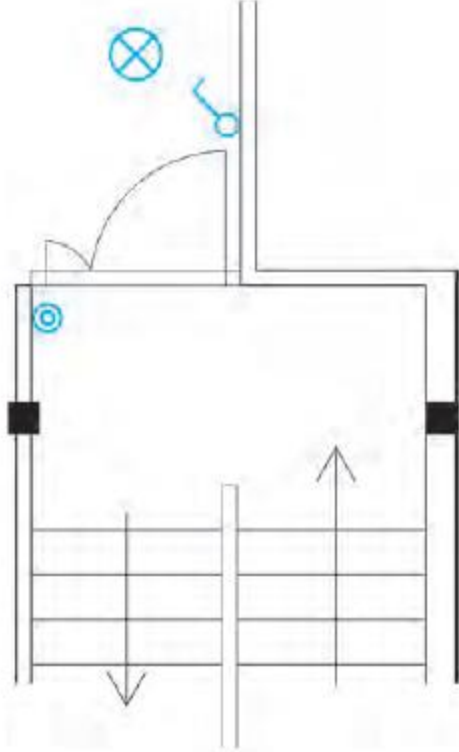
سرویس های بهداشتی:

- ▶ در حمام و توالت، کلید رادر محل ورودی در قرار می دهند تا قبل از ورود بتوان فضای
- ▶ داخل آنها را روشن کرد. چراغ دیواری را نیز می توان، پشت به پشت کلید نصب کرد. در کنار روشویی نیز یک کلید یک پل
- ▶ برای روشنایی بالای روشویی قرار می گیرد. چراغ نصب شده در حمام و دست شویی باید از نوع حباب دار باشد



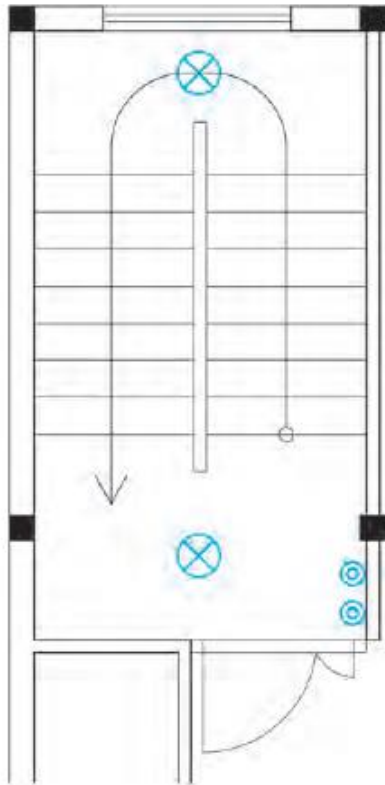
ورودی آپارتمان:

درب های ورودی آپارتمان ها در نقشه معمولاً دو لنگه محل درست قرار گرفتن کلید یک پل برای روشن کردن لامپ ورودی نشان داده شده است. از مدارهای دیگری که معمولاً در پلان روشنایی رسم می شود مدار زنگ اخبار ورودی واحد آپارتمان است. شستی زنگ در بیرون و کنار درب ورودی است، اما زنگ اخبار در داخل واحد آپارتمان قرار می گیرد نحوه قرارگیری وسایل الکتریکی را در ورودی آپارتمان مشاهده می کنید.

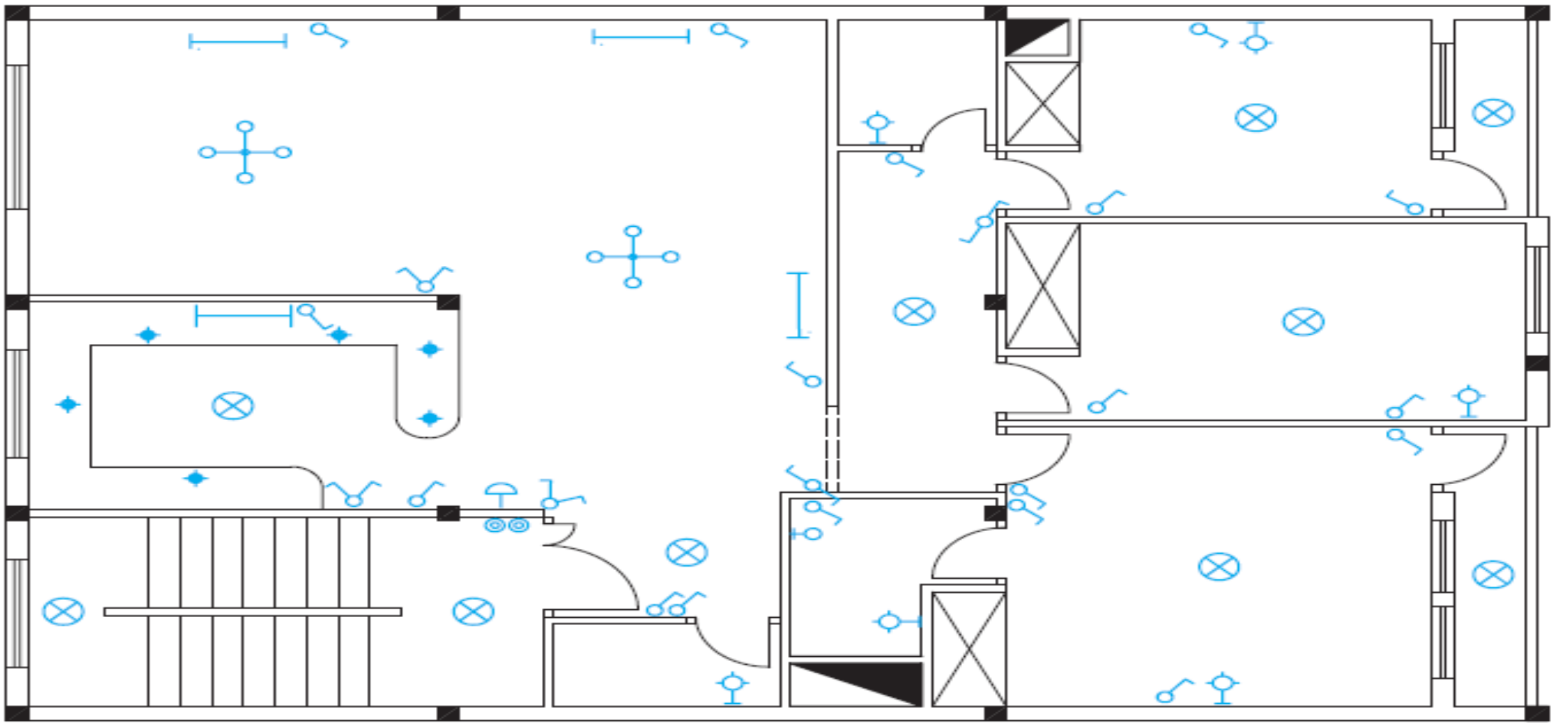


راه پله :

در راه پله ها و در هر پاگرد یک عدد چراغ قرار می گیرد این چراغ ها به یکدیگر متصل شده و از هر پاگرد توسط یک شستی روشن و خاموش می شوند. محل مناسب قرارگیری شستی کنار درب ورودی واحد آپارتمان است. شستی زنگ هر واحد نیز نزدیک درب ورودی، کنار شستی تایمر راه پله قرار می گیرد.



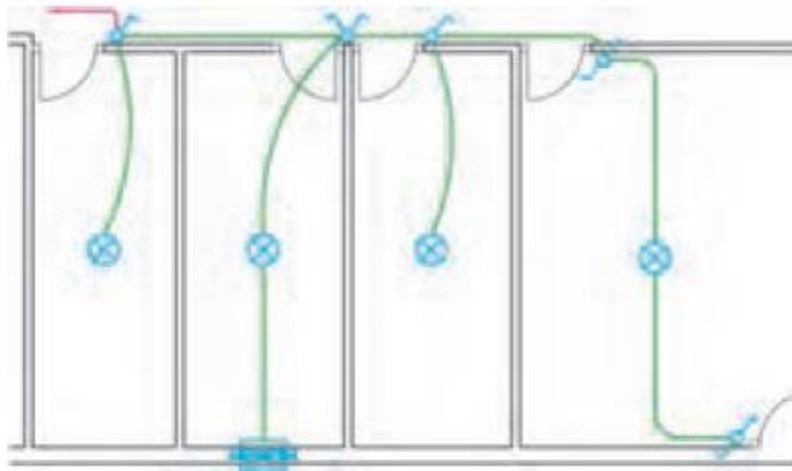
نحوه قرارگیری وسایل الکتریکی



مداربندی در نقشه پلان روشنایی واسطه های مداربندی:

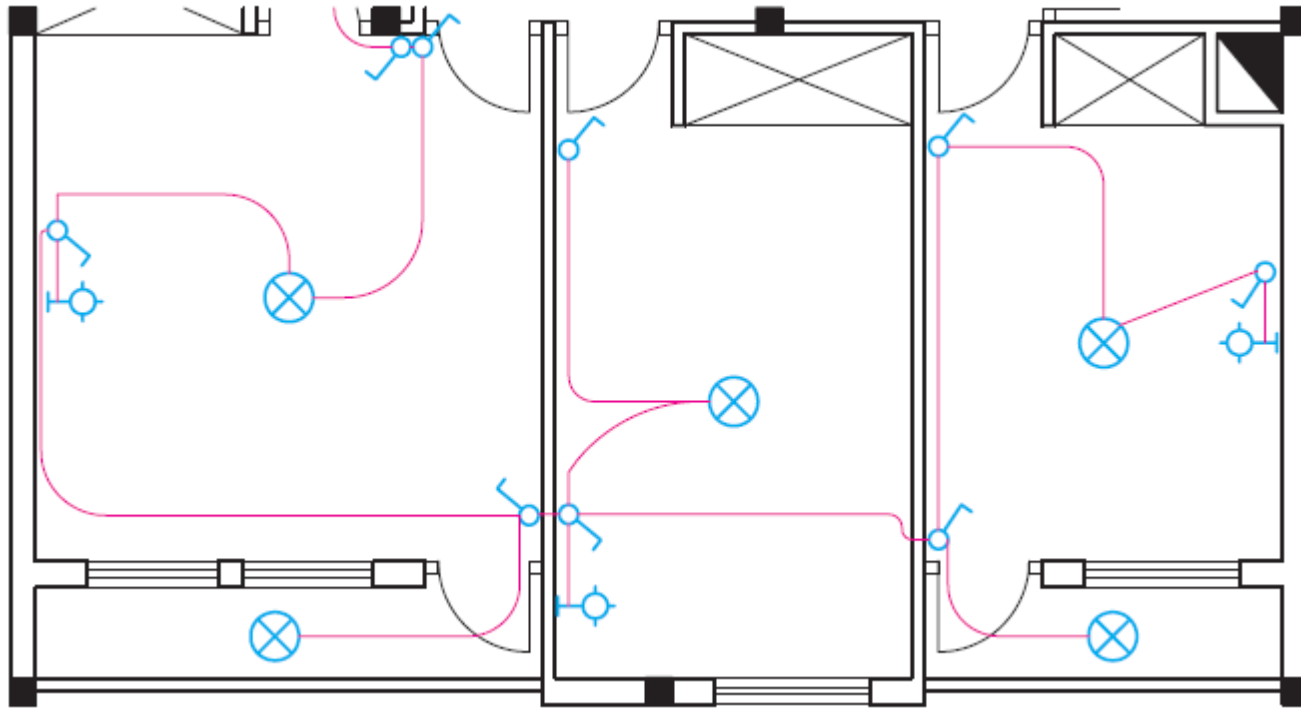
پس از مشخص کردن محل وسایل الکتریکی (مانند کلیدها و پریزها و ...) باید این وسایل و مصرف کننده ها را به منبع تغذیه متصل کرد. برای این منظور با اتصال تک تک وسایل و مصرف کننده ها به یک دیگر و در نهایت به منبع تغذیه این امر صورت می گیرد. برای اتصال و مداربندی باید به تعداد مصرف کننده هایی که در یک مدار قرار می گیرند دقت

نمود تا از حد مجازی که مقررات معین نموده است، تجاوز نکند. به اتصال تعدادی از وسایل و مصرف کننده ها به منبع تغذیه به طوری که از حد مجاز تجاوز نکند، مدار بندی می گویند. مدارهای الکتریکی در چند فضای مختلف (مدارهای پایه با رنگ سبز) توسط واسطه هایی (رنگ صورتی) که کلیدهای این مدارهای پایه را به هم وصل می کند ایجاد شده است و در نهایت با پیکانی به تابلو وصل می شود.



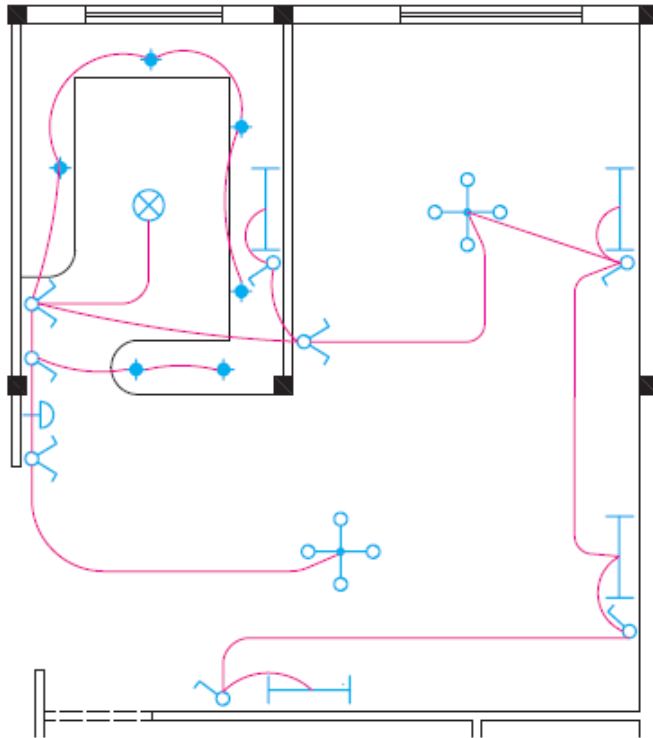
الف) مداربندی اتاق‌ها:

► لامپ‌ها و کلیدهای مربوط به اتاق‌های مجاور هم را به یک دیگر متصل کرده و آنها را به یکی از فیوزهای تابلوی توزیع برق داخل واحد متصل می‌کنیم.



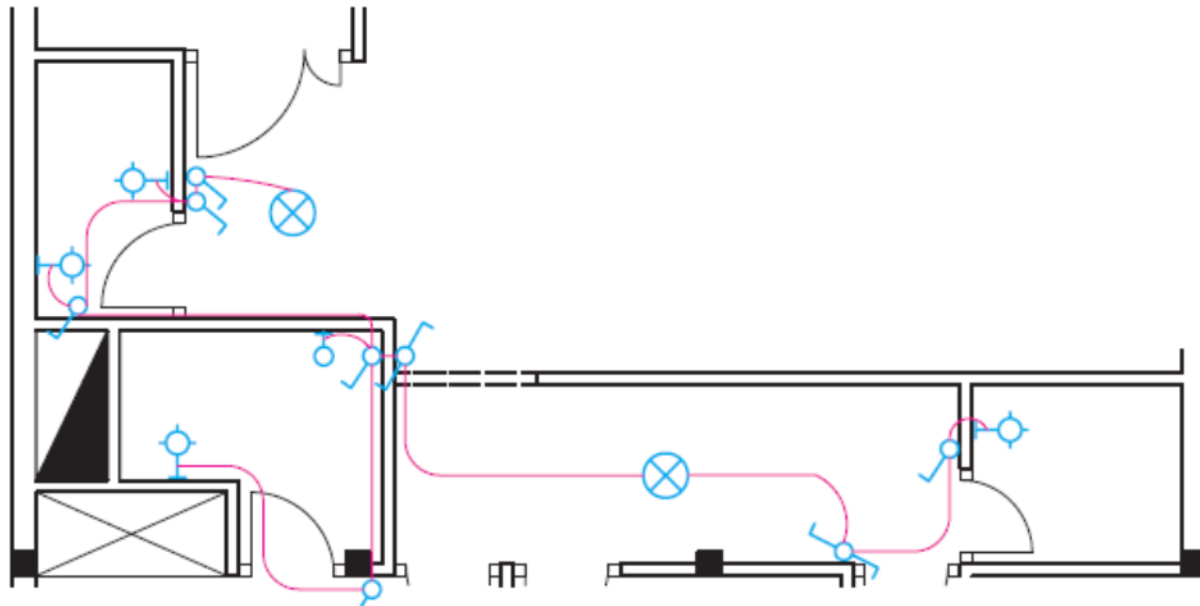
ب) مداربندی پذیرایی و آشپزخانه:

- ▶ چون دو فضای پذیرایی و آشپزخانه در کنار هم قرار گرفته اند مدارهای روشنایی آنها رابه یکدیگر متصل کرده و یک
- ▶ خط برق به آنها اختصاص می دهیم



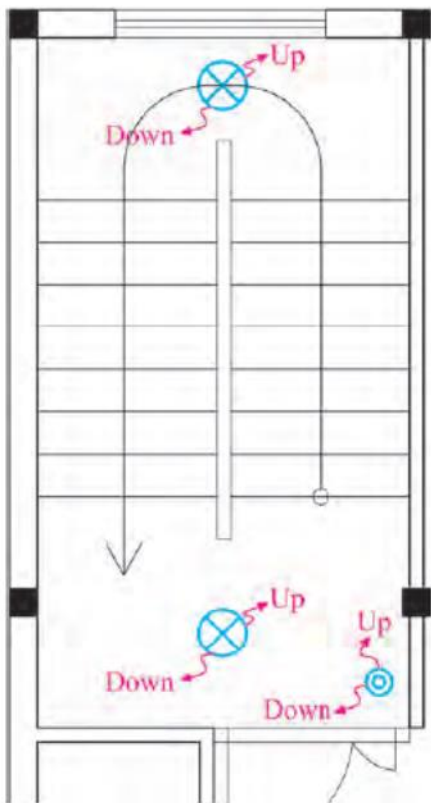
پ) مداربندی سرویس های بهداشتی:

▶ کلید و چراغ های سرویس بهداشتی به طریقی که به یک دیگر متصل می شوند. همان طوری که از شکل مشخص است در فضای راهرو بین سرویس های بهداشتی از مدار تبدیل استفاده شده تا در هنگام ورود به راهرو لامپ ها روشن شوند و هنگام خروج از آن و ورود به اتاق خواب بتوان آنها را خاموش کرد.



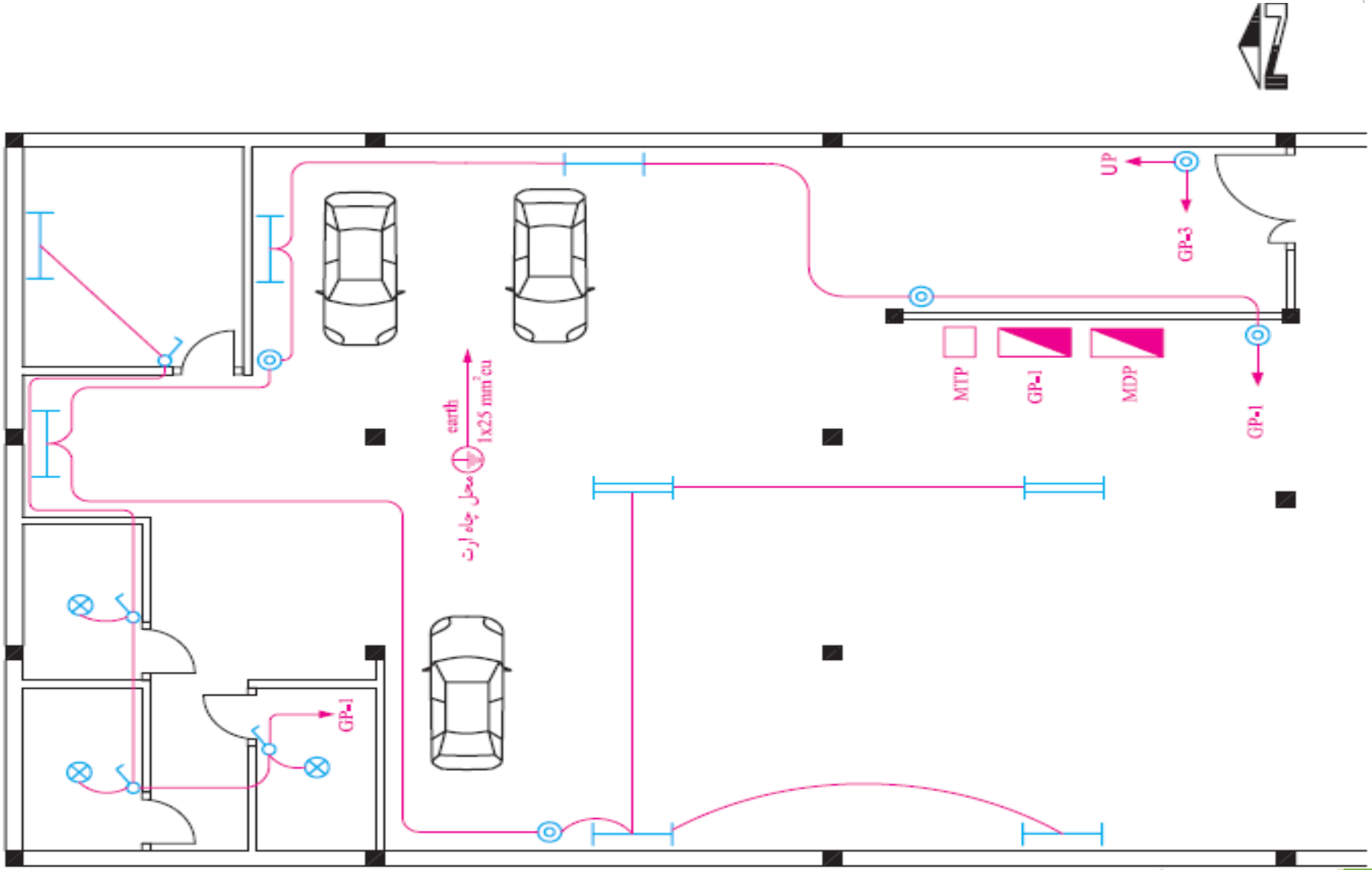
ت (مدار بندی راه پله:

► مدار روشنایی راه پله ساختمان چند طبقه را در پلان هر طبقه ترسیم می نمایند. شستی ها به همراه چراغ ها در هر طبقه به کمک پیکان هایی به سمت بالا و پایین ترسیم می شوند و مفهوم آن این است که چراغ های هر طبقه به هم متصل شده اند. پیکان بر روی شستی ها هم همین مفهوم را دارد. لامپ های راه پله ها توسط شستی در هر طبقه روشن می شوند و پس از مدتی که روی تایمر تنظیم شده است، خاموش می شوند. امروزه از حس گرهای حضور شخص راه پله ها و پیلوت و محل هایی که تردد عمومی وجود دارد برای روشن کردن چراغ ها استفاده می شود. این وسیله تأثیر بسزایی در صرفه جویی انرژی الکتریکی دارد



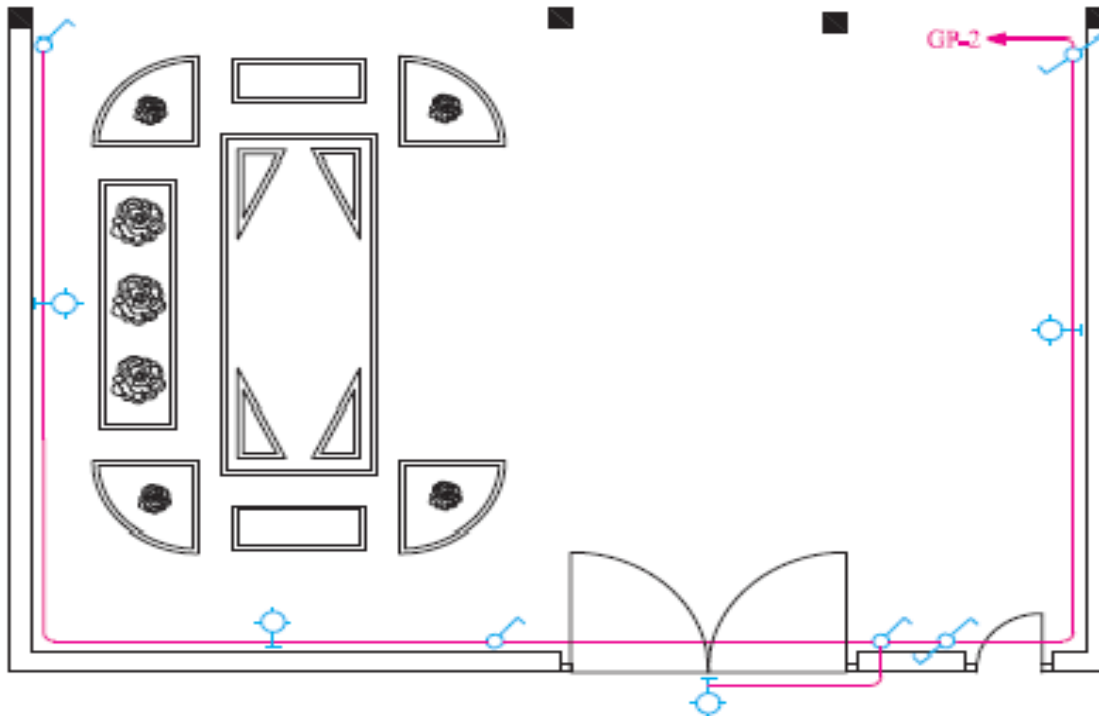
قرارگیری تجهیزات و مدار بندی پیلوت (انباری پارکینگ ورودی):

- ▶ بهتر است در پیلوت از رله زمانی برای روشن و خاموش کردن چراغ ها استفاده کرد برای این کار شستی ها را در
- ▶ (قسمت های مختلف پیلوت قرار می دهند. انباری ها نیز معمولاً به تعداد واحدهای آپارتمان در پیلوت قرار دارند که برای روشنایی هرکدام از انباری ها از کلید یک پل به همراه چراغ استفاده تابلوی عمومی، **MDP** می شود. در این نقشه محل تابلو کنتور نیز نشان داده شده است. **MTB** و جعبه تقسیم تلفن **Gp**



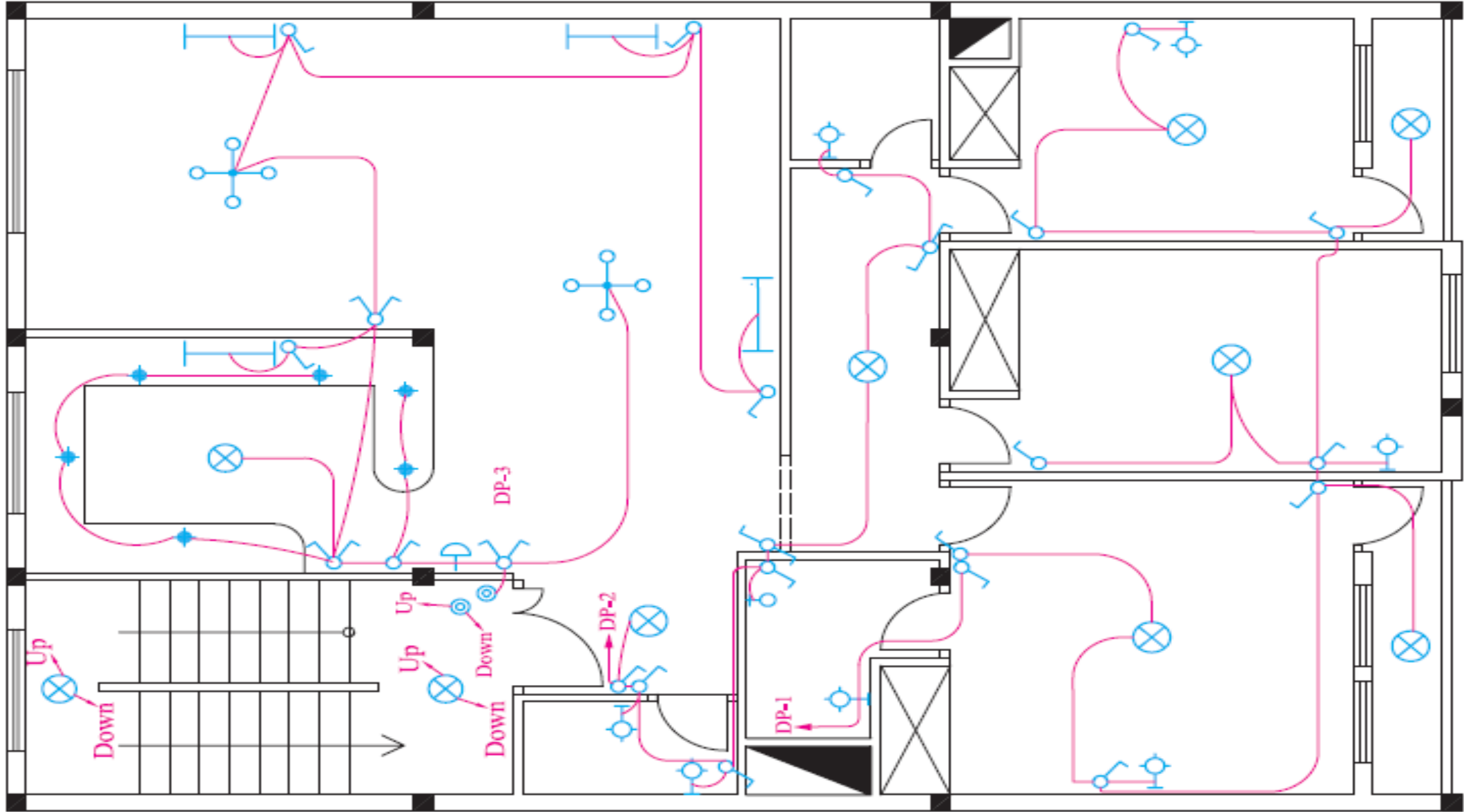
چیدمان و مداربندی حیاط:

- ▶ در محوطه حیاط نیز مدار تبدیل لازم است. یکی از کلیدهای تبدیل در محل ورودی به حیاط و دیگری در محل ورودی به ساختمان نصب می شود تا امکان کنترل چراغهای حیاط از دو طرف (زمان خروج از منزل و زمان ورود به ساختمان وجود داشته باشد).



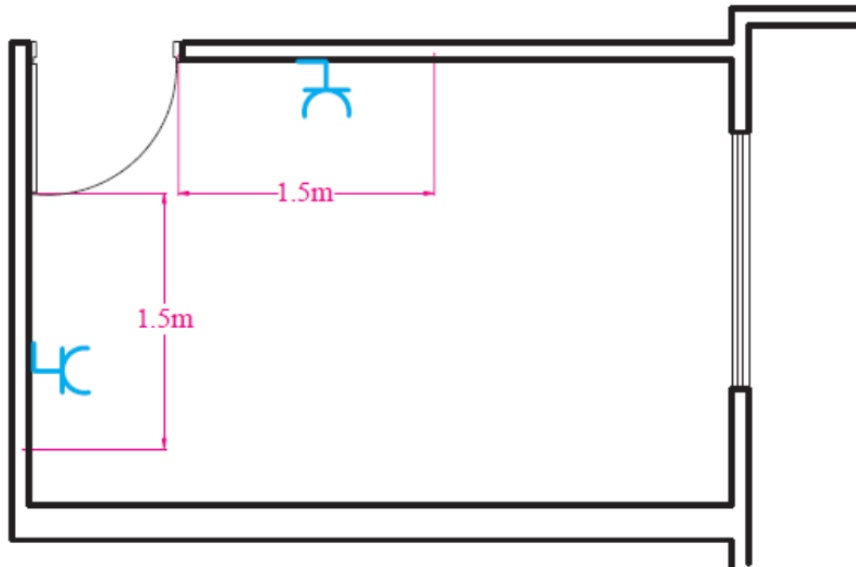
در مداربندی فضاها در یک واحد آپارتمان باید نکات زیر را مورد توجه قرار داد:

انتخاب سرخط مدار: ابتدای هر مدار بندی که به تابلو تقسیم وصل شود را سرخط می گویند بدیهی است سرخط مدار را سمتی در نظر می گیریم که به تابلوی تقسیم نزدیک تر است. آدرس دهی سرخط: به دلیل شلوغ شدن و عبور مسیر مدارها از روی یک دیگر، سر خط مداربندی را تا تابلو رسم نمیکنند و به جای آن یک پیکان در ابتدای هر مداربندی سرخط رسم م ی شود و آدرس محل اتصال این سرخط به تابلوی تقسیم کنارپیکان نوشته م ی شود. از طرفی دیگر باید در تابلوی تقسیم نیز، زیر هر فیوز مینیاتوری خطی رسم کرد و آدرس اتصال این خط را با مدار مربوطه مشخص نمود. بدیهی است که این دو آدرس باید با هم مطابقت داشته باشند. مداربندی بین فضاها ی یک پلان که تا اینجا به صورت تفکیک شده بررسی شد به صورت یک جا مشاهده میکنید که در آن سرخط روشنایی و آدرس دهی نشان داده شده است. در این نقشه سه مدار مستقل روشنایی با سه پیکان در نظر گرفته شده است.



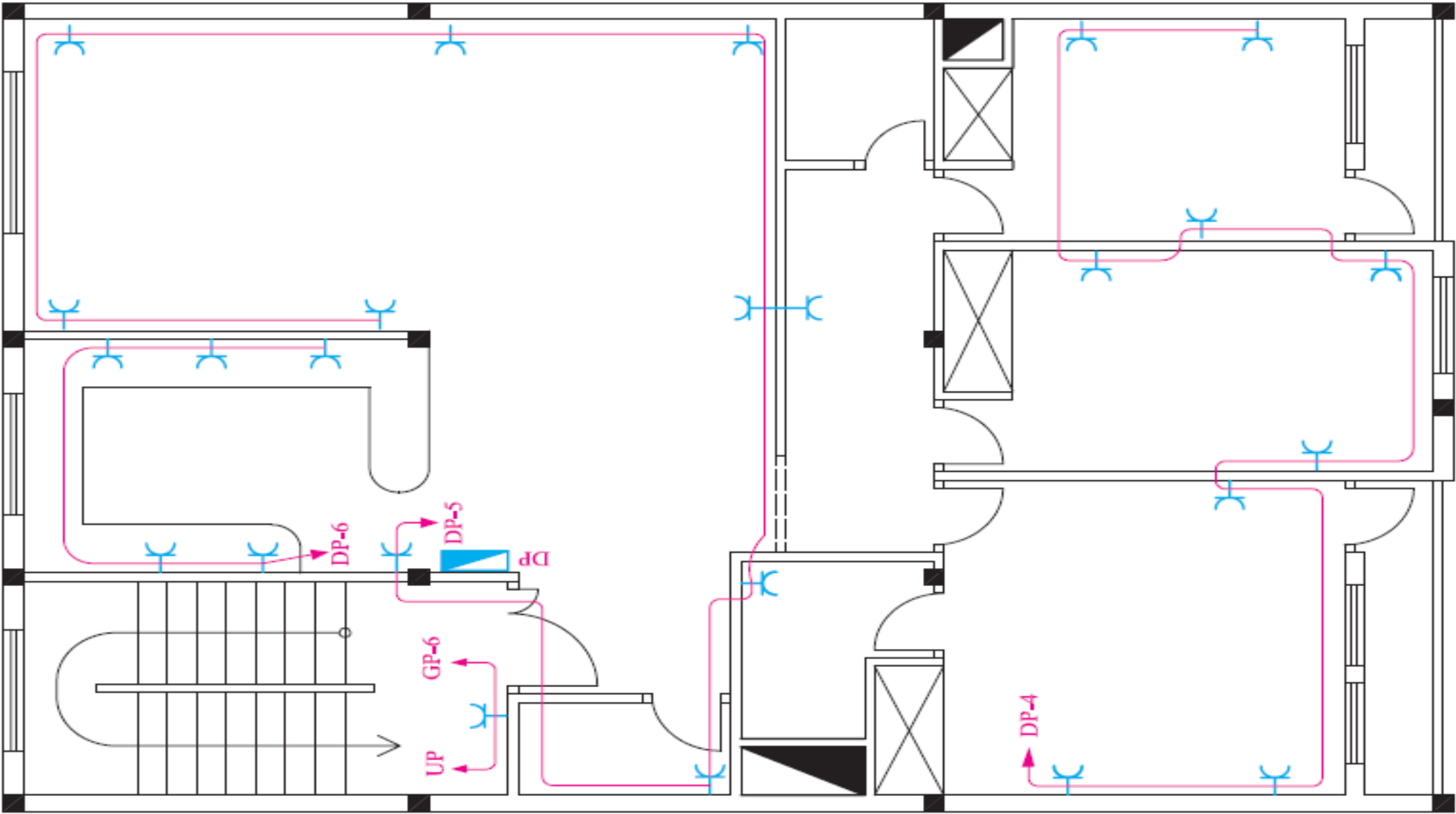
پلان پریزها:

▶ پلان تجهیزات در انتخاب محل قرار گرفتن پریزها در نقشه به ما کمک بسیاری خواهد کرد خصوصاً در آشپزخانه ها محل و تعداد پریزهای آشپزخانه باید با توجه به محل قرارگیری تجهیزات مانند سینک ظرف شویی، یخچال، ماشین لباس شویی و اجاق گاز انتخاب شود. در همه اتاق ها و فضاهای یک واحد مسکونی (به جز آشپزخانه و سرویس های بهداشتی) پریزها باید در نقاطی تعبیه شوند که فاصله آنها از یکدیگر از ۳ متر بیشتر نباشد. این فاصله نشان داده شده است. دقت شود که درها و پنجره های شروع شده از کف نباید در اندازه گیری دخالت داده شوند. به عبارتی دو پریز می توانند در محدوده نشان داده شده قرار گیرند اما نباید فاصله آنها بیشتر از ۳ متر شود.



مداربندی پرزهای برق:

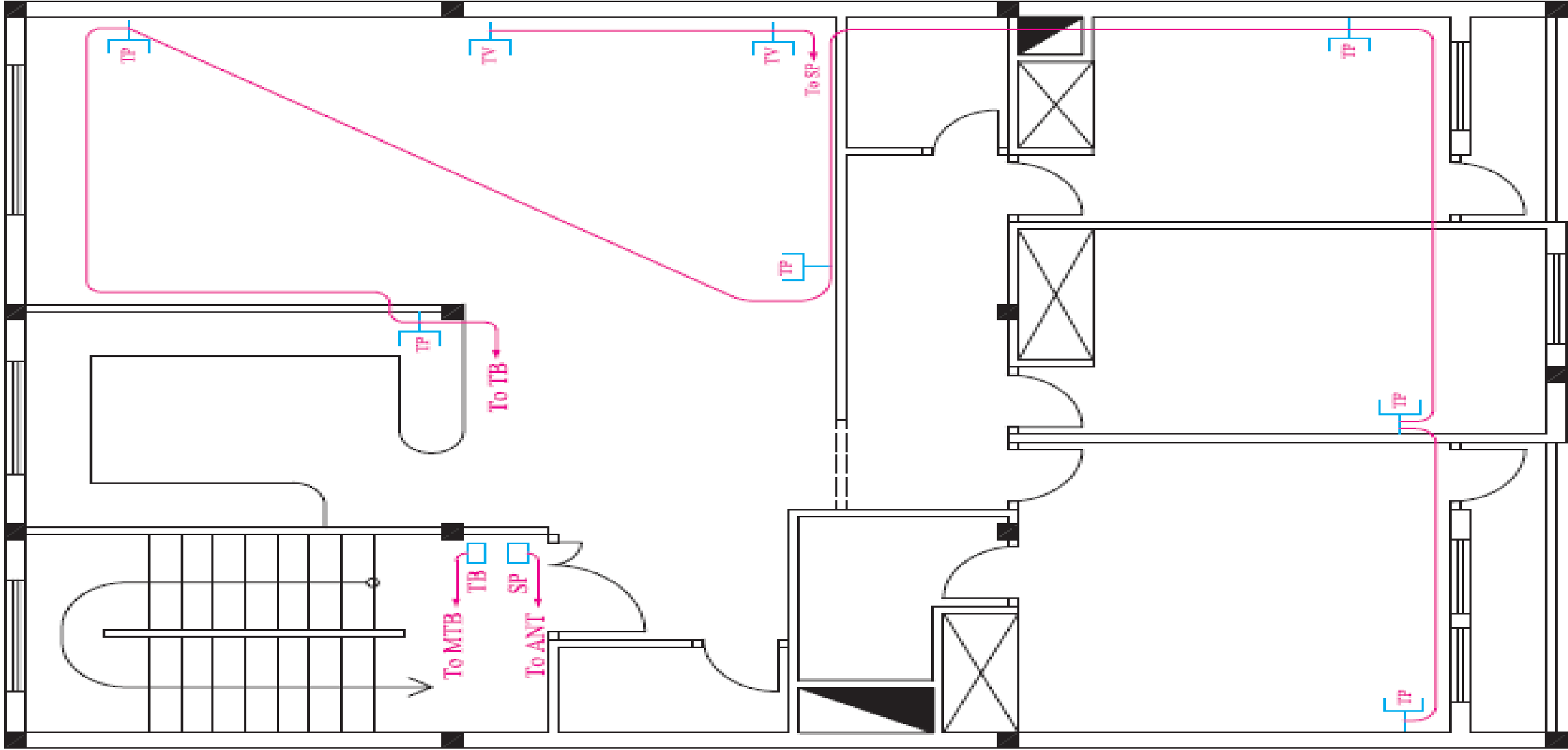
هر پرز باید به یک پرز بعد از خود برق برساند و ادامه یافتن مدار پرز فقط از انتهای آن ممکن است. هر مدار پرز نباید بیش از ۱۲ پرز مربوط به مصارف عمومی (غیرمشخص) را تغذیه کند. آدرس تعیین کننده تغذیه مدار پرز در نقشه توسط یک پیکان در ابتدای هر مدار نهایی پرز مشخص می شود. این آدرس باید با شماره خروجی دیاگرام تابلو تقسیم مطابقت داشته باشد



پلان پریرز تلفن و آنتن:

- ▶ پلان پریرز تلفن جزو سیستم های جریان ضعیف در ساختمان محسوب می شود. پریرزهای تلفن در مکان هایی که پریرز برق در نظر گرفته شده، قرار می گیرند. چرا که امروزه تقریباً همه دستگاه های تلفن دارای ذخیره کننده می باشند.
- ▶ یکی از پریرزهای تلفن را نیز باید در نزدیکی پیش خوان آشپزخانه در نظر گرفت.

- ▶ که در (TB) مدار پرریز تلفن در هر طبقه به جعبه تقسیم راه پله همان طبقه قرار دارد، وصل می شود. جعبه تقسیم طبقه
- ▶ ۲ (MTB) زیرین خود و در نهایت جعبه تقسیم ترمینال اصلی متصل می شود. در ساختمان های مسکونی، جعبه تقسیم
- ▶ در طبقه هم کف ساختمان نزدیک درب (MTB) ترمینال اصلی ورودی اصلی و در ستونی که به راه پله ها نزدیکتر است قرار به سهولت (TB) می گیرد تا ارتباط بین آن و جعبه تقسیم طبقات انجام پذیرد. پرریز آنتن نیز در پلان پرریز تلفن ترسیم می شود. با توجه به محل های مناسب قرارگیری تلویزیون در پذیرایی محل نصب پرریز آنتن تعیین می شود مداربندی و محل قرارگیری SP . پرریزهای تلفن و آنتن یک واحد آپارتمان را نشان می دهد تقسیم کننده سیم آنتن بین طبقات است.



استاندارد های اجرای برق ساختمان

▶ سطح مقطع سیم ها:

▶ * سطح مقطع سیم های روشنایی ۱٫۵ و سیم های پریز ۲٫۵ و سیم های برق اصلی ۴ میلیمتر مربع می باشد.

▶ * سطح مقطع سیم های کولر آبی ۲٫۵ و سیم های کولر گازی ۴ میلیمتر مربع می باشد

▶ ظرفیت فیوز ها

▶ * ظرفیت فیوزهای روشنایی ۱۰ ، فیوزهای پریز ۱۶ ، فیوز کولر گازی و فیوز اصلی ۲۰ ، فیوز کنتور ۲۵ آمپر (A) می باشد.

مکان هایی که باید مشخص شوند (جهت قرار دادن پریزها):

- ▶ ۱. مکان قرار گیری لباس شویی
- ▶ ۲. مکان پکیج (در صورت دارا بودن)
- ▶ ۳. مکان یخچال
- ▶ ۴. مکان اجاق گاز
- ▶ ۵. بقیه ی مکان ها می تواند طبق نقشه ساختمان و یا به سلیقه برقکار پریز کار گذاشته شود.

نکات مهم:

- ▶ *پریزهای مختص لباسشویی و اجاق باید در ارتفاع پایین نصب شوند.
- ▶ *از پریز اجاق باید یک برق (فاز و نول) به صورت مستقیم برای هود کشیده شود.
- ▶ *یک پریز تلفن و همچنین یک پریز برق نیز باید در قسمت اوپن و روی دیوار قرار داده شود.
- ▶ *کلید سقفی آشپزخانه باید نزدیک ورودی آن باشد.
- ▶ *در اطراف ظرفشویی نباید هیچ پریزی نصب نمود.
- ▶ *ذکر این نکته ضروری است که چون آشپزخانه ها باسرامیک پوشیده می شوند نیازی به کندن جای قوطی ها نیست و با دانستن کف تمام شده آشپزخانه (کف آشپزخانه معمولا بالاتر از کف پذیرایی می باشد) اقدام به قرار دادن قوطی های پریز کرد.
- ▶ *معمولا در آرک آشپزخانه چراغ های هالوژن تعبیه می شود با یک کلید مجزا.
- ▶ *فیوز خط آشپزخانه ۱۶ آمپر باشد ۱۶(A).
- ▶ برای سیم کشی پذیرایی می توانیم دو خط مجزا اجرا نماییم بدین شکل که یک خط مربوط به پریزها و خط دیگر مربوط به کلیدها.

سری کردن و انتقال خط پریزها به جعبه فیوز:

- ▶ همان طور که می دانید هر پریز به یک فاز و یک نول نیاز دارد پس ما باید از هر پریز به پریز دیگر دو رشته سیم ۲،۵ طبق استانداردهای برق ساختمان انتقال دهیم و در نهایت به جعبه فیوز برسیم. چون در هر پریز برق ۴ رشته سیم قرار می گیرد می توانیم برای ارتباط با پریز از ترمینال ها که در اندازه های مختلفی وجود دارند استفاده کنیم و روش دیگر اتصال سیم ها به یکدیگر و پریز است. یکی از سیم هایی که وارد جعبه فیوز می شود (سیم می که برای فاز در نظر گرفته ایم) طبق استانداردهای برق ساختمان به یک فیوز متصل می شود و از فیوز اصلی یک انشعاب برق به آن می دهیم ، سیم نول را نیز به شمش نول متصل می کنیم.
- ▶ جعبه فیوز: جعبه فیوز جزء مهم ترین قسمت های برق یک واحد آپارتمانی می باشد. زیرا تمامی خطوط به این جعبه منتهی می شود. سیم برق اصلی مستقیماً وارد جعبه فیوز شده و به یک فیوز وصل می شود و تمامی فیوزهای خطوط واحد آپارتمانی را تغذیه می کند.
- ▶ جعبه فیوزها در ابعاد و اندازه های مختلفی بسته به تعداد مینیاتوری ها و خطوط وجود دارند. هنگامی که سیم های فاز و نول وارد جعبه فیوز شدند سیم فاز را طبق استانداردهای سیم کشی ساختمان به فیوز مربوطه وصل می کنیم و هر خطی را که تعیین کرده ایم را به فیوز مربوطه وصل می کنیم. از فیوز اصلی یک برق به هر کدام از فیوزها می رسانیم و در آخر سیم نول اصلی و سیم نول هر خط را به ترمینال نولها (شمش نول) وصل می کنیم.
- ▶ شمش نول: قطعه ای مسی است که در جعبه فیوزها برای اتصال سیم های نول هر خط و نول اصلی تعبیه می شود

استاندارد ارتفاع تجهیزات نصبی ارتفاع نصیبات به شرح زیر می باشد

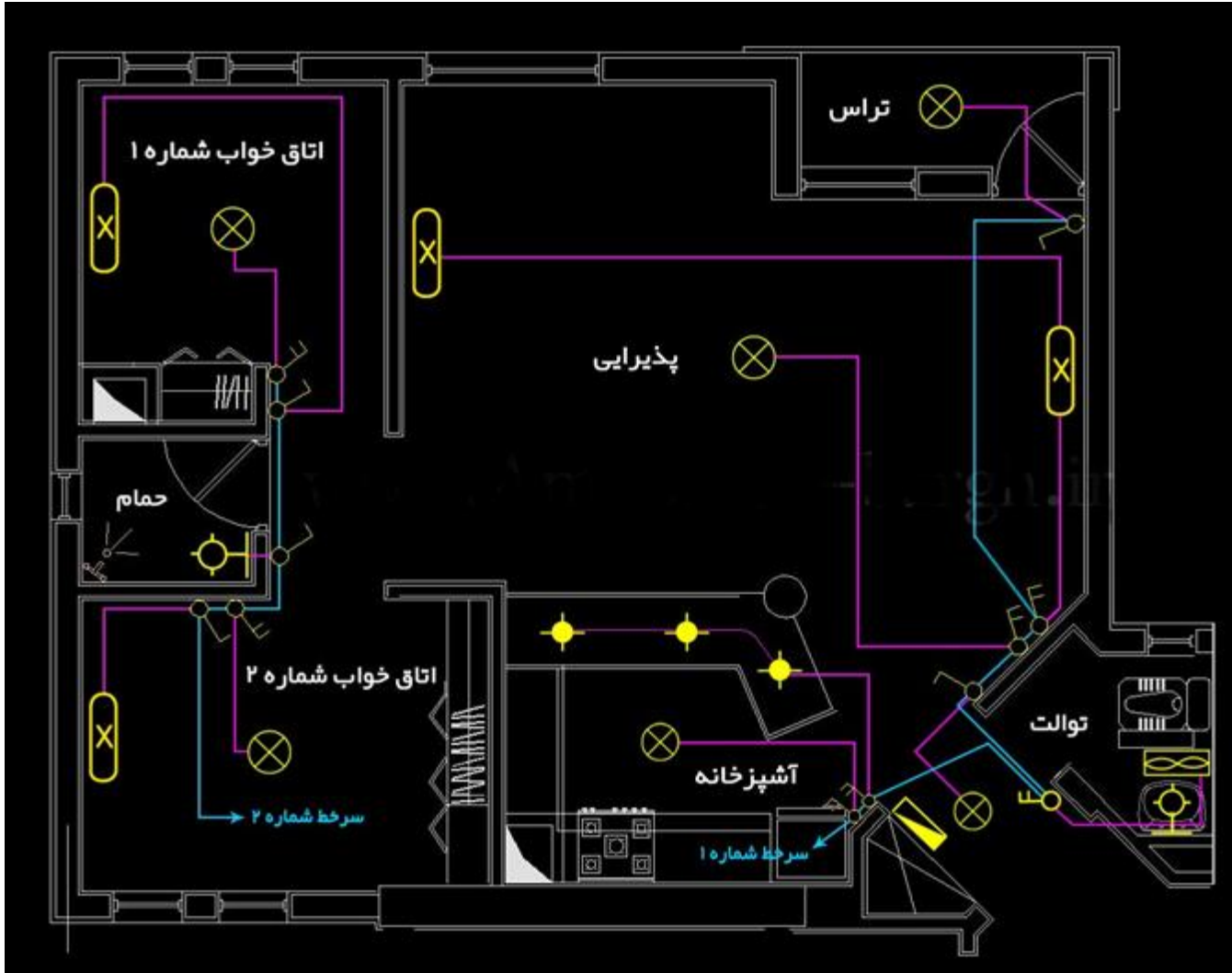
:

- ▶ ارتفاع کلیدها از کف تمام شده ساختمان باید بین ۱۱۰ تا ۱۲۰ سانتیمتر باشد. (بهتر است ۱۲۰ در نظر گرفته شود)
- ▶ ارتفاع پریزهای برق، تلفن و آنتن از کف باید بین ۳۰ تا ۴۰ سانتیمتر باشد. (بهتر است ۱۲۰ در نظر گرفته شود)
- ▶ ارتفاع نصب پریزهای پارکینگ، آشپزخانه و سرویس های بهداشتی از کف تمام شده باید ۱۱۰ تا ۱۲۰ سانتی متر باشد.
- ▶ ارتفاع نصب پریز های دست پایین آشپزخانه مانند ماشین لباسشویی ، آب شیرین کن و ... می بایست ۷۰ سانتی متر باشد.
- ▶ ارتفاع جعبه فیوز از کف ساختمان باید بین ۱۶۰ تا ۱۷۰ سانتیمتر باشد. (بهتر است ۱۶۰ در نظر گرفته شود)
- ▶ ارتفاع جعبه فیوز از لوله های آب و گاز باید ۱ متر باشد.
- ▶ ارتفاع نصب کلید کولر ۱۴۰ سانتی متر
- ▶ ارتفاع پنل و گوشی آیفون از کف باید ۱۴۰ تا ۱۶۰ سانتیمتر باشد.

- ▶ ارتفاع نصب چراغ های دیواری و مهتابی حداقل ۲۲۰ سانتی متر از کف تمام شده می باشد .
- ▶ ارتفاع آویز لامپ ها از سقف ساختمان باید ۳۰ تا ۵۰ سانتیمتر باشد.
- ▶ فاصله کلیه قوطی ها از چهارچوب در باید بین ۱۵ تا ۲۵ سانتیمتر باشد.
- ▶ ارتفاع نصب تابلوهای برق توکار یا روکار از محور افقی آن ۱۶۰ سانتی متر
- ▶ ارتفاع نصب جعبه تقسیم های توکار یا روکار ۲۲۰ سانتی متر می باشد .
- ▶ ارتفاع نصب چراغ شب خواب از کف تمام شده کار ۱۸۰ می باشد .نکته : تأمین برق هود آشپزخانه (فن و روشنایی هود) از طریق انشعاب از پریز برق اجاق گاز خواهد بود که پریز مربوطه در ارتفاع ۷۰ سانتی متری و انشعاب جهت هود در ارتفاع ۲۴۰ سانتی متری از کف تمام شده خواهد بود. این ارتفاع جهت قرار گرفتن پریز برق بر روی کابینت و جلوگیری از قرارگرفتن پریز برق در پشت کابینت می باشد .

مثال:

نقشه روشنایی برق ساختمان منزل مسکونی دو خوابه :



► مسیر لوله های برگشتی، با خطوط صورتی رنگ و مسیر لوله های ارتباطی با خطوط آبی رنگ ترسیم شده است. به این خاطر از رنگ های مختلف استفاده کرده ایم تا خواندن نقشه راحت تر باشد



از اتاق خواب شماره یک شروع می کنیم. همان طور که مشاهده می کنید در این اتاق خواب یک مهتابی روی دیوار و یک چراغ در مرکز اتاق قرار گرفته است. برای چراغ از کلید دوپل و برای مهتابی از کلید یک پل استفاده شده است. برای اتاق خواب شماره دو هم دقیقاً همین اتفاق افتاده است. در حمام یک چراغ دیواری، پشت به پشت کلید یک پل نصب شده است. در داخل پذیرایی دو عدد مهتابی دیواری و یک چراغ در مرکز اتاق قرار گرفته که مهتابی ها با یک کلید دوپل و چراغ مرکزی هم که یک لوستر است با یک کلید دوپل دیگر خاموش و روشن می شود. در مرکز تراس یک چراغ سقفی نصب شده و برای کنترل آن یک کلید یک پل در داخل پذیرایی قرار گرفته است. در بالای آپن آشپزخانه سه عدد هالوژن قرار گرفته که با یک کلید دوپل کنترل می شوند. و یک چراغ هم در مرکز آشپزخانه نصب شده است که آن هم با یک کلید دوپل خاموش و روشن می شود. برای توالت یک فن و یک چراغ دیواری نصب شده است. همان طور که مشاهده می کنید این چراغ دیواری دقیقاً بالای روشویی قرار گرفته است تا سایه شخصی که خودش را در آینه مشاهده می کند، داخل آینه نیفتد.

خط ها:

- ▶ کلیدهای برق اتاق خواب شماره یک و اتاق خواب شماره دو و حمام از طریق یک خط آبی رنگ (منظور همان لوله های ارتباطی ست) به یکدیگر وصل شده اند. در این حالت اصطلاحاً می گوییم که سرخط روشنایی هر سه اینها مشترک است.
- ▶ از هر سرخط یک فاز و یک نول جدا به جعبه فیوز می رود و در ابتدای سرخط روشنایی ها یک فیوز ۱۰ آمپر نصب می شود.
- ▶ و با توجه به نقشه بالا، سرخط دوم مربوط به کلیدهای پذیرایی، کلیدهای آشپزخانه، کلید سرویس بهداشتی و کلید تراس است. از ابتدای این سرخط نیز یک رشته سیم فاز و نول به جعبه فیوز می رود.

در انتخاب سرخط ها ما باید چند نکته را مد نظر قرار دهیم:

▶ اول اینکه انتخاب سرخط باید به گونه ای باشد که کمترین مقدار لوله و سیم برق مصرف شود. مثلاً در نقشه بالا این امکان وجود دارد که سرخط حمام را از سرخط اتاق خواب ها جدا کنیم ولی از آنجایی که کلید برق آن بسیار نزدیک به کلید برق اتاق خواب است، ما کلید حمام را روی سرخط اتاق خواب ها قرار داده ایم، در این صورت به مقدار زیادی در مصرف سیم برق صرفه جویی شده است. در غیر اینصورت باید یک لوله و سیم جدا از کلید حمام تا جعبه فیوز قرار می گرفت.

▶ نکته دوم این جمله از مبحث ۱۳ مقررات اجرایی برق ساختمان است که می گوید ” در یک اتاق با فضای مشخص، تمام کلیدهای روشنایی بایستی از یک سرخط تغذیه شوند.“ به این خاطر که وقتی شخصی فیوز مربوط به یک اتاق را قطع می کند با تصویر اینکه همه کلیدهای آن اتاق برق ندارند، دچار برقگرفتگی نشود. در نقشه بالا این نکته در برق ترانس رعایت شده است. یعنی شما نباید برای کلید ترانس یک سرخط جدا تعریف کنید. زیرا این کلید در داخل فضای پذیرایی قرار گرفته و باید با کلیدهای پذیرایی روی یک سرخط باشد.

▶ نکته سوم جمله ی دیگری از مبحث ۱۳ ساختمان است که می گوید، ”هر سرخط حداکثر می تواند ۱۲ نقطه روشنایی را تغذیه کند.“ که در نقشه بالا کاملاً این نکته رعایت شده است بطوری که سرخط شماره ۱ تنها ۵ نقطه روشنایی و سرخط شماره ۲ تنها ۱۰ نقطه روشنایی را تغذیه می کند

▶ **توجه :** کلیدهای برق تمام اتاق ها در داخل همان اتاق باید قرار گیرد. بجز حمام، سرویس بهداشتی و تراس که کلید آن در سمت بیرون نصب می شود.

▶ **نکته:** جعبه فیوز در قسمت درب ورودی واحد نصب شده است تا به راحتی قابل دسترسی باشد.