

نقشه خوانی

هدف‌های رفتاری :

پس از پایان این فصل از هنرجو انتظار می‌رود که بتواند :

- ۱- نکات مهم در سیم‌کشی و نقشه‌کشی برق یک واحد مسکونی را (مطابق با مقررات ملی ساختمان) نام ببرد.
- ۲- علایم اختصاری اجزای مدارهای الکتریکی را در نقشه‌ها تشخیص دهد.
- ۳- نقشه پریزها و روشنایی فضاهای مختلف یک واحد مسکونی را بر روی پلان بخواند.
- ۴- مداربندی را در نقشه‌های پلان روشنایی، پریز برق و پریز تلفن توضیح دهد.
- ۵- شمای تک خطی تابلوهای تقسیم برق یک واحد مسکونی را تشریح کند.
- ۶- نقشه‌های رایزر آیفون، روشنایی راه پله، آنتن، تلفن و تابلوهای تقسیم واحدها را توضیح دهد.
- ۷- نقشه‌های مختلف تأسیسات برق ساختمان را توضیح دهد.
- ۸- جزییات و توضیحات نقشه‌ها را بیان کند.

کامل برق شامل موارد زیر می‌باشد.

- ۱- علایم
- ۲- نقشه پلان
- ۳- نمودار تابلوها
- ۴- نمودارهای رایزر^۱
- ۵- جزییات^۲
- ۶- توضیحات

در طراحی و ترسیم نقشه‌ها توجه به مقررات ملی ساختمان ضروری است، به همین دلیل در ادامه به بندهایی از این مقررات اشاره می‌کنیم. رعایت این مقررات توسط طراح، ترسیم کننده و همچنین اجرا کننده الزامی است.

در این فصل شما نقشه خوانی را بر روی پلان فرا خواهید گرفت و به کمک نقشه فنی، مسیرهای لوله کشی برق و تجهیزاتی که به ابتدا و انتهای آن وصل خواهد شد را بر روی پلان نشان خواهید داد. همچنین با مجموعه ضوابط فنی و اجرایی لازم برای نقشه‌های تأسیسات الکتریکی ساختمان‌های مسکونی (مقررات ملی ساختمان مبحث سیزدهم) آشنا خواهید شد.

محتوای نقشه‌ها

برای سیم کشی برق در هر ساختمان باید به نقشه‌های آن مراجعه کرد. نقشه‌ها از اجزایی تشکیل شده‌اند. اجزای هر نقشه

مقررات ملی ساختمان (مبحث ۱۳):

- ۱- نقشه‌های نشان دهنده محل فیزیکی لوازم، وسایل و دستگاه‌ها، باید در زمینه نقشه معماری به نام پلان تجهیزات پیاده شود. مقیاس نقشه‌ها نباید کمتر از یک صدم باشد.
- ۲- نقشه‌ها و نمودارها باید خوانا و واضح باشد و به نحوی تهیه شده باشد که بین خطوط و اجزای برقی و زمینه نقشه معماری هیچ گونه ابهامی وجود نداشته باشد.
- ۳- نمودارها، جزییات، توضیحات، رایزر و جداول که احتیاج به پلان معماری ندارند باید بر روی نقشه‌های مجزا و یا در صورت وجود حواشی خالی، در کنار پلان‌ها ترسیم شوند.
- ۴- در ساختمان‌هایی که آپارتمان‌های مشابه در طبقات دارند می‌توان به تهیه نقشه برق یک طبقه اکتفا کرد و لزومی به طرح نقشه‌های مختلف برای طبقات دیگر نیست.

۱- علایم

نقشه‌ها را می‌خوانند وجود داشته باشد. به این منظور در رشته برق استاندارد توسط کمیته بین المللی الکتروتکنیک^۳ تهیه شده است که همه علایم ترسیمی باید با آن استاندارد مطابقت داشته باشد. برای ترسیم مدارات در نقشه‌ها از شمای فنی (تک خطی) استفاده می‌کنند.

در نقشه‌ها، هروسيله و یا عنصر برقی با یک نشانه یا علامت اختصاری نشان داده می‌شود. برای اینکه در خواندن نقشه‌ها 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

^۱—Riser Diagram

^۲—Detail

^۳—International Electrotechine Comittee

مقررات ملی ساختمان (مبحث ۱۳) :

- ۱- برای نمایش اجزاء نقشه‌های برق باید از علائم ترسیمی استاندارد مطابق (IEC) استفاده شود و اندازه علائم باید متناسب با مقیاس نقشه‌های زمینه (پلان) انتخاب شود.
- ۲- درکنار علائم باید قدرت مصرفی و سایر مشخصات مهم دستگاه ذکر شود این کار می‌تواند با استفاده از نوعی کد قبلاً در جدول علائم ذکر گردد. این کار در جدول ۴-۱ بر روی چراغ دیواری حمام صورت گرفته است.

جدول ۴-۱

چراغ، نشانه عمومی و روی تابلو چراغ سیگنال		پریز برق	
چراغ روکار سقفی حباب‌دار		پریز تلفن	
چراغ دیواری		پریز آنتن	
چراغ دیواری برای مناطق مرطوب		تابلو برق	
چراغ توکار سقفی		تایمر راه‌پله	
چراغ دیواری توکار		ارتباط با درب ورودی با مکالمه دوطرفه	
لواستر		درب بازکن	
کلید یک‌پل		ترانس با یکسوساز و دو خروجی AC & DC	
کلید دوپل		گوشی و دهنی	
کلید تبدیل		آنتن	
زنگ		آمپلی‌فایر	
شستی زنگ		محل چاه ارت	
شستی تایمر		جعبه انشعاب‌های تلفن	
هواکش		جعبه انشعاب‌های اصلی تلفن	
سیم‌کشی به سمت بالا			
سیم‌کشی به سمت پایین			

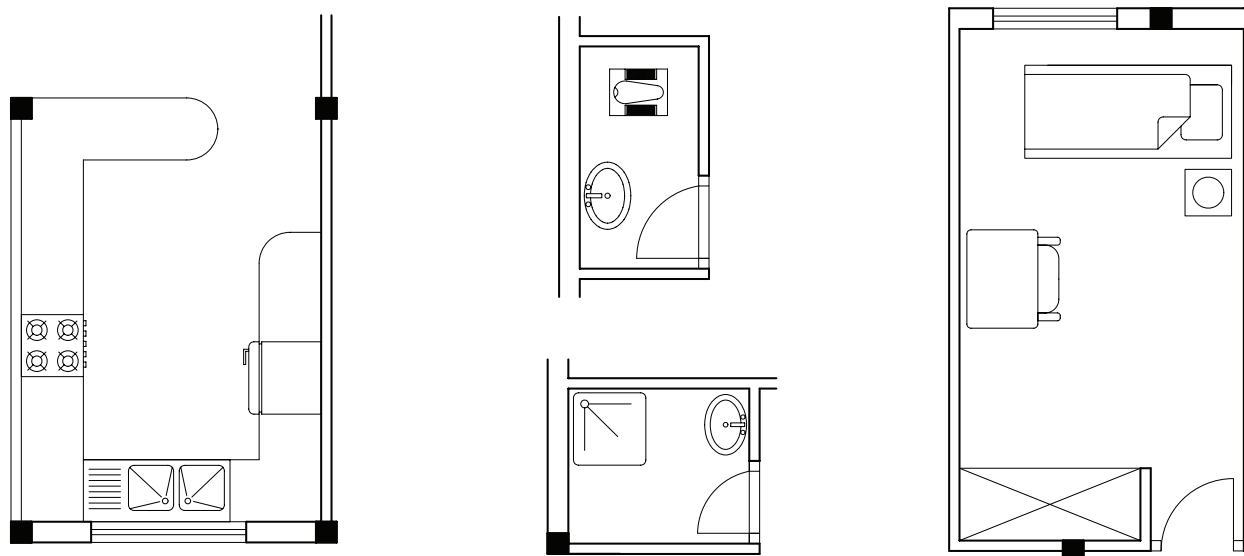
۲- نقشه پلان‌ها

است. این امر در برق‌رسانی 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. شکل ۴-۱ بخش‌های مختلف یک پلان معماری (شامل

در نقشه‌های تأسیسات برقی می‌بایست به نقشه‌ای که به نام «پلان تجهیزات» می‌شناسیم توجه خاص داشت. چرا که در این پلان نحوه قرار گرفتن وسایل منزل به‌خوبی مشخص

سینک ظرفشویی و ماشین لباسشویی همچنین شرایط محل‌ها از قبیل خشک یا نمناک بودن نقش مهمی در محل قرارگیری تجهیزات الکتریکی دارد.

آشپزخانه، اتاق خواب، حمام و دستشویی) را که نحوه قرار گرفتن تجهیزات بر روی آن مشخص شده است را نشان می‌دهد. همان‌گونه که از شکل مشاهده می‌شود محل قرارگیری کمد دیواری، روشویی توالت، دوش حمام، تخت خواب، اجاق گاز،



▲ شکل ۴-۱

تابلوی تقسیم معین خواهد شد.

— **محل قرارگیری چراغ:** در اتاق‌ها روشنایی‌های سقفی باید در وسط اتاق قرار گیرد. برای این منظور قطرهای اتاق را در فضاهای مفید (بدون احتساب کمد دیواری) رسم می‌کنند و محل برخورد قطرهای وسط سقف را نشان می‌دهد این نقطه مناسب‌ترین محل برای نصب یک چراغ سقفی در اتاق است. شکل ۴-۲ الف اتاق خوابی را نشان می‌دهد که با همین روش چراغی برای آن رسم شده است. البته اگر فضای اتاق، بزرگ و یا مانند بعضی پذیرایی‌ها L شکل باشد این کار را باید برای دو بخش آن انجام داد (شکل ۴-۲ ب).

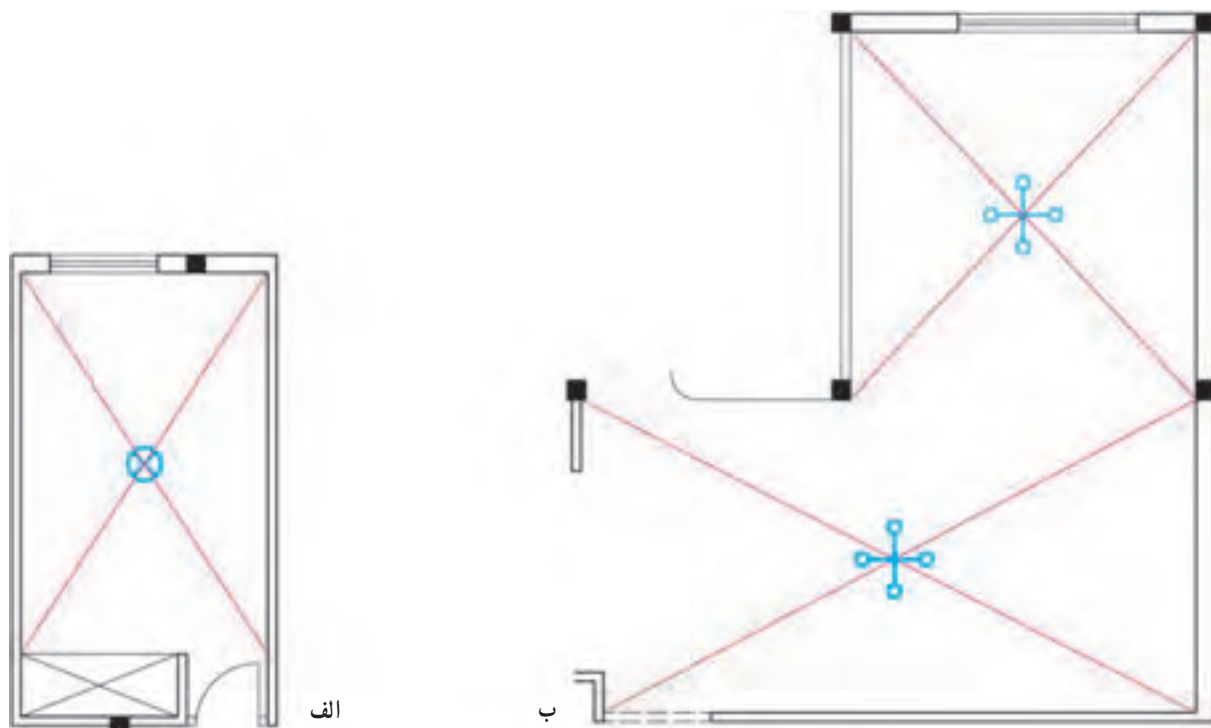
از آنجایی که ترسیم تمام مسیرهای مختلف سیم‌کشی از قبیل روشنایی، پریزهای برق، تلفن و آنتن بر روی یک پلان باعث شلوغی و اشتباه در نقشه خوانی می‌شود بنابراین هر یک از سیم‌کشی‌ها را بر روی یک پلان جداگانه ترسیم می‌کنند. این پلان‌ها عبارتند از:

— 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 چراغ‌ها مشخص می‌شود. و پس از آن ارتباط این تجهیزات با هم و با



▲ شکل ۴-۲

اتاق نماند. در شکل ۴-۳ محل قرارگیری صحیح و غلط کلید و پریز نمایش داده شده است. باید دقت داشت کلید در محلی که پنجره وجود دارد نصب نمی‌شود.

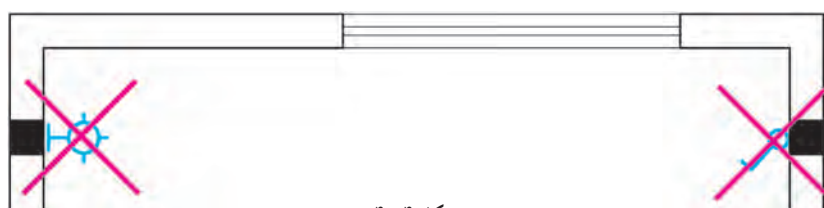
— محل قرارگیری کلید : درب اکثر اتاق‌ها به داخل باز می‌شود و باز شدن آن به روی یکی از دیوارها ختم می‌شود. بر همین اساس در رسم محل قرارگرفتن کلیدها باید به گونه‌ای عمل کرد تا با باز شدن درب هیچ کلید برقی در ورودی اتاق، پشت در



▲ شکل ۴-۳

محل قرار گرفتن یک کلید و یک چراغ دیواری بر روی ستون و همچنین عبور نادرست مسیر لوله از داخل ستون بتنی را نشان می‌دهد.

توجه : در ترسیم نقشه نمی‌توان مسیر سیم‌کشی را از میان ستون‌های ساختمان عبور داد. همچنین نمی‌توان کلید یا پریز و یا چراغ دیواری را بر روی آن نصب کرد. شکل ۴-۴



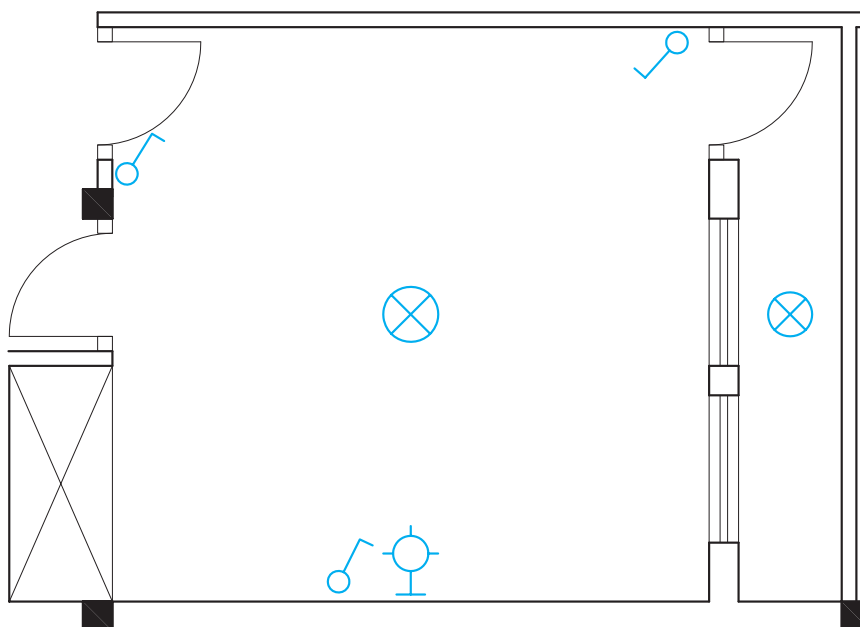
▲ شکل ۴-۴

در ضمن باید در تعیین روشنایی فضاهای مختلف به شدت روشنایی مورد نیاز در آن فضا دقت کرد. جدول ۴-۲ شدت روشنایی مورد نیاز برای هر فضای یک ساختمان مسکونی را نشان می‌دهد. (واحد شدت روشنایی لوکس است).

جدول ۴-۲- شدت روشنایی مورد نیاز برای هر فضای یک ساختمان

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

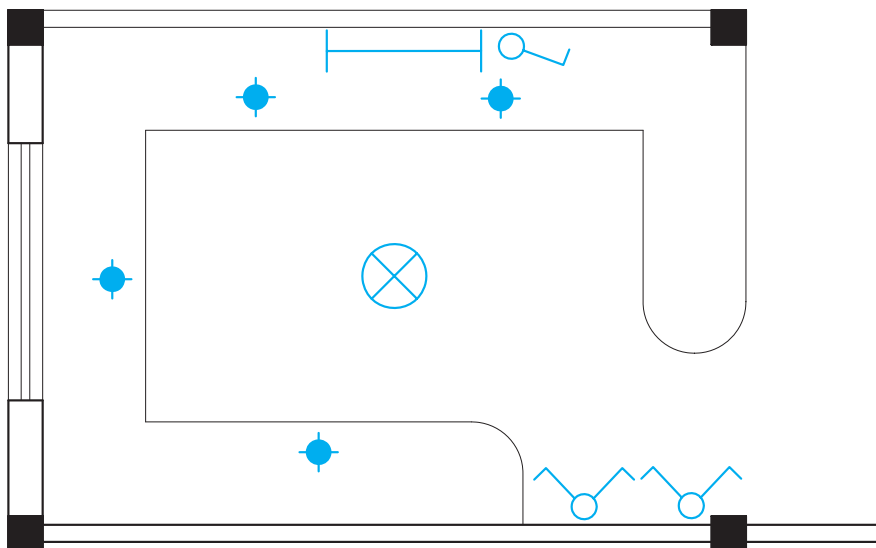
اتاق خواب: در اتاق خواب می‌توان چراغ سقفی را با کلید تبدیل کنار درب ورودی روشن و با کلید تبدیل کنار تخت خاموش کرد. همچنین باید بتوان از کنار تخت خواب نیز با یک



▲ شکل ۴-۵

ورودی آشپزخانه‌ها محل مناسبی (دیوار) برای نصب کلیدها، موجود نمی‌باشد. شکل ۴-۶ محل نصب کلیدها را در ورودی آشپزخانه به همراه چراغ سقفی و لامپ‌های هالوژن داخل آرک و کابینت‌ها را نشان می‌دهد. در فضای آشپزخانه برای هود نیز که توسط کارخانه‌های سازنده سیم‌کشی داخلی شده است باید مسیر برقی پیش بینی شود.

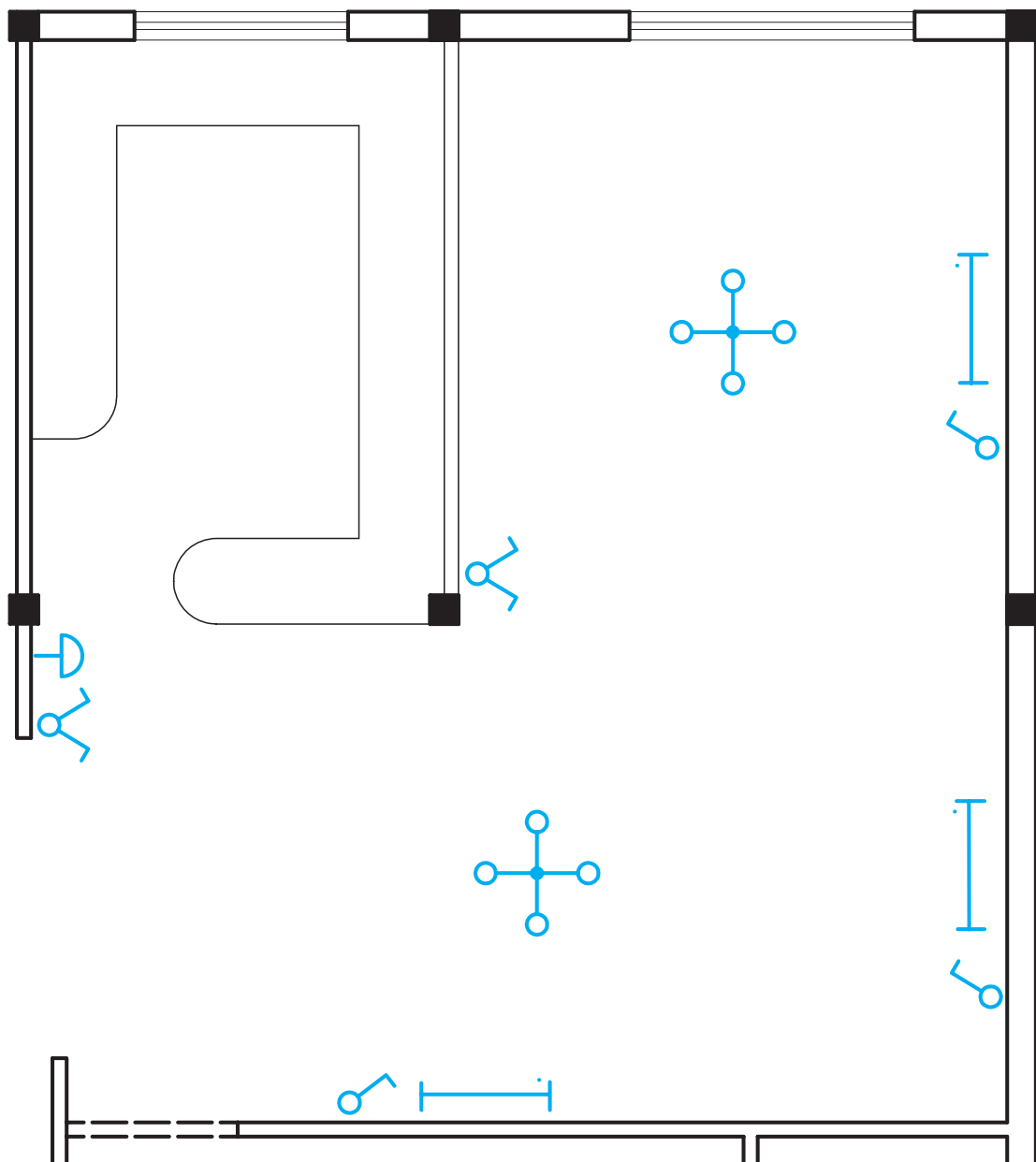
آشپزخانه: آشپزخانه دارای چراغ سقفی و دیواری است که هر کدام با یک کلید یک پل کار می‌کند این چراغ می‌تواند لامپ فلورسنت و کم مصرف انتخاب شود. برای قوس آشپزخانه و زیر قفسه‌های کابینت نیز از چراغ‌های سقفی نوع توکار با لامپ هالوژن یا کم مصرف استفاده می‌شود. کلیدها در فضای آشپزخانه در بعضی مواقع داخل و در بعضی مواقع بیرون آن نصب می‌شوند علت این امر آن است که گاهی در



▲ شکل ۴-۶

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 می‌شود. در این فضا گوشی آیفون و زنگ واحد نیز قرار می‌گیرد. در شکل ۴-۷ نحوه قرارگیری کلید و لامپ را در بخشی از یک پذیرایی مشاهده می‌نمایید.

هال و پذیرایی: روشنایی هال و پذیرایی با چراغ لوستر به همراه کلید دو پل اجرا می‌شود. از آنجایی که لوسترها معمولاً دو گروه لامپ دارند توسط کلید دوپل کنترل می‌شوند. در این فضا از چراغ مهتابی به صورت دیواری نیز استفاده می‌شود. اگر پذیرایی بزرگ و از دو بخش تشکیل شده باشد (L شکل) می‌توان برای هر بخش یک کلید دوپل با لوستر در نظر گرفت. نزدیکترین محل نصب بعد از ورودی آپارتمان می‌تواند محل



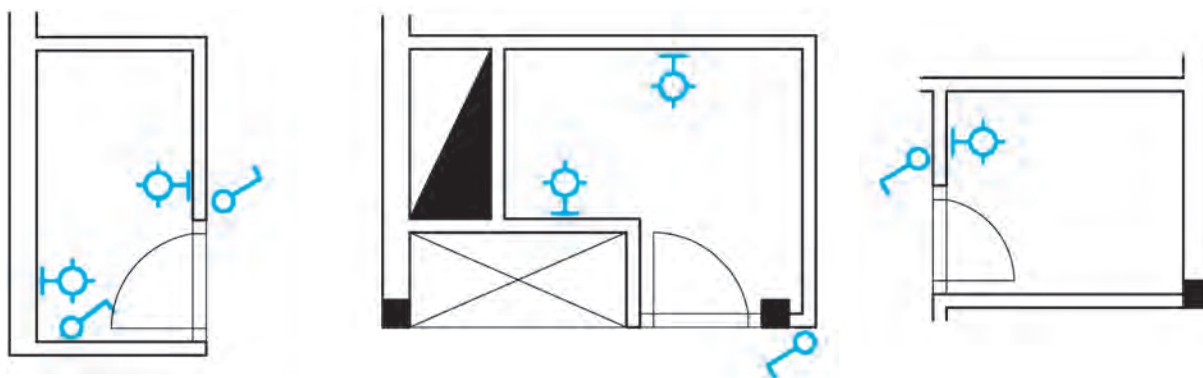
▲ شکل ۴-۷

در برخی سالن‌های پذیرایی از نور مخفی زیر سقف نیز استفاده می‌شود که نور آن با کلید یک پل و یا دimer کنترل می‌شود.
(شکل ۴-۸)



▲ شکل ۴-۸

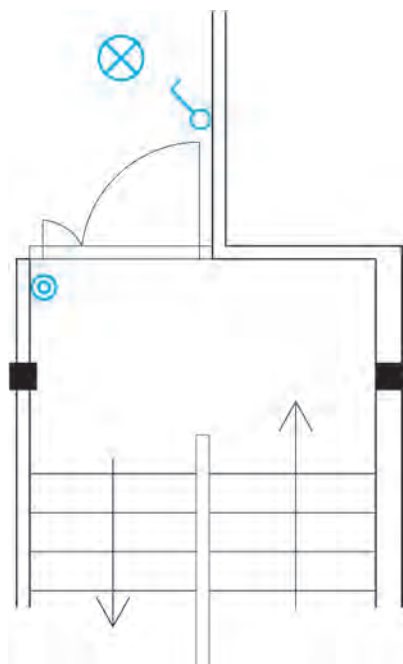
سرویس‌های بهداشتی: در حمام و توالت، کلید را در محل ورودی در قرار می‌دهند تا قبل از ورود بتوان فضای داخل آنها را روشن کرد. چراغ دیواری را نیز می‌توان، پشت به پشت کلید نصب کرد. در کنار روشویی نیز یک کلید یک پل برای روشنایی بالای روشویی قرار می‌گیرد. چراغ نصب شده در حمام و دست‌شویی باید از نوع حباب دار باشد. (شکل ۴-۹)



▲ شکل ۴-۹

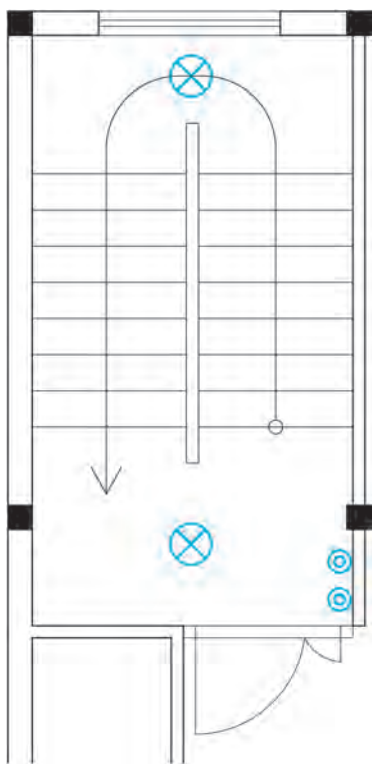
است. شستی زنگ در بیرون و کنار درب ورودی است، اما زنگ اخبار در داخل واحد آپارتمان قرار می‌گیرد. در شکل ۴-۱۰ نحوه قرارگیری وسایل الکتریکی را در ورودی آپارتمان مشاهده می‌کنید.

ورودی آپارتمان: درب‌های ورودی آپارتمان‌ها در نقشه معمولاً دو لنگه و مطابق شکل ۴-۱۰ می‌باشند 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 می‌شود مدار زنگ اخبار ورودی واحد آپارتمان



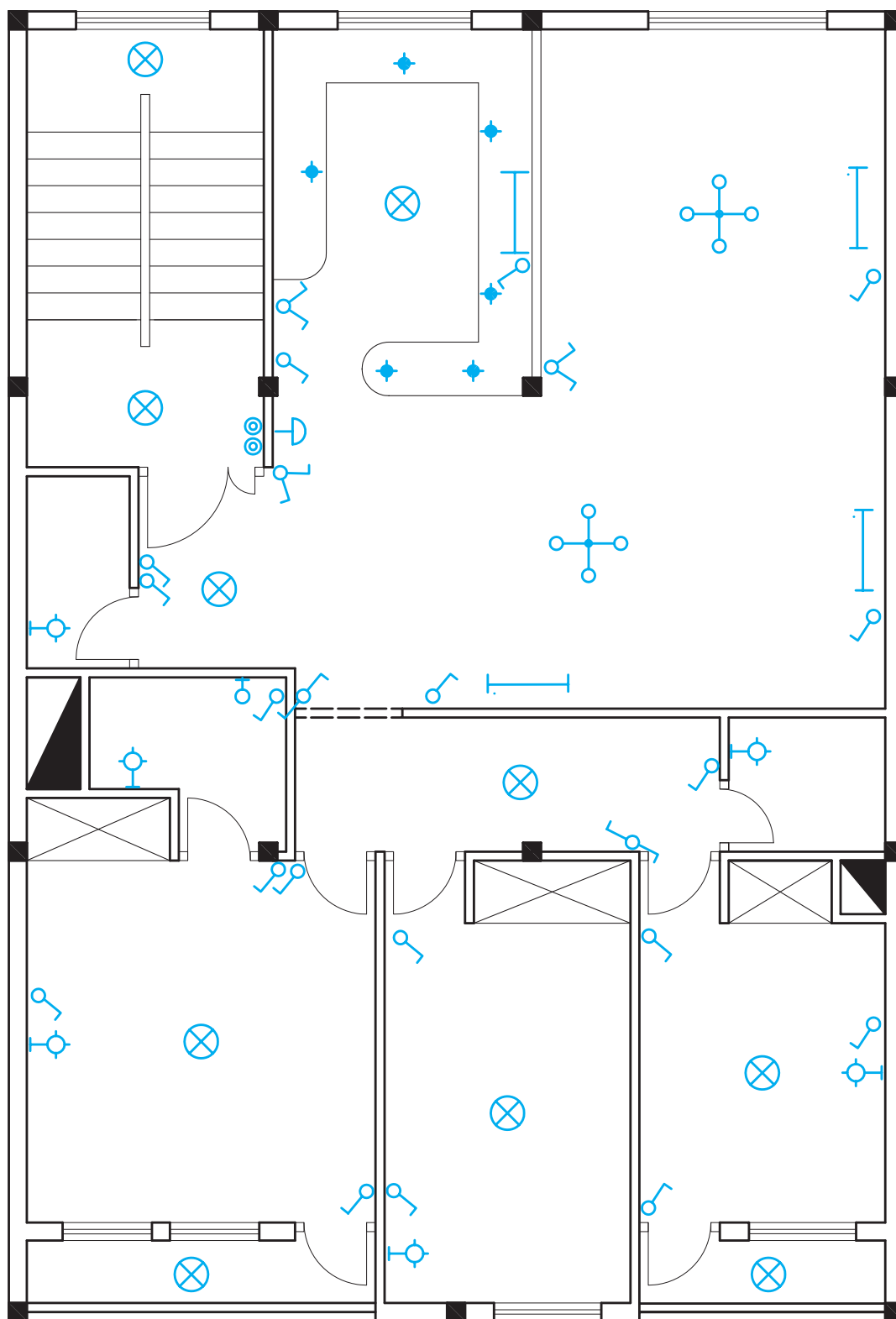
▲ شکل ۴-۱۰

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 (شکل ۴-۱۱).



▲ شکل ۴-۱۱

در شکل ۴-۱۲ نحوه قرارگیری وسایل الکتریکی در تفکیک شده بررسی شد، به صورت کامل نشان داده شده فضاهای مختلف یک آپارتمان که در صفحات قبل به صورت است.

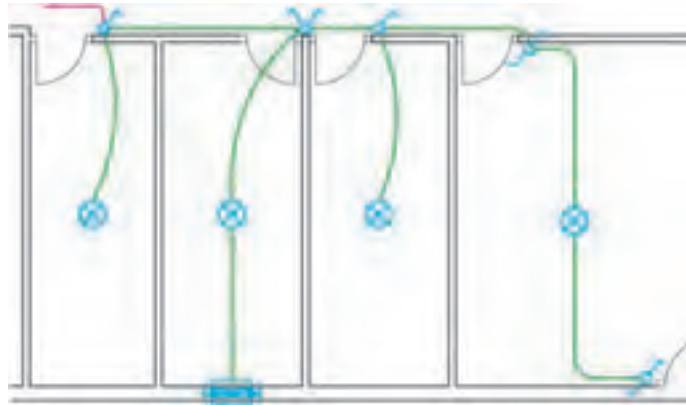


▲ شکل ۴-۱۲

مداربندی در نقشه پلان روشنایی

واسطه‌های مداربندی: پس از مشخص کردن محل وسایل الکتریکی (مانند کلیدها و پریزها و ...) باید این وسایل و مصرف‌کننده‌ها را به منبع تغذیه متصل کرد. برای این منظور با اتصال تک تک وسایل و مصرف‌کننده‌ها به یک‌دیگر و در نهایت به منبع تغذیه این امر صورت می‌گیرد. برای اتصال و مداربندی باید به تعداد مصرف‌کننده‌هایی که در یک مدار قرار می‌گیرند دقت

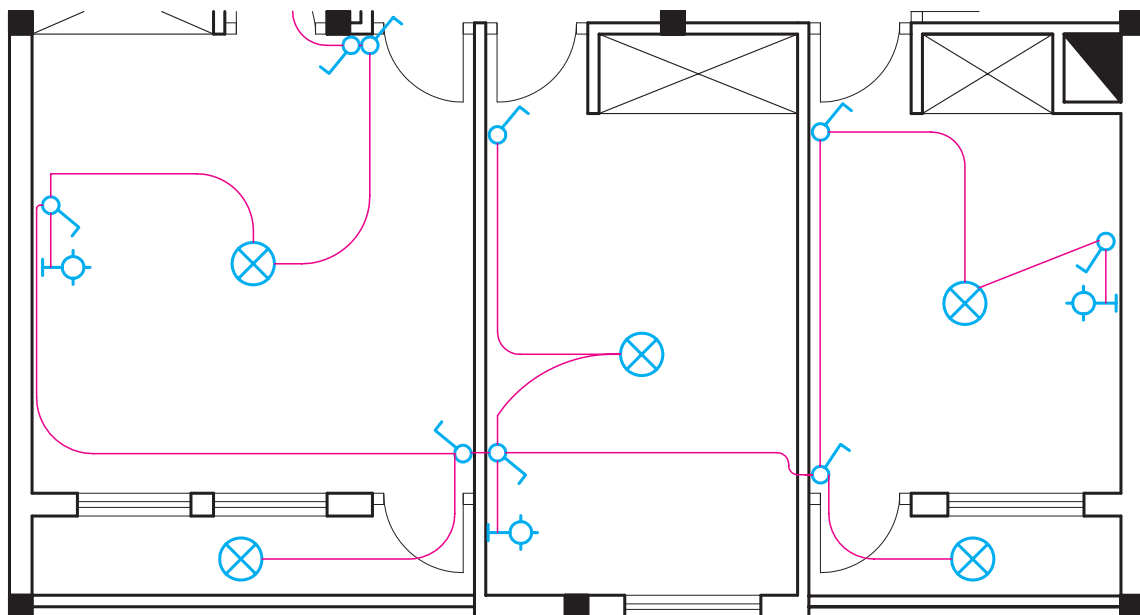
نمود تا از حد مجازی که مقررات معین نموده است، تجاوز نکند. به اتصال تعدادی از وسایل و مصرف‌کننده‌ها به منبع تغذیه به طوری که از حد مجاز تجاوز نکند، مدار بندی می‌گویند. در شکل ۴-۱۳ مدارهای الکتریکی در چند فضای مختلف (مدارهای پایه با رنگ سبز) توسط واسطه‌هایی (رنگ صورتی) که کلیدهای این مدارهای پایه را به هم وصل می‌کند ایجاد شده است و در نهایت با پیکانی به تابلو وصل می‌شود.



▲ شکل ۴-۱۳

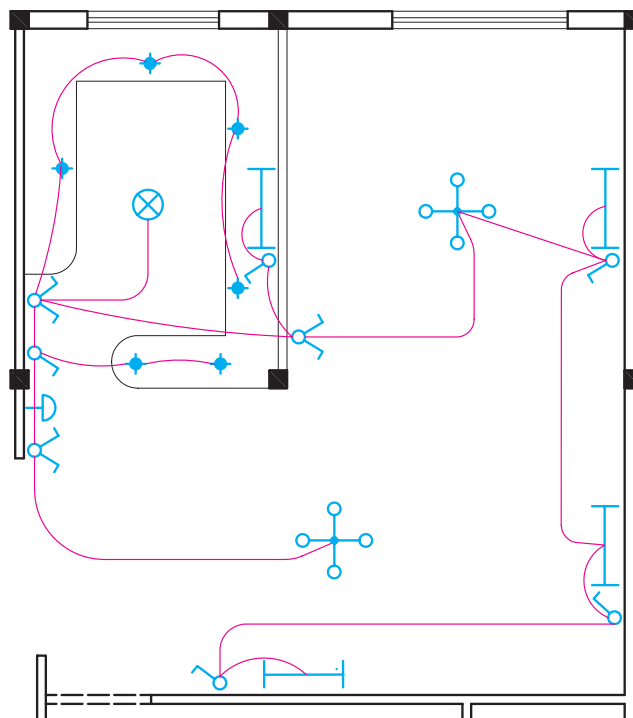
الف) مداربندی اتاق‌ها:

یک‌دیگر متصل کرده و آنها را به یکی از فیوزهای تابلوی توزیع برق داخل واحد متصل می‌کنیم (شکل ۴-۱۴). لامپ‌ها و کلیدهای مربوط به اتاق‌های مجاور هم را به



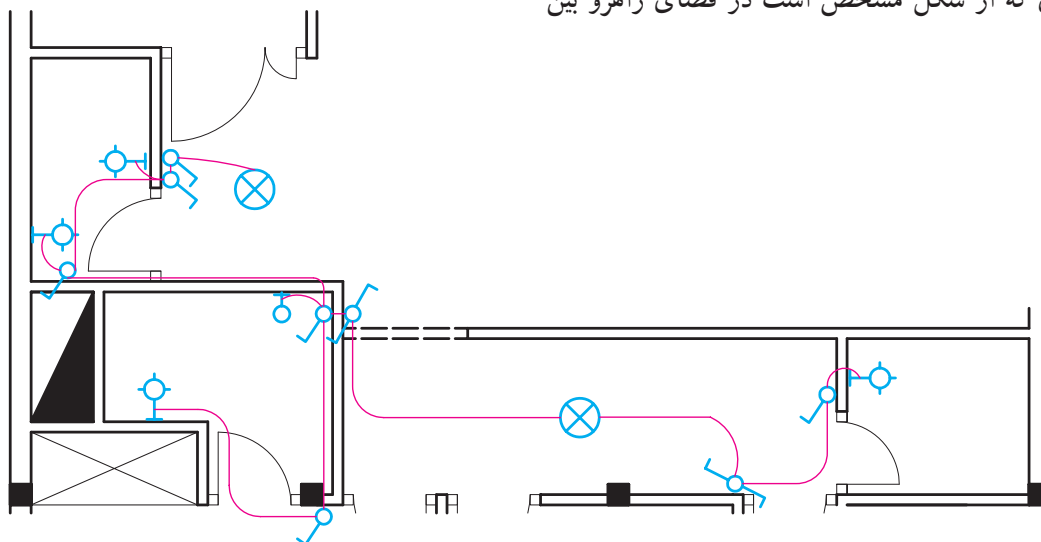
▲ شکل ۴-۱۴

ب) مداربندی پذیرایی و آشپزخانه :
 گرفته اند مدارهای روشنایی آنها را به یکدیگر متصل کرده و یک
 خط برق به آنها اختصاص می دهیم (شکل ۴-۱۵).
 چون دو فضای پذیرایی و آشپزخانه در کنار هم قرار



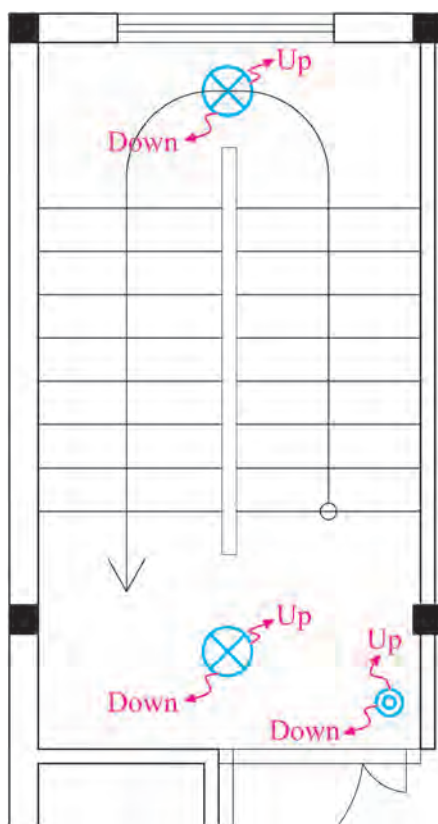
▲ شکل ۴-۱۵

پ) مداربندی سرویس های بهداشتی :
 کلید و چراغ های سرویس بهداشتی به طریقی که در
 شکل ۴-۱۶ نشان داده شده است به یکدیگر 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.



▲ شکل ۴-۱۶

توسط شستی در هر طبقه روشن می‌شوند و پس از مدتی که روی تایمر تنظیم شده است، خاموش می‌شوند. امروزه از حس‌گرهای حضور شخص راه‌پله‌ها و پیلوت و محل‌هایی که تردد عمومی وجود دارد برای روشن کردن چراغ‌ها استفاده می‌شود. این وسیله تأثیر بسزایی در صرفه‌جویی انرژی الکتریکی دارد (شکل ۱۷-۴).



▲ شکل ۱۷-۴

ت) مداربندی راه‌پله :

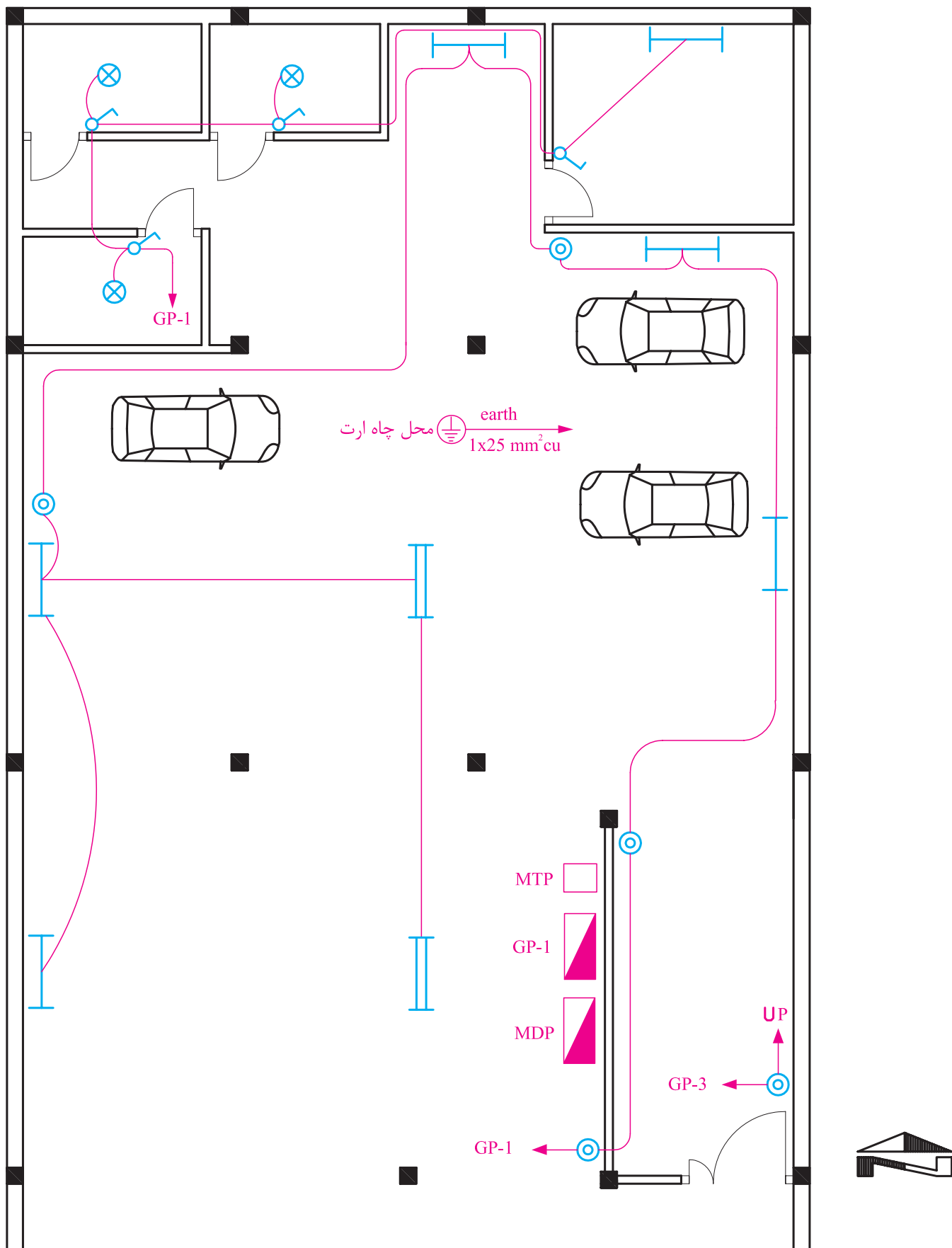
مدار روشنایی راه‌پله ساختمان چند طبقه را در پلان هر طبقه ترسیم می‌نمایند. شستی‌ها به همراه چراغ‌ها در هر طبقه به کمک پیکان‌هایی به سمت بالا و پایین ترسیم می‌شوند و مفهوم آن این است که چراغ‌های هر طبقه به هم متصل شده‌اند. پیکان بر روی شستی‌ها هم همین مفهوم را دارد. لامپ‌های راه‌پله‌ها

مداربندی پیلوت نیز نشان داده شده است. انباری‌ها نیز معمولاً به تعداد واحدهای آپارتمان در پیلوت قرار دارند که برای روشنایی هرکدام از انباری‌ها از کلید یک پل به همراه چراغ استفاده می‌شود. در این نقشه محل تابلو کنترل (MDP)، تابلوی عمومی (GP) و جعبه تقسیم تلفن (MTB) نیز نشان داده شده است.

قرارگیری تجهیزات و مداربندی پیلوت (انباری —

پارکینگ — ورودی) :

بهتر است در پیلوت از رله زمانی برای روشن و خاموش کردن چراغ‌ها استفاده کرد برای این کار شستی‌ها را در قسمت‌های مختلف پیلوت قرار می‌دهند. در شکل (۱۸-۴)

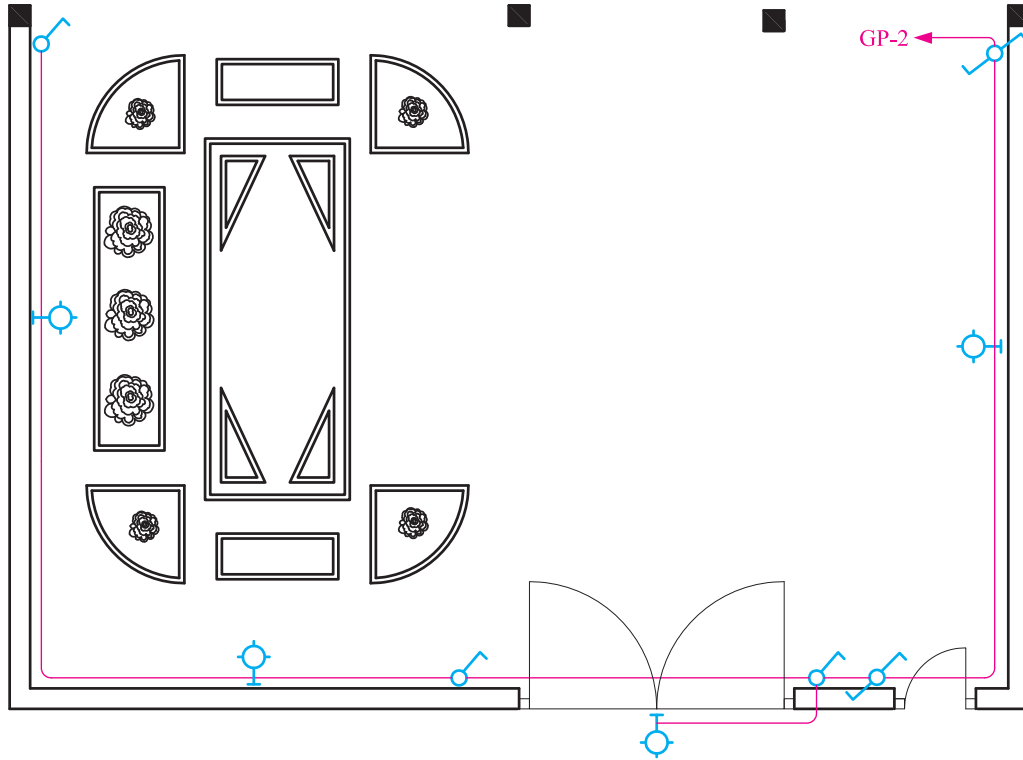


▲ شکل ۱۸-۴

چیدمان و مداربندی حیاط :

حیاط از دو طرف (زمان خروج از منزل و زمان ورود به ساختمان) وجود داشته باشد. شکل ۴-۱۹ محل قرارگیری کلیدها و چراغ‌ها را نشان می‌دهد.

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 می‌شود تا امکان کنترل چراغ‌های



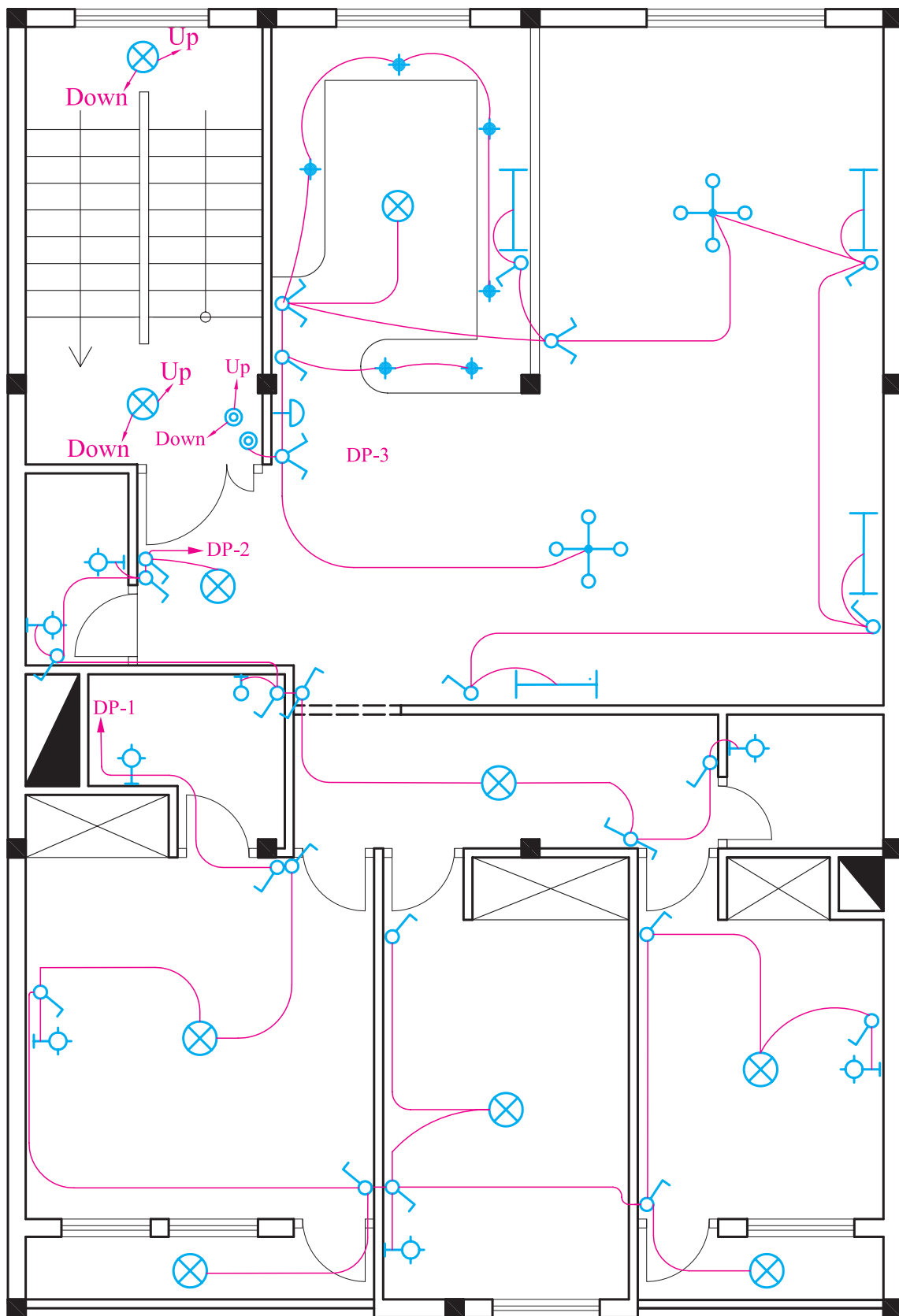
▲ شکل ۴-۱۹

رسم می‌شود و آدرس محل اتصال این سرخط به تابلوی تقسیم کنار پیکان نوشته می‌شود. 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. در شکل ۴-۲۰ تصویر تکمیل شده مداربندی بین فضاهای یک پلان که تا اینجا به صورت تفکیک شده بررسی شد به صورت یک جا مشاهده می‌کنید که در آن سر خط روشنایی و آدرس دهی نشان داده شده است. در این نقشه سه مدار مستقل روشنایی با سه پیکان در نظر گرفته شده است.

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

— **انتخاب سرخط مدار :** ابتدای هر مداربندی که به تابلو تقسیم وصل شود را سرخط می‌گویند بدیهی است سرخط مدار را سمتی در نظر می‌گیریم که به تابلوی تقسیم نزدیک‌تر است.

— **آدرس‌دهی سرخط :** به دلیل شلوغ شدن و عبور مسیر مدارها از روی یک دیگر، سرخط مداربندی را تا تابلو رسم نمی‌کنند و به جای آن یک پیکان در ابتدای هر مداربندی (سرخط)



▲ شکل ۲۰-۴

مقررات ملی ساختمان (مبحث ۱۳):

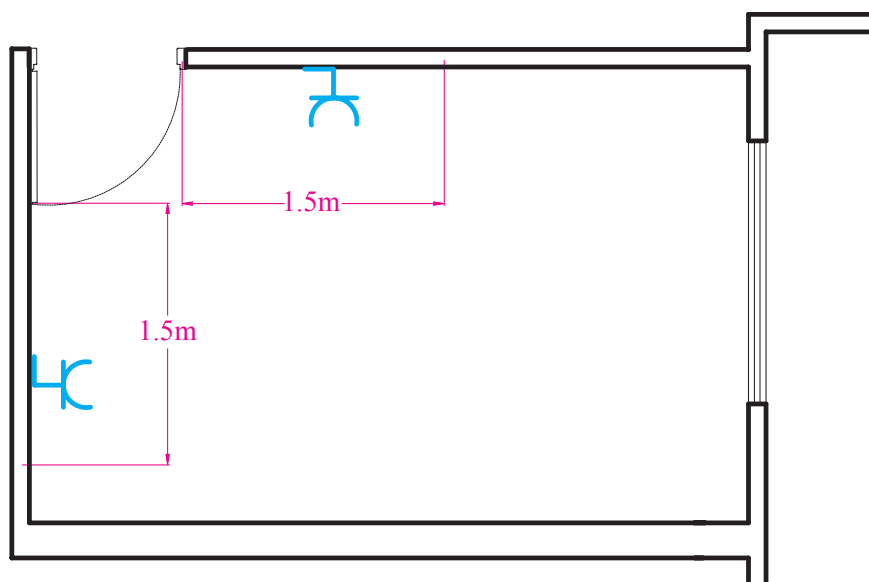
- ۱- هر مدار روشنایی نباید بیش از ۱۲ چراغ یا نقطه روشنایی را تغذیه کند.
- ۲- مدارهای تغذیه کننده چراغ ها یا نقاط روشنایی نباید پریزها یا هر گونه وسیله دیگر را تغذیه کنند.

● پلان پریزها:

آشپزخانه و سرویس‌های بهداشتی پریزها باید در نقاطی تعبیه شوند که فاصله آنها از یکدیگر از ۳ متر بیشتر نباشد. این فاصله در شکل ۲۱-۴ نشان داده شده است. دقت شود که درها و پنجره‌های شروع شده از کف نباید در اندازه گیری دخالت داده شوند. به عبارتی دو پریز می‌توانند در محدوده نشان داده شده قرار گیرند اما نباید فاصله آنها بیشتر از ۳ متر شود.

پلان تجهیزات در انتخاب محل قرارگرفتن 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 ظرفشویی، یخچال، ماشین لباسشویی و اجاق گاز انتخاب شود.

در همه اتاق ها و فضاهای یک واحد مسکونی (به جز

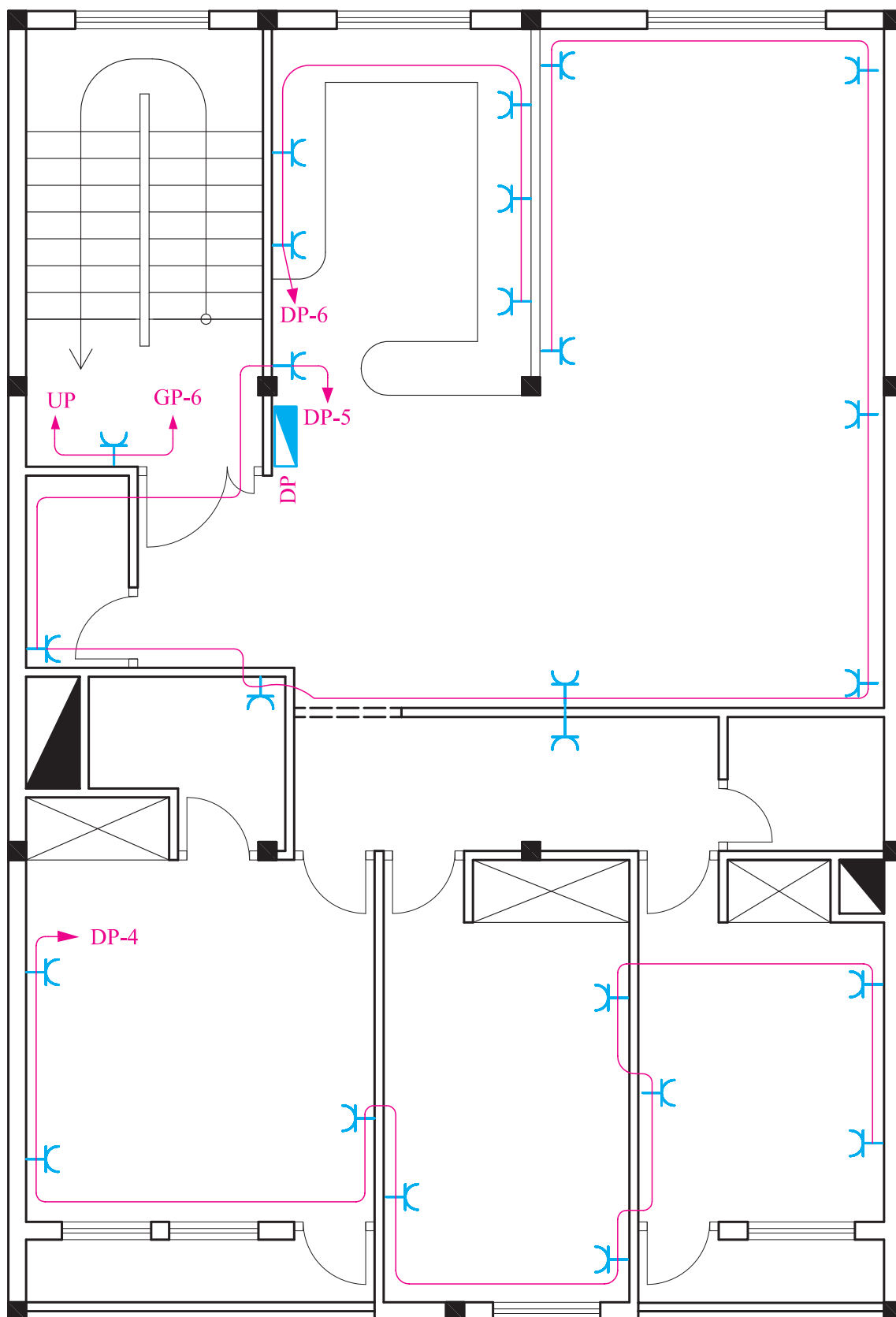


▲ شکل ۲۱-۴

مدار بندی پریزهای برق:

را تغذیه کند. آدرس تعیین کننده تغذیه مدار پریز در نقشه توسط یک پیکان در ابتدای هر مدار نهایی پریز مشخص می‌شود. این آدرس باید با شماره خروجی دیاگرام تابلو تقسیم مطابقت داشته باشد (شکل ۲۲-۴).

هر پریز باید به یک پریز بعد از خود برق برساند و ادامه یافتن مدار پریز فقط از انتهای آن ممکن است. هر مدار پریز نباید بیش از ۱۲ پریز مربوط به مصارف عمومی (غیر مشخص)



▲ شکل ۲۲-۴- محل قرارگیری و مداربندی پریزهای برق یک واحد آپارتمان

● پلان پریز تلفن و آنتن :

چرا که امروزه تقریباً همه دستگاه‌های تلفن دارای ذخیره‌کننده می‌باشند. یکی از پریزهای تلفن را نیز باید در نزدیکی پیش‌خوان آشپزخانه در نظر گرفت.

پلان پریز تلفن جزو سیستم‌های جریان ضعیف در ساختمان محسوب می‌شود. پریزهای تلفن در مکان‌هایی که پریز برق در نظر گرفته شده، قرار می‌گیرند.

مقررات ملی ساختمان (مبحث ۱۳) :

مدار پریز تلفن جزو مدارهای جریان ضعیف می‌باشد. مدارهای هر یک از سیستم‌های جریان ضعیف باید بطور مستقل کشیده شوند.

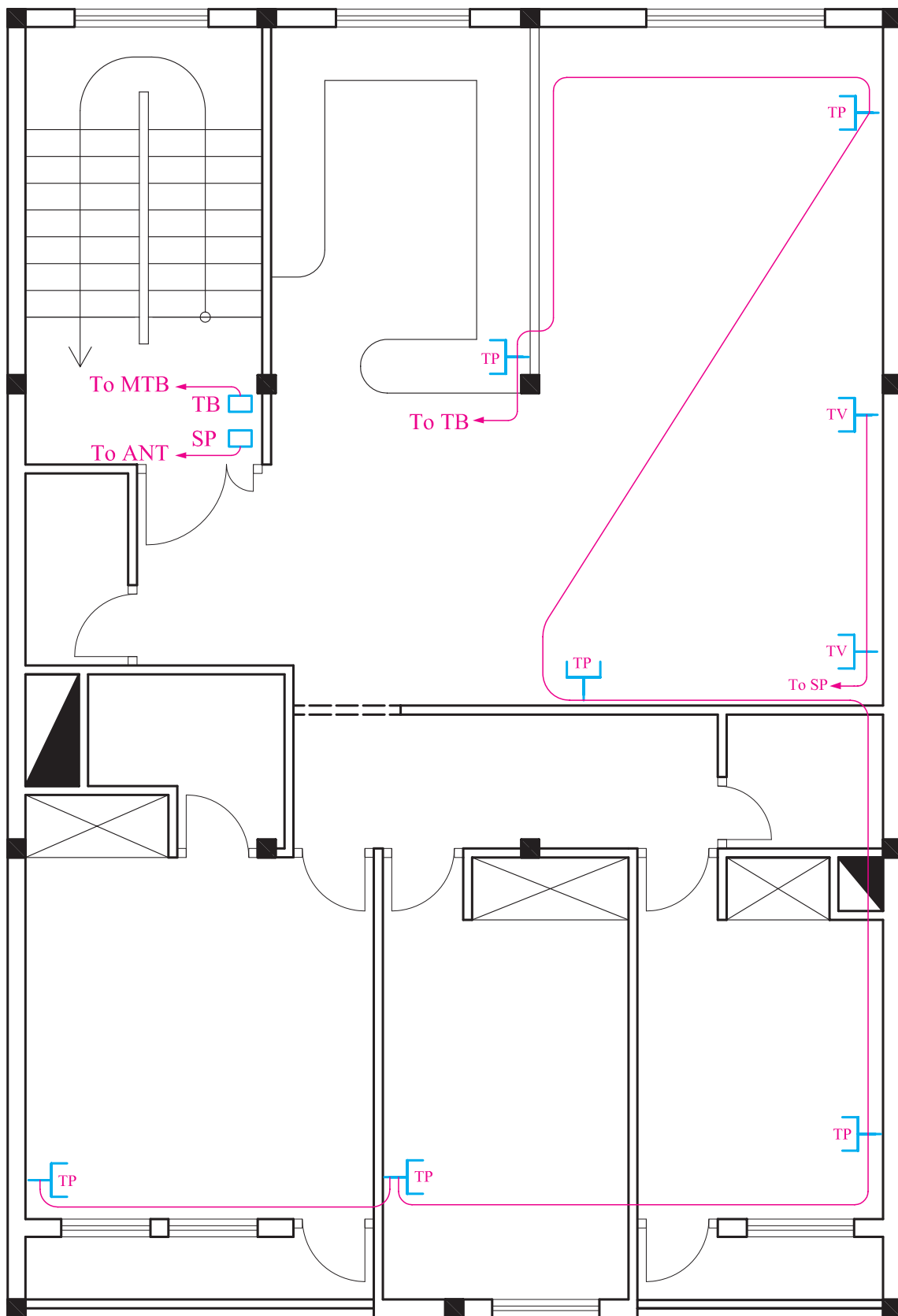
انجام پذیرد.

پریز آنتن نیز در پلان پریز تلفن ترسیم می‌شود. با توجه به محل‌های مناسب قرارگیری تلویزیون در پذیرایی محل نصب پریز آنتن تعیین می‌شود. شکل ۲۳-۴ مداربندی و محل قرارگیری پریزهای تلفن و آنتن یک واحد آپارتمان را نشان می‌دهد. (SP تقسیم‌کننده سیم آنتن بین طبقات است.)

مدار پریز تلفن در هر طبقه به جعبه تقسیم (TB)^۱ که در راه‌پله همان طبقه قرار دارد، وصل می‌شود. جعبه تقسیم طبقه زیرین خود و در نهایت جعبه تقسیم ترمینال اصلی (MTB)^۲ متصل می‌شود. در ساختمان‌های مسکونی، جعبه تقسیم ترمینال اصلی (MTB) در طبقه هم‌کف ساختمان نزدیک درب ورودی اصلی و در ستونی که به راه‌پله‌ها نزدیکتر است قرار می‌گیرد تا ارتباط بین آن و جعبه تقسیم طبقات (TB) به سهولت

۱-Telephone Box

۲-Main Telephone Box



▲ شکل ۴-۲۳

۳- نمودار تابلوها

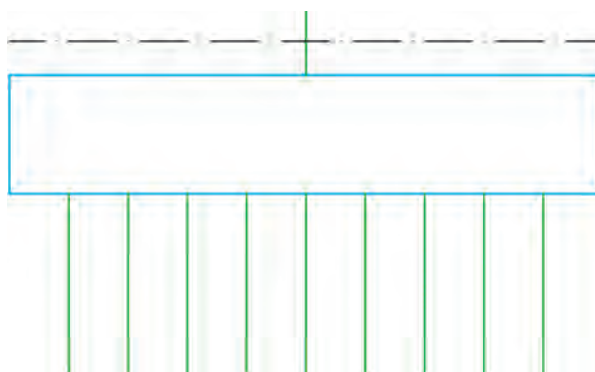
انرژی الکتریکی از طریق کابلی توسط شرکت برق به داخل تابلوی اصلی ساختمان مسکونی (تابلوی کنتور) آورده می شود. امروزه برای توزیع برق ورودی به طبقات و واحدهای مختلف معمولاً از تابلوهای تقسیم و تابلوی اشتراکی استفاده می شود. به این ترتیب در یک ساختمان مسکونی از سه نوع تابلوی برق به شرح زیر استفاده می شود.

۱- تابلوی اصلی (کنتور)

۲- تابلوی اشتراکی

۳- تابلوی تقسیم

نقشه شماتیک همه تابلوهای ساختمان به صورت شکل ۴-۲۴ است که از یک سمت (در اینجا از بالا) برق وارد آن شده که ورودی محسوب می شود و از سمتی دیگر، چند خط (در اینجا پایین) خروجی تابلو را مشخص می کند. ضروری است در نمودار کامل تابلوها و در محل ورودی و خروجی آنها از تجهیزات حفاظتی مناسب استفاده شود.



▲ شکل ۴-۲۴

تابلوی اصلی (تابلو کنتور) :

کابل برق پس از ورود به داخل ساختمان ابتدا به داخل تابلوی کنتور وارد می شود. با توجه به تعداد واحدهای مسکونی

و مصرف اشتراکی تعداد کنتورها در این تابلو به دست می آید. این تابلو در ورودی ساختمان قرار می گیرد و شرکت برق برای خواندن مقدار مصرف هر واحد از آن بازدید می کند. شکل ۴-۲۵ تصویر یک نمونه از این تابلو را نشان می دهد.



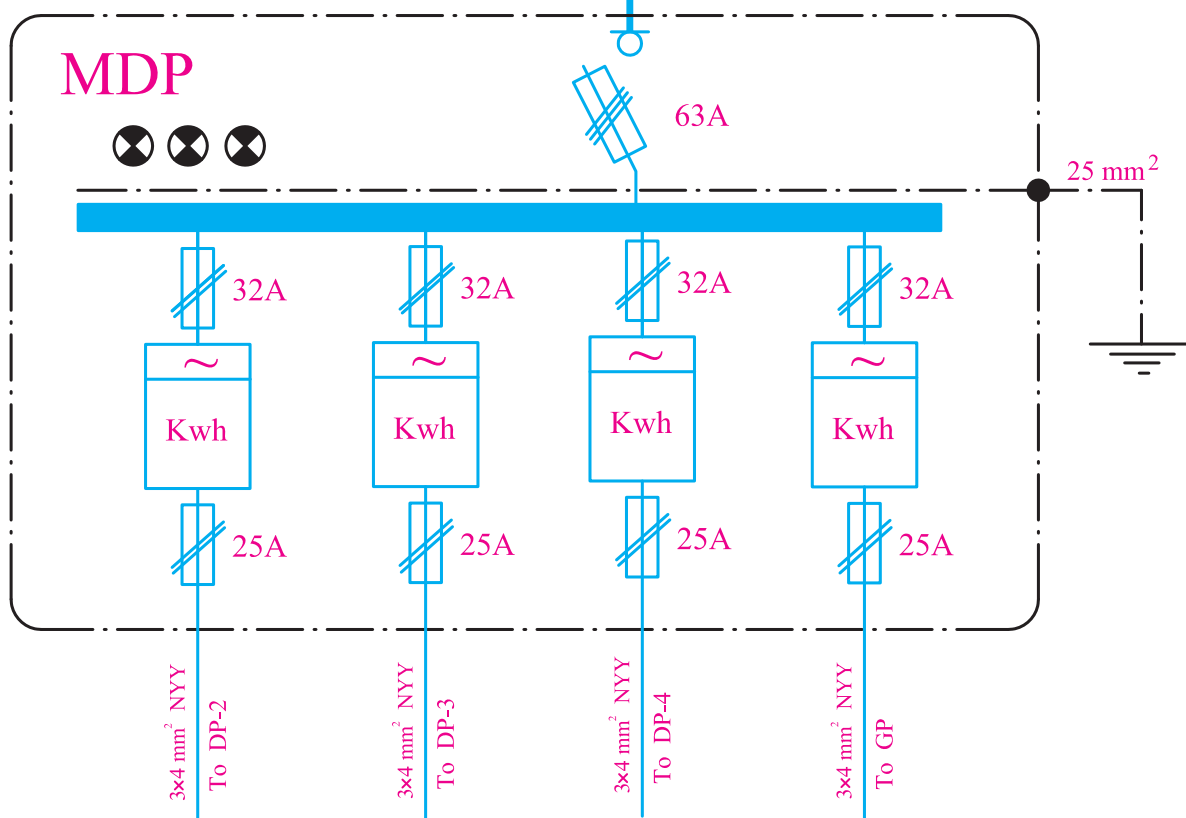
▲ شکل ۴-۲۵

نمودار تابلوهای ساختمان را به جهت سادگی تک خطی ترسیم می کنند. و با علایم و ارقامی که در کنار هر عنصر مدار نوشته می شود اطلاعات نقشه را تکمیل می نمایند. در شکل ۴-۲۶ نمودار تابلوی کنتور آپارتمان مورد بررسی نشان داده شده است.

در این تابلو برق ورودی با کابل $4 \times 10 \text{ mm}^2$ آورده شده است که نشان می دهد این کابل دارای چهار هادی با سطح مقطع 10 mm^2 میلی متر مربع به عنوان سیم های فاز و نول است. نوع جریان متناوب و مقدار ولتاژ 220 V و ولت با فرکانس 50 Hz است. در این تابلو ۴ کنتور قرار دارد که ۳ کنتور برای ۳ واحد و کنتور چهارم برای مصارف فضاهای مشاع در نظر گرفته شده است. در خروجی هر کنتور یک فیوز 25 A آمپری نصب می شود و پس از آن یک کابل سه رشته با سطح مقطع 4 mm^2 به سمت تابلوی واحدها (DP) می رود.

3~N 50Hz 220V/380V

4×10mm² NYY



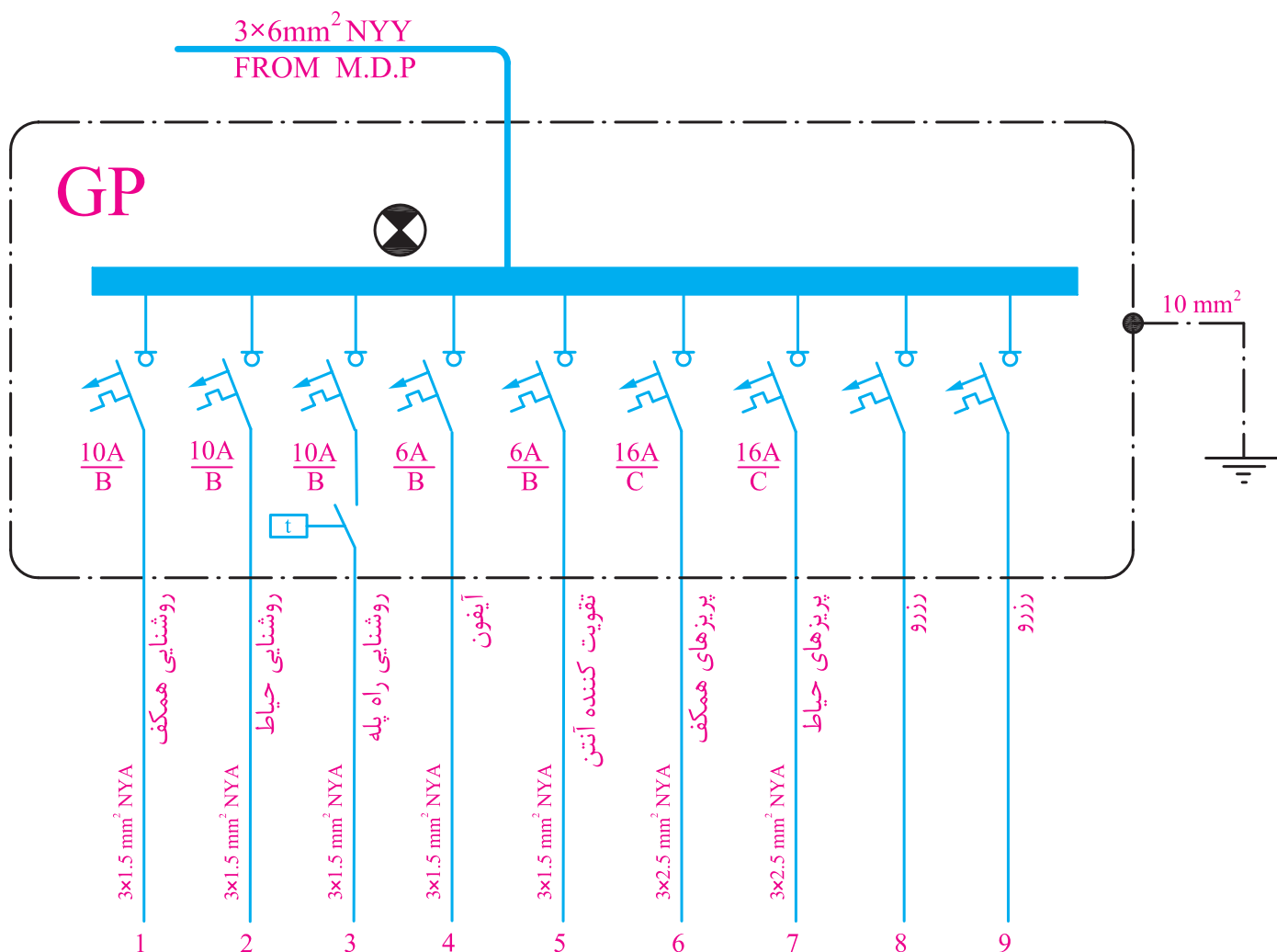
▲ شکل ۲۶-۴

تابلوی عمومی :

توسط یک سیم با سطح مقطع 10 mm^2 به سیستم اتصال زمین متصل شده است و دارای ۹ خط یا مدار خروجی با فیوزهای ۶، ۱۰ و ۱۶ آمپر است. در این نقشه سائز سیم‌ها نیز مشخص شده است. دو خط نیز به عنوان ذخیره در تابلو پیش‌بینی شده، تا در موقع خرابی یکی از خطوط یا نیاز به مصرف‌کننده جدید از آن استفاده شود. سطح مقطع سیم‌هایی که برای روشنایی و پریزها به کار رفته است به ترتیب $1/5$ و $2/5$ میلی‌متر مربع است. خط ۱ تا ۳ برای روشنایی، خط ۴ برای آیفون، خط ۵ برای تقویت کننده آنتن، خط ۶ و ۷ برای پریزهای هم‌کف، راه‌پله‌ها و حیاط و خط ۸ و ۹ رزرو در نظر گرفته شده است. همه خط‌ها سه رشته سیم برای فاز، نول و سیم زمین است.

بعضی مصارف مانند روشنایی راه پله‌ها و پارکینگ، آیفون، آنتن مرکزی، آسانسور، شوفاژ و تهویه مطبوع جزو مصارف عمومی است و بین همه خانوارهای یک آپارتمان مشترک هستند. به همین منظور برای این گونه مصارف تابلوی جداگانه‌ای به نام تابلوی عمومی در نظر می‌گیرند به طوری که همه این مصرف‌کننده‌ها از این تابلو تغذیه شوند. محل نصب این تابلو در دیواره راه پله و یا پیلوت ساختمان است.

شکل ۲۷-۴ نقشه یک نمونه تابلوی عمومی را نشان می‌دهد. برق ورودی این تابلو، توسط یک کابل $4 \times 3\text{ mm}^2$ (یک کابل ۳ سیمه که یک سیم آن برای فاز، یکی برای نول و دیگری برای هادی حفاظتی (ارت) می‌باشد) تأمین می‌شود. این تابلو



▲ شکل ۴-۲۷

تابلوی تقسیم واحدها :



▲ شکل ۴-۲۸

در یک واحد مسکونی باید برای همه مدارهای روشنایی، پریزها و سایر مصارف تابلویی در نظر گرفت که به آن تابلوی تقسیم واحد می‌گویند. شکل (۴-۲۸) تابلو تقسیم جانشین ساده‌ای برای جعبه تقسیم‌های پراکنده در ساختمان‌های قدیمی است. حسن استفاده از تابلو تقسیم آن است که هنگام بروز اشکال تنها مسیری که دچار اتصال (خطا) شده از مدار خارج می‌شود و سایر قسمت‌های ساختمان بدون برق نمی‌ماند.

این تابلو می شود. این تابلو دارای ۹ خط است هر خط منطبق بر آدرس داده شده بر روی پلان روشنایی و پریزها است. در این تابلو ۳ خط مربوط به روشنایی، ۳ خط مربوط به پریزهای واحد، یک خط مربوط به تغذیه برق کولر و دو خط ذخیره است.

نکات قابل توجه در نقشه ها

◀ نوع و تعداد سیم و سطح مقطع سیم های خروجی و ورودی به تابلو باید ذکر شود.

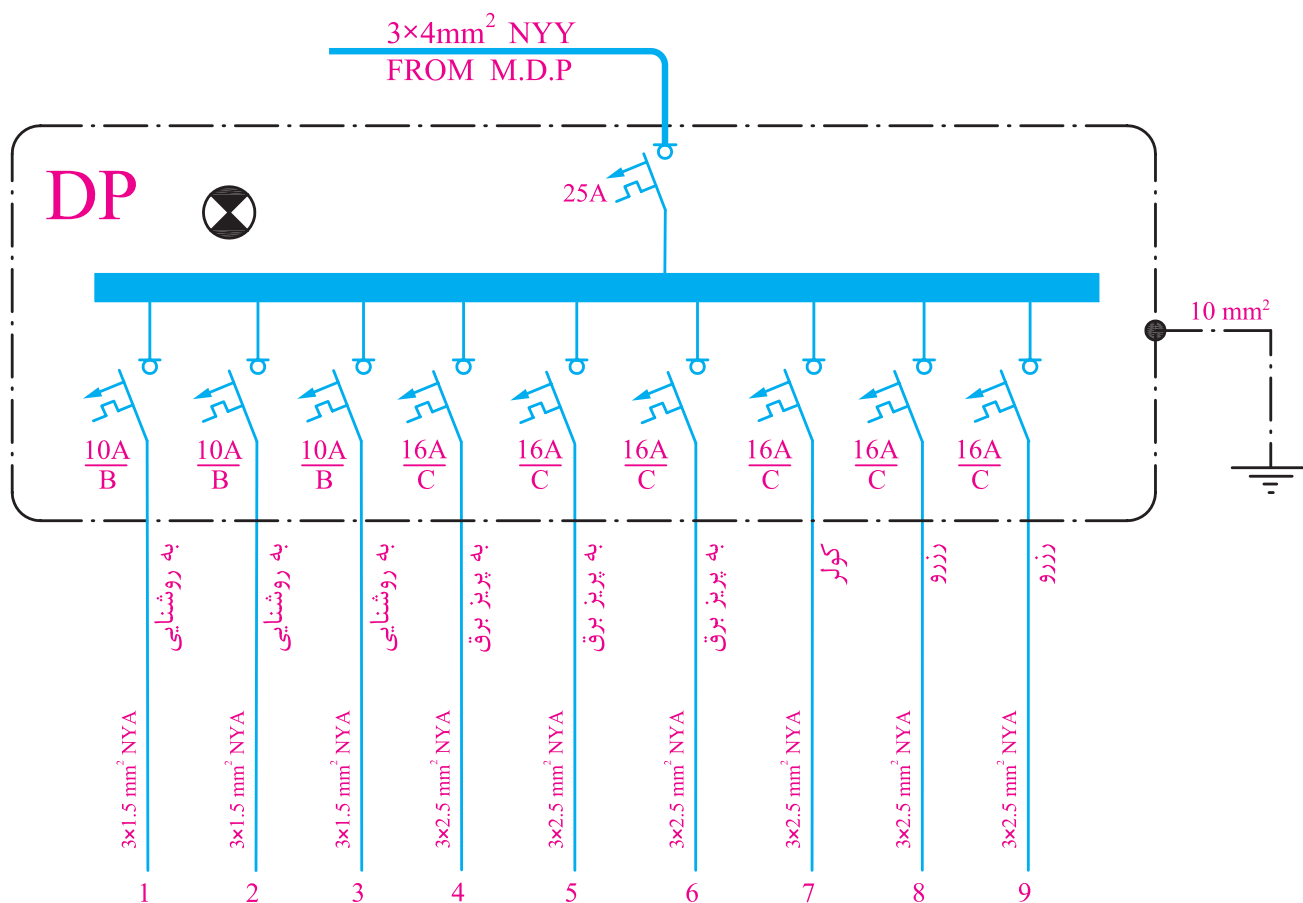
◀ برای خروجی های تابلوی تقسیم، چند مدار برای روشنایی ها و پریزها، یک مدار برای کولر و حداقل یک مدار نیز به عنوان ذخیره (رزرو) و برای هر کدام از این خط ها یک فیوز مینیاتوری در نظر گرفته شود.

◀ مشخصات اصلی وسایل قطع و وصل و حفاظتی برای مدارهای ورودی و خروجی ذکر شود مثلاً برای روشنایی فیوز

محل مناسب برای نصب این تابلو ورودی آپارتمان و یا آشپزخانه می باشد. این تابلو در نقشه پلان پریزها ترسیم می شود.

تابلو تقسیم را با حروف DP نشان می دهند. در آدرس دهی به خط های خروجی از این تابلو از دو عدد در کنار حروف استفاده می شود مثلاً ۲-۱ DP که اولین عدد (یعنی عدد یک)، شماره تابلوی واحد آپارتمان است چرا که ساختمان ممکن است دارای چند واحد باشد. دومین عدد (یعنی عدد ۲) شماره خروجی تابلو تقسیم است به عبارتی سیم های خروجی مربوط به یکی از فیوزهای مینیاتوری (فیوز شماره ۲) است که به آن قسمت از مدار روشنایی خواسته شده برق می دهد. شکل (۲۹-۴) نمودار تابلوی تقسیم یک واحد آپارتمان را نشان می دهد.

در تابلوی نشان داده شده در شکل ۲۹-۴ یک کابل ورودی سه رشته با مقطع 4 mm^2 از تابلوی کنترل (MDP) وارد



▲ شکل ۲۹-۴

۱۰A و برای پریز فیوز ۱۶A در نظر گرفته می شود.

◀ سطح مقطع سیم های مدارهای روشنایی ۱/۵ میلی مترمربع

و برای مدارهای پریز ۲/۵ میلی مترمربع در نظر گرفته می شود.

۴- نمودارهای رایزر :

راه پله ساختمان مکانی است که بخش مهمی از مدارهای

اصلی ساختمان از آن عبور می کنند اما مسیر این مدارها و

ارتباطدهی آنها را بر روی پلان ها نمی توانیم به خوبی نشان دهیم.

در نقشه های برق ساختمان نموداری که ارتباطدهی مسیرهای

بالارو را نشان می دهد «رایزر دیاگرام» نام دارد این مدارها شامل

آنتن مرکزی، ارتباط جعبه تقسیم های تلفن، آیفون، روشنایی

راه پله و تابلوهای توزیع و تقسیم برق می شود.

برای درک بهتر نمودارهای رایزر می توان به برشی از

نمای یک ساختمان که راه پله را در برمی گیرد و به صورت ساده

در شکل ۳-۴ نشان داده شده است، توجه کرد. در سمت چپ

شکل شماره طبقات ساختمان نوشته شده است. با این مقدمه به

شرح نمودارهای رایزر می پردازیم.

الف) نمودار رایزر آنتن مرکزی :

از رایزرهای بسیار مهم در ساختمان نمودار رایزر آنتن

مرکزی است. ارتباطدهی وسایل آنتن مرکزی در پلان راه پله

به درستی قابل نشان دادن نیست به همین خاطر همواره آرایش

آنتن مرکزی با رایزر مشخص می شود. و معمولاً مشخصات

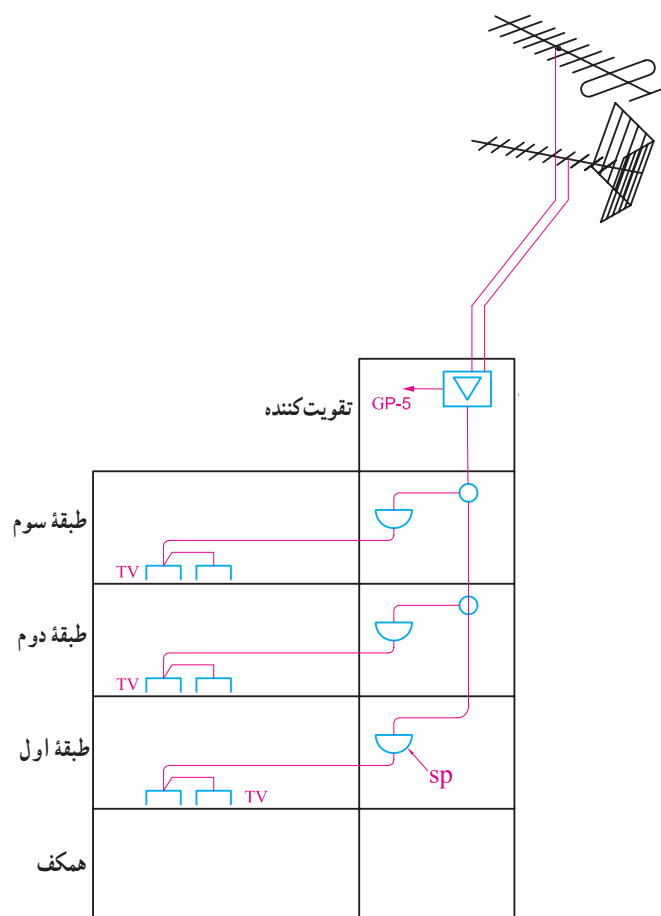
فنی وسایل به کار رفته نیز فقط در رایزر درج می شود. پس

از آن سیم آنتن وارد یک تقویت کننده شده و پس از عبور از

تقسیم کننده ها وارد واحدهای آپارتمان می شود و به پریزهای آنتن

متصل می گردد. شکل ۳-۴ رایزر دیاگرام آنتن مرکزی را نشان

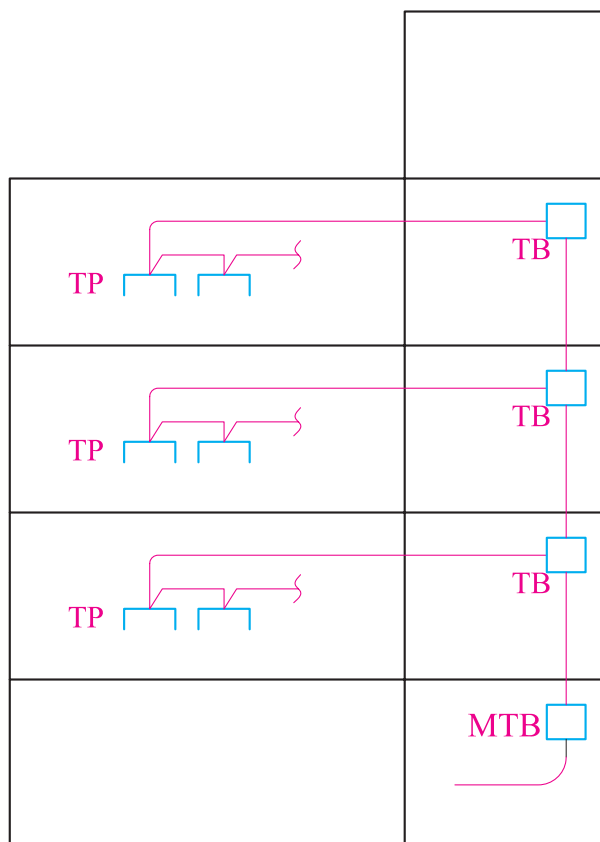
می دهد.



▲ شکل ۳-۴

ب) نمودار رایزر سیستم تلفن :

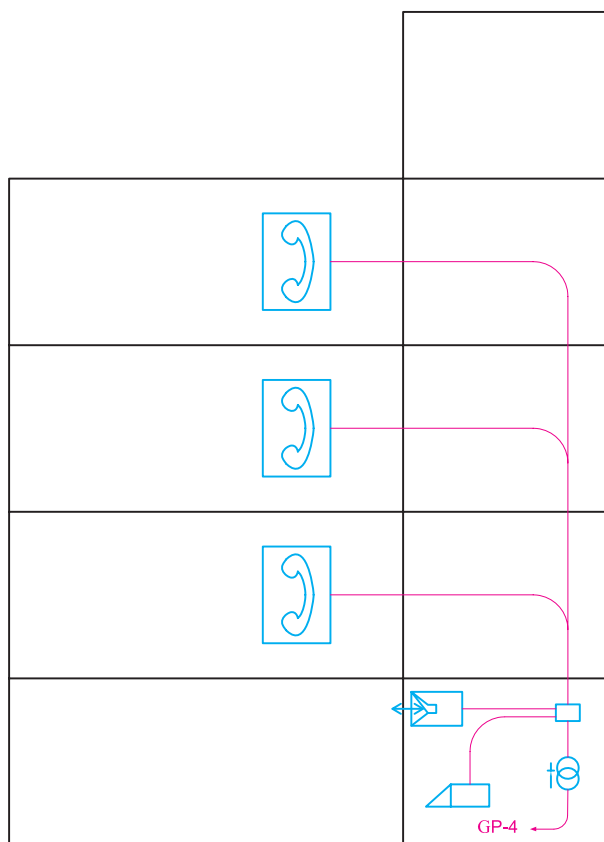
قبلاً در مورد پلان پریز و مقررات مربوط به محل نصب جعبه تقسیم اصلی تلفن (MTB) و همچنین جعبه تقسیم‌های طبقات (TB) صحبت‌های لازم شد اما باید ارتباط‌دهی آنها از همکف و بین طبقات در نمودار رایزر نیز نشان داده شود و همچنین مشخصات وسایل به کار رفته در سیستم تلفن نیز در نمودار رایزر کنار وسایل باید ذکر شود. شکل ۴-۳۱ نمودار رایزر سیستم تلفن را نشان می‌دهد.



▲ شکل ۴-۳۱

پ) نمودار رایزر سیستم آیفون :

در پلان‌ها فقط می‌توان گوشی این سیستم و ارتباط آن را نشان داد در صورتی که ارتباط‌دهی اجزا سیستم آیفون نشان داده نمی‌شود. گوشی‌ها باید مسیرهای مجزا داشته باشند و تمامی آنها به طبقه همکف آورده شده پس از آن به صفحه سیستم در باز کن جلو درب ساختمان وصل شوند در نمودار رایزر زیر این مطلب نشان داده شده است. در این نمودار مشخصات اجزا سیستم نیز می‌تواند درج گردد (شکل ۴-۳۲).



▲ شکل ۴-۳۲

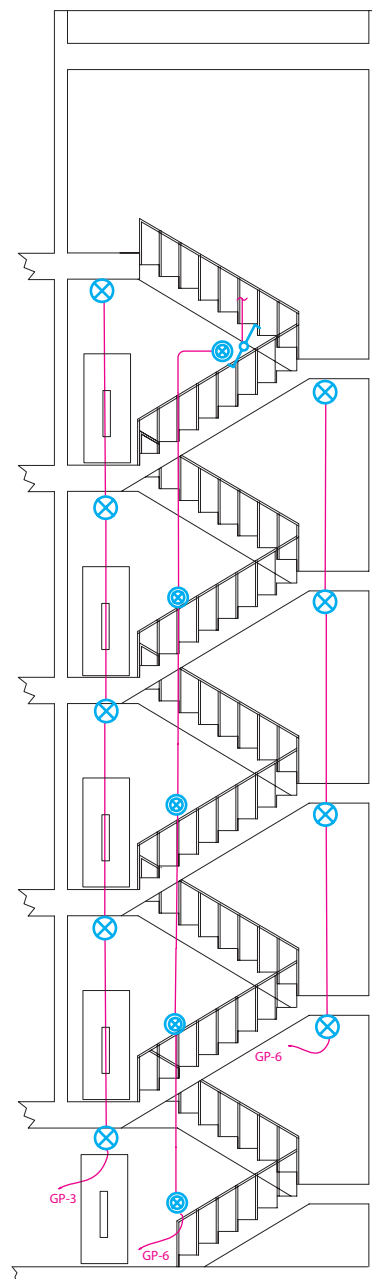
ت) نمودار رایزر روشنایی راه‌پله :

همان‌طوری که به‌خاطر دارید در پلان یک ساختمان برای قسمت راه‌پله در پلان راه‌پله فقط می‌توانستیم با پیکان‌هایی به سمت بالا یا پایین مسیر سیم‌کشی را نشان دهیم اما برای بهتر نشان دادن ارتباط بین این تجهیزات از نمودار رایزر می‌توان استفاده کرد. امروزه برای تأمین روشنایی راه‌پله‌ها از رله‌های زمانی (رله راه‌پله) استفاده می‌شود. محل نصب رله در طبقه

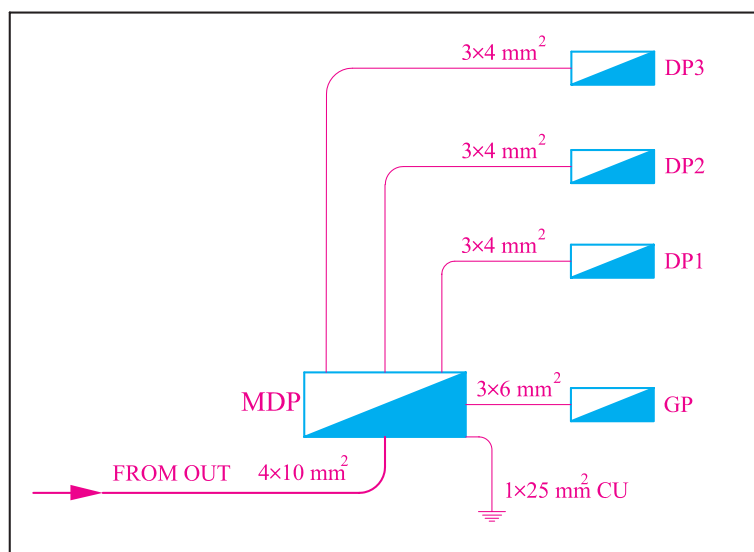
همکف است (شکل ۴-۳۳).

ر) نمودار رایزر تابلوهای توزیع و تقسیم برق :

در این نمودار تابلوی توزیع برق اصلی که کنترلهای ساختمان در آن قرار دارند همچنین تابلوی اشتراکی به همراه تابلوهای تقسیم همه واحدهای ساختمان مانند شکل ۴-۳۴ نشان داده می‌شود. این نمودار توزیع برق و همچنین ارتباط تابلوها را در کل ساختمان در یک نگاه نشان می‌دهد.



▲ شکل ۴-۳۳

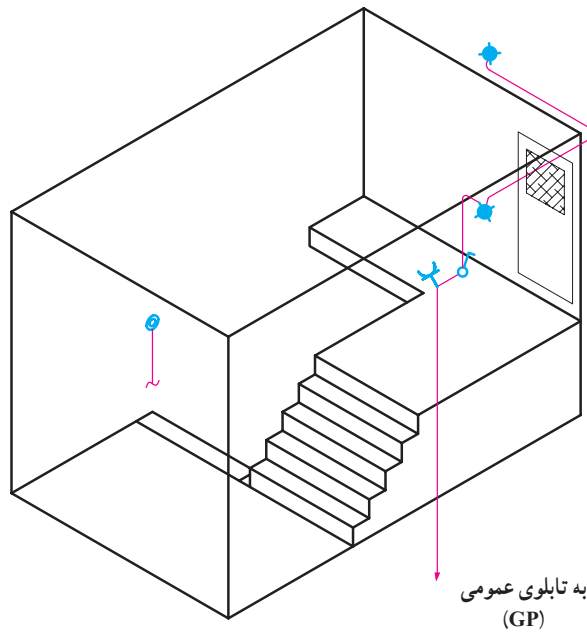


▲ شکل ۴-۳۴

ز) طرح‌واره خرپشته :

در طرح‌واره خرپشته شکل (۳۵-۴) نشان داده شده است کلید یک پل در داخل خرپشته روشنایی چراغ‌های دیواری خارج خرپشته (بام) را تأمین می‌کند، پریز برای تقویت کننده (آمپلی فایر) آنتن مرکزی پیش‌بینی شده است.

با وجود رایزر دیاگرام و پلان در ساختمان‌های مسکونی نمی‌توان به خوبی مدار خرپشته ساختمان را نشان داد برای این منظور می‌توان از طرح‌واره سه بعدی استفاده کرد. همان گونه که



▲ شکل ۳۵-۴

۵- جزئیات

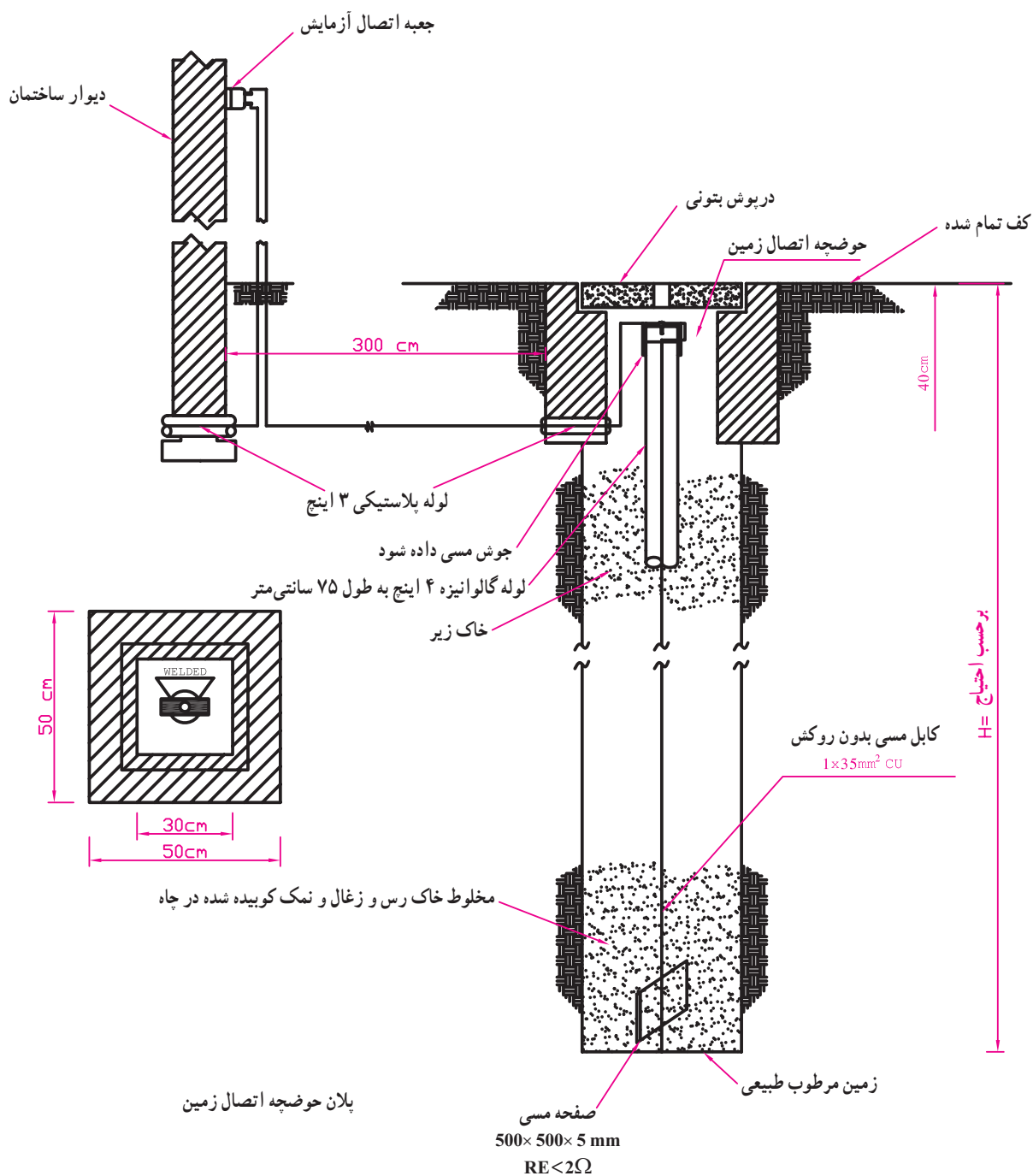
نیست در نقشه‌ها از حروف و شماره جهت علایم و آدرس‌دهی استفاده می‌کنیم و باید با یک نوشته نام نقشه خود را در پای آن درج کنید اما به غیر از موارد فوق به توضیح مواردی که در نقشه‌ها قابل نشان دادن نیست نیز احتیاج است.

مثلاً در مجموعه نقشه‌ها نمی‌توانیم رنگ سیم به کاررفته را در نقشه پلان یا تابلو نشان دهیم اما با توضیحی در پای نقشه می‌توان این مطلب را توضیح داد. همچنین در برخی موارد جهت تأکید بیشتر، موردی را هر چند در رسم پلان یا تابلو رایزر نشان داده‌ایم به خاطر اهمیت، بهتر است در توضیحات نیز آن مورد را متذکر شویم.

یکی از انواع نقشه‌ها که در مجموعه نقشه‌های ساختمان ارائه می‌شود جزئیات نام دارد. جزئیات، برش‌هایی از عملیات ساختمانی لازم در نقشه‌های تأسیسات برق است که می‌تواند بزرگ‌نمایی شده و مصالح به کار رفته و نحوه اتصالات در آن نشان داده شود. مهم‌ترین جزئیات در نقشه تأسیسات برقی، چاه ارت و نحوه عبور کابل می‌باشد. شکل ۳۶-۴ یک نمونه از جزئیات نقشه چاه ارت تأسیسات برقی را نشان می‌دهد.

۶- توضیحات

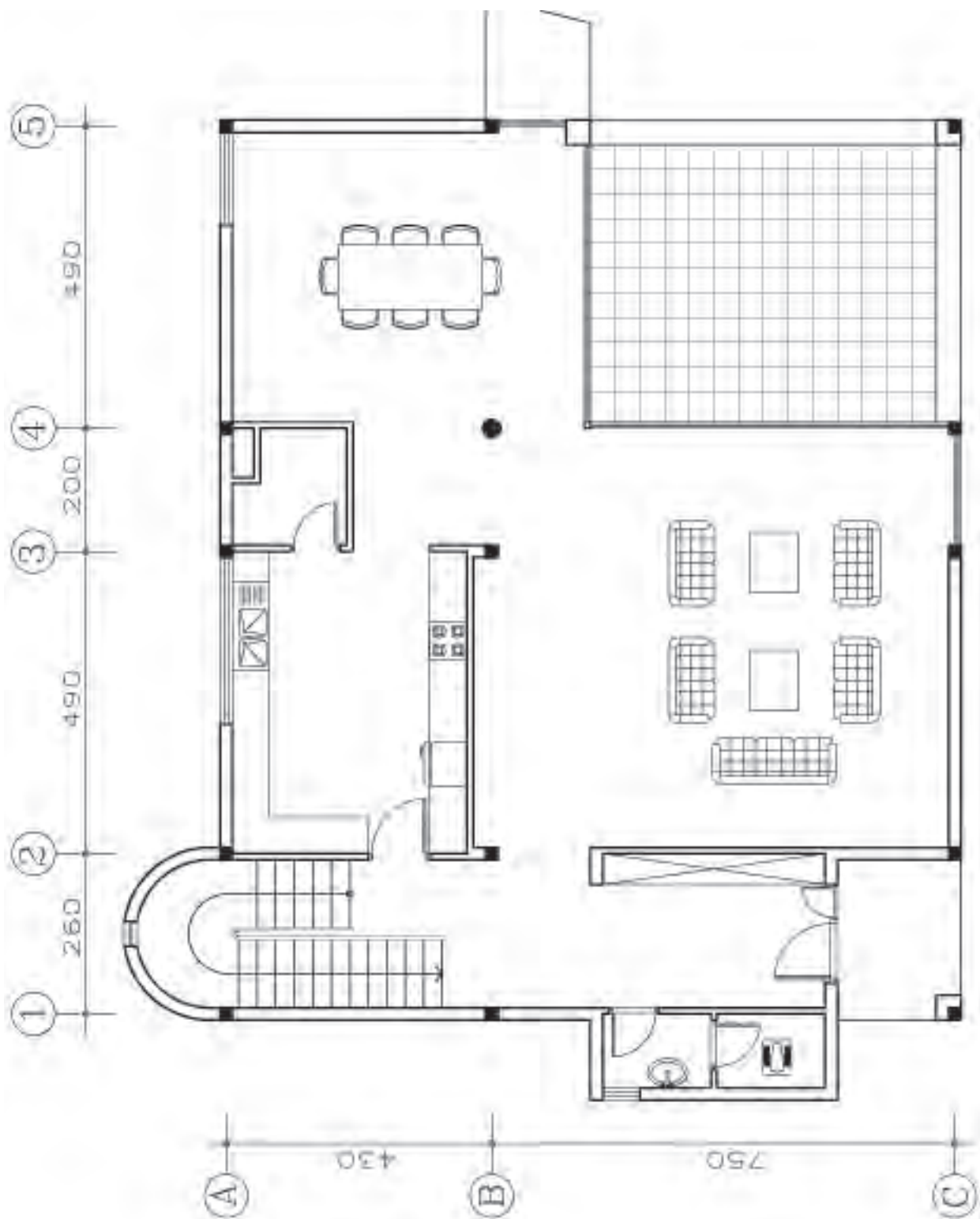
همان‌طور که می‌دانید رسم نقشه از زبان نوشتار بی‌نیاز



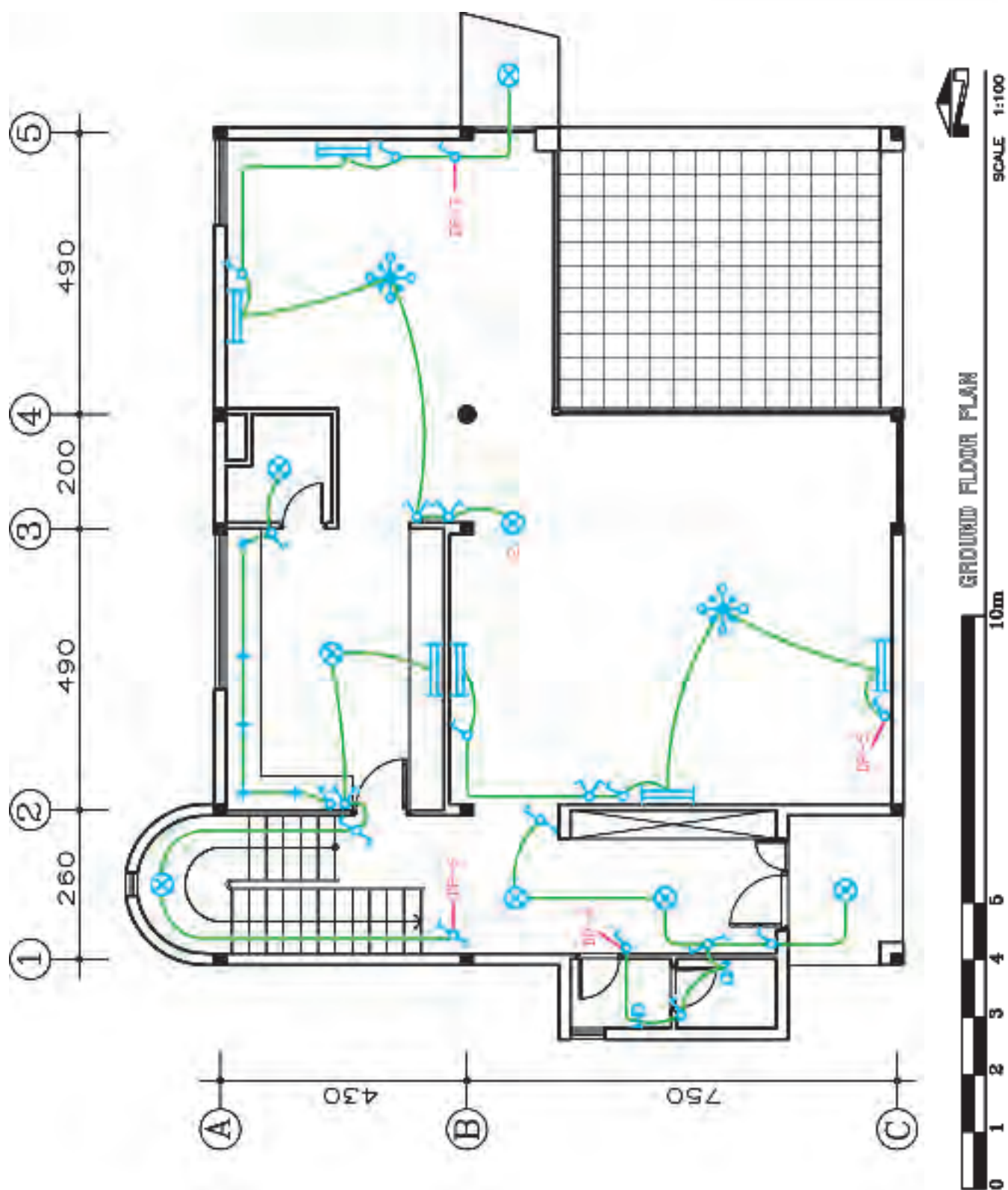
▲ شکل ۴-۳۶

تمرین

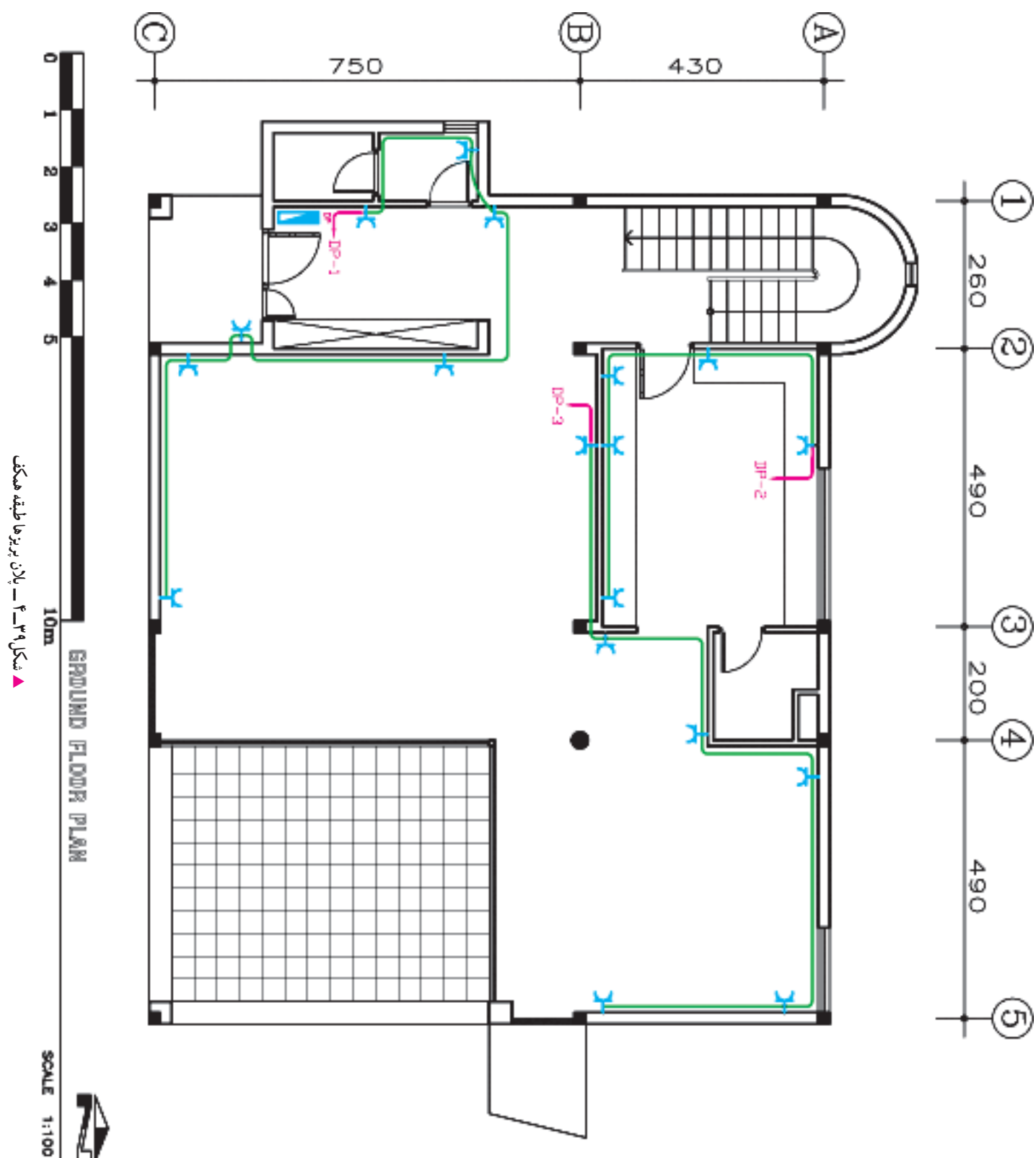
در شکل‌های ۴-۳۷ تا ۴-۵۱ پلان‌های معماری، روشنایی و پریزهای مربوط به سه ساختمان در قالب سه تمرین ارائه شده است. با توجه به مطالب این بخش نقشه‌های الکتریکی مربوط به هر یک را بخوانید.

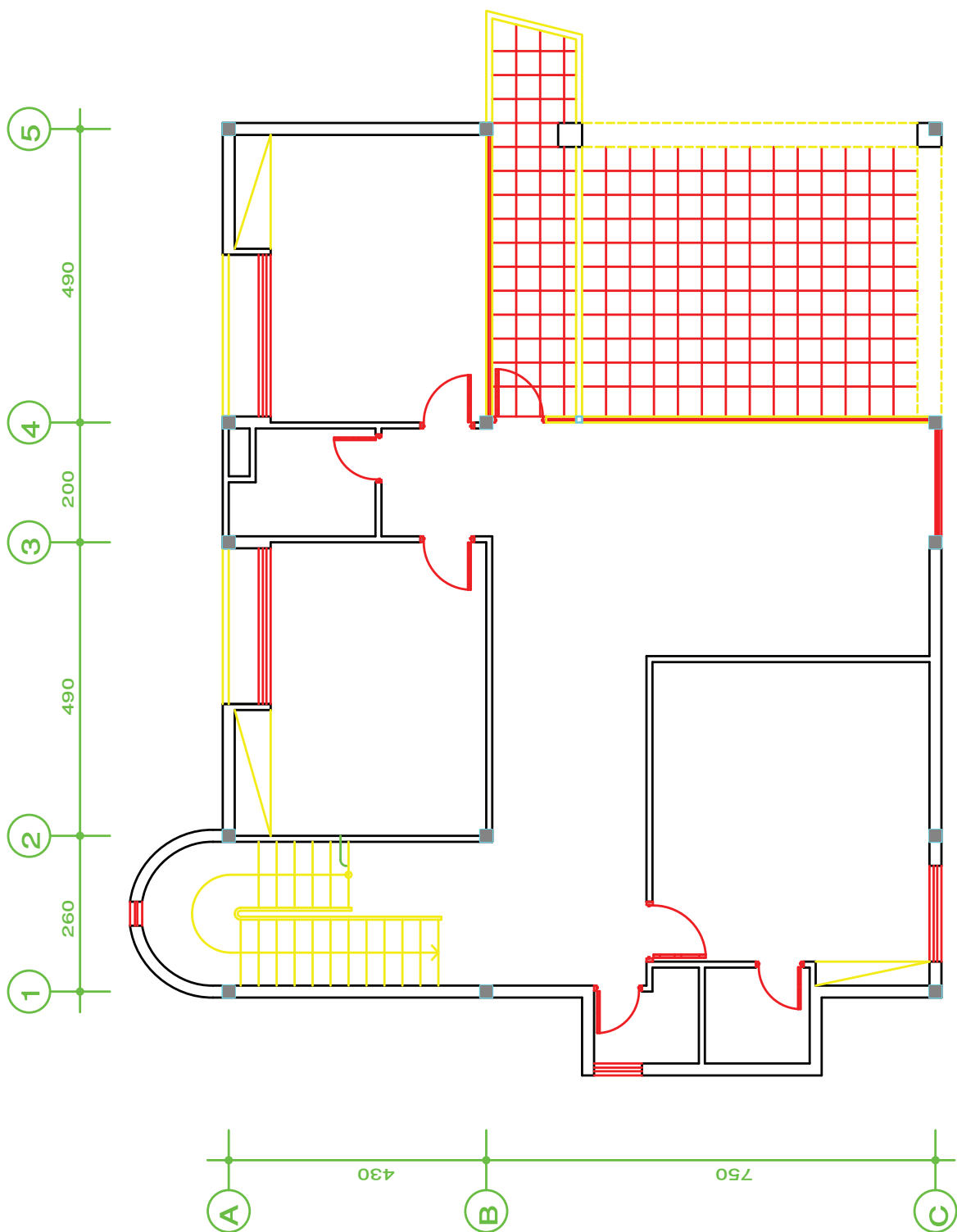


شکل ۸۸-۴ - پلان طبقه همکف



شکل ۳۸-۴ پلان روشنایی طبقه همکف





SCALE 1:100

پلان طبقه اول

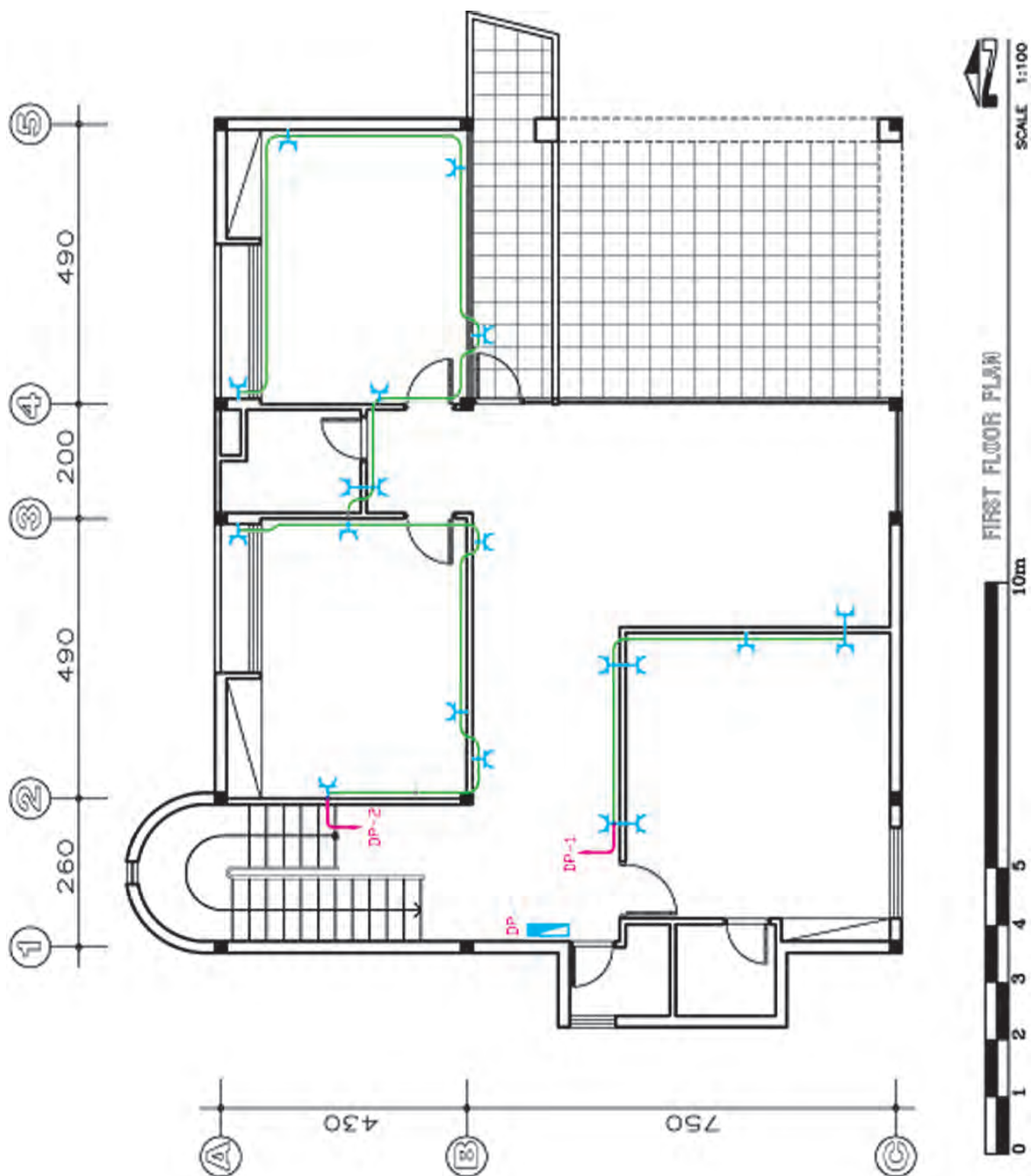
FIRST FLOOR PLAN

10m

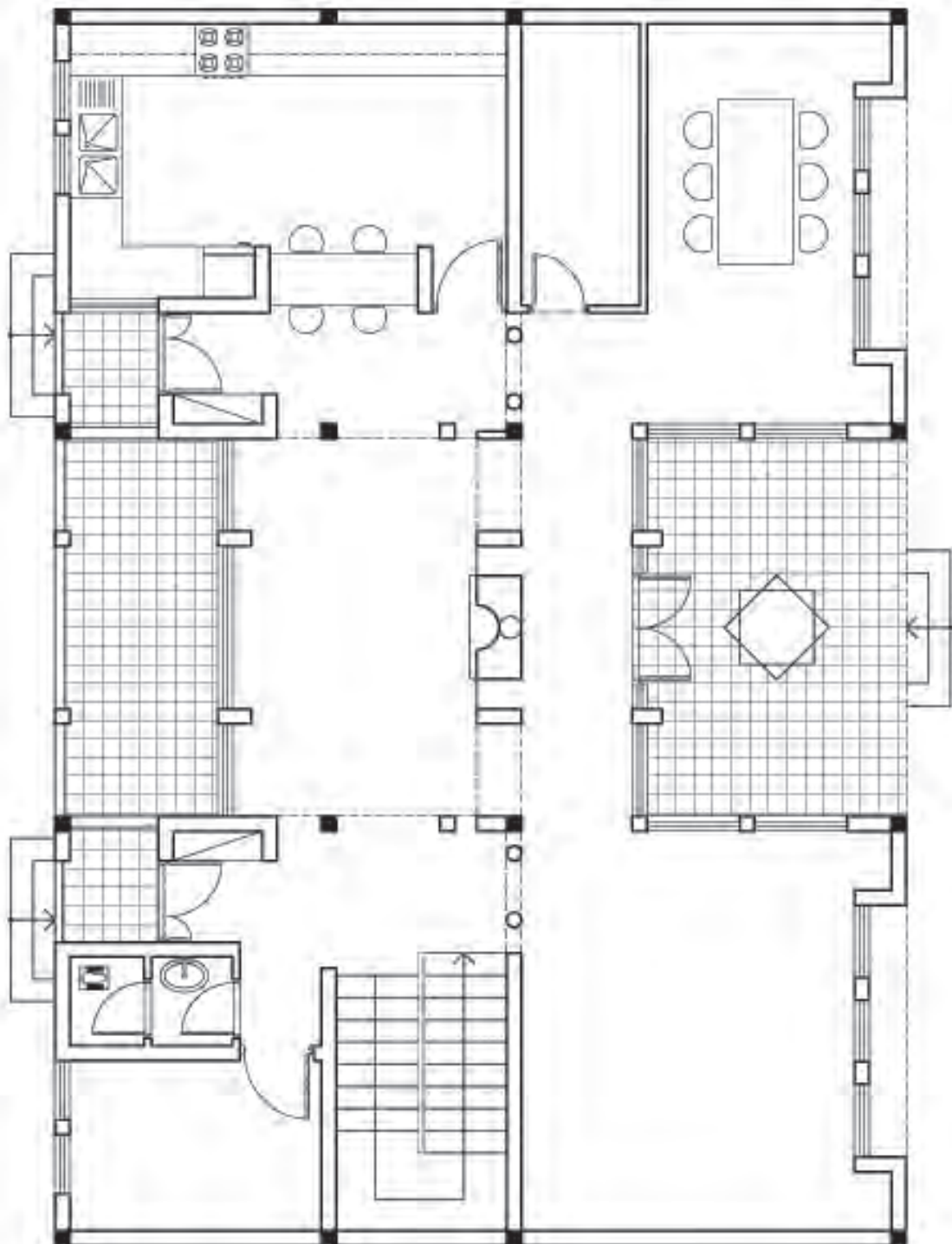
شکل ۴-۴ - پلان معماری طبقه اول

تمرین ۱

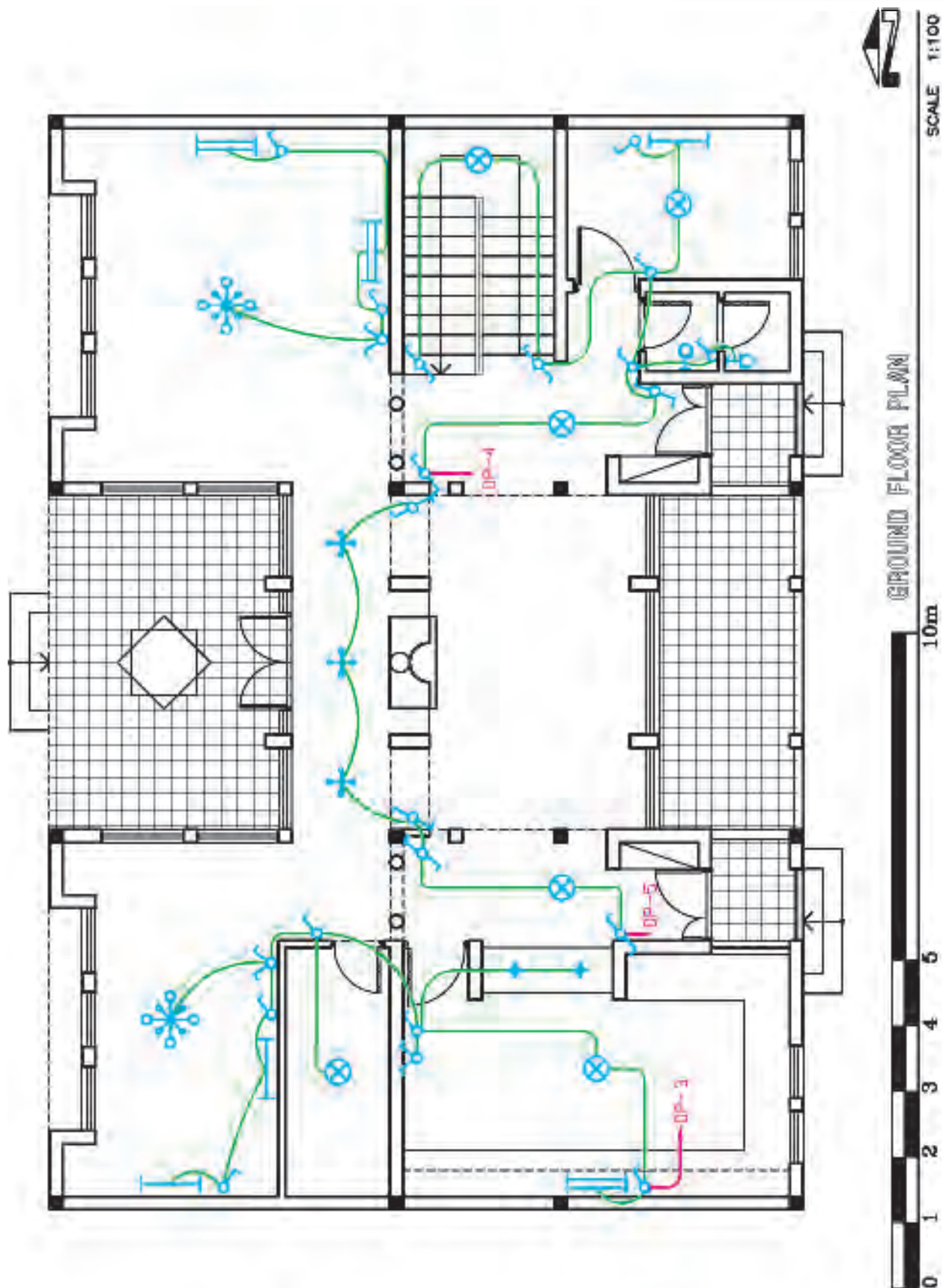




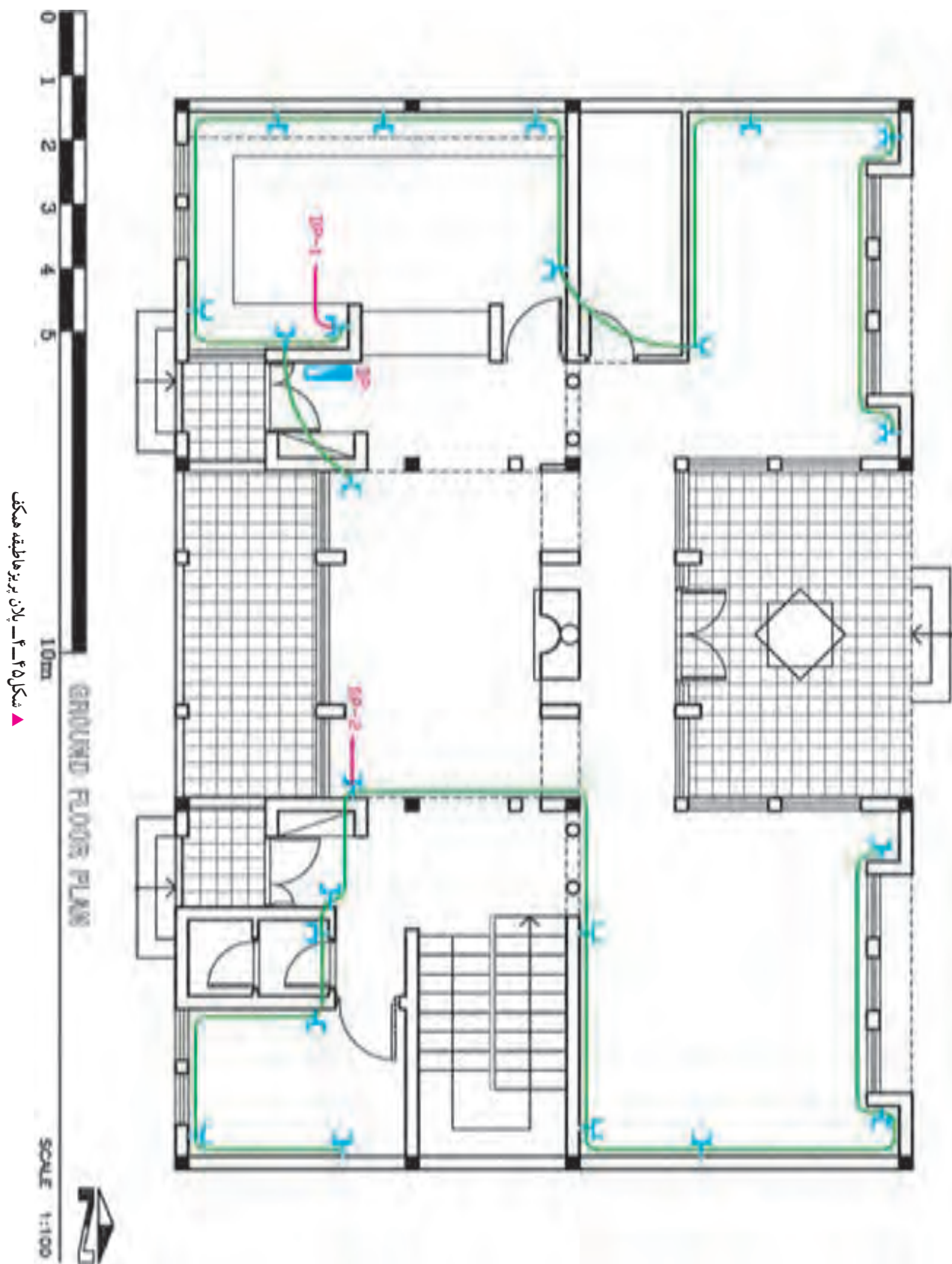
شکل ۴-۲ - پلان پرزها طبقه اول



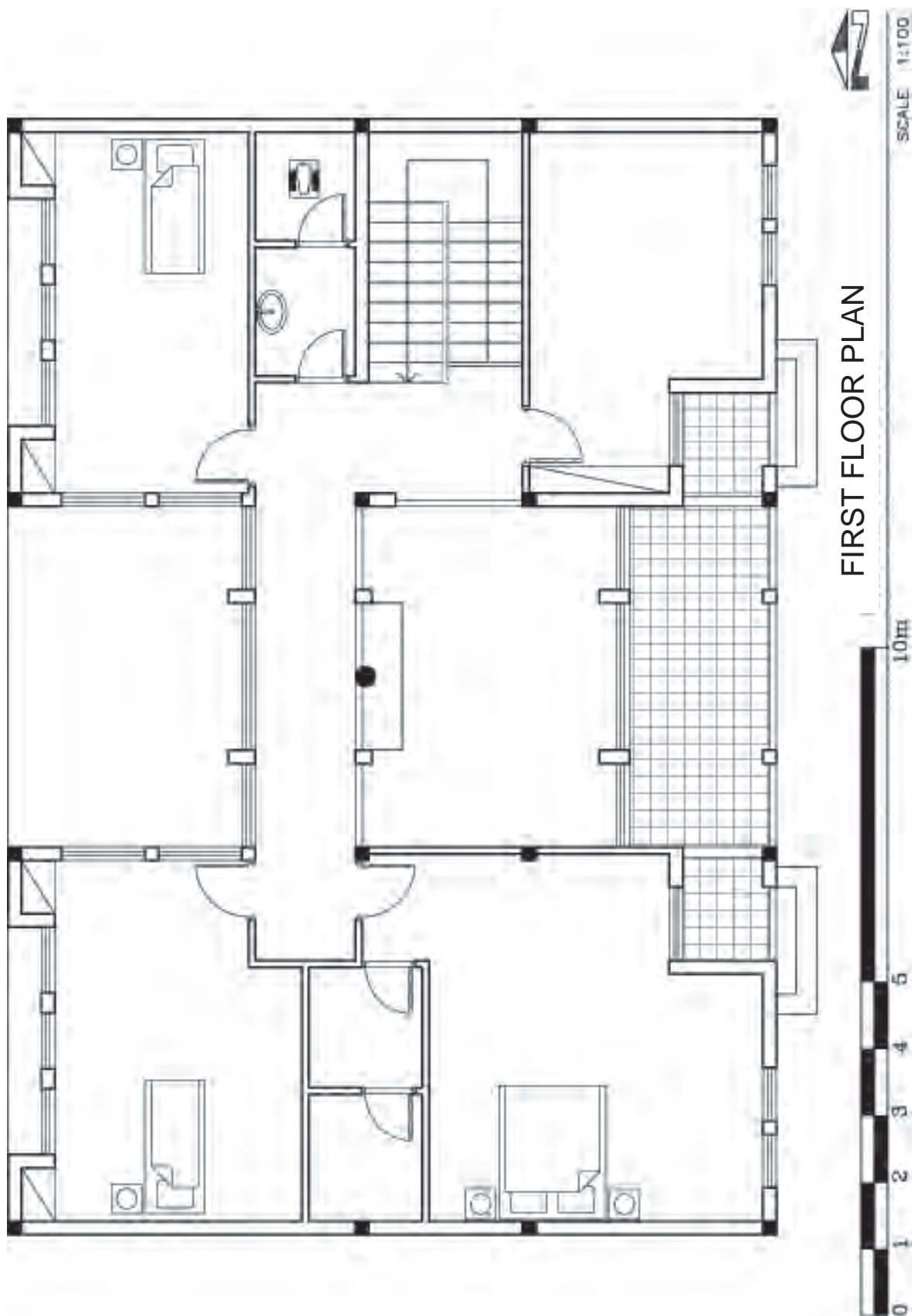
شکل ۴۳-۴ - پلان معماری طبقه همکف



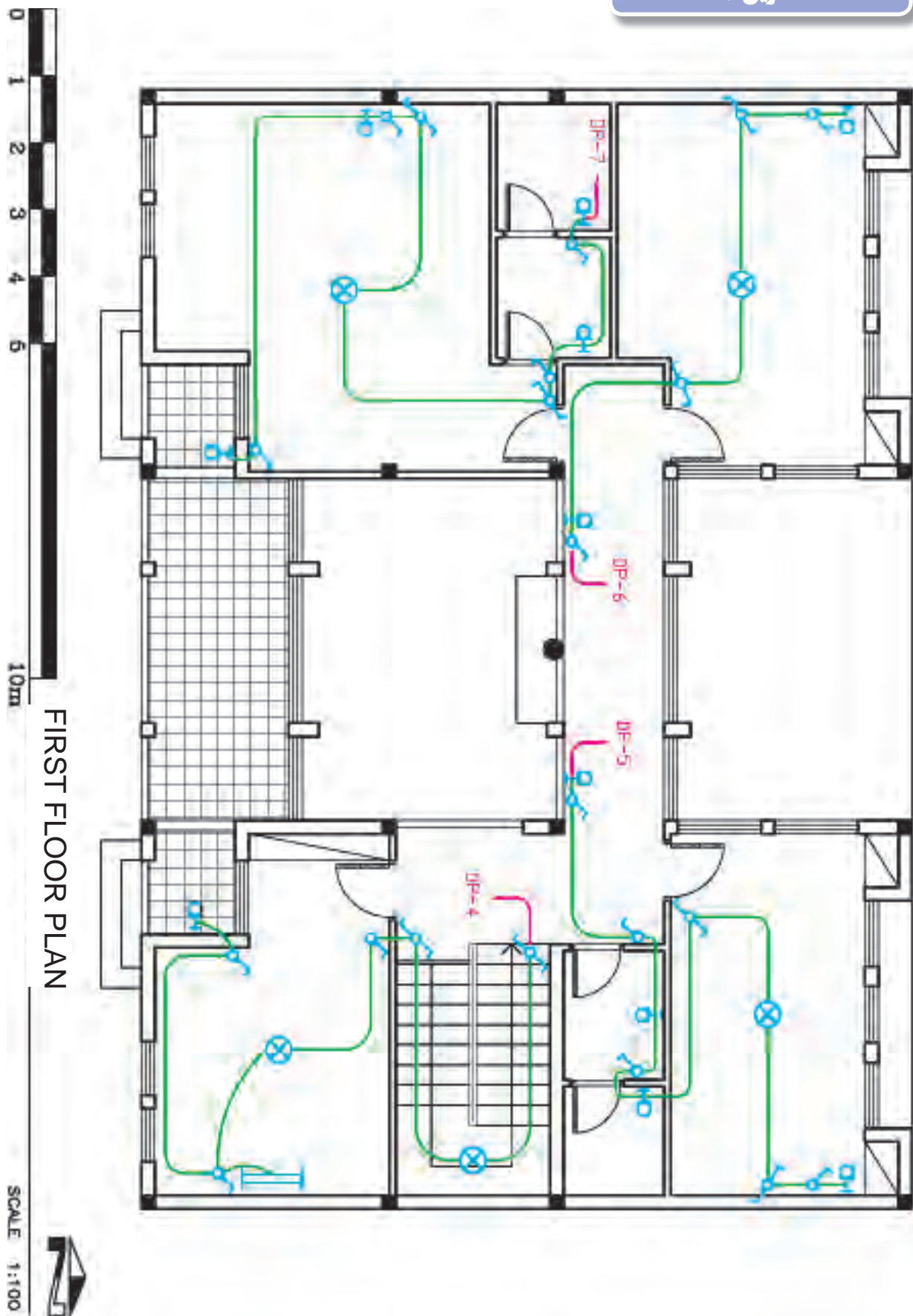
شکل ۴۴-۲: پلان روشنایی طبقه همکف



شکل ۵-۴-۲ پلان بریز عایقه همکف

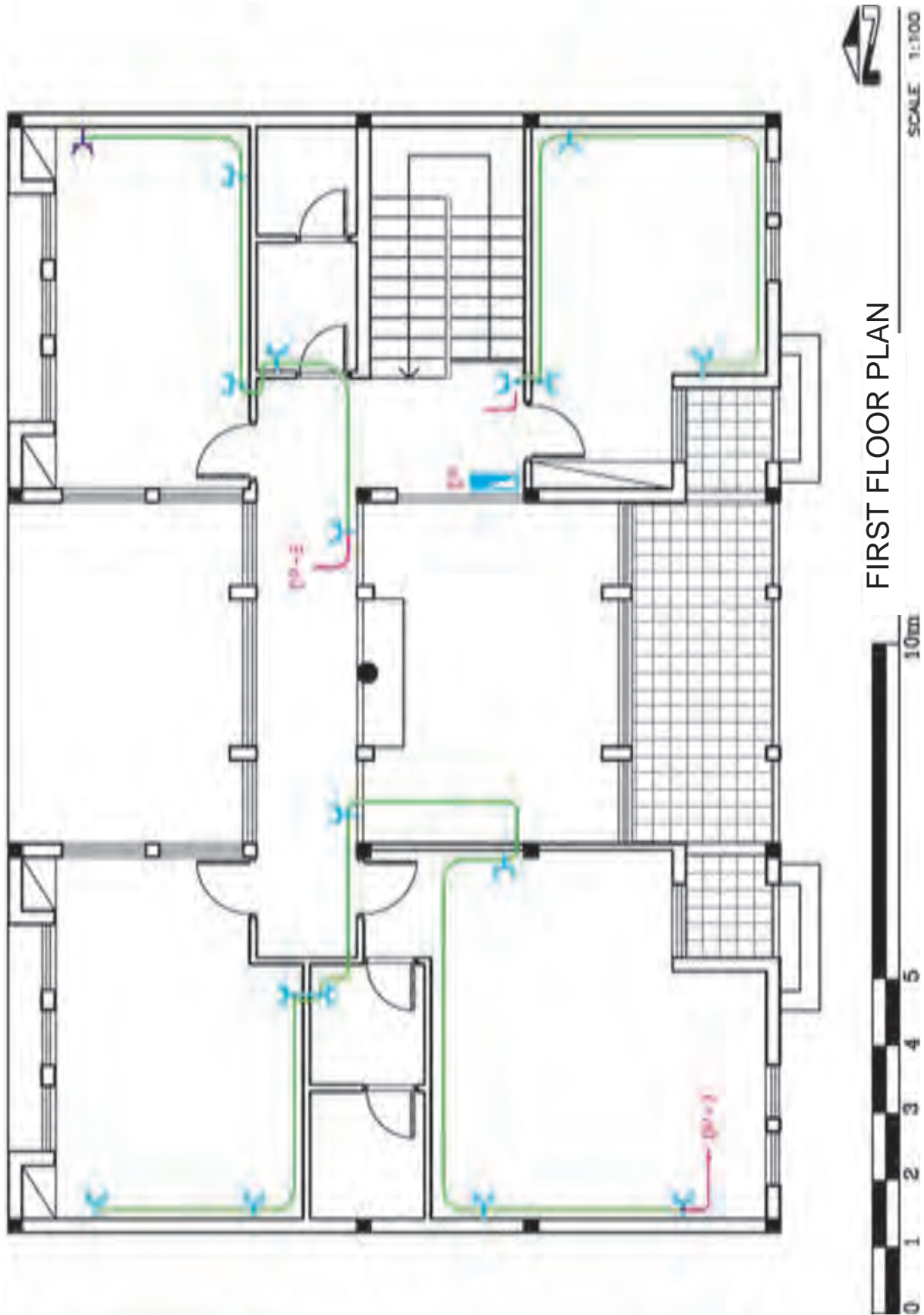


شکل ۴۶-۴ - پلان معماری طبقه اول



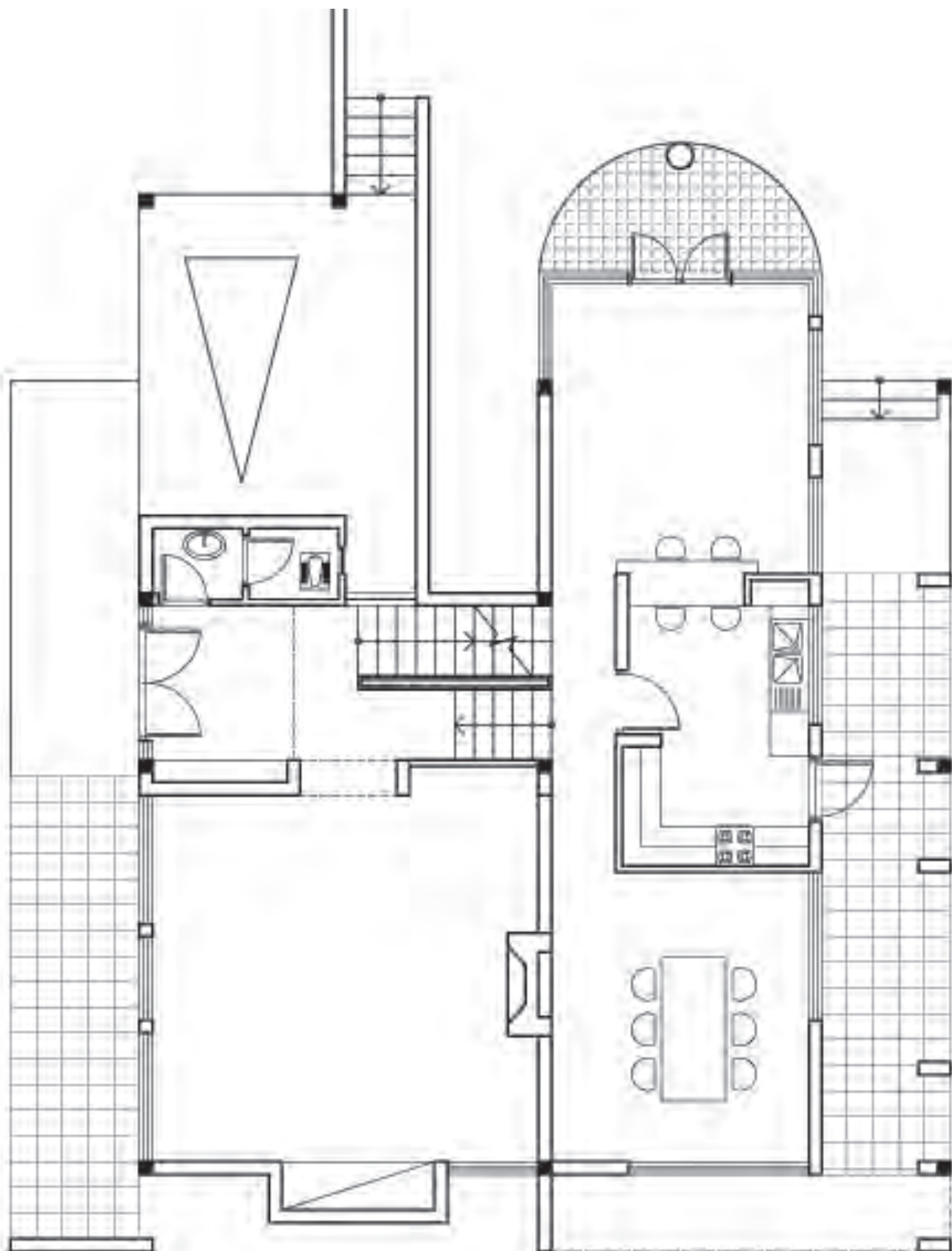
FIRST FLOOR PLAN

شکل ۴۷-۴ - پلان روشنایی طبقه اول

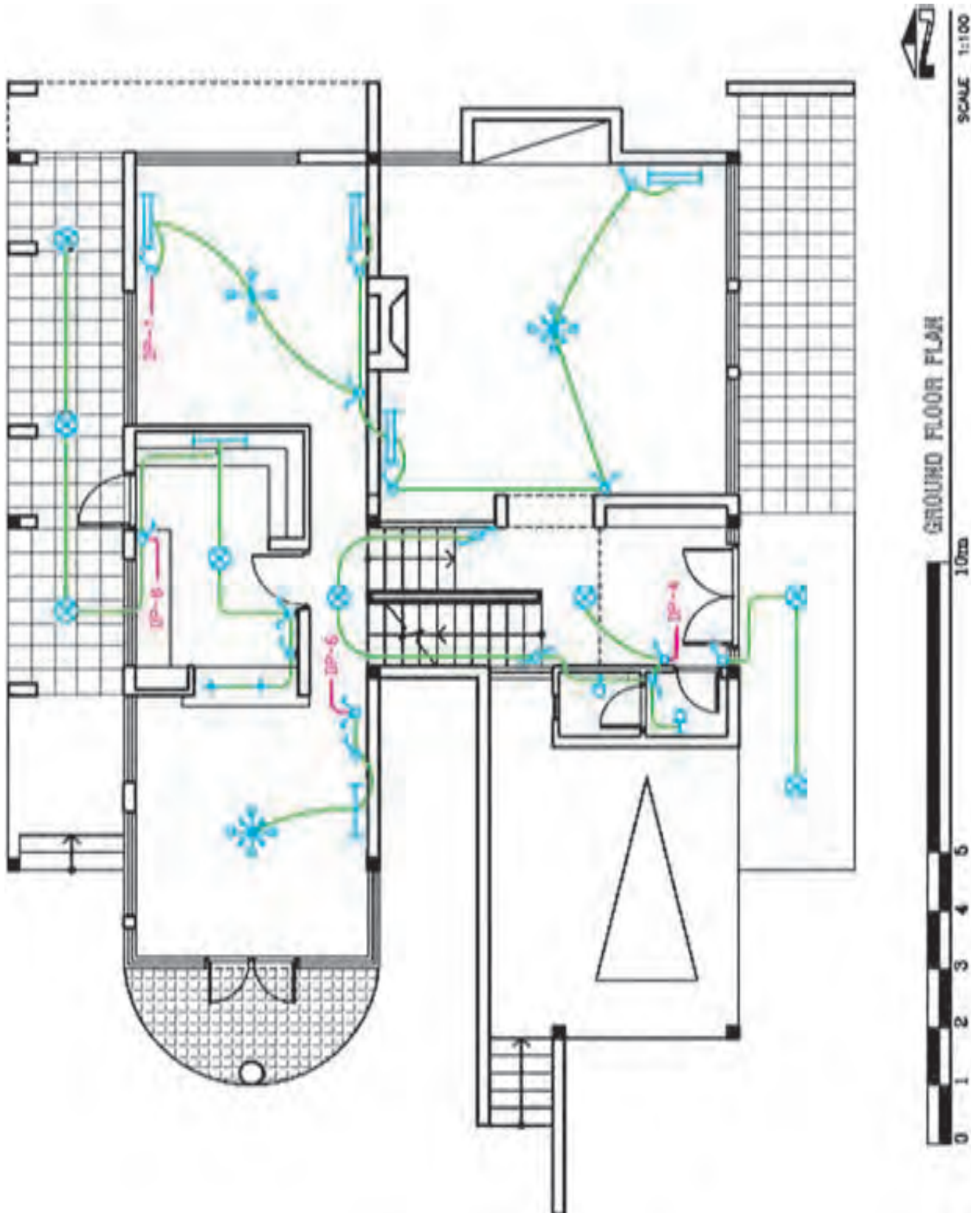


FIRST FLOOR PLAN

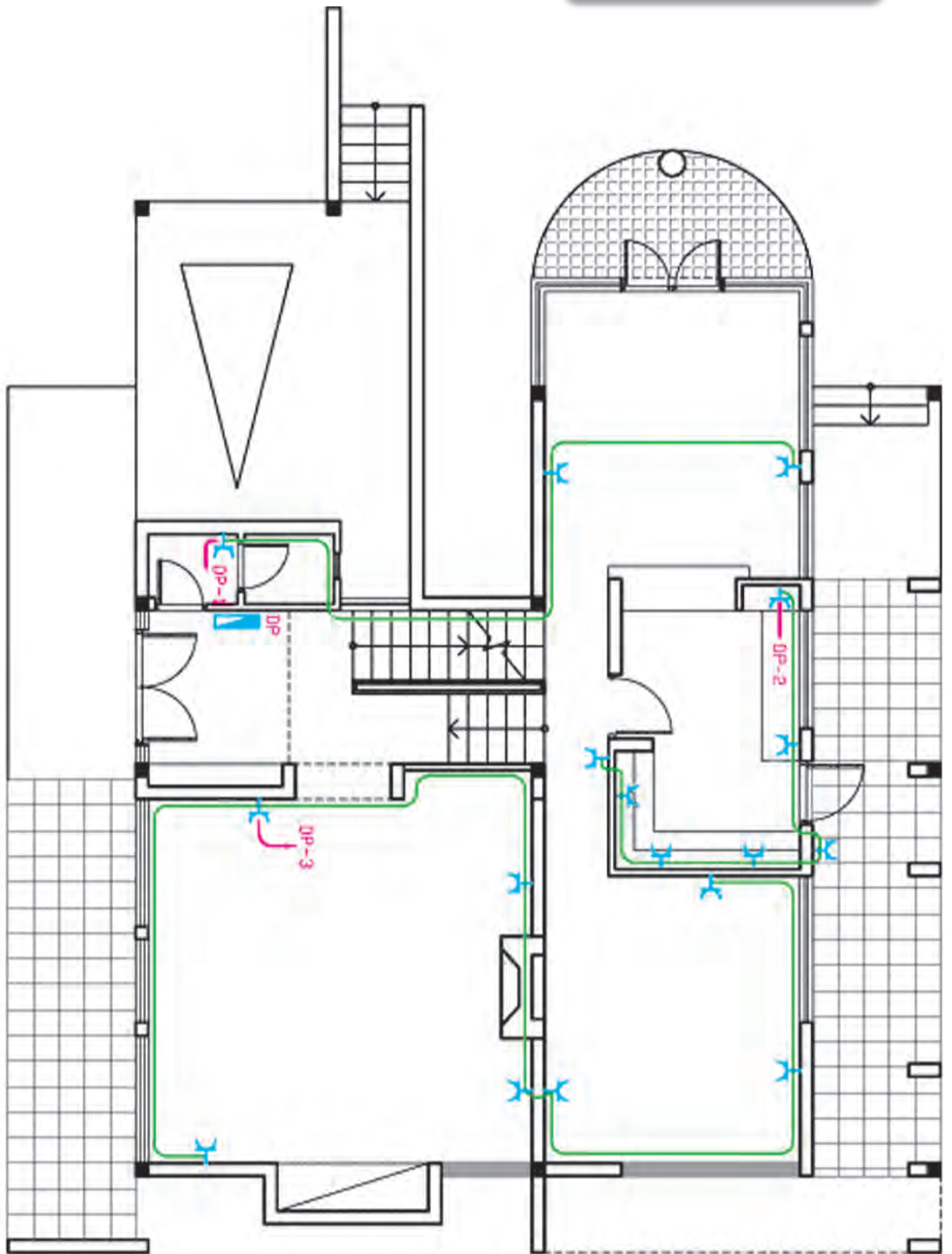
▲ شکل ۴۸-۴ پلان پریژها طبقه اول



شکل ۴-۴-۴. پلان معماری طبقه همکف



شکل ۵-۴-۵. پلان روشنائی طبقه همکف



0 1 2 3 4 5

10m

GROUND FLOOR PLAN

SCALE 1:100



شکل ۵۱-۴- پلان بریزها طبقه همکف