



سازمان نظام مهندسی ساختمان استان کرمان

## راهنمای ترسیم و طراحی نقشه های تاسیسات برقی ساختمان

ویرایش اول - مهرماه ۱۴۰۰

کمیسیون تخصصی برق

هیات مدیره دوره هشتم سازمان نظام مهندسی ساختمان استان کرمان



## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۳	مقدمه
۴	معرفی اعضای کمیسیون تخصصی برق
۵	کلیات
۷	لیست نقشه‌ها و پلان‌های یک ساختمان
۸	<b>نکات طراحی در پلان‌های تاسیسات برقی</b>
۸	پلان سیستم روشنایی
۹	پلان سیستم برق رسانی
۱۱	پلان سیستم جریان ضعیف
۱۶	پلان سیستم اعلان حریق
۱۹	<b>تابلوهای توزیع برق در ساختمان</b>
۱۹	تقسیم بندی انشعابات از لحاظ قدرت درخواستی
۲۰	نکاتی در مورد محل نصب تابلوهای برق
۲۰	تابلوی اندازه‌گیری ( کنتور برق )
۲۱	تابلو برق مشاعات
۲۲	تابلو برق واحدها
۲۲	تابلو برق آسانسور



۲۲	نکاتی در مورد مدارات تک خطی تابلوهای برق
۲۳	نقشه تک خطی تابلو اندازه‌گیری (کنترل برق)
۲۳	نقشه تک خطی تابلو برق مشاعات
۲۳	نقشه تک خطی تابلو برق واحدها
۲۵	نقشه تک خطی تابلو برق آسانسور
۲۶	نکات کلی در مورد الزامات نقشه تک خطی تابلوهای برق
۲۷	نکات رایزر دیاگرام تابلوهای برق
۲۷	نکات رایزر دیاگرام سیستم تلفن
۲۸	نکات رایزر دیاگرام سیستم آنتن مرکزی
۲۹	نکات رایزر دیاگرام سیستم آیفون و دربازکن
۳۰	نکات رایزر دیاگرام سیستم اعلان حریق
۳۱	نکاتی در مورد پلان‌های سیستم همبندی اصلی و اضافی



## مقدمه

مطابق با اهداف هیأت مدیره دوره هشتم سازمان نظام مهندسی ساختمان استان کرمان، در ابتدای فعالیت کمیسیون تخصصی برق نقشه‌راهی تدوین گردید شد که در ابتدا پایش وضع موجود نقشه‌های برق طراحی شده بود، که در مرحله اول منجر به تهیه چک لیست بازبینی نقشه‌های تاسیسات برقی گردید و در ادامه این کمیسیون اقدام به تهیه راهنمای طراحی نقشه‌های تاسیسات برقی نمود، تا موجبات ارتقای کیفیت نقشه‌ها و به تبع آن سهولت کار ناظران و مجریان را فراهم نماید.

هدف از تهیه این مجموعه ارائه نکاتی جهت هماهنگی و یکسان سازی بیشتر، به منظور ارائه نقشه‌های تاسیسات برقی ساختمان با فرمت مناسب و یکسان می باشد.

این راهنما براساس مفاد مقررات ملی ساختمان، نشریه شماره ۱۱۰ سازمان برنامه و بودجه، استانداردها و دستورالعمل‌های مرتبط می باشد. لذا همکاران محترم جهت مطالعه ریز مطالب مربوط به طراحی می توانند به استانداردهای معتبر داخلی، خارجی و مباحث مقررات ملی ساختمان مراجعه نمایند.

با توجه به اینکه برای اولین بار راهنمای طراحی نقشه‌های تاسیسات برقی از سوی کمیسیون تخصصی برق تهیه گردیده است، لذا مهندسين محترم برق عضو سازمان نظام مهندسی استان می توانند پس از مطالعه، نظرات و تجربیات خود را در قالب پیشنهاد به کمیسیون تخصصی برق ارائه نمایند و این کمیسیون آنها را حفظ و مجدداً " برای ویرایش‌های بعد بررسی و مدنظر قرار خواهد داد.

توجه: در صورت تدوین مقررات جدید و تفاوت احتمالی بین مندرجات این راهنما با برخی مراجع، ارجعیت با مقررات جدید و محتویات مراجع اصلی می باشد.



## معرفی اعضای کمیسیون تخصصی برق

حسب ماده ۷۹ آیین‌نامه اجرایی قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان، اعضای کمیسیون تخصصی برق در تاریخ ۱۳۹۸/۸/۲۳ توسط هیأت مدیره دوره هشتم سازمان نظام مهندسی ساختمان استان کرمان به شرح زیر معرفی گردیدند:

آقای مهندس افشین فرهی مقدم ..... نماینده هیأت مدیره

آقای مهندس علیرضا ابراهیمی ..... ریاست کمیسیون

آقای عبدالحمید حسنی کبوترخانی ..... نایب رئیس کمیسیون

خانم مهندس فلورا رشید فرخی ..... دبیر کمیسیون

آقای مهندس حمید رضا بهاء‌الدینی ..... عضو کمیسیون

آقای مهندس سعید شیخ بهایی ..... عضو کمیسیون

آقای مهندس افشین قاسم نژاد ..... عضو کمیسیون

آقای مهندس غلامعلی کیوان ابراهیمی ..... عضو کمیسیون



## کلیات

۱- قبل از اجرای تاسیسات برقی در هر ساختمان لازم است نقشه‌های سیستم‌های مورد نیاز تاسیسات برقی بر اساس مبحث سیزدهم مقررات ملی و دیگر ضوابط و دستورالعمل‌ها و یا خواسته کارفرما به همراه مدارک فنی دیگر، که در ادامه به آنها اشاره خواهد شد، تهیه و برای کنترل تحویل واحد مقررات گردد، پس از تأیید، نقشه‌ها با مهر و امضاء طراح تحویل کارفرما جهت ارائه به ناظر برق و همچنین مجری برق می‌شود.

۲- نقشه‌های طراحی شده برای تاسیسات برق باید نشان دهنده محل فیزیکی لوازم، تجهیزات، وسایل، دستگاه‌ها، مدارهای تغذیه سیستم‌های تاسیسات برقی و دیگر اجزا که برای اجرا و نصب مورد نیاز است، باشد. این نقشه‌ها باید در زمینه‌ای از نقشه‌های معماری ساختمان، پیاده شود. ابعاد و مقیاس نقشه‌ها باید متناسب با سیستم تاسیسات برقی و نقشه معماری انتخاب شده و طوری باشد که خواندن اطلاعات مربوط به تاسیسات برق امکان‌پذیر و آسان باشد.

۳- نقشه‌ها و نمودارها باید خوانا و واضح باشند و به نحوی تهیه شده باشند که بین خطوط و اجزا و نوشته‌های مربوط به تاسیسات و زمینه، هیچگونه ابهامی وجود نداشته باشد.

۴- برای نمایش اجزاء، تجهیزات و لوازم برقی در نقشه‌ها و نمودارها، باید از نشانه‌های ترسیمی استاندارد و یا مناسب و مرسوم استفاده شود. جهت تسهیل این امر کمیسیون تخصصی جدول علائم متحدالشکل و اهم موارد مربوط به یادداشت‌های اجرایی عمومی را در خدمت طراحان قرار داده است. **(پیوست ۱)**

تبصره: توصیه می‌گردد جدول علائم نقشه‌ها علاوه بر ابتدای نقشه‌ها، به صورت خاص نیز در کنار هر صفحه نقشه آورده شود به نحوی که فقط المان‌های موجود در همان صفحه نقشه مشخص و توضیح داده شوند. لازم به ذکر است در نقشه‌های مقیاس ۱/۱۰۰ با صفحه‌های A2 و بزرگتر از آن، ارائه جدول علائم مرتبط با آن شیت در کنار نقشه الزامی می‌باشد.

۵- لیست نقشه‌ها، جدول علائم، یادداشت‌های اجرایی، جزئیات اجرایی و رایزر دیاگرام‌ها باید بر روی نقشه‌های مجزا از نقشه‌های معماری ترسیم شوند.

۶- برای خوانا بودن نقشه‌ها، یادداشت‌های مربوط به معماری و نکات اجرایی مختص کارهای ساختمانی و نظایر آن بر روی نقشه‌های زمینه لازم نخواهد بود، اما مقیاس نقشه حتماً باید ذکر شود و اندازه اکس تا اکس ستونها نیز در کنار پلان‌ها بایستی ارائه گردد.

۷- هرگونه نمودار، جدول، نقشه توضیحی یا نقشه جزئیات که برای روشن شدن مسائل اجرایی لازم است باید همراه نقشه‌ها ارائه گردد.



۸- در انتخاب محل، نحوه نصب کلیه تجهیزات، مسیر همه مدارها و غیره باید به ملاحظات و نقشه‌های معماری و ساختمان توجه شود و امکانات اجرایی سنجیده و هماهنگ با سایر تاسیسات طراحی شده برای ساختمان، در نظر گرفته شود و از طریق کسب نظر طراحان مربوطه هماهنگی لازم بین تخصص‌ها و رشته‌های مرتبط با طرح به عمل آید.

۹- چیدمان تجهیزات آشپزخانه، سرویس‌های بهداشتی و محیط‌های مرطوب و نمناک (حمام، استخر و ...) باید بر روی نقشه معماری کامل باشد.

۱۰- نقطه شروع هر مدار در نقشه‌های برق باید از نزدیک‌ترین مکان به تابلو برق مربوطه آدرس دهی شود.

۱۱- در صورت نیاز به احداث پست برق بر اساس پاسخ استعلام شرکت توزیع، محل پست با هماهنگی طراح معمار در نقشه‌های معماری جانمایی شود.

۱۲- شرایط محیط شامل ارتفاع از سطح دریا، رطوبت، آلوده به گرد و غبار، نمناک، قابل انفجار و اشتعال و ... که در طراحی، اجرا و کارکرد تاسیسات برقی تاثیر گذار باشند، باید مد نظر قرار گرفته و الزامات مربوط به آن محیط رعایت گردد.

۱۳- لازم است نام و نام خانوادگی مالک، طراح، عناوین نقشه، شماره شیت (ترجیحا" با حروف E یا EL) و همچنین مقیاس در هر کدام از شیت‌ها قید شود.

۱۴- صفحه روی جلد نقشه‌ها باید حاوی اطلاعات ذیل باشد.

- ذکر نقشه تاسیسات برقی ساختمان
- نام مالک ساختمان
- کاربری ملک
- تعداد طبقات
- زیربنای پروژه
- نوع سازه
- نام طراح نقشه‌ها
- تاریخ طراحی
- شماره ثبت سازمان (کد پروژه در سازمان)



## لیست نقشه‌ها و پلان‌های یک ساختمان

- ۱- فهرست نقشه‌ها
- ۲- یادداشت‌های اجرائی عمومی
- ۳- جدول علائم تاسیسات برقی
- ۴- یادداشت‌های اجرائی سیستم همبندی اصلی و اضافی
- ۵- جزئیات اجرائی همبندی و سیستم اتصال زمین
- ۶- نقشه‌های سیستم همبندی
- ۷- نقشه‌های سیستم روشنایی
- ۸- نقشه‌های سیستم برق رسانی
- ۹- نقشه‌های سیستم برق بدون وقفه UPS (در صورت نیاز)
- ۱۰- نقشه‌های سیستم جریان ضعیف (تلفن، تلویزیون و آیفون)
- ۱۱- نقشه‌های سیستم شبکه کامپیوتر (در صورت نیاز)
- ۱۲- نقشه‌های سیستم اعلان حریق (در صورت نیاز)
- ۱۳- نقشه‌های برق رسانی به تاسیسات مکانیکی (در صورت نیاز)
- ۱۴- نقشه‌های سیستم اعلام خطر (در صورت نیاز)
- ۱۵- نقشه‌های سیستم دوربین مدار بسته (در صورت نیاز)
- ۱۶- نقشه‌های سیستم صوت (در صورت نیاز)
- ۱۷- نقشه‌های شبکه برق گیر (در صورت نیاز)
- ۱۸- نقشه‌های سینی کابل و رایزرها (در صورت نیاز)
- ۱۹- دیاگرام تک خطی تابلو برق کنترلی





۲۰- دیاگرام تک خطی تابلو برق مشاع

۲۱- دیاگرام تک خطی تابلوی برق واحدها

۲۲- دیاگرام تک خطی تابلوی برق آسانسور (در صورت نیاز)

۲۳- دیاگرام تک خطی سایر تابلوهای برق مربوط به تاسیسات مکانیکی (در صورت نیاز)

۲۴- رایزر دیاگرام توزیع برق

۲۵- رایزر دیاگرام سیستم های جریان ضعیف شامل تلفن، آنتن مرکزی و آیفون (ترجیحا" در صفحات جداگانه)

۲۶- رایزر دیاگرام سیستم اعلان حریق (در صورت نیاز)

۲۷- رایزر دیاگرام سیستم های صوتی، شبکه کامپیوتر و دوربین مدار بسته (در صورت نیاز، ترجیحا" در صفحات جداگانه)

تبصره: در صورتیکه طراح قصد دارد دو یا چند سیستم را در یک شیت معماری ارائه نماید بایستی سیستم ها از نوع فشار ضعیف و جریان ضعیف با هم همخوانی داشته باشند.

## نکات طراحی در پلان های تاسیسات برقی

### الف- پلان سیستم روشنایی

۱- در نقشه روشنایی باید چراغ ها جانمایی شده و تعداد و نوع لامپ ها مشخص باشد و با کاربری، شکل و ابعاد فضا و الزامات مهندسی روشنایی، از قبیل شدت روشنایی، خیرگی و ... مطابقت داشته باشد.

مثال: در فضای اداری، نصب لوستر مناسب ندارد و استفاده از چراغ های سقفی گزینه بهتری محسوب می شود.

۲- نوع چراغ و توان مصرفی و طریقه نصب چراغ ها در جدول علائم در کنار شکل المان بایستی ذکر شود.

۳- در طراحی به شکل سقف کاذب و محل تجهیزات موجود در سقف توجه شود. لذا در این خصوص هماهنگی با سایر رشته ها الزامی است.

۴- مدارهای تغذیه کننده چراغ ها یا نقاط روشنایی نباید پریزهای برق یا هر گونه وسیله یا دستگاه دیگر را تغذیه کنند.

تبصره: از هر مدار روشنایی می توان یک یا دو موتور کوچک (مانند فن سرویس و ..) را به شرط آنکه مجموع توان آنها از ۱۰۰ وات تجاوز نکند، تغذیه کرد.



- ۵- در مدارهای روشنایی حداقل سطح مقطع سیم  $1,5\text{mm}^2$  استفاده و بزرگترین فیدر مجاز آن برابر ۱۰ آمپر است.
- ۶- در صورت نیاز طرح به سیم  $2,5\text{mm}^2$  برای یک مدار روشنایی (مانند مسیرهای طولانی برای پیشگیری از افت ولتاژ) می‌توان از فیدر حداکثر ۱۶ آمپر نیز استفاده کرد.
- ۷- چنانچه در طول یک مدار تغییر سطح مقطع داده شود یا انشعابی با سطح مقطع کوچکتر از آن گرفته شود، در نقطه تغییر مقطع یا انشعاب، باید وسیله حفاظتی مناسب جهت اضافه جریان و یا اتصال کوتاه و یا هر دو برای مقطع کوچکتر پیش بینی شود، مگر اینکه یکی از شرایط زیر موجود باشد:
- الف) حداکثر طول مدار یا انشعاب با مقطع کوچکتر، ۳ متر باشد.
- ب) وسیله حفاظتی در شروع مدار اصلی، مناسب مدار یا انشعاب با مقطع کوچکتر باشد.
- ۸- در نظر گرفتن سیم ارت برای تمامی چراغ‌ها الزامی می‌باشد. (حتی چراغ‌هایی با بدنه عایق)
- ۹- در هر مدار روشنایی که بیش از یک فضا را تغذیه کند، نباید بیش از ۱۲ چراغ قرار داد. ولی مدارهای تغذیه کننده یک فضا این محدودیت را ندارند و تعداد چراغ‌های آنها بر مبنای جریان مجاز هادی و فیدر حفاظتی آن محدود می‌شود.
- ۱۰- استفاده از کلید مینیاتوری بعنوان کلید قطع و وصل برای خاموش و روشن کردن چراغ یا هر وسیله دیگر ممنوع است. توجه: به طور مثال برای کنترل روشنایی در فضاهای بزرگ و راهروها می‌توان از تجهیزاتی مانند کلید گردان، رله ضربه ای، کنتاکتور و نظایر آن در تابلوهای برق استفاده کرد.
- ۱۱- در صورت استفاده از چشم الکترونیک (حسگر)، لازم است مشخصات چشم از نظر نحوه نصب، زاویه دید، برد، توان قطع و وصل و ... در نقشه مشخص گردد.
- ۱۲- در مکان‌هایی از قبیل پشت بام، حیاط، تراس، پارکینگ و هر جا که خطر ترشح آب به چراغ و یا گردغبار وجود دارد، باید از چراغ با درجه حفاظت حداقل IPX4 استفاده کرد. (مثل چراغ حبابدار مناسب)
- ۱۳- در حیاط، پشت بام، تراس که احتمال نفوذ آب به کلیدها وجود دارد از کلید درب دار برای محافظت در برابر نفوذ آب استفاده می‌شود.
- ۱۴- در حمام، باید از چراغ با درجه حفاظت مناسب بر اساس زون بندی (صفحات ۱۲۷ و ۱۲۸ مبحث سیزدهم مقررات ملی) استفاده کرد.
- توجه: در داخل وان و جکوزی باید از تجهیزاتی با درجه حفاظت IPX7 (حفاظت شده در برابر فرورفتن در آب) استفاده و همچنین از سیستم SELV ۱۲ ولت AC یا ۳۰ ولت DC نیز استفاده شود.



- ۱۵- در صورت نصب چراغ و هواکش در Zone1 حمام و تغذیه با برق ۲۳۰ ولت، نصب یک کلید RCD30mA در خروجی فیدر تغذیه آن چراغ و هواکش الزامی است. (حتی در صورتی که سازنده چراغ اجازه نصب در این ناحیه را هم داده باشد).
- ۱۶- نوع، جریان نامی و جانمایی کلیدها باید با توجه به کاربرد و شکل فضای مربوطه انتخاب شود.
- مثال: استفاده از چشم الکترونیک (حسگر) در راه پله مناسب و در اتاق خواب نامناسب است (مگر در سیستم هوشمند سازی) و یا استفاده از یک کلید تک پل معمولی (با جریان نامی ۱۰ آمپر) برای قطع و وصل جریان ۱۲ آمپر در مدار روشنایی یک پارکینگ بزرگ جایز نیست.
- ۱۷- روشنایی ایمنی برای فضای مشاعات ساختمان که مسیر تخلیه افراد، پلکان‌های خروج و راه‌های خروج را شامل می‌شود، مانند راه پله، ورودی ساختمان، لابی، پارکینگ، فضای جلوی آسانسور و سایر راه‌های فرار در نظر گرفته می‌شود. توجه: الزام به استفاده از روشنایی ایمنی برای فضاها و کاربری‌های مختلف مطابق جدول ۱۳-۵-۶-۳ مبحث سیزدهم مقررات ملی می‌باشد.
- ۱۸- مدار روشنایی ایمنی بایستی دارای مدار مستقل و تغذیه مخصوص به خود بوده و هیچ انشعابی برای تغذیه مدارهای غیر ایمنی از آن انجام نگرفته باشد.
- ۱۹- کلید روشنایی حیاط و پارکینگ بنحوی طراحی شود که از نقاط مختلف قابل دسترسی آسان باشد و با توجه به مدیریت مصرف انرژی در ساختمان بهتر است از تجهیزاتی مانند سنسور حضور یا حرکت، تایمر و نظایر آن به همراه لامپ‌های با مصرف کم مانند LED استفاده شود. (توصیه کمیسیون انرژی سازمان)
- ۲۰- سیم تغذیه (فاز) در مدارهای روشنایی حتماً باید به کلیدها داده شود نه چراغ.
- ۲۱- اتصال مدارهای روشنایی باید کلید به کلید و پشت سر هم انجام گیرد و از یک کلید بیش از یک انشعاب گرفته نشود.
- ۲۲- هر فضای قابل دسترسی (مثال: نورگیر در طبقه همکف) نیاز به روشنایی دارد.
- ۲۳- جهت پروژه‌های بلند مرتبه مسکونی و ساختمان‌های با کاربری غیر از مسکونی، کنترل روشنایی مرکزی جهت روشنایی مشاعاتی که توسط سنسور یا کلید محلی کنترل نمی‌گردد منظور شود. در این پروژه‌ها طراحی باید به گونه‌ای باشد که فقط مدیریت مرکزی امکان کنترل چراغ‌ها را داشته باشد لذا استفاده از سنسور با توجه به کاربری و کلید محلی با توجه به امکان دسترسی افراد عادی، جهت مشاعات (پارکینگ‌ها، راهروها و ...) مناسب نیست.
- ۲۴- به دلیل سهولت در امر تعمیر و نگهداری خط روشنایی راه پله‌ها مستقل باشد.
- ۲۵- طراحی روشنایی خرپشته در نقشه‌ها الزامی می‌باشد و پیشنهاد می‌گردد روشنایی حیاط نیز طراحی و یا تمهیدات لازم جهت فیدر مربوطه در تابلوی برق در نظر گرفته شود.



۲۶- تعیین موقعیت کلیدها بایستی با چیدمان نقشه های معماری (به عنوان مثال موقعیت درب و پنجره ها و محل های عبور و مرور و بازشوهای آنها) و همچنین اجزاء تاسیسات مکانیکی همخوانی داشته باشد. توصیه می گردد حتی الامکان از جانمایی کلیدها بر روی دیوارهای برشی با توجه به اینکه امکان اجرا را محدود می نماید خودداری شود.

۲۷- جهت آگروزفن مورد نیاز سرویس بهداشتی، کلید آن به گونه ای باشد که فرمان آن از فرمان روشنایی آن فضا مجزا در نظر گرفته شود.

۲۸- تغذیه هر مدار روشنایی از نزدیکترین محل به تابلو برق در نظر گرفته شود.

۲۹- مدار روشنایی که بیش از یک فضا (مثل : راهرو، پذیرایی، تراس، اتاق خوابها، و...) را تغذیه می کند، توصیه می گردد این مدار روشنایی ابتدا در فضای اول تمامی کلیدها را تغذیه نموده و سپس به فضای بعدی هدایت شده و ادامه کلیدها را تغذیه نماید.

۳۰- توصیه می شود برای اتاق خوابها یکی از چراغ های دیواری یا سقفی با توجه به پلان جانمایی مبلمان از دو نقطه قابل کنترل باشد. (توصیه کمیسیون انرژی سازمان)

۳۱- بهتر است از لامپهای LED یا SMD به جای لامپ های کم مصرف (فلورسنت کمپکت) که علاوه بر کاهش مصرف انرژی در صورت قطع و وصل مکرر و متعدد، دارای طول عمر بیشتری می باشند استفاده گردد. (توصیه کمیسیون انرژی سازمان)

۳۲- بالاست های الکترونیکی معمولا در برابر قطع و وصل های مکرر حساس بوده و آسیب می بینند. همچنین لامپهای فلورسنت مجهز به بالاست مغناطیسی با تاخیر روشن شده و لامپ های کم مصرف نیز پس از حدود سه دقیقه به شدت نور نامی می رسند، بنابراین استفاده از آنها در راهروها و مکان های مشابه (که مدت زمان روشن ماندن چراغ کوتاه است) مناسب نمی باشد و باید از چراغ های مقاوم در برابر قطع و وصل های مکرر استفاده نمود. در این موارد اغلب استفاده از لامپ LED توصیه می شود.

۳۳- در فضاهای عمومی که از روشنایی الکتریکی بصورت ممتد استفاده می شود از لامپ با حداقل بازده نوری ۵۵ LUM/W استفاده گردد. (توصیه کمیسیون انرژی سازمان)

۳۴- چراغهای نصب شده در سقف (توکار یا روکار) دارای لامپ مجزا بایستی دارای بازتابنده (رفلکتور) باشند. (توصیه کمیسیون انرژی سازمان)

۳۵- هر فضای مستقل بایستی حداقل دارای یک کلید یا سیستم کنترل جداگانه باشد.



۳۶- تامین روشنایی یکنواخت در فضاهای با مساحت برابر یا بیشتر از ۱۰ متر مربع و بیش از یک منبع، بایستی حداقل در دو سطح روشنایی قابل کنترل باشد (به طور مثال کنترل ردیف زوج و فرد با دوکلید و یا استفاده از دایمر و سیستم‌های هوشمند). (توصیه کمیسیون انرژی سازمان)

۳۷- توصیه می‌گردد در فضاهای ساختمان (راهرو، پارکینگ و ...) از حسگر تشخیص حضور یا حرکت یا کنترل زمانی استفاده گردد و سیستم روشنایی مذکور قابلیت فرمان دستی را نیز داشته باشد. (توصیه کمیسیون انرژی سازمان)

۳۸- شدت روشنایی فضاها و کاربری‌های مختلف در ساختمان بایستی حداقل طبق جدول پ ۲-۵ مبحث سیزدهم مقررات ملی ساختمان باشد.

۳۹- در مشخصات چراغهای مورد استفاده، به ضریب بهره چراغ و راندمان هر لامپ توجه گردد. (توصیه کمیسیون انرژی سازمان)

۴۰- توصیه می‌گردد جهت طراحی روشنایی، بهینه‌سازی مصرف انرژی طبق مبحث ۱۷ مقررات ملی ساختمان مد نظر قرار گیرد.

## ب- پلان سیستم برق رسانی

۱- جانمایی پریزهای برق با توجه به مبلمان معماری و ایجاد امکان بهره‌برداری در صورت تغییر مبلمان صورت می‌گیرد. لذا هماهنگی با طراح معمار و دریافت مبلمان فضاها توصیه می‌گردد. لازم است مبلمان در کلیه فضاها با ضخامت و رنگ پلان‌های معماری در نقشه‌های پریزهای برق، تلفن، آنتن و... قرار گیرد.

به طور مثال توصیه می‌گردد در اتاقهای مسکونی که چیدمان‌ها اغلب به صورت وسط چین است، پریزها برای پرهیز از قرارگیری در پشت مبلمان مثلاً در ۴۰ سانتی‌متر از گوشه‌ها منظور شود. و یا در فضاهای اداری با توجه به قرارگیری غالب فایل یا میزهای اداری در گوشه‌ها، با فاصله از گوشه‌ها (مثلاً ۷۰ سانتی‌متر) و ترجیحاً در جنب میزها قرار گیرد (برای پرهیز از دست و پاگیر بودن کابل‌های ارتباطی که از پشت سر به میز وارد می‌شوند). همچنین در فضای آموزشی (کلاس درس) با توجه به اینکه اغلب اساتید روبروی کلاس و پشت به تخته قرار می‌گیرند به جای سمت تخته، محل پریزها در دیوار مجاور آن لحاظ شود.

۲- هر مدار پریز نباید بیش از ۱۲ پریز مربوط به مصارف عمومی (غیر مشخص) را تغذیه نماید.

۳- پلان پریز می‌بایست حاوی نقشه طراحی پریز برق و جانمایی محل تابلوهای برق بوده و از طراحی موارد دیگر (از جمله پریز آنتن و تلفن و...) خودداری شود.



نکته: توصیه می‌گردد برق رسانی به تجهیزات مکانیکی نظیر کولر و اسپلیت در پلان برق رسانی تجهیزات مکانیکی ارائه گردد و در صورت عدم وجود پلان مذکور، برق رسانی تجهیزات ذکر شده در این پلان صورت گیرد.

۴- در یک ناحیه که از چند مکان (مثلاً: راهرو، پذیرایی، تراس، اتاق خوابها، پیلوت، حیاط و...) تشکیل شده باشد، توصیه می‌گردد مدارهای پریز برق ابتدا در مکان اول تمامی پریزها را تغذیه نموده و سپس به مکان دوم هدایت شده و ادامه پریزها را تغذیه نمایند.

۵- در خصوص مداربندی پریزها توجه شود که در یک فضای مشخص (مانند اتاق خواب، پذیرایی) پریزها روی دو خط مجزا قرار نگیرند.  
توجه:

الف- اغلب در فضاهای بزرگ مانند پارکینگ مجتمع های مسکونی با تعداد پریز بیش از ۱۲ مواجه می‌شویم، در این موارد باید از دو یا چند مدار پریز استفاده نمود.

ب- پریز برق آشپزخانه بایستی مستقل از ما بقی ساختمان باشد و توصیه می‌شود بیشتر از ۸ پریز روی یک مدار استفاده نشود.

ج- استفاده از یک مدار تغذیه برای آشپزخانه های اول و دوم به شرطی که تعداد پریزها از ۱۲ عدد بیشتر نباشد و البته مصرف همزمان مصارف از جریان مدار تغذیه فراتر نرود، اشکالی ندارد.

۶- نقطه تغذیه اولین پریز از سمتی باشد که نزدیک ترین مکان را به تابلوی برق واحد، دارد.

۷- اتصال مدارهای پریز باید به صورت پشت سر هم انجام گیرد. (از هر پریز بیش از یک انشعاب گرفته نشود)

۸- مدار پریز به نحو مناسب خط بندی شده باشد. جریان کلید مینیاتوری مدار تغذیه کننده پریز بایستی ۱۶ آمپر و سطح مقطع سیم بایستی حداقل  $2.5\text{mm}^2$  باشد.

۹- حداکثر افت ولتاژ مجاز در خطوط پریز برابر پنج درصد از تابلو توزیع اصلی (MDP) تا آخرین پریز روی هر خط است. (این مساله خصوصاً در محوطه های وسیع مانند پارکینگ مجتمع ها باید مورد توجه قرار گیرد.)

۱۰- فاصله پریزها در سالن و اتاق خوابها تا درب یا پنجره فدی حداکثر یک و نیم متر و فاصله دو پریز متوالی حداکثر ۳ متر در نظر گرفته شود. این فاصله به صورت پیرامونی بوده و نباید به صورت مستقیم لحاظ گردد.

۱۱- توصیه می‌گردد در اتاق های خواب با مساحت کمتر از ۹ متر مربع حداقل دو پریز برق و با مساحت بیش از ۹ و کمتر از ۱۶ متر مربع حداقل سه پریز برق طراحی گردد.

۱۲- در پیلوت، زیر زمین، حیاط و راهروها، فاصله افقی پریزها از یکدیگر بهتر است حداکثر ۵ متر در نظر گرفته شوند.

۱۳- در واحدهای تجاری در صورت عدم اطلاع طراح از وضعیت چیدمان داخلی آن، حداکثر فاصله افقی پریزها از یکدیگر ۳ متر منظور گردد.

۱۴- در تمام ساختمان ها از پریز ارت دار استفاده شود.



- ۱۵- در مکانهای نمناک یا مکان هایی که خطر پاشش آب وجود دارد (حیاط، دستشویی، تراس، پشت بام، موتورخانه و...) از پریزارت داربا درجه حفاظت حداقل IPX4 استفاده شود.
- ۱۶- استفاده از پریز جهت پمپ آب واحدها و پمپ آتش نشانی ممنوع میباشد .
- ۱۷- کلیه پریزهایی که در پارکینگ ، حیاط ، بام ، فضای باز عمومی طراحی می‌شود در ارتفاع ۱۱۰-۱۲۰ سانتیمتر باشد. پیشنهاد می‌شود که برای ساختمان های آپارتمانی در راه پله ها جلوی درب آسانسور ها و واحدها پریز طراحی نشود و فقط در بالاترین نقطه در پلان بام در کنار درب ورودی به بام و یا پریز جهت نصب روشنایی ایمنی در ارتفاع ۱۸۰-۲۰۰ سانتی متری.
- ۱۸- در سرویس‌های بهداشتی با فاصله مناسب (۶۰ سانتیمتر فاصله افقی از شیر آب) نصب پریز برق با درجه حفاظت حداقل IPX4 امکان پذیر می باشد.
- ۱۹- پریزهای برق در مکان‌های نمناک می‌بایست با درجه حفاظت حداقل IPX4 و در مکان‌های مرطوب می‌بایست با درجه حفاظت حداقل IPX5 در نظر گرفته شوند.
- ۲۰- در حمام ها با در نظر گرفتن ضوابط زون بندی آن محیط، مانند کلیه محیط های دیگر، پریزهای برق مورد استفاده باید مجهز به هادی حفاظتی باشند. مگر در مواردی که از پریزهای مخصوص مجهز به ترانسفورماتور ایمنی ( دارای دو سیم پیچ جدای اولیه و ثانویه) استفاده شده باشد، که در اینصورت احتیاجی به هادی حفاظتی نخواهد بود. (پریز معروف به ریش تراش).

### ج- پلان سیستم های جریان ضعیف

#### نکات عمومی:

- ۱- مدارهای هر یک از سیستم های جریان ضعیف باید به‌طور مستقل کشیده شود، جز در مواردی که مجاز اعلام می‌شود، نباید با مدارهای سیستم های دیگر بخصوص با مدارهای قدرت (روشنایی، پریز، موتور و غیره) یکجا کشیده نشود. تبصره: نباید از رشته های مختلف یک کابل یا هادی های کشیده شده در یک لوله برای سیستم های مختلف یا مدارهای قدرت استفاده شود.
- ۲- کابل ها و یا سیم های مربوط با هر سیستم باید از نظر قطر و یا سطح مقطع ، نوع و مشخصات آن برای سیستم مورد نظر مناسب باشد.
- ۳- حتی الامکان باکس های کشش مربوط به سیستم های جریان ضعیف در طبقات در یک راستا پیشبینی گردند.

### پلان سیستم تلفن و آنتن

- ۱- در نحوه مدار بندی سیستم تلفن به کاربری (اداری، مسکونی، تجاری و ...)، مترائ فضا و تعداد خطوط مخابرات شهری لازم توجه شود.



- ۲- حداقل قطر لازم جهت سیم تلفن ۰,۶ میلی متر می باشد که این سیم به صورت کابل چند زوج در بازار موجود است و بایستی تعداد زوج مناسب با در نظر گرفتن پیش بینی جهت آینده (توصیه: حداقل ۱,۵ برابر) انتخاب و در نقشه درج شود.
- ۳- پریز آنتن باید بر اساس نیاز و در مکان مناسب منظور گردد. مثلاً در لابی‌هایی که امکان مبلمان شدن دارند، در نظر گرفته شود و همچنین توصیه می شود در واحدهای تجاری حداقل یک پریز آنتن در نظر گرفته شود و بهتر است مکان آن نیز مقابل پیشخوان یا مقابل محل نشستن ارباب رجوع باشد و در ارتفاع ۲ متری نصب شود.
- ۴- در اتاق خواب حداقل یک پریز تلفن طراحی شود و پیشنهاد می گردد محل پریز تلفن در نزدیک تخت و یا میز تحریر در نظر گرفته شود.
- ۵- پریزهای آنتن همیشه کنار پریزهای برق طراحی می گردد و بهتر است پریزهای تلفن نیز در کنار پریزهای برق در نظر گرفته شوند.
- توجه: طراحان نقشه باید پلان پریز برق رسانی و تلفن را با یکدیگر تطبیق دهند.
- ۶- در اتاقک آسانسور، چاله آسانسور و کابین، پریز تلفن طراحی و یک خط تلفن شهری جهت همه آنها در نظر گرفته شود. (ضوابط مد نظر اداره استاندارد در این خصوص ملاک عمل می باشد).
- ۷- توصیه می شود یک پریز تلفن بر روی اپن آشپزخانه منظور گردد.
- ۸- در مدار بندی سیستم آنتن به دلیل افت انشعاب بالای پریزهای میانی، توصیه می شود بیش از دو و یا حداکثر سه عدد پریز بر روی یک خط قرار نگیرد و در طراحی سیستم آنتن به تعداد پریزها، فاصله از تقویت کننده‌ها و کاربرد صحیح اسپلیترها و Tap off ها توجه شود.
- ۹- محل جعبه ترمینال اصلی تلفن که خطوط ورودی تلفن به آن وصل می شود باید به نحوی انتخاب شود که ارتباط بین این جعبه و خطوط شبکه شهری و جعبه ترمینال‌های فرعی به سهولت انجام شود و جعبه ترمینال‌های مذکور باید دارای فضا و اتصالات اضافی جهت توسعه‌های بعدی بوده و به ترمینال زمین مجهز باشند.
- ۱۱- در ساختمان‌های مسکونی و تجاری به منظور حفظ حریم خصوصی افراد و جلوگیری از اشتباه و یا سوء استفاده دیگران، ارتباط بین ترمینال اصلی تلفن تا داخل واحد باید توسط یک کابل اختصاصی یکپارچه برقرار شود و از قطع این کابل و ترمینال بندی آن در طول مسیر، از جمله در جعبه‌های کششی طبقات خودداری گردد.
- نکته: در صورت عدم امکان استفاده از روش فوق در ساختمان‌های بزرگ و پرجمعیت، می‌توان جعبه تقسیم‌هایی را در بعضی طبقات در نظر گرفت و از هر جعبه تقسیم چند واحد را در چند طبقه با کابل اختصاصی یکپارچه تغذیه نمود.
- ۱۲- در هر واحد می توان یک باکس جریان ضعیف در نظر گرفت و از آن یک یا چند انشعاب گرفت و از هر انشعاب چند پریز تلفن را تغذیه نمود ( بخصوص واحدهای دوبلکس).





## پلان سیستم آیفون و زنگ اخبار

- ۱- لازم است برای درب ورودی هر واحد یک زنگ اخبار و برای درب ورودی ساختمان یک پنل آیفون منظور گردد.
- ۲- زنگ اخبار حمام اجباری نیست و در صورت نظر طراح مبنی بر در نظر گرفتن زنگ حمام، استفاده از زنگ اخبار ۱۲ ولت یا دیگر موارد استاندارد متناسب با این محیط (مثلاً زنگهای جدید که به صورت کلید می باشند) بلامانع است.
- ۳- توصیه می شود برای تغذیه زنگ اخبار و گوشی آیفون در هر واحد یک خط تغذیه ۴ یا ۶ آمپر در نظر گرفته شود و سطح مقطع سیم نیز بایست  $1.5 \text{ mm}^2$  باشد.
- ۴- قفل برقی دربازکن باید در طبقه همکف، پشت درب ورودی و صفحه کلید آیفون باید مجاور درب جانمایی شود.
- ۵- در پلان آیفون و زنگ اخبار مشخصات سیم ها یا کابل ورودی به پنل آیفون و قفل برقی در باز کن درج شود.
- ۶- رعایت دستورالعمل سازندگان سیستم های جریان ضعیف در طراحی و به کارگیری اجزا و تجهیزات آن الزامی می باشد و انتخاب نوع هادی، قطر یا سطح مقطع و تعداد هادی ها و سایر مشخصات کابل و یا سیم در هر سیستم با توجه به توصیه های سازنده سیستم انجام شود.

## پلان سیستم اعلان حریق

- ۱- انتخاب نوع طراحی سیستم اعلان حریق از لحاظ متعارف یا آدرس پذیر بودن باید بر اساس کاربری ساختمان و فضاهای آن، اهداف ایمنی، درجه اهمیت، حساسیت ساختمان و غیره انجام گیرد.
- ۲- مرکز سیستم اعلان حریق (F.A.C.P) باید در محلی که خارج از دسترس عموم است نصب شود و به طور مثال بهتر است داخل اتاق نگهبانی (به طور دائم تحت پایش) قرار گیرد و اگر این تابلو در پارکینگ یا لابی ورودی نصب گردد باید در معرض دید بوده و غیرقابل دسترسی کودکان باشد.
- ۳- فضاهایی که توسط جدا کننده (پارتیشن) و یا قفسه بندی تقسیم شده باشند و ارتفاع بالای آن ها تا سقف کمتر از مقدار تعیین شده توسط استانداردهای معتبر (به طور تقریبی ۳۰ سانتی متر) باشد، هر قسمت باید به طور جداگانه با دکتور پوشش داده شود.
- ۴- هر طبقه از ساختمان باید یک ناحیه مستقل در نظر گرفته شود .  
تبصره: در سیستم متعارف بیش از ۲۰ عدد المان در یک ناحیه استفاده نشود در صورتی که مدل و سیستم اعلان حریق توسط طراح مشخص باشد و قابلیت داشته باشد، حداکثر تعداد المان ها ۳۲ عدد می تواند باشد.



در سیستم‌های آدرس‌پذیر حداکثر تعداد المانهای موجود در حلقه (Loop) ۱۲۸ قطعه می‌باشد و پیش‌بینی ایزولاتور در سیستم‌های آدرس‌حریق‌پذیر در محل‌های ورودی و خروجی هر منطقه بندی‌اعلان حریق الزامی می‌باشد. (به‌ازای حداکثر ۲۰ قطعه از هر حلقه).

۵-مدار هر لوپ در سیستم‌های آدرس‌پذیر بایستی پیوسته باشد یعنی هر لوپ از تابلو مرکز کنترل شروع و به آن ختم می‌شود.

۶-نقطه شروع ناحیه‌اعلان حریق هر طبقه در سیستم‌متعارف، از نزدیکترین حسگر به جعبه‌کشش یا رایزرمنظور شود.

۷-ناحیه‌اعلان حریق راه‌پله در سیستم‌اعلان حریق‌متعارف بایستی مستقل باشد.

۸-در انتهای هر ناحیه در سیستم‌متعارف بایستی یک مقاومت‌انتهایی (E.L.R) مطابق با مشخصات تابلوی کنترل مرکزی طراحی شود.

۹-کابل ارتباطی از جعبه‌کشش طبقات به سمت پنل اصلی در سیستم‌متعارف، باید در بخش‌آژیرها و زون‌ها مستقل باشد و استفاده از یک کابل مشترک چهار رشته برای این منظور اجرایی نیست و مشکلات بهره‌برداری به همراه دارد.

۱۰-نصب شستی‌اعلان حریق علاوه در راهروها و سراسراها، در ورودی پلکان‌های خروج، راه‌های خروج و در کنار رمپ پارکینگ نیز ضروری می‌باشد.

۱۱-نصب دتکتور اعلان حریق در سقف قسمت خروجی کلیه پلکان‌های خروج بسته، الزامی است.

۱۲-شستی‌های اعلان حریق در قسمت ورودی طبقات در هر طبقه، باید جزو زون طبقه و شستی سطح (طبقه) خروجی راه‌پله، می‌تواند جزو زون راه‌پله باشد و بهتر است از لحاظ مداری در ابتدای هر زون و قبل از دتکتورها قرار گیرد.

۱۳-در انتخاب محل نصب شستی‌های اعلان حریق باید حداکثر فاصله پیمایش افراد تا رسیدن به آن و همچنین فاصله شستی‌های اعلام حریق در راهروها از یکدیگر طبق استاندارد مد نظر قرار گیرد.

تبصره:

-حداکثر فاصله پیمایش جهت رسیدن به شستی‌اعلان حریق نباید از ۴۵ متر تجاوز نماید (توصیه می‌شود در صورت داشتن محدودیت حرکتی این فاصله به ۲۵ متر کاهش یابد)

-در صورتی که مسیر پیمایش قابل اندازه‌گیری نباشد، توصیه می‌شود فاصله رسیدن به شستی از هر نقطه از ساختمان در مسیر مستقیم حداکثر ۳۰ متر باشد.

۱۴-حداکثر فاصله نصب دتکتور از بازشوی در کابین اسانسورها، (چاه اسانسور) و شفت‌های عمودی دارای در و یا قابل دسترس در طبقات ساختمان ۱،۵ متر می‌باشد.



- ۱۵- بر اساس استاندارد BS حداکثر شعاع تحت کنترل دکتور دودی ۷,۵ متر (حداکثر مربعی به ابعاد ۱۰ متر) و حداکثر شعاع تحت کنترل دکتور حرارتی ۵,۳ متر (حداکثر مربعی به ابعاد ۷,۵ متر) می باشد. به عبارت دیگر سطح پوشش دکتورهای دودی ۱۰۰ متر مربع و سطح پوشش دکتورهای حرارتی ۵۰ متر مربع می باشد.
- نکته: در صورتی که شکل محیط مستطیل باشد ملاک عمل، شعاع پوشش خواهد بود.
- ۱۶- در پارکینگ از دکتور حرارتی حساس به افزایش دما (Heat Riser) استفاده شود.
- ۱۷- در آشپزخانه، موتورخانه و اتاق دیزل از دکتور حرارتی با دمای ثابت (Heat Fix) استفاده شود.
- تبصره: در موتورخانه در صورتی که تجهیزات دودزا (مانند بویلر مازوت یا گازوئیل) نداشته باشد، لازم است دکتور دودی نیز به عنوان پشتیبان استفاده شود در صورتی که از دکتور ترکیبی دودی حرارتی در موتورخانه استفاده شود جانمایی به نحوی باشد که تمام فضای موتورخانه با توجه به سطح حفاظتی دکتور حرارتی پوشش داده شود.
- ۱۸- جهت اتاق‌ها، سالن‌ها، راه پله‌ها، جلوی درب آسانسور، چاه آسانسور و انباری از دکتور دودی و جهت پیلوت از دکتور حرارتی و در دیگر فضاها و ساختمان‌ها با توجه به کاربری آن و بنا بر استاندارد از دکتورهای مختص به آن فضا استفاده شود.
- نکته: الف- فضای نشیمن جدای از سالن، نیاز به دکتور دودی جداگانه دارد.
- ب- در سقف خرپشته نصب دکتور دود الزامی است و می تواند روی زون آسانسور یا راه پله قرار گیرد.
- ۱۹- در سیستم متعارف برای درب ورودی واحدها، انباری‌ها، اتاق تاسیسات، آسانسور و فضاهای در بسته و یا غیر قابل رویت، بایستی چراغ نشانگر LED طراحی شود.
- ۲۰- بر روی هر مدار اعلان حریق ذکر مشخصات و آدرس زون مربوطه، سطح مقطع، تعداد سیم و سایز لوله الزامی می باشد.
- ۲۱- برای فضای داخل سقف کاذب و یا کف کاذب با ارتفاع بیش از ۸۰ سانتی متر، نصب دکتور الزامی می باشد.
- ۲۲- در صورتیکه در سقف برجستگی به ارتفاع ۱۰ درصد ارتفاع کل محیط وجود داشته باشد فضای دو سمت آن دو فضای مجزا تلقی شده و بایستی فارغ از فاصله طرفین آن دکتور مناسب طراحی گردد.
- ۲۳- کلیه مدارهای سیستم اعلان حریق باید مستقل از سایر سیستم‌ها طراحی گردد.
- ۲۴- کلیه کابل‌های اعلان حریق باید از نوع مقاوم در مقابل حریق انتخاب شوند.
- ۲۵- حداقل فاصله دکتورهای دودی و حرارتی از دیوار باید حداقل ۵۰ سانتیمتر در نظر گرفته شوند.
- ۲۶- حداقل فاصله دکتور از دریچه‌های تهویه دیواری ۱۰۰ سانتیمتر در نظر گرفته شود. (نباید دکتور مستقیم در مقابل دریچه تهویه دیواری در نظر گرفته شود).



۲۷- حداقل فاصله دتکتور از چراغ های فلورسنت ۲۰ سانتیمتر باشد. (حداقل فاصله بر اساس دو برابر ارتفاع چراغ روکار مجاور دتکتور می باشد).

۲۸- حداقل فاصله دتکتورها از آبفشان های اتوماتیک اطفاء حریق ( اسپرینکلر) ۶۰ سانتیمتر باید باشد.

۲۹- طراح بایستی دستورالعمل سیستم های اعلان حریق ابلاغی از سوی شورای مرکزی را نیز مد نظر قرار دهد.

۳۰- همواره اولویت رعایت ضوابط در طراحی، ضوابط نظام نامه سازمان آتشنشانی و سازمان نظام مهندسی محل خواهد بود.

## تابلوهای توزیع برق در ساختمان

انواع تابلوهای توزیع برق در ساختمان شامل :

۱- تابلوی اندازه گیری ( کنتور برق )

۲- تابلوی برق واحدها

۳- تابلوی برق مشاعات

۴- تابلوی برق آسانسور

۵- تابلوی برق ژنراتور (change over)

۶- تابلوی برق تاسیسات مکانیکی

تقسیم بندی انشعابات از لحاظ قدرت درخواستی

### الف- قدرت درخواستی کمتر از ۳۰ کیلووات

الف-۱- انشعابات تکفاز ۳۲ آمپر

الف-۲- انشعابات بیشتر از ۳۲ آمپر تکفاز بصورت ۲۵ آمپر و ۳۲ آمپر سه فاز می باشد.

الف-۳- انشعابات بیشتر از ۳۲ آمپر سه فاز بصورت دیماندی واگذار میگردد.

### ب- قدرت درخواستی بین ۳۰ تا ۱۵۰ کیلووات

ج- قدرت درخواستی بین ۱۵۰ کیلووات تا ۲۴۹ کیلووات

د- قدرت درخواستی بین ۲۵۰ کیلووات تا ۲۰۰۰ کیلووات



## ی- قدرت درخواستی بین ۲۰۰۰ کیلووات تا ۷۰۰۰ کیلووات

نکته ۱- برای یک محل یا یک واحد (با یک کاربری) واگذاری بیش از یک انشعاب مجاز نمیباشد.

نکته ۲- برای یک ساختمان که بیش از یک واحد مسکونی و یا تجاری با درب ورودی مشترک دارد فقط یک اشتراک برای مشاعات آن ساختمان در نظر گرفته شود.

نکته ۳- یک تابلوی کنتور حداکثر برای ۳۰ کنتور تکفاز و یا ۲۷ کنتور تکفاز و یک کنتور سه فاز در نظر گرفته شود.

تابلوهای کنتور در ساختمانها برای بیش از ۴ کنتور تکفاز و یا ۱ کنتور سه فاز شامل ۳ قسمت به شرح ذیل می باشد:

الف- قسمت ورودی                                      ب- قسمت کنتورها                                      ج- قسمت خروجی ها

نکته ۴ - تابلوی اندازه گیری ( کنتور برق ) طبق آیین نامه و دستورالعمل واگذاری اشتراک در شرکت توزیع برق طراحی می گردد.

توجه : طراح بایستی در صورتیکه قدرت درخواستی بیش از ۱۵۰ کیلووات باشد، کارفرما را کتبا" در این خصوص مطلع نموده تا برای کسب تکلیف در خصوص وضعیت پست برق به شرکت توزیع برق مراجعه نماید.

نکاتی در مورد محل نصب تابلوهای برق

### ۱- تابلو اندازه گیری ( کنتور برق )

۱- محل نصب تابلوی کنتور بایستی در ورودی ساختمان در طبقه همکف و نزدیک درب اصلی ورودی در نظر گرفته شود.

۲- نصب تابلوی کنتور برای واحدهای تجاری که ورودی مستقل به خیابان و یا معبر عمومی دارد بصورت مستقل در داخل همان واحد صورت می گیرد.

۳- نصب تابلوی کنتور برای مجتمع های تجاری که ورودی مستقل به خیابان و یا معبر عمومی خارج از مجتمع ندارد بصورت متمرکز در طبقه همکف و نزدیک درب ورودی اصلی ساختمان صورت می گیرد.

۴- برای مجتمع های تجاری مسکونی که ورودی تجاری ها مستقل به خیابان و یا معبر عمومی باشد باید کنتور داخل هر واحد تجاری در نظر گرفته شود و برای مجموعه مسکونی که در ورودی مشترک دارند بایستی یک تابلوی کنتور برق در ورودی درب اصلی مسکونی پیش بینی گردد.

۵- محل پیش بینی تابلوی کنتور برق بایستی به گونه ای باشد که حداقل  $1/5$  متر جلو تابلو آزاد باشد.

۶- نصب تابلوی کنتور در داخل موتورخانه و یا مجاور لوله های آب گرم و تاسیسات گرمازا مجاز نیست.



- ۷- محل تابلوی کنتور به گونه‌ای پیش‌بینی گردد که در معرض برخورد با وسائل نقلیه و یا ضربه قرار نگیرد.
- ۸- تابلوی کنتور باید دارای شینه نول و ارت بصورت مجزا باشد و شینه نول و ارت فقط در تابلوی کنتور بایستی به هم متصل شوند و در هیچ تابلوی دیگری در ساختمان بین شینه نول و ارت هیچ اتصالی نباید باشد.

## ۲- تابلوی توزیع برق واحدها

- ۱- تابلوی برق واحدها بایستی در جای مناسبی در نزدیکی درب ورودی واحد در نظر گرفته شود.
- ۲- دیواری که جهت نصب تابلو برق واحد در طرح پیش‌بینی می‌گردد بایستی دارای حداقل ۵۰ سانتیمتر عرض باشد. توجه: با توجه به اینکه ابعاد تابلو بر اساس تجهیزات داخل آن تعیین می‌گردد، طراح بایستی دیوار با عرض مناسب را برای نصب تابلو انتخاب نماید.
- ۳- جهت تغذیه اصلی تابلوی برق واحد بایستی یک کلید مینیاتوری و یک کلید نشت جریان با جریان نشتی ۳۰ میلی‌آمپر در نظر گرفته شود. توجه: می‌توان از یک کلید RCBO (کلید ترکیبی شامل کلید مینیاتوری و کلید نشت جریان) بجای دو کلید فوق استفاده کرد.
- ۴- برای تابلو برق، شینه نول و شینه ارت بصورت مجزا در نظر گرفته شود.
- ۵- محل تابلو به گونه‌ای در نظر گرفته شود که اطراف تابلو فضای کافی برای انجام عملیات و تعمیرات و بازدید وجود داشته باشد.
- ۶- ارتفاع مرکز تابلو ۱۶۰ سانتی‌متر باشد بطوریکه بالاترین نقطه تابلو از ۱۸۰ سانتی‌متر بیشتر نشود.

## ۳- تابلوی توزیع برق مشاعات

- ۱- محل نصب تابلو اصلی مشاعات ترجیحاً مرکز ثقل بار و در طبقه همکف و در فضای مشاعات قابل دسترس در نظر گرفته شود.
- ۲- سیستم change over برای تبدیل مصرف برق شهر به ژنراتور با حفاظت‌ها و کلیدهای مناسب در نظر گرفته شود (در صورت نیاز به برق اضطراری)
- ۳- دیواری که جهت نصب تابلو برق مشاعات در طرح پیش‌بینی می‌گردد بایستی دارای حداقل عرض مناسب آن باشد. توجه: با توجه به اینکه ابعاد تابلو بر اساس تجهیزات داخل آن تعیین می‌گردد، طراح بایستی دیوار با عرض مناسب را برای نصب تابلو انتخاب نماید و حتی الامکان بر روی دیوار برشی قرار نگیرد.
- ۴- برای تابلو برق، شینه نول و شینه ارت بصورت مجزا در نظر گرفته شود.
- ۵- محل تابلو به گونه‌ای در نظر گرفته شود که اطراف تابلو فضای کافی برای انجام عملیات و تعمیرات و بازدید وجود داشته باشد.



#### ۴- تابلوی توزیع برق آسانسور

- ۱- تابلوی توزیع برق آسانسور در نقشه‌ها با توجه به ضوابط مربوطه حتما ترسیم گردد.
- ۲- تابلوی توزیع آسانسور در اتاق موتور خانه آسانسور و در یک جای مناسب در نظر گرفته شود.
- ۳- این تابلو باید مدارهای روشنایی و پریز چاهک آسانسور و اتاق فنی آسانسور و همچنین تابلوی کنترل آسانسور رو تغذیه نماید.

#### نکاتی در مورد مدارات تک خطی تابلوهای برق

- ۱- نقشه تک خطی تابلو کننتوری
- ۱- فیدر اصلی تابلو باید مناسب با دیمانند مورد نیاز ساختمان باشد. لازم است دیمانند با توجه به دستورالعمل تعیین آمپراژ شرکت توزیع برق و با دقت کامل محاسبه شود .
- ۲- آخرین ضوابط شرکت توزیع برق شمال استان کرمان ( شهریورماه ۱۴۰۰) با عنوان دستورالعمل تعیین سطح مقطع مشترکین دارای مطالبی در خصوص طریقه اجرای کابل ورودی مشترک و همچنین انتخاب کلید کمپکت اصلی تابلو کننتوری و سطح مقطع کابل ورودی با توجه به تعداد کننتور مورد نیاز ساختمان می باشد. ( پیوست ۲ )
- ۳- در ساختمان های که موتورخانه مرکزی دارند باید علاوه بر دیمانند مورد نظر سیستم سرمایش و گرمایش مستقل ، توان مصرفی موتورخانه را نیز در محاسبات دیمانند کل در نظر گرفت.
- ۴- مصرف موتورخانه ها باید با ملاحظه ضرایب همزمانی، تجهیزات رزرو و مصارف فصلی (تابستانی، زمستانی) محاسبه گردد.
- ۵- انشعاب مخصوص مشاعات می تواند تکفاز باشد ولی در اکثر موارد بویژه برای ساختمان های که دارای آسانسور و یا پمپ آب و یا آتشنشانی سه فاز هستند حداقل یک انشعاب ۲۵ یا ۳۲ آمپر سه فاز لازم است. اگر مصارف مشاعات بیشتر باشد میزان انشعاب مورد نیاز براساس محاسبات انجام شده افزایش می یابد.
- ۶- در صورتی که تابلو مشاعات ، از نوع دیمانندی باشد باید جهت اندازه گیری یک ترانس جریان (CT) برای آن در نظر گرفت.
- ۷- کابل ورودی برای تابلو کننتور سه فاز ، چهاررشته و برای تابلو کننتور تکفاز دورشته است.
- ۸- حداقل سطح مقطع کابل ورودی کننتور ۶ میلیمتر مربع از جنس مس (یا آلومینیم ۲۵ میلیمتر مربع) می باشد.
- ۹- تعداد رشته سیم برای هر یک از خروجی های تک فاز تابلو کننتور برابر ۳ رشته و برای خروجی های سه فاز برابر ۵ رشته است .
- ۱۰- سطح مقطع سیم یا کابل های خروجی باید متناسب با جریان نامی فیدر مربوطه باشد .
- ۱۱- کلید RCD در تابلو مجزا میتواند بعد از تابلو کننتور و یا در ورودی تابلو اپارتمان و مشاعات نصب شود.



۱۲- هادی اتصالات زمین عبارت است از یک رشته سیم مسی که الکتروود زمین را به شینه اصلی اتصال زمین (MET) وصل میکند. از این شینه یک هادی هم مقطع با هادی اتصال زمین به شینه ارت تابلو اصلی وصل میشود. سطح مقطع حداقل برای هادی اتصال زمین ۲۵ میلی‌متر مربع می باشد که باید در نقشه ذکر گردد. لازم به ذکر است که این سیم نمیتواند از نوع افشان باشد و باید از نوع چند مفتولی انتخاب شود.

نکته ۱: MET (شینه اصلی اتصال زمین) شینه ای است که هادی اتصال زمین و تمام اتصالات همبندی اصلی ساختمان به هم وصل و در یک جعبه بازدید حداقل ۱۵×۱۰ cm نصب میگردد.

نکته ۲: در صورت نزدیک بودن شینه MET به تابلو کنتور می توان شینه ارت تابلو کنتور را به عنوان MET نیز استفاده کرد در این حالت شینه ارت تابلو اصلی باید متناسب با تعداد نقاط اتصال بزرگتر انتخاب شود.

۱۳- مطابق دستورالعمل همبندی اصلی، حداقل سه رشته سیم باید به عنوان هادی همبندی اصلی از سه نقطه مختلف از شبکه میلگرد یا اسکلت فلزی ساختمان و با سطح مقطع مناسب به شینه MET (یا شینه ارت تابلوی کنتور در صورت حذف MET) متصل می گردد.

۱۴- هادی هم بندی اصلی بهتر است از نوع روکش دار با رنگ زرد و سبز باشد. حداقل سطح مقطع هادی همبندی اصلی ساختمان ۶ میلی‌متر مربع می باشد. قابل ذکر است این سطح مقطع نباید از نصف بزرگ ترین هادی حفاظتی ساختمان کمتر باشد.

## ۲- نقشه تک خطی تابلو های برق مشاعات

۱- برای ورودی تابلو مشاعات سه فاز یک کلید مینیاتوری سه فاز و یک کابل ۵ رشته مناسب براساس مصرف تابلو و برای ورودی تابلو مشاعات تکفاز یک کلید مینیاتوری تکفاز و یک کابل ۳ رشته مناسب براساس مصرف تابلو در نظر گرفته شود.

۲- مدارهای موجود در تابلوی مشاعات اصلی باید به دو دسته تقسیم شوند: دسته اول باکلید جریان باقیمانده (RCD30mA) و دسته دوم بدون کلید RCD. در مدار اول تمامی مدارهای روشنایی، پریز، آیفن و... و در مدار دوم پمپ آبرسانی و آسانسور و پمپ های آتشنشانی، آب افشان، فن فشار مثبت و بطور کلی تجهیزات مربوط به اطفاحریق قرار گیرند.

تبصره ۱: با توجه به جریان نشتی طبیعی بیش از حد موتور های الکتریکی مدار آنها از مدار دارای کلید RCD تفکیک شده است. بدهی است سایر حفاظت ها درمورد آنها باید لحاظ گردد. شایان ذکر است کلید RCD براساس مبحث سیزدهم به عنوان حفاظت اضافی استفاده میشود و سایر حفاظت ها نیز باید در نظر گرفت.

تبصره ۲: در صورتیکه طراح مد نظر داشته باشد برای تجهیزات موتوردار نیز RCD در نظر بگیرد بایستی زون جداگانه ای را در نظر بگیرد و نشتی جریان این تجهیزات را مد نظر قرار دهد.

۳- مشخصات مدارهای خروجی در تابلوی اصلی مشاعات به شرح زیر است:

الف - تغذیه خطوط روشنایی: براساس نیاز یک یا چند مینیاتوری تکفاز 10A با سه رشته سیم با سطح مقطع حداقل ۱/۵ میلی متر مربع





ب- تغذیه روشنایی ایمنی: براساس نیاز یک یا چند مینیاتوری تکفاز 10A با سه رشته سیم با سطح مقطع حداقل ۱/۵ میلی متر مربع  
ج- برای تغذیه خطوط پریر: براساس نیاز یک یا چند مینیاتوری تکفاز 16A با سه رشته سیم با سطح مقطع حداقل ۲/۵ میلی متر مربع.

چ- تغذیه منبع تغذیه آیفون: یک مینیاتوری تکفاز 6A با سه رشته سیم ۱/۵ میلی متر مربع

د- تغذیه سیستم آنتن مرکزی (در صورت وجود): یک مینیاتوری تکفاز حداقل 6A با سه رشته سیم ۱/۵ میلی متر مربع

ذ- تغذیه پمپ آب مصرفی: براساس نیاز یک مینیاتوری تکفاز یا سه فاز با حفاظت، فرمان و هادی با سطح مقطع مناسب

ر- تغذیه پمپ آتشنشانی (در صورت وجود): براساس نیاز یک مینیاتوری تکفاز یا سه فاز با حفاظت، فرمان و هادی با سطح مقطع مناسب. (حفاظت اضافه بار، حفاظت جریان باقی مانده (کلید نشت جریان) برای پمپ های آتش نشانی الزامی نیست).

ز- تغذیه تابلو آسانسور (در صورت وجود): بر اساس نیاز یک کلید مینیاتوری سه فاز: یک کابل ۵ رشته با سطح مقطع معمولاً ۶ میلیمتر مربع و مینیاتوری ۲۵آمپر (طراح بایستی با توجه به ظرفیت آسانسورها کلید و هادی مربوطه را افزایش دهد).

ژ- تغذیه سیستم اعلان حریق (در صورت وجود): یک مینیاتوری تکفاز 10A با سه رشته سیم ۱/۵ میلی متر مربع

س- تغذیه فن فشار مثبت (در صورت وجود): یک مینیاتوری با حفاظت، قابلیت فرمان از FACP و هادی با سطح مقطع مناسب

ش - تغذیه اگزاست فن های مرکزی و پارکینگ (در صورت وجود): یک یا چند مینیاتوری تکفاز یا سه فاز با حفاظت، فرمان و هادی با سطح مقطع مناسب.

ص- در صورت وجود تابلو فرعی مجزا برای زیرزمین، سالن، اجتماعات، استخر و...: یک یا چند مینیاتوری تکفاز یا سه فاز و هادی با سطح مقطع مناسب.

توجه: در رابطه با مدارات فرمان تاسیسات مکانیکی و حفاظت آنها بررسی لازم صورت گیرد.

تبصره: در مدارات موتوری در صورت استفاده از کلید MPCB استفاده از کلید مینیاتوری الزامی نخواهد داشت.

ض- تغذیه سیستم دوربین مدار بسته (در صورت نیاز): یک یا چند مینیاتوری تک فاز 10A با سه رشته سیم ۱/۵ میلی متر مربع.

ط- تغذیه دربازکن اتوماتیک موتوری درب ورودی خودرو: یک مینیاتوری تک فاز 16A با سه رشته سیم ۲/۵ میلی متر مربع

### ۳- نقشه تک خطی تابلوهای برق واحد ها

- ۱- برای ورودی تابلو، یک مینیاتوری و سیم یا کابل تک فاز یا سه فاز مناسب براساس مصرف تابلو در نظر گرفته شود.
- ۲- یک کلید RCD30mA باید در کنار کلید مینیاتوری اصلی تابلو در نظر گرفت. جریان نامی این کلید معادل کلید مینیاتوری اصلی انتخاب می شود.



توجه: می‌توان از یک کلید RCBO (کلید ترکیبی شامل کلید مینیاتوری و کلید نشت جریان) بجای دو کلید فوق استفاده کرد.

۳- مشخصات مدارهای خروجی در تابلوی واحد به شرح زیر است:

الف - مدارهای روشنایی: یک یا چند مینیاتوری تک فاز 10A با سه رشته سیم ۱/۵ میلی متر مربع

تبصره: براساس حداکثر مصرف چراغ‌های یک خط روشنایی می‌توان آمپراژ و کلید مینیاتوری را طراحی نمود.

ب- مدارهای پریش: یک یا چند مینیاتوری تک فاز 16A با سه رشته سیم ۲/۵ میلی متر مربع.

ج- در صورت وجود کولر، فن کوئل، اسپیلیت یونیت و یا هر مصرف کننده مکانیکی دیگر، مدار تغذیه باید شامل کلید مینیاتوری و تعداد رشته سیم یا کابل با سطح مقطع مناسب باشد.

تذکر: براساس مبحث سیزدهم نصب کلید جداکننده برای تمامی تجهیزات الکتریکی نصب شده بر روی بام ساختمان یا محل‌های دور از دسترس الزامی است. این کلید باید در نزدیک ترین محل ممکن به تجهیز نصب شود.

#### ۴- نقشه تک خطی تابلو برق آسانسور

۱- برای ورودی تابلو یک مینیاتوری و کابل مناسب بر اساس مصرف تابلو در نظر گرفته می‌شود.

۲- مشخصات مدارهای خروجی در تابلوی آسانسور به شرح زیر است:

الف - روشنایی موتورخانه آسانسور: یک مینیاتوری تک فاز 10A با سه رشته سیم ۱/۵ میلی متر مربع.

ب- روشنایی چاه آسانسور: یک مینیاتوری تک فاز 10A با سه رشته سیم ۱/۵ میلی متر مربع.

ج- پریش‌های موتورخانه و چاهک: یک مینیاتوری تک فاز 16A با سه رشته سیم ۲/۵ میلی متر مربع.

د- تغذیه تابلو کنترل آسانسور: یک مینیاتوری سه فاز 20A ، 25A یا 32A با یک کابل پنج رشته ۶ میلی متر مربع (یا بیشتر براساس توان موتور آسانسور).

توجه: نیاز است در خروجی این مدار و بر روی تابلو یک کلید سه فاز قابل قطع زیر بار (معمولا یک کلید گردان) برای قطع و وصل برق تابلو کنترل و فرمان آسانسور از روی درب در نظر گرفت.

نکته ۱: باتوجه به اینکه روشنایی، زنگ اخبار، تلفن و فن داخل کابین از تراول کابل متصل به کابین و از تابلو کنترل آسانسور تغذیه می‌شود، نیازی به تغذیه مجزا از تابلو آسانسور ندارد.



نکته ۲: ضوابط مد نظر اداره استاندارد در خصوص تابلو توزیع برق و تجهیزاتی که نیاز به برق رسانی می باشد، ملاک عمل می باشد.

### نکات کلی در مورد الزامات نقشه تک خطی تابلوهای برق

- ۱- در تابلوهای سه فاز، بایستی فاز هر خط در کنار فیدر آن درج گردد. (R-S-T) یا (L1-L2-L3)
- ۲- در صورت استفاده از اسپیلیت یونیت برای واحدهای مسکونی و اداری با توجه به تعداد و قدرت ارائه شده توسط طراح مکانیک، دیماندر مورد نظر محاسبه شده و در صورت نیاز کنتور سه فاز درخواست می گردد.
- ۳- در همه مدارهای ورودی یا خروجی تابلوها بایستی سیم یا کابل با کلید مینیاتوری مناسب حفاظت گردد.
- ۴- لازم است در تمام تابلوهای برق، تعداد خروجی‌ها متناسب با نقشه‌های پلان و مصرف کننده‌ها موجود باشد.
- ۵- کلیه تابلوهای برق بایستی نام گذاری شده باشند. پیشنهاد می شود برای نام گذاری تابلوها از کدهای مناسب استفاده گردد، بگونه‌ای که نشان دهنده محل نصب تابلو و ... باشد بطور مثال:

- تابلو برق اصلی : MD.P / M.P
- تابلو برق موتورخانه یا پمپ خانه : MEC.P یا PUMP.P
- تابلو برق آسانسور : ELV.P
- تابلو برق طبقه اول : F.P
- تابلو برق طبقه سوم، واحد دوم : T.P2

- ۶- بر روی خطوط ورودی تابلو بایستی تابلو تغذیه کننده، مشخصات کابل ورودی و همچنین مشخصات لوله‌ای که مناسب برای هدایت کابل می باشد قید گردد.
- ۷- بر روی خطوط خروجی تابلو بایستی نوع مصرف کننده، مشخصات سیم یا کابل خروجی و همچنین مشخصات لوله‌ای که مناسب برای هدایت سیم یا کابل می باشد قید گردد.
- ۸- بدلیل اینکه برخی تابلوها در مکانهای خاصی مانند محیط‌های نمناک و یا مرطوب نصب می گردند بایستی درجه حفاظت (IP) آنها نیز قید گردد.
- ۹- با توجه به اینکه برخی تابلوهای برق ممکن است بصورت ایستاده و یا روکار نیز نصب گردند، نیاز است طریقه نصب تابلو مانند ایستاده یا دیواری و همچنین توکار یا روکار بودن آن نیز قید شود.
- ۱۰- توان مورد نیاز مصرف کنندگان از تابلو باید مشخص و در کنار فیدر ورودی تابلو قید شود.



۱۱- جداولی که توان مصرفی تجهیزات مکانیکی را در می گیرد و توسط طراح مکانیک ارائه می شود باید در ذیل پلان برق رسانی به تجهیزات مکانیکی و یا در یک پلان مجزا درج گردد. توان نامی این مصرف کننده ها از قبیل پمپ آب، پمپ آب آتش نشانی، پمپ آب افشان و... باید در کنار فیدر خروجی تابلو نیز قید شود.

۸- براساس استاندارد IEC60898-1 مینیاتوری تیپ B جریان های اتصال کوتاه را از ۳ تا ۵ برابر جریان نامی و مینیاتوری تیپ C جریان های اتصال کوتاه را از ۵ تا ۱۰ برابر جریان نامی قطع می کند. با توجه به جریان راه اندازی موتورهای الکتریکی که می تواند تا ۵ برابر جریان نامی باشد، توصیه می شود برای مصارف موتوری مانند اسپیلیت، پمپ آب مصرفی، پمپ آب آتش نشانی، آب فشان و آسانسور از مینیاتوری تیپ C و برای مصارف روشنایی داخلی ساختمان از مینیاتوری تیپ B استفاده شود. (در غیر اینصورت تیپ مینیاتوری براساس محاسبات انتخاب گردد).

### نکات رایزر دیاگرام تابلوهای برق

- ۱- رایزر دیاگرام تابلوهای برق باید نشان دهنده تمامی تابلوهای برق با قید نام تابلو باشد.
- ۲- رایزر دیاگرام باید نشان دهنده محل تابلو در هر کدام طبقات (مطابق پلان های معماری) باشد.
- ۳- رایزر دیاگرام باید ارتباط بین تابلوها و طریقه هدایت آنها را نیز نشان دهد.
- ۴- مشخصات هادیهای رابط بین تابلوها، از قبیل سطح مقطع، تعداد رشته ها، نوع سیم و کابل و... در رایزر دیاگرام درج گردد.
- ۵- سیم ارتباطی بین تابلو اصلی و الکتروود اتصال زمین به همراه سطح مقطع و جنس آن مشخص و با مندرجات پلان تابلو کنترولی هماهنگ باشد.
- ۶- نام کلیه تابلوها بایستی در رایزر دیاگرام درج شود.
- ۷- رایزر دیاگرام توزیع نیرو با نقشه دیاگرام تک خطی تابلوها تطابق کامل داشته باشند.
- ۸- جعبه های عبور کابل (pull box) نشان داده شود (در صورت وجود).
- ۹- قطر و نوع لوله های برق، نردبان و یا سینی کابل های مسیر سیم و کابل ها در رایزر دیاگرام مشخص شود.
- ۱۰- پیشنهاد می گردد مقدار توان مصرفی تابلوهای برق در کنار آنها منظور گردد.

### نکات رایزر دیاگرام سیستم تلفن

- ۱- رایزر دیاگرام تلفن بایستی نشان دهنده تعداد خطوط تلفن واحدها باشد.
- ۲- رایزر دیاگرام بایستی تعداد سیم و کابل تلفن که از باکس های کشش بین طبقات هدایت می شود را نشان دهد.
- ۳- مشخصات لوله و کابل ارتباطی از واحدها تا باکس اصلی در نقاط مختلف رایزر درج گردد.



- ۴- در این رایزر دیاگرام، جعبه‌های تقسیم (JUNCTION BOX) و جعبه‌های عبور کابل (PULL BOX) و سایر مشخصات مسیر نشان داده شود.
- ۵- تعداد خطوط تلفن شهری مورد نیاز به همراه پیشبینی آینده در رایزر دیاگرام مشخص باشد.

### نکات رایزر دیاگرام سیستم آنتن مرکزی

- ۱- رایزر دیاگرام سیستم آنتن مرکزی بایستی نشان دهنده تعداد پریزها و سرخط‌های هر واحد تا اسپلیتر یا TAP OFF باشد.
- ۲- رایزر دیاگرام بایستی تعداد سیم و کابل تلفن که از باکس‌های کشش بین طبقات هدایت می‌شود را نشان دهد.
- ۳- مشخصات لوله و کابل ارتباطی از واحدها تا باکس‌هایی که اسپلیتر یا TAP OFF در آن قرار دارد باید نشان داده شود.
- ۴- در رایزر دیاگرام، جعبه‌های تقسیم (JUNCTION BOX) و جعبه‌های عبور کابل (PULL BOX) و سایر مشخصات مسیر نشان داده شود.
- ۵- مشخصات اسپلیترها و TAP OFF ها باید در رایزر دیاگرام ارائه گردد.
- ۶- ارتباط اسپلیترها و TAP OFF ها تا تقویت کننده نشان داده شود.
- ۷- خط تغذیه از تابلو برق مشاع برای سیستم آنتن مرکزی مشخص شود.

### نکات رایزر دیاگرام آیفون و دربازکن

- ۱- رایزر دیاگرام آیفون باید نشان دهنده گوشی آیفون واحدها، درب بازکن، صفحه کلید و منبع تغذیه باشد به نحوی که مشخص باشد هر یک از اجزا فوق در کدام طبقه قرار دارد.
- ۲- در ساختمان‌های دارای دو ورودی، درب بازکن و صفحه کلید کنار درب ساختمان هم در نقشه و هم در رایزر برای هر دو ورودی مشخص شود.
- ۳- مشخصات لوله و کابل ارتباطی بین اجزاء سیستم آیفون، به ویژه تعداد زوج سیم در نقاط مختلف رایزر درج گردد.
- ۴- در این رایزر دیاگرام، جعبه‌های تقسیم (JUNCTION BOX) و جعبه‌های عبور کابل (PULL BOX) و سایر مشخصات مسیر نشان داده شود.
- ۵- خط تغذیه از تابلو برق مشاع برای منبع تغذیه سیستم آیفون مشخص شود.

### نکات رایزر دیاگرام سیستم اعلان حریق

- ۱- رایزر دیاگرام باید نشان دهنده تعداد المانها در هر طبقه باشد.



- ۲- مشخصات لوله و کابل ارتباطی بین اجزاء سیستم اعلان حریق بایستی در رایزر دیاگرام درج گردد.
- ۳- رایزر دیاگرام بایستی تعداد سیم و کابل که از باکس های کشش بین طبقات هدایت می شود را نشان دهد.
- ۴- رایزر دیاگرام باید ارتباط بین آژیرها را نشان دهد.
- ۵- تراز نصب و مشخصات تابلو کنترل اعلان حریق FACP در رایزر دیاگرام نشان داده می شود.
- ۶- خط تغذیه از تابلو برق مشاع برای تغذیه سیستم اعلان حریق مشخص شود.

#### نکاتی در مورد پلان های سیستم همبندی اصلی و اضافی

- ۱- بر اساس مبحث سیزدهم مقررات ملی ساختمان، علاوه بر سیستم اتصال زمین، اجرای همبندی اصلی در تمامی ساختمانها، یک الزام است.
- ۲- همچنین بر اساس مبحث سیزدهم مقررات ملی، اجرای همبندی اضافی را در محیطهای مرطوب و کلیه مکانهایی که از عملکرد وسایل حفاظتی آنها در زمان مجاز، اطمینان کافی وجود ندارد، الزامی نموده است.
- ۳- میلگرد همبندی میتواند یکی از میلگردهای موجود (میلگردهای اصلی) به کارگیری میلگردهای موجود سازه به عنوان میلگرد همبندی، منوط به کسب اجازه از مهندس ناظر سازه است در شناژها و یا یک میلگرد اضافی باشد که به میلگردهای موجود سازه اضافه شده است
- ۴- نقشه های همبندی اصلی و اضافی بایستی بر روی پلان شالوده (فونداسیون) و پلانهای تیرریزی و مقاطع ستونهای ساختمان و در صورت لزوم سایر نقشه های سازه ترسیم و جزئیات (دیتایل های) لازم به آنها افزوده شود.
- ۵- همبندی در میلگردها، ستونها و تیرهای فلزی ساختمان، با ایجاد شبکه ای از یک هادی در شالوده (فونداسیون) و همه طبقات ساختمان انجام میشود. این شبکه تمامی بخشهای زیر را در برمیگیرد  
الف) در شالوده: تمامی شناژهای ارتباطی  
ب) در سقف بام: تمامی شناژها و تیرهای فلزی  
ج) در سایر سقفها  
۱- شناژها یا تیرهای فلزی پیرامونی سقف  
۲- شناژها یا تیرهای فلزی چهارچوب راه پله و آسانسور  
۳- شناژها یا تیرهای فلزی در طول و عرض ساختمان، حداقل در هر ۲۰ متر  
۴- یکی از شناژها یا تیرهای فلزی در هر حمام، دستشویی، آشپزخانه، آبدارخانه، رختشوی خانه و سایر فضاهایی که به طور معمول در کف آنها آبریزی میشود.  
د) در سقف خرپشته ها و سقف موتورخانه های آسانسور: شناژها یا تیرهای فلزی پیرامونی هر سقف



ه) در ستونها: در پوسته خارجی و درون ساختمان، به نحوی که موارد ذیل را دربرگیرد.

۱- تمامی ستونهای واقع در گوشه های ساختمان (در همه طبقات)

۲- در هر ۲۰ متر از طول و از عرض ساختمان، حداقل یک ستون (در همه طبقات)

۳- یکی از ستونهای شفت هر راه پله در همه طبقات

۴- تمامی ستونها در هر خرپشته و هر موتورخانه آسانسور

۵- در صورتیکه همبندی را قبل از بتن ریزی در فونداسیون بام و یا یکی از طبقات ساختمان، خرپشته ها و یا سقف موتورخانه های آسانسور انجام نداده باشند، باید با استفاده از سیم مسی بدون روکش غیرافشان با سطح مقطع ۱۶ میلیمتر مربع شبکه همبند را بر روی سطح بتن (بروی بتن کف طبقه، باو و ... ) ایجاد و آن را به شبکه همبندی، در نزدیکترین نقاط در دسترس متصل نمود. در این صورت شبکه ایجاد شده بایستی همه جزییات بندهای الف تا ده از ماده ۱-۲-۲-۱ و ماده ۱-۲-۲-۱ را دربرگیرد. این تفاوت که فاصله مندرج در ماده ۱-۲-۲-۱ و ردیف ۳ از بند ج ماده ۱-۲-۲-۱ به ۱۰ متر کاهش می یابد. پس از ایجاد این شبکه، باید بلافاصله روی آن راباملات سیمان (ماهیچه سیمانی) پوشاند.

۶- در صورتیکه قبل از بتن ریزی در ستونهای یکی از طبقات ساختمان، خرپشته و یا موتورخانه آسانسور، همبندی را انجام نداده باشند، ارتباط شبکه همبند بین طبقات بالا و پایین قطع میشود، لذا باید یک رشته سیم مسی با سطح مقطع حداقل ۱۶ میلیمتر مربع غیرافشان (روکشدار یا بدون روکش) در کنار ستونهای مورد نظر در بند د ماده قرار داده و آنها را به شبکه همبندی طبقه بالاتر و همچنین طبقه یا طبقات پایینتر متصل نمود.

نکته : موارد ۵ و ۶ بایستی در توضیحات فنی مربوط به همبندی گنجانده شود تا در صورتیکه در حین اجرا انجام همبندی اسکلت فراموش شود، این دستورکار قابل انجام باشد.

۷- شبکه همبند شده بایستی حداقل از سه نقطه به شینه اتصال زمین در تابلوی اصلی ساختمان (شینه ارت) وصل شود.

۸- اگر ساختمان به وسیله درز انقطاع (ژوئن) به دو یا چند بخش مجزا تقسیم شده باشد، باید هر بخش، حداقل از سه نقطه به شینه اصلی اتصال زمین همان بخش متصل گردد..

علاوه بر آن ستون هایی که مجاور یکدیگر، در دو طرف یک درز انقطاع قرار داشته و جزیی از شبکه همبند می باشند، باید در پایین ترین و بالاترین طبقه ساختمان به یکدیگر متصل شوند.

اگر تعداد طبقات بیش از ۷ باشد، باید حداقل در هر ۷ طبقه این اتصال تکرار شود.

اتصال این ستون ها توسط یک سیم مسی رابط، مطابق مندرجات مواد ۱-۲-۴-۱ تا ۱-۲-۴-۶ دستورالعمل همبندی اصلی انجام می شود.



- ۹- نقاط اتصال شبکه همبند به اتصال زمین ساختمان ، روی ستون های همبندشده منظور میگردد.یکی از این نقاط بایستی روی ستون همبند شده شفت راه پله باشد و یک نقطه دیگر، روی ستونی جانمایی شود که از تابلو کنتور (محل نصب شینه اصلی اتصال زمین ساختمان ) تا حد ممکن فاصله کمتری داشته باشد.نقطه یا نقاط باقیمانده روی ستون هایی در نظر گرفته میشوند که حتی الامکان دور از یکدیگر و دور از نقاط قبلی باشند.
- ۱۰- قطر میلگرد همبندی نباید کمتر از ۸ میلیمتر باشد و اگر سطح مقطع هادی اصلی فاز ساختمان ۹۵ میلیمتر مربع یا بیشتر بود، قطر میلگرد به ۱۰ میلیمتر افزایش می یابد.

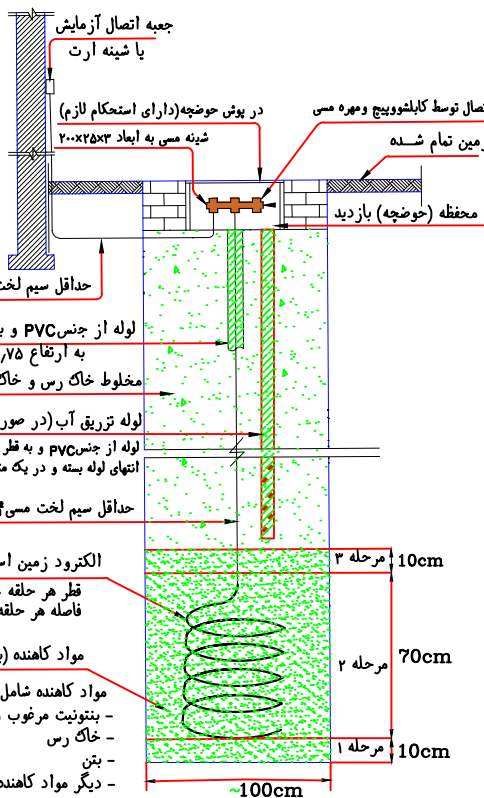


موضوع	توضیحات
م ۴ مبحث ۱۳ :۲-۱-۱۳	لوازم و تجهیزاتی در تاسیسات برقی ساختمان ها قابل نصب و استفاده خواهد بود که طبق مشخصات از یک یا چند استاندارد معتبر ساخته شده باشند. استفاده از هرگونه لوازم و تجهیزات غیراستاندارد اکیدا ممنوع خواهد بود.
م ۴ مبحث ۱۳ :۹-۱-۱۳	کارفرما موظف است به موقع هماهنگی لازم را با سازمانها و شرکتهای تامین کننده تاسیسات زیربنایی نظیر برق، تلفن، آشنشانی و غیره را انجام داده و مطابق مقررات و دستورالعمل های آن سازمان ها تا خاتمه کار اقدام نمایند.
م ۴ مبحث ۱۳ :۳-۳-۱۳	کلیه تجهیزات الکتریکی باید طوری انتخاب شوند که بتوانند به نحوی مطمئن در مقابل تنش ها و شرایط محیطی که در آن نصب می شوند یا احتمالا در معرض آن قرار میگیرند ایستادگی کنند. باوجود این اگر یکی از این تجهیزات از نظر ساختمان خود با محلی که در آن نصب می شود مطابقت نداشته باشد، به شرطی میتوان از آن استفاده کرد که نوعی حفاظت اضافی برای آن پیش بینی شده باشد.
م ۴ مبحث ۱۳ :۵-۱-۵-۱۳	کارفرما موظف است در مراحل طراحی و قبل از شروع ساختمان با مقامات ذیربط شرکت توزیع برق تماس بگیرد و نسبت به تعیین نوع انشعابات، میزان برق مورد درخواست، رعایت حریم شبکه برق موجود در محل، واگذاری زمین پست در صورت نیاز، اطلاعات کافی دریافت و طبق تشخیص پارهنامه ای شرکت توزیع برق نسبت به تامین نیازهای این بخش اقدام کند، این تماس باید در کلیه مراحل ساختمان ادامه داشته باشد تا در صورت لزوم اصلاحات و عملیات تکمیلی ملحوظ شود. (در حال حاضر با توجه به شیوه نامه برق اماکن عمل شود)
م ۴ مبحث ۱۳ :۲-۲-۵-۱۳	جهت انشعابات باید فضای کافی برای نصب تابلو اندازه گیری و همچنین نصب ترمینال یا شینه اتصال زمین و انجام سیم کشی های مربوط به آن راداشته باشد.
م ۴ مبحث ۱۳ :۳-۲-۵-۱۳	مسیر عبور و نحوه نصب هادی (کابل) اتصال زمین باید به نحوی انتخاب و اجرا شود که هادی اتصال زمین از هرگونه صدمات احتمالی محفوظ بماند. چنانچه برای حفظ مکانیکی هادی از لوله استفاده شده باشد، این لوله نباید از جنس فلز باشد
م ۴ مبحث ۱۳ :۸-۱-۷-۱۳	در مورد سیم کشی ها نیز رشته های مربوط به یک مدار سیم کشی باید در داخل یه لوله هدایت شوند.
م ۴ مبحث ۱۳ :۱۰-۱-۷-۱۳	استفاده از نول مشترک برای چند مدار اصلی که هر کدام دارای حفاظت مستقل خود است مجاز نمی باشد.
م ۴ مبحث ۱۳ :۱۳-۱-۷-۱۳	استفاده از چاه آسانسور به عنوان کانال بالارو برای هرنوع مداری جز مدارهای مربوط به خود آسانسور ممنوع است. مگر اینکه طبق بند ۱۳-۱-۷-۱۳ مبحث ۱۳ و الزامات مبحث ۱۵ مقررات ملی ساختمان شرایط لازم رعایت گردد.
م ۴ مبحث ۱۳ :۱۱-۱-۷-۱۳	در مراحل اجرای ساختمان فضای مناسب و کافی جهت لوله ها، کابل ها، و... در نظر گرفته و رایزرها قابل بازدید با دسترسی از فضای عمومی پیش بینی شود.
م ۴ مبحث ۱۳ :۱-۳-۷-۱۳	قوطی های کلید و پریریز و دیگر مطلقا باید بانوع لوله کشی و کلید پریریزهای مورد استفاده همگونی داشته باشند.
م ۴ مبحث ۱۳ :۲-۲-۳-۷-۱۳	استفاده از لوله های پلی آمید و یا سایر لوله های پلاستیکی که در معرض آتش شده و می سوزد به طور کلی ممنوع است.
م ۴ مبحث ۱۳ :۴-۳-۷-۱۳	لوله ها باید در هنگام نصب خالی باشند و سیم و کابل پس از تکمیل و پایان لوله کشی به داخل آنها هدایت شوند. (پس از محفوظ شدن لوله ها از آسیب های مکانیکی)
م ۴ مبحث ۱۳ :۵-۳-۷-۱۳	مدارهایی که در زیر کف قرار میگیرند باید فقط با استفاده از لوله های فولادی یا پلاستیکی صلب اجرا شوند. این لوله ها به هنگام اجرا و بعد از آن باید در مقابل ضربات مکانیکی محافظت شوند. تبصره ۱: برای جلوگیری از شکست لوله های برق عبوری از محل درز انبساط در سقف و کف لازم است از لوله های خرطومی همچنس جهت تامین انعطاف پذیری لوله ها استفاده شود. تبصره ۲: لوله کشی به صورت مورب در دیوارها به طور کلی ممنوع است.
م ۴ مبحث ۱۳ :۷-۳-۷-۱۳	در طول هر قسمت از لوله کشی که بین دو جعبه تقسیم قرار دارد نباید بیش از ۴ خم ۹۰ درجه وجود داشته باشد. در غیر این صورت باید از جعبه تقسیم کشی مناسب استفاده شود.

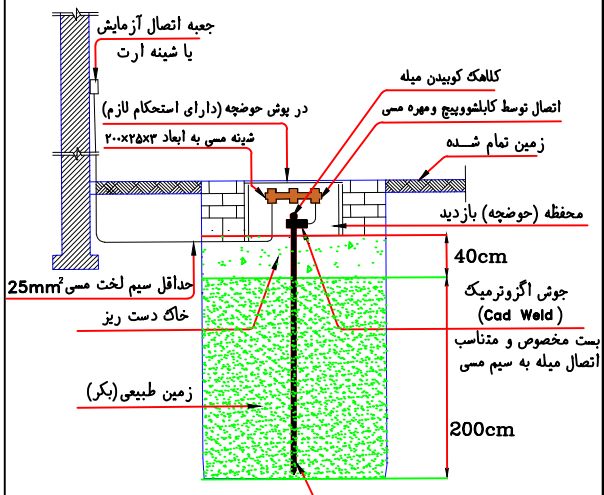
## توضیحات

## هزرجع

درمحل ورود لوله به جعبه تقسیم یا تابلو باید از بوشینگ مناسب با نوع لوله استفاده شود تا از زخمی شدن سیم و کابل جلوگیری شود.	م م مبحث ۱۳ ۸-۳-۷-۱۳:
اتصال لوله به دستگاه های دارای لرزش (کولر، الکتروموتورها...) باید به کمک لوله های فولادی خرطومی که حداقل طول لوله ۲۰ سانتیمتر باشد انجام شود.	م م مبحث ۱۳ ۱۳-۳-۷-۱۳:
زمان استفاده از سیم افشان جهت اتصال به ترمینال، کلیدپریز و... باید لحیم کاری یکپارچه شده و یا از سرسیم مخصوص استفاده شود.	م م مبحث ۱۳ ۱۴-۳-۷-۱۳:
سیم کشیده شده در لوله ها و بین دو جعبه تقسیم باید به صورت یکپارچه باشد. اتصال سیم ها به یکدیگر و انشعابات از سیم ها، باید با استفاده از ترمینال انجام شود.	م م مبحث ۱۳ ۱۵-۳-۷-۱۳:
پیچیدن سیم ها به دور یکدیگر برای ایجاد اتصال الکتریکی و عایق بندی محل اتصال بانوار چسب برق ممنوع می باشد.	م م مبحث ۱۳ ۱۶-۳-۷-۱۳:
از سیم مخصوص زیرگچی فقط در مواردی میتوان استفاده کرد که طول انشعاب تا محل مصرف کننده (فقط چراغ) بیش از ۱٫۵ متر نباشد.	م م مبحث ۱۳ ۱۹-۳-۷-۱۳:
سیم کشی باید به گونه ای باشد که تعویض و اجرای مجدد سیم کشی در آینده در همان لوله و یا مجرا امکان پذیر باشد.	م م مبحث ۱۳ ۲۱-۳-۷-۱۳:
تبصره ۲: هادی فاز باید در سرپیچ های بیچی به قسمت انتهایی سرپیچ وصل گردد.	م م مبحث ۱۳ ۲-۱-۸-۱۳:
کلید های کنترل مدار روشنایی باید هادی فاز را قطع و وصل کنند و وصل هادی نول برای کنترل ممنوع است.	م م مبحث ۱۳ ۳-۲-۸-۱۳:
هادی فاز در پریزها باید به ترمینال سمت راست وصل گردد.	م م مبحث ۱۳ ۲-۳-۸-۱۳:
کابل های مورد استفاده در سیستم تلفن باید دارای شیلد یا فویل باشد.	م م مبحث ۱۳ ۵-۲-۹-۱۳:
انتخاب نوع هادی و سطح مقطع و تعداد هادی هادرسیستمهای جریان ضعیف باید با توجه به توصیه های سازندگان آن سیم ها انجام شود.	م م مبحث ۱۳ ۲-۳-۹-۱۳:
برای جلوگیری از اثرات اضافه ولتاژ ناشی از صاعقه و غیره، اجزای فلزی سیستم آنتن مرکزی از قبیل پایه فلزی آنتن جعبه تقسیم های فلزی، شیلد کابل آنتن و غیره، باید با سیستم همبندی برای هم ولتاژ کردن متصل شوند.	م م مبحث ۱۳ ۱-۶-۹-۱۳:
کلیه کابل های سیستم اعلان حریق باید از نوع مقاوم در مقابل حریق باشند.	م م مبحث ۱۳ ۱۸-۱-۱۴:
کلیه مدارهای سیستم اعلان حریق باید مستقل از سایر سیستمها کشیده شود.	م م مبحث ۱۳ ۵-۱-۴:
برجستگی های سقف که از ۱۰٪ ارتفاع کل محیط بیشتر باشد به عنوان یک مانع در نظر گرفته شده و در طرفین آن دتکتور باید نصب گردد.	ضوابط آتشنشانی
حداقل فاصله دتکتور دودی و حرارتی از دیوار باید ۰٫۵ متر در نظر گرفته شود.	ضوابط آتشنشانی
حداقل فاصله نصب دتکتور از دریچه های تهویه دیواری ۱ متر در نظر گرفته شود. نکته = نباید دتکتور مستقیم در مقابل دریچه تهویه دیواری نصب گردد.	ضوابط آتشنشانی
حداقل فاصله دتکتور از چراغ فلورسنت ۰٫۲ متر است (حداقل فاصله بر اساس دو برابر ارتفاع چراغ مجاور آن)	ضوابط آتشنشانی
حداقل فاصله دتکتور از آبفشان های اتوماتیک اطفاء حریق ۰٫۶ متر باید باشد.	ضوابط آتشنشانی
در سقف های کاذب بالاتر از ۰٫۸ متر و یا سقف کاذب پر خطر اجرای دتکتور دودی با تامین شرایط سرویس و نگهداری به همراه نشانگر در قسمت پایین سقف الزامی می باشد.	ضوابط آتشنشانی
مجریان سیستم اعلان حریق باید آموزش لازم را به لحاظ بهره برداری و راهبری سیستم به بهره بردار ارائه نمایند.	ضوابط آتشنشانی



**جزئیات اجرای الکترود اساسی به روش 5 حلقه**  
مطابق محبت 13 مقررات ملی ساختمان



**جزئیات اجرای الکترود ساده به روشی کوبیدن در خاک طبیعی**  
می توان از میله های استنلس استیل یا گالوانیزه یا مس سخت نیز در صورت تایید ناظر استفاده نمود.

**جزئیات اجرای الکترود ساده به روشی کوبیدن در خاک طبیعی**  
مطابق محبت 13 مقررات ملی ساختمان

نوع الکترود زمین پروژه مطابق بند 13-5-13 (الکترود زمین برای انشعابات برق فشار ضعیف) محبت 13 مقررات ملی ساختمان انتخاب و اجرا می گردد. مطابق بند 2-4-7-3 محبت 13 مقررات ملی ساختمان لازم است اندازه گیری مقاومت سیستم زمین در ساختمانها حداقل سالی یکبار انجام گردیده و در صورتیکه میزان آن از مقادیر توصیه شده در استاندارد بیشتر باشد نسبت به اصلاح سیستم ارت اقدام گردد. مسئولیت این کار با مالک یا مالکین می باشد.

حريم موقعیت قرار گیری تجهیزات برق نسبت به هم و تجهیزات دیگر		
فاصله	از	تا
210	نمای ساختمان (با احتساب برآمدگی و بازو)	خطوط شبکه فشار متوسط
130	نمای ساختمان (با احتساب برآمدگی و بازو)	خطوط شبکه فشار ضعیف
250	کف ساختمان	کابل فشار ضعیف موخت کارگاهی
10	کنترلر گاز طبیعی	کابل کنفی فشار ضعیف (روکار)
10	لوله گاز توکار (پوشیده شده با مصالح)	کابل فشار ضعیف
50	لوله گاز	کابل کنفی فشار ضعیف (روکار)
40	لوله شبکه گاز	کابل جریان ضعیف (مسیر موازی)
40	لوله شبکه گاز	کابل جریان ضعیف (مسیر متقاطع)
100	لوله شبکه گاز	کابل فشار ضعیف (مسیر موازی)
50	لوله شبکه گاز	کابل فشار ضعیف (مسیر متقاطع)
30	لوله تاسیسات مکانیکی (شبكة)	کابلهای فشار ضعیف و جریان ضعیف
30	لوله سوخت مایع	کابلهای فشار ضعیف و جریان ضعیف
60	لوله شبکه گاز	کابل فیبرنوری (مسیر موازی)
40	لوله شبکه گاز	کابل فیبرنوری (مسیر متقاطع)
50	کنترلر گاز طبیعی	تابلو برق کنترولی
60	لوله آب	تابلو برق کنترولی
130	لوله گاز	تابلو برق کنترولی
30	لوله آب	تابلو برق
30	لوله های تاسیسات برودتی و حرارتی	تابلو برق
80	رگه شبکه کامپیوتر	تابلو برق
30	سینی کابل فشار ضعیف (فواصل صوتی)	سینی کابل جریان ضعیف
30	کابل جریان ضعیف	کابل فشار ضعیف
15	لوله های ساختمان	لوله های تاسیسات
30	رادیاور شوفاژ	بریز برق
50	بالای شیر گاز	کلید و بریز برق
10	چپه راست-پایین شیرگاز	کلید و بریز برق
60	کف آشپزخانه	بریز برق ماشین ظرفشویی و لباس شویی
30	لوله های آب و فاضلاب	بریز برق ماشین ظرفشویی و لباس شویی

ضوابط حريم همواره بر اساس آخرین ویرایش مباحث مقررات ملی و شرکت های توزیع برق - گاز - آب و فاضلاب و ... می باشد. در صورت مغایرت بین مقررات ملی و دیگر آیین نامه ها در خصوص حريم ها ملاک ضوابطی خواهد بود که ایمنی را بیشتر تامین نماید.

ارتفاع نصب (سانتیمتر)	تجهیزات برقی
110	کلید برق
140	شستی اعلام حریق
220	زنگ اعلام حریق
220	جعبه تقسیم برق
220	جعبه تقسیم تلفن و آنتن
140	ترموستات
210	تابلوی برق کنترولی از بالای تابلو تا کف تمام شده
160	تابلوی برق فرعی (آکس تابلو)
110	بریز روکار
110	بریز آشپزخانه بریز دستشویی
30	بریز تلفن و آنتن
30	بریز برق
220	چراغ دیواری و چراغ اضطراری

ارتفاع تجهیزات می تواند با توجه به مبلمان یا نظر ناظر تغییر نماید.

## سیستم روشنایی

## سیستم برق رسانی

چراغ فلورسنت توکار با لوور آلومینیوم آلوده‌پذیر شده با ۳ عدد لامپ TCL ۳۶ وات با بالاست الکترونیکی		بریز برق یک فاز و نول با اتصال زمین برای نصب توکار ۲۵۰ ولت (دارای پرده محافظ)	
چراغ فلورسنت روکار با لوور آلومینیوم آلوده‌پذیر شده با ۳ عدد لامپ TCL ۳۶ وات با بالاست الکترونیکی		بریز برق یک فاز و نول با اتصال زمین برای نصب توکار ۲۵۰ ولت با درجه حفاظت IPX4 (حفاظت شده در برابر ترشح آب)	
چراغ LED توکار با روکار به ابعاد ۶۰x۲۰ سانتی متر دارای شار نوری ۲۵۰۰ لومن و بهره نوری ۹۰ لومن بر وات		مجموعه بریز برق و ترانسفورماتور مجزا آلوده‌پذیر (بریز ریش تراش) برای نصب توکار ۲۳۰ ولت با قدرت ۲۰ وات آمپر	
چراغ LED توکار با روکار به ابعاد ۱۲۰x۳۰ سانتی متر دارای شار نوری ۳۵۰۰ لومن و بهره نوری ۹۰ لومن بر وات		بریز برق یک فاز و نول با اتصال زمین برای نصب روکار ۲۵۰ ولت با درجه حفاظت IPX4 (حفاظت شده در برابر ترشح آب)	
چراغ بالا روشن LED با شار نوری ۹۰۰ لومن و بهره نوری ۷۵ لومن بر وات با درجه حفاظت IPX4		کلید کولر آبی برای نصب توکار	
چراغ فلورسنت روکار (قابلیت نصب دیواری یا سقفی) با دو عدد لامپ FPL ۳۶ وات		زنگ دکوراتیو توکار ۲۳۰ ولت ۱۰ آمپر	
چراغ دیواری دکوراتیو با یک عدد لامپ ۱۰ وات LED		شستی فشاری توکار زنگ ۲۳۰ ولت ۱۰ آمپر	
چراغ گریفی دیواری با یک عدد لامپ ۱۲ وات LED ضد رطوبت با درجه حفاظت IPX4		دست خشک کن برقی	
چراغ تولی دیواری بیضی شکل با حباب شیشه ای و سید محافظ یک عدد لامپ ۱۸ وات کم مصرف یا ۱۰ وات LED		آبگرمکن برقی	
چراغ گریفی سقفی حباب دار روکار با یک عدد لامپ ۱۵ وات LED		باکس تغذیه برق درب های اتوماتیک برقی کلانند درب پارکینگ	
چراغ گریفی سقفی حباب دار روکار با یک عدد لامپ ۱۵ وات LED ضد رطوبت درجه حفاظت IPX4		تابلوی برق فشار ضعیف دیواری توکار	
چراغ آویز با سریج E27 و یک عدد لامپ ۲۰ وات LED		تابلو برق فشار ضعیف دیواری روکار از نوع بارانی	
چراغ گریفی سقفی روکار با دو عدد لامپ ۷ وات LED دارای سنسور حرکتی مادون قرمز تشخیص ۳۲۰ درجه با زمان قابل تنظیم ۱۰ ثانیه تا ۵ دقیقه فاصله تشخیص ۳ متر		تابلو برق فشار ضعیف ایستاده	
چراغ گریفی دیواری روکار با یک عدد لامپ ۱۰ وات LED دارای سنسور حرکتی مادون قرمز تشخیص ۱۸۰ درجه با زمان قابل تنظیم ۱۰ ثانیه تا ۵ دقیقه فاصله تشخیص ۳ متر		دیگر تجهیزات مورد نیاز پروژه	
چراغ آویز سقفی (لوستر) با شش عدد لامپ ۷ وات LED		دیگر تجهیزات مورد نیاز پروژه	
چراغ آویز سقفی (لوستر) با سه عدد لامپ ۷ وات LED		دیگر تجهیزات مورد نیاز پروژه	
چراغ سیلندری توکار با لامپ ۱۰ وات LED			
چراغ سیلندری توکار با شیشه حفاظتی و واشر سیلیکونی (IPX4) با لامپ ۱۰ وات LED		بریز تلفن سه سوراخه یا سوکت RJ11 برای نصب توکار	
چراغ استوانه ای توکار دارای شار نوری ۲۰۰ لومن و بهره نوری ۸۰ لومن بر وات با قطر تقریبی ۷ سانتیمتر		بریز تلفن سه سوراخه یا سوکت RJ11 برای نصب روکار	
چراغ استوانه ای توکار دارای شار نوری ۱۴۰۰ لومن و بهره نوری ۸۰ لومن بر وات با قطر تقریبی ۱۵ سانتیمتر		کابل تلفن هوایی باروکن PVC از نوع Y(st)Y به قطر ۰٫۶ میلیمتر با تعداد زوج مشخص شده در نقشه ها یک سیم اتصال زمین همراه	
چراغ فلورسنت روکار رفلکتوری با یک عدد لامپ فلورسنت ۳۶ وات		جعبه تقسیم تلفن برای نصب توکار	
چراغ فلورسنت روکار رفلکتوری با دو عدد لامپ فلورسنت ۳۶ وات		جعبه تقسیم تلفن برای نصب روکار	
چراغ فلورسنت سقفی روکار ضد نم و گرد و غبار IP66 با یک عدد لامپ فلورسنت ۳۶ وات		دیگر تجهیزات مورد نیاز پروژه	
چراغ فلورسنت سقفی روکار ضد نم و گرد و غبار IP66 با دو عدد لامپ فلورسنت ۳۶ وات		دیگر تجهیزات مورد نیاز پروژه	
چراغ سر ستونی با حباب نشکن با درجه حفاظت IPX4 با یک عدد لامپ LED ۲۰ وات		بریز مخصوص آنتن مرکزی جهت نصب توکار (میانی)	
چراغ پارکی با حباب نشکن با درجه حفاظت IPX4 با یک عدد لامپ LED ۲۰ وات و ارتفاع پایه حداکثر ۱ متر		بریز مخصوص آنتن مرکزی جهت نصب توکار (انتهای)	
چراغ چمنی با حباب نشکن با درجه حفاظت IPX4 با یک عدد لامپ LED ۱۵ وات و ارتفاع پایه حداکثر ۱ متر		بریز آنتن تلویزیون برای نصب توکار	
چراغ کارگاهی یا صنعتی از نوع آویز نوع LED با توان ذکر شده در نقشه ها		کابل کواکسیال با امپدانس مشخصه ۷۵ اهم	
چراغ اضطراری (راهنمای خروج) روکار با لامپ LED ۸ وات با باتری قابل شارژ		تقویت کننده تلویزیونی تمام کانال شامل منبع تغذیه ۲۳۰ ولت	
هواکش دیواری یا سقفی ( در صورت استفاده در محیط مرطوب مانند حمام بایستی دارای درجه حفاظت IPX4 (حفاظت شده در برابر ترشح آب) باشد.)		تقسیم کننده انشعابی با ۴ انشعاب (SPLITTER)	
نوار نورانی LED جهت استفاده به عنوان نور مخفی		تقسیم کننده انشعابی با ۶ انشعاب (SPLITTER)	
سنسور حرکتی مادون قرمز دیواری یا سقفی (توکار - روکار) با زاویه تشخیص ۳۲۰ درجه با زمان قابل تنظیم ۱۰ ثانیه تا ۵ دقیقه فاصله تشخیص حداقل ۳ متر		تقسیم کننده انشعابی با ۸ انشعاب (SPLITTER)	
کلید یک پل یک خانه کاتچویی توکار ۱۰ آمپر و ۲۵۰ ولت قابلیت نصب توکار		تقسیم کننده عبوری با یک عبور و ۴ انشعاب (TAP OFF)	
کلید یک پل دو خانه کاتچویی توکار ۱۰ آمپر و ۲۵۰ ولت		تقسیم کننده عبوری با یک عبور و ۸ انشعاب (TAP OFF)	
کلید سلبی یک راه دو خانه کاتچویی توکار ۱۰ آمپر و ۲۵۰ ولت		تقسیم کننده عبوری با یک عبور و ۸ انشعاب (TAP OFF)	
دبیر با کلید سر خود توکار ۱۰ آمپر و ۲۵۰ ولت		جعبه تقسیم آنتن مرکزی	
کلید یک پل یک خانه توکار ۱۰ آمپر و ۲۵۰ ولت با درجه حفاظت IPX4 (حفاظت شده در برابر ترشح آب)		دیگر تجهیزات مورد نیاز پروژه	
کلید یک پل دو خانه توکار ۱۰ آمپر و ۲۵۰ ولت با درجه حفاظت IPX4 (حفاظت شده در برابر ترشح آب)		دیگر تجهیزات مورد نیاز پروژه	
کلید یک پل یک خانه روکار ۱۰ آمپر و ۲۵۰ ولت با درجه حفاظت IPX4 (حفاظت شده در برابر ترشح آب)		پنل درب ورودی ساختمان شامل دوربین - شستی زنگ - بلندگو و میکروفن	
کلید یک پل دو خانه روکار ۱۰ آمپر و ۲۵۰ ولت با درجه حفاظت IPX4 (حفاظت شده در برابر ترشح آب)		پنل داخل واحد شامل مانیتور - گوشی و دهنی - شستی درب بازکن	
کلید یک پل دو خانه روکار ۱۰ آمپر و ۲۵۰ ولت با درجه حفاظت IPX4 (حفاظت شده در برابر ترشح آب)		منبع تغذیه با ورودی ۸۵۰V دو خروجی ۱۲V برای مکالمه و تصویر و 12V AC برای قفل درب بازکن	
کلید یک پل دو خانه روکار ۱۰ آمپر و ۲۵۰ ولت با درجه حفاظت IPX4 (حفاظت شده در برابر ترشح آب)		قفل الکتریکی درب بازکن	
کلید یک پل دو خانه روکار ۱۰ آمپر و ۲۵۰ ولت با درجه حفاظت IPX4 (حفاظت شده در برابر ترشح آب)		کابل باروکن PVC از نوع Y(st)Y به قطر ۰٫۶ میلیمتر با تعداد زوج مشخص شده در نقشه ها یک سیم اتصال زمین همراه	
دیگر تجهیزات مورد نیاز پروژه		دیگر تجهیزات مورد نیاز پروژه	

		سیستم اعلان حریق	
کلید فیوز (فیوز کریز) یک پل با ولتاژ نامی ۲۳۰ ولت با جریان مجاز ۳۲ آمپر و آمپر ذکر شده در نقشه ها		دکتور دودی از نوع فتوالکترونیک مخصوص سیستم متعارف	
کلید فیوز (فیوز کریز) سه پل با ولتاژ نامی ۳۰۰ ولت با جریان مجاز ۳۲ آمپر و آمپر ذکر شده در نقشه ها		دکتور حرارتی از نوع حساس به افزایش دما مخصوص سیستم متعارف	
کلید فیوز سه پل با جریان مجاز ۱۶۰ آمپر و فیوز چاقویی با آمپر ذکر شده در نقشه ها		دکتور حرارتی از نوع حساس به دمای ثابت مخصوص سیستم متعارف	
کلید گردان تابلویی یک پل، با ولتاژ نامی ۲۳۰ ولت قابل قطع زیر بار به طور کامل با آمپر ذکر شده در نقشه ها		دکتور حساس به گاز منو اکسید کربن مخصوص سیستم متعارف	
کلید گردان تابلویی سه پل، با ولتاژ نامی ۴۰۰ ولت قابل قطع زیر بار به طور کامل		دکتور دودی از نوع فتوالکترونیک مخصوص سیستم آدرس پذیر	
کلید گردان تابلویی تک پل از نوع سه حالت (دستی - اتوماتیک)		دکتور حرارتی از نوع حساس به افزایش دما مخصوص سیستم آدرس پذیر	
کلید گردان تابلویی یک پل یا سه پل، از نوع دو حالت (۲-۱) قابل قطع زیر بار با آمپر ذکر شده در نقشه ها		دکتور حرارتی از نوع حساس به دمای ثابت مخصوص سیستم آدرس پذیر	
کنتاکتور سه پل خشک ۴۰۰ ولت با بوبین ۲۳۰ ولت با جریان ذکر شده در نقشه ها		دکتور حساس به گاز منو اکسید کربن مخصوص سیستم آدرس پذیر	
رله اضافه بار سه فاز، از نوع حرارتی بی مثال با قابلیت تنظیم در محدوده جریان های ذکر شده در نقشه ها		کاشف نوری غلیظ بازایی (انکاسی) فرستنده گیرنده - رفلکتور	
رله ضربه ای با کنتاکت باز و بسته، با ولتاژ ۲۳۰ ولت و جریان ۱۶ آمپر		کاشف نوری غلیظ مستقیم فرستنده - گیرنده رفلکتور	
رله کنترل فاز سه فاز		شتی اعلام حریق نیمه توکار مقاوم در برابر آتش با توجه به سیستم اعلان حریق	
تجهیزات محدود کننده زمان یا دوره (تایمر)		شتی اعلام حریق روکار مقاوم در برابر آتش با توجه به سیستم اعلان حریق	
فوسل جهت مدارات فرمان روشنایی و ...		مقاومت تطبیق امپدانس انتهای خط	
ساخت نجومی جهت مدارات فرمان روشنایی و ...		چراغ LED نشان دهنده منطقه حریق (سر درب)	
چراغ سیگنال جهت نصب بر روی تابلو برق		آزیر اعلام حریق به قطر ۱۰ تا ۱۵ سانتیمتر با پوشش ضد گرد و غبار IP6X آزیر اعلام حریق به قطر ۱۰ تا ۱۵ سانتیمتر با پوشش ضد گرد و غبار ضد آب IP65	
دگمه فشاری (شستی) جهت نصب بر روی تابلو برق		آزیر و چراغ چشمک زن / آزیر و چراغ چشمک زن ضد آب	
دگمه فشاری دوبل دارای چراغ سیگنال جهت نصب بر روی تابلو برق		چراغ چشمک زن / چراغ چشمک زن ضد آب	
ترانس ایزوله با قدرت و مشخصات ذکر شده در نقشه		مرکز کنترل اعلان حریق متعارف با تعداد زون مشخص شده در نقشه ها	
ترانس جریان از نوع عبوری با نسبت تبدیل ذکر شده در نقشه		مرکز کنترل اعلان حریق آدرس پذیر با تعداد حلقه های مشخص شده در نقشه	
آمپر متر آنالوگ یا دیجیتال جهت نصب بر روی تابلو برق با جریان ذکر شده در نقشه ها		تکرار کننده سیستم اعلان حریق	
ولتمتر آنالوگ یا دیجیتال جهت نصب بر روی تابلو برق با ولتاژ ذکر شده در نقشه ها		جعبه تقسیم سیستم اعلان حریق نوع توکار	
کلید تبدیل ولت هفت حالت جهت نصب بر روی تابلو برق		کابل اعلان حریق از نوع مقاوم در مقابل حریق طبق مشخصات نقشه ها	
مولتی متر دیجیتال جهت نشان دادن A.V.F.CosQ قابل نصب بر روی تابلو برق		دیگر تجهیزات مورد نیاز پروژه	
رگولاتور خازن از نوع الکترونیک با قابلیت برنامه ریزی و تعداد پله خازنی مطابق نقشه ها		دیگر تجهیزات مورد نیاز پروژه	
خازن صنعتی سه فاز ۴۰۰ ولت مجهز به مقاومت تخلیه بار با قدرت ذکر شده در نقشه ها		دیگر تجهیزات مورد نیاز پروژه	
کنتاکتور سه پل خازنی ۴۰۰ ولت با قدرت ذکر شده در نقشه ها		دیگر تجهیزات مورد نیاز پروژه	
کلید یا مدار CHANGE OVER جهت برق اصلی - اضطراری (دستی یا اتوماتیک)		دیگر تجهیزات مورد نیاز پروژه	
مکانیزم موتوری جهت کلید اتوماتیک کامپکت		دیگر تجهیزات مورد نیاز پروژه	
مولد برق با قدرت نامی ذکر شده در نقشه ها برای کار به صورت اضطراری.		دیگر تجهیزات مورد نیاز پروژه	
شمش مسی		دیگر تجهیزات مورد نیاز پروژه	
ترمیستال متناسب با سطح مقطع هادی متصل به آن		دیگر تجهیزات مورد نیاز پروژه	
کلید اتوماتیک مینیاتوری تک پل و سه پل از نوع تندکار با جریان ذکر شده در نقشه ها		کلید اتوماتیک مینیاتوری تک پل و سه پل از نوع کندکار با جریان ذکر شده در نقشه ها	
کلید اتوماتیک کامپکت قابل تنظیم ثابت سه پل، قابل قطع زیر بار با ولتاژ اسمی ۳۸۰ ولت با قدرت اتصال کوتاه و آمپر ذکر شده در نقشه ها		کلید حفاظت موتوری با دامنه های جریان قابل تنظیم با ولتاژ اسمی ۳۸۰ ولت با دامنه جریان ذکر شده در نقشه ها	
کلید حفاظت موتوری با دامنه های جریان قابل تنظیم با ولتاژ اسمی ۳۸۰ ولت با دامنه جریان ذکر شده در نقشه ها		کلید نشت جریان باقیمانده دوپل با جریان نشتی ۳۰ میلی آمپر و جریان نامی ذکر شده در نقشه ها	
کلید ترکیبی مینیاتوری و نشت جریان باقیمانده دوپل (RCD+MCB) با جریان نشتی ۳۰ میلی آمپر و جریان نامی ذکر شده در نقشه ها		کلید نشت جریان باقیمانده چهارپل با جریان نشتی ۳۰ میلی آمپر و جریان نامی ذکر شده در نقشه ها	
کلید ترکیبی مینیاتوری و نشت جریان باقیمانده دوپل (RCD+MCB) با جریان نشتی ۳۰ میلی آمپر و جریان نامی ذکر شده در نقشه ها		کلید ترکیبی مینیاتوری و نشت جریان باقیمانده دوپل (RCD+MCB) با جریان نشتی ۳۰ میلی آمپر و جریان نامی ذکر شده در نقشه ها	
کلید ترکیبی مینیاتوری و نشت جریان باقیمانده چهارپل (RCD+MCB) با جریان نشتی ۳۰ میلی آمپر و جریان نامی ذکر شده در نقشه ها		کلید ترکیبی مینیاتوری و نشت جریان باقیمانده چهارپل (RCD+MCB) با جریان نشتی ۳۰ میلی آمپر و جریان نامی ذکر شده در نقشه ها	

### تابلو های برقی

کلید اتوماتیک مینیاتوری تک پل و سه پل از نوع تندکار با جریان ذکر شده در نقشه ها	
کلید اتوماتیک مینیاتوری تک پل و سه پل از نوع کندکار با جریان ذکر شده در نقشه ها	
کلید اتوماتیک کامپکت قابل تنظیم ثابت سه پل، قابل قطع زیر بار با ولتاژ اسمی ۳۸۰ ولت با قدرت اتصال کوتاه و آمپر ذکر شده در نقشه ها	
کلید حفاظت موتوری با دامنه های جریان قابل تنظیم با ولتاژ اسمی ۳۸۰ ولت با دامنه جریان ذکر شده در نقشه ها	
کلید نشت جریان باقیمانده دوپل با جریان نشتی ۳۰ میلی آمپر و جریان نامی ذکر شده در نقشه ها	
کلید نشت جریان باقیمانده چهارپل با جریان نشتی ۳۰ میلی آمپر و جریان نامی ذکر شده در نقشه ها	
کلید ترکیبی مینیاتوری و نشت جریان باقیمانده دوپل (RCD+MCB) با جریان نشتی ۳۰ میلی آمپر و جریان نامی ذکر شده در نقشه ها	
کلید ترکیبی مینیاتوری و نشت جریان باقیمانده چهارپل (RCD+MCB) با جریان نشتی ۳۰ میلی آمپر و جریان نامی ذکر شده در نقشه ها	

**1- هدف :**

بیان قوانین و مقررات لازم جهت نصب انشعابات مشترکین و تعیین کابل با سطح مقطع مناسب.

**2- دامنه کاربرد :**

شرکت توزیع نیروی برق شمال استان کرمان

**3- مراجع :**

دستورالعمل فروش انشعاب و خدمات پس از فروش WI06CU ، استانداردهای طراحی شبکه های توزیع ، شبکه های هوایی توزیع برق ( کریم روشن میلانی ) ، مصوبات کمیته فنی ، دستورالعمل طراحی پروژه ها WI13DS

**4- تعاریف :**

انشعاب برق : انشعاب برق عبارت است از امکان استفاده مجاز از انرژی الکتریکی که از طریق دایر کردن خطوط و وسایل اندازه گیری لازم ، طبق مقررات محقق می شود .  
انشعاب هوایی / زمینی : بسته به این که انشعاب واگذار شده به مشترک از طریق کابل هوایی و یا از طریق کابل زمینی انجام شود انشعاب هوایی / زمینی خواهد بود .

**5- مسئولیت ها:**

مسئولیت اجرای این دستورالعمل به عهده طراح ، دفتر طرح و برنامه امور ، پیمانکار اجرایی ، مشترکین امور مربوطه و واحدهای بهره برداری و اتفاقات می باشد.

مسئولیت نظارت بر اجرای این دستورالعمل ناظر ، دفتر طرح و برنامه امور، مشترکین امور مربوطه و واحدهای بهره برداری می باشد .

**6- شرح اقدامات:****انشعابات مشترکین**

- ✓ مقررات نصب انشعابات هوایی فشار ضعیف
- ✓ مقررات نصب انشعابات زمینی فشار ضعیف
- ✓ کابل انشعاب

**مقررات نصب انشعابات هوایی فشار ضعیف****حداکثر طول مسیر انشعاب هوایی:**

در تعیین حداکثر طول کابل باید نکات و دستورالعمل های زیر رعایت گردد:

1- ارتفاع کابل از سطح معابر عمومی، سواره رو، پیاده رو و دیگر مکانها باید مطابق مقررات NESG با در نظر گرفتن فلش در گرمترین فصل سال نباید از مقادیر داده شده در جدول زیر کمتر باشد.



موقعیت سطح زیر کابل	حداقل ارتفاع (متر)
خیابان و جاده (معبر)	5
پیاده رو	3/75

**\*\* عبور کابل انشعاب از عرض خیابانهای اصلی با عرض بیشتر از 12**

متر، بزرگراه ها ، جاده اصلی و خطوط راه آهن مجاز نبوده و پیشنهاد می شود در این موارد از کابل بصورت زمینی استفاده گردد و یا دو طرف مسیر بصورت جداگانه شبکه فشار ضعیف احداث شود.

2- طول کابل باید طوری باشد که مقادیر حداقل کشش مجاز سیم مهار و یراق آلات مربوطه رعایت شود.

3- حداکثر طول مجاز مسیر انشعاب نباید از 30 متر برای کابل افزایش یابد. در صورتیکه طول کابل انشعاب بیشتر از 30 متر باشد باید نسبت به احداث شبکه فشار ضعیف اقدام گردد.

#### مقررات نصب انشعابات زمینی فشار ضعیف

جهت احداث کابل انشعاب به صورت زمینی باید نکات زیر رعایت گردد:

- 1- در موقع نصب کابل باید دقت شود که آن قسمت از کابل انشعاب که در داخل محوطه و تاسیسات متقاضی قرار می گیرد روکار باشد و در مواردی که امکان نصب بصورت روکار نباشد باید در داخل کانال بتنی یا سیمانی با ابعاد تقریبی 40\*40 سانتیمتر محصور نمایند. این کانال باید به وسیله بلوک سیمانی یا ورق فلزی پوشانده شود بطوریکه درب کانال به آسانی قابل برداشتن بوده و بازدید و کنترل برای ماموران شرکت امکان پذیر گردد. بدیهی است که کابل باید یک تکه بوده و نصب دو راه و مفصل بر روی کابل مجاز نمی باشد.
- 2- در زمان نصب کابل کلیه مقررات کابلکشی که در استاندارد کابلهای فشار ضعیف آمده است باید رعایت گردد.
- 3- پس از انجام کابلکشی ، باید آزمونهای پس از نصب مطابق آزمونهای کابلهای فشار ضعیف که در استاندارد مربوطه توضیح داده شده است انجام گیرد.

#### کابل انشعاب:

یکی از مهمترین اجزاء هر انشعاب کابل است که مشخصات فنی آن در استانداردهای کابلهای فشار ضعیف آمده است (استاندارد IEC60502). از آنجاییکه کابلهای PVC برای کشش مستقیم تولید نمی شوند توصیه می شود برای انشعاب هوایی از کابل مهار سرخود استفاده کرد.

#### نحوه اتصال کابل به شبکه :

به دستورالعمل برقراری بهینه انشعابات و نصب لوازم اندازه گیری (در سطح فشار ضعیف و فشار متوسط) مراجعه شود .

#### سطح مقطع کابل انشعاب:

برای انتخاب سطح مقطع، باید علاوه بر در نظر گرفتن جریان انشعاب، رنج کلید اتوماتیک در صورت وجود و همچنین میزان افت ولتاژ را مد نظر قرار داد . حداکثر افت ولتاژ مجاز در مسیر انشعاب از خط سرویس (انشعاب) تا نقطه تحویل نباید از 1 ولت بیشتر باشد.

در جدول زیر سطح مقطع برخی از کابل‌های مشترکین با توجه به تعداد کنتورهای نصب شده در هر تابلو آورده شده است.

آمپراژ کلید اتوماتیک	جریان قابل تحمل کابل پیشنهادی (استاندارد IEC60502)	سطح مقطع کابل آلومینیومی	جریان قابل تحمل کابل پیشنهادی (استاندارد IEC60502)	سطح مقطع کابل مسی	تعداد کنتور	
					سه فاز	تکفاز 32 آمپر
....	....	....	35	1*6+6	0	1
....	....	....	2*35	2(1*6+6)	0	2
....	....	....	43	4*6	0	3
50	....	....	43	4*6	0	4
50	....	....	43	4*6	0	5
50	100	3*25+16	60	4*10	0	6
63	100	3*25+16	80	4*16	0	7
63	100	3*25+16	80	4*16	0	8
63	100	3*25+16	80	4*16	0	9
80	120	3*35+16	131	3*25+16	0	10
80	120	3*35+16	131	3*25+16	0	11
100	120	3*35+16	131	3*25+16	0	12
100	143	3*50+25	131	3*25+16	0	13
100	143	3*50+25	131	3*25+16	0	14
125	143	3*50+25	131	3*25+16	0	15
125	143	3*50+25	158	3*35+16	0	16
125	143	3*50+25	158	3*35+16	0	17
125	143	3*50+25	158	3*35+16	0	18
160	176	3*70+35	158	3*35+16	0	19
160	176	3*70+35	158	3*35+16	0	20
160	176	3*70+35	158	3*35+16	0	21
160	176	3*70+35	188	3*50+25	0	22
160	176	3*70+35	188	3*50+25	0	23
200	176	3*70+35	188	3*50+25	0	24
200	211	3*95+50	188	3*50+25	0	25
200	211	3*95+50	188	3*50+25	0	26
200	211	3*95+50	188	3*50+25	0	27
250	211	3*95+50	231	3*70+35	0	28
250	211	3*95+50	231	3*70+35	0	29
250	211	3*95+50	231	3*70+35	0	30



آمپراژ کلید اتوماتیک	جریان قابل تحمل کابل پیشنهادی (استاندارد IEC60502)	سطح مقطع کابل آلومینیومی	جریان قابل تحمل کابل پیشنهادی (استاندارد IEC60502)	سطح مقطع کابل مسی	تعداد کنتور	
					سه فاز	تکفاز 32 آمپر
....	....	....	35	1*6+6	0	1
....	....	....	2*35	2(1*6+6)	0	2
			43	4*6	1	0
			60	4*10	1	1
50	100	3*25+16	60	4*10	1	2
50	100	3*25+16	60	4*10	1	3
63	100	3*25+16	80	4*16	1	4
63	100	3*25+16	80	4*16	1	5
63	100	3*25+16	80	4*16	1	6
80	120	3*35+16	131	3*25+16	1	7
80	120	3*35+16	131	3*25+16	1	8
100	120	3*35+16	131	3*25+16	1	9
100	143	3*50+25	131	3*25+16	1	10
100	143	3*50+25	131	3*25+16	1	11
125	143	3*50+25	131	3*25+16	1	12
125	143	3*50+25	158	3*35+16	1	13
125	143	3*50+25	158	3*35+16	1	14
125	143	3*50+25	158	3*35+16	1	15
160	176	3*70+35	158	3*35+16	1	16
160	176	3*70+35	158	3*35+16	1	17
160	176	3*70+35	158	3*35+16	1	18
160	176	3*70+35	188	3*50+25	1	19
160	176	3*70+35	188	3*50+25	1	20
200	176	3*70+35	188	3*50+25	1	21
200	211	3*95+50	188	3*50+25	1	22
200	211	3*95+50	188	3*50+25	1	23
200	211	3*95+50	188	3*50+25	1	24
250	211	3*95+50	231	3*70+35	1	25
250	211	3*95+50	231	3*70+35	1	26
250	211	3*95+50	231	3*70+35	1	27
250	271	3*150+70	277	3*95+50	1	28
250	271	3*150+70	277	3*95+50	1	29

حداکثر طول مجاز کابل انشعاب به صورت هوایی 30 متر می باشد.

- با توجه به ارتفاع کابل از سطح معابر عمومی، سواره رو، پیاده رو و همچنین وزن کابل های مس و آلومینیوم طبق استاندارد IEC 60502 کابل های انشعاب با سطح مقطع 25 و بالاتر صورت زمینی اجرا و مقررات نصب انشعابات زمینی فشار ضعیف باید رعایت گردد.

#### 7- ضمائم و مراجع :

استانداردهای وزارت نیرو ، دستورالعملهای شرکت توانیر ، مصوبات کمیته فنی و دستورالعمل های شرکت توزیع نیروی برق شمال استان کرمان، دستورالعمل فروش انشعاب و خدمات پس از فروش WI06CU، دستورالعمل طراحی پروژه ها WI13DS، روش اجرایی طراحی شبکه وتاسیسات PR01DS، روش اجرایی نظارت بر اجرای پروژه ها PR03DS ، دستورالعمل برقراری بهینه انشعابات و نصب لوازم اندازه گیری ( در سطح فشار ضعیف و فشار متوسط (توانیر))