بسم الله الرحمن الرحیم

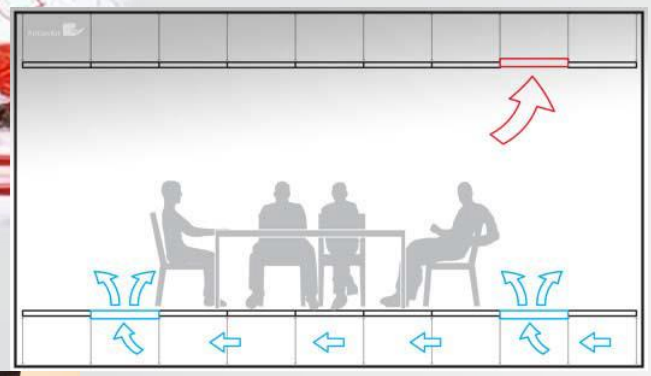
بخش دوم

آشنایی با نکات کاربردی و اجرایی مبحث ۱۳

تهیه کننده:
حسام الدین یوسفیان

نکات مهم و کاربردی

تابلو برق، حفاظت، کلیدهای خودکار، بانک خازن و افت ولتاژ



۱۳-۵-۳-۴-۲

مقررات زیر باید در طرح و اجرای اتاق **تابلوهای برق** فشار متوسط و فشار ضعیف اجرا و فواصل مجاز داده شده رعایت شوند:

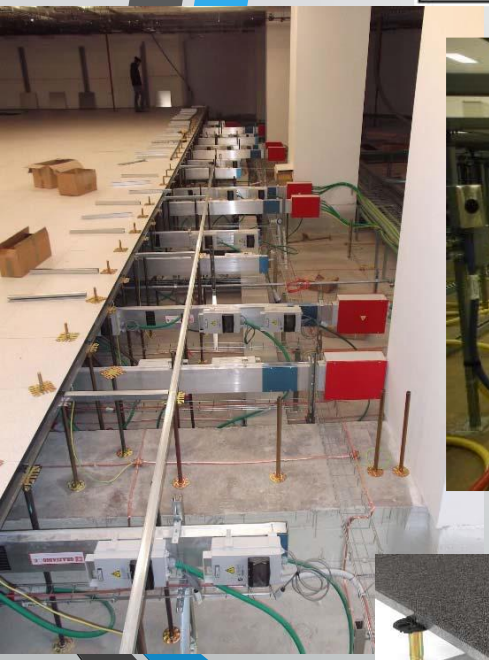
الف) فاصله تابلوهای تمام بسته فشار متوسط و فشار ضعیف از هم نباید از ۱.۵ متر کمتر باشد.

ب) ارتفاع اتاق ها باید با هر دو شرط زیر مطابقت کند:

- ارتفاع اتاق ≤ ارتفاع بلندترین تابلو + ۰.۵ متر
- در عین حال ارتفاع اتاقها نباید هیچگاه از ۲ متر کمتر باشد

تبصره ۱: چنانچه از کف کاذب و یا سکوی استقرار تابلوی برق برای کابل کشی استفاده گردد، ارتفاع کف کاذب و یا سکوی استقرار در آن اتاق جزء ارتفاع تابلو محسوب می شود.

تبصره ۲: درها، دیوارها، سقف و کف اتا قهای ترانسفورماتور، تابلوهای برق فشار متوسط، تابلوهای برق فشار ضعیف اصلی مستقر در پست برق ساختمان، باید مانع حریق بوده و با درجه ۲ ساعت مقاومت در مقابل حریق باشد (مبحث ۳ مقررات ملّی ساختمان).



نکات مهم و کاربردی

تابلو برق، حفاظت، کلیدهای خودکار، بانک خازن و افت ولتاژ

جدول حداقل فواصل تابلوهای برق فلزی هم ولتاژ از هم و دیوار

تابلوی ۲ / تابلوی ۱	جبهه جلو (عملیاتی)	جبهه پشت (قابل سرویس)	جبهه پشت (بسته)	دیوار
جبهه جلو (عملیاتی)	۱/۲ متر	۱/۲ متر	۱ متر	۱ متر
جبهه پشت (قابل سرویس)	۱/۲ متر	۱ متر	۰/۸ متر	۰/۸ متر
جبهه‌پشت (بسته)	۱ متر	۰/۸ متر	۰ متر	۰ متر

تابلو برق و جبهه جلوی عملیاتی

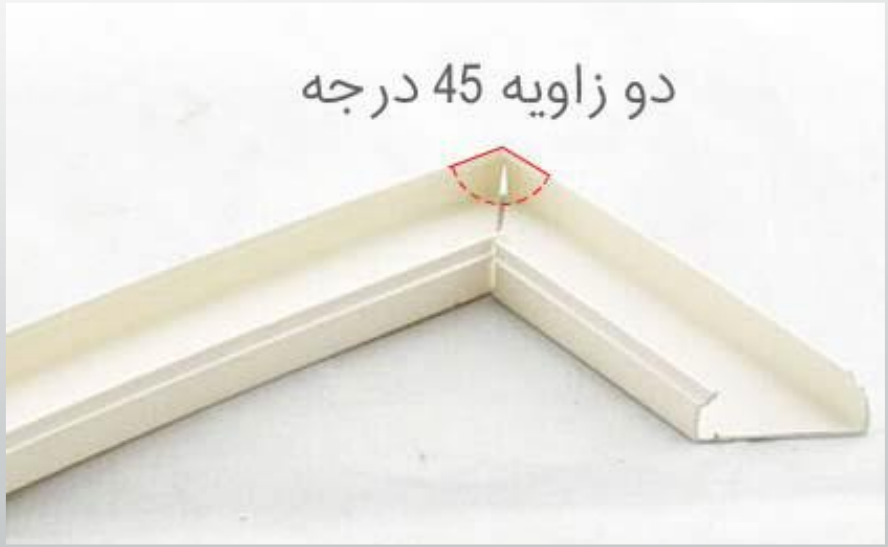
نکات مهم و کاربردی

تابلو برق، حفاظت، کلیدهای خودکار، بانک خازن و افت ولتاژ

تابلوهای برق

۱۳-۵-۳-۴-۲

پ) ابعاد کانال ها و یا بازشوهای عبور کابلها یا فضاهای زیر اتاق ها باید با یکدیگر و با کانال ها و یا بازشوهای ارتباطی با اتاق ترانسفورماتور، هماهنگی کامل داشته و بقدر کافی عمیق و عریض باشند تا هنگام نصب و بهره برداری، شعاع انحنای کابل ها از مقدار مجاز کمتر نشود. به همین خاطر برای کابل های با مقطع بزرگ لازم خواهد بود زوایای داخلی کانال ها فارسی بُر شود. برای هدایت آب یا مایعات دیگری که ممکن است به داخل کانال ها و فضاهای مورد بحث رخنه کند باید برای آنها شیبی مناسب برای دفع به سمت خارج تعبیه شود.



نکات مهم و کاربردی

تابلو برق، حفاظت، کلیدهای خودکار، بانک خازن و افت ولتاژ

۱۳-۵-۳-۴-۲

تابلوهای برق

ت) ابعاد درهای اتاق تابلوی برق باید برای حمل و نقل تابلوها و دیگر متعلقات، مناسب و از نوع ضدحریق یا آهنی باشد. درهای اتاق باید به سمت خارج اتاق باز شود و قفل درها باید از نوعی باشد که خروج از اتاق حتی هنگامی که دَر، قفل و یا بسته است امکانپذیر باشد.

ث) ابعاد راهروهای داخلی و سایر درهای ساختمان در مسیر عبور تابلوهای برق، برای حمل و نقل تابلوها مناسب باشد.

ج) چنانچه اتاقها دارای پنجره به سمت فضای آزاد باشند بلندی هیچ یک از آنها نباید از بلندی تابلوهای برق بیشتر باشد. پنجره ها باید مجهز به شبکه محافظ یا شیشه های مسلح باشند.

نکات مهم و کاربردی

تابلو برق، حفاظت، کلیدهای خودکار، بانک خازن و افت ولتاژ

تابلوهای برق

۱۳-۵-۳-۴-۴

در صورتی که ترانسفورماتور، تابلوهای برق فشار متوسط و تابلوهای فشار ضعیف دارای یک اتاق مشترک باشند (پُست برق)، مقررات ذکر شده بالا الزامی است، ضمن اینکه فضای اختصاصی محل استقرار ترانسفورماتور باید با حفاظ مناسبی از فضای محل استقرار تابلوهای فشار متوسط و فشار ضعیف جدا شود، رعایت فواصل مندرج در جداول اتاق ترانس و فواصل تابلو الزامی می باشد.

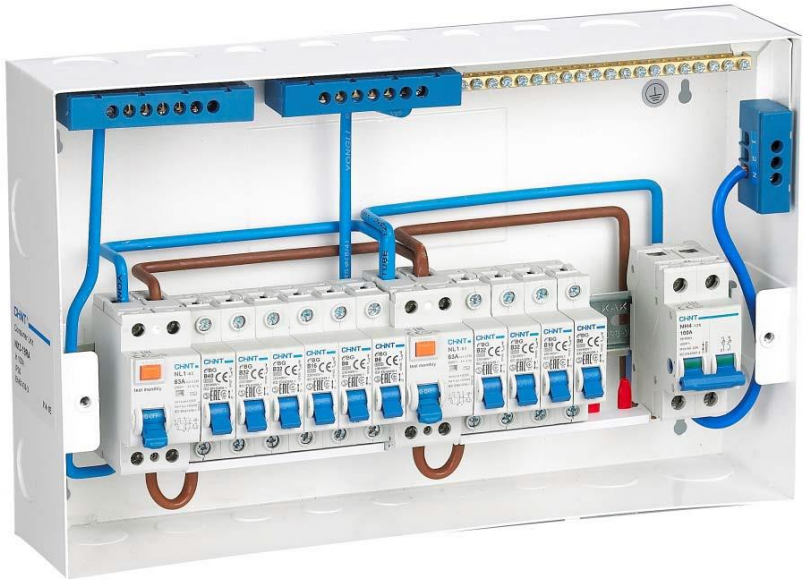
تبصره: توصیه می شود که در ساختما نهای ویژه حیاتی و بسیار زیاد حساس اتاق ها و فضاهای ترانسفورماتورهای فشار متوسط، تابلوهای فشار متوسط، مولد نیروی برق اضطراری، برق بدون وقفه مرکزی یا منطقه ای، تابلوهای برق فشار ضعیف اصلی سیستم های مذکور مستقر در داخل ساختمان، یا خارج از آن، مستقل و مجزا از هم در نظر گرفته شوند.

نکات مهم و کاربردی

تابلو برق، حفاظت، کلیدهای خودکار، بانک خازن و افت ولتاژ

۱-۱-۶-۱۳

تابلوهای برق



تابلوی برق محفظه ایست که دارای تجهیزات و وسایل الکتریکی مورد نیاز برای تغذیه و یا حفاظت و کنترل مدارهای الکتریکی می باشد. تابلو می تواند از یک یا چند صفحه از جنس عایق، که جاذب رطوبت و خودسوز نباشد (فیبر الکتریکی و یا پلیمرهای تقویت شده) تشکیل شده و یا تمام فلزی باشد. چنانچه تابلو در محلی که افراد غیرمتخصص در آن رفت و آمد م یکنند نصب شده باشد نباید هیچ یک از قسمت های برقدار آن در دسترس یا قابل لمس باشد. به عبارت دیگر تابلو، باید با صفحات یا درهای عایق (فیبر الکتریکی و یا پلیمرهای تقویت شده) و یا فلزی محصور شده باشد.

برای دسترسی به قسمت های برقدار تابلو باید بتوان صفحات محافظ یا درهای سرویس آن را، با استفاده از نوعی ابزار، باز و یا پیاده کرد. علاوه بر این، در چنین محل هایی تابلو باید مجهز به درِ قفل شو باشد، به نحوی که کلیه کلیدهای حفاظتی و لوازم و تجهیزات کنترل تابلو در پشت آن قرار گرفته باشد.

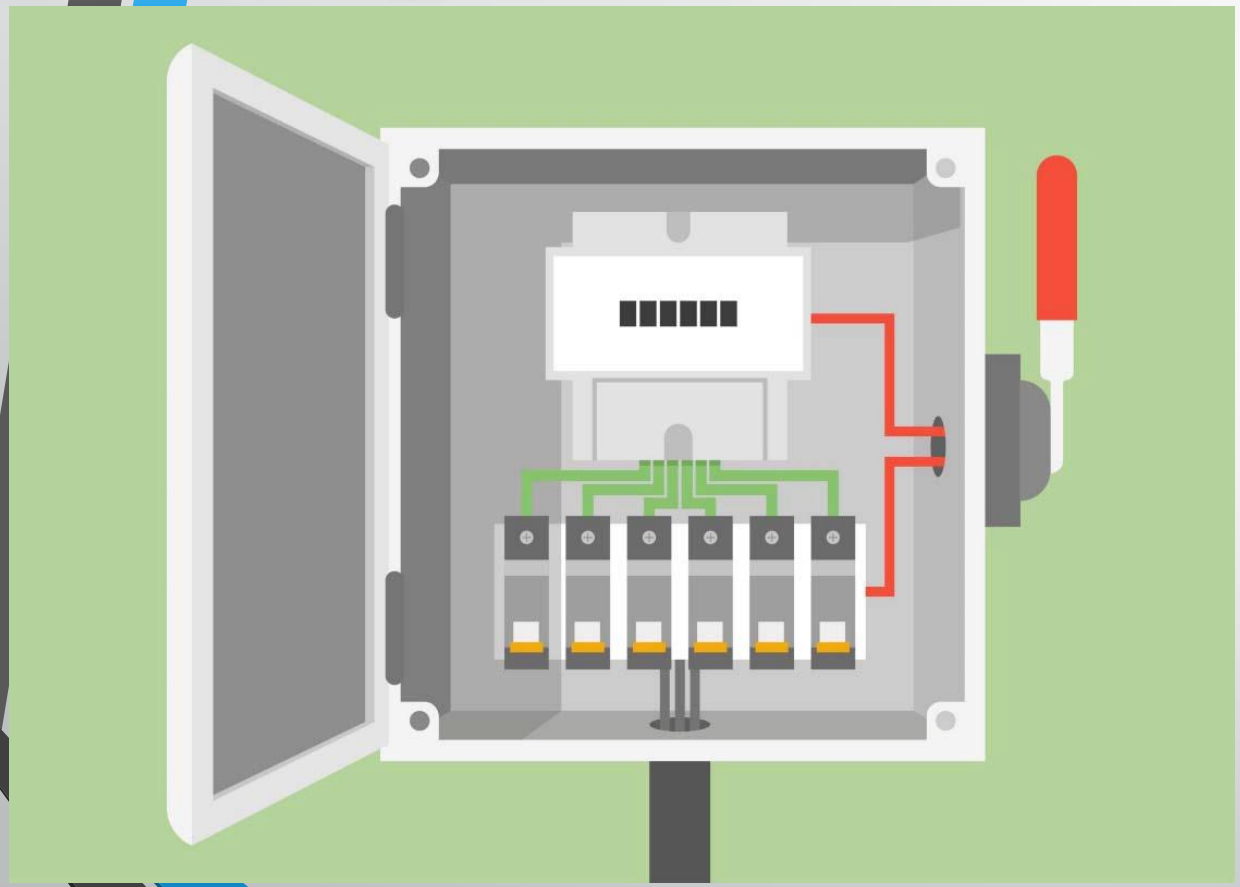
نکات مهم و کاربردی

تابلو برق، حفاظت، کلیدهای خودکار، بانک خازن و افت ولتاژ

تابلوهای برق

۱۳-۶-۱-۲

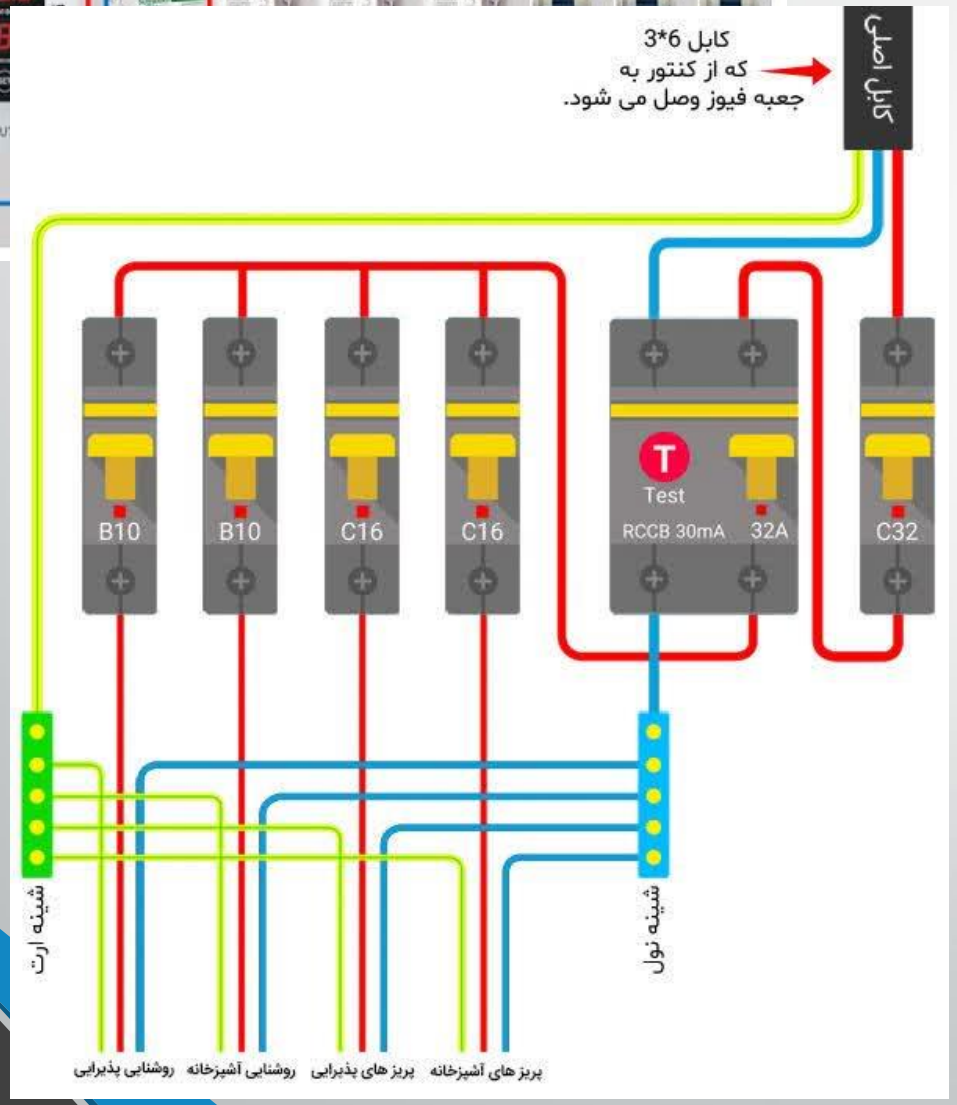
تابلوها باید با مقررات زیر مطابقت کنند:
الف) هر تابلو باید به یک کلید اصلی جداکننده قابل قطع و وصل زیرِ بار و یا کلید خودکاری که بعنوان کلید مجزا کننده هم عمل نماید مجهز باشد. جریان نامی این کلید باید متناسب با شرایط مورد نیاز مصارف و حداقل برابر
جریان مصرفی کل تابلو باشد و جریان نامی ایستادگی کلید در برابر اتصال کوتاه نباید کمتر از جریان اتصال کوتاه احتمالی در محل نصب آن باشد.



نکات مهم و کاربردی

تابلو برق، حفاظت، کلیدهای خودکار، با

تابلوهای برق



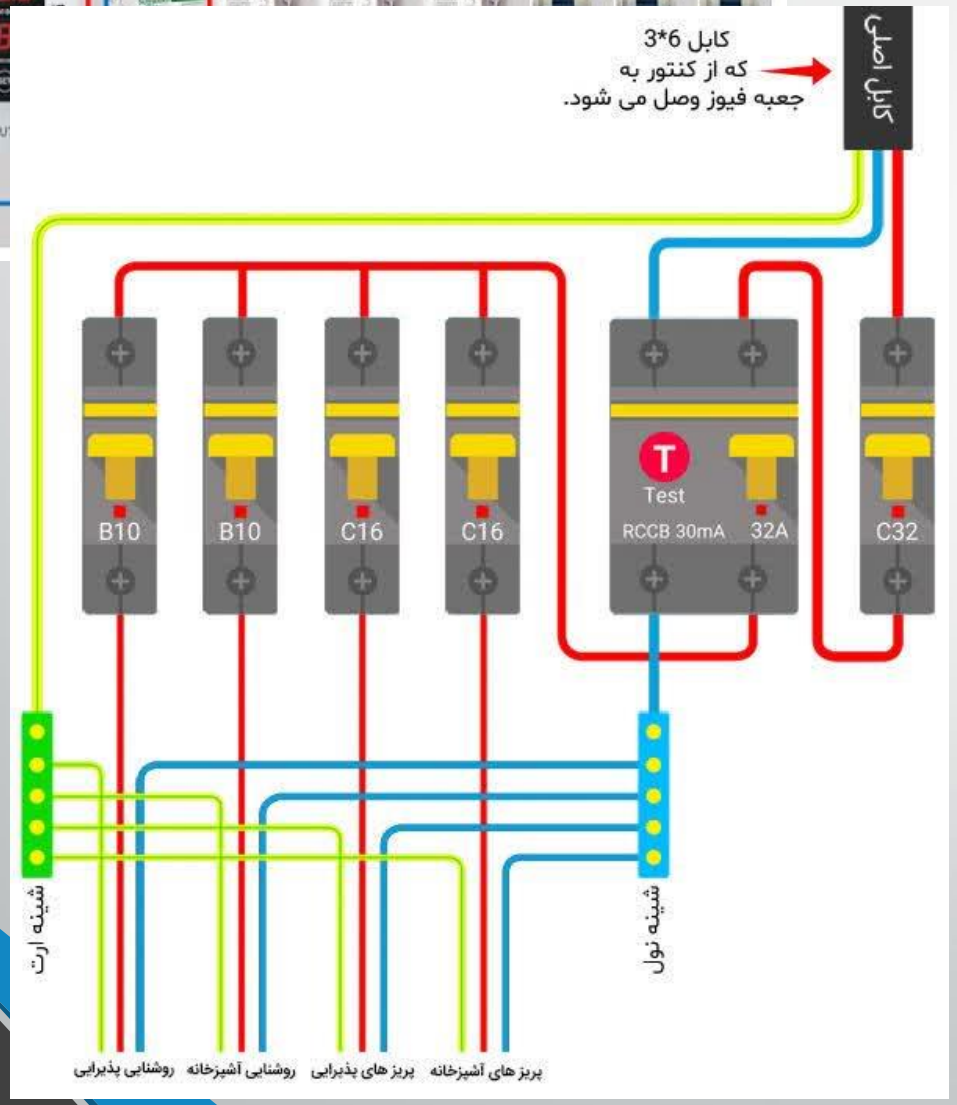
۱۳-۶-۱-۲

ب) هر تابلو باید به وسیله حفاظتی (کلید خودکار، فیوز) مخصوص خود مجهز باشد. جریان نامی وسیله حفاظتی متناسب با شرایط مورد نیاز مصارف تغذیه شونده توسط آن تابلو و همچنین حداقل جریان نامی و یا جریان مصرفی کل تابلو انتخاب می شود. چنانچه تابلو با مدار مختص به آن از طریق تابلوی بالادست تغذیه شود، وسیله حفاظتی آن مدار می تواند وسیله حفاظتی تابلو نیز به شمار آید و نیازی به پیش بینی وسیله حفاظتی مجزا در تابلو نخواهد بود.

نکات مهم و کاربردی

تابلو برق، حفاظت، کلیدهای خودکار، با

تابلوهای برق



۱۳-۶-۱-۲

ب) هر تابلو باید به وسیله حفاظتی (کلید خودکار، فیوز) مخصوص خود مجهز باشد. جریان نامی وسیله حفاظتی متناسب با شرایط مورد نیاز مصارف تغذیه شونده توسط آن تابلو و همچنین حداقل جریان نامی و یا جریان مصرفی کل تابلو انتخاب می شود. چنانچه تابلو با مدار مختص به آن از طریق تابلوی بالادست تغذیه شود، وسیله حفاظتی آن مدار می تواند وسیله حفاظتی تابلو نیز به شمار آید و نیازی به پیش بینی وسیله حفاظتی مجزا در تابلو نخواهد بود.

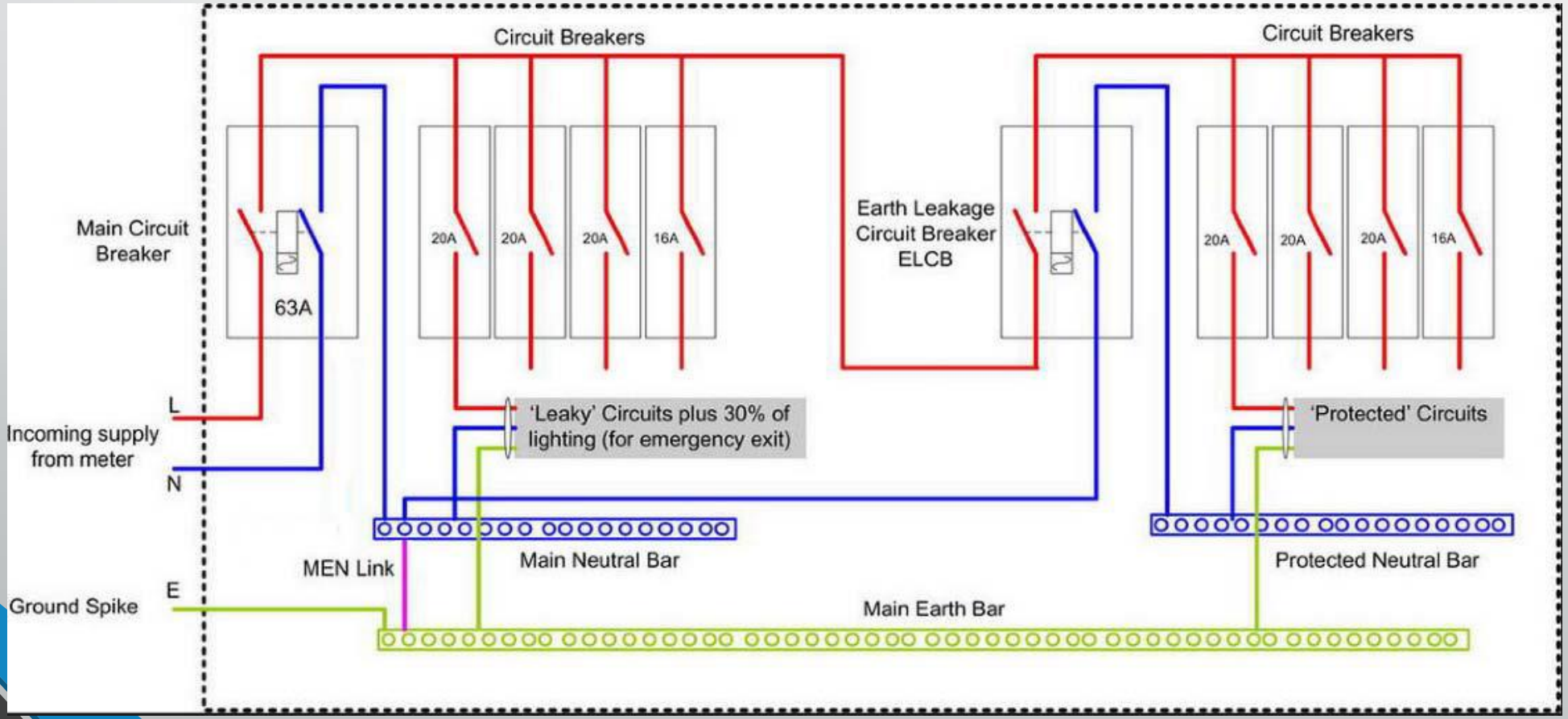
نکات مهم و کاربردی

تابلو برق، حفاظت، کلیدهای خودکار، بانک خازن و افت ولتاژ

تابلوهای برق

۱۳-۶-۱-۲

بدین ترتیب تنها تابلوهایی باید دارای فیوز یا کلید خودکار اصلی باشند که به صورت انشعابی (با استفاده از مفصل یا ترمینال) از یک مدار تغذیه می شوند. (یعنی یک کابل یا مدار چند تابلو را تغذیه کند).



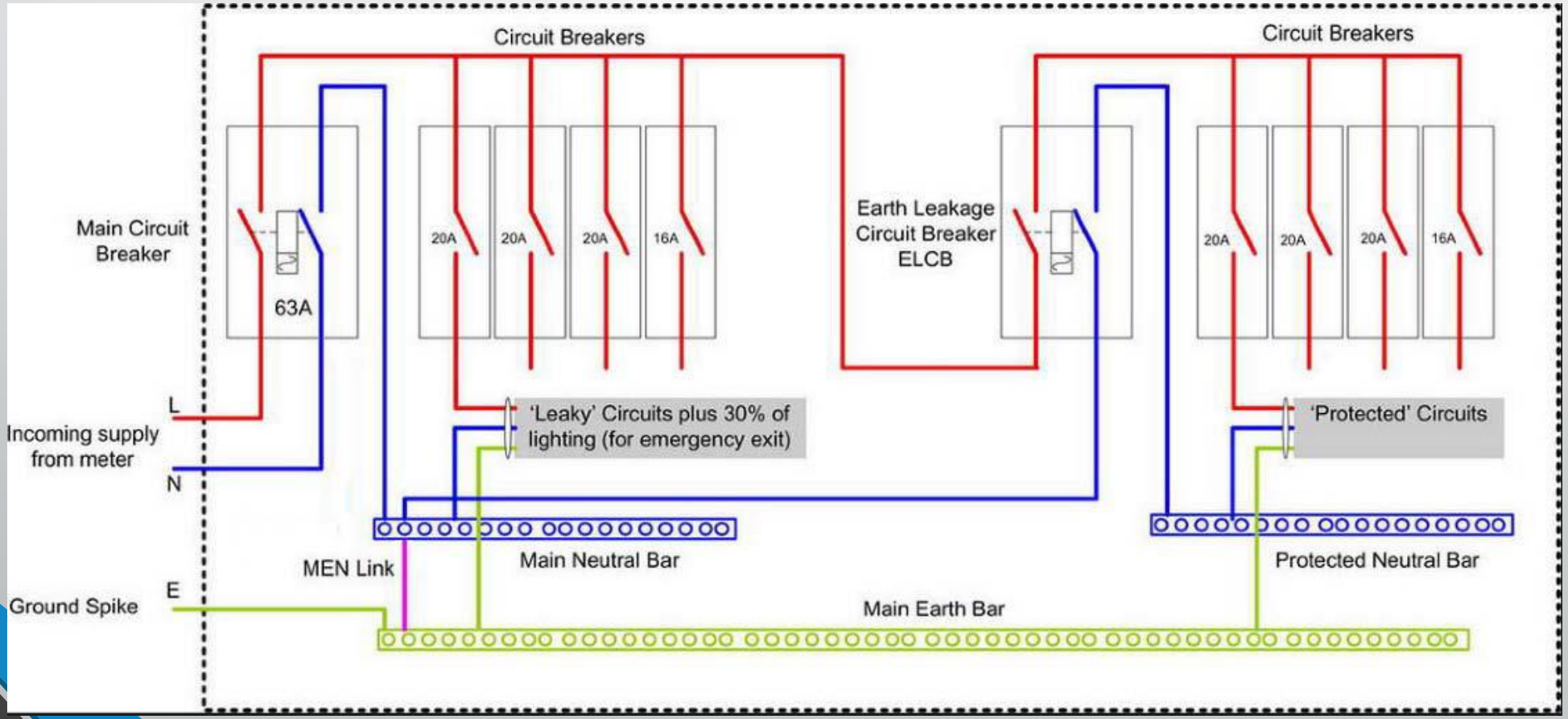
نکات مهم و کاربردی

تابلو برق، حفاظت، کلیدهای خودکار، بانک خازن و افت ولتاژ

تابلوهای برق

۱۳-۶-۱-۲

بدین ترتیب تنها تابلوهایی باید دارای فیوز یا کلید خودکار اصلی باشند که به صورت انشعابی (با استفاده از مفصل یا ترمینال) از یک مدار تغذیه می شوند. (یعنی یک کابل یا مدار چند تابلو را تغذیه کند).



نکات مهم و کاربردی

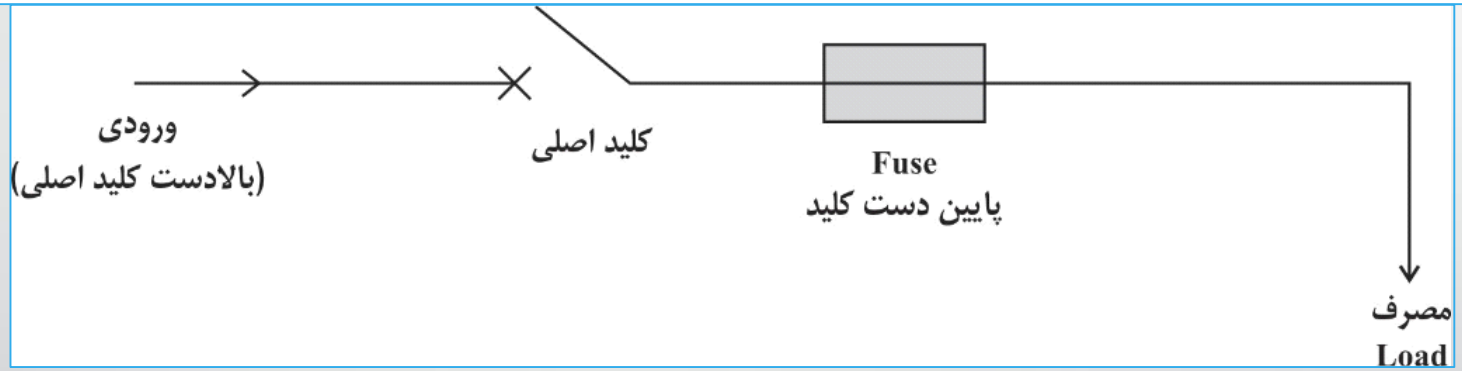
تابلو برق، حفاظت، کلیدهای خودکار، بانک خازن و افت ولتاژ

تابلوهای برق

۱۳-۶-۱-۲

پ) چنانچه تابلو علاوه بر کلید اصلی جداکننده به فیوز نیز مجهز باشد، فیوز باید بعد از کلید (در طرف مصرف کلید) نصب شود. در این حالت، تعویض فیوز در حالت بی بار امکان پذیر خواهد بود.

ت) مدار تغذیه کننده وسایل کنترل و اندازه گیری که از سیستم برق تابلو تغذیه می شود، باید دارای نوعی وسیله حفاظتی مناسب باشد.



ث) اگر در یک تابلو از کلیدهای مینیاتوری استفاده شود، باید یک سری فیوز یا کلید خودکار محدودکننده جریان اتصال کوتاه، بالا دست آن ها در تابلوی مورد بحث و یا در تابلوی بالادست وجود داشته باشد. در صورت استفاده از فیوز، جریان نامی فیوز بالادست کلیدهای مینیاتوری، نباید از مقادیر زیر بزرگتر باشد:

- اگر جریان نامی قطع اتصال کوتاه یک یا چند کلید مینیاتوری تا ۱/۵ کیلوآمپر – ۶۳ آمپر
- اگر جریان نامی قطع اتصال کوتاه یک یا چند کلید مینیاتوری ۳ تا ۱۰ کیلوآمپر باشد، ۱۰۰ آمپر

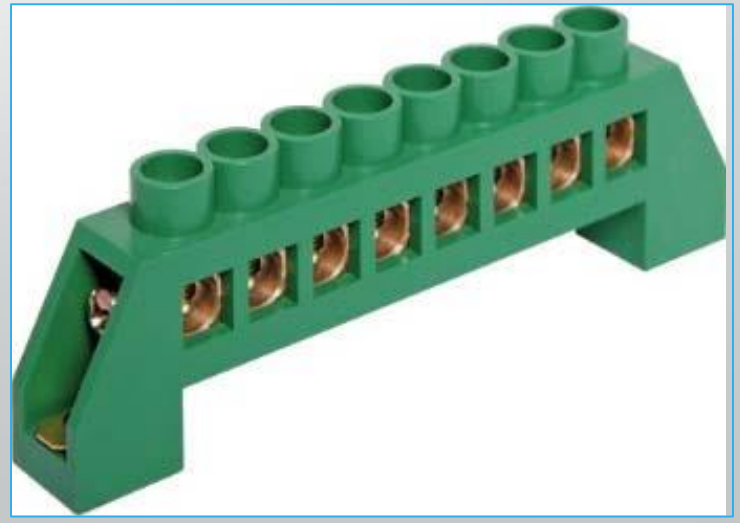
نکات مهم و کاربردی

تابلو برق، حفاظت، کلیدهای خودکار، بانک خازن و افت ولتاژ

تابلوهای برق

۱۳-۶-۱-۲

ج) کلیه تابلوها، اعم از یک فاز و سه فاز، علاوه بر شینه ها یا ترمینال های مربوط به قسمتهای برقدار، (فازها و خنثی) باید برای وصل هادی های حفاظتی (PE) یک شینه یا ترمینال داشته باشد. قابلیت هدایت الکتریکی شینه یا ترمینال هادی حفاظتی باید نظیر هادی های برقدار باشد. شینه یا ترمینال هادی حفاظتی باید با نوعی قطعه اتصال دهنده قابل پیاده کردن هم اندازه شینه، به شینه یا ترمینال خنثی، قابل وصل باشد. وصل و پیاده کردن قطعه اتصال دهنده باید فقط به کمک نوعی ابزار امکان پذیر باشد. چنانچه مدار تغذیه کننده تابلو دارای هادی مشترک حفاظتی-خنثی باشد، این هادی ابتدا به شینه حفاظتی (PE) وصل و سپس به کمک قطعه اتصال دهنده یاد شده به شینه یا ترمینال خنثی (N) اتصال داده می شود.



نکات مهم و کاربردی

تابلو برق، حفاظت، کلیدهای خودکار، بانک خازن و افت ولتاژ

۱۳-۶-۱-۳ محل نصب تابلوهای برق

- چنانچه تابلو در اتاقی مخصوص این کار نصب شده باشد و تنها افراد متخصص و مجاز اجازه رفت و آمد به آن را داشته باشند، می توان از تابلوهای نوع باز استفاده کرد، در این مورد باید مقررات ردیف مراعات شود.
- اگر تابلو در فضای عمومی که افراد غیر متخصص در آنها رفت و آمد می کنند نصب شود، فضای محدود به کف اصلی و سقف اصلی محل نصب تابلو و عمق آن که برابر عمق تابلو است، فضای اختصاصی تابلو به حساب می آید.

در اطراف تابلو باید فضای کافی برای انجام عملیات و تعمیرات و بازدید و غیره وجود داشته باشد.

- از محل نصب تابلو اعم از اتاق مخصوص یا فضای اختصاصی نصب تابلو هیچ گونه دودکش یا لوله های حامل آب، گاز، لوله های سیستم های برودتی و حرارتی و سایر سیستم های تأسیسات مکانیکی و غیره نباید عبور نماید یا آن را قطع کند.
- در صورتی که تابلوهای فوق در فضای عمومی نصب شده باشند، حداقل فاصله نصب تابلوها (فضای نصب اختصاصی آنها) از لوله های آب، لوله های سیستمهای برودتی و حرارتی و سایر لوله های سیستمهای تاسیسات مکانیکی، برابر ۳۰ سانتیمتر می باشد و نیز برای فضای نصب تابلوهای مذکور باید یک دیوار جداکننده مناسب، جهت جداسازی تابلوهای برق از لوله ها، در نظر گرفته شود.
- فاصله کنتور گاز طبیعی با کنتور برق (تابلو کنتور برق و یا تابلوهای برق فشار ضعیف) نصب شده در فضای عمومی، باید حداقل ۵۰ سانتی متر باشد.

نکات مهم و کاربردی

تابلو برق، حفاظت، کلیدهای خودکار، بانک خازن و افت ولتاژ

محل نصب تابلوهای برق

۱۳-۱۰-۲-۱-۲

تابلو یا تابلوهای داخل واحدهای مسکونی نباید در محیط های مرطوب (حمام ها و نظایر آن)، و یا در اتاقی که ممکن است خارج از دسترس قرارگیرد، مستقر شود.

نکات مهم و کاربردی

تابلو برق، حفاظت، کلیدهای خودکار، بانک خازن و افت ولتاژ

تجهیزات، وسایل حفاظت و کنترل

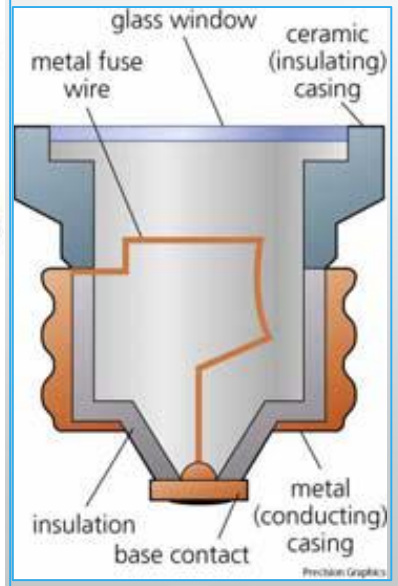
۱۳-۶-۲-۱

از فیوزها می توان به عنوان وسیله حفاظتی، در موارد زیر، استفاده کرد:

الف) **حفاظت مدارها:** در برابر جریان های اتصال کوتاه و اضافه بار

ب) **حفاظت دستگاه ها:** در برابر جریان اتصال کوتاه

پ) **تأمین ایمنی:** در صورت اتصال کوتاه بین یک هادی فاز با بدنه های هادی و یا هادی حفاظتی (PE) و یا هادی حفاظتی – خنثی (PEN)



۱۳-۶-۲-۱-۲

فیوزهای پیچی باید مجهز به قطعه محدودکننده فشنگ پذیری (ته فشنگ) باشند تا جایگزینی با فشنگی که جریان نامی آن بیشتر از فشنگ مورد نظر است امکانپذیر **نباشد**.

نکات مهم و کاربردی

تابلو برق، حفاظت، کلیدهای خودکار، بانک خازن و افت ولتاژ

تجهیزات، وسایل حفاظت و کنترل

۱۳-۶-۲-۱-۳

خارج و داخل کردن فیوزهای تیغه ای یا چاقویی باید فقط با استفاده از فیوزکش عایق امکان پذیر باشد.

۱۳-۶-۲-۱-۴

هنگامی که فیوز پیچی بسته و کامل شده است هیچ یک از قسمت های برقدار فیوز، از جمله ترمینال های آن ها نباید در دسترس یا قابل لمس باشند. قطب ته پایه فیوزهای پیچی باید به طرف تغذیه مدار (فاز) وصل شده باشد.

۱۳-۶-۲-۱-۵

استفاده از فیوزهای غیر استاندارد یا فیوزهایی که المان ذوب شونده آن قابل تعویض باشد **ممنوع** است.

۱۳-۶-۲-۱-۶

تعمیر و تعویض و ترمیم المان عبور جریان در داخل فشنگ فیوزهای استاندارد به هر نحو و شکلی **ممنوع** است.

نکات مهم و کاربردی

تابلو برق، حفاظت، کلیدهای خودکار، بانک خازن و افت ولتاژ

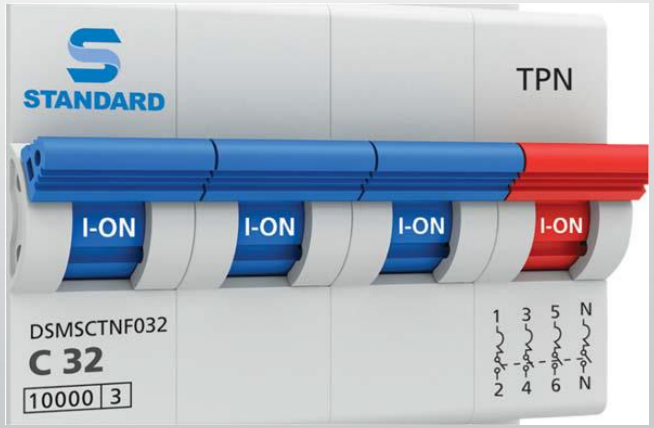
کلیدهای خودکار مینیاتوری MCB

۱۳-۶-۲-۲

موارد استفاده کلید های خودکار مینیاتوری مانند فیوزهاست.
هیچ یک از قسمت های برق دار کلیدها، از جمله ترمینال های آن نباید در دسترس یا قابل لمس باشد. کلیدهای نوع تابلویی که ترمینال های آن در دسترس است باید دارای پوشش محافظ باشند.

۱۳-۶-۲-۵-۵

تبصره ۱: از کلیدهای خودکار مینیاتوری می توان به عنوان کلید مجزاکننده استفاده کرد.
تبصره ۲: از کلیدهای خودکار مینیاتوری **نباید** به عنوان کلید کنترل مدار (قطع و وصل) استفاده کرد.



نکات مهم و کاربردی

تابلو برق، حفاظت، کلیدهای خودکار، بانک خازن و افت ولتاژ

۳-۲-۶-۱۳

کلیدهای خودکار اتوماتیک

از کلیدهای خودکار می توان به عنوان وسیله حفاظتی، در موارد زیر استفاده کرد:

الف) حفاظت مدارها و دستگاه ها: در برابر جریانهای اتصال کوتاه و اضافه بار

تبصره: منظور از حفاظت اضافه بار در کلیدهای خودکار (اتوماتیک)، کلیدهایی هستند که دارای رله قابل تنظیم اضافه بار می باشند.

ب) تأمین ایمنی: درصورت اتصال کوتاه بین یک هادی فاز با بدنه های هادی و یا هادی حفاظتی (PE) و یا هادی حفاظتی - خنثی (PEN)

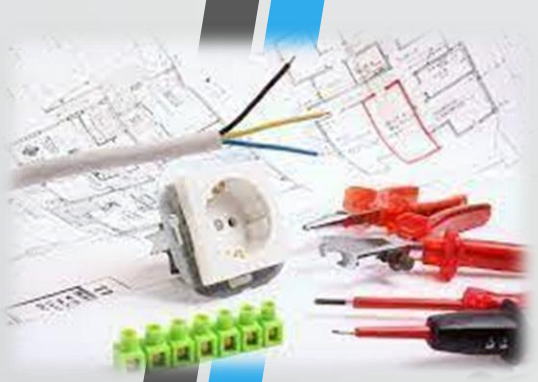
چنانچه از فیوزها بصورت سری بمنظور تأمین قدرت قطع بیش از ظرفیت کلیدهای خودکار استفاده شوند، لازم است مراتب زیر رعایت شود:

الف) بین جریان نامی کلیدهای خودکار و فیوز هماهنگی وجود داشته باشد.

ب) فیوز باید در طرف ورودی کلیدهای خودکار (بالادست) قرار گیرد.

کلید خودکار محدودکننده جریان اتصال کوتاه کلیدی است که در برابر عبور جریانهای بسیار بالا، سریع عمل کرده و در زمانی کوتاه تر از یک چهارم تناوب جریان (۵ میلی ثانیه)، قبل از آنکه شدت جریان احتمالی به حداکثر خود برسد، جریان را قطع و جرقه آن را خاموش کند. به جای فیوز می توان از این کلید استفاده کرد ولی به دلیل هزینه بالا، استفاده از آن به جای فیوز مقرون به صرفه نیست.

کلید خودکار (اتوماتیک) محدودکننده جریان اتصال کوتاه



نکات مهم و کاربردی

تابلو برق، حفاظت، کلیدهای خودکار، بانک خازن و افت ولتاژ

کلیدهای مغناطیسی (کنتاکتور)

۱۳-۶-۲-۴

از کلید مغناطیسی برای قطع و وصل، کنترل، فرمان مدار و موارد دیگر با توجه به نوع مصرف کننده مدار، استفاده می گردد. چنانچه این کلید به همراه رله حرارتی به کار گرفته شده باشد می توان از آن بعنوان وسیله حفاظتی در برابر جریان اضافه بار نیز استفاده کرد. برای حفاظت

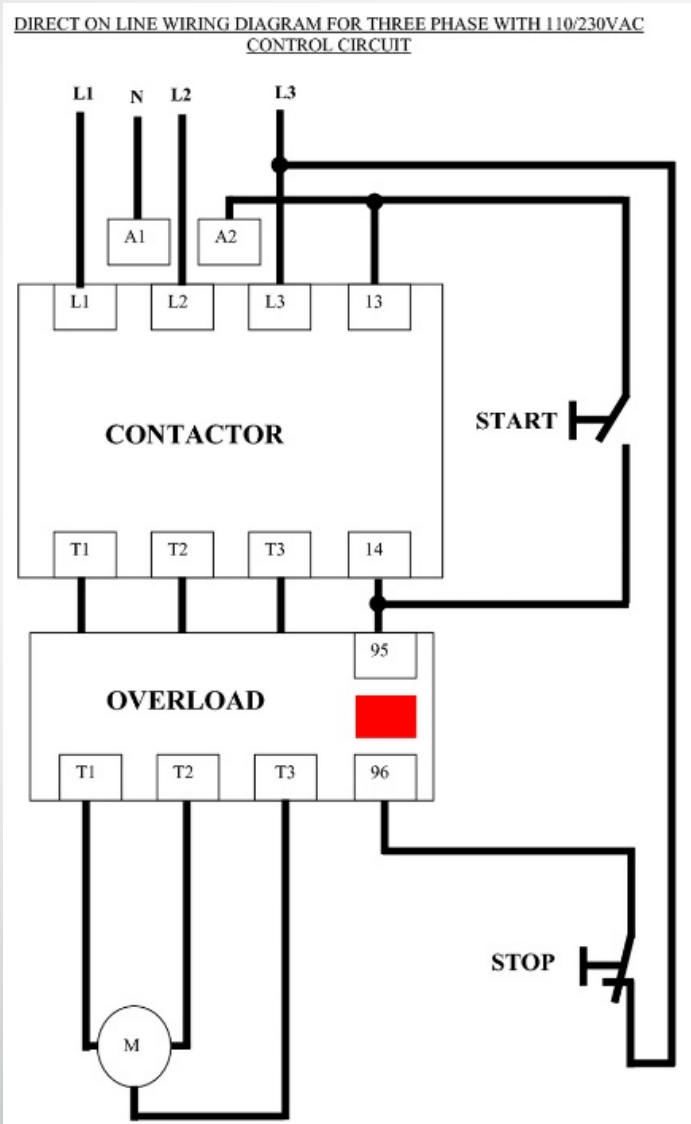
در برابر اتصال کوتاه، همراه این کلیدها باید از فیوزها یا کلیدهای خودکار استفاده شود و این وسایل باید در طرف ورودی کنتاکتورها نصب شوند.

همراه کلیدهای مغناطیسی می توان از انواع رله ها، از جمله رله حساس به افزایش و یا کاهش ولتاژ، کنترل فاز، رله های کمکی و غیره، استفاده نمود.

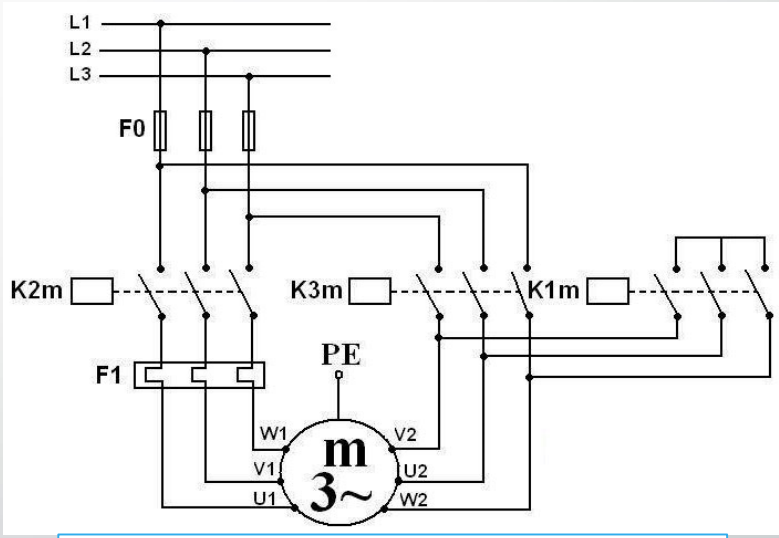
نکات مهم و کاربردی

تابلو برق، حفاظت، کلیدهای خودکار، بانک خازن و افت ولتاژ

نحوه راه اندازی
یک موتور
الکتریکی سه فاز



راه اندازی مستقیم موتور و نیاز به یک کنتاکتور



مدار ستاره مثلث و نیاز به سه کنتاکتور

نکات مهم و کاربردی

انواع کنتاکتورها وکاربرد آنها

نوع جریان	رده کاربری کنتاکتور	مورد استفاده طبق استاندارد
AC	AC1	بار اهمی، بار غیر اندوکتیو یا اندوکتیوته ی ضعیف(غیر القایی)، گرمکن برقی با ضریب توان ۹۵٪
	AC2	برای راه‌اندازی موتورهای آسنکرون روتور سیم پیچی بدون ترمز وجریان مخالف، جریان راه‌اندازی بستگی به مقاومت مدار روتور دارد.(موتور رینگ لغزان)
	AC2′	برای راه‌اندازی موتور آسنکرون روتور سیم پیچی با ترمز جریان مخالف
	AC3	برای راه‌اندازی موتور آسنکرون روتور قفسه‌ای هنگام قطع جریان نامی از تیغه‌های کنتاکتور عبور می‌کند، تحمل جریان راه‌اندازی ۵ تا ۷ برابر جریان نامی (تا۱۰ دفعه در دقیقه)
	AC4	برای راه‌اندازی موتور آسنکرون روتور قفسه‌ای به کار بردن ترمز جریان مخالف تغییر جهت گردش الکتروموتور روتور قفسه‌ای با تعدد دفعات قطع و وصل، در زمانی اندک
	AC5a	برای قطع و وصل لامپ‌های تخلیه در گاز (فلورسنت، سدیم، متال هالاید و ...)
	AC5b	برای کلیدزنی لامپ‌های رشته‌ای، التهابی، هالوژن که جریان هجومی زیادی دارند
	AC6a	برای کلیدزنی ترانسفورماتورهای سه فاز
	AC6b	برای کلیدزنی بانک خازنی
	AC7a	بارهای خانگی که کمی اندوکتیو یا القایی هستند
	AC7b	بار موتوری خانگی
	AC8a	برای قطع و وصل موتور کمپرسور چیلر تراکمی با بی‌متال وصل بعد خطا به صورت دستی
	AC8b	برای قطع و وصل موتور کمپرسور چیلر تراکمی با بی‌متال وصل بعد خطا به صورت اتومات
	AC11	کنتاکتور کمکی فرمان بدون داشتن کنتاکت قدرت، کوپل مغناطیسی، استفاده فقط در مدار فرمان

نوع جریان	استاندارد و طبقه‌بندی کنتاکتور	مورد استفاده
DC	DC1	بار اهمی جریان مستقیم، بار غیر اندوکتیو یا اندوکتیوته‌ی ضعیف (غیر القایی)، گرمکن برقی با ضریب توان ۹۵٪
	DC2	برای راه‌اندازی موتور شنت، قطع کردن موتور هنگام کار و زیر بار
	DC3	برای راه‌اندازی موتور شنت با تعداد دفعات قطع و وصل زیاد در فواصل زمانی اندک، برای تغییر جهت گردش موتور، مدار ترمز
	DC4	راه‌اندازی موتور سری جریان مستقیم، قطع موتور هنگام کار و زیر بار
	DC5	راه‌اندازی موتور سری با تعداد دفعات قطع و وصل در زمانی اندک و برای تغییر جهت گردش موتور و ترمز دینامیک .
	DC6	برای قطع و وصل چراغ رشته‌ای در مدار برق مستقیم
	DC11	کنتاکتور کمکی، کنتاکتور فرمان بدون داشتن کنتاکت قدرت، کوپل مغناطیسی، استفاده فقط در مدار فرمان

نکات مهم و کاربردی

تابلو برق، حفاظت، کلیدهای خودکار، بانک خازن و افت ولتاژ

کلیدهای مجزا کننده زیرِبار

۵-۲-۶-۱۳

به منظور کنترل، تعمیر و سرویس مدار و یا دستگاهها و تجهیزات برقی باید کلیه مدارهای خروجی از تابلو، مجهز به نوعی کلید مجزاکننده زیرِبار در تابلو باشد.

کلید مجزاکننده زیرِ بار باید بتواند جریان نامی خود را، که از جریان نامی مدار کمتر نخواهد بود، قطع و وصل کند و قادر به ایستادگی در برابر جریانهای اتصال کوتاه احتمالی در محل نصب آن باشد.

کلید مجزاکننده باید در طرف ورودی فیوزها یا کلیدهای خودکار محافظ مدار (بالادست فیوزها یا سمت تغذیه فیوزها) نصب شود.

چنانچه کلید مجزاکننده از محل فیزیکی وسیله یا دستگاه تغذیه شونده قابل رؤیت نباشد باید یک کلید مجزاکننده دیگر را، که دارای مشخصات کلید مجزاکننده ذکر شده در بالا باشد به صورت تکی و مجزا در نزدیکترین محل مناسب از دستگاه نصب کرد.

تبصره :پیش بینی کلید مجزاکننده جهت قطع و وصل برق دستگاه های برقی که درپشت بام ساختمان نصب می گردند، از جمله برای هواکشها، کولرها و غیره الزامی است.

نکات مهم و کاربردی

تابلو برق، حفاظت، کلیدهای خودکار، بانک خازن و افت ولتاژ

کلیدهای مجزا کننده زیرِبار

۵-۲-۶-۱۳

به منظور کنترل، تعمیر و سرویس مدار و یا دستگاهها و تجهیزات برقی باید کلیه مدارهای خروجی از تابلو، مجهز به نوعی کلید مجزاکننده زیرِبار در تابلو باشد.

کلید مجزاکننده زیرِ بار باید بتواند جریان نامی خود را، که از جریان نامی مدار کمتر نخواهد بود، قطع و وصل کند و قادر به ایستادگی در برابر جریانهای اتصال کوتاه احتمالی در محل نصب آن باشد.

کلید مجزاکننده باید در طرف ورودی فیوزها یا کلیدهای خودکار محافظ مدار (بالادست فیوزها یا سمت تغذیه فیوزها) نصب شود.

چنانچه کلید مجزاکننده از محل فیزیکی وسیله یا دستگاه تغذیه شونده قابل رؤیت نباشد باید یک کلید مجزاکننده دیگر را، که دارای مشخصات کلید مجزاکننده ذکر شده در بالا باشد به صورت تکی و مجزا در نزدیکترین محل مناسب از دستگاه نصب کرد.

تبصره :پیش بینی کلید مجزاکننده جهت قطع و وصل برق دستگاه های برقی که درپشت بام ساختمان نصب می گردند، از جمله برای هواکشها، کولرها و غیره الزامی است.

نکات مهم و کاربردی

تابلو برق، حفاظت، کلیدهای خودکار، بانک خازن و افت ولتاژ

کلیدهای مجزا کننده زیرِبار

۱۳-۶-۲-۵-۵

از بعضی از انواع کلیدهای خودکار می توان به عنوان کلید مجزاکننده نیز استفاده کرد، در این صورت شرط زیر باید برقرار باشد:
استانداردی که کلید طبق آن ساخته شده است قابل قبول باشد و اجازه این کار را صریحاً داده باشد.
تبصره ۱: از کلیدهای خودکار مینیاتوری م یتوان به عنوان کلید مجزا کننده استفاده کرد.
تبصره ۲: از کلیدهای خودکار مینیاتوری نباید به عنوان کلید کنترل مدار (قطع و وصل) استفاده کرد.
تبصره ۳: کلید فیوزها (کلیدهایی که فیوزها در آن نقش تیغه های کلید را دارند) باید از نوع قابل قطع زیرِبار باشند ، مگر در مواردی که مدار مجهز به کلید قابل قطع زیرِبار نیز باشد.
تبصره ۴: مدارهای مجهز به کلیدهای مغناطیسی (کنتاکتورها) باید دارای کلید مجزا کننده در طرف ورودی کنتاکتورها باشند.

نکات مهم و کاربردی

تابلو برق، حفاظت، کلیدهای خودکار، بانک خازن و افت ولتاژ

کلید یا وسیله حفاظتی جریان باقیمانده RCD

۶-۲-۶-۱۳

از انواع کلیدها یا وسایل حفاظتی جریان باقیمانده می توان برای قطع مدار تغذیه در صورت تماس یکی از هادی های برقدار مدار با یکی از موارد زیر استفاده نمود:

الف) بدنه های هادی لوازم و تجهیزات برقی

ب) هادی های بیگانه که در تماس با زمین می باشند

پ) هرگونه نشت جریان از مدار به زمین

تبصره: شدت جریان باقیمانده عامل این نوع وسایل حفاظتی بر حسب مورد استفاده می تواند از حد چند میل یآمپر تا چند آمپر باشد.

از انواع کلیدها یا وسایل حفاظتی جریان باقی مانده به شرطی که جریان باقیمانده عامل آنها بیشتر از **۳۰ میلی آمپر** نباشد، در شرایط عادی و مصارف معمولی می توان به عنوان وسیله حفاظتی در برابر برق گرفتگی در صورت تماس غیر مستقیم استفاده نمود.

نکات مهم و کاربردی

تابلو برق، حفاظت، کلیدهای خودکار، بانک خازن و افت ولتاژ

کلید یا وسیله حفاظتی جریان باقیمانده RCD

۱۳-۶-۲-۶

- از انواع کلیدها یا وسایل حفاظتی جریان باقی مانده یا جریان تفاضلی میتوان در شرایط عادی برای حفاظت در برابر برق گرفتگی در تماس مستقیم (تماس مستقیم بدن با یک هادی برقدار) فقط به عنوان یک حفاظت اضافی استفاده نمود. یعنی به صرف استفاده از این وسایل، نمی توان از دیگر خواسته های مقررات (مانند سیستم ارت) صرفنظر کرد.
- استفاده از کلیدها یا وسایل حفاظتی جریان باقیمانده، نصب وسایل حفاظتی در برابر جریان های اضافه بار و اتصال کوتاه (کلید خودکار اتوماتیک- کلید خودکار مینیاتوری- فیوز) را منتفی نمی نماید.

تبصره: بعضی از انواع کلیدها یا وسایل حفاظتی جریان باقیمانده ممکن است با کلیدهای خودکار اتوماتیک و یا کلید خودکار مینیاتوری، بصورت اشتراکی یک واحد تشکیل دهند.

- کلید یا وسیله حفاظتی جریان باقیمانده باید آخرین وسیله ای باشد که در طرف مصرف مدار یعنی بعد از کلید مجزا کننده، فیوز و کلید خودکار اتوماتیک یا کلید خودکار مینیاتوری هر کدام که وجود داشته باشند، نصب می شود.
- اگر کلید یا وسیله حفاظتی جریان باقی مانده با کلید خودکار اتوماتیک یا کلید خودکار مینیاتوری به صورت اشتراکی یک واحد را تشکیل داده باشد، باید مانند بالا، آخرین وسیله حفاظتی نصب شده در طرف مصرف مدار باشد.

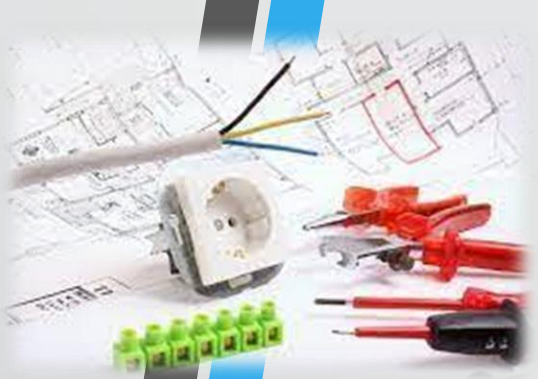
نکات مهم و کاربردی

تابلو برق، حفاظت، کلیدهای خودکار، بانک خازن و افت ولتاژ

کلید یا وسیله حفاظتی جریان باقیمانده RCD

۱۳-۶-۲-۶

- از انواع کلیدها یا وسایل حفاظتی جریان باقی مانده در سیستم های نیروی TT، IT، TN-S و TN-C-S می توان استفاده نمود. بنابراین استفاده از این وسایل بدون هادی حفاظتی (PE) به طور کلی **ممنوع** است. در سیستم TN-C استفاده از کلیدها و وسایل جریان باقیمانده فقط با اضافه کردن هادی حفاظتی به قسمتی از مدار که تحت پوشش کلید یا وسیله حفاظتی می باشد و تبدیل آن قسمت از مدار به TN-S ممکن خواهد بود.



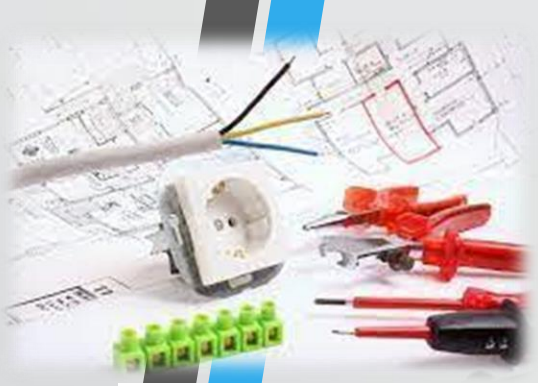
نکات مهم و کاربردی

تابلو برق، حفاظت، کلیدهای خودکار، بانک خازن و افت ولتاژ

مبانی عمومی بانک خازن

پیوست ۵

- به دلیل وجود بعضی از تجهیزات و دستگاه های الکتریکی درسیستم های تأسیسات برقی، مکانیکی و غیره در ساختمان مانند موتورهای الکتریکی، لامپ های تخلیه در گاز، بعضی از دستگاه های الکترونیکی و یا هر وسیله دیگری که عامل ایجاد جریان راکتیو در تأسیسات برقی می گردند، می توان از خازن (بانک خازن) جهت افزایش و اصلاح ضریب توان، کاهش جریان راکتیو شبکه و افزایش ظرفیت مدار و تجهیزات استفاده کرد.
- کاهش توان راکتیو باعث می گردد که مصرف کننده متحمل پرداخت هزینه های بیشتر مربوط به توان راکتیو و در نتیجه جریمه توان راکتیو بیش از مقدار تعیین شده آن نگردد.
- ظرفیت بانک خازن بر اساس توان، مقدار ضریب توان اولیه و ضریب توان اصلاح شده آن محاسبه می گردد.



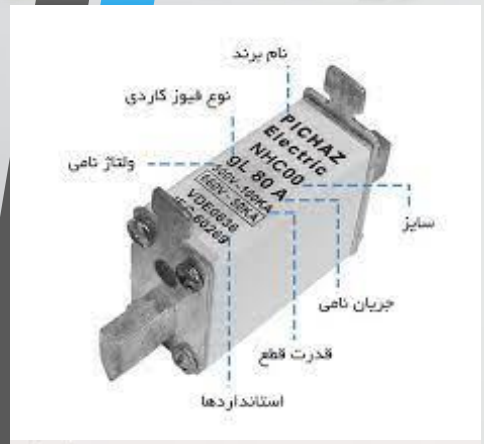
نکات مهم و کاربردی

تابلو برق، حفاظت، کلیدهای خودکار، بانک خازن و افت ولتاژ

مبانی عمومی بانک خازن

پیوست ۵

- ظرفیت بانک خازن بر اساس توان، مقدار ضریب توان اولیه و ضریب توان اصلاح شده آن محاسبه می گردد.
- بانک خازن و تابلوی آن شامل تعدادی خازن با ظرفیت مشخص (پله خازن)، رگولاتور بانک خازن، کلید مغناطیسی (کنتاکتور)، وسیله حفاظتی مدار پله خازن و وسیله حفاظتی کل تابلوی بانک خازن و غیره می باشد.
- در انتخاب اندازه کابل تغذیه بانک خازن و پله های آن و همچنین حفاظت بانک خازن و مدار پله خازن، کنتاکتور و سایر اجزاء آن باید اثر جریان هجومی مدنظر قرار گیرد.
- اصلاح ضریب توان در اثر وارد و یا خارج شدن پله های موجود در بانک خازن ، توسط دستگاه رگولاتور بانک خازن انجام می گیرد.
- جهت حفاظت بانک خازن و پله های آن در مقابل اتصال کوتاه باید از فیوزهای چاقویی HRC و یا کلیدهای خودکار اتوماتیک محدودکننده جریان استفاده گردد.



فیوز چاقویی

نکات مهم و کاربردی

تابلو برق، حفاظت، کلیدهای خودکار، بانک خازن و افت ولتاژ

مبانی عمومی بانک خازن

پیوست ۵

- با توجه به گستردگی استفاده از لامپ های تخلیه در گاز (از قبیل لامپ های فلورسنت معمولی و یا کمپکت، گازی، بخار سدیم، بخار جیوه، متال هالید و غیره) و چراغ های LED در سیستم روشنایی و همچنین مصرف کننده های غیرخطی از قبیل دستگاه های برق بدون وقفه، سیستم سرعت متغیر موتورها و یا راه انداز نرم موتورهای برقی، منابع تغذیه الکترونیکی و غیره در تأسیسات برقی که موجب ایجاد جریان هارمونیک می گردند، الزامی است که ولتاژ نامی و کار خازن (بانک خازن) حداقل ۴۴۰ ولت انتخاب گردد.
- استفاده و یا عدم استفاده از فیلترهای حذف هارمونیک در بانک خازن پس از بهره برداری از تأسیسات برقی ساختمان و با اندازه گیری میزان هارمونیک ها قابل تعیین است.
- در صورت استفاده از فیلترهای حذف هارمونیک ها، ولتاژ نامی و کار خازن (بانک خازن) متناسب با مقدار جریان هارمونیک ها و شرایط لازم، محاسبه و انتخاب می گردد.
- در صورت وجود مولد برق اضطراری در تأسیسات برقی ساختمان، طراحی تابلوهای برقی مربوط به برق عادی (نرمال) و مولد برق اضطراری به نحوی انجام گیرد که مدار تغذیه کننده بانک خازن به هنگام استفاده از مولد برق اضطراری از مدار خارج گردد.

نکات مهم و کاربردی

تابلو برق، حفاظت، کلیدهای خودکار، بانک خازن و افت ولتاژ

مبانی عمومی بانک خازن

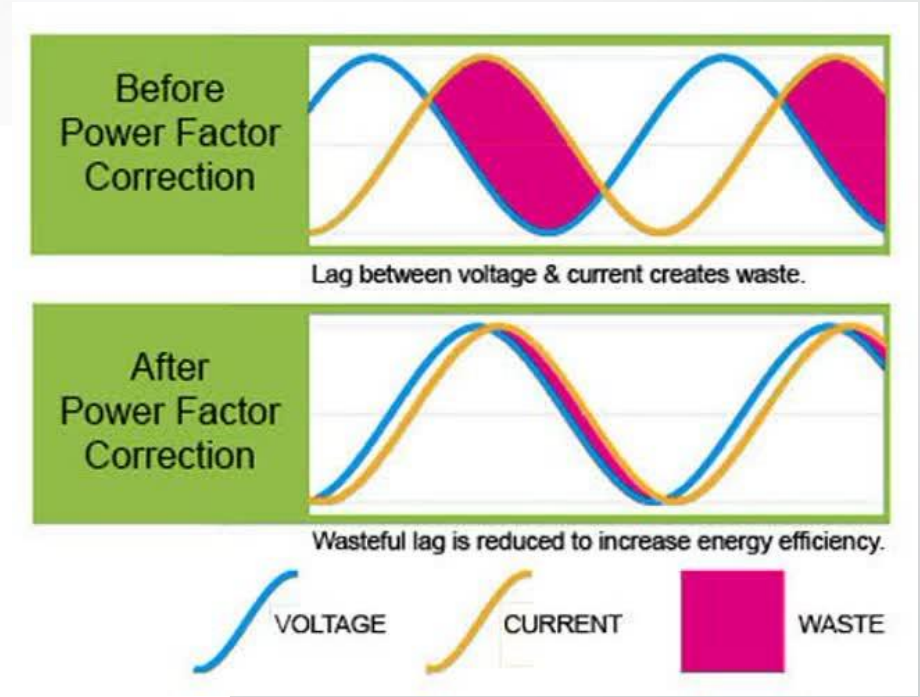
$$Q_c = P \times (\tan \emptyset_1 - \tan \emptyset_2)$$

$$Q_c = V_c \times I_c$$

$$Q_c = \frac{V_c \times V_c}{X_c} = \frac{V_c^2}{X_c}$$

$$X_c = \frac{1}{\omega \times C} = \frac{1}{2\pi \times f \times C}$$

$$Q_c = V_c^2 \times \omega \times C = V_c^2 \times 2\pi \times f \times C$$



Power Factor Correction with Capacitor Bank

An electric motor load operating at a lagging power factor of 0.7 dissipates 2 KW when connected to a 220 V, 60 Hz power line. What value of capacitance is needed to correct the power factor to 0.9?

$\theta_1 = \text{Cos}^{-1}(0.7) = 45.6°$

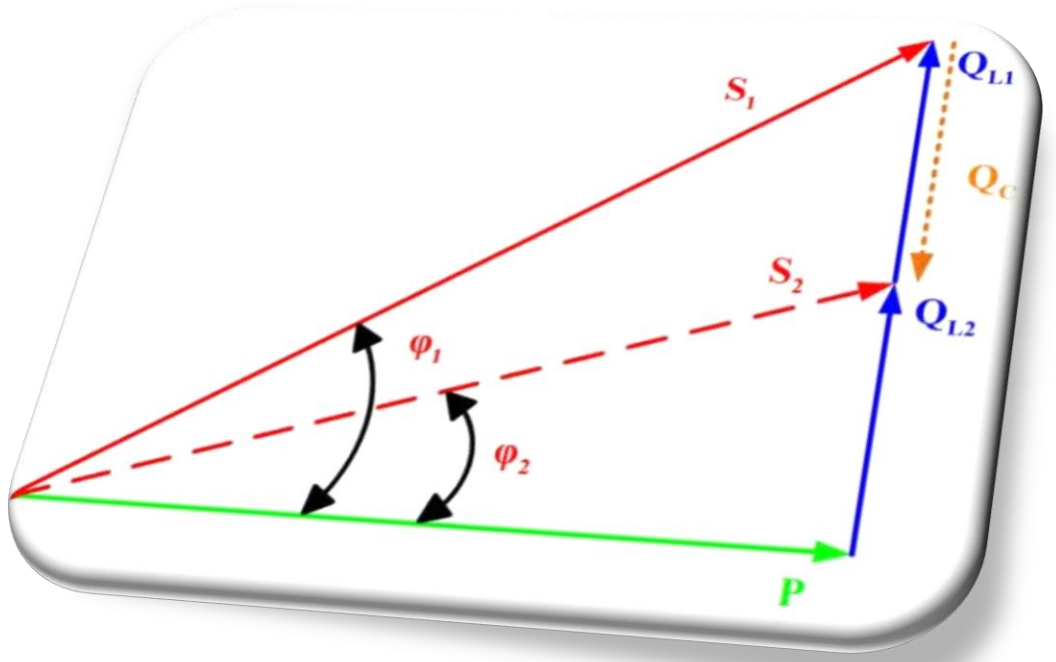
$\theta_2 = \text{Cos}^{-1}(0.9) = 26°$

Then,

$Q_1 = P(\tan\theta_1) = 2000 * \tan(45.6°) = 2040 \ \text{VARs}$

$Q_2 = P(\tan\theta_2) = 2000 * \tan(26°) = 975 \ \text{VARs}$

$Q_C = Q_1 - Q_2 = 1065 \ \text{VARs}$



نکات مهم و کاربردی

تابلو برق، حفاظت، کلیدهای خودکار، بانک خازن و افت ولتاژ

مبانی عمومی بانک خازن

شرکت توزیع نیروی برق استان زنجان

قدرت (کیلووات)

قراردادی ۶۰ محاسبه شده ۵۴
پروانه مجاز ۱۵ کاهش یافته
مصرفی ۴۷.۹۸ تجاوز از قدرت
ماکسیمتر ۴۷.۹۸ اتمام کاهش موقت

شهر / ناحیه زنجان فرهنگ
منطقه برق زنجان فرهنگ
واحد حوادث : ۱۲۱
آدرس : اتوبان کوی فرهنگ

مشترک محترم
نشانی
نشانی محل
کد پستی
شناسه ملی :

شناسایی :۵۱/۵۱/۰۲/۰۹۶۰۰۰
پرونده : ۵۶۰۰۰۳۷۵
تاریخ نصب : ۱۳۹۵/۰۱/۱۴

عنوان و کد تعرفه صنعتی (۴-الف-۳) ۴۴۱۳
کد فعالیت
نوع فعالیت : انشعابهای روی فشار ضعیف
گزینه انتخابی ۳

تاریخ انقضای پروانه : ۱۴۰۳/۰۶/۱۱
رمز رایانه : ۹۸۶۵۳۵۸
ولتاژ تغذیه : فشار ضعیف
نوع انشعاب :

مشخصات کنتورها

شماره بدنه کنتور اکتیو ۱۱۰۴۹۸۱۱۱۵۵۹۳۸
ضریب ترانس ۲۰ تعداد ارقام ۶

شرح مصارف	شمارنده قبلی	شمارنده کنونی	مصرف کل	دوجانبه	بورس	تجدیدپذیر		بورس آزاد	گواهی صرفه جویی
						تولید	خرید		
میان باری	۵۰۰۰	۵۱۲۶	۲,۵۲۰	۰	۰		۰		
وج بار	۳۳۶۴	۳۴۵۶	۱,۸۴۰	۰	۰		۰		
کم باری	۲۵۱	۲۵۷	۱۲۰	۰	۰		۰		
وج بار جمعه	۰	۰	۰		۰		۰		
راکتیو	۱۳۲۸۴	۱۳۶۶۴	۷,۶۰۰	۰	۰				
جمع			۴,۴۸۰		۰		۰		

شرح مصارف	مشمول مابه التفاوت		مشمول ماده ۱۶		مصرف تامین شده		بهای انرژی (ریال)
	مصرف	نرخ	مصرف	نرخ	مصرف	نرخ	
میان باری		۰	۰		۲,۵۲۰	۱,۵۹۴	۴,۰۱۶,۸۸۰
وج بار		۰	۰	۰	۱,۸۴۰	۳,۱۸۸	۵,۸۶۵,۹۲۰
کم باری		۰	۰	۰	۱۲۰	۷۹۷	۹۵,۶۴۰
وج بار جمعه		۰	۰	۰	۰	۰	۰
راکتیو		۰	۰	۰			۵۶,۲۰۷,۸۶۴
جمع	۰		۰		۴,۴۸۰		۹,۹۷۸,۴۴۰

از تاریخ : ۱۴۰۳/۰۹/۰۱ تا تاریخ : ۱۴۰۳/۱۰/۰۱ دوره / سال : ۱۴۰۳ ضریب زیان: ۰.۷۷۲۳
تعداد روز دوره : ۳۰ (روز) تاریخ صدور صورتحساب : ۱۴۰۳/۱۱/۱۹

بهای انرژی تامین شده: ۹,۹۷۸,۴۴۰
مابه التفاوت ماده ۱۶ جهش تولید
مابه التفاوت اجرای مقررات

نکات مهم و کاربردی

تابلو برق، حفاظت، کلیدهای خودکار، بانک خازن و افت ولتاژ

مبانی عمومی بانک خازن

$$Q_c = P \times (\tan \emptyset_1 - \tan \emptyset_2)$$

$$tan\,\emptyset_1 = \frac{Q_1}{P_1} = \frac{7600}{4480} = 1.696$$

$$tan\,\emptyset_2 = 0.484$$

حداقل خازن مورد نیاز

$$Q_c = 60 \times (1.696 - 0.484) = 72.72\ KVAr$$

توان راکتیو تزریقی خازن براساس قبض برق اسفند ماه مشترک

$$Q_c = 60 \times (1.696 - 0.3056) = 83.42\ KVAr$$

نکات مهم و کاربردی

تابلو برق، حفاظت، کلیدهای خودکار، بانک خازن و افت ولتاژ

مبانی عمومی بانک خازن

شرکت توزیع نیروی برق استان زنجان

قدرت (کیلووات)

قراردادی ۶۰ محاسبه شده ۵۴

پروانه مجاز ۱۵ کاهش یافته

مصرفی ۴۵.۶۶ تجاوز از قدرت

ماکسیمتر ۴۵.۶۶ اتمام کاهش موقت

شهر / ناحیه زنجان فرهنگ

منطقه برق زنجان فرهنگ

واحد حوادث : ۱۲۱

آدرس : اتوبان کوی فرهنگ

مشترک محت

نشانی محل

نشانی محل

کد پستی : ۴۵۱۱۱۱۱۱۱۱

شناسه ملی :

شناسایی :۵۱/۵۱/۰۲/۰۹۶۰۰۰

پرونده : ۵۶۰۰۰۳۷۵

تاریخ نصب : ۱۳۹۵/۰۱/۱۴

عنوان و کد تعرفه صنعتی (۴-الف-۳) ۴۴۱۳

کد فعالیت

نوع فعالیت : انشعابهای روی فشار ضعیف

گزینه انتخابی ۳

تاریخ انقضای پروانه : ۱۴۰۳/۰۶/۱۱

رمز رایانه : ۹۸۶۵۳۵۸

ولتاژ تغذیه : فشار ضعیف

نوع انشعاب :

مشخصات کنتورها

شماره بدنه کنتور اکتیو ۱۱۰۴۹۸۱۱۱۵۵۹۳۸

ضریب ترانس ۲۰ تعداد ارقام ۶

شرح مصارف	شمارنده قبلی	شمارنده کنونی	مصرف کل	دوجانبه	بورس	تجدیدپذیر		بورس آزاد	گواهی صرفه جویی
						تولید	خرید		
میان باری	۵۲۷۴	۵۴۳۰	۳,۱۲۰	۰	۰		۰		
وج بار	۳۵۴۵	۳۶۴۸	۲,۰۶۰	۰	۰		۰		
کم باری	۲۶۲	۲۶۸	۱۲۰	۰	۰		۰		
وج بار جمعه	۰	۰	۰		۰		۰		
راکتیو	۱۳۹۱۶	۱۳۹۹۷	۱,۶۲۰	۰	۰				
جمع			۵,۳۰۰		۰		۰		

شرح مصارف	مشمول مابه التفاوت		مشمول ماده ۱۶		مصرف تامین شده		بهای انرژی (ریال)
	مصرف	نرخ	مصرف	نرخ	مصرف	نرخ	
میان باری		۰	۰		۳,۱۲۰	۱,۵۹۴	۴,۹۷۳,۲۸۰
وج بار		۰	۰	۰	۲,۰۶۰	۳,۱۸۸	۶,۵۶۷,۲۸۰
کم باری		۰	۰	۰	۱۲۰	۷۹۷	۹۵,۶۴۰
وج بار جمعه		۰	۰	۰	۰	۰	۰
راکتیو		۰	۰	۰			۰
جمع	۰		۰		۵,۳۰۰		۱۱,۶۳۶,۲۰۰

از تاریخ : ۱۴۰۳/۱۱/۰۱ تا تاریخ : ۱۴۰۳/۱۲/۰۲ دوره / سال : ۱۴۰۳

تعداد روز دوره : ۳۱ (روز) تاریخ صدور صورتحساب : ۱۴۰۳/۱۲/۰۵

بهای انرژی تامین شده: ۱۱,۶۳۶,۲۰۰

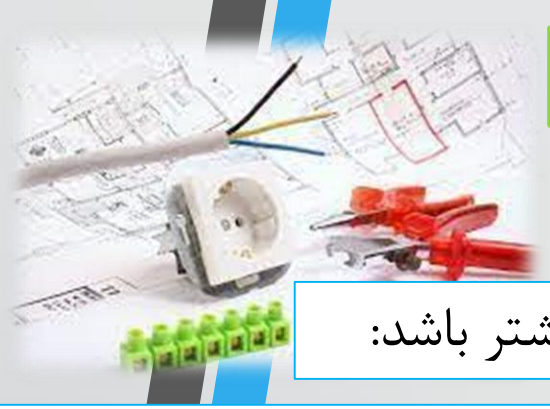
مابه التفاوت ماده ۱۶ جهش تولید

مابه التفاوت اجرای مقررات

نکات مهم و کاربردی

تابلو برق، حفاظت، کلیدهای خودکار، بانک خازن و افت ولتاژ

مبانی عمومی بانک خازن



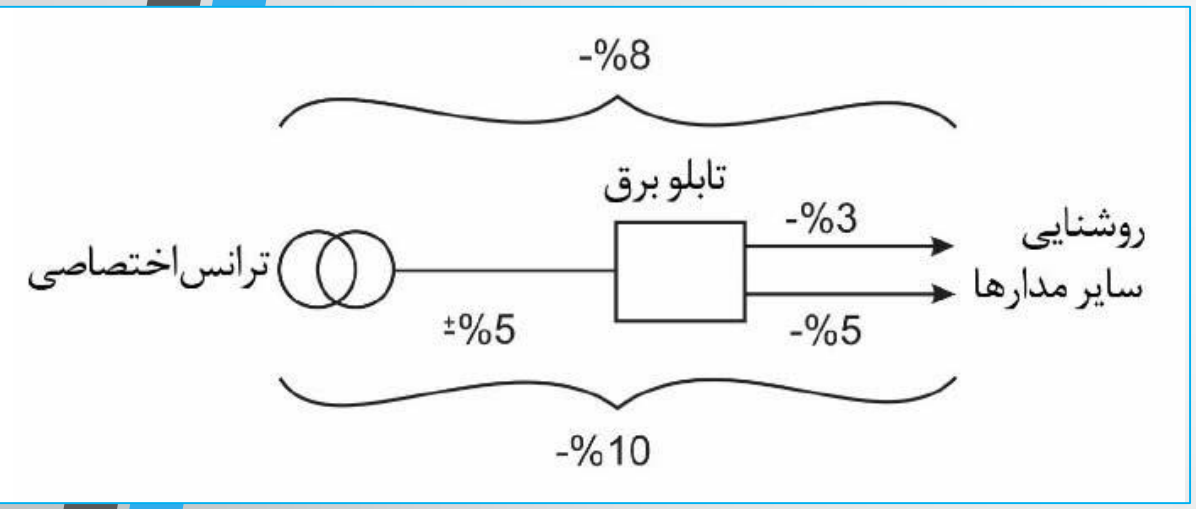
نکات مهم و کاربردی

تابلو برق، حفاظت، کلیدهای خودکار، بانک خازن و افت ولتاژ

۵-۱-۷-۱۳

افت ولتاژ

بر اساس دیاگرام زیر افت ولتاژ کل در مدار توزیع و نهایی نباید از مقادیر داده شده در جدول زیر، بیشتر باشد:



- در انتخاب سطح مقطع هادیهای مدار تغذیه کننده مصارف موتوری علاوه بر افت ولتاژ مندرج در جدول در نقطه تغذیه موتور، افت ولتاژ مدار تغذیه براساس جریان راه اندازی موتور نیز باید مورد توجه قرار گیرد.

نوع مدار	نوع مصرف یا لوازم وصل شده	افت ولتاژ مجاز
توزیع (مدارهای اصلی) (D)	تابلوی اصلی یا ورودی سرویس مشترک (DB)	۵٪
تأسیسات (مدارهای نهایی) (F)	روشنایی (E)	۳٪
	تجهیزات (E)	۵٪

نکات مهم و کاربردی

سیستمهای جریان ضعیف (اعلام حریق، تلفن، صوت، آنتن، BMS و شبکه کامپیوتری)

۱-۹-۱۳

تأسیسات جریان ضعیف ساختمان در صورت نیاز طرح، شرایط کاربری، بهره برداری و غیره شامل هر یک از سیستم های زیر خواهد بود:

- سیستم تلفن
- مرکز تلفن، مخابرات و ارتباطات
- سیستم اعلام‌حریق
- سیستم اعلام نشت گاز سوخت
- سیستم اعلام خطر گاز مونواکسیدکربن
- سیستم در بازکن و زنگ اخبار
- سیستم احضار
- سیستم صوتی و اعلام خطر
- سیستم صوتی آنالوگ مراکز تجمع و همایش
- سیستم آنتن مرکزی تلویزیون و ماهواره
- سیستم شبکه کامپیوتر و فن‌آوری اطلاعات (IT)
- سیستم مدیریت هوشمند ساختمان و سیستم مدیریت انرژی
- سیستم چندرسانه‌ای
- سیستم تابلوهای نمایشگر دیجیتال و نمایش تصویری

- سیستم تلویزیون مداربسته (دوربین مداربسته - CCTV)
- سیستم کنترل تردد و حراستی
- سیستم اعلام و هشدار سرقت
- سیستم کنترل عبور و راه‌بندها
- سیستم حضور و غیاب
- سیستم ویدیو پروژکتور، سیستم‌های صوتی و تصویری ویژه
- سیستم‌های کنترل و ابزار دقیق
- سیستم ترجمه همزمان
- سیستم کنفرانس
- سیستم مدیریت پارکینگ
- سیستم صوتی دیجیتال مراکز تجمع و همایش
- سیستم تلفن آتش‌نشان
- سیستم شبکه فرمان حسگر (سنسور) زلزله
- سایر سیستم‌های دیگر که مورد نیاز ساختمان باشد.

نکات مهم و کاربردی

سیستمهای جریان ضعیف (اعلام حریق، تلفن، صوت، آنتن، BMS و شبکه کامپیوتری)

کلیات

۱۳-۹-۱-۲

مدارهای هر یک از **سیستم های جریان ضعیف** باید به طور مستقل کشیده شود. جز در مواردی که مجاز اعلام می شود، نباید با مدارهای سیستم های دیگر، به خصوص با **مدارهای قدرت** (روشنایی، پریز، موتور و غیره) یکجا کشیده شود.

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.

در موارد زیر می توان از کشیدن مدارهای سیستم های ذکر شده به صورت یکجا در کنار هم استفاده کرد، مشروط به اینکه ولتاژ هیچ یک از هادی ها از ولتاژ اسمی عایق بندی هادی های جریان ضعیف مورد استفاده تجاوز نکند:

الف) تلفن، نمابر و نظایر آن

ب) زنگ اخبار، احضار، در بازکن

پ) خطوط ارتباطی سیستم اعلام حریق با مرکز آتش نشانی یا پانل تکرارکننده (در صورت وجود)

نکات مهم و کاربردی

سیستمهای جریان ضعیف (اعلام حریق، تلفن، صوت، آنتن، BMS و شبکه کامپیوتری)

کلیات

۱۳-۹-۱-۸

جدول حداقل سیستمهای جریان ضعیف الزامی و اختیاری

نوع سیستم / نوع ساختمان	تلفن	سیستم احضار	در بازکن	اعلام حریق	سیستم صوتی	آنتن مرکزی	شبکه کامپیوتر	سیستم تلویزیون مداربسته
تعداد طبقات مسکونی کمتر از ۵ طبقه	+	–	+	*	–	–	–	–
تعداد طبقات مسکونی ۵ طبقه و بیشتر	+	–	+	+	–	+	–	–
اداری، تجاری، خدمات عمومی	+	–	+	+	+	–	+	+
بیمارستان‌ها و بناهای درمانی	+	+	–	+	+	+	+	+
مراکز اجتماع (مساجد، تئاترها، سینماها، سالن‌ها و نظایر آن)	+	–	–	+	+	+	+	+

+: سیستم الزامی – : سیستم اختیاری * طبق ضوابط سازمان آتش‌نشانی

نکات مهم و کاربردی

سیستمهای جریان ضعیف (اعلام حریق، تلفن، صوت، آنتن، BMS و شبکه کامپیوتری)

۹-۱-۹-۱۳

کلیات

جدول حداقل سیستمهای جریان ضعیف الزامی و اختیاری

سیستم	تلفن	زنگ و احضار	در بازکن	اعلام حریق	سیستم صوتی	آنتن مرکزی	شبکه کامپیوتر	سیستم تلویزیون مداربسته
حداقل قطر یا سطح مقطع	قطر ۰/۶ میلی‌متر			*	۱/۵ میلی‌مترمربع	کابل هم‌محور ۷۵ اهم*	*	*

مطابق نیاز سیستم، استانداردها و پروتکل های مربوطه و یا دستورالعمل های سازنده سیستم حداقل قطر یا سطح مقطع هادی های اشاره شده در جدول مربوط به سیستم های جریان ضعیف از نوع متعارف (معمولی) می باشد.

نکات مهم و کاربردی

سیستمهای جریان ضعیف (اعلام حریق، تلفن، صوت، آنتن، BMS و شبکه کامپیوتری)

نحوه دفن و فواصل مرتبط با کابل های جریان ضعیف

۱۳-۹-۱-۵

دفن کابل های جریان ضعیف در زمین به شرطی مجاز خواهد بود که نوع و مشخصات کابل برای این کار مناسب باشد.

۱۳-۹-۱-۶

چنانچه کابل های سیستم های جریان ضعیف در یک کانال به صورت دفنی یا در یک مجرای بنایی و نظایر آن همراه با کابل های قدرت کشیده شوند، باید نوعی حصار بنایی (آجر، دیوار آجری، یا دال بتنی) آنها را از هم جدا کند.
در کانال های کابل کشی و یا تونل هایی که مخصوص عبور کابل و لوله های سیستم های تأسیسات مکانیکی و غیره، تعبیه شده اند و کابل های موجود در آن ها بر روی سینی، نردبان و یا رک مخصوص کشیده می شوند، می بایست حداقل ۳۰ سانتی متر فاصله بین کابل های غیر هم ولتاژ و همچنین بین کابل ها و لوله ها رعایت شود.

۱۳-۹-۱-۷

حداقل فاصله کابل های سیستم های جریان ضعیف و خطوط تلفن و مخابرات (غیرفیبر نوری) در مسیرهای موازی و یا متقاطع با خطوط شبکه گاز طبیعی برابر ۴۰ سانتی متر بوده و در صورت استفاده از کابل های فیبر نوری برای سیستم های مذکور، حداقل فاصله در مسیرهای موازی برابر ۶۰ سانتی متر و در مسیرهای متقاطع برابر ۴۰ سانتی متر خواهد بود (مبحث ۱۷ مقررات ملّی ساختمان).

نکات مهم و کاربردی

سیستمهای جریان ضعیف (اعلام حریق، تلفن، صوت، آنتن، BMS و شبکه کامپیوتری)

سیستم تلفن

۱۳-۹-۲-۳ جعبه ترمینال های اصلی و فرعی باید با توجه به توسعه های بعدی پیش بینی شوند و برای اتصالات اضافی فضای کافی داشته و به ترمینال زمین مجهز باشند.

۱۳-۹-۲-۴ ارتباط بین جعبه ترمینال های فرعی و جعبه ترمینال های نیمه اصلی یا جعبه ترمینال مرکز تلفن باید با کابل کشیده شده در لوله ها یا مجاری کابل انجام شود.

۱۳-۹-۲-۵ کابل های مورد استفاده در سیستم های تلفن باید دارای نوعی پرده فلزی مانند شیلد یا فویل فلزی بوده و شامل یک رشته هادی مخصوص اتصال زمین نیز باشند.

۱۳-۹-۲-۶ هادی های اتصال زمین سیم ها و یا کابل های تلفن باید از طریق یک هادی حفاظتی، جعبه ترمینال اصلی تلفن یا مرکز تلفن را به ترمینال یا شینه اصلی اتصال زمین ساختمان متصل کنند.

نکات مهم و کاربردی

سیستمهای جریان ضعیف (اعلام حریق، تلفن، صوت، آنتن، BMS و شبکه کامپیوتری)

سیستم اعلام حریق

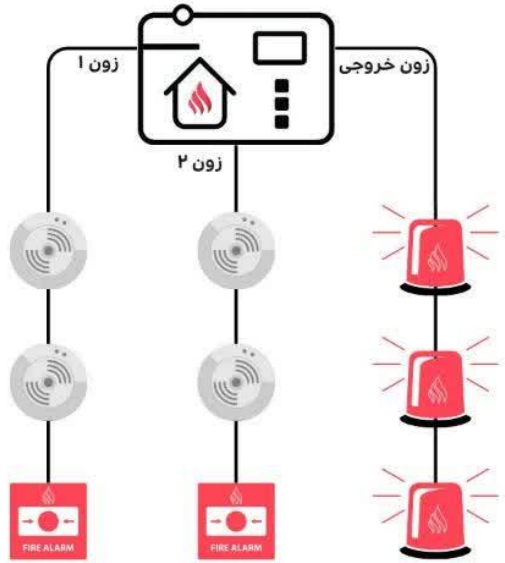
پ ۴-۱

سیستم اعلام حریق در صورت وقوع حریق در ساختمان ها، با هدف هشدار به موقع و جلوگیری از توسعه حریق، حفاظت جان افراد و نیز تأمین ایمنی افراد، حفاظت از اموال، مدارک، اسناد، دستگاه ها و تجهیزات حساس گران قیمت، بکار گرفته می شود. رعایت مبانی زیر در طراحی این سیستم الزامی است:

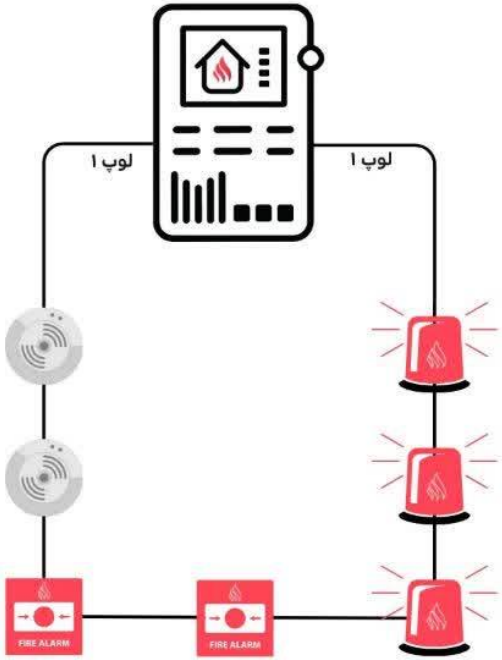
۱-۴-۹-۱۳

هر مرکز باید به وسایل تامین نیروی برق ایمنی مخصوص به خود (باتری، دستگاه شارژ کننده و غیره) مجهز
باشد تا سیستم همیشه آماده به کار باشد.
تبصره :سیستم اعلام حریق به دو نوع **متعارف** (مرسوم) و **آدرس پذیر** (آدرس ده) تقسیم می شود.

سیستم اعلام حریق
متعارف



سیستم اعلام حریق
آدرس‌پذیر



نکات مهم و کاربردی

سیستمهای جریان ضعیف (اعلام حریق، تلفن، صوت، آنتن، BMS و شبکه کامپیوتری)

سیستم اعلام حریق

۱۳-۹-۴-۲ مرکز سیستم اعلام حریق باید در محلی که خارج از دسترس عموم است نصب شود و به طور دائم تحت مراقبت افراد کارآزموده باشد.

۱۳-۹-۴-۳ کلیه مدارهای سیستم اعلام حریق باید مستقل از سایر سیستم ها کشیده شود.

۱۳-۹-۴-۴ در ساختمان هایی که به سیستم اعلام حریق مجهز می شوند، علاوه بر محل های نصب انواع دتکتورها برحسب ضرورت، حداقل در محل های زیر نیز باید دتکتور مناسب با نوع کاربری و شرایط محیط (دودی، حرارتی، ترکیبی و غیره) نصب شود.

الف) اتاق های ترانسفورماتور، اتاق های تابلوهای برق (اتاق برق) و اتاق تجهیزات سیستم های جریان ضعیف

ب) اتاق های مربوط به تأسیسات مکانیکی

پ) تونل های تأسیساتی

ت) موتورخانه، چاه و فضای انتظار جلوی آسانسور (مبحث ۱۵ مقررات ملّی ساختمان)

ث) راهروها، پلکان های خروج و راه های خروج الزامی

ج) اتاق مراکز تلفن، مراکز سیستم های جریان ضعیف، مرکز کامپیوتر و فنآوری اطلاعات (IT)

نکات مهم و کاربردی

سیستمهای جریان ضعیف (اعلام حریق، تلفن، صوت، آنتن، BMS و شبکه کامپیوتری)

سیستم اعلام حریق

۱۳-۹-۴-۵ پلکان ها، چاه آسانسور و شفت های عمودی ساختمان، در سیستم اعلام حریق متعارف باید بصورت یک منطقه مستقل در نظر گرفته شود.

۱۳-۹-۴-۶ آژیرهای سیستم اعلام حریق متعارف باید حداقل دارای دو مدار باشند.

۱۳-۹-۴-۷ طراحی و اجرای سیستم اعلام حریق باید مطابق مقررات و یا ضوابط سازمان آتش نشانی انجام گیرد. در صورت وجود مغایرت به مقرراتی که از نظر ایمنی ارجحیت دارد عمل خواهد شد.

پ ۴-۱-۱ طراحی سیستم اعلام حریق باید براساس کاربری ساختمان و فضاهای آن، اهداف ایمنی، درجه اهمیت و حساسیت ساختمان و غیره انجام گیرد.

پ ۴-۱-۴-۱ مرکز اعلام حریق در ساختمان های ویژه حیاتی، بسیار زیاد حساس و زیاد مهم در اتاق کنترل و مدیریت ساختمان نصب می شود. در این شرایط نصب پانل تکرار کننده اعلام حریق و یا پانل نمایشگر تصویری نشان دهنده محل حریق در محلی نزدیک به نقطه‌ی دسترسی مامورین آتش نشانی به ساختمان، اتاق کنترل موتورخانه تاسیسات مکانیکی و نیز در صورت وجود اتاق های امدادرسانی و مدیریت بحران در ساختمان توصیه می شود.

نکات مهم و کاربردی

سیستمهای جریان ضعیف (اعلام حریق، تلفن، صوت، آنتن، BMS و شبکه کامپیوتری)

سیستم اعلام حریق

پ ۴-۱-۵

کلیه مدارهای سیستم اعلام حریق باید مستقل از سایر سیستم ها کشیده شوند و فقط در مواردی که بین مرکز اعلام حریق و ایستگاه آتش نشانی ارتباط وجود دارد، می توان از مدارهای ارتباطی مخابرات برای این منظور استفاده کرد. کلیه مقررات شرکت مخابرات در این مورد باید رعایت شود.

پ ۴-۱-۶

در هر ساختمان منطقه بندی و یا زون بندی حریق باید براساس کاربری فضاها، اتاقها و اهمیت آنها، کارکرد آن ناحیه در کل ساختمان یا میزان پایداری و مقاومت در مقابل حریق و غیره و براساس موارد مرتبط در سایر مباحث مقررات ملّی ساختمان انجام گیرد، طراحی سیستم اعلام حریق و منطقه بندی سیستم اعلام حریق نیز از منطقه بندی فوق الذکر تبعیت خواهد کرد.

پ ۴-۱-۶-۲

در صورت استفاده از سیستم اعلام حریق آدرس پذیر در طرح، آدرس دهی هر یک از اجزای سیستم اعلام حریق باید براساس فضاها، طبقات، نیاز سیستم منطقه بندی حریق و غیره انجام گیرد.

نکات مهم و کاربردی

سیستمهای جریان ضعیف (اعلام حریق، تلفن، صوت، آنتن، BMS و شبکه کامپیوتری)

سیستم اعلام حریق

پ ۴-۱-۷

حداکثر مساحت یا سطح پوشش یک زون در ساختمان با سیستم اعلام حریق متعارف باید براساس استانداردهای معتبر انتخاب شود.

پ ۴-۱-۸

نکته: طبق استاندارد BS5839 حداکثر مساحت تحت پوشش یک زون متعارف ۲۰۰۰ مترمربع است.

حداکثر مساحت یا سطح پوشش یک لوپ در یک ساختمان با سیستم اعلام حریق آدرس پذیر باید براساس استانداردهای معتبر انتخاب شود.

نکته: سطح پوشش یک لوپ ۱۰۰۰۰ متر مربع است.

پ ۴-۱-۹

تعداد اجزای نصب شده در یک زون سیستم اعلام حریق متعارف از قبیل دتکتورها، شستی ها و غیره و همچنین سطح مقطع مدار یک زون براساس توصیه ها و روشهای پیشنهادی شرکت های سازنده معتبر سیستم، انتخاب می گردد.

پ ۴-۱-۱۰

تعداد اجزای نصب شده در یک لوپ سیستم اعلام حریق آدرس پذیر از قبیل دتکتورها، شستی ها، اینترفیسها، پنل های تکرارکننده، نمایشگر و غیره و همچنین سطح مقطع مدار یک لوپ براساس توصیه ها و روشهاپیشنهادی شرکتهای سازنده معتبر سیستم، انتخاب می گردد.

نکات مهم و کاربردی

سیستمهای جریان ضعیف (اعلام حریق، تلفن، صوت، آنتن، BMS و شبکه کامپیوتری)

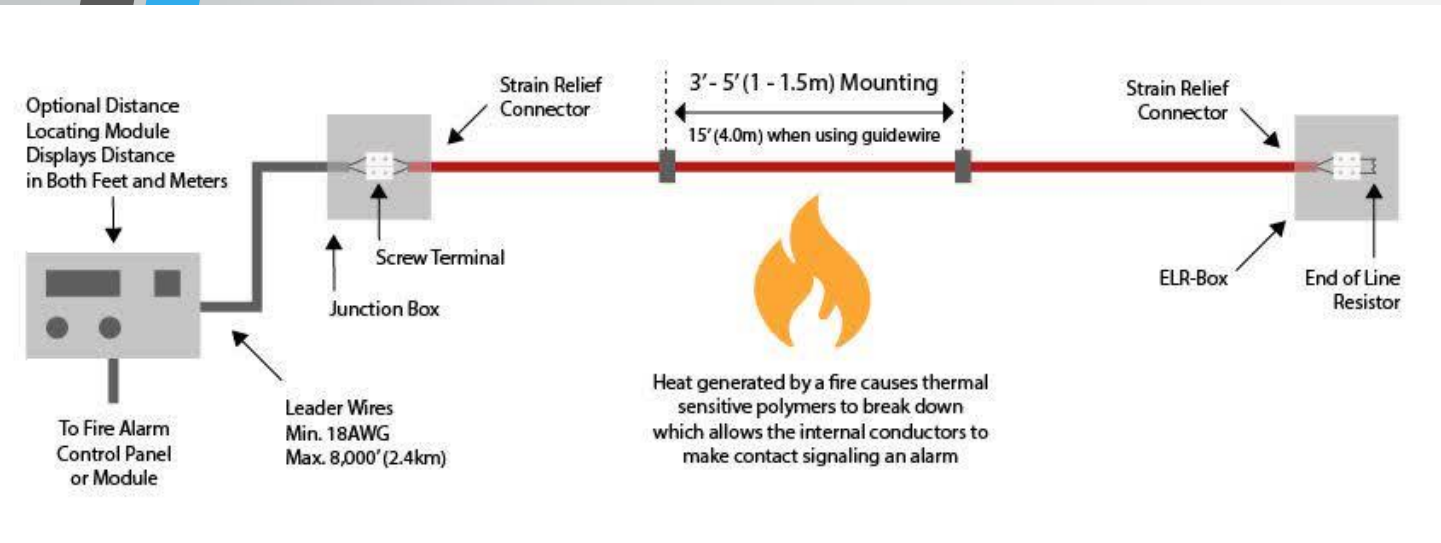
سیستم اعلام حریق

پ ۴-۱-۱۱

در ساختمان هایی که سناریوی مشخص حریق، برای سیستم اعلام حریق، تخلیه دود، تخلیه افراد ساختمان و غیره تعریف و مشخص شده باشد. مرکز اعلام حریق، اجزای سیستم اعلام حریق و نوع آن باید توانایی عملیاتی کردن سناریوی فوق را داشته باشد.

پ ۴-۱-۱۲

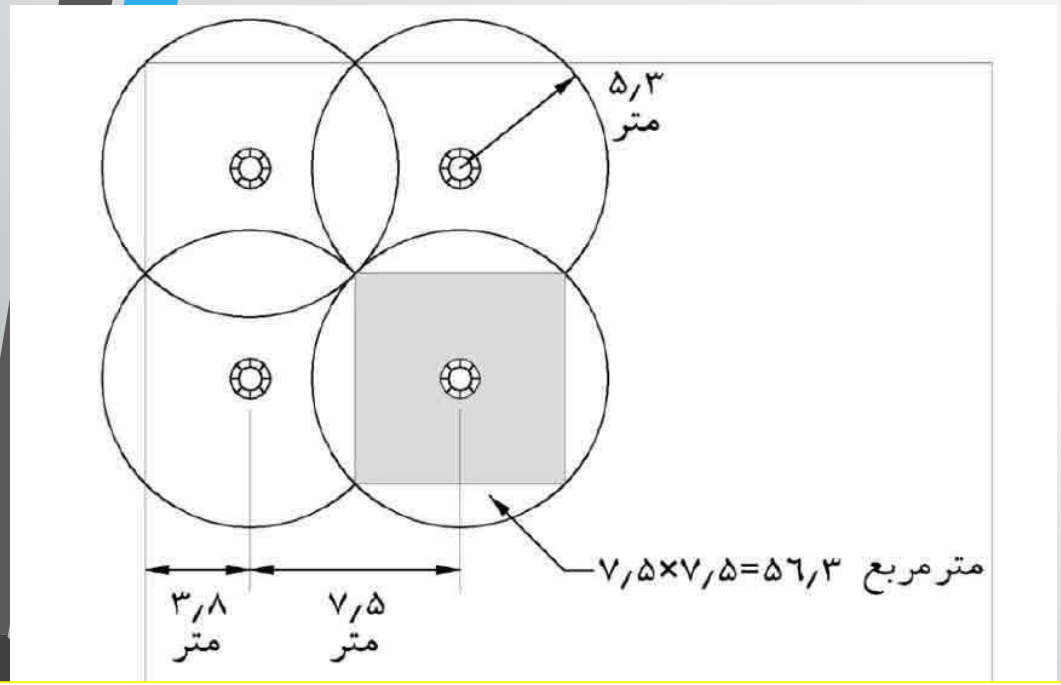
دتکتورهای سیستم اعلام حریق شامل، انواع دتکتورهای **حرارتی، دودی، ترکیبی، گازی، خطی، کابلی، شعله‌ای، دتکتور با حساسیت بسیار بالا** و غیره می باشد که با توجه به نیاز و کاربری فضا و ریسک حریق انتخاب می گردد.



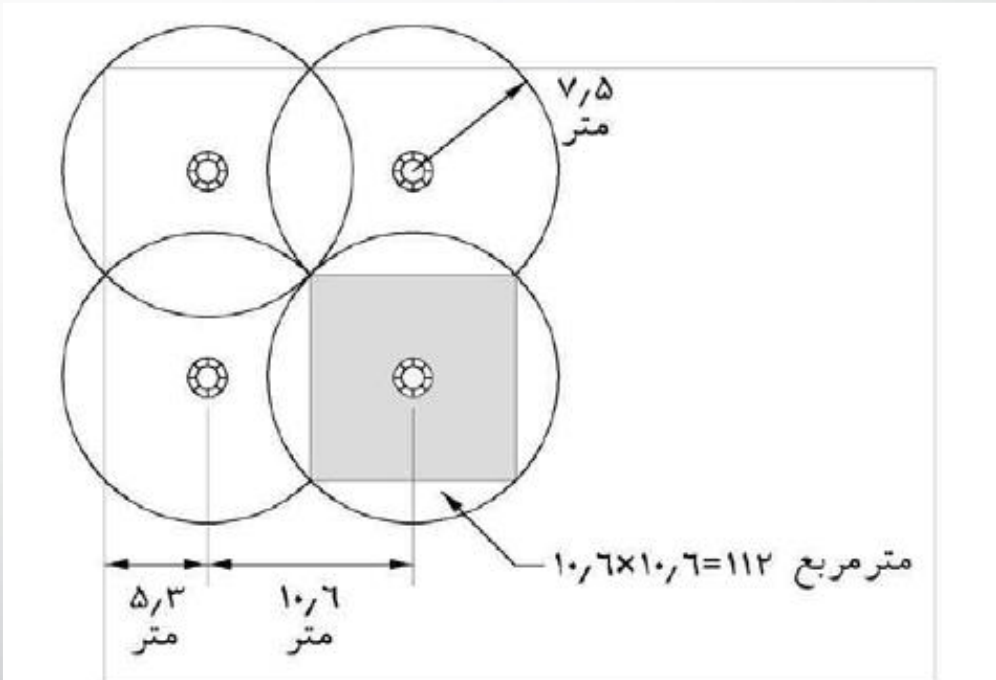
سیستم اعلام حریق

پ ۴-۱-۱۳

سطح پوشش و حدود عملکرد هر یک از انواع دتکتورها که در استانداردهای معتبر تعیین گردیده، باید توسط طراح رعایت گردد.



سطح پوشش دتکتور حرارتی و فاصله دتکتور از یکدیگر و از دیوار

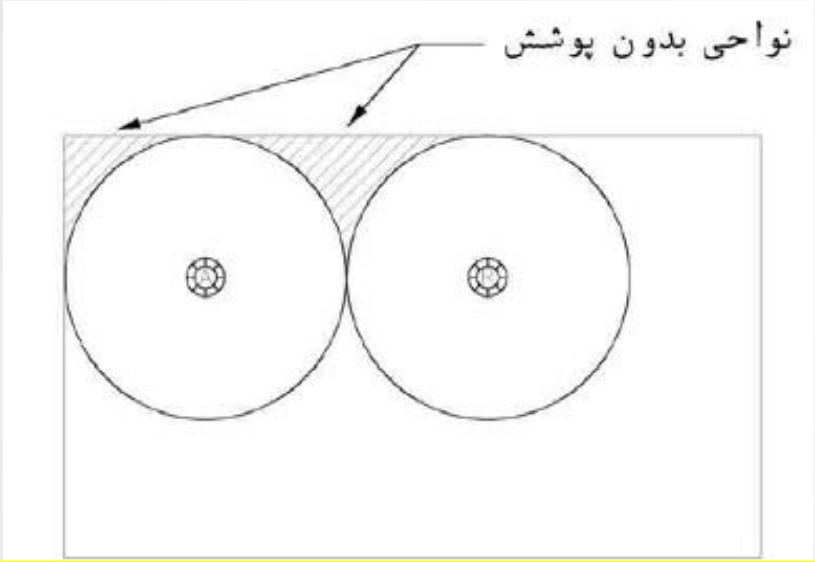


سطح پوشش دتکتور دودی و فاصله دتکتور از یکدیگر و از دیوار

نکات مهم و کاربردی

سیستمهای جریان ضعیف (اعلام حریق، تلفن، صوت، آنتن، BMS و شبکه کامپیوتری)

سیستم اعلام حریق



آرایش نادرست چیدمان دتکتورها و عدم همپوشانی دتکتورها

پ ۴-۱-۱۴

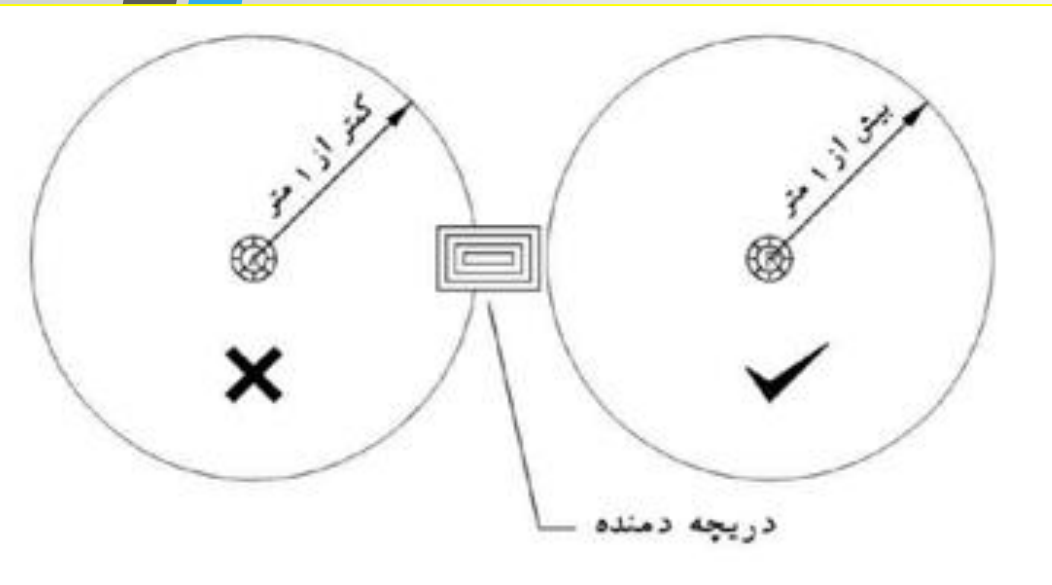
پیش بینی چراغ نشانگر در سیستم اعلام حریق متعارف برای تشخیص فعال شدن شرایط دتکتورهایی که محل نصب آنها در سقف و یا کف کاذب، فضاهای دربسته و یا غیرقابل رویت می باشند، استفاده می شود.

تبصره: در سیستم اعلام حریق آدرس پذیر بعلت اینکه محل و آدرس فعال شدن و شرایط دتکتورهای اعلام حریق در تابلوی مرکزی مشخص می شود بدین جهت می توان از نصب چراغ نشانگر برای دتکتور اعلام حریق در این سیستم صرفنظر نمود.

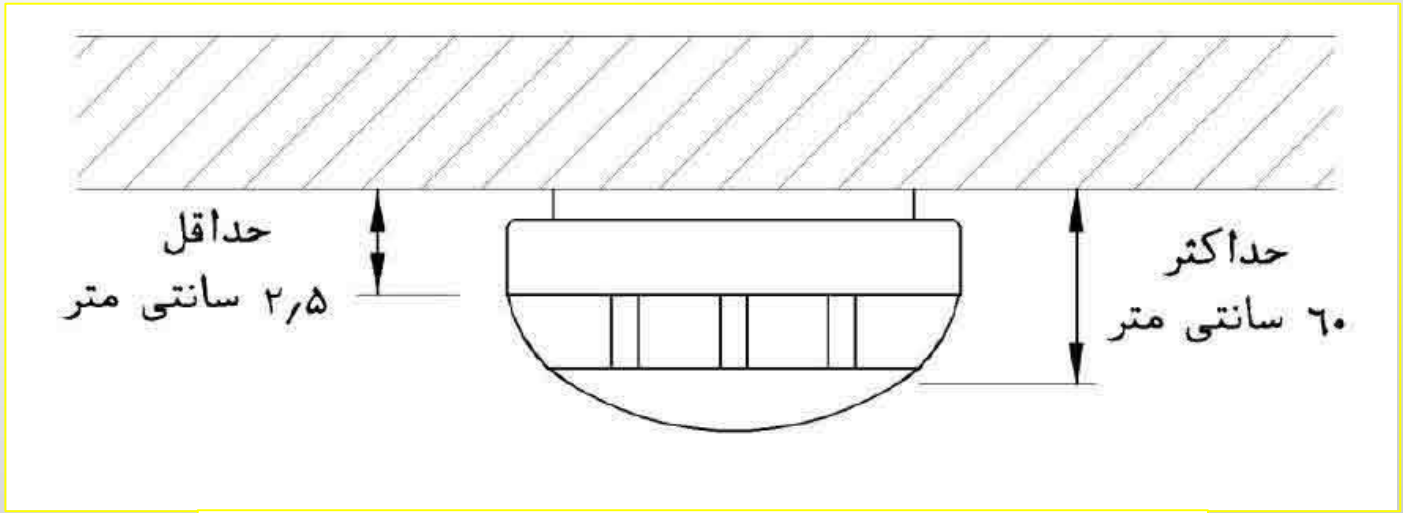
سیستم اعلام حریق

پ ۴-۱-۱۵

فاصله دتکتورها از یکدیگر، موانع، دریچه های هوا، چراغ های روکار سقفی، دورترین نقطه از دیوارهای اطراف، دیوارها، ارتفاع نصب قسمت حس کننده دود و حرارت دتکتور از سقف و غیره که در استانداردهای معتبر تعیین گردیده، باید توسط طراح رعایت گردد.



حداقل فاصله آشکارساز حریق (دتکتور) از دریچه دمنده هوا

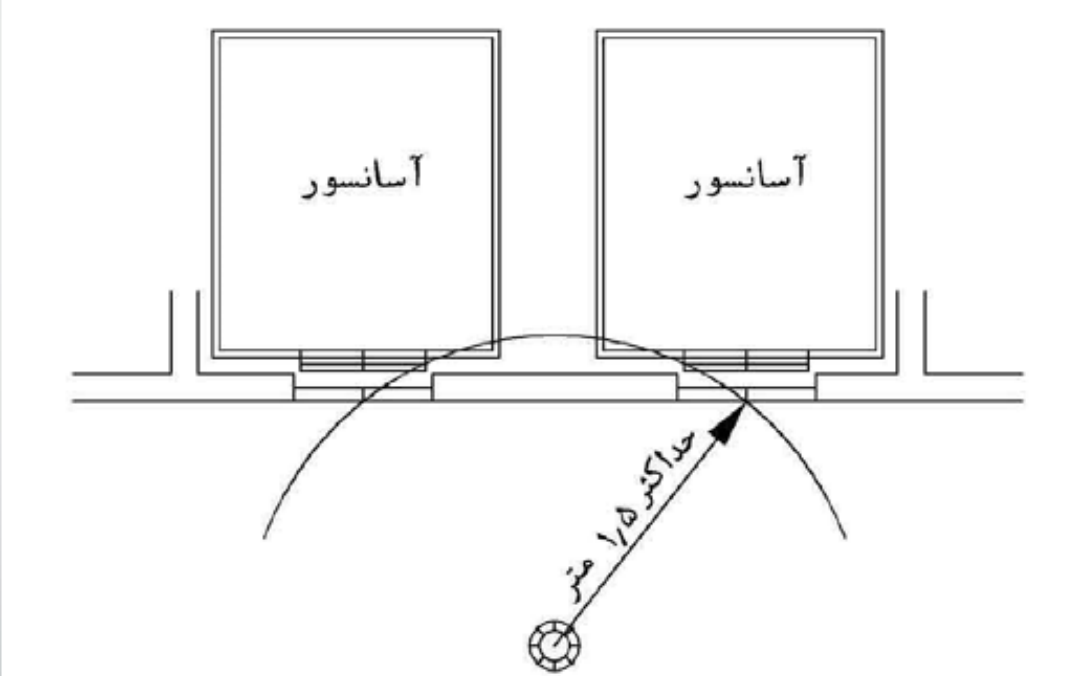


حداقل و حداکثر فاصله مجاز دتکتور دودی نقطه ای از سقف

سیستم اعلام حریق

پ ۴-۱-۱۶

حداکثر فاصله نصب دتکتور از در کابین آسانسورها (چاه آسانسور) و شفت های عمودی (رایزرهای) دارای در و یا قابل دسترس در طبقات ساختمان، ۱.۵ متر می باشد.

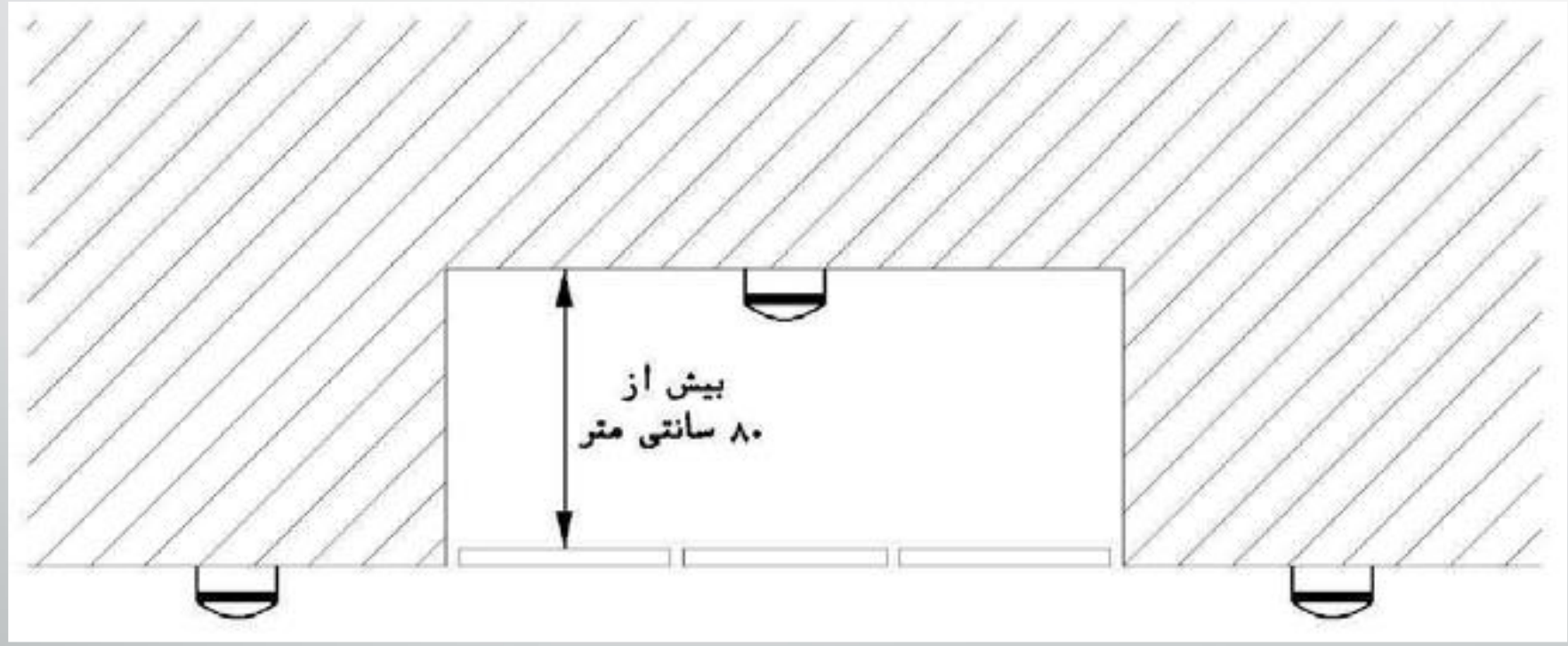


حداکثر فاصله مجاز نصب دتکتور از مرکز بازشو یا درب آسانسور

سیستم اعلام حریق

پ ۴-۱-۱۷

پیش بینی دتکتور برای سقف کاذب و همچنین کف کاذب باید براساس استانداردهای معتبر انجام گیرد.
دتکتورهای نصب شده در داخل سقف و کف کاذب باید قابل دسترس باشند.



الزام به نصب دتکتور داخل سقف کاذب با ارتفاع بیش از ۸۰ سانتی متر

نکات مهم و کاربردی

سیستمهای جریان ضعیف (اعلام حریق، تلفن، صوت، آنتن، BMS و شبکه کامپیوتری)

سیستم اعلام حریق

پ ۴-۱-۱۸

کلیه کابل های سیستم اعلام حریق باید از نوع مقاوم در مقابل حریق بوده و براساس استانداردهای معتبر تولید شده باشد. مشخصات این کابل از نظر سطح مقطع و غیره باید طبق توصیه و یا دستورالعمل سازندگان معتبر سیستم اعلام حریق انتخاب گردد.

پ ۴-۱-۱۹

فضاهایی که توسط جدا کننده (پارتیشن) و یا قفسه بندی تقسیم شده باشند و ارتفاع بالای آنها تا سقف کمتر از مقدار تعیین شده استانداردهای معتبر باشد، هر قسمت باید به طور جداگانه با دتکتور پوشش داده شود.

پ ۴-۱-۲۰

اندازه برآمدگی زیر سقف باتوجه به ارتفاع فضا که در استانداردهای معتبر به عنوان مانع تعریف می گردد، به عنوان یک دیوار جداکننده محسوب شده و فضاهای اطراف این برآمدگی باید به عنوان فضاهای مجزا به حساب آید.

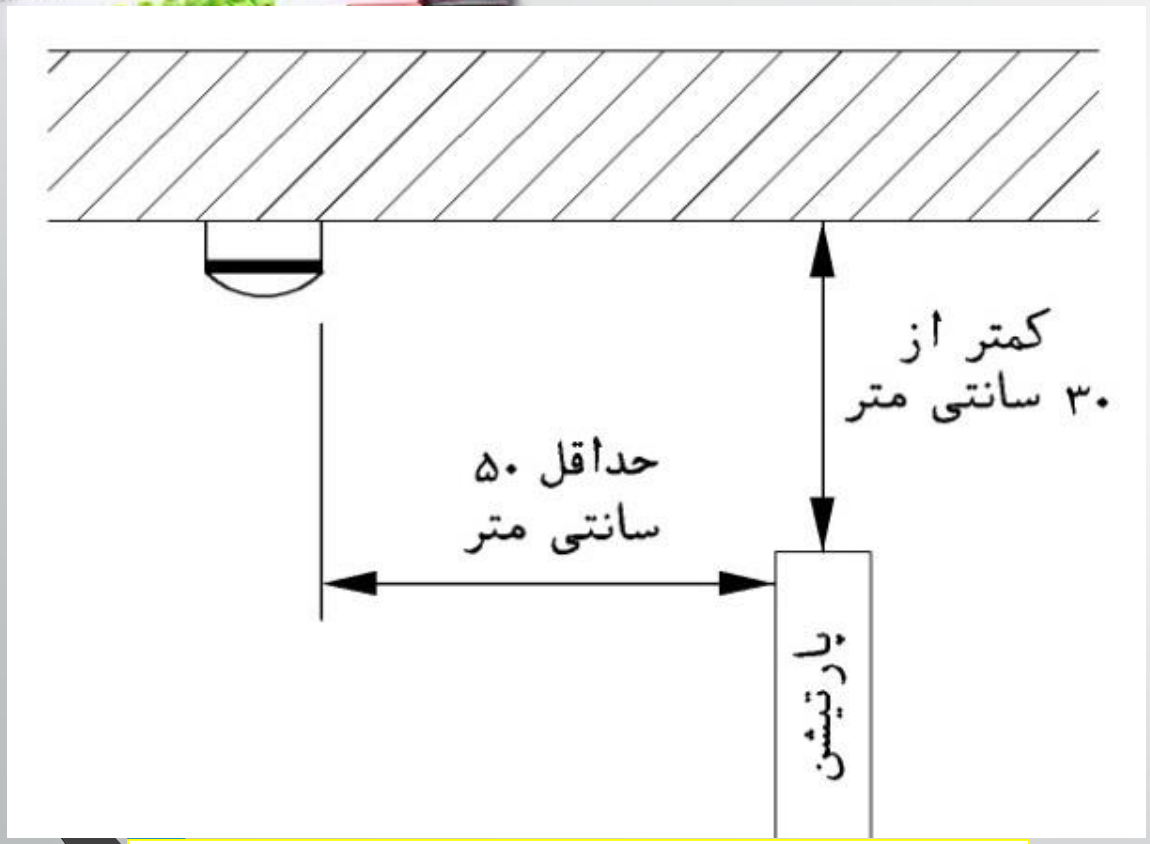
پ ۴-۱-۲۱

حداکثر و حداقل ارتفاع نصب دتکتورهای دودی، حرارتی، ترکیبی و غیره باید براساس استانداردهای معتبر انتخاب گردد.

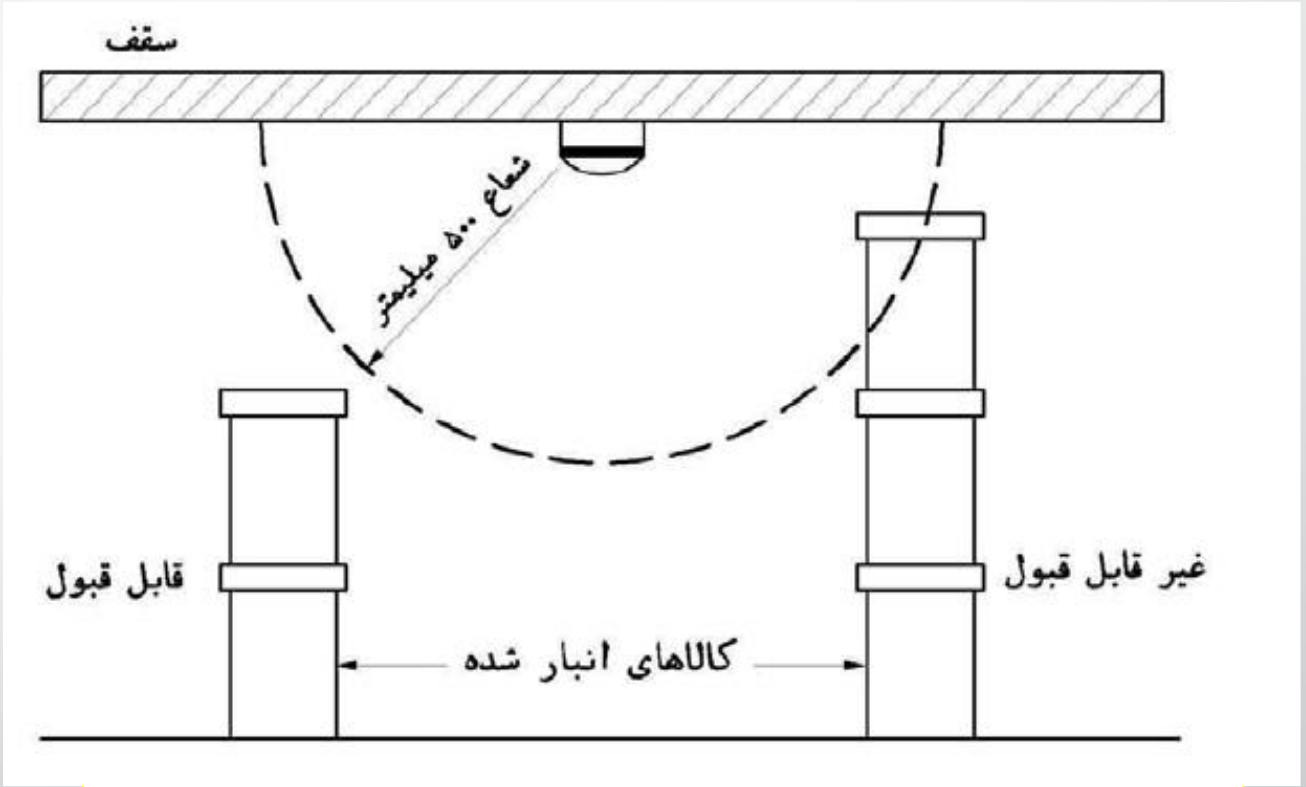
نکات مهم و کاربردی

سیستمهای جریان ضعیف (اعلام حریق، تلفن، صوت، آنتن، BMS و شبکه کامپیوتری)

سیستم اعلام حریق



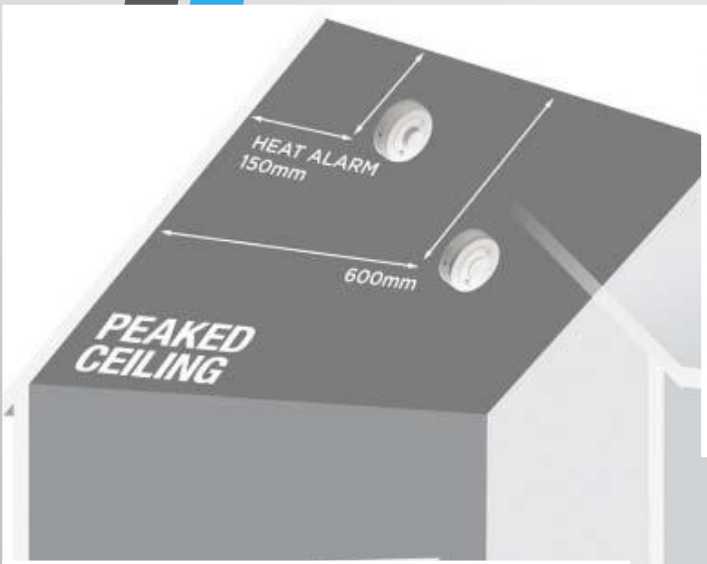
الزام به نصب دتکتور در هر دو طرف پارتیشنی که فاصله آن از سقف کمتر از ۳۰ سانتی متر است

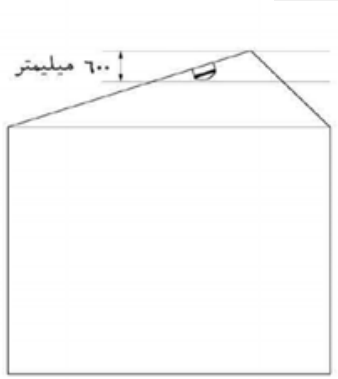


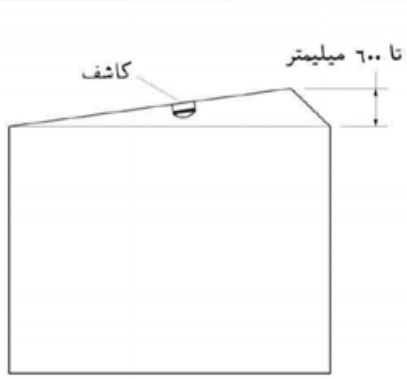
الزام به رفع موانع در نیمکره ای به شعاع ۵۰ سانتی متر اطراف دتکتور

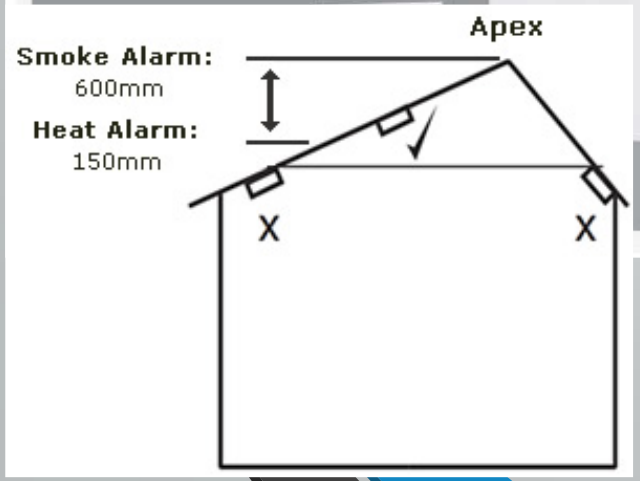
پ ۴-۱-۲۲

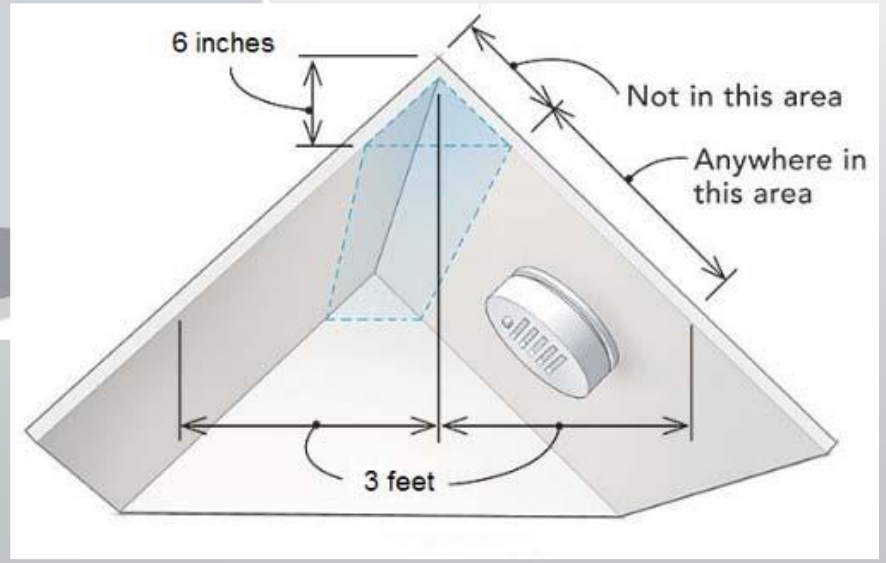
در سقف های شیب دار دوطرفه علاوه بر سایر قسمت های سقف باید یک ردیف از دتکتورها در بالاترین نقطه و با رعایت حداقل فاصله از دیوار جانبی در نظر گرفته شود.











نکته: برای سقف های شیب دار با عمق کمتر از ۶۰۰ میلیمتر جانمایی کاشف های دودی مانند سقف های مسطح در نظر گرفته می شود. این مقدار برای کاشف های حرارتی ۱۵۰ میلیمتر می باشد.

برای سقف های شیبدار با عمق بیش از ۶۰۰ میلیمتر، به دلیل پوشش بیشتر کاشف های دودی باید در محدوده ۶۰۰ میلیمتری فوقانی سقف نصب گردند. این مقدار برای کاشف های حرارتی ۱۵۰ میلیمتر می باشد.

نکات مهم و کاربردی

سیستمهای جریان ضعیف (اعلام حریق، ت

جدول جمع بندی ضوابط طراحی سیستمهای اعلام حریق مطابق استاندارد BS/EN

شرح	شرایط
حداقل فاصله کاشف دودی از سقف	۲/۵ سانتی‌متر
حداکثر فاصله کاشف دودی از سقف	۶۰ سانتی‌متر
حداقل فاصله کاشف حرارتی از سقف	۲/۵ سانتی‌متر
حداکثر فاصله کاشف حرارتی از سقف	۱۵ سانتی‌متر
حداقل فاصله کاشف‌ها از دیوار	۵۰ سانتی‌متر
حداکثر فاصله کاشف دودی از دیوار	۵/۳ متر
حداکثر فاصله کاشف حرارتی از دیوار	۳/۸ متر
حداکثر فاصله بین کاشف‌های دودی	۱۰/۶ متر
حداکثر فاصله بین کاشف‌های حرارتی	۷/۵ متر
حداقل فاصله کاشف از دریچه‌های دمنده سقفی	۱۰۰ سانتی‌متر
حداکثر فاصله کاشف از درب خروجی و آسانسور	۱۵۰ سانتی‌متر
سطح پوشش هر کاشف دودی نقطه ای در ارتفاع نصب ۳ متر	۱۱۲ مترمربع
سطح پوشش هر کاشف حرارتی نقطه ای در ارتفاع نصب ۳ متر	۵۶ متر مربع
حداکثر سطح پوشش هر کاشف بیم	۱۵۰۰ متر مربع
حداکثر برآمدگی و فرورفتگی در زیر سقف	۱۰% ارتفاع سقف
حداکثر ارتفاع نصب کاشف بیم	۲۵ متر
حداکثر ارتفاع نصب کاشف دودی	۱۰/۵ متر
حداکثر ارتفاع نصب کاشف حرارتی (کلاس A1)	۹ متر
حداکثر ارتفاع نصب کاشف حرارتی (سایر کلاس‌ها)	۷/۵ متر
حداکثر عمق سقف کاذب بدون سیستم اعلام حریق در صورت عدم وجود مواد قابل اشتعال	۸۰ سانتی‌متر
حداکثر فاصله دسترسی به شستی ها	۳۰ متر

نکات مهم و کاربردی

سیستمهای جریان ضعیف (اعلا

جدول جمع بندی ضوابط طراحی سیستمهای اعلام حریق مطابق استاندارد BS/EN

شرح	شرایط
حداکثر ارتفاع شستی از کف تمام شده	۱۴۰ سانتی‌متر
حداقل ارتفاع شستی از کف تمام شده	۱۱۰ سانتی‌متر
حداکثر مسیر پیمایش تا رویت چراغ از شروع زون	۶۰ متر
حداکثر مسیر پیمایش تا شستی اعلام	۴۵ متر
حداکثر فاصله بین دو شستی اعلام حریق	۳۰ متر
حداکثر فاصله آژیر از کف تمام شده	۲ متر
ارتفاع نصب دستگاه مرکزی از کف تمام شده تا صفحه نمایش	۱۵۰ سانتی‌متر
حداقل سطح مقطع کابل یا سیم مصرفی	۱ میلی‌متر مربع
حداکثر صدای تولید شده توسط آژیر الکترونیکی	۱۲۰ دسی بل
حداقل صدای تولید شده توسط آژیر الکترونیکی برای اتاق‌های خواب ۷۵ دسی بل می‌باشد	۶۵ دسی بل
حداکثر فرکانس صدای تولید شده توسط آژیر	۱۰۰۰ هرتز
حداقل فرکانس صدای تولید شده توسط آژیر	۵۰۰ هرتز
حداکثر فاصله شستی تا هر خروج	۱/۵ متر
حداکثر فاصله پخش آلارم از زمان فشار دادن شستی	۳ ثانیه
حداقل فاصله شعاعی کاشف تا کالاهای انبار شده	۵۰ سانتی‌متر
حداکثر فاصله افقی هر نقطه از فضا با خط پرتو	۷/۵ متر
حداکثر مساحت یک زون متعارف	۲۰۰۰ مترمربع
حداکثر مساحت یک لوپ آدرس‌پذیر	۱۰۰۰۰ مترمربع

نکات مهم و کاربردی

سیستمهای جریان ضعیف (اعلام حریق، تلفن، صوت، آنتن، BMS و شبکه کامپیوتری)

الزامات نصب شستی های اعلام حریق

پ ۴-۱-۲۴ فاصله دتکتورهای حرارتی، دودی و ترکیبی باید براساس ارتفاع فضای نصب و سایر عوامل موثر دیگر و براساس استانداردهای معتبر انتخاب گردد.

پ ۴-۱-۲۵ چنانچه جریان هوای موجود در فضا ناشی از خروج و یا تخلیه هوا در سیستم هوا رسانی تاسیسات مکانیکی طبق استانداردهای معتبر در انتخاب محل نصب و تعداد دتکتورهای مورد نیاز فضا موثر می باشد، لذا به منظور تامین کارکرد مناسب دتکتورها، رعایت استانداردهای مذکور در این خصوص الزامی خواهد بود.

پ ۴-۱-۲۶ نصب شستی اعلام حریق علاوه بر راهروها و سرسراها، در ورودی پلکان های خروج، و راههای خروج الزامی، ضروری می باشد.

پ ۴-۱-۲۷ نصب دتکتور اعلام حریق در سقف قسمت خروجی کلیه پلکان های خروج بسته، الزامی است.

پ ۴-۱-۲۸ شستی اعلام حریق باید به آسانی قابل رؤیت بوده و به صورت نصب روکار و یا نیمه توکار باشد.

ارتفاع نصب شستی اعلام حریق مطابق مبحث سوم بین ۱۱۰ تا ۱۴۰ سانتیمتر می باشد.

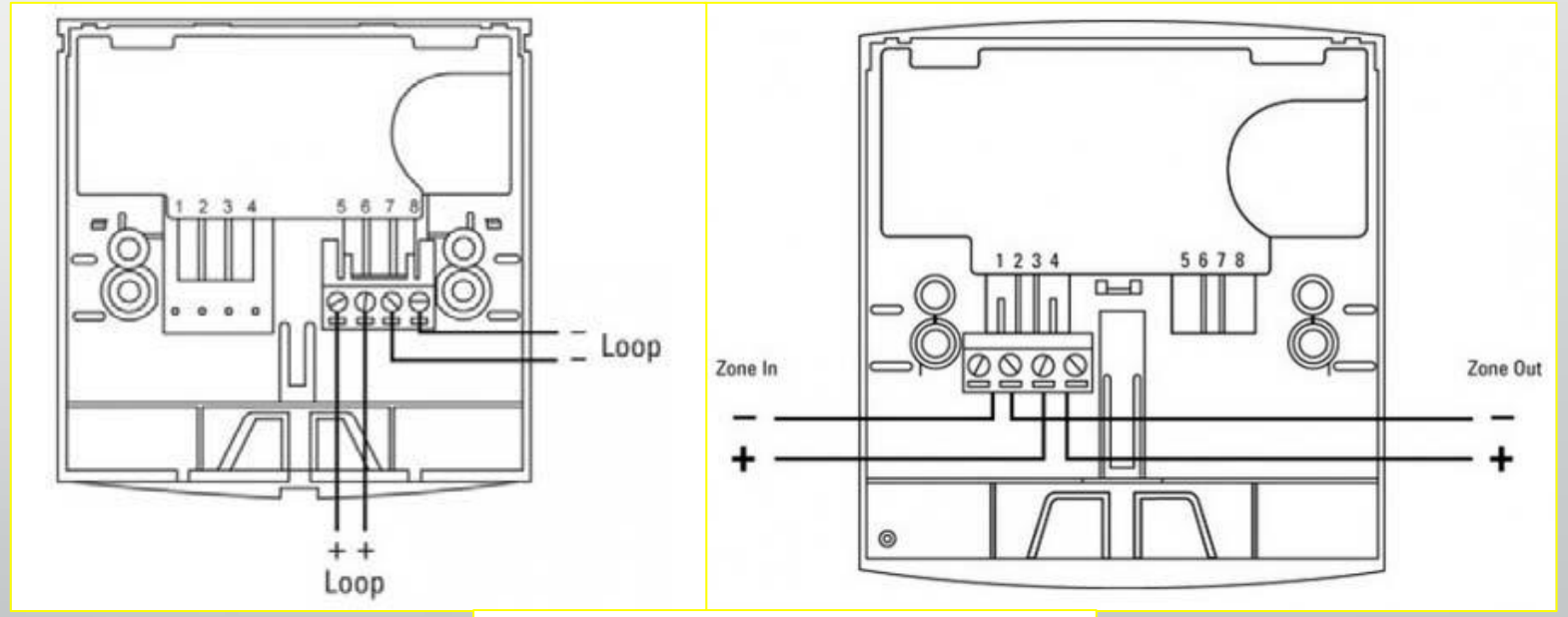
الزامات نصب شستی های اعلام حریق

پ ۴-۱-۲۹

در انتخاب محل نصب شستی های اعلام حریق باید حداکثر فاصله پیمایش افراد تا رسیدن به آن و همچنین فاصله شستی های اعلام حریق در راهروها از یکدیگر که در استانداردها تعیین گردیده، مدنظر قرار گیرد.

پ ۴-۱-۳۰

پیش بینی مشخصات و محل نصب زنگ، آژیر و یا هر سیستم شنیداری اعلام حریق، در ساختمان ها باید براساس شدت صوت مورد نیاز و با احتساب، افت شدت صوت ناشی از فاصله، درها، دیوارها و غیره که در استانداردهای معتبر تعیین گردیده، انتخاب شود.



نحوه سیم کشی شستی اعلام حریق

نکات مهم و کاربردی

سیستمهای جریان ضعیف (اعلام حریق، تلفن، صوت، آنتن، BMS و شبکه کامپیوتری)

الزامات نصب شستی های اعلام حریق

پ ۴-۱-۳۱	در صورت نیاز به سیستم هشدار دهنده نوری در فضاها باید الزامات استانداردهای معتبر در این خصوص رعایت گردد.
پ ۴-۱-۳۲	دستگاه های اینترفیس سیستم اعلام حریق و تعداد کانال آن، محل موردنیاز نصب آنها باید براساس شرایط طرح و نیاز سیستم های تاسیسات برقی و مکانیکی در نظر گرفته شود.
پ ۴-۱-۳۳	دتکتورهای کانالی در سیستم تهویه و هوارسانی با کانال هوای برگشت و یا رفت و یا هر دو و نیز کانال تخلیه هوای آن و نیز سیستم تخلیه هوای مستقل از سیستم هوارسان و غیره باید با هماهنگی طراحان سیستم های مذکور، سناریوی حریق و مدیریت تخلیه دود و براساس استانداردهای معتبر در نظر گرفته شود.
پ ۴-۱-۳۴	در طراحی سیستم دتکتور خیلی حساس دودی (با سیستم نمونه گیری از هوا به واسطه مکش هوا و دتکتورهای خاص)، رعایت دستورالعمل سازندگان معتبر آنها الزامی است.
پ ۴-۱-۳۵	مرکز سیستم اعلام حریق باید به عنوان یک واحد مستقل و متکی به خود عمل نماید، فرمان ها و کنترل های مورد نیاز از این سیستم باید از طریق مرکز و با مدارهای واسطه به سیستم های دیگر از جمله سیستم های مدیریت ساختمان BMS و غیره مرتبط و متصل گردد.
پ ۴-۱-۳۶	ظرفیت باتری های منبع تغذیه پشتیبان سیستم اعلام حریق باید براساس استانداردهای معتبر محاسبه و انتخاب گردد.

نکات مهم و کاربردی

سیستمهای جریان ضعیف (اعلام حریق، تلفن، صوت، آنتن، BMS و شبکه کامپیوتری)

سیستم های مرتبط با سیستم اعلام حریق

پ-۴-۲

در ساختمان ها با توجه به نوع **کاربری، زیربنا، شرایط، اهمیت، میزان سرمایه گذاری، افزایش امنیت** و غیره سیستم هایی در نظر گرفته می شود که علاوه بر عملکرد خود، به هنگام حریق با سیستم اعلام حریق نیز مرتبط می شود تا صدمات و خسارت جبران ناپذیر به اموال و دارایی، جان افراد، تجهیزات گران قیمت و حساس، مدارک و اسناد موجود در ساختمان وارد نشده و با افزایش حاشیه ایمنی، خطرهای ناشی از حریق نیز به حداقل برسد.

در سیستم های اعلام حریق **متعارف** تامین این ارتباط و عملکرد لازم، در بعضی از سیستم های مرتبط با جدول زیر، عملاً و در اکثر موارد **امکان ناپذیر** و یا با مشکلات زیادی همراه می گردد، ولی تامین این ارتباط و عملکردهای لازم در سیستم اعلام حریق **آدرس پذیر** عموماً با توجه به تکنولوژی و نرم افزارها و سخت افزارهای بکار گرفته شده در مرکز و اجزاء این نوع سیستم اعلام حریق، **امکان پذیر** می باشد. این ارتباطات در سیستم اعلام حریق آدرس پذیر از طریق اینترفیس، ارسال اطلاعات و داده و غیره حاصل می گردد.

با توجه به نکات فوق، سیستم های عمده مرتبط با سیستم اعلام حریق که ممکن است در طرح های تاسیسات برقی، مکانیکی و غیره موجود باشد، در جدول زیر ذکر گردیده و الزامی است که تمهیدات لازم در خصوص تامین ارتباط این سیستم ها با سیستم اعلام حریق، براساس سناریوی حریق تعریف شده برای ساختمان و یا نیاز به آن در نظر گرفته شود.

نکات مهم و کاربردی

پ-۴-۲

سیستم های مرتبط با سیستم اعلام حریق

سیستم مرتبط با سیستم اعلام حریق	عملکرد سیستم مرتبط	نحوه تأمین ارتباط و تمهیدات لازم
تابلوهای توزیع برق	برقراری تغذیه و یا قطع تغذیه برق تابلو یا مدارهای تغذیه طبق نیاز و یا سناریوی حریق	مدارهای فرمان و اجزاء لازم
سیستم کنترل تردد	قطع فرمان قفل درها و باز شدن آن‌ها از طریق مرکز سیستم در مسیرهای خروج و تخلیه افراد و بسته‌شدن درهای آتش باز (حالت باز)	ارسال اطلاعات ارتباطی لازم به مرکز سیستم مرتبط
سیستم اعلام و هشدار سرقت	برقراری یا قطع فرمان از طریق مرکز سیستم و یا طبق سناریوی حریق	ارسال اطلاعات ارتباطی لازم به مرکز سیستم مرتبط
سیستم تلویزیون مدار بسته	زیر نظر گرفتن و فعال شدن تصاویر مناطق وقوع حریق	ارسال اطلاعات ارتباطی لازم به مرکز سیستم مرتبط
سیستم صوتی و اعلام خطر	پخش اعلام خطر در منطقه حریق و یا مناطق دیگر طبق نیاز و انتشار پیام تخلیه	ارسال اطلاعات ارتباطی لازم به مرکز سیستم مرتبط
آسانسورها	فرمان هدایت به همکف، باز شدن در آسانسورها برای تخلیه افراد و آماده بکار شدن و دریافت فرمان آسانسور دسترسی آتش‌نشان	مدارهای ارتباطی، رله‌های فرمان و یا ارسال اطلاعات ارتباطی لازم به تابلوی کنترل آسانسورها
پلکان‌برقی	متوقف شدن پلکان‌برقی و فعالیت مجدد آن‌ها طبق سناریوی حریق	مدارهای ارتباطی و رله‌های فرمان مرتبط با تابلوی کنترل پلکان‌برقی
دستگاه هوارسان	توقف کارکرد دستگاه هوارسان و یا برقراری شرایط کارکرد مجدد آن، بر اساس مدیریت تخلیه دود، شرایط طرح و همچنین سناریوی حریق	دتکتور کانال هوای برگشت و یا رفت و یا هر دو و یا تخلیه هوا، رله‌های فرمان و مدارهای ارتباط با تابلو تغذیه برق هوارسان
سیستم تأمین هوای فشار مثبت	فعال شدن فن سیستم تأمین هوای فشار مثبت	رله و مدار ارتباطی فرمان با تابلو تغذیه برق فن سیستم تأمین هوای فشار مثبت
سیستم تخلیه دود	فعال شدن فن سیستم تخلیه دود	رله و مدار ارتباط فرمان با تابلو تغذیه برق فن سیستم تخلیه دود

نکات مهم و کاربردی

پ-۴-۲

سیستم های مرتبط با سیستم اعلام حریق

دمپرهای موتوری کانال های هوا	فعال شدن دمپرهای موتوری به هنگام حریق	رله و مدار ارتباط فرمان با دمپر موتوری
گاز شهری ورودی به ساختمان	قطع گاز شهری به هنگام حریق از طریق شیر برقی ورودی گاز	رله و مدار ارتباطی فرمان با شیر برقی
سیستم اطفاء حریق توسط گاز (FM200 و غیره)	شروع کار سیستم اطفاء حریق پس از فعال شدن سیستم و شیرهای کنترل گاز اطفاء و نیز بسته شدن دمپرهای کانال‌های هوای آن فضا	رله و مدار ارتباطی فرمان سیستم کنترل با مرکز اعلام حریق متعارف محلی و سیستم دتکتور خیلی حساس دودی و نیز ارتباط با مرکز اعلام حریق

- ✓ منظور از عنوان رله در جدول بالا در سیستم های اعلام حریق متعارف، عبارت است از رله کمکی و در سیستم های اعلام حریق آدرس پذیر، اینترفیس و یا سیستم های دیگر می باشد.

نکات مهم و کاربردی

پ-۴-۲

سیستم های مرتبط با سیستم اعلام حریق

سیستم اطفاء حریق دی‌اکسید کربن (CO2)	شروع کار سیستم اطفاء حریق پس از فعال شدن سیستم و شیرهای کنترل سیستم دی‌اکسید کربن (CO2)	رله و مدار ارتباطی فرمان از طریق سیستم کنترل و مرکز اعلام حریق متعارف محلی
سیستم اطفاء حریق پودری	شروع کار سیستم اطفاء حریق پس از فعال شدن سیستم و شیرهای کنترل سیستم اطفاء حریق پودری	رله و مدار ارتباطی فرمان از طریق سیستم کنترل و مرکز اعلام حریق متعارف محلی
سیستم اطفاء حریق توسط آب (اسپرینکلر)- نوع خشک	شروع کار سیستم اطفاء حریق پس از فعال شدن سیستم اعلام حریق و شیرهای کنترل آب	رله و مدار ارتباطی فرمان از طریق مرکز اعلام حریق به سیستم و شیرهای کنترل آب
سیستم اطفاء حریق توسط آب (اسپرینکلر) – نوع تر	شروع کار سیستم اطفاء حریق پس از وقوع حریق	مدارهای ارتباطی سنسورهای فشار (سوییچ‌ها)، جریان آب و شیرهای کنترل از طریق رله به مرکز اعلام حریق
سیستم پمپاژ آب آتش‌نشانی	شروع به کار پمپ‌های آب آتش‌نشانی به هنگام حریق پس از فعال شدن فرمان راه‌اندازی پمپ‌ها	رله و مدار ارتباطی فرمان، تابلو کنترل پمپ‌ها از طریق سنسور جریان آب، فشار آب و یا مرکز اعلام حریق
پرده حریق و دود	فعال شدن مکانیزم جهت باز کردن پرده حریق و دود توسط سیستم کنترل پس از وقوع حریق و یا طبق سناریوی حریق	رله و مدار ارتباطی فرمان با سیستم کنترل مکانیزم باز شدن پرده
سیستم مدیریت هوشمند ساختمان (BMS)	ارسال اطلاعات مربوط به وقوع حریق، منطقه حریق، مکان حریق و نیز اعلام حریق توسط مرکز اعلام حریق به مرکز BMS و یا صدور فرمان و یا اطلاعات لازم دیگر از مرکز سیستم BMS به سایر سیستم‌ها بر اساس شرایط طرح و یا سناریوی حریق	ارتباط مرکز اعلام حریق با مرکز سیستم BMS و ارسال اطلاعات و داده مورد نیاز با استفاده امکانات و پروتکل استاندارد و مشترک بین دو مرکز، جهت تجمیع آن‌ها

نکات مهم و کاربردی

سیستمهای جریان ضعیف (اعلام حریق، تلفن، صوت، آنتن، BMS و شبکه کامپیوتری)

انواع سیستم ها با کابل مقاوم در برابر حریق

۱۳-۹-۵-۷

کابل تغذیه مدار بلندگوها در سیستم صوتی و اعلام خطر از نوع متعارف و یا تحت IP، باید از نوع مقاوم در مقابل حریق بوده و براساس استانداردهای معتبر تولید شده باشد، سایر مشخصات این کابل نیز باید طبق توصیه سازندگان معتبر سیستم انتخاب شود. لازم به ذکر است که در سیستم صوتی متعارف و بدون سیستم اعلام خطر، الزامی به استفاده از کابل مقاوم در مقابل حریق برای تغذیه مدار بلندگوها نمی باشد.

۱۳-۵-۶-۲-۴

به منظور تأمین پایداری کارکرد مدارهای سیستم های ایمنی، کابل های تغذیه آنها و جلوگیری از صدمه به آن، به هنگام حریق و غیره، باید یکی از روش های زیر ملاک عمل قرار گیرد:

الف) استفاده از جداکننده مناسب در مسیر سیم کشی و یا کابلکشی به منظور حفاظت در مقابل حریق، صدمات فیزیکی، مکانیکی و سایر مواردی که ممکن است پایداری موردنظر را به خطر بیاندازد.

ب) استفاده از کابل های دارای نوار محافظ فلزی

پ) استفاده از کابل های مقاوم در مقابل حریق طبق استانداردهای معتبر و یا توصیه سازندگان سیستم در صورت استفاده از سیستم تلفن آتش نشان در طرح ساختمان، کابل این سیستم باید از نوع مقاوم در برابر حریق باشد.

نکات مهم و کاربردی

سیستمهای جریان ضعیف (اعلام حریق، تلفن، صوت، آنتن، BMS و شبکه کامپیوتری)

۱-۵-۹-۱۳ سیستم صوتی و اعلام خطر

دستگاه های مرکز تقویت و پخش سیستم صوتی (پیام رسانی) متعارف باید از نوع با ولتاژ زیاد (۷۰ و ۱۰۰ ولت) و یا امپدانس زیاد باشد. قدرت اسمی سینوسی سیستم باید حداقل معادل جمع قدرت بلندگوها، با احتساب قدرت خروجی از ترانسفورماتورهای تطبیق آن ها و افت توان در مسیرهای سیم کشی باشد.

۲-۵-۹-۱۳

استفاده از سیستم صوتی برای اعلام خطر با توجه به نیاز، زیربنا، شرایط، نوع کاربری و بهره برداری، در ساختمان های بلندمرتبه، ساختمان های خاص و غیره باید منطبق بر موارد مرتبط در مبحث ۳ مقررات ملّی ساختمان و یا استانداردهای معتبر باشد.

مرکز سیستم صوتی با اعلام خطر باید دارای خصوصیاتی از قبیل اولویت دادن به پخش خبرهای خطر و نیز توانایی ارتباط با مرکز سیستم اعلام حریق و نیز سیستم مدیریت هوشمند ساختمان (BMS) را داشته باشد.

۳-۵-۹-۱۳

هادی های مدار میکروفن باید مخصوص این کار (مجهز به شیلد حفاظتی و نظایر آن) باشد و همراه با هیچ مدار دیگری مانند مدار بلندگو به داخل یک لوله هدایت نشوند.

نکات مهم و کاربردی

سیستمهای جریان ضعیف (اعلام حریق، تلفن، صوت، آنتن، BMS و شبکه کامپیوتری)

سیستم صوتی و اعلام خطر

۱۳-۹-۵-۴

مدارهای تغذیه کننده بلندگوها باید مستقل از سیستم های دیگر و در داخل لوله های فولادی اجرا گردد، مگر آنکه کابل مدارها، دارای نوعی پرده فلزی مانند شیلد یا فویل، که نهایتاً به سیستم اتصال زمین وصل می گردد، باشد که در این صورت استفاده از لوله پلاستیکی برای لوله کشی مدارهای صوتی مجاز خواهد بود.

۱۳-۹-۵-۵

کلیه اتصالات مربوط به ترانسفورماتورهای تطبیق بلندگوها باید با لحیم کاری یا با استفاده از لحیم کاری و اتصال های مخصوص اجرا شود. استفاده از اتصالات پیچی، جز در مواردی که اجزای سیستم مجهز به این گونه اتصالی ها باشند، **ممنوع** است.

۱۳-۹-۵-۶

در ساختمان هایی که به سیستم صوتی مجهز می شوند، علاوه بر محل های نصب انواع بلندگو برحسب ضرورت، در مح لهای زیر نیز باید بلندگو نصب شود:

الف)کابین آسانسور

ب) فضای انتظار جلوی آسانسور

پ) راهروها، پلکان های خروج، سرسراها و راه های خروج الزامی

نکات مهم و کاربردی

سیستمهای جریان ضعیف (اعلام حریق، تلفن، صوت، آنتن، BMS و شبکه کامپیوتری)

۱-۶-۹-۱۳

سیستم آنتن مرکزی تلویزیون و ماهواره

سیستم آنتن مرکزی متعارف برای دریافت و توزیع سیگنال های تلویزیونی در ساختمان، به کار می رود. این سیستم شامل اجزاء مورد نیاز طرح از قبیل آنتن تمام کانال، تقویت کننده مرکزی، مخلوط کننده سیگنال، تقویت کننده خط (میانی)، تضعیف کننده سیگنال، منبع تغذیه، جعبه تقسیم عبوری (با یک عبور و با یک و یا چند انشعاب)، جعبه تقسیم انشعابی (با یک ورود و چند انشعاب)، پریز تلویزیون میانی، پریز تلویزیون انتهایی، شبکه کابل کشی، اتصالات مخصوص (BNS)، و غیره است و رعایت موارد زیر در طرح این سیستم الزامی می باشد:

الف) آنتن باید دارای پهنای باند مناسب برای دریافت کلیه کانال های موجود در منطقه نصب، بهره مناسب و دارای مشخصات مکانیکی لازم برای مقابله با تغییرات شدید جوی، بادهای شدید، زنگ زدگی و غیره بوده و نیز دارای میله یا لوله فلزی مناسب جهت نصب باشد.

ب) آنتن باید در مکانی نصب گردد که مناسب ترین شرایط را برای دریافت سیگنال ها فراهم نماید و از موانع ساختمانی، قطعات فلزی، دودکش، سایر آنتن ها و غیره فاصله مناسب داشته باشد.

پ) مرکز تقویت سیگنال سیستم باید کلیه کانال های قابل دریافت در منطقه نصب را شامل شده و ضریب تقویت و یا حداقل قدرت آن معادل حداکثر افت سطح سیگنا ل در شبکه توزیع و اجزاء سیستم در نظر گرفته شود، تا بدین طریق سطح سیگنال بهینه موجود در منطقه قابل دریافت گردد.

ت) برای جلوگیری از اثرات اضافه ولتاژ ناشی از صاعقه و غیره، اجزای فلزی سیستم از قبیل پایه فلزی آنتن، جعبه تقسیم های فلزی، پرده فلزی (شیلد) کابل آنتن و غیره باید به سیستم همبندی برای هم ولتاژ کردن متصل شوند.

نکات مهم و کاربردی

سیستمهای جریان ضعیف (اعلام حریق، تلفن، صوت، آنتن، BMS و شبکه کامپیوتری)

سیستم آنتن مرکزی تلویزیون و ماهواره

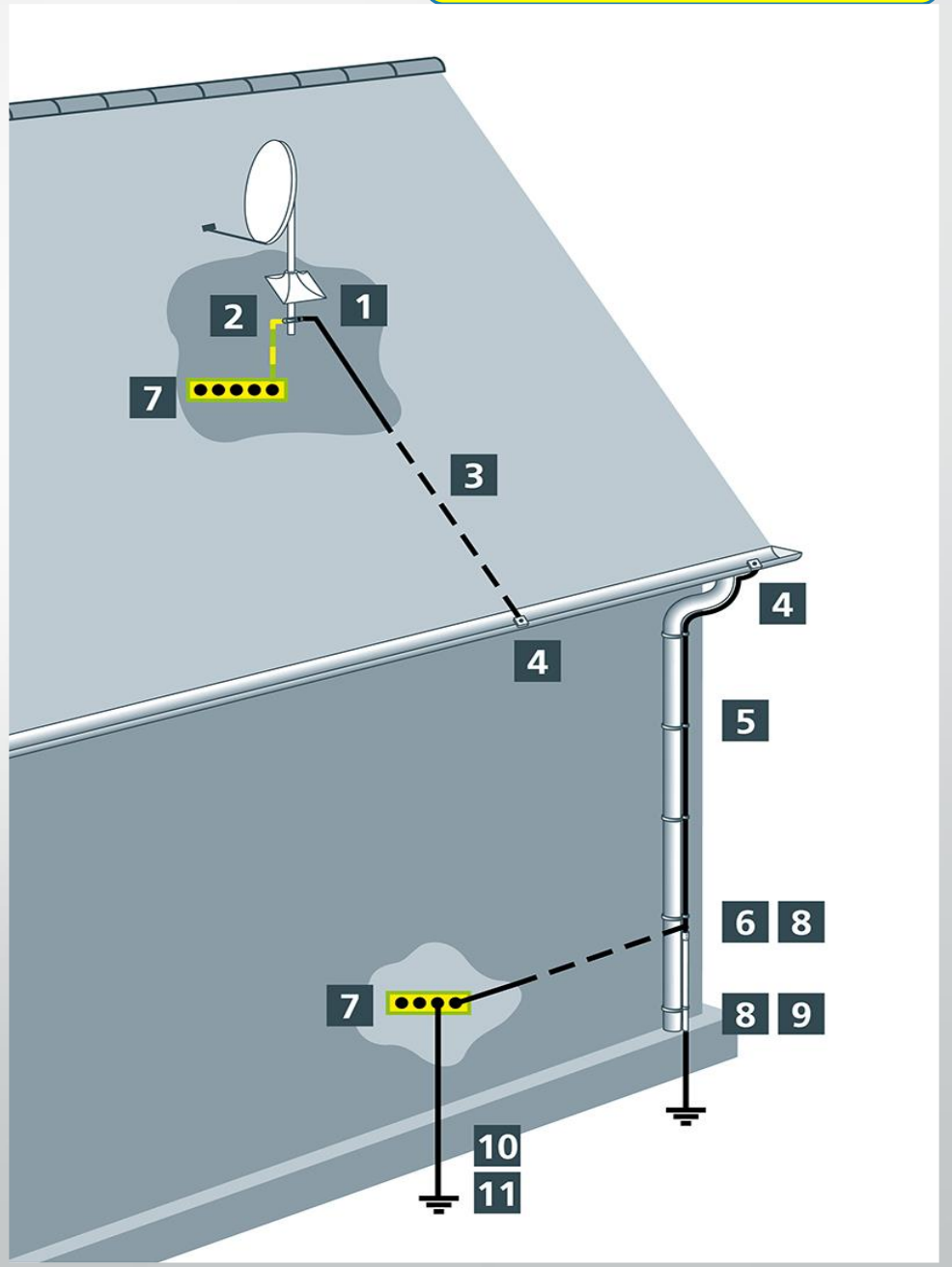
پریز تریپلکس آنتن مرکزی و سوکت BNC

نکات مهم و کاربردی

سیستمهای جریان ضعیف (اعلام حریق، تلفن، صوت، آنتن، BMS و شبکه کامپیوتری)

سیستم آنتن مرکزی تلویزیون و ماهواره

همبندی تجهیزات آنتن مرکزی



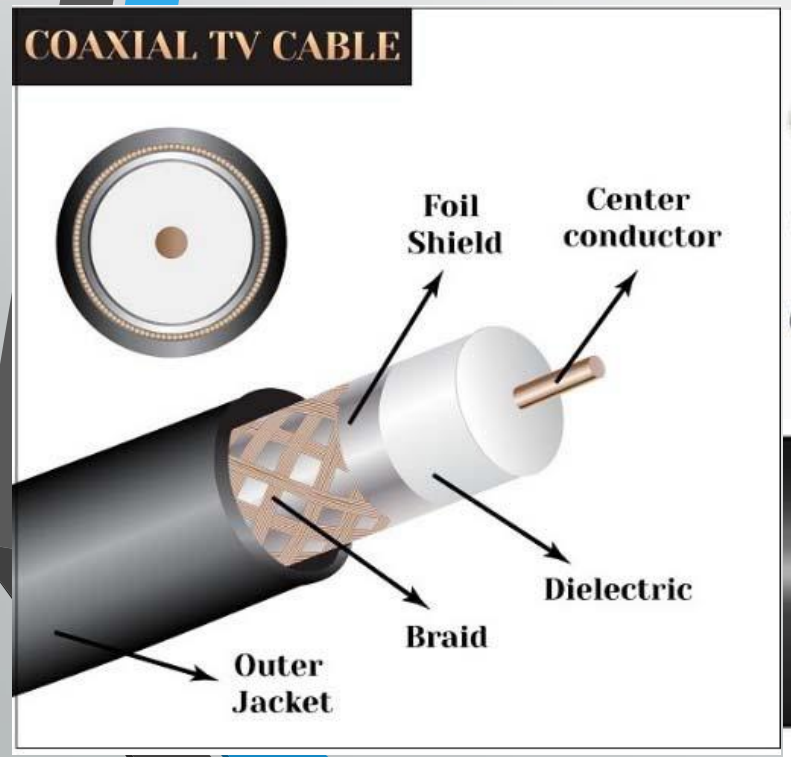
نکات مهم و کاربردی

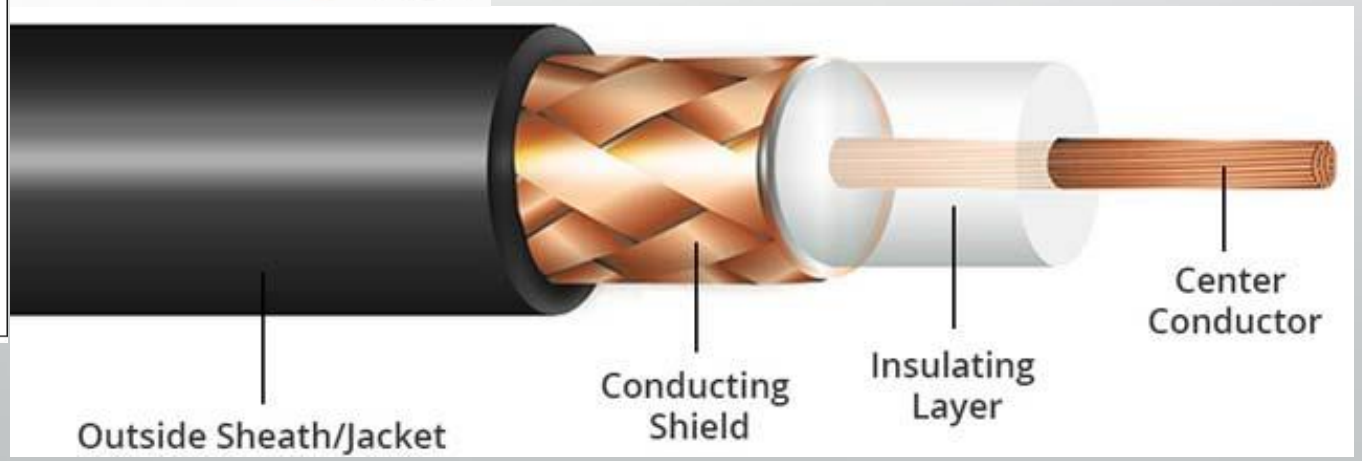
سیستمهای جریان ضعیف (اعلام حریق، تلفن، صوت، آنتن، BMS و شبکه کامپیوتری)

۳-۶-۹-۱۳

سیستم آنتن مرکزی تلویزیون و ماهواره

کابل شبکه و سیستم توزیع آنتن مرکزی تلویزیون و ماهواره باتوجه به نوع سیستم، مرکز آن و ساختار شبکه کابل کشی، می تواند کابل نوع هممحور (کواکسیال) با امپدانس مشخصه ۷۵ اهم و یا کابلی که سازنده سیستم توصیه می نماید انتخاب گردد.





نکات مهم و کاربردی

سیستمهای جریان ضعیف (اعلام حریق، تلفن، صوت، آنتن، BMS و شبکه کامپیوتری)

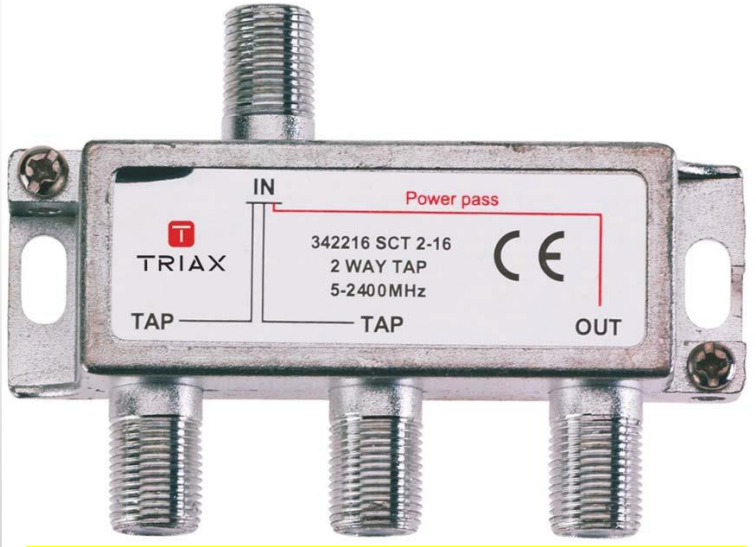
۴-۶-۹-۱۳

سیستم آنتن مرکزی تلویزیون و ماهواره

مدارهای سیستم آنتن مرکزی تلویزیون و ماهواره باید به صورت مستقل از دیگر سیستم ها، در مجاری مخصوص آن مدارها هدایت شوند.

جعبه تقسیم عبوری با یک عبور و چهار انشعاب

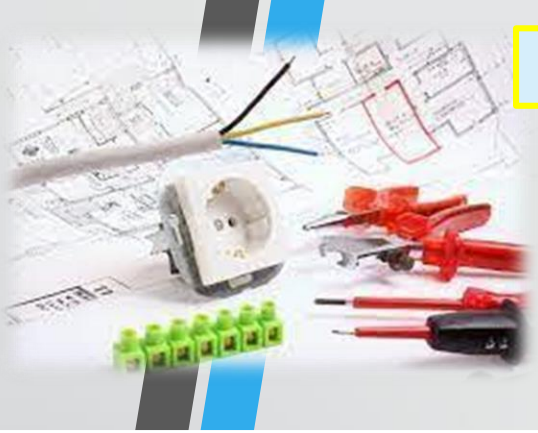
جعبه تقسیم انشعابی آنتن مرکزی با یک ورودی و چهار انشعاب



جعبه تقسیم عبوری با یک عبور و دو انشعاب

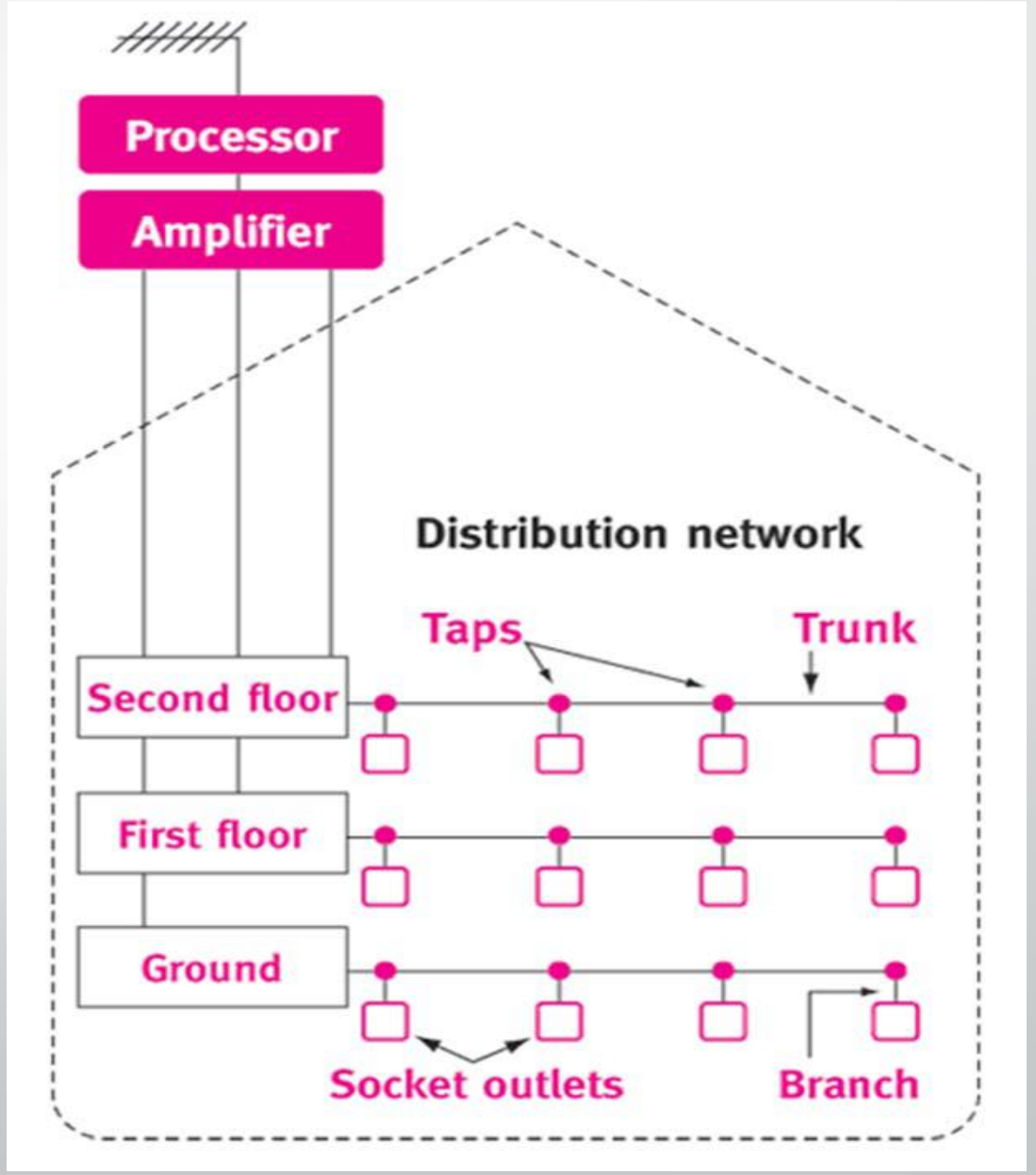
نکات مهم و کاربردی

سیستمهای جریان ضعیف (اعلام حریق، تلفن، صوت، آنتن، BMS و شبکه کامپیوتری)



سیستم آنتن مرکزی تلویزیون و ماهواره

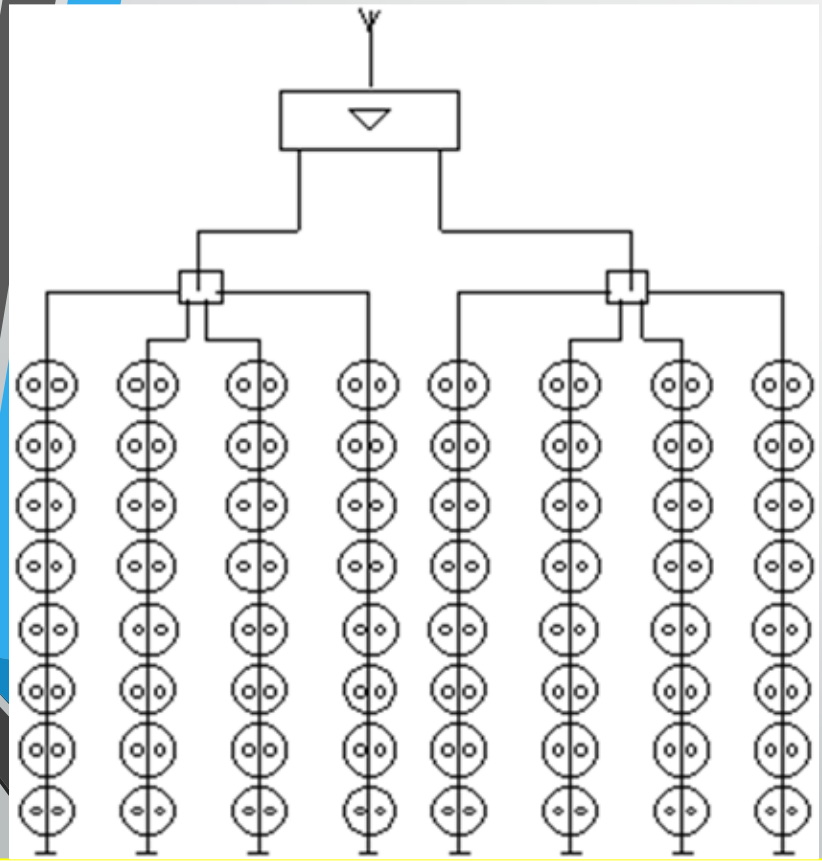
آمپلی فایر آنتن مرکزی



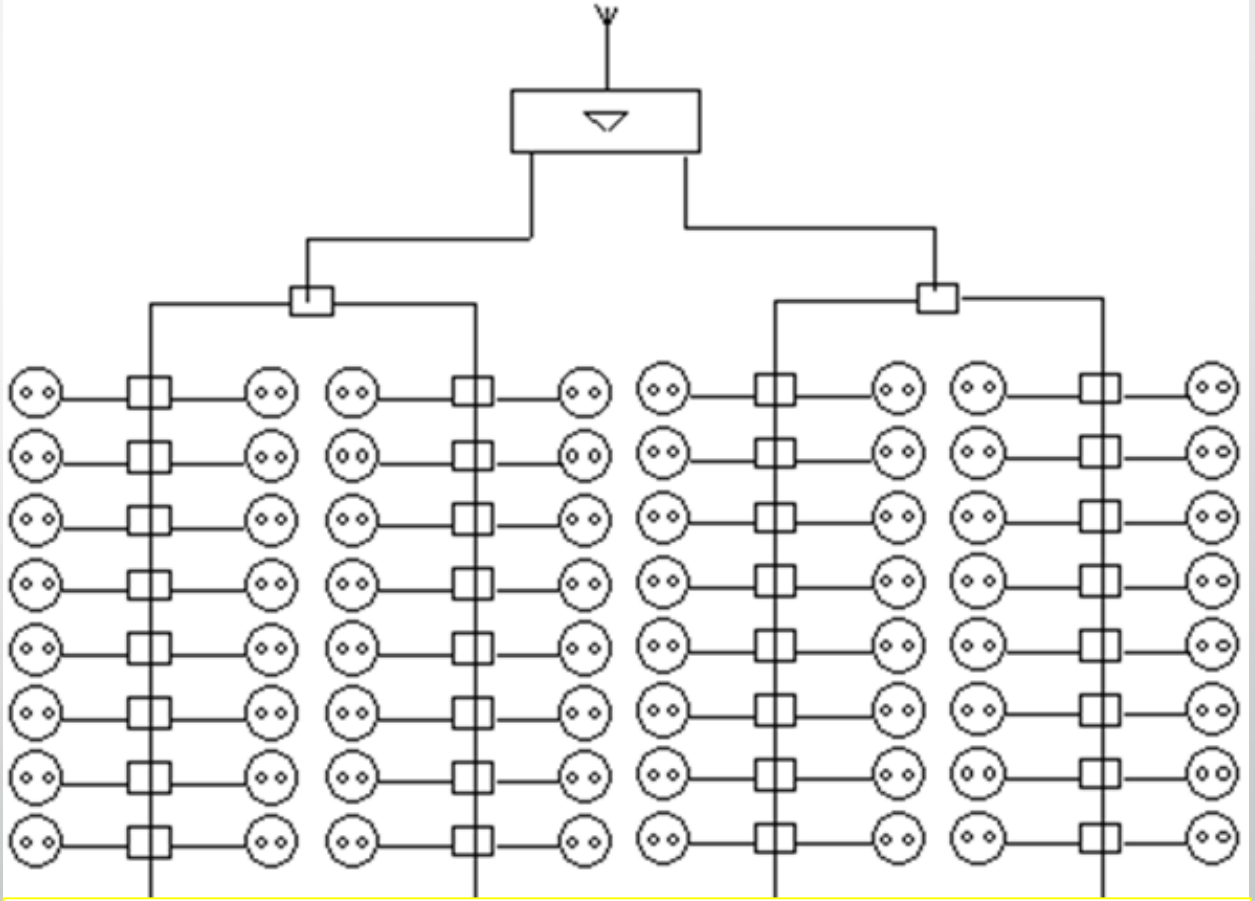
نکات مهم و کاربردی

سیستمهای جریان ضعیف (اعلام حریق، تلفن، صوت، آنتن، BMS و شبکه کامپیوتری)

سیستم آنتن مرکزی تلویزیون و ماهواره



شکل آرایش ستاره در آنتن مرکزی با جعبه تقسیم ۴ انشعابی

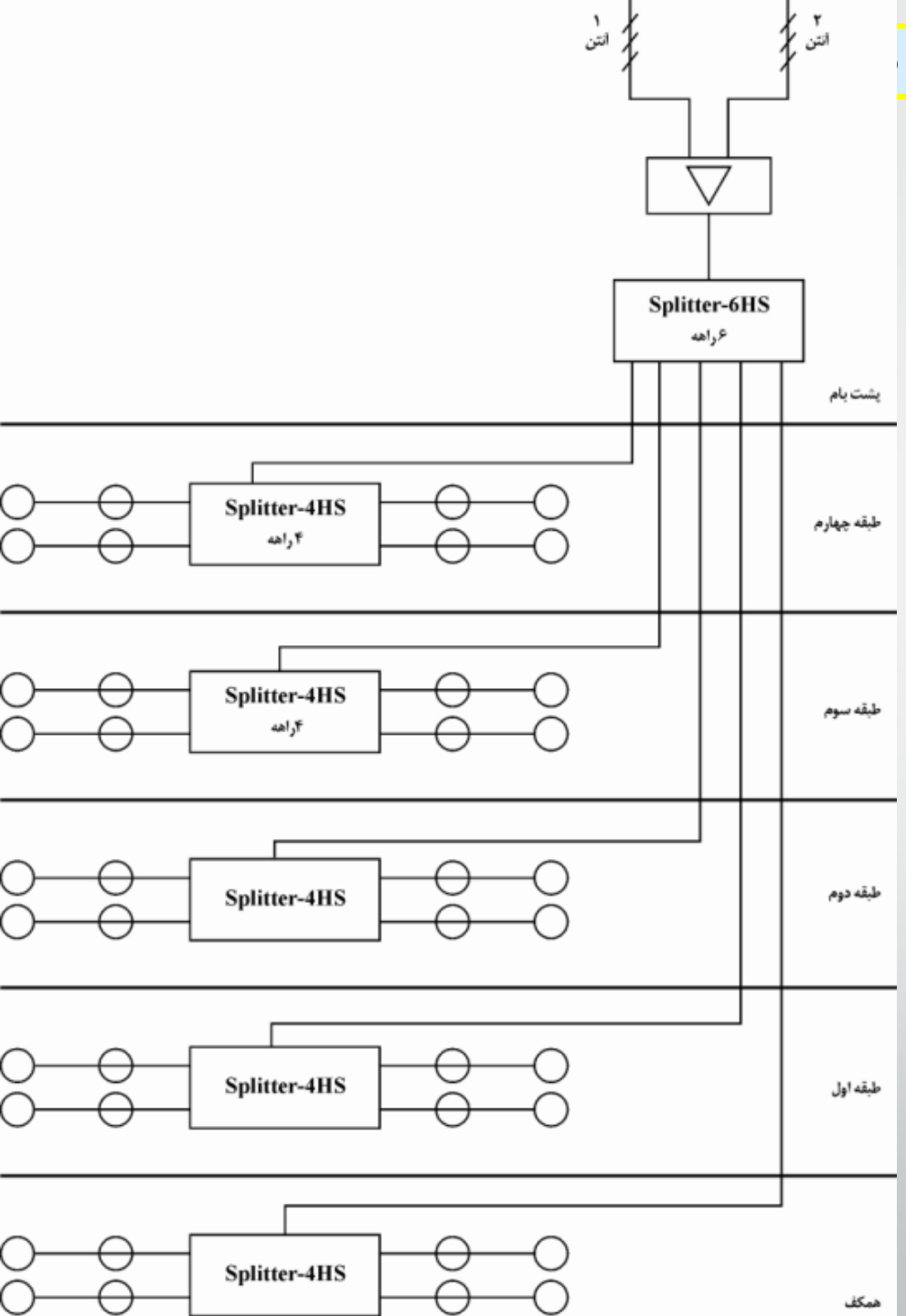


شکل آرایش ستاره - درختی در آنتن مرکزی با ۲ جعبه تقسیم ۲ انشعابی و ۳۲ جعبه تقسیم عبوری ۲ انشعابی

نکات مهم و کاربردی

سیستمهای جریان ضعیف (اعلام حریق، تلفن، صوت، آنتن،

سیستم آنتن مرکزی تلویزیون و ماهواره



شکل آرایش ستاره در آنتن مرکزی با ۱جعبه تقسیم ۶ انشعابی و ۵ جعبه تقسیم ۴ انشعابی و نحوه توزیع پریزها در طبقات

۱-۷-۹-۱۳

شبکه کامپیوتر

به دلیل پیشرفت فنآوری داده، فنآوری اطلاعات، محیط چند رسانه ای، اینترنت، اترنت و شبکه بیسیم آنها، کامپیوتر و غیره ایجاب مینماید که برای تامین ارتباطات لازم بین این شبکه ها، برای ساختمان هایی که به این سیستم نیاز دارند شبکه کامپیوتر مناسب در نظر گرفته شود. (از قبیل ساختمانهای اداری، تجاری، خدمات عمومی، بیمارستان ها و بناهای درمانی، مراکز اجتماع، مساجد، تئاترها، سینماها، سالن ها)

تبصره ۱: در این مقررات فقط به بخش غیر فعال شبکه کامپیوتر و در قالب تاسیسات برقی و به صورت عام، اشاره شده و از پرداختن به موارد بخش فعال شبکه و غیره که در حوزه تخصصی بخش فنآوری اطلاعات قرار دارد، پرهیز شده است.

تبصره ۲: رعایت مقررات عمومی ذکر شده در این مقررات مربوط به کابل کشی مدارها، در خصوص کابل کشی شبکه کامپیوتر نیز الزامی است.

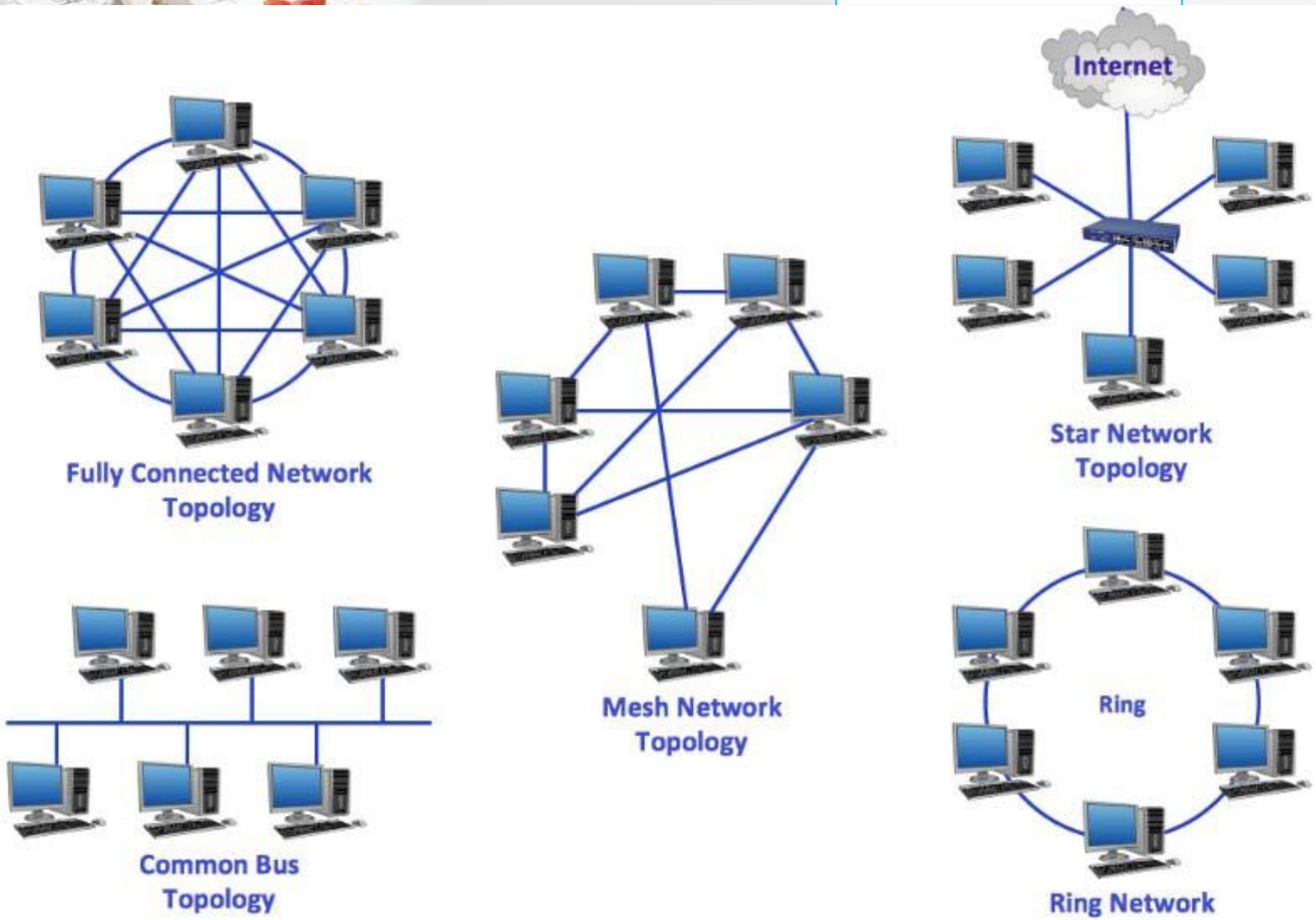
نکات مهم و کاربردی

۱۳-۹-۷-۲

ساختار شبکه کامپیوتر

توپولوژی مورد استفاده در شبکه کامپیوتر دارای ساختار ستاره بوده و طراحی آن با توجه به نیاز ساختمان، کاربری شبکه، گستردگی، حجم انتقال اطلاعات، سرعت انتقال اطلاعات و غیره انجام و شامل اجزائی به قرار زیر است:

- پریز مخصوص شبکه کامپیوتر (پریز RJ45)
- کابل چند زوج بهم تابیده مسی (کابل مسی شبکه)
- رک فرعی شبکه کامپیوتر
- کابل پشتیبان شبکه کامپیوتر
- رک اصلی شبکه کامپیوتر



انواع توپولوژی شبکه های کامپیوتری

نکات مهم و کاربردی

سیستمهای جریان ضعیف (اعلام حریق، تلفن، صوت، آنتن، BMS و شبکه کامپیوتری)

ساختار شبکه کامپیوتر

۱-۲-۷-۹-۱۳

از نوع روکار، توکار، با یک و یا چند سوکت، مدولار و یا معمولی، که باید بر اساس استانداردهای معتبر بین المللی تولید شده باشد.

آچار پرس سوکت به کابل شبکه کامپیوتری

پریز مخصوص شبکه کامپیوتر
(پریز RJ45)

ساختار شبکه کامپیوتر

در انتخاب و استفاده از کابل های چند زوج بهم تابیده با هادی مسی، که برای کابل کشی جهت اتصال پریزهای شبکه کامپیوتر به تجهیزات رک های فرعی شبکه کامپیوتر در ساختمان (رک های منطقه ای) بکار می رود، باید به نکات زیر توجه شود:

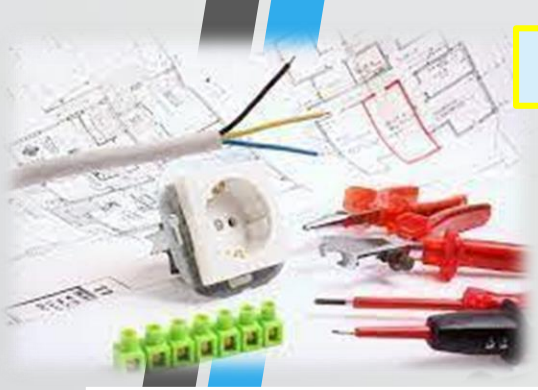
الف) نوع کابل شبکه که با توجه به حجم اطلاعات انتقالی در شبکه، سرعت انتقال اطلاعات، سرعت اتصال کاربران و سایر عوامل دیگر بر اساس رده بندی آن تعیین می گردد.

ب) در نظر گرفتن شرایط محیطی نصب، مسیر اجرا، نوع اجرا و دسترسی، تداخل امواج الکترومغناطیسی، میزان اثر نویز ناشی از سایر سیستم های تأسیسات برقی و غیره، که در انتخاب نوع کابل، از قبیل کابل بدون شیلد، شیلددار، فویل دار و غیره مؤثر می باشد.

پ) رعایت حداکثر طول مجاز قابل استفاده از این کابل ها در طرح شبکه، که پریزهای شبکه کامپیوتر را به پچ پانل و هاب سوییچ در رک فرعی شبکه کامپیوتر وصل می نماید و به آن اصطلاحاً طول کابل کشی افقی نیز می گویند، الزامی است.

ت) در انتخاب نوع مجاری جهت عبور کابل شبکه در ساختمان از قبیل لوله، ترانکینگ، سینی کابل، داکت کابل و غیره باید امکانات دسترسی به کابل ها نیز در نظر گرفته شود.

ث) سایر موارد و مشخصات دیگری که طبق نیاز شبکه کامپیوتر، استانداردها و پروتکل های بین المللی در انتخاب نوع کابل و کابل کشی آن را الزامی می نماید.



نکات مهم و کاربردی

سیستمهای جریان ضعیف (اعلام حریق، تلفن، صوت، آنتن، BMS و شبکه کامپیوتری)

ساختار شبکه کامپیوتر

انواع کابل شبکه

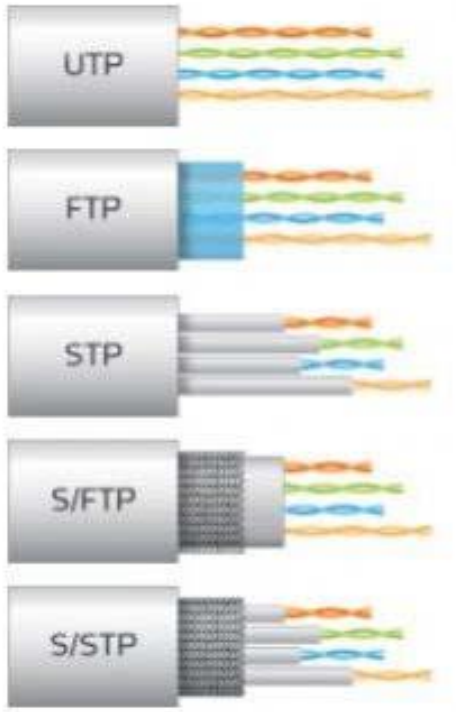
Different types of twisted pair cables

S/FTP:
overall braid screen (S),
elements foil screened (FTP)

F/UTP:
overall foil screen (F),
elements unscreened (UTP)

SF/UTP:
overall braid and foil screen (SF),
elements unscreened (UTP)

U/UTP:
no overall screen (U),
elements unscreened (UTP)



U = unshielded
F = foil shielding
S = braided shielding (outer layer only)
TP = twisted pair
TQ = twisted pair, individual shielding in quads

UTP = Unshielded twisted pair
STP = Shielded twisted pair
FTP = Foiled twisted pair
Sc TP = Screened twisted pair (pairs are shielded)

نکات مهم و کاربردی

سیستمهای جریان ضعیف (اعلام حریق، تلفن، صوت، آنتن، BMS و شبکه کامپیوتری)

۱۳-۹-۷-۲-۳

ساختار شبکه کامپیوتر

رک های فرعی شبکه کامپیوتر برای نصب تجهیزات شبکه کامپیوتر از قبیل پچ پانل، هاب سویچ، سایر سویچ ها و غیره بکار میرود. این رکها دارای کیت های نگهدارنده افقی و عمودی کابل ها، نوارهای برس دار عبور کابل (برای جلوگیری نفوذ گرد و خاک)، منبع تغذیه برق رک، فن تهویه و غیره بوده و دارای مشخصات عمومی و شرایطی به قرار زیر می باشد:

الف) رکها باید دارای درِ بازشو از قسمت جلو و در صورت نیاز کابل کشی و نصب تجهیزات، دارای درِ قسمت پشت و دیواره های جانبی قابل برداشت بوده و دارای بازشوهای لازم برای گردش هوا نیز باشد.

ب) منبع تغذیه این رک باید از طریق برق بدون وقفه تغذیه گردد.

پ) برای نصب رک های فرعی در ساختمان باید محل مناسب با توجه به طول مسیر کابل کشی افقی در نظر گرفته شود. محل نصب این رک ها، ترجیحاً اتاق برق سیستم های جریان ضعیف و یا اتاق برق تاسیسات برقی و یا کابینت مخصوص آن می باشد.

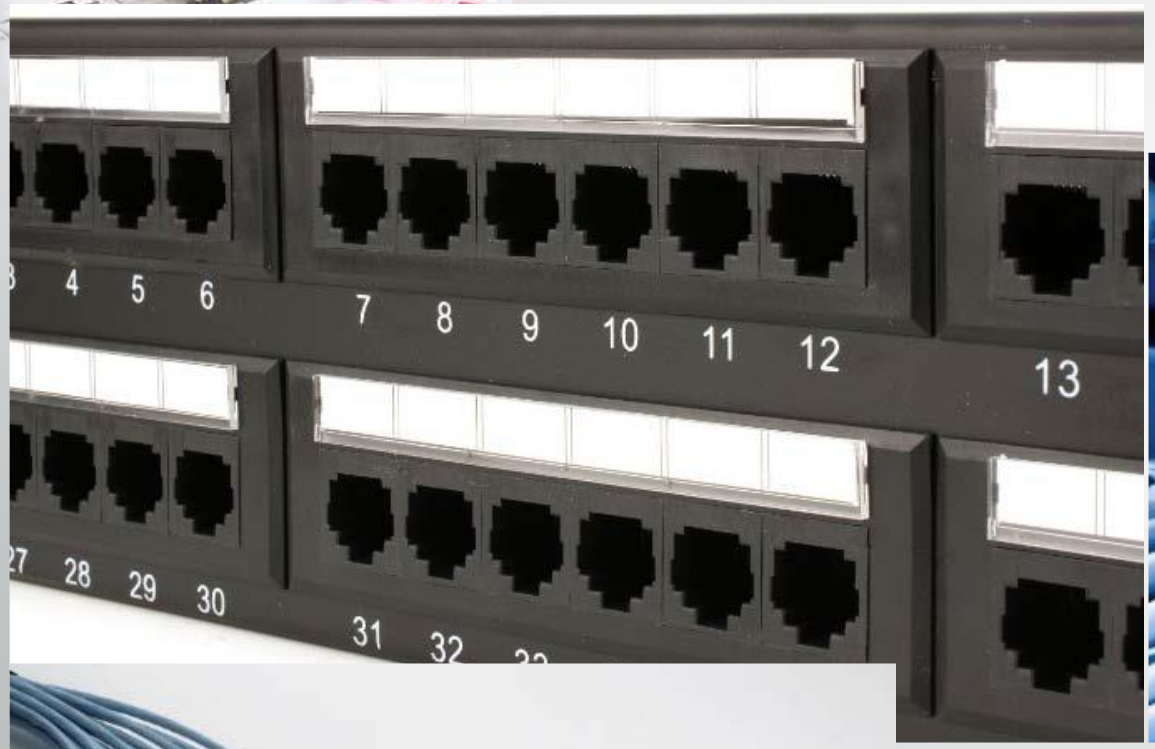
در صورت نصب رک فرعی در اتاق برق تاسیسات برقی، باید فاصله عملیاتی لازم برابر حداقل ۸۰ سانتی متر با تاسیسات برق فشار ضعیف و تابلوهای برق رعایت گردد.

نکات مهم و کاربردی

سیستمهای جریان ضعیف (اعلام حریق، تلفن، صوت، آنتن، BMS و شبکه کامپیوتری)

ساختار شبکه کامپیوتر

انواع پچ پنل



ساختار شبکه کامپیوتر

کابل پشتیبان و یا مسیر اصلی شبکه کامپیوتر جهت ارتباط و اتصال رکهای فرعی به رک یا رک های اصلی شبکه کامپیوتر مستقر در مرکز کامپیوتر و یا چنانچه ساختمان دارای مرکز داده متعلق به خود باشد، بکار میرود.

الف) کابل های پشتیبان اکثراً از نوع فیبر نوری میباشد. کابل چند زوج بهم تابیده مسی در صورت پاسخگو بودن به حداکثر طول مجاز می تواند به عنوان کابل پشتیبان با در نظر گرفتن شرایط طرح مورد استفاده قرار گیرد.

ب) تعداد رشته های کابل فیبر نوری، نوع چند مود و یا تک مود و تعداد رشته و سایر مشخصات دیگر آن براساس نیاز طرح و شبکه کامپیوتر تعیین می گردد.

پ) توپولوژی مورد استفاده در کابل کشی کابل پشتیبان نیز دارای ساختار **ستاره** می باشد.

ت) رعایت حداکثر طول مجاز کابل فیبر نوری در کابل کشی کابل پشتیبان الزامی است.

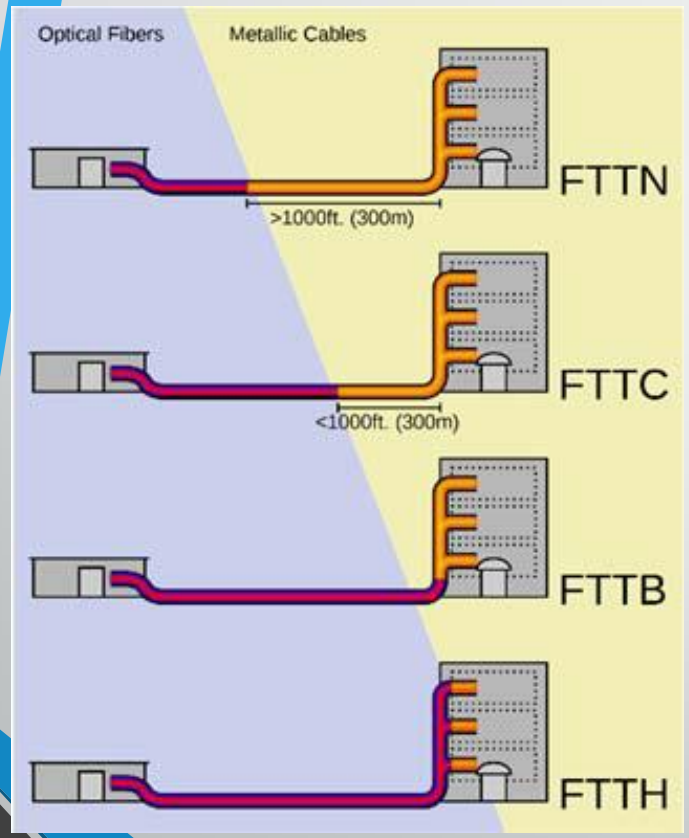
ث) در انتخاب نوع مجاری جهت عبور کابل پشتیبان از قبیل لوله، سینی کابل، نردبان کابل، داکت کابل، شفت عبور کابل، باید امکانات دسترسی به کابل ها نیز در نظر گرفته شود.

ج) سایر موارد و مشخصات دیگری که نیاز شبکه کامپیوتر و یا استانداردها و پروتکل های بین المللی در انتخاب کابل پشتیبان آن را الزامی می نماید.

نکات مهم و کاربردی

سیستمهای جریان ضعیف (اعلام حریق، تلفن، صوت، آنتن، BMS و شبکه کامپیوتری)

ساختار شبکه کامپیوتر



- اجرای فیبرنوری از مرکز مخابرات محلی تا تابلو توزیع واقع در ۳۰۰ متری ساختمان و سپس بقیه مسیر سیم مسی مخابراتی (Fiber to the Node)
- اجرای فیبرنوری از مرکز مخابرات محلی تا تابلو توزیع واقع در فاصله ای کمتر از ۳۰۰ متری ساختمان و سپس بقیه مسیر سیم مسی مخابراتی ((Fiber to the Curb(Cabinet)
- اجرای فیبرنوری از مرکز مخابرات محلی تا تابلو توزیع واقع در ورودی ساختمان و سپس بقیه مسیر داخل ساختمان استفاده از سیم مسی مخابراتی (Fiber to the Building)
- اجرای فیبرنوری از مرکز مخابرات محلی تا تابلو توزیع ورودی ساختمان و سپس تا داخل واحدها، کاملا با فیبر نوری (Fiber to the Home)

کابل پشتیبان و یا مسیر اصلی شبکه کامپیوتر جهت ارتباط و اتصال رکهای فرعی به رک یا رک های اصلی شبکه کامپیوتر مستقر در مرکز کامپیوتر و یا چنانچه ساختمان دارای مرکز داده متعلق به خود باشد، بکار میرود.

الف) کابل های پشتیبان اکثراً از نوع فیبر نوری میباشد. کابل چند زوج بهم تابیده مسی در صورت پاسخگو بودن به حداکثر طول مجاز می تواند به عنوان کابل پشتیبان با در نظر گرفتن شرایط طرح مورد استفاده قرار گیرد.

ب) تعداد رشته های کابل فیبر نوری، نوع چند مود و یا تک مود و تعداد رشته و سایر مشخصات دیگر آن براساس نیاز طرح و شبکه کامپیوتر تعیین می گردد.

پ) توپولوژی مورد استفاده در کابل کشی کابل پشتیبان نیز دارای ساختار **ستاره** می باشد.

ت) رعایت حداکثر طول مجاز کابل فیبر نوری در کابل کشی کابل پشتیبان الزامی است.

ث) در انتخاب نوع مجاری جهت عبور کابل پشتیبان از قبیل لوله، سینی کابل، نردبان کابل، داکت کابل، شفت عبور کابل، باید امکانات دسترسی به کابل ها نیز در نظر گرفته شود.

ج) سایر موارد و مشخصات دیگری که نیاز شبکه کامپیوتر و یا استانداردها و پروتکل های بین المللی در انتخاب کابل پشتیبان آن را الزامی می نماید.

رک اصلی شبکه کامپیوتر

این رک ها در مرکز کامپیوتر و یا فضای معادل آن و یا چنانچه ساختمان دارای مرکز داده و متعلق به خود باشد، مستقر می شود. رک های فرعی ساختمان از طریق کابل پشتیبان شبکه کامپیوتر با توپولوژی ستاره به رک یا رک های اصلی متصل می گردند. در این رک ها تجهیزات اصلی شبکه کامپیوتر از قبیل پچ پانل ها، سویچ ها، سرورها، کیت های نگهدارنده افقی و عمودی کابل ها، نوارهای برس دار عبور کابل، منبع تغذیه رک، فن تهویه و غیره که مشخصات آنها توسط متخصصین شبکه کامپیوتر یا فنآوری اطلاعات تعیین می گردد، نصب می شود این رک دارای مشخصات شرایط زیر می باشد:

الف) رک ها باید دارای در بازشو از قسمت جلو و پشت و نیز دیواره های جانبی قابل برداشت باشد.

ب) برای نصب این رک ها در مرکز کامپیوتر و یا مرکز داده باید هماهنگی لازم بعمل آمده و شرایط مورد نیاز فراهم گردد.

پ) منبع تغذیه این رک ها باید از طریق برق بدون وقفه تغذیه گردد.

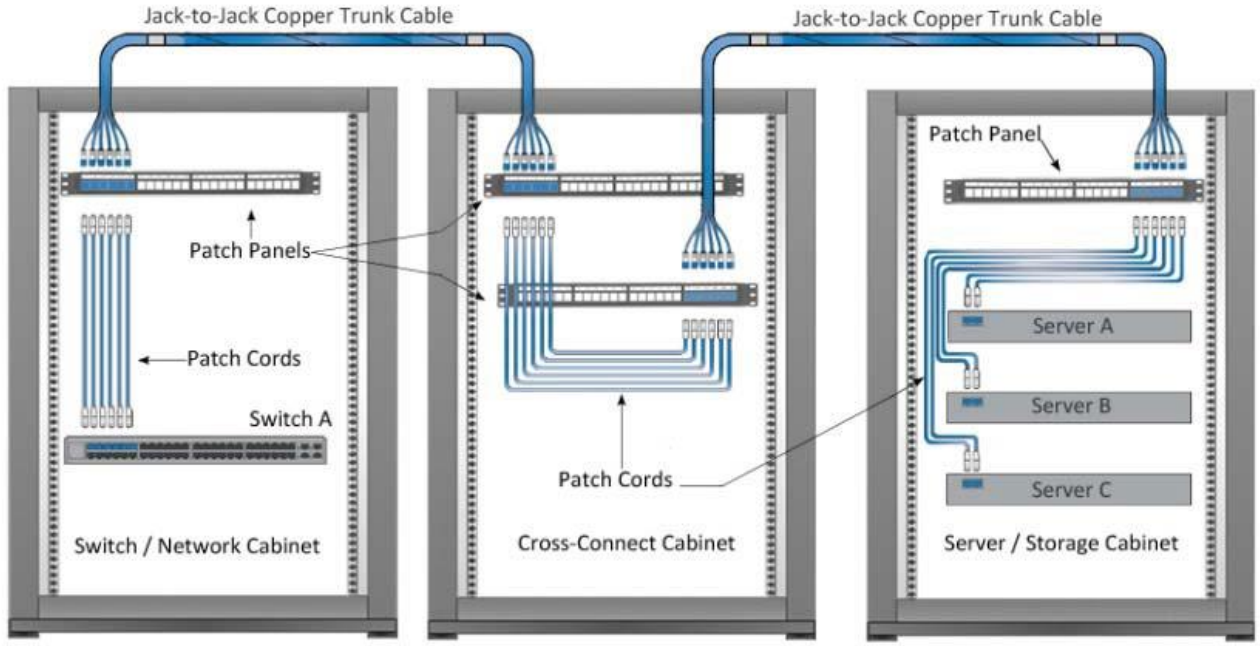
تبصره: چنانچه شبکه کامپیوتر ساختمانی فقط یک رک فرعی کامپیوتر داشته باشد. این رک، به عنوان رک اصلی تلقی شده و دارای عملکرد و خصوصیات آن خواهد بود.

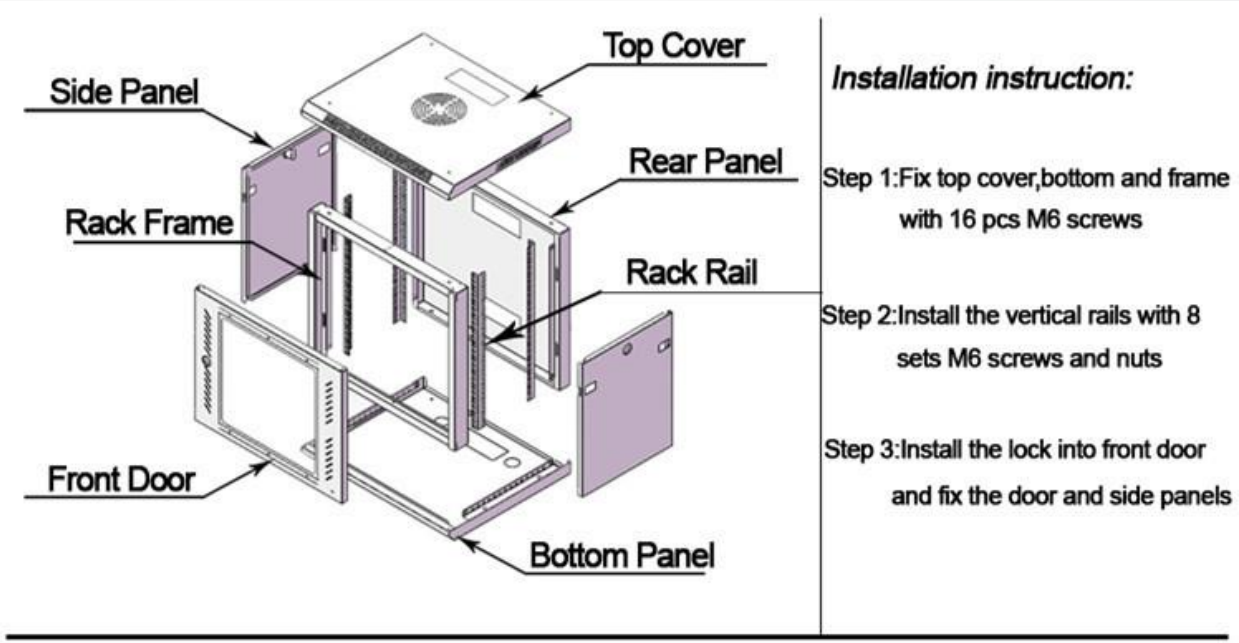
تبصره: سیستم اتصال زمین عملیاتی مرکز کامپیوتر و یا مرکز داده باید به ترمینال یا شینه اتصال اصلی زمین وصل و هم بندی گردد.

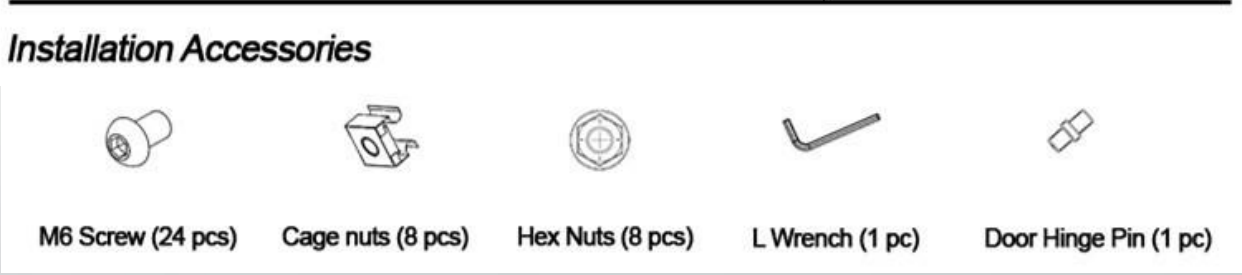
نکات مهم و کاربردی

سیستمهای جریان ضعیف (اعلام حریق، تلفن، صوت، آنتن، BMS و شبکه کامپیوتری)

رک اصلی شبکه کامپیوتر







آشنایی با قطعات رک (تابلو توزیع) شبکه های کامپیوتری

نکات مهم و کاربردی

سیستمهای جریان ضعیف (اعلام حریق، تلفن، صوت، آنتن، BMS و شبکه کامپیوتری)

۱-۴-۷-۹-۱۳

سیستمهای جریان ضعیف تحت پروتکل اینترنت

سیستم تلفن تحت IP، بطور مستقل و یا مشترک با سیستم تلفن متعارف با توجه به نیاز ساختمان و بهره بردار، شرایط طرح و غیره با خصوصیات، شرایط و الزامات زیر مورد استفاده قرار می گیرد:

الف) این سیستم باید با رعایت پروتکل های اینترنت، استانداردهای مربوط به مخابرات و ارتباطات و نیز صدا تحت IP (VIOP)، طراحی و بکار گرفته شود.

ب) شبکه غیرفعال این سیستم از قبیل پریزها، کابل مسی شبکه، رک های فرعی و اصلی، کابل پشتیبان و غیره دارای الزامات یکسان با الزامات شبکه کامپیوتر می باشد.

پ) این سیستم می تواند در بستر و ساختار مستقل و یا در یک بستر مشترک با شبکه کامپیوتر و شبکه داده طراحی و مورد بهره برداری قرار گیرد.

ت) تعداد خطوط تلفن این سیستم بر اساس نیاز فضاها تعیین می گردد. مرکز این سیستم (IP PBX)، از طریق مرکز کامپیوتر و یا مرکز داده خطوط تلفن داخلی، شهری، کشوری، فاکس و غیره را بهم مرتبط می نماید.

ث) بخش فعال مرکز این سیستم شامل سوییچ ها، سرورها، نرم افزار و سایر تجهیزات آن، توسط متخصصین مخابرات و یا فن آوری اطلاعات تعیین و انتخاب می گردد.

نکات مهم و کاربردی

سیستمهای جریان ضعیف (اعلام حریق، تلفن، صوت، آنتن، BMS و شبکه کامپیوتری)

۲-۴-۷-۹-۱۳

سیستمهای جریان ضعیف تحت پروتکل اینترنت

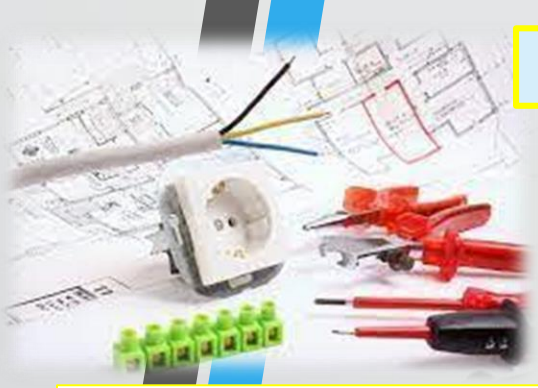
سیستم صوتی و اعلام خطر تحت IP، جهت پخش صوت، پیام رسانی و اعلام خطر با توجه به نیاز ساختمان، شرایط طرح و غیره با خصوصیات و الزامات زیر بکار می رود:

الف) این سیستم باید امکانات و همخوانی های لازم برای مرتبط شدن با مرکز اعلام حریق و سیستم مدیریت هوشمند ساختمان را داشته باشد.

ب) باید محل مناسب جهت نصب مبدل های دیجیتال به آنالوگ، تقویت کننده های صوتی محلی در طبقات ساختمان، که بلندگوهای سیستم صوتی هر طبقه و یا منطقه ای را تغذیه می نمایند، در نظر گرفته شود. این محل می تواند اتاق برق جریان ضعیف و یا اتاق برق فشار ضعیف تاسیسات برقی باشد.

پ) در مرکز سیستم، سیگنال صوتی پس از تبدیل حالت آنالوگ به دیجیتال، سیگنال دیجیتال از طریق بستر شبکه کامپیوتر و یا شبکه داده، به عنوان سیگنال ورودی مبدل و تقویت کننده محلی بکار گرفته می شود.

کابل تغذیه مدار بلندگوها در سیستم صوتی و اعلام خطر از نوع متعارف و یا تحت IP، باید از نوع مقاوم در مقابل حریق بوده و براساس استانداردهای معتبر تولید شده باشد، سایر مشخصات این کابل نیز باید طبق توصیه سازندگان معتبر سیستم انتخاب شود. لازم به ذکر است که در سیستم صوتی متعارف و بدون سیستم اعلام خطر، الزامی به استفاده از کابل مقاوم در مقابل حریق برای تغذیه مدار بلندگوها نمی باشد.



نکات مهم و کاربردی

سیستمهای جریان ضعیف (اعلام حریق، تلفن، صوت، آنتن، BMS و شبکه کامپیوتری)

سیستمهای جریان ضعیف تحت پروتکل اینترنت

۳-۴-۷-۹-۱۳

سیستم آنتن مرکزی تحت IP، جهت دریافت و ارسال سیگنال تصاویر تلویزیونی و ماهواره ای یا تصاویر دیگر و همچنین کانال های رادیویی و صوتی با توجه به نیاز ساختمان، بهره بردار، شرایط طرح و غیره با خصوصیات و الزامات زیر، مورد استفاده قرار می گیرد:

الف) در طراحی این سیستم باید استانداردهای مربوطه و دستورالعمل سازندگان معتبر آن، رعایت گردد.

ب) سیگنال های تصاویر تلویزیونی دریافتی از طریق مرکز این سیستم به صورت دیجیتال و داده درآمده و سپس این سیگنال ها در بستر شبکه کامپیوتر و یا شبکه داده که دارای مشخصات و امکانات لازم جهت ارسال تصاویر با کیفیت مناسب است، قرار می گیرد.

پ) تعداد کانال های تلویزیونی، ماهواره ای و تصاویر، توسط کارت های سیگنال مخصوص در مرکز سیستم تعیین می گردد و بر اساس آن کانال های قابل دریافت تعیین و یا افزایش و کاهش داده می شود.

سیستم های امنیتی و حراستی تحت IP، عمدتاً شامل سیستم های زیر می باشند:

- سیستم تلویزیون مداربسته (دوربین مداربسته)
- سیستم کنترل تردد تحت IP
- سیستم اعلام و هشدار سرقت

رعایت موارد زیر در طراحی و بکارگیری سیست مهای فوق در ساختمان ها الزامی می باشد:

الف) بستر شبکه داده سیستم های فوق می تواند همان بستر شبکه کامپیوتر و داده باشد ولی عموماً بستر شبکه سیستم های فوق، برای افزایش ایمنی و جلوگیری از نفوذ و تخریب افراد غیرمجاز، مستقل در نظر گرفته می شود.

ب) تجهیزات سیستم های فوق باید از نوعی انتخاب و به نحوی نصب شوند که انجام دستکاری و تخریب در آن ها به حداقل برسد.

پ) مجاری و مسیرهای عبور مدارها و کابل کشی های سیستم های مذکور باید ایمن و غیر قابل دستکاری و تخریب باشد.

ت) سیستم های فوق باید امکانات و هم خوانی های لازم را برای مرتبط شدن با مرکز اعلام حریق و همچنین سیستم مدیریت هوشمند ساختمان داشته باشد.

ث) مرکز سیستم های مذکور باید از نوع متکی به خود باشد.

ج) رعایت استانداردها و دستورالعمل سازندگان معتبر سیستم های فوق الذکر در طراحی و بکارگیری اجزا، تجهیزات و شبکه سیستم های فوق الزامی است.

چ) مراکز سیستم های فوق الذکر باید دارای فضای نصب و کنترل مستقل و ایمن باشد. اجزای سیستم، کابل های شبکه و همچنین تجهیزات مراکز فوق، از قبیل سویچ ها، سرورها، سیستم ضبط تصاویر، سیستم ثبت تردد، مانیتورهای تصویر، پانل های کنترل و غیره باید بر اساس نیاز سیستم و بهره بردار تعیین و تأمین گردد.

قوانین کابل کشی در شبکه های کامپیوتری

۱-۱۸-۱-۳-۱۳

در صورت استفاده از کابل های با زوج بهم تابیده و یا کابل های با حفاظ فلزی (شیلد) برای شبکه کامپیوتر و فن آوری اطلاعات (IT)، حفاظ فلزی کابل های فوق نهایتاً باید به ترمینال سیستم اتصال زمین عملیاتی وصل گردد.

کابل های شبکه توزیع نیرو (کابل کشی و یا سیم کشی نیرو) با کابل های سیگنال، شبکه کامپیوتر و فن آوری اطلاعات (IT)، بدون حفاظ فلزی (شیلد)، در طول مسیر مشترک کمتر از ۳۵ متر احتیاج به جداسازی ندارند و اگر طول مسیر مشترک بیش از ۳۵ متر باشد، به غیر از طول مسیر ۱۵ متر آخر، در بقیه مسیر باید از طریق جداکننده فلزی (برای جلوگیری از القاء و یا ایجاد لوپ های القائی) جداسازی شوند.

در سینی ها و نردبان های فلزی کابل های شبکه کامپیوتر و فن آوری اطلاعات (IT)، ضمن تامین تداوم هدایت الکتریکی سینی ها و نردبان ها در کل مسیر، ابتدا و انتهای آ نها نیز باید به ترمینال یا شینه سیستم اتصال زمین وصل گردند.

فاصله کابل های شبکه کامپیوتر بدون حفاظ فلزی (شیلد) از چراغ ه ای فلورسنت، بخار جیوه، بخار سدیم، متال هالید (لامپ های تخلیه در گاز) باید حداقل ۱۳ سانتی متر در نظر گرفته شود.

در صورت استفاده از سیستم ترانکینگ به عنوان مجرای عبور مشترک کابل های سیستم های فوق الذکر، تعداد محفظه های سیستم ترانکینگ باید بر اساس نوع و تعداد سیستم ها، کابل آن ها و تعداد رشته کابل ها که در داخل محفظه ها قرار می گیرند، تعیین گردد.

قوانین کابل کشی در شبکه های کامپیوتری

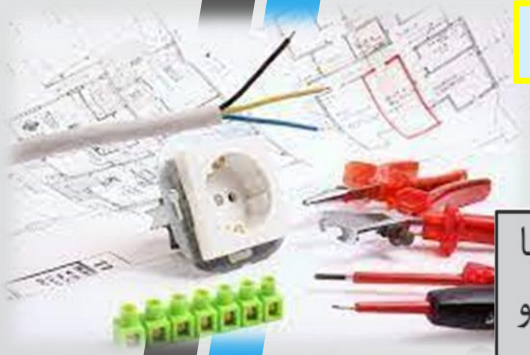
۱-۱۸-۱-۳-۱۳

در صورت استفاده از ترانکینگ غیرفلزی باید به موضوع تداخل امواج الکترومغناطیسی و نیز نوع و ساختار کابل های شبکه کامپیوتر، تلفن و غیره توجه شده و چنانچه طول مسیر مشترک برابر و یا بیشتر از ۳۵ متر باشد، کابل ها باید از نوع شیلددار و یا فویل دار با توجه به نیاز انتخاب شوند.

تبصره ۱: برای اجرای انشعابات، قطعات ارتباطی، جعبه کفی و ترانکینگ باید از تولیدات استاندارد استفاده شود.

تبصره ۲: عموماً جهت کابل کشی پریزهای برق (نرمال، اضطراری و برق بدون وقفه)، کامپیوتر، تلفن و غیره در فضاهای اداری باز و غیره از سیستم ترانکینگ کفی و یا دیواری نوع فلزی و یا غیرفلزی استفاده می شود.

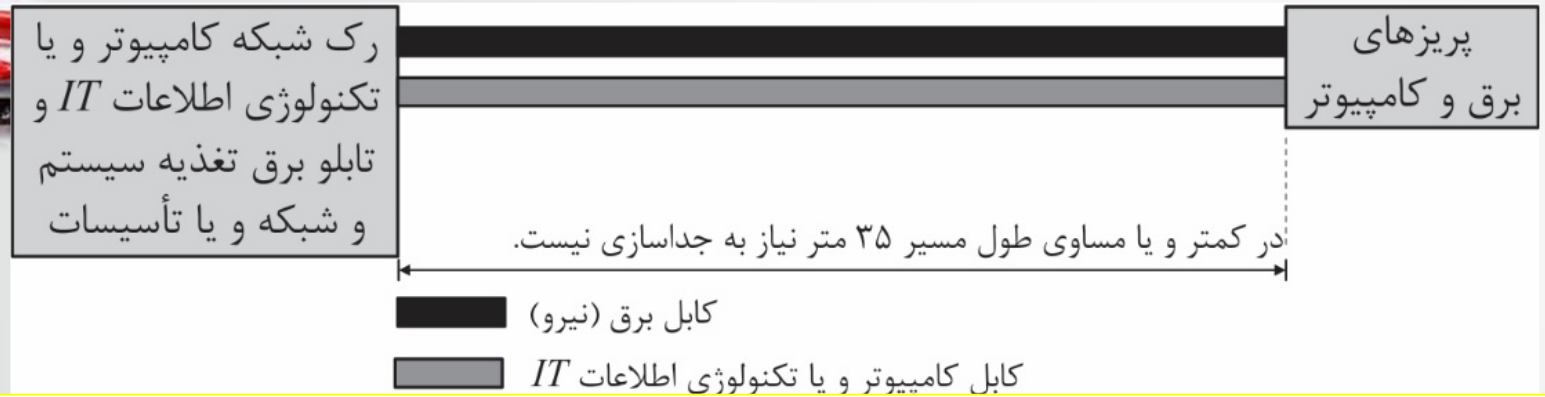
جانمایی پریز برق و سوکت شبکه کامپیوتری روی ترانکینگ(کانال کابل)



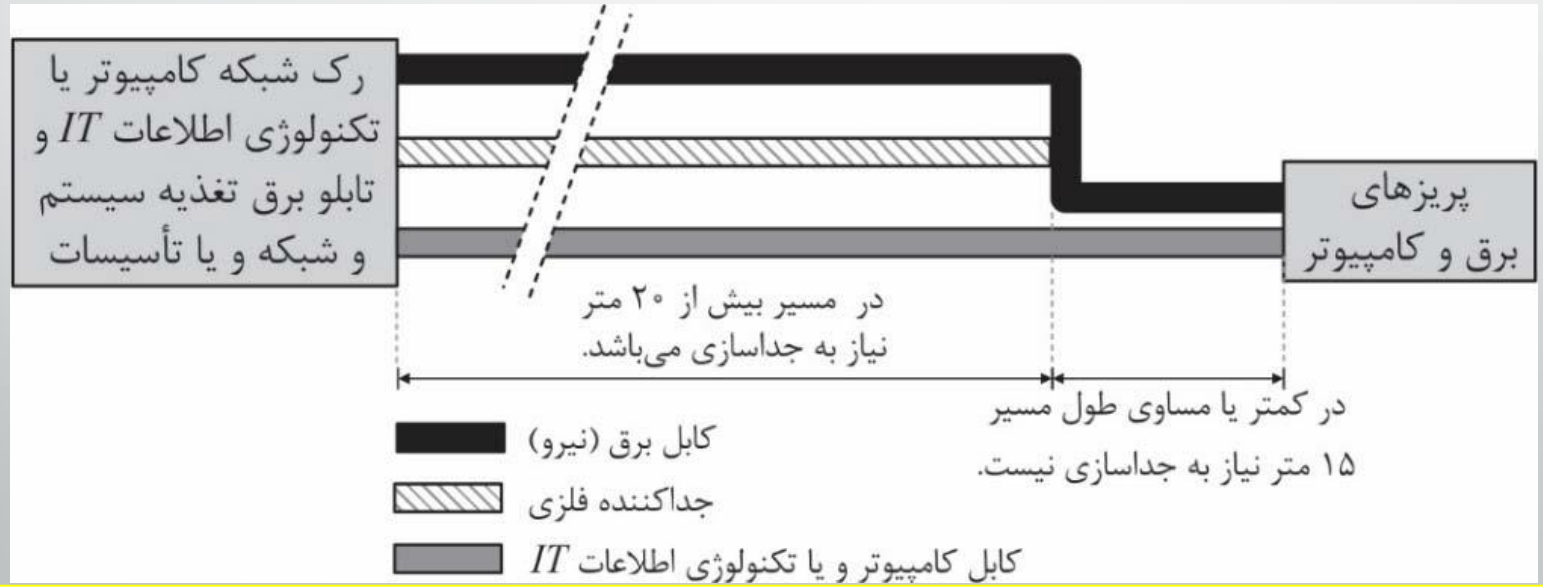
نکات مهم و کاربردی

سیستمهای جریان ضعیف (اعلام حریق، تلفن، صوت، آنتن، BMS و شبکه کامپیوتری)

قوانین کابل کشی در شبکه های کامپیوتری



شکل طرحواره مسیر مشترک کابل برق و کابل کامپیوتر یا فناوری اطلاعات برای طول مسیر کمتر یا مساوی ۳۵ متر



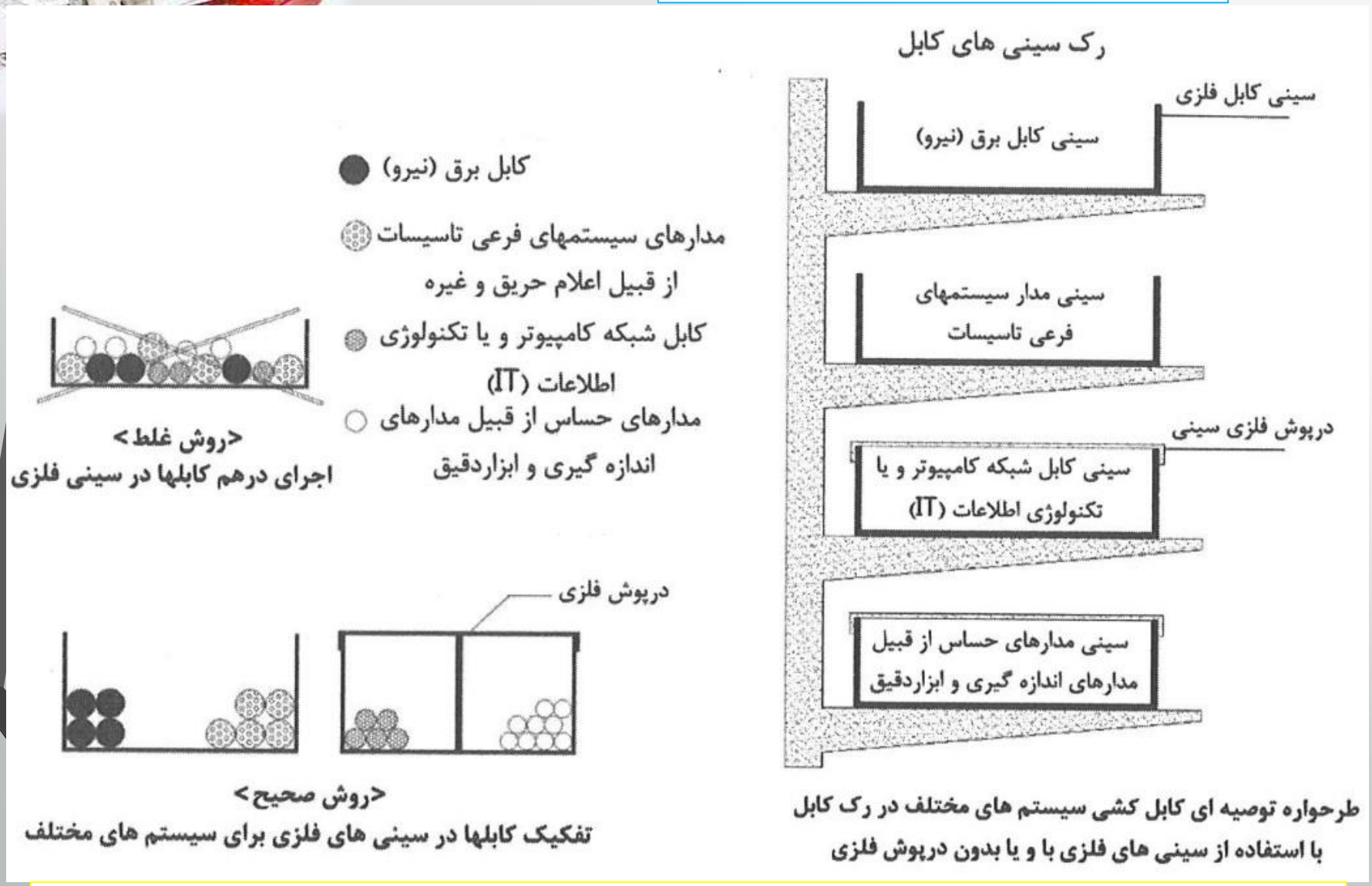
شکل طرحواره مسیر مشترک کابل برق و کابل کامپیوتر یا فناوری اطلاعات برای طول مسیر بیشتر از ۳۵ متر

نکات مهم و کاربردی

سیستمهای جریان ضعیف (اعلام حریق، تلفن، صوت، آنتن، BMS و شبکه کامپیوتری)

قوانین کابل کشی در شبکه های کامپیوتری

تبصره: فاصله عمودی سینی های کابل در رک سینی ها از همدیگر در شکل حداقل برابر ۳۰ سانتیمتر می باشد.

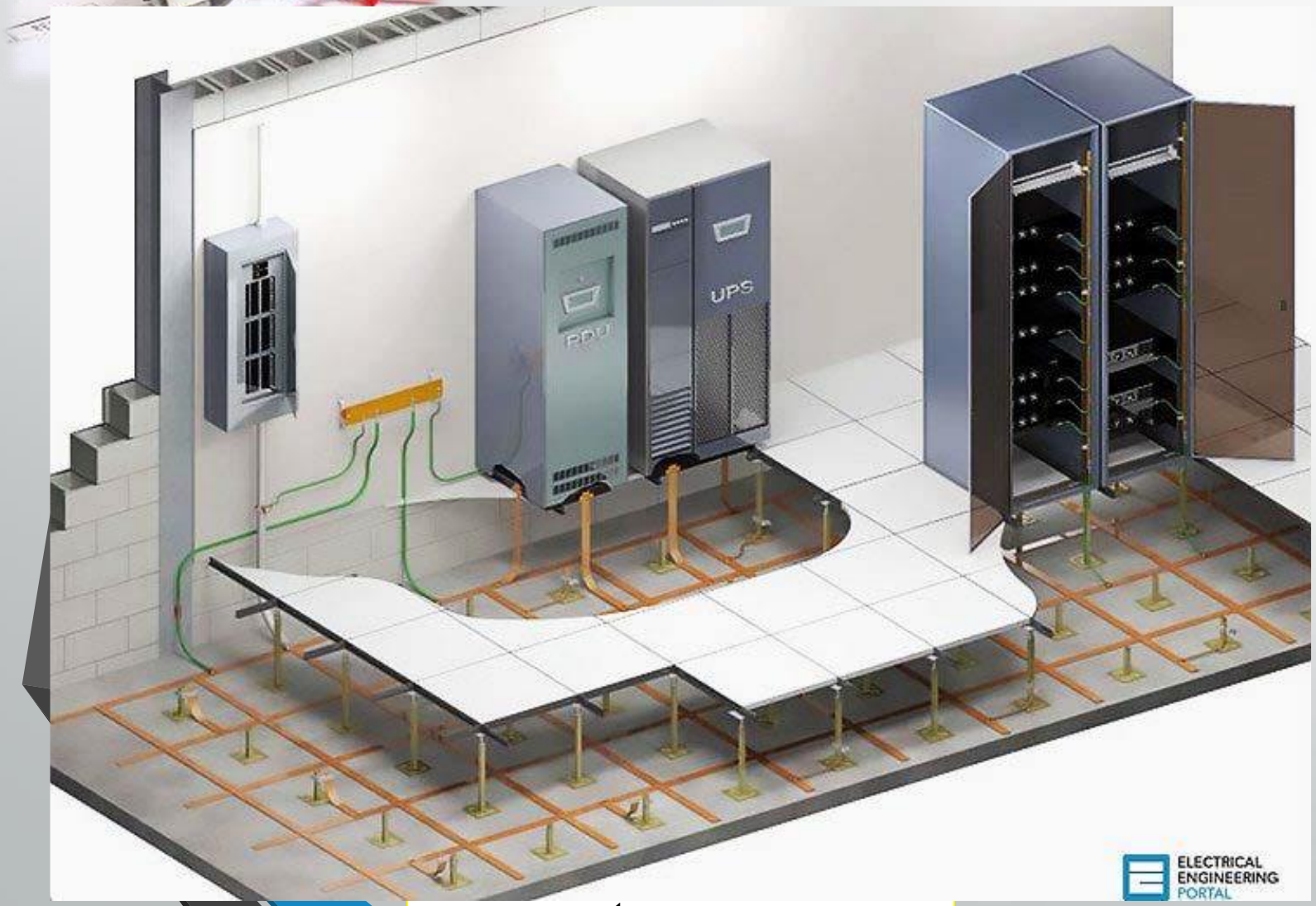


شکل طرحواره جداسازی کابل های سیستم های مختلف و سینی های مربوطه در تاسیسات برقی

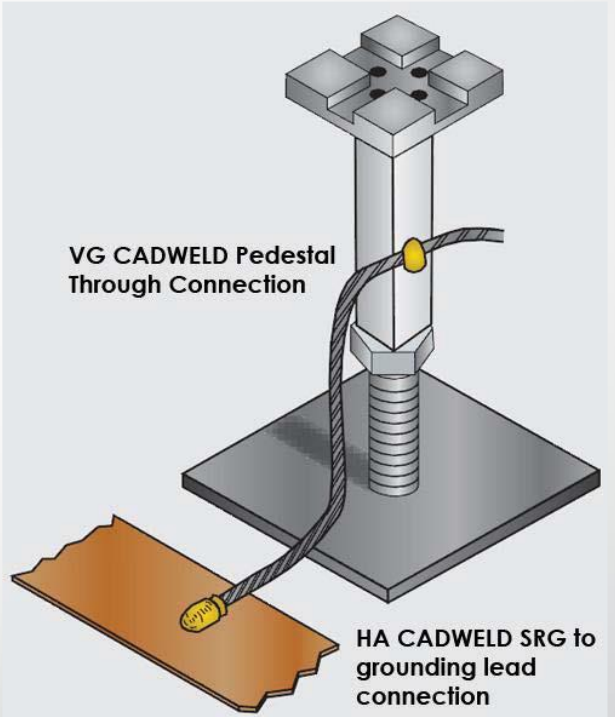
نکات مهم و کاربردی

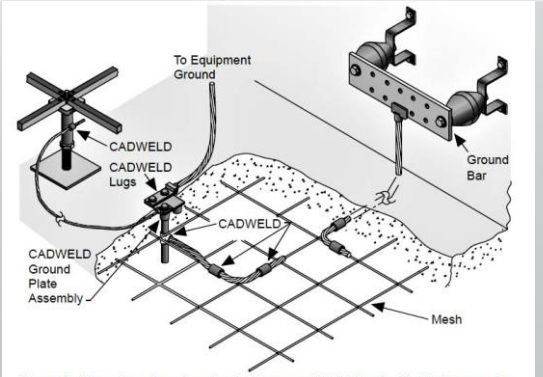
سیستمهای جریان ضعیف (اعلام حریق، تلفن، صوت، آنتن، BMS و شبکه کامپیوتری)

قوانین کابل کشی در شبکه های کامپیوتری



همبندی در دیتا سنتر

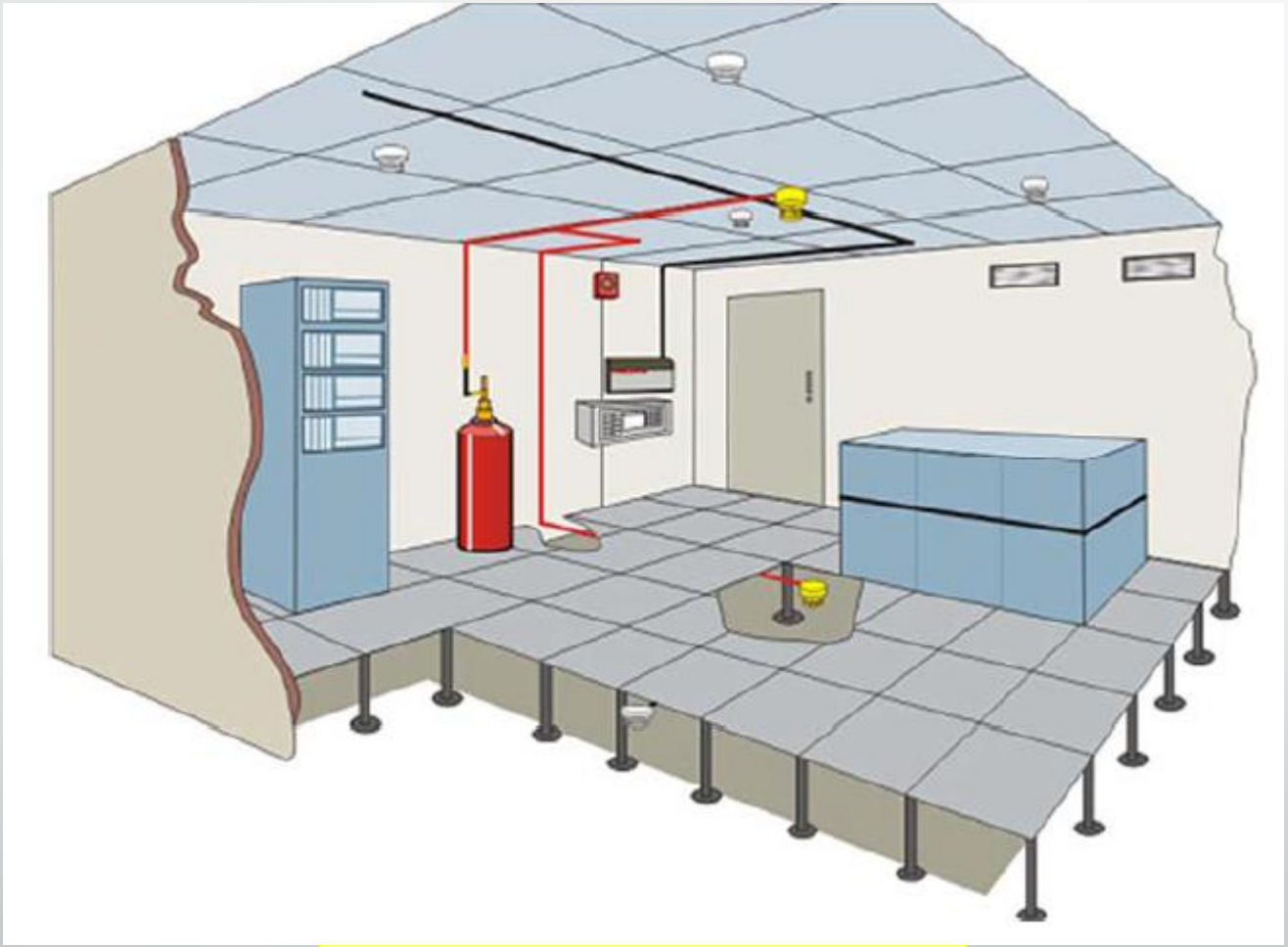




نکات مهم و کاربردی

سیستمهای جریان ضعیف (اعلام حریق، تلفن، صوت، آنتن، BMS و شبکه کامپیوتری)

قوانین کابل کشی در شبکه های کامپیوتری



جانمایی دتکتورها در دیتا سنتر

۸-۹-۱۳

سیستم مدیریت هوشمند ساختمان (BMS)

برای راهبری، نظارت، تنظیم و تثبیت شرایط، اتوماسیون و کنترل، مدیریت و بهره برداری بهینه از سیستم های تأسیسات برقی، مکانیکی و سایر سیستم های موجود در طرح ساختمان، با توجه به اهمیت، شرایط طرح، کاربری و بهره برداری از ساختمان، سیستم مدیریت هوشمند ساختمان و یا به عبارت دیگر سیستم مدیریت ساختمان در ترکیب با سیستم مدیریت انرژی با هدف اتوماسیون و کنترل و نیز مدیریت انرژی جهت و صرفه جویی در مصرف انرژی، طراحی و اجرا می گردد.

در صورت نیاز به استفاده از سیستم BMS در طرح ساختمان ضمن در نظر گرفتن شرایط طرح، کاربری و بهره برداری و در صورت موجود بودن هر یک از سیستم های زیر در طرح، چنانکه ارتباط آن ها با سیستم BMS لازم تشخیص داده شوند، هر یک از این سیستم ها می توانند تحت کنترل و مدیریت تجمیع شده با سیستم BMS قرار گیرند.

الف) تابلوهای برق تغذیه، کنترل و فرمان سیستم روشنایی داخلی

ب) پرده کرکره اتوماتیک پنجره

پ) تابلوهای برق تغذیه و مدارهای سیستم روشنایی ایمنی

ت) تابلوهای برق تغذیه، کنترل و فرمان روشنایی محوطه

ث) تابلوهای برق تغذیه، کنترل و فرمان سیستم نورپردازی نما و یا نورپردازی ویژه

نکات مهم و کاربردی

سیستمهای جریان ضعیف (اعلام حریق، تلفن، صوت، آنتن، BMS و شبکه کامپیوتری)

سیستم مدیریت هوشمند ساختمان (BMS)

۸-۹-۱۳

ج) تابلوهای برق تغذیه، کنترل و فرمان دستگاه ها و تجهیزات تأسیسات مکانیکی از جمله هوارسان ها، فن کویل ها، هواکش ها، سیستم حجم هوای متغیر و نیز پمپ های تأمین آب آشامیدنی، پمپ های آب آتش نشانی، سطوح آب در منابع ذخیره، پمپ های سیستم های برودتی و حرارتی، برج های خنک کن و پمپ های آن، بویلرهای سیستم حرارتی، چیلرهای سیستم برودتی و غیره

چ) تابلوهای برق و یا مدار تغذیه، کنترل و فرمان سیستم تخلیه دود به هنگام حریق

ح) تابلوهای برق و یا مدار تغذیه، کنترل و فرمان سیستم تأمین هوای فشار مثبت چاه آسانسور دسترسی آتش نشان

خ) تابلوهای برق و یا مدار تغذیه، کنترل و فرمان سیستم تأمین هوای فشار مثبت پلکان های خروج و راه های خروج الزامی

د) تابلوهای برق تغذیه آسانسورها

ذ) تابلوهای برق تغذیه پلکان های برقی

ر) تابلو برق و یا مدار تغذیه، کنترل و فرمان سیستم تخلیه گاز مونواکسید کربن

ز) تابلو تغذیه، سیستم کنترل و رگولاتور بانک خازن

ژ) تابلو اصلی برق و کنترل مولد نیروی برق اضطراری

س) تابلو و یا کلید تبدیل اتوماتیک مولد نیروی برق اضطراری و یا سایر کلیدهای تبدیل اتوماتیک موجود در طرح

۸-۹-۱۳

سیستم مدیریت هوشمند ساختمان (BMS)

ش) کنترل شرایط تابلو برق بدون وقفه و نیز عملکرد و شرایط کار دستگاه برق بدون وقفه و منابع تغذیه پشتیبان سیستم های تأمین ایمنی، دستگاه ها و تجهیزات حساس

ص) تابلوهای برق فشار ضعیف که نیاز به کنترل، فرمان، نظارت و غیره، توسط سیستم BMS دارند.

ض) تابلوهای برق فشار متوسط که نیاز به کنترل، فرمان، نظارت و غیره، توسط سیستم BMS دارند.

ط) ترانسفورماتور فشار متوسط (نظارت بر شرایط کارکرد رله های آن)

ظ) اندازه گیری پارامترهای شبکه تأسیسات برق از قبیل ولتاژ، جریان، ضریب توان، فرکانس و غیره در تابلوهایی که این اندازه گیری جهت نظارت بر شرایط، کنترل مصرف انرژی، محاسبه و استخراج اطلاعات لازم از جمله مصرف برق اکتیو و راکتیو در دوره های زمانی و فصول مختلف و غیره، مورد نیاز است.

ع) سایر موارد دیگری که ممکن است در طرح موجود باشد.

۲-۹-۱۳

در صورت استفاده از شبکه فرمان **حسگر (سنسور) زلزله** در ساختمان، فرمان های اعلام خطر و قطع این حسگر از طریق سیستم مدیریت هوشم ند ساختمان و یا بطور مستقل و مستقیم به شیر برق ورودی گاز سوخت، آسانسورها، اجزاء تأسیسات برقی از قبیل تابلوهای فشار متوسط ورودی برق شهر در پست برق اختصاصی و یا تابلوهای برق فشار ضعیف اصلی برق عادی (نرمال) و نیروی برق اضطراری و سایر دستگاه ها و تجهیزاتی که به هنگام زلزله و طبق سناریوی تعریف شده، کارکرد آ نها باید متوقف شوند، ارسال خواهد نمود.

مراجع:

۱- مبحث ۱۳ مقررات ملی ساختمان، ویرایش سوم (۱۳۹۵)

۲- نکات کاربردی و طبقه بندی شدهٔ مبحث ۱۳، دکتر ایمان سریری

پایان بخش دوم