

الزامات طراحی نقشه های تأسیسات برقی

TGW11/2/02.10

کد سند:

پاییز ۱۳۹۰

تاریخ تدوین:

۱۴۰۲/۱۰/۳۰

آخرین بازنگری:

تصویب کننده:	تایید کننده:	تهیه کننده:
هیأت مدیره	رئیس سازمان	گروه تخصصی تأسیسات برقی سازمان استان، کارشناس بهبود سیستم های فرآیندها
وضعیت کنترل سند	<ul style="list-style-type: none">کپی، تکثیر و تغییر سند فقط با هماهنگی واحد بهبود سیستم های فرآیندها مجاز می باشد.در موارد استناد توجه شود آخرین بازنگری دارای اعتبار می باشد.	

کد فرم: TOF01/1/98.4

صفحه ۱ از ۱۸

**۱. هدف:**

با توجه به اهمیت کنترل مستندات و به منظور هماهنگ‌سازی در نقشه‌های تأسیسات برقی ارائه‌شده به مالکین و کارفرمایان محترم، دستورالعمل ذیل جهت طراحی نقشه‌های مذکور ارائه می‌گردد. بدیهی است موارد مطرح‌شده در دستورالعمل ذیل حداقل نیازمندی‌های نقشه‌ها بوده و طراحان محترم بر حسب سلیقه و تجربه خود ضمن رعایت حداقل‌های مذکور می‌توانند موارد دیگر را هم در طرح‌های خود منظور نمایند. لازم به ذکر است مرجع اصلی در طراحی و نظارت تأسیسات الکتریکی ساختمان، مبحث ۱۳ مقررات ملی ساختمان بوده و آنچه در پی می‌آید به‌عنوان چکیده‌ای از حداقل‌های الزامات مبحث یادشده به منظور ارتقای طرح‌های ارائه‌شده می‌باشد.

۲. تعاریف:

مطابق تعاریف مذکور در ماده ۱۳-۲-۳ مبحث سیزدهم مقررات ملی ساختمان.

۳. مراجع:

مبحث سیزدهم مقررات ملی ساختمان طرح و اجرای تأسیسات برقی ساختمان‌ها و نشریات سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی.

۴. روش کار:**۴-۱ فرمت های عمومی نقشه:**

۴-۱-۱ صفحه روی جلد نقشه‌ها: این صفحه باید حاوی اطلاعات ذیل باشد:

الف. آدرس کامل ملک. ب. نام مالک. ج. نام مهندس طراح و شماره تلفن تماس طراح. د. تاریخ طراحی.
هـ. مترای تقریبی. و. تعداد سقف و گروه ساختمانی. ز. نام دفتر طراحی و شماره تماس دفتر. ح. کاربری ساختمان.

*توالی و ترتیب اطلاعات یادشده به سلیقه طراح واگذار شده است.

۴-۱-۲ فهرست: کلیه نقشه‌ها می‌بایست دارای فهرست در یک صفحه جداگانه باشند.

۴-۱-۳ جدول مشخصات: کلیه صفحات نقشه‌ها باید دارای جدولی باشند که اطلاعات ذیل در آنها ارائه شده باشد:

الف. عنوان نقشه. ب. شماره نقشه. ج. نام مالک. د. نام طراح.

هـ. درج کد ارتفاعی پلان‌ها مطابق با نقشه‌های معماری در تمام صفحات الزامی است.

و. مقیاس نقشه‌ها نباید از ۱/۱۰۰ کوچک‌تر باشد و علائم بکاررفته خوانا و متناسب با ابعاد نقشه باشد.

*لازم به‌ذکر است ارائه کلیه مطالب فوق، به‌خصوص شماره نقشه در کلیه صفحات الزامی بوده و طراحان محترم موظف به رعایت آن می‌باشند.



۲-۴ پلان های مورد نیاز:

نقشه های تأسیسات برقی ساختمان مشتمل بر پلان های مختلف است که می بایست در دسته بندی ذیل آن را ترسیم و ارائه نمایند:

۱-۲-۴ پلان معماری (دارای مبلمان) و پلان نما.

۲-۲-۴ پلان روشنایی: طراحی های مربوط با روشنایی کلیه طبقات می بایست در شیت های جداگانه ترسیم شده و حاوی اطلاعات روشنایی و هود آشپزخانه و زنگ اخبار باشد. از هر مدار روشنایی می توان دو موتور کوچک مانند فن به شرط آن که مجموع توان آنها از ۱۰۰ وات تجاوز نکند، تغذیه نمود.

۳-۲-۴ پلان پریرز: طراحی مربوط به پریرزهای کلیه طبقات می بایست در شیت های جداگانه ترسیم شده و فقط حاوی اطلاعات مربوط به پریرزهای برق، تغذیه درب برقی، آیفون، کلید کولر آبی و کولرهای گازی و یا اسپلیت ها باشد. همچنین در صورت وجود اسپلیت جهت سرمایش و گرمایش ساختمان می بایست ضمن هماهنگی با طراحی تأسیسات مکانیک، تغذیه الکتریکی آن در محل نصب و تابلوی توزیع طبقات در نظر گرفته شود.

۴-۲-۴ پلان تلفن، آنتن و دربازکن: نقشه تلفن و آنتن طبقات و دربازکن در یک پلان جداگانه ترسیم شده و فقط حاوی اطلاعات مربوط به شبکه تلفن، آنتن و دربازکن باشد.

۵-۲-۴ برای کلیه ساختمان ها می بایست رایزر مربوط به تلفن، آنتن، دربازکن، تابلوهای برق و اعلان حریق طراحی گردد (در مورد ویژگی هر کدام در ادامه توضیح داده خواهد شد).

۶-۲-۴ اطلاعات مربوط به تابلوهای برق و جعبه فیوزهای واحدها و همچنین جعبه کنتور ساختمان در پلان های جداگانه طراحی و ترسیم شوند.

۷-۲-۴ برای کلیه ساختمان ها می بایست جزئیات همبندی ساختمان شامل همبندی فونداسیون، طبقات، بام ساختمان و خرپشته به همراه جزئیات اجرایی در پلان های مستقل طراحی و ترسیم گردند.

*تبصره: برای مجتمع های ویژه هر یک از سیستم های این بند در پلان های جداگانه طراحی و ترسیم گردند.

۸-۲-۴ پلان اعلان حریق (در صورت نیاز): سیستم اعلان حریق می بایست در پلان های جداگانه ترسیم شده و فقط حاوی اطلاعات مربوط به سیستم اعلان حریق باشد.

۹-۲-۴ پلان سیستم صوتی (در صورت نیاز): سیستم صوتی و پیجینگ می بایست در پلان های جداگانه طراحی و ترسیم شده و فقط حاوی اطلاعات مربوطه باشد.

۱۰-۲-۴ پلان دوربین مدار بسته (در صورت نیاز): اطلاعات طراحی سیستم مذکور باید در پلان های جداگانه طراحی و ترسیم شود و فقط حاوی اطلاعات مربوطه باشد.



۴-۲-۱۱ پلان شبکه کامپیوتری (در صورت نیاز): نقشه شبکه کامپیوتری باید در پلان های مجزا طراحی و ترسیم گردد و تنها حاوی اطلاعات مربوطه باشد.

۴-۲-۱۲ پلان پست پاساژ و پست تغذیه (در صورت نیاز): نقشه پست پاساژ و پست تغذیه می بایست در پلان های جداگانه ترسیم شده و فقط حاوی اطلاعات مربوطه باشد.

۴-۲-۱۳ پلان شبکه هوشمند ساختمان (در صورت نیاز): نقشه شبکه هوشمند ساختمان مخصوص ساختمان های هوشمند باید در پلانهای جداگانه طراحی و ترسیم شود و فقط حاوی اطلاعات مربوطه باشد

۴-۲-۱۴ پلان صاعقه گیر (در صورت نیاز): نقشه صاعقه گیر باید در پلان های جداگانه طراحی و ترسیم شود و تنها حاوی اطلاعات مربوطه باشد.

۴-۲-۱۵ برای کلیه ساختمان ها در صورت نیاز و ترسیم پلان های فوق باید رایزر دیاگرام مربوطه نیز در پلان های رایزر دیاگرام ساختمان طراحی و ترسیم گردد.

۴-۳ پلان روشنایی:

به ازای هر کدام از طبقات غیرمشابه می بایست پلان روشنایی جداگانه طراحی گردد. در طراحی پلان روشنایی طبقات مختلف می بایست نکات ذیل مدنظر قرار گیرد:

۴-۳-۱ نوع چراغ پیشنهادی و توان مصرفی مربوطه ذکر گردد .

۴-۳-۲ با توجه به اهمیت بحث مدیریت مصرف در سیاست گذاری های کلان کشور استفاده از لامپ های فلورسنت (با بالاست الکترونیکی) و کم مصرف به ویژه LED در قسمت های مختلف ساختمان با توجه به کاربری آنها به صورت جدی توصیه می گردد. ضمناً پیشنهاد می شود به جای لامپ هالوژن از لامپ های LED استفاده گردد.

۴-۳-۳ پیشنهاد می شود برای مکان هایی که تردد در آنها زیاد است از سیستم روشنایی هوشمند استفاده گردد، به عنوان مثال استفاده از سنسورهای تشخیص حضور و چراغ های هوشمند در پارکینگ ها، راه پله ها و سرویس ها و همچنین سیستم کنترل ریموت مرکزی در اتاق خواب، هال و پذیرایی و آشپزخانه توصیه می شود.

۴-۳-۴ کلیدهای قطع و وصل روشنایی قسمت های مختلف ساختمان با توجه به کاربری آنها در مکان مناسب طراحی گردد.

۴-۳-۵ روشنایی حیاط در پلان مربوطه (طبقه همکف یا سایر طبقات) طراحی و ترسیم شده و کلید قطع و وصل روشنایی پارکینگ و حیاط به گونه ای طراحی گردد که از نقاط مختلف و با دسترسی آسان بتوان از آنها استفاده نمود. با توجه به بحث مدیریت مصرف پیشنهاد می شود از سیستم روشنایی هوشمند در مسیر و فضای پارکینگ استفاده شود .

۴-۳-۶ خطوط تغذیه مسیرهای مختلف روشنایی و شاسی زنگ اخبار نام گذاری شده و به صورت خوانا برای همه مصرف کنندگان روشنایی مشخص گردد. لازم به ذکر است نام تابلوی تغذیه کننده خطوط نیز می بایست در کنار نام خط تغذیه کننده ذکر گردد.

۴-۳-۷ خطوط تغذیه بند (۴-۳-۶) باید از نظر نام گذاری و محل تغذیه تابلو و مقطع و تعداد رشته ها با نقشه تک خطی تطابق کامل داشته باشد.



الزامات طراحی نقشه های تأسیسات برقی

کد سند: TGW11/2/02.10

تاریخ تدوین: پاییز ۱۳۹۰

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۲/۱۰/۳۰

۴-۳-۸ علایم بکار گرفته شده در پلان روشنایی در بخش شرح علائم توضیح داده شود.

۴-۳-۹ در ساختمان های مسکونی هر مدار روشنایی نباید بیش از ۱۲ چراغ روشنایی را (اگر در بیش از یک اتاق یا فضای مشخص قرار گرفته باشند) تغذیه کند. تعداد چراغ های مدار که در یک اتاق یا فضای مشخص نصب می شوند تنها به جریان مجاز مدار محدود می شود.

۴-۳-۱۰ توصیه می شود برای روشنایی راه پله به جای استفاده از کلید صلیبی، از کلید تایمری و سیستم روشنایی هوشمند استفاده گردد.

۴-۳-۱۱ سائز لوله های سیستم روشنایی در نقشه تابلوی برق ارائه گردد.

۴-۳-۱۲ در مدارات روشنایی که از کلید تایمری استفاده شده، جانمایی محل نصب تایمر در پلان مربوطه طراحی گردد.

۴-۳-۱۳ کلید روشنایی حمام خارج از حمام تعبیه گردد.

۴-۳-۱۴ چراغ های نصب شده در حمام باید دارای درجه حفاظت IP x4 یا بیشتر باشد و از نصب هرگونه چراغ روشنایی با مدار تغذیه ۲۳۰ ولت متناوب در zone 0 خودداری شود. (در صورت نصب در zone 1 باید از طریق کلید جریان باقی مانده (RCD) با جریان عامل ۳۰ میلی آمپر حفاظت شوند).

۴-۳-۱۵ در محدوده های از کف حمام تا ارتفاع ۲/۲۵ متر و در جهت افقی از لبه های وان یا زیردوشی ۰/۶ متر امتداد دارد نباید هیچ گونه کلید یا هر وسیله برقی دیگری نصب شده باشد.

۴-۳-۱۶ پیش بینی لوستر در آشپزخانه و پذیرایی جهت تأمین روشنایی کافی توصیه می گردد. ضمناً استفاده از کلید دوپل برای لوستر الزامی است.

۴-۳-۱۷ نصب فن در سرویس بهداشتی الزامی است و مجزا کردن کلید فن از روشنایی در سرویس بهداشتی توصیه می گردد.

۴-۳-۱۸ نصب روشنایی بالای سر در ورودی ساختمان الزامی است. ضمناً نصب روشنایی بالای سر در ورودی واحدهای آپارتمان توصیه می شود.

۴-۳-۱۹ کلیدهای روشنایی بایستی سمت بازشو درب نصب گردد و در صورت عدم امکان در سمت لولای در و در فاصله حداکثر ۲۰ سانتی متری از باز شو در طرح گردد و ارتفاع نصب آن از کف تمام شده ۱۱۰ سانتی متر لحاظ گردد. برای دسترسی به روشنایی راه پله در کنار همه واحدها کلید روشنایی بایستی در دسترس و حداکثر به فاصله ۳۰ سانتی متری از در طراحی گردد.

۴-۳-۲۰ چراغ هایی که بین مبادی ورودی و خروجی قرار می گیرند الزاماً می بایست از کلید تبدیل یا کلید تایمردار یا سیستم هوشمند در کنترل آنها استفاده شود.

۴-۳-۲۱ طراحی روشنایی برای پله های فرار اضطراری برای ساختمان های ۶ طبقه و بالاتر الزامی است. ضمناً تغذیه آن از تابلو برق عمومی می باشد.



۴-۳-۲۲ طراحی روشنایی برای بام و روی دیوار خریشته در همه جهات ضروری بوده و تغذیه آن از تابلو برق عمومی باشد.

*استفاده از چراغ‌های با حداقل درجه حفاظت IPX4 و بالاتر جهت مکان‌هایی که در معرض رطوبت و یا ریزش و نفوذ باران می‌باشند الزامی است.

۴-۳-۲۳ پیش‌بینی کلید تبدیل در داخل واحد آپارتمان بین ورودی واحد و اتاق خواب توصیه می‌گردد.

۴-۳-۲۴ در کلیه مواردی که به هر علت ناشی از قطع برق ممکن است ایمنی افراد به خطر افتد لازم است نیروی برق ایمنی تأمین گردد.

۴-۳-۲۵ به منظور صرفه‌جویی در مصرف انرژی الکتریکی، روشنایی راه‌پله منتهی به بام توسط کلید تبدیل کنترل گردد.

۴-۳-۲۶ به منظور افزایش بهره‌وری سیستم روشنایی در کلیه فضاها پیشنهاد می‌شود چراغ فلورسنت و دکوراتیو در یک نقطه طراحی نشود.

۴-۳-۲۷ برای هر خط روشنایی کلید مینیاتوری ۱۰ آمپر و از نوع کلاس B طراحی و در مدار تغذیه مربوطه، سیم با حداقل سطح مقطع ۱/۵ میلی‌متر مربع در نظر گرفته شود. در مدارهای طولانی ممکن است لازم شود برای رعایت مسائل مربوط به افت ولتاژ و یا حداقل جریان اتصال کوتاه، سائز هادی‌ها را افزایش داد.

۴-۳-۲۸ توصیه می‌شود علاوه بر چراغ آویز، چراغ دیواری نیز در پذیرایی طراحی شود.

۴-۳-۲۹ در صورت استفاده از چشم الکترونیک، لازم است زاویه دید و برد و محل آن نیز مشخص شود.

۴-۳-۳۰ سیم‌کشی روشنایی به صورت کلید به کلید طراحی شود.

۴-۳-۳۱ با توجه به بند ۱۳-۵-۵-۱ (ث) مبحث سیزدهم ساختمان، نیروی برق اضطراری (دیزل ژنراتور) برای ساختمان‌های مسکونی و اداری خصوصی (غیر عمومی)، که دارای واحدهای مجزا از هم بوده و طول مسیر آسانسور بیش از ۲۱ متر از کف اصلی ورودی و الزاماً دارای آسانسور حمل بیمار (برانکارد) می‌باشند، الزامی بوده و تأمین برق بخش‌های مهم ساختمان نظیر روشنایی‌های عمومی و راه‌پله باید از طریق برق اضطراری انجام شود

۴-۳-۳۲ بر طبق بند ۱۳-۵-۶-۲ مبحث سیزدهم ساختمان طراحی روشنایی ایمنی مسیره‌های تخلیه افراد، پلکان‌های خروجی و راه‌های خروجی الزامی است.

۴-۳-۳۳ هادی حفاظتی (سیم ارت) برای تمامی چراغ‌ها پیش‌بینی گردد.

۴-۴ پلان پریزها و نیرورسانی:

به ازای هر کدام از طبقات می‌بایست پلان پریزها به صورت جداگانه طراحی گردد. در طراحی پلان پریزهای طبقات مختلف می‌بایست نکات ذیل مدنظر قرار گیرد:

۴-۴-۱ پلان پریزها می‌بایست حاوی نقشه طراحی شده پریزها و کولر و اسپلیت بوده و از طراحی موارد دیگر (از جمله تلفن، آنتن و ...) در پلان پریزها اکیداً خودداری شود.



۴-۴-۲ محل نصب تابلوهای تغذیه کننده طبقات، طبقه همکف، زیرزمین در پلان پریزها مشخص گردد.

۴-۴-۳ برای همه مکان‌های مختلف پلان‌ها با توجه به کاربری، پریز به تعداد کافی طراحی گردد. به طور خاص پیش‌بینی تغذیه برق در محل نصب پانل اعلان حریق، محل نصب بوستر پمپ‌ها، نزدیک درب پارکینگ (به منظور استفاده در دربازکن‌های اتوماتیک) و پنل آیفون و غیره مورد توجه قرار گیرد.

۴-۴-۴ خطوط تغذیه مسیره‌های مختلف پریزها در پلان‌های مختلف دقیقاً طراحی و نام‌گذاری شده و به صورت خوانا برای همه مصرف‌کنندگان پریزها مشخص گردد. لازم به ذکر است نام تابلوی تغذیه کننده خطوط نیز می‌بایست در کنار نام خط تغذیه کننده ذکر گردد.

۴-۴-۵ خطوط تغذیه بند (۴-۴-۴) باید از نظر نام‌گذاری و محل تغذیه تابلو با نقشه تک‌خطی تابلوی توزیع تطابق کامل داشته باشد.

۴-۴-۶ مدار تغذیه پریزهای برق حداقل با هادی سایز $2/5 \text{ mm}^2$ طراحی شود و دارای هادی حفاظتی بوده و به سیستم ارت متصل‌اند. همچنین کابل‌های کولر آبی پنج رشته و حداقل سطح مقطع هر رشته $1/5 \text{ mm}^2$ باشند و کابل کولر گازی و اسپیلت سه رشته و حداقل سطح مقطع هر رشته 4 mm^2 در نظر گرفته شود. (تذکر: در موارد فوق باید حتماً طول مسیر و افت ولتاژ مربوطه در طراحی سطح مقطع کابل در نظر گرفته شود).

۴-۴-۷ مقطع و تعداد رشته‌های در نظر گرفته شده در پلان‌های پریز برق می‌بایست با دیاگرام تک‌خطی تابلو همخوانی کامل داشته باشد.

۴-۴-۸ هر مدار پریز نباید بیشتر از ۱۲ پریز مربوط به مصارف عمومی (غیرمشخص) را تغذیه نماید.

۴-۴-۹ در یک اتاق با فضای مشخص کلیه پریزها بایستی فقط از یک مدار معین تغذیه شوند مگر این‌که فاصله مستقیم ۲ پریز بیشتر از ۵ متر باشد.

۴-۴-۱۰ پریزهای برق آشپزخانه بایستی مستقل از سایر خطوط تغذیه کننده باشند و مستقلاً با حداقل یک خط تغذیه شوند. ضمناً تعداد پریزهای برق متناسب با نیازمندی باشد؛ مثلاً در آشپزخانه حداقل چهار پریز برق و در اتاق خواب به دو پریز برق نیاز است.

۴-۴-۱۱ سایز لوله‌های پریز برق حداقل $13/5 \text{ pg}$ بوده و بایستی در مدارات پریز برق در تابلو برق مربوطه لحاظ گردد.

۴-۴-۱۲ نصب پریز در حمام با فاصله مجاز ذکر شده مندرج در مبحث سیزدهم مقررات ملی ساختمان با درجه حفاظت حداقل IP 44 مجاز است ضمن این‌که پیشنهاد می‌گردد از طراحی پریز برق در حمام حتی‌الامکان خودداری گردد.

۴-۴-۱۳ تعداد کلیدهای کولر براساس طراحی نقشه‌های تأسیسات مکانیکی بوده و محل نصب آن و حداقل سایز کابل از کلید کولر به کولر ($5 \times 1.5 \text{ mm}^2$ NYY) و سایز سیم از کلید کولر به تابلو برق ($3 \times 2.5 \text{ mm}^2$ NYAF) در نقشه معین گردد.

۴-۴-۱۴ خط تغذیه کننده کلید کولر در پلان پریزها مشخص گردد.

۴-۴-۱۵ در صورت استفاده از اسپیلت محل اوپراتور مشخص و حداقل سایز کابل $3 \times 4 \text{ mm}^2$ NYY باشد.

۴-۴-۱۶ در ساختمان‌های مسکونی برای جلوگیری از خطر برق‌گرفتگی کودکان باید کلیه پریزها مجهز به درپوش ایمنی یا پرده محافظ باشند.



۴-۱۷ به تعداد اسپیلت‌ها یا کولرهای گازی مشخص شده در تأسیسات مکانیکی، کابل کشی یا سیم مجزا با مقطع حداقل $3 \times 4 \text{mm}^2$ از تابلو توزیع طراحی گردد.

۴-۱۸ در کنار پکیج، پریز برق لحاظ شود و فاصله ایمنی محل استقرار این پریز با لوله‌های گاز و آب کنترل شود و حداقل فاصله مجاز (حداقل فاصله ۳۰ سانتی‌متر از محل خروجی لوله آب و ۱۰ سانتی‌متر با شیرگاز طبیعی در صورتی که بالاتر و یا در فاصله افقی نصب شده باشد و اگر اجباراً شیرگاز زیر آنها نصب شده باشد ۵۰ سانتی‌متر است) در نقشه قید شود.

۴-۱۹ برای هر مدار پریز، کلید مینیاتوری با جریان قطع ۱۶ آمپر در نظر گرفته شود.

۴-۲۰ مطابق بند ۱۳-۱۰-۲-۱-۲ مبحث ۱۳، فاصله دو پریز در طول و عرض اتاق باید کمتر از ۳ متر و فاصله پریز از لبه درب‌ها و بازشوی‌های عمودی و کمد‌ها کمتر از ۱/۵ متر باشد. به هر حال در یک اتاق نباید کمتر از ۲ پریز تعبیه شود.

۴-۲۱ محیط‌های باز به عنوان محیط نمناک شناخته می‌شوند؛ همانند حیاط، تراس، پشت‌بام و غیره. در این محیط‌ها پریز ارت‌دار و درب‌دار (حداقل درجه حفاظت IPX4) با رعایت ارتفاع نصب ۱۱۰ سانتی‌متری از کف تمام‌شده در نظر گرفته شود.

۴-۲۲ در مسیر سیم تغذیه‌کننده کولرهای آبی از کلید کولر به سمت پشت‌بام؛ در نزدیکی کولرها، کلید ایزولاتور در نظر گرفته شده و جانمایی گردد.

۴-۵ پلان آنتن و پریز تلفن و دربازکن:

برای هر کدام از طبقات (با توجه به کاربری آنها) که نیاز به آنتن و پریز تلفن و دربازکن دارند، طراحی سیستم‌های یادشده الزامی است. در طراحی پلان‌های یادشده می‌بایست نکات ذیل مدنظر قرار گیرد:

۴-۵-۱ هماهنگی محل نصب پریز آنتن با پریز برق الزامی می‌باشد.

۴-۵-۲ مطابق الزامات مبحث ۱۳ استفاده از سیستم آنتن مرکزی برای ساختمان‌های ۵ طبقه به بالا الزامی است. در صورت استفاده از جعبه تقسیم (T.J.B) در ورودی کابل تلفن، محل آن استثنائاً در پلان برق طبقه همکف نشان داده شود.

۴-۵-۳ پریز تلفن و آنتن با توجه به کاربری قسمت‌های مختلف آپارتمان به تعداد کافی در نظر گرفته شود. توصیه می‌گردد کابل تلفن ورودی هر واحد ۲ زوجی انتخاب شود ضمن اینکه در طراحی، نوع کابل و تعداد زوج معین گردد.

۴-۵-۴ در صورت استفاده از آیفون تصویری نوع آن مشخص و در نقشه ذکر گردد.

۴-۵-۵ هماهنگی محل نصب پریز آنتن و تلفن با پریز برق الزامی است.

۴-۵-۶ بایستی یک جعبه تقسیم اصلی تلفن برای ورودی کابل اصلی تلفن و توزیع رشته‌های آن در پلان طبقه همکف در نظر گرفته شود.

۴-۵-۷ جعبه تقسیم تلفن هر واحد مجاور در ورودی آن و نزدیک به داکت تأسیسات برقی در نظر گرفته شود.

۴-۵-۸ برابر مبحث ۱۳ مقررات ملی ساختمان، حداقل قطر سیم تلفن برابر با ۰/۶ میلی‌متر است. به منظور پیش‌بینی افزایش تعداد خطوط تلفن یا استفاده‌های آینده تعداد مناسبی رشته سیم رزرو برای هر واحد (حداقل یک زوج سیم رزرو) برای هر واحد توصیه می‌شود.



۴-۶ پلان اعلان حریق:

مطابق الزامات مبحث ۱۳ طراحی سیستم اعلان حریق برای ساختمان های ۵ سقف و بیشتر از کف زمین (۵سقف از کف زمین) الزامی می باشد. برای ساختمان های کمتر از ۵ سقف مسکونی باید طبق ضوابط سازمان آتش نشانی عمل شود. ضمناً مطابق الزامات یادشده برای کلیه ساختمان های اداری، خدماتی و تجاری به هر تعداد سقف، طراحی و اجرای سیستم اعلان حریق الزامی است.

در طراحی و ترسیم سیستم اعلان حریق رعایت موارد ذیل مد نظر می باشد:

۴-۶-۱ به ازای کلیه طبقات و پلان های معماری، طراحی سیستم اعلان حریق الزامی می باشد.

۴-۶-۲ دتکتورها طبق طرح فیزیکی ساختمان سیم بندی شده و حداکثر تعداد المان ها طبق کاتالوگ سازنده (شامل دتکتور دودی، حرارتی و شاسی اعلان حریق) در هر زون قرار گیرد.

۴-۶-۳ طراحی شاسی اعلان حریق در مکان مناسب الزامی بوده و در هر زون به تعداد مورد نیاز می توان از شاسی اعلان حریق استفاده نمود.

۴-۶-۴ نصب شستی اعلان حریق در راهروها و سراسراها، در ورودی پلکان های خروج و راه های خروجی الزامی، ضروری است. در انتخاب محل نصب شستی های اعلان حریق باید حداکثر فاصله پیمایش افراد و همچنین فاصله شستی های اعلان حریق تا یکدیگر که در استانداردها تعیین گردیده مدنظر قرار گیرد.

۴-۶-۵ تعداد و محل نصب دتکتور باید در مکان های مختلف به گونه ای طراحی گردد تا با توجه به محدودیت شعاع عملکرد آنها کلیه فضاها، تحت پوشش عملکرد دتکتورها قرار گیرد (تعداد دتکتورها با توجه به مساحت فضاهای سرپوشیده کافی باشد). رابطه همپوشانی دتکتورها حداکثر $\sqrt{2} r$ است (r شعاع عملکرد).

۴-۶-۵-۱ مطابق بند ۱۳-۹-۴-۴ مقررات ملی ساختمان، حداقل در محل های زیر باید دتکتور مناسب با نوع کاربری و شرایط محیط (دودی، حرارتی، ترکیبی و غیره) نصب شود.

اتاق خواب ها، هال و پذیرایی، پلکان و فضای فیلتر، موتورخانه آسانسور (ترجیحاً دتکتور ترکیبی)، بالای چاه آسانسور (در مرکز چاهک آسانسور) فضای انتظار جلوی آسانسور، انباری ها، راهروها و راه پله ها و سقف ها و کف های کاذب که دارای ارتفاع بیش از ۸۰ سانتی متر باشند.

۴-۶-۶ دتکتورهای حرارتی و دودی را نباید در فاصله ۵۰ سانتیمتری از هرگونه دیوار، پارتیشن یا موانع جریان دود و گازهای داغ مانند تیرهای سازه ای و داکت که در آنها موانع دارای عمق بیش از ۲۵ سانتی متر است، جانمایی کرد.

۴-۶-۷ آژیر اعلان حریق به تعداد کافی در محل مناسب پلان ها و حداقل یک عدد در فضای بیرونی ساختمان طراحی گردد. ارتفاع نصب آژیر بر روی دیوار باید حداقل ۲۱۰ سانتی متر از کف تمام شده باشد.

۴-۶-۸ محل نصب تابلوهای کنترل مرکز اعلان حریق و همچنین انشعاب های مربوطه می بایست در پلان های مربوطه طراحی و ترسیم گردد.

۴-۶-۹ مرکز سیستم اعلام حریق باید در محلی که خارج از دسترس عموم است نصب شود و به طور شبانه روزی تحت مراقبت افراد کارآموده باشد.



۴-۶-۱۰ دتکتور نشت گاز در محل مورد نیاز (مثل آشپزخانه و موتورخانه) طراحی گردد.

۴-۶-۱۱ سطح پوشش و حدود عملکرد هریک از انواع دتکتورها که در استانداردهای معتبر تعیین گردیده، باید توسط طراح رعایت گردد.

۴-۶-۱۲ پیش‌بینی چراغ نشانگر در سیستم اعلام حریق متعارف برای تشخیص فعال شدن شرایط دتکتورهایی که محل نصب آنها در سقف و یا کف کاذب، فضاهای در بسته و یا غیرقابل رؤیت می‌باشند، استفاده می‌شود.

تبصره: در سیستم اعلام حریق آدرس‌پذیر به علت اینکه محل و آدرس فعال شدن و شرایط دتکتورهای اعلام حریق در تابلوی مرکزی مشخص می‌شود، بدین جهت می‌توان از نصب چراغ نشانگر برای دتکتور اعلام حریق در این سیستم صرف‌نظر نمود.

۴-۶-۱۳ فاصله دتکتورها از یکدیگر، موانع، دریچه‌های هوا، چراغ‌های روکار سقفی، دورترین نقطه از دیوارهای اطراف و نیز ارتفاع نصب قسمت حس‌کننده دود و حرارت دتکتور از سقف و غیره که در استانداردهای معتبر تعیین گردیده، باید توسط طراح رعایت گردد.

۴-۶-۱۴ حداکثر فاصله نصب دتکتور از بازشوی در کابین آسانسورها (چاه آسانسور) / شفت‌های عمودی دارای در و یا قابل دسترس در طبقات ساختمان ۱/۵ متر می‌باشد.

۴-۶-۱۵ حداکثر و حداقل ارتفاع نصب دتکتورهای دودی، حرارتی، ترکیبی و غیره باید بر اساس استانداردهای معتبر انتخاب گردد.

۴-۶-۱۶ مرکز اعلام حریق در ساختمان‌های ویژه حیاتی، بسیار زیاد حساس و زیاد مهم در اتاق کنترل و مدیریت ساختمان نصب می‌شود. در این شرایط نصب پانل تکرارکننده اعلام حریق و یا پانل نمایشگر تصویری نشان‌دهنده محل حریق در محلی نزدیک به نقطه دسترسی مأمورین آتش‌نشانی به ساختمان، اتاق کنترل موتورخانه تأسیسات مکانیکی و نیز در صورت وجود اتاق‌های امداد رسانی و مدیریت بحران در ساختمان توصیه می‌شود.

۴-۶-۱۷ در طراحی سیستم اعلام حریق رعایت موارد مرتبط در مبحث ۳ مقررات ملی ساختمان الزامی بوده و منطقه‌بندی حریق در ساختمان نیز بر اساس مبحث ۳ مقررات ملی ساختمان خواهد بود.

۴-۶-۱۸ پلکان‌ها، چاه آسانسور و شفت‌های عمودی ساختمان، در سیستم اعلام حریق متعارف باید بصورت یک منطقه مستقل در نظر گرفته شود.

۴-۶-۱۹ آژیرهای سیستم اعلام حریق متعارف باید حداقل دارای دو مدار باشند.



۴-۷ تابلوهای توزیع برق:

بنابر کاربری و گروه ساختمان، باید تابلوهای ذیل به همراه جزئیات مربوطه در نقشه تأسیسات الکتریکی ساختمان طراحی گردند:

۱. تابلوی کنتور اصلی یا تابلو توزیع اصلی
۲. تابلوی توزیع برق واحدها
۳. تابلوی توزیع برق مشاعات
۴. تابلوی توزیع برق آسانسور (در صورت نیاز)
۵. تابلوی توزیع برق دیزل ژنراتور (در صورت نیاز)
۶. تابلوی توزیع برق UPS (در صورت نیاز)
۷. تابلوی تغذیه برق تأسیسات مکانیکی (مانند تابلو تغذیه پمپ‌های آب و غیره) (در صورت نیاز)

۴-۷-۱ دیاگرام تک خطی تابلو توزیع اصلی (کنتورها):

در طراحی تأسیسات برقی می‌بایست دیاگرام تک خطی تابلوی توزیع اصلی و کنتورها طراحی و ترسیم گردد. در طراحی این دیاگرام می‌بایست مطالب ذیل مد نظر قرار گیرد:

۴-۷-۱-۱ دیاگرام تک خطی تابلوی کنتور توسط مهندس طراح ترسیم شده و جزئیات آن توسط شرکت توزیع برق طراحی می‌گردد. نوع و آمپراژ اشتراک‌های موردنیاز توسط مهندس طراح تعیین شده و به شرکت توزیع اعلام می‌شود.

۴-۷-۱-۲ اگر تابلو در فضای عمومی که افراد غیرمتخصص در آنها رفت و آمد می‌کنند 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 می‌آید. در اطراف تابلو باید فضای کافی برای انجام عملیات و تعمیرات و بازدید و غیره وجود داشته باشد.

۴-۷-۱-۳ از محل نصب تابلو اعم از اتاق مخصوص یا فضای اختصاصی نصب تابلو هیچگونه دودکش یا لوله‌های حامل آب، گاز، لوله‌های سیستم‌های برودتی و حرارتی و سایر سیستم‌های تأسیسات مکانیکی و غیره نباید عبور نماید یا آن را قطع کند.

۴-۷-۱-۴ در صورتی که تابلوهای فوق در فضای عمومی نصب شده باشند، حداقل فاصله نصب تابلوها (فضای نصب اختصاصی آنها) از لوله‌های آب، لوله‌های سیستم‌های برودتی و حرارتی و سایر لوله‌های سیستم‌های تأسیسات مکانیکی، برابر ۳۰ سانتی‌متر می‌باشد و نیز برای فضای نصب تابلوهای مذکور باید یک دیوار جداکننده مناسب، جهت جداسازی تابلوهای برق از لوله‌ها، در نظر گرفته شود.

۴-۷-۱-۵ فاصله کنتور گاز طبیعی با کنتور برق (تابلو کنتور برق و یا تابلوهای برق فشارضعیف) نصب‌شده در فضای عمومی، باید حداقل ۵۰ سانتی‌متر باشد (مبحث ۱۷ مقررات ملی ساختمان).

۴-۷-۱-۶ یک رشته سیم مسی (چند مفتولی) از سیستم اتصال زمین به تابلو کنتور وارد شده و روی شینه ارت بسته می‌شود. سطح مقطع این سیم باید در نقشه ذکر گردد. (حداقل سطح مقطع آن 25 mm^2 و در صورت نیاز بالاتر از این مقدار خواهد بود).



۷-۱-۷-۴ محل نصب تابلو برق مربوط به کنتورها، بایستی در محل مناسب برای واگذاری انشعاب برق مثلاً جنب در ورودی تعیین گردد. لازم به ذکر است در مرحله اجرا، کارفرما موظف است با هماهنگی شرکت توزیع و ناظر پروژه محل نصب نهایی تابلوی کنتور را مشخص نماید.

۸-۱-۷-۴ در تابلوهای یادشده به تعداد واحدهای ساختمان، کنتور با آمپراژ مناسب در نظر گرفته شود.

۹-۱-۷-۴ یک کنتور تک فاز یا سه فاز با دیماندر مناسب به منظور استفاده عمومی در طراحی تابلوی یادشده مدنظر قرار گیرد.

۱۰-۱-۷-۴ هادی اتصال زمین با سیم زمین ورودی اصلی تابلو اصلی همخوانی داشته باشد.

۱۱-۱-۷-۴ مقطع خروجی از تابلوهای کنتورها با مقطع ذکرشده در رایزر دیاگرام تابلوها و همچنین دیاگرام تک خطی تابلوهای تغذیه محلی (LP) همخوانی داشته باشد.

۲-۷-۴ تابلو توزیع برق واحدها:

در طراحی و ترسیم دیاگرام تک خطی تابلوی توزیع طبقات می بایست موارد ذیل مدنظر قرار گیرد:

۱-۲-۷-۴ تعداد خطوط طراحی شده در پلان های مختلف (روشنایی و پریزها) با تابلوی ارائه شده همخوانی داشته باشد.

۲-۲-۷-۴ خطوط طراحی شده از نظر نام گذاری با شماره گذاری در پلان های مختلف با نقشه تابلوی ارائه شده انطباق کامل داشته باشد.

۳-۲-۷-۴ تعداد خطوط رزرو، معقول و قابل قبول باشد.

۴-۲-۷-۴ به ازای پلان های مختلف که دارای تعداد خطوط تغذیه مختلف باشند می بایست نقشه تابلو طراحی و ترسیم گردد.

۵-۲-۷-۴ مقاطع سیم و کابل در ورودی و خروجی تابلوها می بایست با اطلاعات موجود در رایزر دیاگرام تابلوها و همچنین اطلاعات پلان پریزها و روشنایی و ... انطباق کامل داشته باشد.

۶-۲-۷-۴ ارت جداگانه برای تابلوی برق در نظر گرفته و مقطع سیم ارت دقیقاً مشخص گردد.

۷-۲-۷-۴ نام تابلوهای برق بایستی با نام مشخص شده در پلان پریزهای برق یا روشنایی و ... مطابقت داشته باشد.

۸-۲-۷-۴ سائز کابل های تابلوها با بار درخواستی و دیماندر بایستی متناسب باشد.

۹-۲-۷-۴ در تابلوهای برق پیش بینی تجهیزات حفاظتی از جمله کلیدهای مینیاتوری تندکار و کندکار متناسب با نوع مصرف الزامی است.

۱۰-۲-۷-۴ انتخاب تجهیزات تابلو برق بایستی براساس مباحث مطرح شده در مبحث ۱۳ مقررات ملی ساختمان باشد.

۱۱-۲-۷-۴ یک کلید RCD با جریان نشستی ۳۰ میلی آمپر بعد از کلید مینیاتوری اصلی تابلو و در سمت بار منظور گردد.

۱۲-۲-۷-۴ اگر سائز کابل تغذیه از کلید کولر به سمت کولر دارای سطح مقطع 1.5 mm^2 باشد، برای حفاظت این کابل، فیوز در نظر گرفته شده در جعبه فیوز برای مدار کولر از نوع مینیاتوری ۱۰ آمپر لحاظ شود.

۱۳-۲-۷-۴ طبق بند ۱۳-۱-۶-۲ مبحث ۱۳ مقررات ملی ساختمان هر تابلو الزاماً باید مجهز به یک قطع کننده اصلی در ورودی باشد.

۴-۷-۳ تابلو برق مشاعات:

۴-۷-۳-۱ پیش‌بینی حداقل یک تابلو برق عمومی برای فضاهای عمومی پارکینگ الزامی است.

۴-۷-۳-۲ محل نصب تابلو برق مشاعات معمولاً در نزدیکی تابلو کنترل ساختمان می‌باشد.

۴-۷-۳-۳ تابلو برق ساختمان معمولاً باید دارای خروجی‌های زیر باشد.

- یک خروجی تک‌فاز برای تقویت‌کننده آنتن مرکزی با سه رشته سیم با حداقل سطح مقطع 1.5 mm^2 و کلید مینیاتوری ۶ آمپر (در صورت وجود سیستم آنتن مرکزی).

- یک خروجی تک‌فاز برای تغذیه در بازکن اصلی با سه رشته سیم با مقطع حداقل 1.5 mm^2 و کلید مینیاتوری ۶ آمپر.

- یک یا چند خروجی برای روشنایی مشاعات (سه رشته سیم با سطح مقطع 1.5 mm^2).

- یک یا چند خروجی برای پریش مشاعات (سه رشته سیم با سطح مقطع 2.5 mm^2 و فیوز مینیاتوری ۱۶ آمپر).

- یک یا چند خروجی برای تغذیه تابلوهای فرعی مشاعات که از تابلو اصلی تغذیه می‌شوند. (در صورت وجود)

- یک یا چند خروجی برای تغذیه پمپ‌های فشارآب و آتش‌نشانی که از این تابلو تغذیه می‌شوند. (در صورت عدم وجود تابلو تأسیسات مکانیکی).

- یک یا چند خروجی سه‌فاز برای تغذیه تابلو توزیع برق آسانسورها که از تابلو اصلی تغذیه می‌شوند (در صورت وجود).

- یک یا چند خروجی (به تعداد درها) برای تغذیه برق درب‌های اتوماتیک ورودی و خروجی (در صورت وجود).

۴-۷-۳-۴ سطح مقطع‌های زمین (هادی وصل‌کننده الکتروود زمین و ترمینال اصلی اتصال به زمین) چنانچه دارای حفاظت در برابر خوردگی و کشش‌های مکانیکی باشد حداقل 16 mm^2 و در غیر اینصورت حداقل 25 mm^2 در نظر گرفته شود.

۴-۷-۴ رایزر دیاگرام آنتن مرکزی:

با توجه به الزامات مبحث ۱۳ طراحی آنتن مرکزی برای ساختمان‌های ۵ طبقه و به بالا الزامی می‌باشد. در صورت طراحی آنتن مرکزی در تأسیسات برقی ساختمان رایزر دیاگرام مربوطه می‌بایست مطابق با نیازهای آنتن مرکزی طراحی و ترسیم گردد. در طراحی رایزر دیاگرام آنتن مرکزی می‌بایست نکات ذیل مدنظر قرار گیرد:

۴-۷-۴-۱ در طراحی سیستم آنتن مرکزی طراحی به گونه‌ای باشد که امکان فراهم آوردن حداقل اختلاف سطح خروجی (حداکثر ۶ دسی‌بل) را در مقایسه بین تمامی خروجی‌ها فراهم آورد.

۴-۷-۴-۲ طراحی سیستم آنتن مرکزی می‌بایست به گونه‌ای باشد که امکان نصب سیستم با حداقل هزینه (کمترین تعداد tap off ، booster ، splitter) را فراهم سازد.

۴-۷-۴-۳ در طراحی آنتن مرکزی حداکثر سه پریش عبوری - انشعابی در یک مسیر به یکدیگر متصل شوند.

۴-۷-۴-۴ برای هر اتاق حداقل یک پریش آنتن و برای هال و پذیرایی حداقل دو پریش آنتن پیش‌بینی گردد.



۴-۷-۴ کلیه انشعابها در رایزر دیاگرام آنتن مرکزی می‌بایست از طریق یکی از اقلام (booster ، splitter ، tap off) صورت پذیرد.

۴-۷-۴-۶ طراحی رایزر آنتن مرکزی می‌بایست به گونه‌ای صورت پذیرد که حداقل سیم‌کشی از پشت‌بام (محل نصب booster) به واحدها انجام پذیرد.

۴-۷-۴-۷ در ترسیم رایزر دیاگرام آنتن مرکزی از گرفتن انشعاب از مسیر اصلی بدون استفاده از splitter یا tap off جداً پرهیز گردد.
۴-۷-۴-۸ ترسیم رایزر دیاگرام آنتن مرکزی و معمولی الزامی است.

۴-۸ رایزر دیاگرام تابلوی برق:

رایزر دیاگرام تابلوهای برق واحدها می‌بایست حاوی اطلاعات ذیل باشد:

۴-۸-۱ رایزر دیاگرام یادشده باید به گونه‌ای طراحی گردد که کابل مربوط به هر مشترک (هر واحد) از تابلوی اصلی کنتورها مستقیماً به تابلوی تغذیه واحد کشیده شده و از طراحی و ترسیم هرگونه junction box در مسیر کابل‌های مذکور جداً خودداری شود.

۴-۸-۲ تعداد تابلوهای طراحی شده در رایزر دیاگرام مذکور بایستی دقیقاً با تعداد پلان و نقاطی که در آنها تابلوهای تغذیه فرعی (local panel) نصب می‌شود انطباق کامل داشته باشد.

۴-۸-۳ مقطع کابل‌های طراحی شده از تابلوی اصلی کنتورها به تابلوهای تغذیه محلی (local panel) در رایزر دیاگرام مذکور می‌بایست با مقادیر ذکرشده در بقیه صفحات انطباق کامل داشته باشد.

۴-۸-۴ توصیه می‌شود برای ساختمان‌های با تعداد واحد و طبقات بالا که تراکم کابل‌های مربوطه در مسیر رایزر وجود دارد از داکت‌های اختصاصی استفاده شود و کابل‌ها با نردبان کابل یا سینی کابل، مرتب و مشخص برای هر واحد در داخل داکت اجرا گردند.

۴-۸-۵ سیستم برق‌رسانی به آسانسور در تابلوهای برق عمومی و رایزر دیاگرام تابلوی برق نشان داده شود .

۴-۹ رایزر دیاگرام اعلان حریق:

برای ساختمان‌هایی که طبق بندهای قبلی، طراحی سیستم اعلان حریق الزامی است؛ می‌بایست رایزر دیاگرام اعلان حریق طراحی و ترسیم گردد. در طراحی رایزر دیاگرام اعلان حریق می‌بایست موارد ذیل مدنظر قرار گیرد:

۴-۹-۱ زون‌بندی دتکتورها می‌بایست به طور کاملاً دقیق در رایزر دیاگرام اعلان حریق طراحی و ترسیم گردد.

۴-۹-۲ تعداد دتکتورها و توالی اتصال آنها به یکدیگر می‌بایست در رایزرگرام نمایش داده شود.

۴-۹-۳ آژیر و شاسی‌های اعلان حریق به تعدادی که در پلان‌ها طراحی شده‌اند می‌بایست در رایزر دیاگرام یادشده نمایش داده شوند.

۴-۹-۴ در صورت استفاده از Fire Junction Box در طراحی شبکه اعلان حریق طبقات می‌بایست نحوه ارتباط آنها با دتکتورها، آژیر شاسی اعلان حریق و دستگاه کنترل مرکزی در رایزر دیاگرام اعلان حریق مشخص گردد.



۴-۱۰ رایزر دیاگرام تلفن و دربازکن:

رایزر دیاگرام خطوط تلفن و همچنین دربازکن نیز می‌بایست در نقشه تأسیسات برقی ساختمان‌ها در دو شیت جداگانه طراحی و ترسیم گردد. ۴-۱۰-۱ در رایزر دیاگرام‌های مذکور می‌بایست مقاطع کابل‌های مورد استفاده و در صورت نیاز تعداد آنها به صورت دقیق و خوانا در کنار رایزر دیاگرام درج گردد.

۴-۱۰-۲ همچنین تعداد طبقات و واحدها در رایزر دیاگرام‌های یادشده می‌بایست با تعداد واحدها و طبقات ساختمان همخوانی داشته باشد.

۴-۱۱ جزئیات هم‌بندی اصلی و اضافی و سیستم اتصال زمین:

براساس ضوابط مبحث ۱۳ مقررات ملی ساختمان، طراحی و اجرای سیستم هم‌بندی علاوه بر سیستم زمین در ساختمان‌ها یک الزام است. مهندسان طراح تأسیسات الکتریکی ساختمان‌ها موظف هستند تمامی نقشه‌های لازم جهت اجرای هم‌بندی اصلی (و در صورت لزوم هم‌بندی اضافی) ساختمان را تهیه کرده و در اختیار کارفرما و مراجع ذیصلاح قرار دهند.

۴-۱۱-۱ نقشه‌های هم‌بندی اصلی باید بر روی پلان شالوده (فونداسیون) و پلانهای تیرریزی و مقاطع ستونهای ساختمان و در صورت لزوم سایر نقشه‌های سازه ترسیم و جزئیات اجرایی لازم به آنها افزوده شود مطابق با "دستورالعمل طراحی و اجرای هم‌بندی در ساختمانها" مصوب شورای مرکزی نظام مهندسی ساختمان کشور.

۴-۱۱-۲ نقشه‌های هم‌بندی باید حداقل شامل پلانهای هم‌بندی فونداسیون، طبقات (ساختمانهای بیش از یک سقف)، سقف ساختمان و خرپشته باشد. هم‌چنین جزئیات اجرایی باید در صفحه ای جداگانه ارائه شود.

۴-۱۱-۳ به منظور بالا بردن ضریب ایمنی ساکنین، سیستم هم‌بندی اضافی در آشپزخانه‌ها پیش بینی شود. این هم‌بندی شامل سینک ظرف شویی، لوله‌های آب سرد و گرم فلزی، بدنه قفسه دستگاهها و سایر قطعات فلزی در دسترس باشد.

۴-۱۱-۴ مطابق الزامات مبحث سیزدهم، در کلیه حمام‌ها و دوش‌ها، صرف‌نظر از اینکه وسایل برقی نصب ثابت در آنها وجود داشته باشد یا خیر، باید هم‌بندی اضافی برای هم‌ولتاژ کردن سازه فلزی ساختمان و سایر قطعات فلزی انجام شود.

۴-۱۱-۵ انتخاب الکتروود زمین براساس جریان مصرفی انشعاب و براساس بند ۱۳-۵-۴-۱ مبحث سیزدهم انجام شود.

۴-۱۱-۶ شبکه هم‌بند فونداسیون باید شامل تمامی شناژهای ارتباطی باشد همچنین شامل تمامی ستون‌های واقع در گوشه‌های ساختمان و یکی از ستون‌های شفت راه‌پله (ترجیحاً ستون مشترک با چاه آسانسور) باشد.

* اگر فاصله بین ستون‌ها بیش از ۲۰ متر باشد باید به ازای هر ۲۰ متر در طول و عرض ساختمان، حداقل یک ستون اتصال داده شود.

۴-۱۱-۷ شبکه هم‌بند در سایر طبقات شامل شناژها یا تیرهای فلزی پیرامونی سقف، شناژها یا تیرهای پیرامون چارچوب راه‌پله و چاه آسانسور و ستون‌های هم‌بندشده در قسمت فونداسیون می‌باشد.

۴-۱۱-۸ شبکه هم‌بند در سقف شامل تمامی شناژها و تیرهای فلزی می‌باشد. همچنین ارتباط با ستون‌های واقع در چهارچوب خرپشته را نیز شامل می‌شود.

۴-۱۱-۹ شبکه هم‌بند در خرپشته شامل شناژ پیرامون و تمام ستون‌ها در خرپشته و اتاقک آسانسور می‌باشد.



۴-۱۱-۱۰ شبکه همبند باید حداقل از سه نقطه توسط هادی مسی به سیستم زمین اتصال داده شود که سطح مقطع هادی مسی اتصال دهنده مطابق ماده پ ۱-۵-۲ مبحث سیزدهم تعیین می شود.

۴-۱۱-۱۱ قطر میلگرد همبندی نباید کمتر از ۸ میلی متر باشد و اگر سطح مقطع هادی اصلی فاز ساختمان ۹۵ میلی مترمربع یا بیشتر بود، قطر میلگرد به ۱۰ میلی متر افزایش می یابد.

۴-۱۱-۱۲ براساس مبحث ۱۳ مقررات ملی ساختمان و دستورالعمل شورای مرکزی سازمان نظام مهندسی ساختمان (جلد سوم، گروه تخصصی برق، سال ۱۳۹۵) متداول ترین انواع الکترودهای زمین عبارتند از: الکترودهای قائم (ROD)، الکترودهای افقی، الکترودهای صفحه ای، الکترودهای بتن مسلح در شالوده ساختمان.

۴-۱۱-۱۳ الکترودهای قائم با روش کوبیده شدن در زمین و یا روش دفنی نصب می شوند.

۴-۱۱-۱۴ الکترودهای افقی زمانی استفاده می شود که فضای آزاد کافی وجود داشته باشد. از موارد کاربرد این الکترودها، اتصال زمین های سیستم صاعقه گیر، نیروگاه ها و پست های فشار قوی برق و یا ایجاد سیستم زمین در زمین های سخت و سنگلاخی است.

۴-۱۱-۱۵ الکترودهای صفحه ای آخرین اولویت به هنگام انتخاب الکترودها زمین است. مقاومت الکتریکی الکترودها زمین به عوامل متعددی مانند مقاومت ویژه خاک، ابعاد و شکل الکترودها بستگی دارد. برای حجم معینی از فلز الکترودها، هرچه یکی از ابعاد الکترودها بزرگتر از دو بعد دیگر باشد و تماس در این بعد با خاک بیشتر باشد، مقاومت الکترودها نسبت به جرم کلی زمین کمتر خواهد بود. بنابراین الکترودهای صفحه ای که به صورت قائم نصب شده باشد، نسبت به الکترودهای صفحه ای ارجحیت دارد. بنابراین الکترودهای صفحه ای غیر اقتصادی ترین الکترودها است. به همین منظور استفاده از واژه "چاه زمین" دیگر جامعیت لازم را ندارد و باید از عبارت "سیستم اتصال زمین" استفاده شود.

۴-۱۱-۱۶ استفاده از الکترودهای صفحه ای متعدد موازی شده همراه با اتصال به الکترودها موجود در بتن مسلح در شالوده ساختمان (روش یوفر)، پرترفدارترین و اقتصادی ترین روش اجرای سیستم زمین محسوب می شود.

۴-۱۱-۱۷ الکترودهای بتن مسلح در شالوده ساختمان (روش یوفر) با الزامات زیر قابل استفاده است:

- بین شالوده و بستر زمین اطراف آن (به منظور عایق کاری رطوبتی) ایزوله نشده باشد و بتن به طور مستقیم با خاک در ارتباط باشد.

- به تنهایی از این الکترودها به عنوان سیستم زمین استفاده نشود و مثلاً به همراه الکترودهای قائم میله ای استفاده شود.

- سیستم زمین صاعقه گیر به عنوان هادی نزولی از آن استفاده نکند.

- اگر به جای هادی مدفون مسی در بتن از میلگرد استفاده میشود، قطر آن حداقل ۱۰ میلی متر باشد.

۴-۱۱-۱۸ با توجه به اقلیم خشک اکثر نقاط ایران، می توان نسبت به تعویض خاک اطراف الکترودها و جایگزین کردن آن با الکترولیت های استاندارد مانند بنتونیت، مارکونیت، بتن معمولی، بتن هادی و سایر مواد کاهنده اقدام کرد.

۴-۱۱-۱۹ اجرای دریچه بازدید با ابعاد $30 \times 30 \times 30$ سانتی متر به منظور امکان جداسازی و آزمایش مستقل سیستم زمین ضروری است.

**۴-۱۳ سیستم حفاظت از صاعقه:**

۴-۱۳-۱ مطابق مبحث چهارم قوانین ملی ساختمان، استفاده از تجهیزات حفاظت در برابر آذرخش در ساختمان‌های گروه ۶ تا ۸ و ساختمان‌های دیگری که به علت نوع کاربری و یا موقعیت قرارگیری آنها ضروری باشد، الزامی است و باید مطابق با استاندارد ملی ایران در برابر آذرخش، به شماره ۱-۶۲۱۳ باشد. به منظور طراحی سیستم می‌توان به دستورالعمل "حفاظت ساختمان‌ها در برابر صاعقه" مصوب شورای مرکزی سازمان نظام مهندسی ساختمان کشور مراجعه نمود.

۴-۱۳-۲ الکتروود زمین سیستم حفاظت از صاعقه و الکتروود زمین حفاظتی ساختمان باید مجزا طراحی شده و از طریق وسایل حفاظتی مناسب به یکدیگر هم‌بند شوند.

۴-۱۳-۳ در صورت استفاده از سیستم حفاظت از صاعقه در ساختمان، از حفاظت ثانویه جهت جلوگیری از آسیب به تجهیزات در اثر اضافه ولتاژهای گذرا استفاده شود.

۴-۱۴ سیستم تأمین برق اضطراری و ایمنی:

مطابق مبحث ۱۳ مقررات ملی ساختمان طراحی و اجرای سیستم برق اضطراری در ساختمان‌های مسکونی و اداری خصوصی (غیرعمومی)، که دارای واحدهای مجزا از هم بوده و طول مسیر حرکت آسانسور(ها) بیش از ۲۱ متر از کف اصلی ورودی بوده که الزاماً دارای آسانسور حمل بیمار (برانکاردبر) می‌باشد، الزامی است.

۴-۱۴-۱ برای انتخاب ظرفیت، شرایط فنی، ابعاد و مداربندی سیستم برق اضطراری می‌توان به بند ۱۳-۳-۵-۵ مبحث ۱۳ مقررات ملی ساختمان مراجعه شود.

۴-۱۴-۲ در ساختمان‌های مسکونی که شامل شرایط بند فوق‌الذکر نمی‌گردند، توصیه می‌شود که آسانسور(ها) در صورت امکان مجهز به سیستم منبع تغذیه شامل مبدل جریان با باتری پشتیبان و شارژ آن باشد، به گونه‌ای که به هنگام قطع برق، آسانسور(ها) به نزدیک‌ترین طبقه هدایت و متوقف گردد.

۴-۱۴-۳ در طراحی تابلو برق اضطراری براساس بند ۱۳-۵-۵-۵ مبحث ۱۳ مقررات ملی ساختمان عمل شود.

۴-۱۴-۴ برای مشخص نمودن سیستم‌هایی که باید از سیستم برق اضطراری یا سیستم برق ایمنی (سیستم برق بدون وقفه یا منبع تغذیه پشتیبان مستقل)، استفاده کنند به بند ۱۳-۵-۶-۲ مبحث ۱۳ قوانین ملی ساختمان مراجعه شود.

۴-۱۴-۵ در روشنایی ایمنی نباید بیش از ۲۰ نقطه روشنایی از یک مدار تغذیه گردد و نیز کل جریان مدار نباید از ۶۰٪ جریان مجاز کلید حفاظتی (با اعمال ضرایب کاهش باردهی کلید حفاظتی) آن مدار بیشتر باشد.

تبصره: استفاده از سنسور حرکتی و یا حضور در مدارهای روشنایی ایمنی مجاز نمی‌باشد.

۴-۱۴-۶ برای روشنایی ایمنی پلکان‌های خروج، راه‌های خروج الزامی، تخلیه افراد، فضاهای کار باریسک بالا، اتاق امداد رسانی و اتاق مدیریت بحران باید بر اساس توضیحات بند ۱۳-۵-۶-۳ مبحث ۳ مقررات ملی ساختمان عمل شود.

تبصره: چراغ ایمنی با منبع تغذیه مستقل و سر خود (باتری و شارژ آن) در زمان قطع برق مدار تغذیه اصلی آن، باید بتواند حداقل به مدت ۱/۵ ساعت شدت روشنایی مقرر را تأمین نماید.

۱۵-۴ تابلو برق موقت کارگاهی

۱-۱۵-۴ تابلو برق موقت کارگاهی استاندارد (تابلو توزیع فرعی) مجهز به قطع کننده اصلی و کلید نشتی جریان و بر اساس سیستم توزیع نیروی TNCS طراحی گردد.

۲-۱۵-۴ سیستم اتصال زمین موقت کارگاهی به صورت میله کاپرباند طراحی گردد.

۳-۱۵-۴ ضرورت استفاده از کابل سه رشته پریز ارت دار و سایر موارد ایمنی مورد نیاز، در توضیحات طرح ذکر گردد.

۱۶-۴ جزئیات اجرای تأسیسات طراحی شده مطابق با الزامات مبحث ۱۳ می بایست به صورت خلاصه پیوست نقشه های طراحی شده باشد. همچنین جزئیات سیستم زمین و نحوه تجهیز آن نیز می بایست پیوست مستندات ارائه گردد. ضمناً ارتفاع نصب تجهیزات برقی در مستندات ارائه گردد.

مجدداً یادآوری می شود مرجع اصلی در طراحی و نظارت تأسیسات الکتریکی ساختمان، کلیه مباحث مقررات ملی ساختمان بوده و طبق بند ۱۳-۱-۳ مبحث ۱۳ در صورت نیاز برای طراحی باید به استانداردهای بین المللی مطابق پیوست ۱۰ مبحث مراجعه کرد و آنچه گفته شد به عنوان چکیده ای از حداقل های الزامات مبحث یادشده به منظور ارتقای طرح های ارائه شده بوده و نافی مبحث ۱۳ مقررات ملی ساختمان نمی باشد.