


دفترچه راهنمای نکات حائز اهمیت در انتخاب و طراحی سیستم های تأسیسات الکتریکی



سازمان نظام مهندسی ساختمان استان تهران


واحد کنترل نقشه های برق

خرداد ماه ۱۳۹۵

خرداد ۱۳۹۵	واحد کنترل نقشه نظام مهندسی استان تهران	 <p>سازمان نظام مهندسی ساختمان استان تهران</p>
ISO:WI/D.C/04.00	دفترچه راهنمای نکات حائز اهمیت در طراحی تاسیسات الکتریکی	
صفحه ۲	با توجه به اشکالات پرتکرار نقشه های ارسالی به کارتابل سازمان	


فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۳	۱- مقدمه.....
۴	۲- برخی نکات مهم در طراحی سیستم روشنایی.....
۵	۳- برخی نکات مهم در جانمایی پریزهای برق و طراحی سیستم تلفن، آنتن و اینترنت.....
۶	۴- برخی نکات مهم طراحی سیستم اعلام حریق.....
۷	۵- برخی نکات مهم در تهیه دفترچه محاسبات و طراحی تابلوهای برق.....
۹	۶- برخی نکات مهم در تغذیه تجهیزات مکانیکی، داکت برق و دیزل ژنراتور.....
۱۰	۷- برخی نکات مهم در طراحی سیستم های جانبی و سیستم اتصال زمین.....

خرداد ۱۳۹۵	واحد کنترل نقشه نظام مهندسی استان تهران	 <p>سازمان نظام مهندسی ساختمان استان تهران</p>
ISO:WI/D.C/04.00	دفترچه راهنمای نکات حائز اهمیت در طراحی تاسیسات الکتریکی	
صفحه ۳	با توجه به اشکالات پرتکرار نقشه های ارسالی به کار تابلو سازمان	


۱- مقدمه

- هدف از تهیه این مجموعه ارائه نکاتی با توجه به اشکالات پرتکرار نقشه های ارسالی و با هدف بهبود فرمت کلی نقشه ها می باشد، لذا همکاران محترم جهت مطالعه ریزمطالب مربوط به آموزش طراحی می توانند به استانداردهای معتبر داخلی و خارجی، مباحث مقررات ملی و راهنمای طراحی که پیشتر در سایت سازمان نظام مهندسی قرار گرفته است مراجعه نمایند.
- در خصوص فرمت نقشه کشی لازم است نقشه های سیستم های مختلف از یکدیگر تفکیک و کلیه موارد غیر مرتبط با نقشه کشی سیستم های برقی با استفاده از رنگ های مناسب و متفاوت با نقشه کشی تاسیسات الکتریکی خام گردد.
- پلان های مورد نیاز شامل نقشه های سیستم روشنایی، پریزهای برق (ups در صورت لزوم)، تغذیه تجهیزات مکانیکی، تابلوهای برق، کابل کشی، سیستم تلفن، سیستم آنتن، سیستم اینترکام، سیستم اعلام حریق، سیستم اتصال زمین، سیستم صاعقه گیر و شبکه دیتا (در صورت نیاز) و سایر نقشه های مرتبط با نوع کاربری می باشد.
- ارائه دفترچه محاسبات روشنایی (با استفاده از نرم افزار)، تابلوهای برق، افت ولتاژ و بررسی حفاظت اضافه بار کابل ها الزامی است.
- پیش از شروع طراحی لازم است فضاهای زیربنایی (پست برق، اتاق برق، اتاق دیزل، محل داکت ها و بازشوها و ...) با هماهنگی معماری تعیین گردد.
- در پروژه های بلند مرتبه تجاری و اداری لازم است اتاقی با عنوان مرکز کنترل جهت جمع آوری سیستم های جریان ضعیف با هماهنگی معماری تعیین شود.

خرداد ۱۳۹۵	واحد کنترل نقشه نظام مهندسی استان تهران	
ISO:WI/D.C/04.00	دفترچه راهنمای نکات حائز اهمیت در طراحی تاسیسات الکتریکی	
صفحه ۴	با توجه به اشکالات پرتکرار نقشه های ارسالی به کارتابل سازمان	


۲- برخی نکات مهم در طراحی سیستم روشنایی

- در طراحی سیستم روشنایی به شکل سقف کاذب و محل تجهیزات موجود در سقف توجه شود لذا در این خصوص هماهنگی با سایر رشته ها الزامی است. حدود کاذب با ضخامت و رنگ پلان های معماری در نقشه های روشنایی قرار گیرد.
- در خصوص فضاهای دکوراتیو ارائه محاسبات روشنایی نیاز نمی باشد.
- جهت پروژه های بلند مرتبه مسکونی و ساختمان های با کاربری غیر از مسکونی، کنترل روشنایی مرکزی جهت روشنایی مشاعاتی که توسط سنسور یا کلید محلی کنترل نمی گردد منظور شود. در این پروژه ها طراحی باید به گونه ای باشد که فقط مدیریت مرکزی امکان کنترل چراغ ها را داشته باشد لذا استفاده از سنسور با توجه به کاربری و کلید محلی با توجه به امکان دسترسی افراد عادی، جهت مشاعات (پارکینگ ها ، راهروها و ...) مناسب نیست.
- برای پارکینگ ها روشنایی ۵۰ الی ۱۰۰ لوکس و تامین یکنواختی حداقل ۰,۳ کفایت می کند.
- به دلیل سهولت امر تعمیر و نگهداری خط روشنایی راه پله ها مستقل باشد.
- روشنایی ایمنی برای تمامی مسیرهای فرار (لابی آسانسورها ، راهروها ، راه پله ها و ...) منظور گردد.
- خط تغذیه روشنایی ایمنی از خطوط روشنایی نرمال و اضطراری مجزا باشد.
- نقطه شروع خط تغذیه کلیدها از نزدیک ترین کلید یا چراغ خط مربوطه به تابلو انجام گردد.

خرداد ۱۳۹۵	واحد کنترل نقشه نظام مهندسی استان تهران	 <p>سازمان نظام مهندسی ساختمان استان تهران</p>
ISO:WI/D.C/04.00	دفترچه راهنمای نکات حائز اهمیت در طراحی تاسیسات الکتریکی	
صفحه ۵	با توجه به اشکالات پرتکرار نقشه های ارسالی به کارتابل سازمان	


۳- برخی نکات مهم در جانمایی پریزهای برق و طراحی سیستم تلفن، آنتن و اینترکام

- جانمایی پریزهای برق با توجه به مبلمان معماری و ایجاد امکان بهره برداری در صورت تغییر مبلمان صورت گیرد لذا هماهنگی با طراح معمار و دریافت مبلمان فضاها توصیه می گردد. لازم است مبلمان در کلیه فضاها با ضخامت و رنگ پلان های معماری در نقشه های پریزهای برق ، تلفن ، آنتن و ... قرار گیرد.
- در خصوص لاین بندی پریزها توجه شود که در یک فضای مشخص (مانند اتاق خواب ، پذیرایی) پریزها روی ۲خط مجزا قرار نگیرند.
- نقطه شروع خط تغذیه پریزها از نزدیک ترین پریز خط مربوطه به تابلو انجام گردد.
- در نحوه مداربندی سیستم تلفن به کاربری (اداری، مسکونی)، متراژ فضا و تعداد خطوط خارجی لازم توجه شود.
- جهت سهولت امر تعمیر و نگهداری در سیستم های مسکونی غیر بلند مرتبه بهتر است سربندی فقط در جعبه تلفن اصلی ساختمان صورت گیرد و سایر جعبه های تقسیم مسیر تماماً از نوع کشش باشد.
- در مداربندی سیستم آنتن به دلیل افت انشعاب بالای پریزهای میانی بیش از ۲عدد پریز روی یک خط قرار نگیرد و در طراحی زیرساخت سیستم آنتن به تعداد پریزها، فاصله از تقویت کننده ها و کاربرد صحیح اسپیلیترها و تپ آف ها توجه شود.
- طراحی سیستم دریافت تصاویر ماهواره الزامی نیست و در صورت طراحی لازم است به زیرساخت های مورد نیاز آن توجه گردد.
- زیرساخت سیستم اینترکام در خصوص پروژه های بلند مرتبه بهتر است از نوع کدینگ باشد.
- لازم است مهندس طراح با توجه به کاربری و نیازمندی های سیستم نوع کابل و تعداد زوج لازم را در تمامی مسیرهای رایزر دیاگرام سیستم اینترکام مشخص نماید.
- در برق رسانی زنگ اخبار فیدر مربوطه به شاسی و سپس به بازر متصل می شود.

خرداد ۱۳۹۵	واحد کنترل نقشه نظام مهندسی استان تهران	 سازمان نظام مهندسی ساختمان استان تهران
ISO:WI/D.C/04.00	دفترچه راهنمای نکات حائز اهمیت در طراحی تاسیسات الکتریکی با توجه به اشکالات پرتکرار نقشه های ارسالی به کارتابل سازمان	
صفحه ۶		


۴- برخی نکات مهم طراحی سیستم اعلام حریق

- تعیین نوع سیستم اعلام حریق با توجه به نیازمندی های پروژه و توجه به هزینه تجهیزات صورت گیرد.
- در خصوص تعداد آشکارسازها به شکل سقف کاذب و محل تجهیزات موجود در سقف توجه شود لذا در این خصوص هماهنگی با سایر رشته ها الزامی است. لازم است حدود کاذب با ضخامت و رنگ پلان های معماری در نقشه های اعلام حریق قرار گیرد.
- در سیستم اعلام حریق متعارف تعداد سیم در کلیه مسیرها در پلان ها و رایزر دیاگرام مشخص گردد، به طور مثال در مسیرهایی که لازم است در صورت عملکرد چندین دتکتور یک چراغ نمایشگر روشن گردد تعداد سیم مابین این دتکتورها ۳ عدد می باشد.
- در سیستم اعلام حریق متعارف استفاده از سیم شیلددار تاثیری در عملکرد سیستم نداشته و هزینه غیر ضروری به پروژه تحمیل می نماید، لذا لازم است توجه لازم در این خصوص صورت گیرد.
- چگونگی اتصال آژیرها به مدار در سیستم اعلام حریق متعارف و آدرس پذیر یکسان نیست، در سیستم متعارف خطوط آژیرها مستقل از آشکارسازها و در سیستم آدرس پذیر روی لووپ به همراه آشکارسازها قرار می گیرد.
- تمهیدات لازم جهت فرمان پذیری تجهیزات لازم (آسانسورها، فن های فشارمثبت، پله های برقی و ...) از سیستم اعلام حریق با توجه به زیرساخت آن صورت گیرد.
- نقطه شروع زون اعلام حریق هر طبقه در سیستم متعارف از نزدیک ترین دتکتور به جعبه کشش منظور شود.
- نقطه شروع و پایان لووپ آدرس پذیر باید در جعبه کشش موجود در طبقه باشد.
- زون اعلام حریق راه پله در سیستم اعلام حریق متعارف مستقل باشد.
- کابل ارتباطی از جعبه کشش طبقات به سمت پنل اصلی در سیستم متعارف، باید در بخش آژیرها و زون ها مستقل باشد و استفاده از یک کابل مشترک ۴ رشته برای این منظور، اجرایی نیست و مشکلات بهره برداری به همراه دارد.


خرداد ۱۳۹۵	واحد کنترل نقشه نظام مهندسی استان تهران	 <p>سازمان نظام مهندسی ساختمان استان تهران</p>
ISO:WI/D.C/04.00	دفترچه راهنمای نکات حائز اهمیت در طراحی تاسیسات الکتریکی	
صفحه ۷	با توجه به اشکالات پرتکرار نقشه های ارسالی به کارتابل سازمان	

۵- برخی نکات مهم در تهیه دفترچه محاسبات و طراحی تابلوهای برق

- دفترچه محاسبات تابلوهای برق جهت هر خط باید شامل نوع بار، توان نصب شده، ضریب همزمانی، دیمانند، ضریب توان، جریان و توزیع برق بین سه فاز باشد.
- در خصوص کابل تابلوهای برق بررسی وجود حفاظت اضافه بار با توجه به ضرائب کاهش و کلید پائین دست الزامی است.
- ارائه محاسبات افت ولتاژ در خصوص تمامی تابلوهای برق موجود در ساختمان الزامی است.
- در صورت تغذیه تابلو برق واحدها از برق اضطراری، این تابلوها در حالت نرمال نباید از کنتور مشاعات تغذیه شود.
- در مرحله انتخاب کابل ها به روش نصب، تک رشته و چندرشته و تکفاز و سه فاز بودن کابل توجه گردد.
- در تابلوهای سه فاز و تابلوهای اصلی وجود تعادل نسبی مابین جریان فازها بررسی گردد.
- فرمت دفترچه محاسبات بر اساس توزیع جریان بین سه فاز تهیه شود.
- در تابلو اصلی ساختمان که چندین تابلو توزیع به شکل زیرمجموعه دارند ضریب همزمانی مناسب با توجه به کاربری و نیازمندی های سیستم در خصوص فیدرهای پائین دست منظور شود تا از ایجاد دیمانند غیر ضروری و بالا رفتن هزینه انشعاب اجتناب گردد.
- در خصوص ساختمان های بلندمرتبه و تابلوهای اصلی که شامل چندین سلول ایستاده می باشند هماهنگی با معمار جهت تامین اتاق برق صورت گیرد.
- در خصوص خطوط تغذیه بارهای موتوری از تجهیزات مختص حفاظت آنها استفاده شود.
- پیش از شروع طراحی پروژه لازم است با توجه به پیش بینی مصارف، فضای لازم جهت پست برق (پست کمپکت یا اتاق پست) با هماهنگی معمار پروژه تامین گردد.
- در انتخاب انشعاب برق واحدهای مسکونی در سه فاز یا تکفاز بودن به تجهیزات مکانیکی واحد و در خصوص دیمانند مورد نیاز به مترآژ و مصارف واحد توجه شود.
- در خصوص پروژه های بلندمرتبه حفاظت اتصال کوتاه مینیمم در انتهای خط توسط کلید بالادست بررسی گردد.
- با توجه به نمونه گیری رله کنترل فاز از فیدر ورودی تابلو، استفاده از یک کنترل فاز به ازای هر خط تجهیزات موتوری تغذیه شونده از تابلو مذکور، نیاز نیست.
- منظور کردن دیمانند جهت خطوط رزور، فنی نیست و باید درصدی از جریان حاصله از بار به عنوان رزرو در محاسبه کلید تابلو اعمال شود.
- نوع تابلو به لحاظ روکار یا توکار بودن، دیواری یا ایستاده بودن با توجه به محل نصب و آمپراژ و تعداد کلیدهای موجود تعیین می گردد.
- طبق استاندارد IEC ، کلید محافظ جان حداقل برای خط پریزها لازم است منظور گردد.
- در صورت همبندی سیستم اتصال زمین ساختمان و برقگیر، نصب سرج ارستر در تابلو کنتوری الزامی است.


خرداد ۱۳۹۵	واحد کنترل نقشه نظام مهندسی استان تهران	 سازمان نظام مهندسی ساختمان استان تهران
ISO:WI/D.C/04.00	دفترچه راهنمای نکات حائز اهمیت در طراحی تاسیسات الکتریکی با توجه به اشکالات پرتکرار نقشه های ارسالی به کارتابل سازمان	
صفحه ۸		

- در جانمایی تابلوها در مشاعات و موتورخانه به ابعاد حدودی آنها توجه شود.
- در مواردی که مصرف برق کنتور مشاعات بیش از ۲۴۰ کیلووات است، کنتور مشاعات توسط شرکت برق روی خط MV تامین می گردد لذا لازم است زیرساخت شبکه توزیع برق مناسب با قرار گیری کنتور MV و وجود پست اختصاصی برای ساختمان طراحی شود.
- لازم است تمامی تابلوهای برق در شیت های فشار ضعیف نظیر روشنایی، پریز، تغذیه مکانیکال و ... وجود داشته باشد.
- جهت تهیه پلان کابل کشی، پس از ترسیم تابلوها در کلیه طبقات، مسیرها و تعداد کابل ها از تابلوها و تجهیزات تا داکت ها و بازشوهای سقف ترسیم شود.
- در پلان کابل کشی تابلو ATS و کابل کشی آن ترسیم گردد.
- برای موتورهایی با قدرت بیشتر از ۲۰ اسب بخار که تابلو برق مجزا ندارند، راه اندازی ستاره مثلث منظور شود.
- تابلو برق کنتوری در نزدیک ترین محل نسبت به محل ورود کابل شرکت برق به داخل ساختمان جانمایی شود.
- در خصوص کنترل فاز در تابلوها لازم است ارتباط این تجهیز با تجهیزاتی که نیاز به دریافت فرمان قطع از کنترل فاز دارند، ترسیم گردد.

خرداد ۱۳۹۵	واحد کنترل نقشه نظام مهندسی استان تهران	 <p>سازمان نظام مهندسی ساختمان استان تهران</p>
ISO:WI/D.C/04.00	دفترچه راهنمای نکات حائز اهمیت در طراحی تاسیسات الکتریکی	
صفحه ۹	با توجه به اشکالات پرتکرار نقشه های ارسالی به کارتابل سازمان	

۶- برخی نکات مهم در تغذیه تجهیزات مکانیکی، داکت برق و دیزل ژنراتور

- نقشه تغذیه تجهیزات مکانیکی در تمامی فضاها و طبقات شامل نمایش تجهیزات و آدرس خطوط تغذیه باشد.
- جداول مشخصات برقی تجهیزات مکانیکی در پلان های برق رسانی ارائه گردد و در هر مرحله ارسال نقشه ها منطبق با آخرین تغییرات سیستم های مکانیکی باشد.
- داکت های برق در تمامی نقشه های سیستم های مختلف قرار داشته و جعبه تقسیم ها و سایر تجهیزات لازم در آن نمایش داده شود.
- پیش از شروع طراحی لازم است با هماهنگی معمار و بررسی تداخل با سازه، داکت برق پروژه در تمامی طبقات مشخص گردد.
- در خصوص محل قرارگیری دیزل، با هماهنگی بخش مکانیک به دودکش، خروج هوای گرم رادیاتور و تامین هوای تازه توجه گردد.
- محل تابلو برق ats در پلان ها و رایزر دیاگرام مشخص گردد.
- پیش از ارسال نهایی نقشه ها و همچنین در مرحله تطبیق چهار رشته محل داکت های برق و مکانیک کنترل مجدد گردد.
- در صورت تعدد اگزاست فن های بام برای مجموعه آن ها تابلو برق مجزا منظور شود.
- در خصوص تغذیه سیستم داکت اسپیلیت، در صورتیکه تامین گرمایش توسط پکیج و پنل داخلی صورت می گیرد لازم است جهت پنل داخلی خط تغذیه مجزا از تابلو برق واحد منظور گردد.
- در فیدر تغذیه آسانسور، بوستر پمپ ها، چیلر و سایر تجهیزاتی که تابلو برق مجزا دارند، تجهیزات حفاظت موتوری نیاز نیست.
- برای کلیه تجهیزات موتوری مشاعات (اگزاس ها ، پمپ ها و ...) امکان کنترل اتوماتیک فراهم شود.
- جهت تغذیه تجهیزات موتورخانه توجه شود که تجهیزات رزرو خط تغذیه نیاز دارند ولی دیماندر آنها در محاسبات صفر منظور می گردد.
- در صورت تغذیه چیلر از برق نرمال، تجهیزات مربوط به آن (مانند برج خنک کننده و ...) نیز از برق نرمال تغذیه شود.
- جهت تعیین ضرائب کاهش توان دیزل، به نشریه جزئیات اجرایی تاسیسات برقی سازمان مدیریت مراجعه شود.
- جهت مجموعه بوستر پمپ یک فیدر با توجه به ماکزیمم دیماندر ممکن منظور گردد.

خرداد ۱۳۹۵	واحد کنترل نقشه نظام مهندسی استان تهران	
ISO:WI/D.C/04.00	دفترچه راهنمای نکات حائز اهمیت در طراحی تاسیسات الکتریکی	
صفحه ۱۰	با توجه به اشکالات پرتکرار نقشه های ارسالی به کارتابل سازمان	

۷- برخی نکات مهم در طراحی سیستم های جانبی و سیستم اتصال زمین

- در خصوص ساختمان های بلندمرتبه الزام استفاده از سیستم صاعقه گیر با توجه به انجام محاسبات ریسک برخورد صاعقه صورت گیرد.
- تعداد هادی نزولی با توجه به نوع سیستم و استاندارد مورد استفاده تعیین گردد.
- در طراحی سیستم شبکه دیتا محل لازم جهت قرارگیری رک ها، سوئیچ ها و سایر تجهیزات منظور گردد.
- انتخاب نوع سیستم دوربین مداربسته با توجه به نیازمندی های سیستم و هزینه تجهیزات صورت گیرد.
- رایزر دیاگرام سیستم شبکه دیتا و دوربین ارائه و با پلان ها انطباق داشته باشد.
- طراحی سیستم اتصال زمین با توجه به مبحث ۱۳ مقررات ملی ساختمان و راهنمای آن صورت گیرد.
- همبندی الکترودهای ارت در جعبه همبندی اصلی صورت گیرد و از این جعبه اصلی کابل مناسب جهت کنترل برق منظور گردد.
- در طراحی سیستم صوتی، جهت سهولت بهره برداری، بلندگوهای مربوطه با توجه به فضاهای موجود زون بندی شده و جهت فضاهای خصوصی ولوم کنترل شدت صوت در نظر گرفته شود.
- در طراحی سیستم دوربین مداربسته تحت شبکه و سیستم شبکه دیتا توجه شود که ماکزیمم فاصله هر تجهیز (نود شبکه، دوربین و سوئیچ های فرعی) تا اولین سوئیچ شبکه دیتا نباید بیشتر از ۹۰ متر باشد و در این صورت باید از فیبر نوری بهره برد.
- ضبط کننده تصاویر در سیستم دوربین تحت شبکه NVR و در سیستم دوربین آنالوگ، DVR نام دارد.
- کابل مورد استفاده در سیستم دوربین IP، کابل شبکه و در سیستم دوربین آنالوگ، کواکسیال می باشد.
- در سیستم آنالوگ لازم است جهت تغذیه دوربین ها، فیدر تغذیه منظور شود.
- جهت سیستم دوربین تحت شبکه در صورت عدم وجود بعد مسافت، استفاده از سوئیچ های POE و تغذیه دوربین ها توسط کابل شبکه انتقالی، بلامانع است ولیکن توصیه می شود جهت تغذیه دوربین ها در سیستم IP نیز فیدر تغذیه از تابلو برق منظور گردد.

* در صورت مواجهه به مواردی که در راهنما عنوان نگردیده، لطفاً شرح موارد را به آدرس ایمیل Design.control.tceo@gmail.com ارسال و ما را در تکمیل راهنما یاری نمائید.