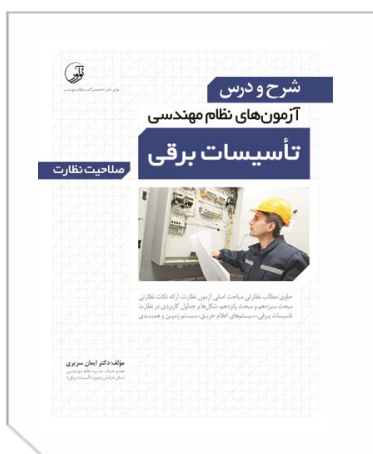




شرح و درس آزمون‌های نظام مهندسی تأسیسات برقی

صلاحیت نظارت



مؤلف:

دکتر ایمان سریری آجیلی

عضو هیات مدیره نظام مهندسی

استان خراسان رضوی (تأسیسات برقی)



سرشناسه: سریری آجیلی، ایمان، ۱۳۵۹ -
 عنوان و نام پدیدآور: شرح و درس آزمون‌های نظام مهندسی تاسیسات برقی (صلاحیت نظارت) / مولف ایمان سریری آجیلی.
 مشخصات نشر: تهران: نوآور، ۱۴۰۱.
 مشخصات ظاهری: ۲۰۰ ص.
 شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۱۶۸-۶۲۲-۱
 وضعیت فهرست نویسی: فیبا
 یادداشت: کتابنامه: ص. [۱۹۹].
 موضوع: ساختمان‌ها -- تجهیزات برقی -- راهنمای آموزشی (عالی)
 موضوع: (Buildings -- Electric equipment -- Study and teaching (Higher
 موضوع: مهندسی برق -- راهنمای آموزشی (عالی) (Electrical engineering -- Study and teaching (Higher
 موضوع: ساختمان‌سازی -- قوانین و مقررات -- ایران -- Building laws -- Iran
 رده بندی کنگره: ۴۰۳۵TK
 رده بندی دیویی: ۳۱۹۲۴/۶۲۱
 شماره کتابشناسی ملی: ۸۹۰۸۱۷۱
 اطلاعات رکورد کتابشناسی: فیبا

شرح و درس آزمون‌های نظام مهندسی
 تاسیسات برقی (صلاحیت نظارت)



نشر نوآور

مؤلف: دکتر ایمان سریری آجیلی
 ناشر: نوآور
 شمارگان: ۵۰۰ نسخه
 مدیر فنی: محمدرضا نصیرنیا
 شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۱۶۸-۶۲۲-۱

مرکز پخش:

نوآور، تهران، خیابان انقلاب، خیابان فخررازی، خیابان شهدای
 ژاندارمری نرسیده به خیابان دانشگاه ساختمان ایرانیان، پلاک ۵۸،
 طبقه اول، واحد ۳ تلفن: ۹۲-۶۶۴۸۴۱۹۱، www.noavarpub.com

کلیه حقوق چاپ و نشر این کتاب مطابق با قانون حقوق
 مؤلفان و مصنفان مصوب سال ۱۳۴۸ برای ناشر محفوظ و
 منحصراً متعلق به نشر نوآور می باشد. لذا هر گونه استفاده از
 کل یا قسمتی از این کتاب (از قبیل هر نوع چاپ، فتوکپی،
 اسکن، عکس برداری، نشر الکترونیکی، هر نوع انتشار به صورت
 اینترنتی، سی دی، دی وی دی، فیلم فایل صوتی یا تصویری و
 غیره) بدون اجازه کتبی از نشر نوآور ممنوع بوده و شرعاً حرام
 است و متخلفین تحت پیگرد قانونی قرار می گیرند.

لطفاً جهت دریافت الحاقات و اصلاحات احتمالی این کتاب به سایت انتشارات نوآور مراجعه فرمایید.

www.noavarpub.com

Plus.ir/noavarpub

Eitaa.ir/noavarpub

https://telegram.me/noavarpub

فهرست مطالب

۹	مقدمه مولف
۱۱	فصل اول / کلید، روشنایی، پریز و فاصله از لوله‌های تاسیساتی
۱۱	کلیدها و روشنایی
۱۵	انتخاب کلیدها
۱۷	روشنایی ایمنی
۲۲	پریزها
۲۶	فاصله از لوله گاز، شیرگاز و کنتور گاز
۲۹	فصل دوم / لوله برق، داکت برق و اتصالات آن
۲۹	لوله کشی برق، انواع لوله برق و ترانکینگ
۴۶	فصل سوم / سیم، کابل و رنگ آنها
۴۶	رنگ عایق هادی‌های مدارهای توزیع نیرو و مدارهای نهایی
۴۷	رنگ عایق سیم‌ها در مدارهای نهایی
۴۷	قوانین سیم‌کشی، ترمینال و اتصال
۴۹	قوانین کابل، کابل چندرشته‌ای، کابل کشی و دفن کابل‌ها
۵۲	کابل، کابل کشی و شعاع خمش کابل
۵۶	حداقل عمق حفاری کابل فشار ضعیف
۵۷	سطح مقطع نول یا خنثی همسان با فاز یا بیشتر از آن
۵۸	اثر هارمونیک روی سطح مقطع کابل
۶۵	فصل چهارم / درجه حفاظت (IP) و محیط نمناک و مرطوب مانند حمام و استخر
۶۵	درجه حفاظت بدنه لوازم و تجهیزات الکتریکی در برابر نفوذ رطوبت اشیاء خارجی
۶۹	محیط‌های با شرایط عادی (محیط‌های خشک)
۶۹	محیط‌های نمناک (حداقل IPX4)
۶۹	محیط‌های مرطوب (حداقل IPX5)
۶۹	حمام‌ها و دوش‌ها در منازل، هتل‌ها و نظایر آن
۷۱	تعاریف و موقعیت مناطق (زون‌ها)
۷۱	الزامات ایمنی محیط نمناک و مرطوب
۷۳	همبندی در حمام
۷۵	استخر
۷۷	همبندی در استخر
۷۹	سونای خشک
۸۲	سونای بخار
۸۳	محیط‌های گرم
۸۳	محیط‌های مخصوص
۸۵	فصل پنجم / ترانس و اتاق ترانس
۸۵	ترانس و اتاق ترانس
۹۲	انتخاب محل و جهت اتاق ترانسفورماتور

۹۴.....	ابعاد اتاق ترانسفورماتور
۹۵.....	اجزای اتاق ترانسفورماتور(پله، درب، کانال، حائل آتش، مخزن روغن، نحوه نصب)
۹۷.....	اجزای اتاق‌های فشار متوسط و ضعیف و خصوصیات آن‌ها
۹۸.....	فصل ششم / تابلو برق، حفاظت، کلیدهای خودکار، بانک خازن و لتاژ.....
۹۸.....	قوانین اتاق تابلو برق(LV,MV)
۱۰۲.....	تابلوهای الکتریکی
۱۰۶.....	محل نصب تابلوها
۱۰۷.....	تجهیزات، وسایل حفاظت و کنترل
۱۰۷.....	فیوز
۱۰۷.....	کلیدهای خودکار مینیاتوری(MCB)
۱۰۸.....	کلیدهای خودکار (اتوماتیک)
۱۰۹.....	کلید خودکار (کلید اتوماتیک) محدودکننده جریان اتصال کوتاه
۱۱۰.....	کلیدهای مغناطیسی (کتکتورها)
۱۱۳.....	کلیدهای مجزاکننده زیر بار
۱۱۴.....	کلید یا وسیله حفاظتی جریان باقیمانده RCD
۱۱۵.....	عدم کارایی کلید یا وسیله حفاظتی جریان باقیمانده RCD
۱۱۷.....	انواع کلیدهای جریان باقیمانده از نظر مدت زمان عملکرد
۱۱۸.....	مبانی عمومی بانک خازن
۱۲۰.....	افت ولتاژ
۱۲۱.....	فصل هفتم / سیستم‌های جریان ضعیف (اعلام حریق، تلفن، صوت، آنتن، BMS و شبکه کامپیوتری).....
۱۲۱.....	سیستم‌های جریان ضعیف
۱۲۱.....	ساختمان‌های ملزم به سیستم جریان ضعیف
۱۲۲.....	دفن کابل‌های جریان ضعیف
۱۲۲.....	فواصل کابل‌های جریان ضعیف
۱۲۲.....	سیستم تلفن
۱۲۳.....	سیستم اعلام حریق
۱۲۵.....	مرکز سیستم اعلام حریق
۱۳۱.....	الزامات نصب شستی‌های اعلام حریق
۱۳۳.....	سیستم‌های مرتبط با سیستم اعلام حریق
۱۳۵.....	انواع سیستم‌ها با کابل مقاوم در برابر حریق
۱۳۵.....	سیستم صوتی و اعلام خطر
۱۳۶.....	سیستم‌های کشف و اعلام حریق
۱۳۶.....	کاشف‌های خودکار حریق
۱۳۶.....	قطع‌کننده دستی
۱۳۶.....	پیام‌های زنده صوتی
۱۳۶.....	مرکز کنترل یا اتاق فرمان
۱۳۶.....	شستی اعلام حریق (جمبه‌های هشدار دستی)
۱۳۷.....	آژیر یا زنگ اعلام حریق
۱۳۷.....	محل نصب اعلام‌کننده‌ها
۱۳۷.....	محل نصب تابلوی مرکزی اعلام حریق
۱۳۷.....	منطقه‌بندی و زون‌بندی
۱۳۷.....	سیستم‌های اطفاء حریق و کنترل دود

۱۳۷	درهای مقاوم در برابر آتش
۱۳۷	تهویه لابی در زمان حریق
۱۳۸	راهکار ایجاد فشار پلکان
۱۳۸	فعال شدن تجهیزات تهویه
۱۳۸	راهکار تنظیم فشار برای محافظت شفت آسانسور در برابر دود
۱۳۹	فعال سازی سیستم تنظیم فشار
۱۳۹	ساختمان بلند مرتبه
۱۳۹	ضوابط اختصاصی ساختمان های بلند مرتبه
۱۳۹	محل استقرار پمپ آتش نشانی در ساختمان بلند مرتبه
۱۳۹	مرکز فرماندهی آتش نشانی در ساختمان های بلند مرتبه
۱۳۹	سیستم تلفن آتش نشان در ساختمان های بلند مرتبه
۱۳۹	نیروی برق اضطراری در ساختمان های بلند مرتبه
۱۴۰	اتاق ژنراتور
۱۴۰	قفل بودن در پلکان خروج در ساختمان های بلند مرتبه
۱۴۰	سیستم ارتباطی پلکان در ساختمان های بلند مرتبه
۱۴۰	آسانسور دسترسی آتش نشانی در ساختمان های بلند مرتبه
۱۴۰	شرایط آسانسور دسترسی آتش نشان
۱۴۲	سیستم های جریان ضعیف تحت پروتکل اینترنت (IPBASE)
۱۴۲	سیستم صوتی و اعلام خطر تحت شبکه یا تحت IP
۱۴۲	سیستم آنتن مرکزی تلویزیون و ماهواره
۱۴۴	شبکه کامپیوتر
۱۴۴	ساختار شبکه کامپیوتر
۱۴۵	کابل چند زوج بهم تابیده مسی (کابل مسی شبکه)
۱۴۶	رک فرعی شبکه کامپیوتر
۱۴۷	کابل پشتیبان شبکه کامپیوتر
۱۴۸	رک اصلی شبکه کامپیوتر
۱۴۹	قوانین کابل کشی در شبکه های کامپیوتری
۱۵۱	مدیریت هوشمند ساختمان (BMS)
۱۵۲	پروتکل چیست؟
۱۵۲	سناریو نویسی در سیستم هوشمند چیست؟
۱۵۳	فصل هشتم / برق اضطراری، برق ایمنی، روشنایی ایمنی و UPS
۱۵۳	نیروی برق اضطراری (برق اضطراری)
۱۵۳	نیروی برق ایمنی
۱۵۵	کلید و هادی حفاظتی دستگاه برق بدون وقفه (UPS)
۱۵۵	روشنایی راه های خروج و حفاظت ساختمان ها در مقابل حریق
۱۵۶	گسترده گی نورپرداز
۱۵۶	نیروی برق اضطراری برای روشنایی
۱۵۶	علامت گذاری راه های خروج و حفاظت ساختمان ها در مقابل حریق
۱۵۶	شدت روشنایی علائم خروج
۱۵۸	فصل نهم / ایمنی، الکتروود زمین، ارت، همبندی، صاعقه، حریم
۱۶۰	الکتروود زمین
۱۶۲	خاک و مواد اطراف الکتروود

۱۶۲	..... خاک اطراف الکتروود
۱۶۲	..... انتخاب محل احداث الکتروود زمین
۱۶۳	..... انواع الکتروودهای زمین
۱۶۳	..... الکتروودهای صفحه‌ای
۱۶۳	..... الکتروودهای قائم
۱۶۳	..... الکتروودهای افقی
۱۶۴	..... الکتروود افقی نوع A و نوع B (برای مطالعه بیشتر، در مبحث ۱۳ نیست)
۱۶۴	..... انواع الکتروودهای زمین و حداقل اندازه آن‌ها
۱۶۵	..... همبندی‌های مجاز و خوردگی در صورت همبندی
۱۶۶	..... نمونه انواع الکتروود و اتصالات ارت
۱۶۶	..... اندازه‌گیری مقاومت الکتریکی الکتروود زمین
۱۶۷	..... الکتروود زمین اساسی (برای هر دو نوع زمین، شامل حفاظت سیستم و ایمنی)
۱۶۷	..... انواع دیگر الکتروودهای اساسی
۱۶۷	..... الف) الکتروود اساسی به صورت الکتروودهای قائم:
۱۶۷	..... ب) الکتروود اساسی به صورت الکتروودهای افقی:
۱۶۸	..... الکتروود زمین ساده (فقط برای وصل به هادی خنثای فشار ضعیف)
۱۶۸	..... شرایط استفاده از 1 یا 2 الکتروود زمین برای حفاظت سیستم و ایمنی
۱۶۸	..... هادی اتصال زمین
۱۶۹	..... ترمینال اصلی اتصال زمین
۱۶۹	..... مشخصه‌های اصلی سیستم TN
۱۶۹	..... مقاومت الکتریکی اتصال به زمین
۱۷۰	..... سطح مقطع هادی مشترک حفاظتی - خنثی
۱۷۰	..... ممنوع بودن وصل مجدد هادی‌های حفاظتی و خنثی پس از تفکیک
۱۷۱	..... لزوم دقت در نصب هادی‌های خنثی و حفاظتی
۱۷۱	..... هم‌بندی اصلی برای هم‌ولتاژ کردن
۱۷۳	..... هم‌بندی اضافی برای هم‌ولتاژ کردن
۱۷۴	..... سطح مقطع هادی خنثی
۱۷۵	..... سطح مقطع هادی حفاظتی، حفاظتی - خنثی
۱۷۶	..... سطح مقطع هادی هم‌بندی اصلی
۱۷۶	..... سطح مقطع هادی‌های هم‌بندی اضافی
۱۷۸	..... الکتروود زمین برای انشعاب برق فشار ضعیف
۱۷۸	..... الکتروود یا الکتروودهای زمین پُست ترانسفورماتور
۱۸۰	..... حفاظت در برابر اضافه ولتاژ در پُست‌های برق
۱۸۰	..... حفاظت در برابر اضافه ولتاژ ناشی از اثرات صاعقه
۱۸۰	..... محل قرارگیری وسیله حفاظتی و برقگیر حفاظتی
۱۸۲	..... حد دسترس
۱۸۲	..... حریم شبکه‌های برق
۱۸۳	..... حریم شبکه برق
۱۸۳	..... حریم زمینی
۱۸۳	..... حریم هوایی (B, C)
۱۸۳	..... حریم افقی (C)
۱۸۳	..... حریم عمودی (B)
۱۸۶	..... حفاظت در برابر تماس مستقیم (مدارهای SELV)
۱۸۶	..... الزامات خاص مدارهای PELV با اتصال زمین

۱۸۶	حفاظت در برابر تماس مستقیم (مدارهای PELV)
۱۸۷	عدم لزوم حفاظت در برابر تماس مستقیم (مدارهای PELV)
۱۸۷	حفاظت در برابر تماس مستقیم (مدارهای FELV)
۱۸۷	برآورد توان کل نصب شده
۱۸۸	فصل دهم / نکات مهم نظارتی مبحث ۱۵ مقررات ملی ساختمان
۱۸۸	برق اضطراری
۱۸۹	انتخاب آسانسور و ابعاد کابین آن
۱۸۹	شرایط موتورخانه آسانسور کششی
۱۹۱	چاهک آسانسور
۱۹۲	چاه آسانسور
۱۹۳	تخلیه هوای چاه آسانسور
۱۹۳	رواداری چاه آسانسور
۱۹۳	کابین آسانسور
۱۹۳	ویژگی آسانسورهای افراد ناتوان و خودرو بر
۱۹۴	آزمایش و تحویل‌گیری، نگهداری و بهره‌برداری از آسانسور
۱۹۵	ترمز ایمنی و گاورنر
۱۹۵	نقشه‌ها و اطلاعات تکمیلی
۱۹۶	پله برقی و پیاده رو متحرک
۱۹۷	پیاده‌رو متحرک
۱۹۹	منابع و مأخذ

نشر نوآور ضمن قدردانی و ارج نهادن به اعتماد شما به کتاب‌های این انتشارات، به استحضارتان می‌رساند که همکاران این انتشارات، اعم از مؤلفان و مترجمان و کارگروه‌های مختلف آماده‌سازی و نشر کتاب، تمامی سعی و همت خود را برای ارائه کتابی درخور و شایسته شما فرهیخته گرامی به کار بسته‌اند و تلاش کرده‌اند که اثری را ارائه نمایند که از حداقل‌های استاندارد یک کتاب خوب، هم از نظر محتوایی و غنای علمی و فرهنگی و هم از نظر کیفیت شکلی و ساختاری آن، برخوردار باشد.

با این وجود، علی‌رغم تمامی تلاش‌های این انتشارات برای ارائه اثری با کمترین اشکال، باز هم احتمال بروز ایراد و اشکال در کار وجود دارد و هیچ اثری را نمی‌توان الزاماً مبرا از نقص و اشکال دانست. از سوی دیگر، این انتشارات بنابه تعهدات حرفه‌ای و اخلاقی خود و نیز بنابه اعتقاد راسخ به حقوق مسلم خوانندگان گرامی، سعی دارد از هر طریق ممکن، به ویژه از طریق فراخوان به خوانندگان گرامی، از هرگونه اشکال احتمالی کتاب‌های منتشره خود آگاه شده و آن‌ها را در چاپ‌ها و ویرایش‌های بعدی آن‌ها رفع نماید.

لذا در این راستا، از شما فرهیخته گرامی تقاضا داریم در صورتی که حین مطالعه کتاب با اشکالات، نواقص و یا ایرادهای شکلی یا محتوایی در آن برخورد نمودید، اگر اصلاحات را بر روی خود کتاب انجام داده‌اید پس از اتمام مطالعه، کتاب ویرایش شده خود را با هزینه انتشارات نوآور، پس از هماهنگی با انتشارات، ارسال نمایید، و نیز چنانچه اصلاحات خود را بر روی برگه جداگانه‌ای یادداشت نموده‌اید، لطف کرده عکس یا اسکن برگه مزبور را با ذکر نام و شماره تلفن تماس خود به ایمیل انتشارات نوآور ارسال نمایید، تا این موارد بررسی شده و در چاپ‌ها و ویرایش‌های بعدی کتاب اعمال و اصلاح گردد و باعث ارتقا و هرچه پربارتر شدن محتوایی کتاب و ارتقاء سطح کیفی، شکلی و ساختاری آن گردد.

نشر نوآور، ضمن ابراز امتنان از این عمل متعهدانه و مسئولانه شما خواننده فرهیخته و گرانقدر، به منظور تقدیر و تشکر از این همدلی و همکاری علمی و فرهنگی، در صورتی که اصلاحات درست و بجا باشند، متناسب با میزان اصلاحات، به رسم ادب و تشکر و قدرشناسی، نسخه دیگری از همان کتاب و یا چاپ اصلاح شده آن و نیز از سایر کتب منتشره خود را به عنوان هدیه، به انتخاب خودتان، برایتان ارسال می‌نماید، و در صورتی که اصلاحات تأثیرگذار باشند در مقدمه چاپ بعدی کتاب نیز از زحمات شما تقدیر می‌شود.

همچنین نشر نوآور و پدیدآورندگان کتاب، از پیشنهادها، نظرات، انتقادات و راه‌کارهای شما عزیزان در راستای هرگونه بهبود کتاب، و هرچه بهتر شدن سطح کیفی و علمی آن صمیمانه و مشتاقانه استقبال می‌نمایند.

نشر نوآور

تلفن: ۰۲۱۶۶۴۸۴۱۹۱-۲

www.noavarpub.com

info@noavarpub.com

مقررات ملی ساختمان با هدف افزایش کیفیت ساختمان‌ها و یکسان سازی قواعد ساخت و ساز ارائه شد. وظیفه ناظران، نظارت مستمر بر اجرای این مقررات طبق نقشه‌های مصوب سازمان نظام مهندسی و مراجع صدور پروانه ساختمانی مانند شهرداری‌ها و دهیاری‌ها است. به همین دلیل پل ارتباطی بین طراح و مجری است و باید علاوه بر تسلط بر نقشه‌ها و طرح به نکات اجرایی نیز اشراف داشته باشد و چنانچه مغایرتی بین طرح و اجرا مشاهده کرد، آن را به مرجع صدور پروانه و نظام مهندسی گزارش دهد، لذا باید در گزارش نویسی مراحل پنج گانه نیز خبره باشد. این مراحل طبق کتاب قانون نظام مهندسی و آیین نامه اجرایی آن شامل: ۱. پی، ۲. اسکلت، ۳. سفت کاری، ۴. نازک کاری، ۵. پایان کار جهت بهره برداری می‌باشد. منابع آزمون نظارت در پی خواهد آمد اما مهمترین آن مبحث سیزدهم مقررات ملی ساختمان و راهنمای طرح و اجرای تاسیسات برقی ساختمان‌ها است که در این کتاب به شرح نکات پرکاربرد، مبهم و پیچیده آن به صورت طبقه بندی شده می‌پردازیم، منابع آزمون نظارت تاسیسات برقی و تذکرات آن به شرح زیر است:

- قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان و آیین‌نامه‌های اجرائی آن (۱۳۹۰) و تصویب نامه شماره ۱۶۰۲۷۷/ت/۵۲۶۶۰ ه مورخ ۰۵/۱۲/۹۴ هیات وزیران در مورد اصلاح موادی از آیین نامه اجرایی قانون و نظامنامه رفتار حرفه‌ای اخلاقی در مهندسی ساختمان
- مبحث دوم (نظامات اداری)
- مبحث سوم (حفاظت ساختمان‌ها در مقابل حریق)
- مبحث دوازدهم (ایمنی و حفاظت کار در حین اجرا)
- مبحث سیزدهم (طرح و اجرای تاسیسات برقی ساختمان‌ها)
- مبحث پانزدهم (آسانسورها و پلکان برقی)
- مبحث نوزدهم (صرفه‌جویی در مصرف انرژی)
- مبحث بیست و یکم (پدافند غیرعامل)
- مبحث بیست و دوم (مراقبت و نگهداری از ساختمان‌ها)
- کتاب‌های راهنمای مباحث مقررات ملی ساختمان
- نشریه‌های شماره ۱۱۰ جلد ۱ و ۲ (مشخصات فنی عمومی و اجرایی تاسیسات برقی ساختمان)
- اطلاعات عمومی مهندسی مرتبط با تاسیسات برقی و الزامات آن در مراجع علمی و فنی معتبر بین‌المللی *
- مسائل مربوط به اجرا و نظارت تاسیسات برقی در ساختمان‌ها *
- مقررات، قوانین و ضوابط حقوقی و انتظامی مرتبط با ساخت و سازها و امور قراردادها
- * برای موارد ذکر شده منابع معتبر علمی و اجرایی ملاک عمل خواهد بود و منبع خاصی معرفی نمی‌گردد.
- تذکر ۱: منظور از مباحث، مباحث مقررات ملی ساختمان است.
- تذکر ۲: در صورت تناقض بین مباحث مقررات ملی ساختمان و سایر مدارک فنی از جمله کتاب‌های راهنمای مباحث، مباحث مقررات ملی ساختمان ملاک عمل است.
- تذکر ۳: به غیر از ویرایش‌های یاد شده در مباحث مقررات ملی ساختمان اشاره شده در فوق، برای سایر مدارک و منابع فنی اعلام شده آخرین نسخه معتبر ملاک عمل خواهد بود.
- با توجه به اینکه پراکندگی مطالب در منابع فوق زیاد است، تصمیم به تالیف کتاب هندبوک جامع تاسیسات الکتریکی با اهداف زیر گرفتیم
- ۱. طبقه‌بندی مطالب
- ۲. گردآوری نکات اجرایی و کاربردی

۳. قوانین شامل کمیت‌های عددی (فاصله، ارتفاع، جریان مجاز، عمق، مساحت، قطر، طول، عرض)

هندبوک جامع تاسیسات الکتریکی از ۳۰ کتاب و استاندارد مرجع ملی و بین‌المللی گردآوری و تالیف شد، ابتدا این کتاب با نام هندبوک نظارت تاسیسات الکتریکی چاپ شد که به چاپ پنجم رسید، سپس اصلاح و تکمیل شد و به نام هندبوک جامع تاسیسات الکتریکی چاپ شد که این کتاب هم به چاپ پنجم رسید و مجموعاً با ۱۰ مرتبه تجدید چاپ و استقبال خوب مهندسان، نشان داد که کمک شایانی به رفع نیازهای اصلی مهندسان در تاسیسات برقی می‌کند لذا توصیه اکید نویسنده این است که پس از مطالعه کتاب "شرح و درس آزمون‌های نظام مهندسی تاسیسات برقی، صلاحیت نظارت" حتماً کتاب "هندبوک جامع تاسیسات الکتریکی" را نیز مطالعه کنید. چون بسیاری از مطالب ضروری آزمون‌های برق در هندبوک جامع آمده است. در راستای توسعه و ترویج مطالب فنی کتاب با کمک تصاویر رنگی، کانالی در تلگرام با عنوان هندبوک ایجاد شد که علاقمندان می‌توانند از آن بهره ببرند.

Noavar33@yahoo.com

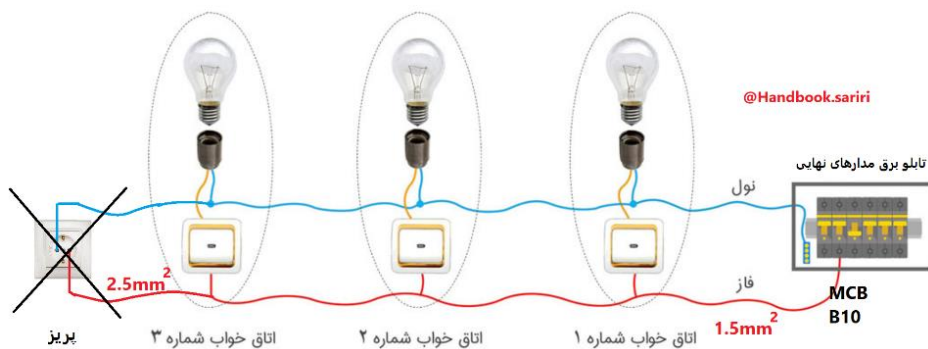
فصل اول

کلید، روشنایی، پریز و فاصله از لوله‌های تاسیساتی

کلیدها و روشنایی

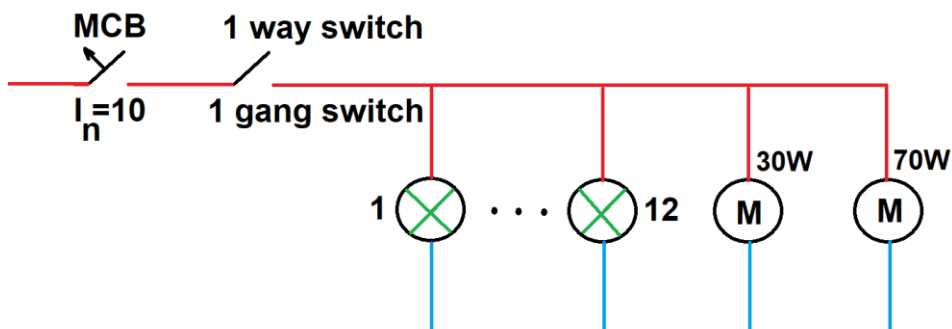
مدارهای تغذیه‌کننده چراغ‌ها یا نقاط روشنایی نباید پریزها یا هرگونه وسیله یا دستگاه دیگر را تغذیه کنند. (سطح مقطع هادی‌ها و جریان نامی وسیله حفاظتی مدار روشنایی با مدار پریز متفاوت است)

توجه شود در اکثر شکل‌ها جهت عدم شلوغی از رسم هادی حفاظتی معروف به سیم ارت دستگاه صرف نظر شده است.

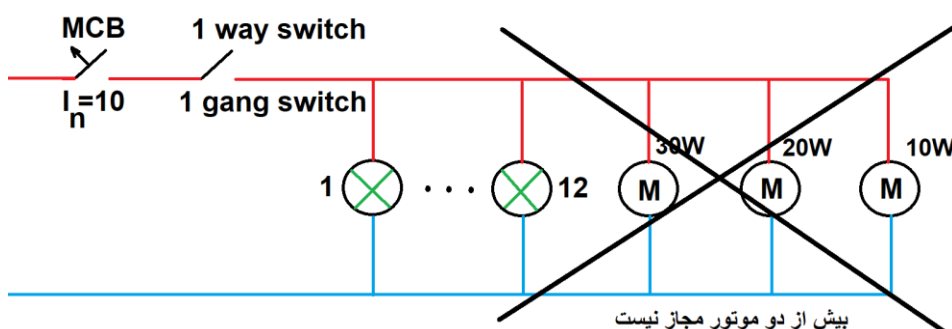


شکل مجاز نبودن انشعاب پریز از مدار روشنایی

از هر مدار روشنایی می‌توان 1 یا 2 موتور کوچک راه، به شرط آنکه مجموع توان آن‌ها از 100 وات تجاوز نکند، تغذیه کرد (مثلاً از مدار روشنایی سرویس بهداشتی می‌توان 1 یا حداکثر 2 فن انشعاب گرفت).

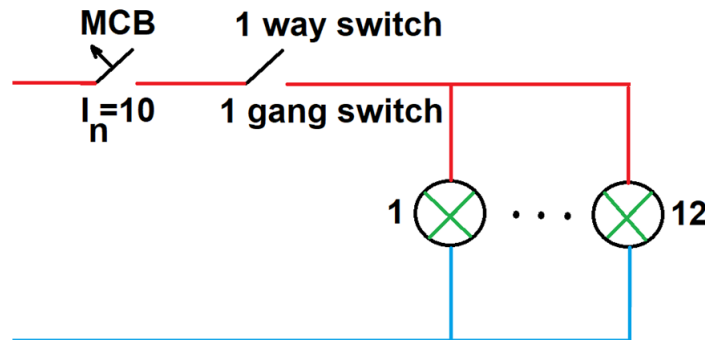


شکل تغذیه موتور فن از مدار روشنایی



بیش از دو موتور مجاز نیست

در ساختمان‌های مسکونی هر مدار روشنایی نباید بیش از 12 چراغ یا نقطه روشنایی (غیر از روشنایی ایمنی) را، اگر در بیش از یک اتاق یا فضای مشخص قرار گرفته باشند، تغذیه کند. (حتی لوستر با چهل لامپ نیز یک انشعاب روشنایی است لذا باید به مصرف روشنایی نیز توجه کرد که از جریان مجاز سیم، وسیله حفاظتی و کلید بیشتر نشود)



شکل - حداکثر تعداد انشعاب روشنایی از یک کلید مینیاتوری (مدار)

توجه شود که این شرط برای ساختمان مسکونی ذکر شده است و برای سایر ساختمان‌ها مانند ساختمان اداری، تجاری، صنعتی یا آموزشی می‌توان بیش از ۱۲ انشعاب روشنایی در نظر گرفت. در همه ساختمان‌ها باید به جریان مجاز مدار و وسیله حفاظتی (کلید خودکار، فیوز) و کنترل مدار (کلید کنترل بار یا کنتاکتور) توجه داشت.

تعداد چراغ‌های مدار که در یک اتاق یا فضای مشخص نصب می‌شوند فقط به جریان مجاز هادی مدار و حفاظت آن محدود می‌شود.

در روشنایی ایمنی نباید بیش از 20 نقطه روشنایی از یک مدار تغذیه گردد و نیز کل جریان مدار نباید از 60% جریان مجاز کلید حفاظتی (با اعمال ضرایب کاهش باردهی کلید حفاظتی) آن مدار بیشتر باشد. جدول اثر دما بر جریان نامی کلیدهای مینیاتوری (در کارخانجات مختلف ممکن است متفاوت باشد)

Temperature Derating

MCBs are designed and calibrated to carry the nominal rated current at 30°C reference temperature. Installation / operation at higher ambient temperature requires progressively less current to trip the MCB within the designated time/current zone. The derating table below describes the effect of temperature on MCB thermal tripping characteristic. For example a 16A MCB will trip on 13.4A thermal current when operating at 50°C ambient. (In - nominal thermal tripping current)

In (A)	-5°C	0°C	5°C	10°C	15°C	20°C	25°C	30°C	35°C	40°C	45°C	50°C	55°C	60°C
2	2.56	2.48	2.4	2.32	2.24	2.16	2.08	2	1.92	1.84	1.76	1.68	1.6	1.52
4	5.12	4.96	4.8	4.64	4.48	4.32	4.16	4	3.84	3.68	3.52	3.36	3.2	3.04
6	7.68	7.44	7.2	6.96	6.72	6.48	6.24	6	5.76	5.52	5.28	5.04	4.8	4.56
10	12.8	12.4	12	11.6	11.2	10.8	10.4	10	9.6	9.2	8.8	8.4	8	7.6
13	16.6	16.1	15.6	15.1	14.6	14.0	13.5	13	12.5	12.0	11.4	10.9	10.4	9.9
16	20.5	19.8	19.6	18.6	17.9	17.3	16.6	16	15.4	14.7	14.1	13.4	12.8	12.2
20	25.6	24.8	24	23.2	22.4	21.6	20.8	20	19.2	18.4	17.6	16.8	16	15.2
25	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19
32	41.0	39.7	38.4	37.1	35.8	34.6	33.3	32	30.7	29.4	28.2	26.9	25.6	24.3
40	51.2	49.6	48	46.4	44.8	43.2	41.6	40	38.4	36.8	35.2	33.6	32	30.4
50	64	62	60	58	56	54	52	50	48	46	44	42	40	38
63	80.6	78.1	75.6	73.1	70.6	68.0	65.5	63	60.5	58.0	55.4	52.9	50.9	47.9
80	95.1	93.1	91.0	88.9	86.8	84.6	82.3	80	77.6	75.1	72.6	70	67.2	64.4
100	121.1	118.3	115.5	112.5	109.5	106.5	103.3	100	96.6	93.1	89.4	85.6	81.6	77.5
125	144.3	141.7	139.0	136.3	133.6	130.8	127.9	125	121.9	118.9	115.7	112.4	109.1	105.6

تغییر جریان مجاز کلید مینیاتوری در دماهای مختلف به جز ۳۰ درجه سلسیوس (مثلا کلید مینیاتوری ۱۰ آمپر در ۵۵ درجه سلسیوس به ۸ آمپر تغییر می‌یابد)

Grouping Factor

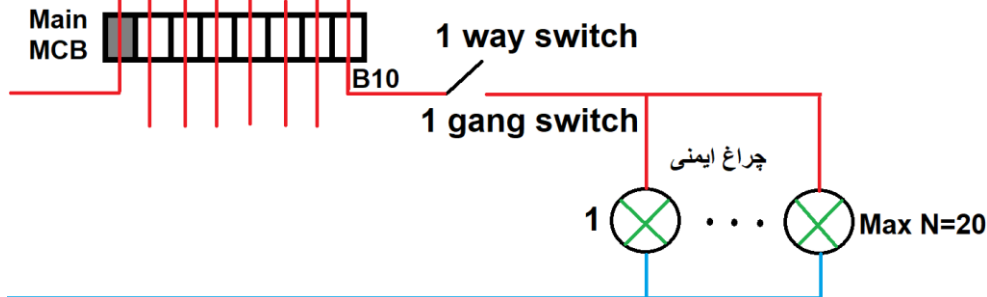
Inside enclosure the heating effect of MCBs installed in close proximity (in groups) needs to be taken into consideration. Certain amount of watt loss from each device will contribute to raise the ambient temperature of the breaker above the ambient temperature of the enclosure. Apply Grouping factor K(g) to derate MCB thermal trip current accordingly.

No of Device (n)	1	2 ≤ n < 4	4 ≤ n < 6	6 ≤ n
K(g)	1	0.95	0.9	0.85

ضریب تصحیح همجواری در نصب گروهی کلید مینیاتوری در کنار یکدیگر (برای همجواری ۶ عدد و بیشتر ضریب تصحیح ۰.۸۵ است) **مثال:** چنانچه در شرایط حریق دمای محیط تابلو برق ۵۵ درجه سلسیوس شود و تعداد کلیدهای مینیاتوری همجوار در ردیف بالای تابلو برق ۸ عدد باشد و جریان هر چراغ ایمنی ۱ آمپر باشد، حداکثر چند چراغ ایمنی می‌توان در این مدار نصب کرد؟

No of Device (n)	1	$2 \leq n < 4$	$4 \leq n < 6$	$6 \leq n$
K(g)	1	0.95	0.9	0.85

Grouping Factor 8MCB=0.85



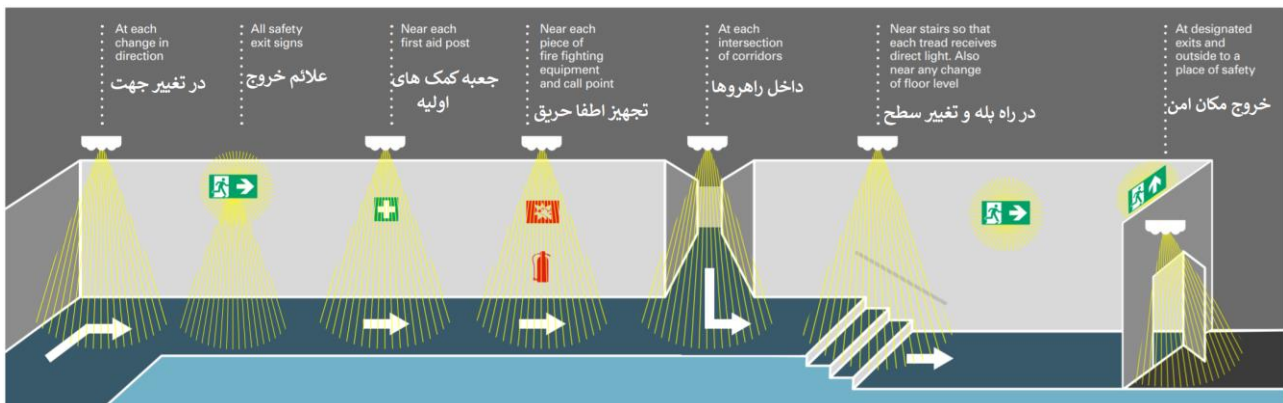
طبق جداول فوق برای دمای ۵۵ جریان کلید مینیاتوری ۸ آمپر می‌شود و ضریب تصحیح همجواری برای ۸ عدد مینیاتوری ۰.۸۵ می‌شود لذا جریان مجاز کلید مینیاتوری برای مدارهای عادی به شکل زیر است:

$$I = 8A \times (0.85) = 6.8A$$

اگر چراغ روشنایی عادی نصب شده بود حداکثر ۶ چراغ می‌توانست در این مدار نصب شود ولی برای مدار روشنایی ایمنی شرط ۶۰٪ جریان مجاز کلید مینیاتوری نیز برقرار است لذا داریم:

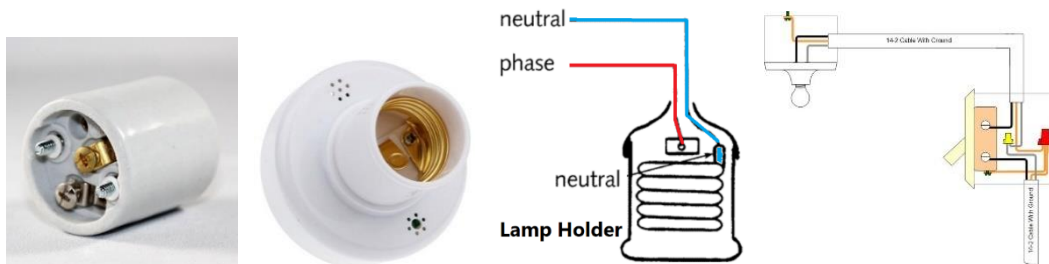
$$I = 8A \times (0.85) \times 0.6 = 4.08A$$

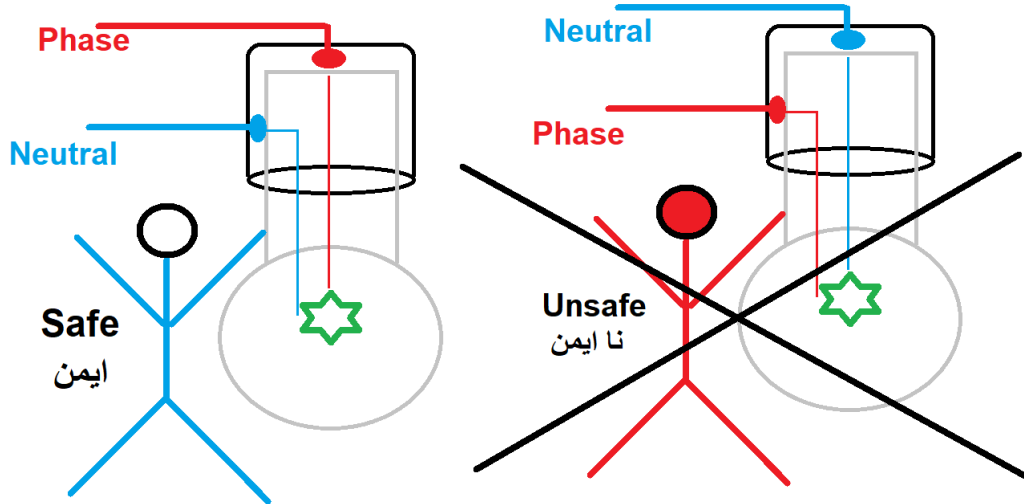
پس حداکثر ۴ چراغ ایمنی می‌توان در این مدار نصب کرد.



شکل مکان‌های الزام شده به نصب چراغ ایمنی

هادی فاز باید در سرپیچ‌های پیچی لامپ‌ها به قسمت انتهایی داخل (وسط) سرپیچ وصل گردد (چنانچه نصاب یا سرویسکار به اشتباه به قسمت فلزی پایه لامپ دست زد و احیاناً مدار برقرار، دچار برق‌گرفتگی نشود).

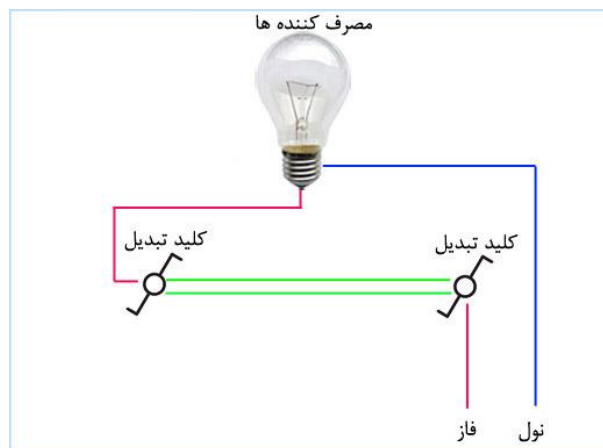
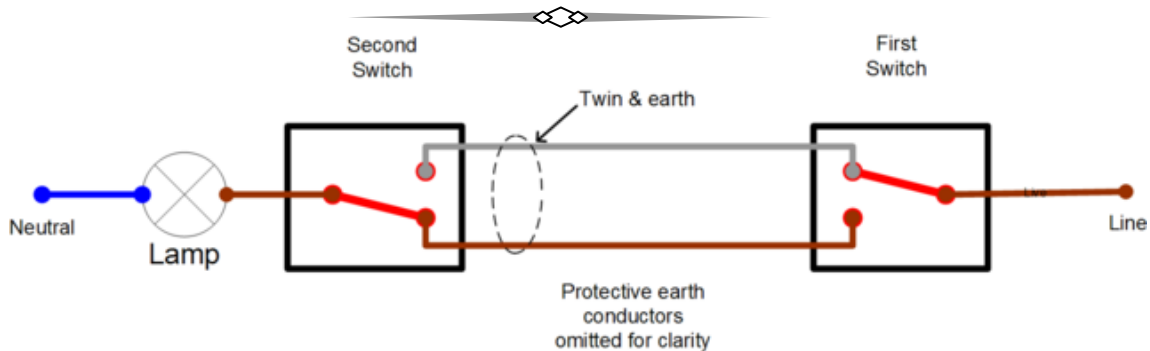




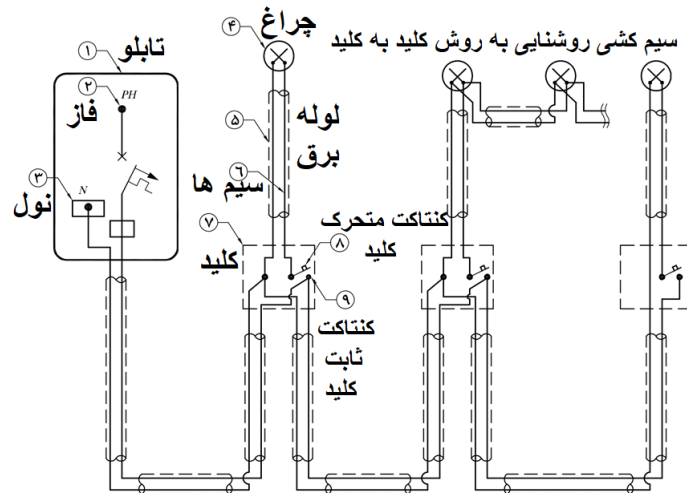
اتصال ایمن و نایمن کنتاکت‌های سرپیچ چراغ

چنانچه بدنه چراغی از جنس عایق باشد، هادی حفاظتی (سیم ارت) در محل آن به دقت عایق‌بندی و رها می‌شود تا اگر احتمالاً در آینده در محل آن چراغ با بدنه عایق، چراغی با بدنه هادی نصب شود، از آن هادی حفاظتی استفاده شود.

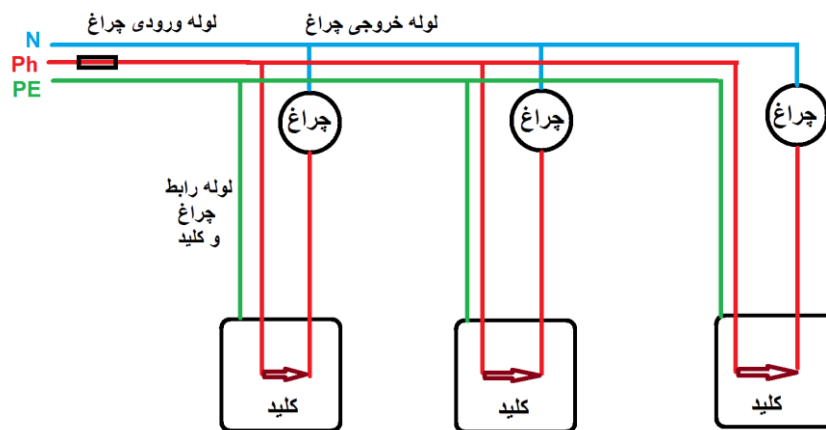
مثال: در یک هتل ۱۰ طبقه که هر طبقه ۱۰ سوئیت دارد و هر سوئیت ۱۲ چراغ دارد، مجموعاً ۱۲۰۰ چراغ نصب می‌شود، کارفرما جهت صرفه جویی در مصرف هادی حفاظتی، همه چراغ‌ها را با بدنه عایق (پلاستیک، چوب، شیشه، سرامیک) تهیه و نصب می‌کند و مجری برق، سیم ارت روشنایی را اجرا نمی‌کند، آیا ناظر باید گزارش تخلف رد کند؟
 پاسخ: بله، شاید در آینده مالک بعدی هتل تصمیم به تعویض چراغ‌ها بگیرد و چراغ‌های با بدنه استیل یا برنز نصب کند، لذا از ابتدا باید هادی حفاظتی همه مدارها اجرا شود.



مدار کلید تبدیل برای کنترل روشنایی از ۲ نقطه مختلف



در سیم‌کشی روشنایی کلید به کلید، تعداد لوله‌های متصل به کلید ۳ عدد است



در سیم‌کشی چراغ به چراغ، تعداد لوله‌های متصل به کلید ۱ عدد است (اگر قوطی کلید، فلزی باشد، تعداد سیم‌های متصل به کلید ۳ عدد است شامل فاز رفت و فاز برگشت و هادی حفاظتی)

انتخاب کلیدها

کلیدها باید برای استفاده در سیستم‌های جریان متناوب و از نوع قطع و وصل سریع، بدون دخالت نحوه و سرعت عمل دست، مناسب باشند.

جز در مواردی که استاندارد ساخت کلید به نحوی دیگر مشخص کرده باشد، جریان اسمی کلیدها، با توجه به نوع باری که قطع و وصل می‌کنند، باید برابر یا بزرگتر از مقادیر ذکر شده در زیر باشند:

الف) برای بارهای با ضریب قدرت واحد (لامپ‌های رشته‌ای و نظایر آن): جریان مصرف مثلاً برای هیتر برقی ۱۰۰ آمپر حداقل کلید ۱۰۰ آمپر استفاده شود.
ب) برای بارهای با ضریب قدرت راکتیو (موتورها و نظایر آن): ۱/۲۵ برابر جریان مصرف مثلاً برای موتور ۱۰۰ آمپر حداقل کلید ۱۲۵ آمپر استفاده شود
پ) برای بارهای با ضریب قدرت خازنی (کاپاسیتور) و مواردی نظیر لامپ‌های تخلیه در گاز (از قبیل لامپ‌های فلورسنت، گازی، بخارسدیم، بخار جیوه، متال هالید و غیره) با خازن‌های تصحیح ضریب قدرت و موتورهای با راه‌اندازی خازنی و نظایر آن: ۲ برابر جریان مصرف
مثلاً برای تابلو برق اختصاصی روشنایی فضای سبز با لامپ متال هالید و مصرف ۱۰۰ آمپر، کلید اصلی ۲۰۰ آمپر انتخاب شود