



مسائل مربوط به اجرا و نظارت تأسیسات برقی در ساختمان‌ها

ویژه آزمون‌های نظام مهندسی



مؤلفان:

مهدی عرب صادق
ایمان سریری آجیلی
پوریا ساسانفر
حامد تشیع



عرب‌صادق، مهدی - ۱۳۶۳
مسائل مربوط به اجرا و نظارت تأسیسات برقی در ساختمان‌ها / مولفان مهدی عرب‌صادق، ایمان سریری آجیلی، پوریا ساسانفر، حامد تشیع
تهران، نوآور ۱۳۹۷

۹۷۸-۶۰۰-۱۶۸-۳۹۸-۵
فیا مختصر
فهرست‌نویسی کامل این اثر در نشانی [http:// opac.nlai.ir](http://opac.nlai.ir) قابل دسترسی است.

سریری آجیلی، ایمان - ۱۳۵۹
ساسانفر، پوریا - ۱۳۶۰
تشیع، حامد - ۱۳۵۸
۵۴۳۶۲۴۶

سرشناسه:
عنوان و نام‌پدیدآور:
مشخصات نشر:
مشخصات ظاهری:
شابک:
وضعیت فهرست‌نویسی:
یادداشت:
شناسه افزوده:
شناسه افزوده:
شناسه افزوده:
شماره کتابشناسی ملی:

مسائل مربوط به اجرا و نظارت تأسیسات برقی در ساختمان‌ها

مؤلفان: مهدی عرب‌صادق، ایمان سریری آجیلی، پوریا ساسانفر، حامد تشیع



نشر نوآور

ناشر: نوآور

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

نوبت چاپ: -

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۱۶۸-۳۹۸-۵

قیمت: تومان

مرکز پخش:

نوآور، تهران، خیابان انقلاب، خیابان فخر رازی، خیابان شهدای ژاندارمری
نرسیده به خیابان دانشگاه ساختمان ایرانیان، پلاک ۵۸، طبقه دوم، واحد ۶
تلفن: ۰۲۱۶۶۴۸۴۱۹۱ - ۹۲
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 می‌باشد. لذا هرگونه استفاده از کل یا قسمتی از این کتاب (از قبیل هر نوع چاپ، فتوکپی، اسکن، عکس‌برداری، نشر الکترونیکی، هر نوع انتشار به صورت اینترنتی، سی‌دی، دی‌وی‌دی، 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 می‌گیرند.

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، به‌ویژه 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 ویرایش‌شده 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، به‌منظور 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 اصلاح‌شده آن و نیز از سایر کتب منتشره خود را به‌عنوان 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

فهرست مطالب

صاعقه گیر	۳۶	مقدمه	۹
انواع صاعقه گیر	۳۷	فصل اول / سیستم های نیرو و اتصال زمین	۱۱
ابعاد میله و شبکه ارتباطی برقگیر	۳۹	شمول مبحث سیزدهم	۱۱
طول میله برقگیر فرانکلین (قفس فاراده) برای ابنیه مختلف	۳۹	واگذاری شرکت برق	۱۲
تعداد پایانه های (میله) هوایی مورد نیاز در سیستم قفس فاراده	۳۹	نحوه واگذاری شرکت برق	۱۲
انواع روش های اجرای پایانه های هوایی در قفس فاراده	۳۹	انواع مصرف کنندگان	۱۲
نحوه اجرای اتصال زمین در سیستم صاعقه گیر	۴۱	انواع انشعاب های برق	۱۲
نقطه نول مولد برق، ترانسفورماتور قدرت و سیم نول شبکه فشار	۴۱	خطوط HVDC	۱۳
ضعیف	۴۴	موارد شامل مبحث ۱۳	۱۴
روش سنتی	۴۴	موارد عدم شامل مبحث ۱۳	۱۴
حفاظت در برابر تداخل امواج الکترومغناطیسی	۴۷	حریم خطوط انتقال (طبق مصوبه هیأت دولت در مورد حریم خطوط	۱۴
کاهش اثرات ناشی از تداخل امواج الکترومغناطیس	۴۷	انتقال و فوق توزیع برق)	۱۴
حفاظت در برابر قطع هادی نول در شبکه توزیع برق شهری	۴۸	ایمنی در برق	۱۸
حفاظت در برابر قطع انشعاب برق اصلی	۴۸	برق گرفتگی	۱۸
سیستم IT	۵۰	ولتاژ تماس	۱۸
ترانس ایزوله	۵۳	ولتاژ گام	۱۸
نحوه عملکرد ترانس ایزوله	۵۳	حفاظت در برابر تماس مستقیم	۱۹
توزیع نیروی برق ایزوله	۵۴	هادی خنثی (N)	۲۰
مزایای سیستم IT	۵۴	هادی حفاظتی (PE)	۲۰
افزایش ایمنی در بهره برداری	۵۴	لزوم دقت در نصب هادی های خنثی و حفاظتی	۲۱
کاهش جریان های ناشی	۵۴	هادی مشترک حفاظتی - خنثی (PEN)	۲۱
ایمنی در برابر حریق	۵۴	سطح مقطع هادی حفاظتی، حفاظتی - خنثی	۲۱
سیستم TT	۵۶	هادی اتصال زمین	۲۲
سیستم TN	۵۷	سطح مقطع هادی اتصال زمین	۲۳
مقاومت الکتریکی اتصال به زمین	۵۸	حفاظت در برابر تماس غیر مستقیم	۲۴
سطح مقطع هادی مشترک حفاظتی - خنثی	۵۸	قسمت های هادی بیگانه و یا بدنه های هادی بیگانه	۲۴
انواع وسایل حفاظتی قابل استفاده در سیستم های TN	۵۸	حفاظت در برابر هر دو نوع تماس مستقیم و غیر مستقیم	۲۷
قطع خودکار مدار در اثر اتصال کوتاه	۵۸	حفاظت با استفاده از SELV و PELV	۲۷
سیستم TN-C	۵۹	منابع SELV (بدون اتصال زمین)	۲۷
سیستم TNS	۶۰	منابع تغذیه PELV (با اتصال زمین)	۲۸
سیستم TN-C-S	۶۱	هادی های مدارهای SELV و PELV	۲۸
جمع بندی سیستم های نیرو	۶۳	الزامات خاص مدارهای SELV (بدون اتصال زمین)	۲۸
مقاومت ایمنی اتصال زمین (R _B) در سیستم TN	۶۳	حفاظت در برابر تماس مستقیم (مدارهای SELV)	۲۹
حداکثر مجاز مقاومت کل هادی خنثی نسبت به زمین	۶۳	منابع تغذیه FELV	۲۹
حداکثر مجاز مقاومت کل هادی خنثی نسبت به زمین در سیستم	۶۳	حفاظت در برابر اثرهای حرارتی در بهره برداری عادی	۲۹
کاملاً کابلی	۶۳	جریان باقیمانده	۳۱
زمین، الکتروود زمین و مقاومت آن	۶۴	جریان ناشی	۳۱
زمین (جرم کلی زمین)	۶۴	جریان اضافه بار (یک مدار)	۳۲
انواع سیستم اتصال زمین	۶۴	اضافه جریان	۳۲
الکتروودهای زمین مستقل	۶۴	حفاظت در برابر جریان های اتصال کوتاه	۳۲
مقاومت کل اتصال زمین (مقاومت کل زمین)	۶۵	حفاظت اشخاص و حیوانات در برابر اضافه ولتاژ	۳۲
الکتروود زمین	۶۵	حفاظت تاسیسات و تجهیزات در برابر اضافه ولتاژ	۳۳
موارد کاربرد یک الکتروود زمین مشترک برای هر دو منظور ایمنی و	۶۵	حفاظت در برابر اضافه ولتاژ در پست های برق	۳۳
حفاظتی	۶۵	حفاظت در برابر اضافه ولتاژ در تاسیسات فشار ضعیف	۳۳
مزیت و عیب نصب یک الکتروود	۶۵	حفاظت در برابر اضافه ولتاژ ناشی از اثرات صاعقه	۳۴

رله محافظ هرمتیک Protection Relay	۱۰۱
رله فشار ناگهانی	۱۰۱
مقره‌های فشار ضعیف و فشار قوی (بوشینگها)	۱۰۱
کلید تنظیم ولتاژ (تپ چنجر)	۱۰۲
تابلو مشخصات	۱۰۲
مخزن	۱۰۲
منبع انبساط	۱۰۲
روغن ترانسفورماتور	۱۰۳
رنگ	۱۰۳
اتاق ترانس	۱۰۳
انتخاب محل و جهت اتاق ترانسفورماتور	۱۰۷
ابعاد اتاق ترانسفورماتور	۱۰۷
اجزای اتاق ترانسفورماتور (پله، درب، کانال، حائل آتش، مخزن روغن، نحوه نصب)	۱۰۸
اجزای اتاق‌های فشار متوسط و ضعیف و خصوصیات آن‌ها	۱۰۹
قوانین اتاق تابلو برق (LV, MV)	۱۰۹
امپدانس ولتاژ UKN (راهنمای طرح و اجرای تأسیسات برقی)	۱۱۰
انواع ترانسفورماتورها با توجه به محل نصب (نشریه ۱۱۰)	۱۱۱
مشخصات الکتریکی	۱۱۱
راه‌اندازی ترانسفورماتور (نشریه ۱۱۰)	۱۱۲
شرایط اتاق ترانس (نشریه ۱۱۰)	۱۱۳
نصب ترانسفورماتور در خارج ساختمان و در روی زمین	۱۱۳
تعاریف مربوط به ترانس جریان	۱۱۴
بردن (burden)	۱۱۴
خطاهای CT	۱۱۵
ضریب ایمنی Security factor	۱۱۵
ظرفیت ترانسفورماتور جریان	۱۱۵
نحوه تست ترانس جریان	۱۱۵
ترانسفورماتورهای ایزوله	۱۱۶
نحوه عملکرد ترانس ایزوله	۱۱۶
نیروی برق اضطراری (دیزل ژنراتور)	۱۱۶
مشخصات فنی دیزل ژنراتور	۱۱۷
انواع ژنراتور	۱۱۷
اجزای اصلی یک دیزل ژنراتور	۱۱۷
محل نصب دیزل ژنراتور	۱۱۹
نظارت بر پارامترهای الکتریکی و مکانیکی دیزل ژنراتور	۱۱۹
نیروی برق اضطراری (برق اضطراری)	۱۲۰
نیروی برق ایمنی	۱۲۰
روشنایی ایمنی	۱۲۲
کلید و هادی حفاظتی دستگاه برق بدون وقفه (UPS)	۱۲۳
یو پی اس آفلاین (Off-Line UPS)	۱۲۴
On-Line UPS	۱۲۵
Standby UPS	۱۲۵
Standby – Ferro UPS	۱۲۶
Line Interactive UPS	۱۲۶
Double conversion UPS	۱۲۷
Delta conversion UPS	۱۲۷
اصطلاحات معمول یو پی اس	۱۲۸

موارد کاربرد دو الکتروود زمین	۶۵
الکترودهای موجود	۶۵
الکترودهای مصنوعی	۶۶
انواع الکترودهای زمین	۶۶
الکتروود صفحه‌ای کم عمق	۶۶
الکتروود صفحه‌ای عمیق	۶۶
الکترودهای قائم	۶۹
انواع الکترودهای قائم	۷۰
یادآوری چند نکته آزمونی	۷۳
الکترودهای قائم موازی و گرادیان ولتاژ آن	۷۳
الکتروود افقی	۷۴
موارد کاربرد الکتروود افقی	۷۵
ساختمان و جنس الکترودهای تسمه‌ای	۷۵
حداقل عمق الکترودهای زمین	۷۶
الکترودهای طبیعی	۷۷
فاصله الکتروودها، رطوبت، دما و مقاومت خاک	۷۷
الکتروود زمین برای انشعاب برق فشار ضعیف	۷۷
الکتروود یا الکترودهای زمین پُست ترانسفورماتور	۷۸
همبندی	۸۰
هادی همبندی برای هم ولتاژ کردن	۸۰
همبندی اضافی (کمکی یا محلی) برای هم ولتاژ کردن	۸۲
سطح مقطع هادی‌های هم‌بندی اضافی	۸۲
ترمینال اصلی اتصال زمین	۸۳
سطح مقطع هادی همبندی اصلی	۸۴
نحوه اجرای همبندی اضافی در حمام	۸۴
خوردگی الکتروودها در اثر هم‌بندی با فلزات دیگر	۸۵
روش wenger	۸۸
روش اشلمبرگر shlumberger	۸۸
روش بهبود یافته ونر wenger	۸۸
رفع اثر جریان‌های سرگردان هنگام اندازه‌گیری مقاومت سیستم زمین	۸۸

فصل دوم / منابع تغذیه، ترانسفورماتورها، دیزل ژنراتور

UPS و	۹۰
۱- ترانسفورماتور روغنی (Oil immersed)	۹۰
۲- ترانسفورماتور خشک رزینی (Cast Resin Dry Type)	۹۱
معرفی ترانسفورماتورهای هرمتیک	۹۴
ترانسفورماتورهای هرمتیک روغنی (پره‌ای)	۹۵
اجزا ترانسفورماتور	۹۶
رطوبت گیر	۹۶
ترموتر سیم پیچ	۹۸
رله بوخهلتنس	۹۸
فشارشکن	۹۹
فشارسنج	۹۹
ترانسفورماتور جریان CT	۱۰۰
شیرآلات (نمونه‌برداری، تصفیه و تخلیه)	۱۰۰
روغن‌نمای چشمی	۱۰۱

۱۸۷	کابلشو.....
۱۸۷	حداکثر تعداد کابل‌ها داخل کانال یا مجرا.....
۱۸۸	نصب کابل‌های هوایی.....
۱۸۸	آزمون و تست کابل.....
۱۸۸	انواع آزمون‌ها.....
۱۸۸	آزمونهای روتین کابل.....
۱۸۹	کابل‌های فشار متوسط (نشریه ۱۱۰).....
۱۹۰	ولتاژ نامی و ولتاژ کار.....
۱۹۰	فاصله کابل‌ها از سایر تأسیسات.....
۱۹۰	شرایط دما در کابل‌کشی.....
۱۹۱	شعاع خمش کابل‌های فشار متوسط.....
۱۹۲	نصب کابل فشار متوسط داخل کانال (نشریه ۱۱۰).....
۱۹۲	شرایط کانال کابل فشار متوسط (نشریه ۱۱۰).....
۱۹۴	سینی کابل فشار متوسط.....
۱۹۴	سر کابل‌های فشار متوسط.....
۱۹۴	سر کابل حرارتی.....
۱۹۵	سر کابل سرد (Cold-shrink-termination).....
۱۹۵	سر کابل فشاری (slip on termination).....
۱۹۵	سر کابل Plug-in.....
۱۹۵	سر کابل‌های فشار متوسط connex.....
۱۹۶	مفصل کابل (نشریه ۱۱۰).....
۱۹۷	مفصل چدنی.....
۱۹۷	مفصل رزینی.....
۱۹۷	مفصل حرارتی.....
۱۹۷	مفصل سرد.....
۱۹۸	برخی نمونه‌های کابل‌های فشار متوسط.....
۱۹۹	سه گروه عایق‌بندی کابل.....
۱۹۹	آزمون و تست کابل فشار متوسط پس از نصب.....
۲۰۰	سیم‌کشی در ساختمان.....
۲۰۰	سیم‌های مورد استفاده در برق ساختمان.....
۲۰۰	سیم‌ها و کابل‌های برق فشار ضعیف (نشریه ۱۱۰).....
۲۰۲	انواع روش‌های سیم‌کشی.....
۲۰۲	سیم‌کشی در لوله.....
۲۰۲	نقش محافظت‌های کلی در سیستم‌های سیم‌کشی.....
۲۰۲	۱- لوله‌های خرطومی پلاستیکی.....
۲۰۲	۲- لوله‌های پلاستیکی سخت PVC.....
۲۰۲	۳- لوله‌های خرطومی فلزی یا فلکسی.....
۲۰۳	۴- لوله‌ها پلی اتیلن.....
۲۰۳	لوله‌کشی برق ساختمان در سقف‌های کاذب.....
۲۰۳	لوله فولادی برق.....
۲۰۴	متعلقات لوله فولادی برق.....
۲۰۴	کاربرد لوله‌های فولادی برق.....
۲۰۴	۱- لوله فولادی برق مشکی.....
۲۰۴	۲- لوله‌های فولادی گالوانیزه (لوله‌های فولادی گالوانیزه درز جوش).....
۲۰۴	لوله فولادی گالوانیزه عمقی داغ.....
۲۰۴	لوله‌های فولادی گالوانیزه بدون درز ضد انفجار.....
۲۰۴	لوله فولادی قابل انعطاف (لوله فلکسیبل).....

۱۲۹	اجزا منابع تغذیه بدون وقفه (UPS).....
۱۳۰	فصل سوم / آسانسور و پله برقی.....
۱۳۰	تعاریف.....
۱۵۱	- پله برقی.....
۱۵۵	- مشخصات فنی پلکان برقی و پیاده‌رو متحرک.....
۱۵۷	- پیاده‌رو متحرک.....
۱۵۸	فصل چهارم / هادی‌ها، کابل و سیم.....
۱۵۸	مقدمه.....
۱۵۹	اجزای کابل.....
۱۶۳	جمع‌بندی کابل قدرت و ساختار داخلی و مشخصات آن.....
۱۶۴	روش‌های نامگذاری کابل.....
۱۶۴	شناسایی کد کابل‌های هادی روش آلمانی.....
۱۶۷	توضیح ساختار برخی کابل‌های قدرت.....
۱۶۷	کابل‌های کنترل.....
۱۶۷	کابل‌های ابزار دقیق.....
۱۶۸	مشخصات کابل‌های زمینی با عایق‌بندی پلاستیکی.....
۱۶۸	مشخصات کابل‌های زمینی با عایق‌بندی پلی اتیلن مستحکم (XLPE).....
۱۶۹	سیم، کابل، سینی و لوله‌کشی برق (مبحث ۱۳).....
۱۷۰	شعاع خمش کابل‌ها (مبحث ۱۳ و نشریه ۱۱۰).....
۱۷۰	سیم، کابل و لوله‌گذاری (مبحث ۱۳ ویرایش سال ۹۵).....
۱۷۲	دمای محیط جداول کابل (راهنمای طرح و اجرای تأسیسات برقی) ۱۷۳.....
۱۷۳	فاصله کابل‌ها و فواصل بین لایه سینی‌ها (مبحث ۱۳).....
۱۷۳	انواع روش‌های نصب مدار، لوله برق، کابل (بر اساس استاندارد IEC).....
۱۷۴	لوله‌های برق و کاربرد آن‌ها (نشریه ۱۱۰).....
۱۷۴	درز انبساط ساختمان در لوله‌کشی برق (نشریه ۱۱۰).....
۱۷۵	خم کردن لوله‌ها (نشریه ۱۱۰).....
۱۷۶	لوله‌ها و فواصل (نشریه ۱۱۰).....
۱۷۶	انتخاب بهینه سطح مقطع کابل‌های فشار قوی.....
۱۷۷	مشخصات اصلی کابلها.....
۱۷۷	عوامل مؤثر در انتخاب نوع کابل.....
۱۷۷	سایر عوامل مؤثر در انتخاب کابل.....
۱۷۷	سه عامل مهم در طراحی شبکه کابلی.....
۱۷۷	افت ولتاژ (راهنمای طرح و اجرای تأسیسات برقی).....
۱۷۸	مقادیر مجاز افت ولتاژ.....
۱۷۹	عوامل مؤثر در ظرفیت نامی جریان کابل.....
۱۷۹	سینی کابل (نشریه ۱۱۰).....
۱۸۰	فاصله کابل‌ها با سایر تأسیسات (نشریه ۱۱۰).....
۱۸۱	کابل‌کشی زیر جاده و کابل‌های دفنی (نشریه ۱۱۰).....
۱۸۱	انتخاب روش کابل‌کشی.....
۱۸۲	آشنایی با طول و جهت تاب کابل‌ها.....
۱۸۳	نیروی کشش مجاز (کابل‌های خشک).....
۱۸۳	دفن کابل در کانال خاکی (نشریه ۱۱۰).....
۱۸۵	حفاظت مکانیکی کابل‌ها (نشریه ۱۱۰).....
۱۸۵	شرایط کانال کابل (نشریه ۱۱۰).....



۲۲۹	شرایط تابلو بانک خازنی
۲۲۹	رگولاتور بانک خازنی
۲۲۹	وسیله تخلیه خازن
۲۲۹	وسایل قطع و وصل و حفاظت خازن‌های فشار ضعیف
۲۲۹	مزایای خازن گذاری
۲۳۰	انواع خازن
۲۳۱	تقسیم‌بندی روش‌های خازن گذاری بر اساس محل نصب
۲۳۱	جبران سازی انفرادی
۲۳۱	جبران سازی انفرادی ترانسفورماتورها
۲۳۳	جبران سازی انفرادی موتورها
۲۳۴	جبران سازی گروهی
۲۳۵	جبران سازی گروهی لامپ‌های تخلیه‌ای
۲۳۵	جبران سازی مرکزی
۲۳۶	جبران سازی ترکیبی
۲۳۷	محاسبات قدرت خازن
۲۳۷	مراحل تعیین مقدار خازن از طریق محاسبات
۲۳۷	مبانی عمومی بانک خازن
۲۳۸	نکات بانک خازنی
۲۳۸	تجهیزات مورد نیاز در بانک خازن
۲۳۹	اثر ترریق نامناسب توان راکتیو (خازن گذاری نامناسب)
۲۳۹	تعیین ظرفیت پله اول و آرایش پله‌ها
۲۳۹	توضیح - روش‌های تعیین ظرفیت پله اول و آرایش پله‌ها
۲۴۰	انتخاب تجهیزات حفاظتی
۲۴۰	انتخاب کنتاکتور
۲۴۱	رگولاتور خازنی

فصل ششم / تابلوها و حفاظت ۲۴۵

۲۴۵	تابلوهای الکتریکی
۲۴۵	خصوصیات تابلوها
۲۴۷	محل نصب تابلوها
۲۴۷	تجهیزات، وسایل حفاظت و کنترل
۲۴۷	فیوز
۲۴۸	انواع فیوزها طبق IEC61818
۲۴۹	تقسیم‌بندی از نظر ولتاژ شبکه
۲۵۰	کلیدهای خودکار مینیاتوری (MCB)
۲۵۰	کلیدهای خودکار (اتوماتیک)
۲۵۱	کلید خودکار (کلید اتوماتیک) محدودکننده جریان اتصال کوتاه
۲۵۱	کلیدهای مغناطیسی (کنتاکتورها)
۲۵۲	کلیدهای مجزاکننده زیربار
۲۵۳	کلید یا وسیله حفاظتی جریان باقیمانده RCD
۲۵۴	عدم کارایی کلید یا وسیله حفاظتی جریان باقیمانده RCD
۲۵۴	انواع کلیدهای جریان باقیمانده از نظر مدت زمان عملکرد
۲۵۴	درجه حفاظت بدنه لوازم و تجهیزات الکتریکی در برابر نفوذ رطوبت
۲۵۴	اشیاء خارجی
۲۵۷	محیط‌های با شرایط عادی (محیط‌های خشک)
۲۵۷	محیط‌های نمناک (حداقل IPX4)
۲۵۷	محیط‌های مرطوب (حداقل IPX5)
۲۵۷	حمام‌ها و دوش‌ها در منازل، هتل‌ها و نظایر آن

۲۰۵	یادآوری برخی قوانین نظارتی لوله کشی
۲۰۵	اصول و روش‌های نصب لوله‌های برق
۲۰۶	رنگ عایق هادی‌های مدارهای توزیع نیرو و مدارهای نهایی
۲۰۷	رنگ عایق سیم‌ها در مدارهای نهایی
۲۰۷	قوانین سیم کشی، ترمینال و اتصال
۲۱۰	لوله کشی برق، انواع لوله برق و ترانکینگ
۲۱۱	کلیدها و روشنایی
۲۱۲	نکات مهم سیم‌کشی
۲۱۳	انواع نقشه‌های طراحی تأسیسات الکتریکی جهت نظارت بر حسن انجام آن‌ها

فصل پنجم / توان و انرژی ۲۱۷

۲۱۷	بخش برخی تعاریف
۲۱۷	۱- متقاضی
۲۱۷	۲- مشترک
۲۱۷	۳- تأمین برق
۲۱۷	۴- ضریب همزمانی
۲۱۸	۶- ضریب قدرت
۲۱۹	۷- حداکثر توان
۲۱۹	۸- حداکثر درخواست
۲۲۰	برآورد بار در تأسیسات الکتریکی
۲۲۰	برآورد دیماندرخواستی اولیه به روش وات بر متر مربع
۲۲۰	روش صحیح محاسبه حداکثر درخواست توان (دیماندر)
۲۲۱	ضریب قدرت برخی بارها
۲۲۳	انواع مشترکین مصرفی
۲۲۳	تعرفه‌های برقی
۲۲۳	تجهیزات محاسبات هزینه برق
۲۲۳	کنتور
۲۲۴	ساختمان کنتور
۲۲۴	کنتور راکتیو
۲۲۵	محاسبات توان اکتیو، راکتیو و ظاهری
۲۲۵	توان اکتیو (واقعی) (P)
۲۲۵	توان راکتیو (مجازی) (Q)
۲۲۵	توان ظاهری (S)
۲۲۶	روش‌های جبران سازی
۲۲۶	مفهوم جبران سازی
۲۲۶	عوامل موثر در انتخاب روش جبران سازی
۲۲۶	روش‌های جبران سازی
۲۲۷	کاربرد خازن
۲۲۷	انواع خازن از نظر ترمیم
۲۲۷	بانک خازنی (capacitor bank)
۲۲۷	ظرفیت اسمی یک خازن (C _N)
۲۲۸	خروجی اسمی یک خازن (Q _N)
۲۲۸	دمای هوای خنک کننده (خنک ساز)
۲۲۸	شرایط کار عادی خازن‌ها
۲۲۸	طبقه بندی دما برای خازن‌ها
۲۲۸	ولتاژهای کلیدزنی بانک خازنی
۲۲۸	حداکثر جریان مجاز بانک خازنی

۲۸۶	ارتفاع مجاز حد فوقانی تابلوها
۲۸۶	حریم تابلوهای مختلف
۲۸۶	حریم تابلوهای معرف کاربری
۲۸۷	نورپردازی در تابلوها

فصل هشتم / سیستم‌های جریان ضعیف ۲۸۸

۲۸۸	ساختمان‌های ملزم به سیستم جریان ضعیف
۲۸۸	دفن کابل‌های جریان ضعیف
۲۸۹	فواصل کابل‌های جریان ضعیف
۲۸۹	سیستم تلفن
۲۸۹	سیستم اعلام حریق
۲۹۱	کلیات سیستم اعلام حریق
۲۹۴	سیستم‌های مرتبط با سیستم اعلام حریق
۲۹۵	انواع سیستم‌ها با کابل مقاوم در برابر حریق
۳۰۷	اصول طراحی سیستم هشدار صوتی
۳۱۰	شرایط نصب دتکتور کنار دریچه ورودی هوا
۳۱۱	سیستم‌های صوتی
۳۱۳	سیستم صوتی و اعلام خطر
۳۱۴	سیستم‌های جریان ضعیف تحت پروتکل اینترنت (IPBase)
۳۱۴	سیستم آنتن مرکزی تلویزیون و ماهواره
۳۱۷	مشخصات مکانیکی آنتن‌های همگانی (نشریه ۱۱۰ جلد ۲)
۳۱۸	تقسیم‌کننده‌های سیگنال آنتن (از نوع انشعابی)
۳۱۸	تقسیم‌کننده‌های عبوری آنتن
۳۱۸	پریزهای معمولی (انتهاپی) سیگنال آنتن
۳۱۸	پریزهای عبوری (میان راهی) سیگنال آنتن
۳۱۸	تقویت‌کننده‌های سیگنال تلویزیون
۳۱۹	لوله‌کشی و کابل‌کشی سیستم آنتن مرکزی
۳۲۰	نویز، کیفیت تصویر و تضعیف
۳۲۰	آنتن مرکزی
۳۲۱	شبکه کامپیوتر
۳۲۲	رک فرعی شبکه کامپیوتر
۳۲۳	کابل پشتیبان شبکه کامپیوتر
۳۲۳	رک اصلی شبکه کامپیوتر
۳۲۵	قوانین کابل‌کشی در شبکه‌های کامپیوتری
۳۲۶	مدیریت هوشمند ساختمان (BMS)
۳۲۶	پروتکل‌های ارتباطی
۳۲۶	سناریوهای مصرف انرژی
۳۲۷	منابع و مراجع

۲۵۹	تعاریف و موقعیت مناطق (زون‌ها)
۲۵۹	الزامات ایمنی محیط نماک و مرطوب
۲۶۰	همبندی در حمام
۲۶۱	استخر
۲۶۲	همبندی در استخر
۲۶۳	سونای خشک
۲۶۵	سونای بخار
۲۶۵	محیط‌های گرم
۲۶۵	محیط‌های مخصوص

فصل نهم / نکات کاربردی نظارت روشنایی و علائم ۲۶۶

نکات عمومی قابل توجه در طراحی سیستم روشنایی داخلی (مبحث ۱۳)	۲۶۶
سیستم روشنایی و انرژی الکتریکی و صرفه‌جویی انرژی	۲۶۷
سیستم‌ها و تجهیزات روشنایی	۲۶۷
سیستم‌های کنترل روشنایی	۲۶۷
سیستم‌های کاهش میزان روشنایی و یا کاهش مدت روشنایی	۲۶۷
کنترل خاموش کردن روشنایی	۲۶۷
شدت روشنایی فضاها	۲۶۸
روشنایی محوطه و بیرون ساختمان	۲۶۸
کنترل روشنایی محوطه و خارج ساختمان	۲۶۸
روشنایی (مبحث ۱۳)	۲۶۸
روشنایی ایمنی (مبحث ۱۳)	۲۶۸
نورپردازی، روشنایی و نصب چراغ (نشریه ۱۱۰)	۲۶۸
روشنایی ایمنی (مبحث ۱۳ ویرایش سال ۹۵)	۲۶۹
محیط نماک، مرطوب و IP (مبحث ۱۳)	۲۷۰
سیم‌ها و کابل‌های مورد استفاده در روشنایی (نشریه ۱۱۰)	۲۷۰
تابلو توزیع نیرو و روشنایی برای نصب در محوطه باز	۲۷۰
پایه‌های آلومینیومی به عنوان پایه برق و حفاظت در برابر خوردگی	۲۷۱
انواع طول پایه‌ها به متر	۲۷۱
نصب پایه‌های بتنی	۲۷۱
نصب پایه‌های فلزی روشنایی با استفاده از لوله سیمانی	۲۷۱
علائم صوتی ایمنی	۲۸۴
محدوده نصب انواع علائم و تابلوها	۲۸۴
فاصله از خطوط برق فشار قوی	۲۸۴
مسدود نکردن روزه‌ها	۲۸۴
تابلوهای غیرمجاز	۲۸۵
ارتفاع حد زیرین تابلوها	۲۸۶

مبحث ۱۳ مقررات ملی ساختمان که حاوی مطالب، قوانین و آیین‌نامه‌های کلی و در حد اشاره‌ی کوتاه به موارد است، اصلی‌ترین منبع آزمون‌های نظام مهندسی طراحی و نظارت تأسیسات برقی ساختمان در ورود به حرفه مهندسان و نیز مهندسان ناظر است.

با توجه به اشاره کوتاه در ذکر موارد اصلی در منبع فوق، نیاز به منبع تکمیلی‌ای است که ضمن دربرداشتن مفاهیم مورد نیاز، در بررسی این موارد، نگاهی تکمیلی به سایر منابع موجود، تجربیات مهندسی و نکات مدنظر در آزمون‌های متعدد اخیر داشته باشد تا به تفصیل، به تشریح مبحث ۱۳ مقررات ملی ساختمان نیز پرداخته شود.

مؤلفین پس از تجربیات عملی و آموزشی در دانشگاه و صنعت و تدریس کاربردی در دوره‌های کارشناس رسمی دادگستری و نظام مهندسی در ارزیابی، تکمیل و اصلاح تدریجی مطالب تدریس شده در دوره‌های فوق با توجه به آزمون‌های برگزار شده و نیاز موجود در صنعت ساختمان به منظور تکمیل منابع لازم و تجمیع مفاهیم درسی و تجربیات مهندسی و نیز سؤالات پرسیده شده در آزمون‌ها کتاب حاضر را تألیف شد. ضمن ارج نهادن به استقبال داوطلبین محترم از دوره‌های برگزار شده و پیگیری مکرر از زمان تألیف این کتاب، کتاب حاضر عزیزان را از مراجعه و سردرگمی در منابع مختلف و پراکنده و گاهی غیردقیق بی‌نیاز می‌کند. انشا... که این کتاب منبع مناسبی برای داوطلبین ورود به حرفه مهندسان و مهندسان ناظر می‌باشد.

با توجه به ارتباط گسترده نویسنده با داوطلبین و دانش پذیران متعدد این دوره‌ها، و استقبال این عزیزان از سر لطفشان مبنی بر پیگیری تألیف این کتاب، این نیاز احساس شد تا به منظور کمک به داوطلبین محترم که اکثراً درگیر مشغله‌ی فراوان زندگی شغلی و شخصی خود هستند و به منظور رهایی از سردرگمی ایشان در منابع متعدد و گاهاً غیر دقیق، این تألیف انجام شود و امید که راهی مفید و مؤثر باشد برای قبولی عزیزانی که در دوره‌های آمادگی آزمون پایه ۳ شرکت می‌نمایند و نیز داوطلبین محترمی که به هرعلتی امکان حضور در این دوره‌ها را ندارند. در پایان خواهشمند است مؤلفین را از نظرات سازنده خود بهره‌مند فرمائید.

با سپاس فراوان

مؤلفین

Info@noavarpub.com

کلیه حقوق چاپ و نشر این کتاب مطابق با قانون حقوق مؤلفان و مصنفان و هنرمندان مصوّب سال ۱۳۴۸ و آیین‌نامه اجرایی آن مصوّب ۱۳۵۰، برای ناشر محفوظ و منحصرأ متعلق به نشر نوآور است. لذا هر گونه استفاده از کل یا قسمتی از مطالب، اشکال، نمودارها، جداول و تصاویر این کتاب، در دیگر کتب، مجلات، نشریات، سایت‌ها و موارد دیگر، و نیز هر گونه بهره‌برداری از مطالب این کتاب تحت هر عنوانی از قبیل چاپ، فتوکپی، اسکن، تایپ از آن، تهیه فایل پی دی اف و عکس‌برداری از کتاب، و همچنین هر نوع انتشار به صورت اینترنتی، الکترونیکی، سی دی، دی وی دی، فیلم، فایل صوتی یا تصویری و غیره بدون اجازه کتبی از نشر نوآور ممنوع و غیرقانونی بوده و شرعاً نیز حرام است، و متخلفین تحت پیگرد قانونی و قضایی قرار می‌گیرند.

با توجه به اینکه هیچ کتابی از کتب نشر نوآور به صورت فایل ورد یا پی دی اف و موارد این‌چنین، توسط این انتشارات در هیچ سایت اینترنتی ارائه نشده است، لذا در صورتی که هر سایتی اقدام به تایپ، اسکن و یا موارد مشابه نماید و کل یا قسمتی از متن کتب نشر نوآور را در سایت خود قرار داده و یا اقدام به فروش آن نماید، توسط کارشناسان امور اینترنتی این انتشارات، که مسئولیت اداره سایت را به عهده دارند و به طور روزانه به بررسی محتوای سایت‌ها می‌پردازند، بررسی و در صورت مشخص شدن هرگونه تخلف، ضمن اینکه این کار از نظر قانونی غیر مجاز و از نظر شرعی نیز حرام می‌باشد، وکیل قانونی انتشارات از طریق وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی، پلیس فتا (پلیس رسیدگی به جرایم رایانه‌ای و اینترنتی) و نیز سایر مراجع قانونی، اقدام مقتضی به عمل آورده، و طی انجام مراحل قانونی و اقدامات قضایی، خاطیان را مورد پیگرد قانونی و قضایی قرار داده و کلیه خسارات وارده به این انتشارات و مؤلف از متخلفان اخذ خواهد شد.

همچنین در صورتی که هر یک از کتابفروشی‌ها، اقدام به تهیه کپی، جزوه، چاپ دیجیتال، چاپ ریسو، اُفست از کتب انتشارات نوآور نموده و اقدام به فروش آن نمایند، ضمن اطلاع‌رسانی تخلفات کتابفروشی مزبور به سایر همکاران و مؤرّعین محترم، از طریق وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی، اتّحادیه ناشران، و انجمن ناشران دانشگاهی و نیز مراجع قانونی و قضایی اقدام به استیفای حقوق خود از متخلف می‌نماید.

خرید، فروش، تهیه، استفاده و مطالعه از روی نسخه غیراصل کتاب،

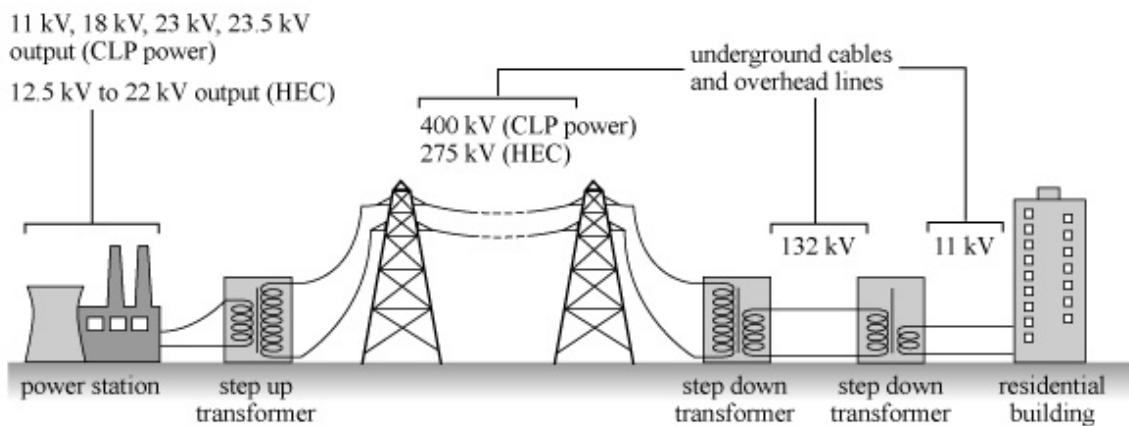
از نظر قانونی غیرمجاز و شرعاً نیز حرام است.

انتشارات نوآور از خوانندگان گرامی خود درخواست دارد که در صورت مشاهده هر گونه تخلف از قبیل موارد فوق، مراتب را یا از طریق تلفن‌های انتشارات نوآور به شماره‌های ۰۲۱-۶۶۴۸۴۱۹۱ و ۰۹۱۲۳۰۷۶۷۴۸ و یا از طریق ایمیل انتشارات به آدرس info@noavarpub.com و یا از طریق منوی تماس با ما در سایت www.noavarpub.com به این انتشارات ابلاغ نمایند، تا از تضييع حقوق ناشر، پدیدآورنده و نیز خود خوانندگان محترم جلوگیری به عمل آید، و در راستای انجام این امر مهم، به عنوان تشکر و قدردانی، از کتب انتشارات نوآور نیز هدیه دریافت نمایند.

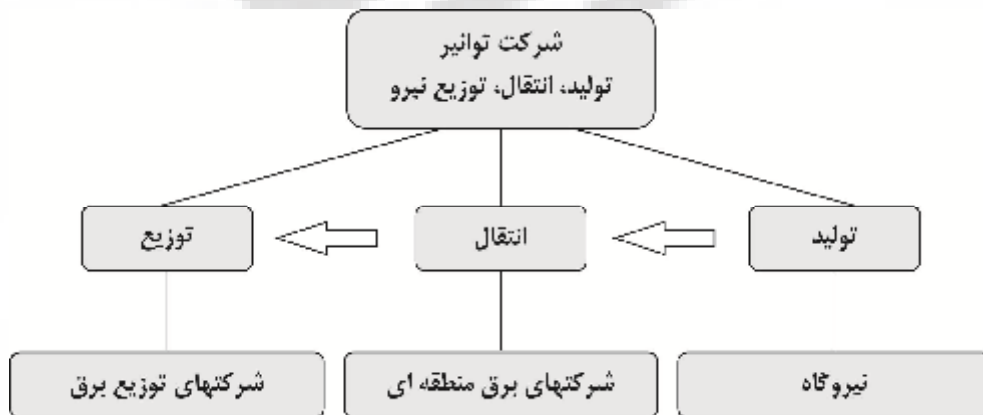
فصل اول

سیستم‌های نیرو و اتصال زمین

شمول مبحث سیزدهم



دیاگرام تولید، انتقال و توزیع
شکل: طرح واره کلی از تولید، انتقال و توزیع برق



شکل: چارت سازمانی شرکت‌های مرتبط با تولید، انتقال و توزیع برق در ایران

برخی تعاریف کلی:

تقسیم‌بندی رنج ولتاژ دارای چند استاندارد می‌باشد اما در ایران استاندارد عمومی تر بدین گونه است که: ولتاژهای ۴۰۰ - ۲۳۰ - ۱۳۲ کیلوولت برای انتقال، ۶۳ کیلوولت برای فوق توزیع، ۲۰ کیلوولت و پایین‌تر برای توزیع. در برخی از نقاط کشور یا شبکه‌های داخلی صنایع از ولتاژهای ۳۳ و ۱۱ و ۳/۶ کیلوولت نیز استفاده سیستم‌های جریان متناوب با ولتاژ ۱۱، ۲۰ و ۳۳ کیلوولت، فشار متوسط و ولتاژهای ۶۳ کیلوولت و بالاتر فشارقوی نامیده می‌شود.

شبکه‌های فشار ضعیف عمومی: شبکه‌های فشار ضعیف عمومی عبارتند از کلیه خطوط هوایی یا زمینی و سایر تاسیسات فشار ضعیف که برای توزیع نیرو از پست‌های عمومی توزیع در معابر و گذرگاه‌های عمومی دایر و معمولاً از طریق جعبه انشعاب یا جعبه تقسیم و یا به طور مستقیم به خطوط سرویس مربوط می‌شوند و کلاً متعلق به شرکت می‌باشند.

ولتاژ اولیه، ولتاژ ثانویه: در هر پست ترانسفورماتور ولتاژ اولیه و ولتاژ پایین‌تر را ولتاژ ثانویه می‌نامند.

شبکه‌های فشار قوی و متوسط عمومی: شبکه‌های فشار قوی عمومی عبارتند از کلیه خطوط هوایی یا زمینی و پست‌های فشار قوی با ولتاژهای ۱۱ کیلووات یا بیشتر بر حسب مورد برای انتقال یا توزیع نیروی برق دایر و کلاً متعلق به شرکت می‌باشند. خطوط و پست‌های هوایی یا زمینی با ولتاژهای ۱۱، ۲۰ و ۳۳ کیلوولت به طور اخص شبکه‌های فشار متوسط نامیده می‌شوند. خطوط هوایی یا زمینی و پست‌های با ولتاژهای ۶۳، ۶۶ و ۱۳۲ کیلوولت به طور اخص شبکه‌های فوق توزیع نامیده می‌شوند. خط فوق توزیع وظیفه انتقال انرژی از شبکه انتقال به پست‌های توزیع را عهده‌دار هستند. در کشور ما بخش عمده خطوط فوق توزیع از ولتاژ ۶۳ کیلوولت استفاده می‌کنند و برخی خطوط ۱۳۲ کیلوولتی را نیز می‌توان جزء خطوط فوق توزیع به حساب آورد. پست‌های توزیع تغذیه خطوط فشار متوسط را به عهده دارند و خود توسط خطوط فوق توزیع تغذیه می‌شوند. خطوط هوایی یا زمینی و پست‌های با ولتاژهای ۲۳۰ و ۴۰۰ کیلوولت به طور اخص شبکه‌های انتقال نامیده می‌شوند.

خطوط نیرو رسانی: خطوط انتقال، فوق توزیع و توزیع که شبکه عمومی موجود را با ظرفیت کافی به نقطه تحویل متصل می‌کنند خطوط نیرو رسانی نامیده می‌شوند.

خط سرویس (در شبکه فشار ضعیف): خط سرویس عبارت است از بخشی از خطوط نیرو رسانی که مقطع آن متناسب با قدرت انشعاب یا انشعابات متقاضی در نظر گرفته شده است و شبکه فشار ضعیف عمومی یا پست عمومی توزیع را به نقطه تحویل متصل می‌کند. خطوط سرویس کلاً متعلق به شرکت و در اختیار آن می‌باشند.

انشعاب برق فشار ضعیف: انشعاب برق فشار ضعیف عبارت است از انشعاب برق یک‌فاز با ولتاژ ۲۳۰ ولت و سه فاز با ولتاژ ۴۰۰ ولت، با تغییرات ۵ درصد.

انشعاب برق فشار قوی: انشعاب برق فشار قوی عبارت است از انشعاب برق با ولتاژهای ۱۱ کیلووات و بیشتر با تغییرات ۵(+) درصد.

واگذاری شرکت برق

نحوه واگذاری شرکت برق

۱. اگر حداکثر قدرت مصرفی یک مصرف‌کننده تا ۱۵۰ کیلو وات باشد، اداره برق موظف به تامین برق او به صورت فشار ضعیف است.
۲. اگر مصرف یک مصرف‌کننده بیش از ۲۵۰ کیلو وات، باشد، اداره برق به او برق فشار متوسط می‌دهد.
۳. اگر یک مصرف‌کننده از ۱۵۰ تا ۲۵۰ کیلووات باشد، اداره برق موضوع را بررسی و تصمیم لازم را در مورد انشعاب اخذ می‌نماید.

انواع مصرف‌کنندگان

خانگی، عمومی، کشاورزی، صنعتی، تجاری، خدماتی، آموزشی، فرهنگی و...

انواع انشعاب‌های برق

انواع انشعاب‌های برق بر اساس نوع فعالیت و کاربری به شرح زیر است:

الف) انشعاب برق مصارف خانگی: انشعاب برق برای مصارف خانگی به انشعابی اطلاق می‌شود که صرفاً به منظور به کار انداختن و استفاده از وسایل و تجهیزات متعارف خانگی در واحدهای مسکونی دایر می‌گردد

ب) انشعاب برق مصارف اشتراکی: این انشعاب برای به کار انداختن تأسیسات اشتراکی مانند آسانسور، شופاژ، تهویه مطبوع یا روشنایی عمومی و امثال آن در بلوک‌ها و مجموعه‌های ساختمانی مسکونی و شهرک‌های مسکونی و صنعتی و عمومی به طور جدا از سایر انشعابات دایر می‌گردد. به هر بلوک و یا مجموعه ساختمانی که همه واحدهای آن دارای کاربری یکسان باشند تنها یک انشعاب برای مصارف اشتراکی واگذار می‌گردد.

در صورتی که تأسیسات اشتراکی بلوک‌ها و یا مجموعه‌هایی که چند نوع فعالیت (مسکونی، تجاری، عمومی و غیره) در آنها انجام می‌شود مجزا باشد می‌توان بیش از یک انشعاب اشتراکی واگذار نمود.

ج) انشعاب برق مصارف عمومی: برای خدمات عمومی به کار می‌رود.

د) انشعاب برق تولید (کشاورزی): انشعاب برق تولید کشاورزی به انشعابی اطلاق می‌شود که از نیروی برق برای پمپاژ آب‌های سطحی و زیر زمینی و یا پمپاژ مجدد آب برای تولید محصولات کشاورزی استفاده می‌کند و دارای پروانه معتبر بهره‌برداری از سازمان‌های آب منطقه‌ای نیز می‌باشد.

۱- انشعاب برق چاه‌های آب غیر کشاورزی: کلیه چاه‌های آب غیر کشاورزی با توجه به کاربردشان بر حسب مورد بهای برق را با تعرفه‌های مربوط پرداخت خواهند نمود.

ه) انشعاب برق تولید (صنعت و معدن): به انشعابی اطلاق می‌شود که از برق برای به کار انداختن و بهره‌برداری از صنایع، کارخانه

ها، استخراج معادن، صنایع کشاورزی برای تولید فرآورده‌های کشاورزی و دامی در کارگاه‌ها (مشخص شده در تعرفه تولید) و صنایع کوچک و صنوف تولیدی که دارای پروانه معتبر بهره‌برداری از مراجع ذیربط هستند، استفاده می‌شود.

(و) **انشعاب برق سایر مصارف:** انشعابی که برای محل کسب دایر می‌گردد مشمول این تعرفه می‌باشد.

(ز) **انشعاب برق مصارف آزاد:** این انشعاب ویژه متقاضیانی که تمایل به پرداخت هزینه‌های عمومی برقراری انشعاب برق، ندارند. بهای برق مصرفی انشعاب آزاد با توجه به نوع مصرف و انطباق آن با هر یک از موارد "الف" تا "و" با تعرفه خاص انشعاب بهای برق مصرفی انشعاب آزاد محاسبه و دریافت خواهد شد. برق‌های غیر دائم، چراغانی‌ها و تابلوهای تبلیغاتی نیز از جمله اینگونه انشعابات محسوب می‌گردند.

(ح) **انشعاب برق برای فروش مجدد:** این انشعاب ویژه مشترکینی می‌باشد که نیروی برق را به صورت یک جا از شرکت‌ها دریافت و از طریق شبکه تحت مدیریت خود مجدداً به مشترکین نهایی به فروش می‌رسانند.

انواع انشعاب‌های برق با توجه به نحوه مدیریت مصرف به شرح ذیل بوده و بر اساس تعرفه‌های ابلاغی برق مشمول نرخ‌های مختلف می‌گردند.

تقسیم‌بندی دیگری از انواع انشعاب

انشعابات نوع الف: مشترکینی که در اوقات اوج بار با اعلام قبلی شرکت با اعمال مدیریت مصرف بار خود را کاهش می‌دهند.

انشعابات نوع ب: مشترکینی که حتی در حالاتی که بنا بر پیش‌بینی مرکز کنترل شبکه (جهت جلوگیری از افت فرکانس، افت ولتاژ یا پرباری خطوط و پست‌ها خارج از میزان مجاز) شرکت ناچار به اعمال خاموشی از پیش تعیین شده می‌باشد، قطع برق نخواهند داشت.

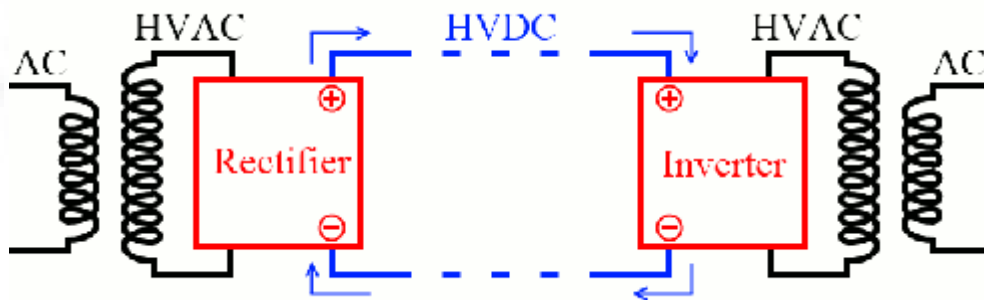
انشعابات نوع ج: مشترکینی که تنها در ۲۰ ساعت شبانه روز غیر از اوج بار از انشعاب خود استفاده می‌کنند و در ساعات اوج بار (۴ ساعت به تشخیص شرکت) از برق استفاده نخواهند کرد.

انرژی تحویلی: مقدار انرژی برقی تحویل شده که توسط وسایل اندازه‌گیری قرائت می‌شود، انرژی الکتریکی تحویل شده می‌باشد. واحد انرژی الکتریکی، کیلووات ساعت است

به عنوان مثال، انشعاب مدارس و دانشگاه‌ها جزء موارد مصارف عمومی می‌باشند (سؤال آزمون اسفند ۹۱)

خطوط HVDC

مزایای استفاده از خطوط مستقیم در مقابل متناوب: زمانی که انتقال انرژی الکتریکی باید در مسیرهای طولانی صورت گیرد، انتقال به صورت ^۱DC به علت کمتر بودن تلفات اقتصادی تر است. از دیگر مزایای آن استفاده دو اتصال شبکه ^۲AC متفاوت است. در صورتی که دو شبکه AC متفاوت برای مثال متعلق به دو کشور متفاوت به هم اتصال پیدا می‌کنند به علت ناهماهنگی شبکه‌ها ممکن است این اتصال با مشکلاتی نظیر ایجاد بی‌ثباتی در شبکه همراه باشد اما با استفاده از سیستم ^۳HVDC این مشکل برطرف خواهد شد، بدین ترتیب که در کشور فروشنده انرژی، انرژی الکتریکی به صورت DC درآمده و پس از طی مسیر انتقال در کشور مصرف کننده دوباره به صورت AC بازمی‌گردد. در حالت کلی نیز جریان DC قادر به جابجایی توان بیشتری نسبت به جریان AC است چرا که ولتاژ ثابت در DC از ولتاژ پیک در AC کمتر است و بدین ترتیب نیاز به استفاده از عایق‌بندی کمتر و همچنین فاصله کمتر در بین هادی‌ها است که این امر موجب سبک شدن هادی و کابل و همچنین امکان استفاده از هادی‌های بیشتر در محیط مشخص می‌شود و همچنین هزینه انتقال به صورت DC کاهش می‌یابد.



شکل: نحوه تغییر ولتاژ در سیستم HVDC

^۱ Direct Current

^۲ Alternating Current

^۳ High Voltage Direct Current

پس از آشنایی کلی با انواع سطوح ولتاژی و انشعابات اکنون به موارد شمول مقررات ملی ساختمان پرداخته می‌شود. تأسیسات برقی ساختمان‌های مربوط به کاربری‌های زیر، که از سیستم نیروی TN (در این فصل با انواع سیستم‌های برقرسانی آشنا خواهید شد) استفاده خواهند کرد:

- (الف) مسکونی (ب) تجاری (پ) اداری (ت) درمانی (ث) آموزشی (ج) عمومی (چ) صنعتی
 (ح) نمایشگاه‌های دائمی و موقت، پارک‌های تفریحی، کارگاه‌های ساختمانی (خ) کشاورزی و دامداری
 (د) هرگونه ساختمانی که مقررات مخصوصی برای تأسیسات برقی آن وضع نشده باشد.
 (ذ) ساختمان‌های ویژه حیاتی، بسیار زیاد حساس و زیاد مهم که نمونه‌های آنها مشخصاً در مبحث ۲۱ مقررات ملی ساختمان آمده است.

موارد شمول مبحث ۱۳:

- (الف) تأسیسات سیم‌کشی سیستم‌های جریان متناوب با ولتاژ تا ۱۰۰۰ ولت مؤثر
 (ب) تأسیسات سیم‌کشی سیستم‌های جریان متناوب با ولتاژ بیش از ۱۰۰۰ ولت مؤثر (به جز سیم‌کشی داخلی دستگاه‌ها)، که از سیستم‌های فشار ضعیف تا ۱۰۰۰ ولت تغذیه می‌کنند، مانند چراغ‌های تخلیه الکتریکی در گازها
 (پ) تأسیسات سیم‌کشی کلیه سیستم‌های مربوط به لوازم و دستگاه‌هایی که مقررات خاصی برای آنها وضع نشده باشد.
 (ت) تأسیسات سیم‌کشی و کابل‌کشی سیستم‌های جریان ضعیف ثابت وسایل ارتباطی، انتقال علائم و فرمان و مشابه آنها به استثنای سیم‌کشی‌های داخلی دستگاه‌ها

موارد عدم شمول مبحث ۱۳

- (الف) تأسیسات صاعقه‌گیر ساختمان‌ها (سوال آزمون شهریور ۷۶ بوده است)
 (ب) مواردی که برای آن مقررات خاص وضع شده باشد (از قبیل پست‌های برق فشار قوی، پالایشگاه‌های نفت و گاز، تأسیسات خاص نظامی و غیره).

چند نکته:

اگر در موارد تأسیساتی مشترک، تناقضی باشد، مقرراتی که از نظر ایمنی، برتری دارد، ملاک عمل است. آن بخشی از تأسیسات و تجهیزات که انحصاراً در اختیار شرکت برق است، کلاً تابع مقررات شرکت برق خواهد بود. البته در مواردی که هر دو در آن نقش دارند (مانند تابلو کنتور)، اگر تناقضی باشد، مقرراتی که از نظر ایمنی برتری دارد، ملاک عمل است.

حریم خطوط انتقال (طبق مصوبه هیأت دولت در مورد حریم خطوط انتقال و فوق توزیع برق)

حریم خطوط نیروی برق به دو نوع زمینی و هوایی تقسیم می‌شود
حریم زمینی: دو نوار در طرفین مسیر خط و متصل به آن از سطح زمین که عرض هر یک از این دو نوار در جدول زیر تعیین شده است.

۷۶۵	۴۰۰	۲۳۰	۱۳۲	۶۳	سطح ولتاژ (کیلوولت)
۲۵	۱۴	۱۱/۹	۹	۸	حریم خصوصی (متر)

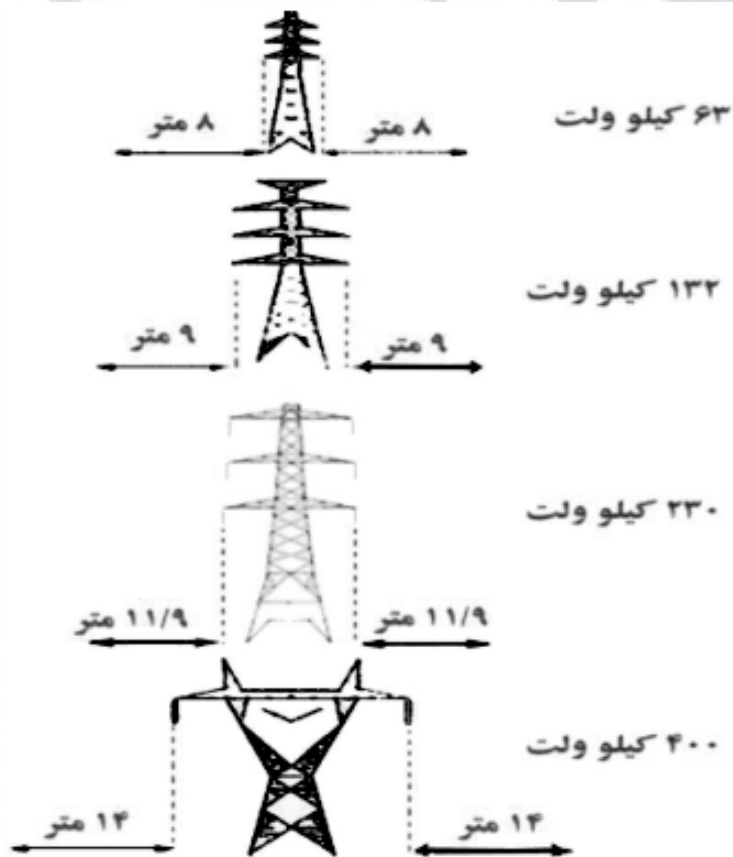
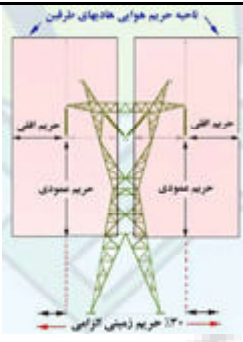
حریم هوایی: نقاطی در هوا در امتداد هادی و به شکل مستطیل، ناشی از اعمال حریم‌های افقی و عمودی به شرح زیر که هادی جریان برق در مرکز آن قرار می‌گیرد.

حریم عمودی: فاصله عمودی در هوا از طرفین هادی جریان برق در راستای قائم که در جدول صفحه بعد تعیین شده است.

حریم افقی: فاصله افقی در هوا از طرفین هادی جریان برق در راستای افق که در جدول صفحه بعد تعیین شده است.

تبصره: وزارت نیرو می‌تواند در داخل و خارج از محدوده شهرها به صورت کلی با موردی براساس ضوابط فنی ابلاغی آن وزارت، موقعیت محلی و سایر شرایط و به شرط اطمینان از استقامت خط، حریم هوایی را به پیشنهاد شرکت برق مربوطه و تصویب وزیر نیرو (با رعایت ضوابط فنی و ایمنی) و به شرح جدول زیر اعمال نماید: در این صورت رعایت حداقل سی درصد (۳۰٪) از حریم زمینی جدول بالا لازم‌الاجرا است.

سطح ولتاژ (کیلوولت)	حریم افقی	حریم عمودی	۳۰٪ حریم زمینی الزامی
۶۳	۳	۶	۲/۴
۱۳۲	۴/۵	۷	۲/۷
۲۳۰	۶/۵	۸	۳/۵۷
۴۰۰	۹	۱۰	۴/۲
۷۶۵	۲۰	۱۵	۷/۵



رعایت حریم شبکه‌های برق به منظور ایجاد فاصله‌ای ایمن برای جلوگیری از اثرات میدان الکترومغناطیسی خطوط انتقال و شبکه‌های برق، فاصله ایمن از نظر برق گرفتگی و احتراز از خطرات، خسارات، صدمات احتمالی شبکه‌های برق رسانی به افراد، ساختمان‌ها و غیره و همچنین ایجاد امکان دسترسی مداوم در بهره برداری و تعمیرات این شبکه‌ها الزامی می‌باشد.

حریم شبکه برق به شرح زیر است:

حریم زمین

جدول: حریم زمینی