

بسته:

نشریه ۱۱۰





۲.....	فصل اول
۶.....	فصل دوم
۱۲.....	فصل سوم
۱۶.....	فصل چهارم
۲۱.....	فصل پنجم
۲۸.....	فصل ششم
۴۱.....	فصل هفتم
۴۷.....	فصل هشتم
۵۴.....	فصل نهم
۵۷.....	فصل دهم
۶۳.....	فصل یازدهم
۶۶.....	فصل دوازدهم
۶۹.....	فصل سیزدهم
۷۶.....	فصل چهاردهم
۷۹.....	فصل پانزدهم
۸۶.....	فصل شانزدهم

فصل اول

- دامنه پوشش
- تعاریف و اصطلاحات
- معرفی مجرای عبور هادی
- معرفی لوله محافظ
- معرفی اتصالات لوله محافظ
- معرفی لوله محافظ صاف
- معرفی لوله محافظ خرطومی شکل
- معرفی لوله محافظ صلب
- معرفی لوله محافظ خم‌پذیر
- معرفی لوله محافظ انعطاف‌پذیر
- معرفی لوله محافظ خودبرگشت
- معرفی لوله محافظ و اتصالات لوله محافظ با قابلیت رزوه شدن و بدون قابلیت رزوه شدن
- معرفی اثر عوامل بیرونی
- معرفی سامانه ترانک کابل
- معرفی سامانه داکت کابل
- معرفی جزء سامانه بدون قابلیت انتشار شعله
- معرفی آمیزه بدون هالوژن
- معرفی استانداردها
- معرفی طبقه‌بندی بر اساس جنس لوله



- معرفی طبقه‌بندی بر اساس مقاومت در برابر فشرده‌سازی
- معرفی طبقه‌بندی بر اساس مقاومت در برابر ضربه
- معرفی طبقه‌بندی بر اساس مقاومت در برابر خمش
- معرفی طبقه‌بندی بر اساس استقامت کششی
- معرفی طبقه‌بندی بر اساس ظرفیت بار آویخته
- معرفی طبقه‌بندی بر اساس دما
- معرفی طبقه‌بندی بر اساس مشخصه‌های الکتریکی
- معرفی طبقه‌بندی بر اساس مقاومت در برابر خوردگی
- معرفی طبقه‌بندی بر اساس مقاومت در برابر انتشار شعله
- معرفی شاخص حدی اکسیژن
- نمایش ویدئو در خصوص روش تست شاخص حدی اکسیژن
- معرفی طبقه‌بندی بر اساس انتشار گاز اسیدی
- معرفی طبقه‌بندی بر اساس مقاومت در برابر ضربه برای نصب و بهره‌برداری
- معرفی طبقه‌بندی بر اساس دما انبارش، حمل‌ونقل، نصب و بهره‌برداری
- معرفی طبقه‌بندی بر اساس مقاومت در برابر انتشار شعله
- معرفی طبقه‌بندی بر اساس مشخصه پیوستگی الکتریکی
- معرفی طبقه‌بندی بر اساس مشخصه عایق‌بندی الکتریکی
- معرفی طبقه‌بندی بر اساس درجه حفاظتی
- معرفی طبقه‌بندی بر اساس بسته‌بودن پوشش دسترسی سیستم
- معرفی طبقه‌بندی بر اساس نوع نصب
- تشریح مشخصات فنی و الزامات عمومی
- معرفی الزاماتی در خصوص ابعاد لوله

- معرفی الزاماتی در خصوص ساختمان لوله
 - معرفی آزمون لوله‌ها
 - معرفی آزمون فشردگی و نمایش فیلمی در خصوص آن
 - معرفی آزمون ضربه و نمایش فیلمی در خصوص آن
 - معرفی آزمون خمش و نمایش فیلمی در خصوص آن
 - معرفی آزمون انعطاف‌پذیری و نمایش فیلمی در خصوص آن
 - معرفی آزمون استقامت کششی و نمایش فیلمی در خصوص آن
 - معرفی آزمون مقاومت در برابر انتشار شعله و نمایش فیلمی در خصوص آن
 - معرفی آزمون مقاومت در برابر گرما و نمایش فیلمی در خصوص آن
 - معرفی آزمون مقاومت در برابر نفوذ اجسام خارجی و آب و نمایش فیلمی در خصوص آن
- آن

- معرفی آزمون مقاومت در برابر خوردگی و نمایش فیلمی در خصوص آن
 - تشریح نشانه‌گذاری لوله‌های محافظ
 - تشریح نشانه‌گذاری سامانه‌های داکت و ترانک
 - الزامات عمومی، کاربرد و شرایط انتخاب لوله‌های محافظ
 - معرفی الزامات عمومی لوله‌های محافظ فلزی صلب
 - معرفی موارد کاربرد و شرایط نصب لوله‌های محافظ فلزی صلب
 - معرفی موارد منع کاربرد لوله‌های محافظ فلزی صلب
 - معرفی الزامات عمومی لوله‌های محافظ فلزی قابل‌انعطاف مقاوم در برابر نفوذ مایعات
 - معرفی موارد کاربرد و شرایط نصب لوله‌های محافظ فلزی قابل‌انعطاف مقاوم در برابر نفوذ مایعات
- نفوذ مایعات
- معرفی موارد منع کاربرد لوله‌های محافظ فلزی قابل‌انعطاف مقاوم در برابر نفوذ مایعات

- معرفی الزامات عمومی لوله‌های محافظ صلب از جنس PVC
- معرفی موارد کاربرد و شرایط نصب لوله‌های محافظ صلب از جنس PVC
- معرفی موارد منع کاربرد لوله‌های محافظ صلب از جنس PVC
- معرفی الزامات عمومی لوله‌های محافظ صلب از جنس پلی‌اتیلن سنگین
- معرفی موارد کاربرد و شرایط نصب لوله‌های محافظ صلب از جنس پلی‌اتیلن سنگین
- معرفی موارد منع کاربرد لوله‌های محافظ صلب از جنس پلی‌اتیلن سنگین
- معرفی الزامات عمومی لوله‌های محافظ غیرفلزی خرطومی
- معرفی موارد کاربرد و شرایط نصب لوله‌های محافظ غیرفلزی خرطومی
- معرفی موارد منع کاربرد لوله‌های محافظ غیرفلزی خرطومی
- تشریح الزامات و موارد کاربرد سامانه‌های داکت و ترانکت
- تشریح نحوه انتخاب ظرفیت لوله‌ها
- معرفی نحوه انتخاب ظرفیت ترانک
- اصول و روش‌های نصب لوله‌های برق
- تشریح معیارهای عمومی نصب مجاری و لوله‌های برق
- معرفی الزامات لوله‌گذاری توکار
- معرفی الزامات لوله‌گذاری روکار
- معرفی الزامات لوله‌گذاری در محیط‌های با شرایط عادی (محیط خشک)
- معرفی الزامات لوله‌گذاری در محیط‌های نمناک، مرطوب و گرم
- معرفی الزامات لوله‌گذاری در محیط‌های ویژه
- معرفی علائم ترسیمی الکتریکی برای لوله‌گذاری برق مطابق با جدول (۱-۲۲)

فصل دوم

- تعاریف و اصطلاحات
- تعریف هادی
- تعریف سیم
- تعریف کابل
- تعریف هسته کابل (رشته کابل)
- تعریف کابل با هادی گرد
- تعریف کابل با هادی قطاعی
- تعریف آمیزه پلی‌وینیل کلراید
- تعریف حفاظ فلزی
- تعریف غلاف
- تعریف زره
- تعریف روکش جداکننده
- تعریف روکش نهایی
- تعریف ولتاژ اسمی
- تعریف سیستم سیم‌کشی
- تعریف جریان مجاز کابل
- تعریف دمای محیط
- تعریف سیستم باسداکت BTS
- تعریف سیستم باسداکت BTU
- تعریف ردیف باسداکت

- تعریف عایق گرمانرم
- معرفی دسته‌بندی هادی‌های به‌کاررفته در کابل‌ها
- معرفی ویژگی‌های گروه ۱ هادی‌ها
- معرفی ویژگی‌های گروه ۲ هادی‌ها
- معرفی هادی‌های گروه ۵ و ۶ و بیان ویژگی‌های هر یک
- تشریح نحوه نشانه‌گذاری کابل‌ها
- تشریح روش‌های کدگذاری کابل‌ها
- در انتخاب و نصب کابل‌ها به چه نکاتی باید توجه داشت؟
- معرفی کابل‌های نصب ثابت و بیان ویژگی‌های آن‌ها
- معرفی جریان مجاز
- در انتخاب روش نصب کابل‌ها به چه مواردی باید توجه داشت؟
- در انتخاب سطح مقطع هادی‌ها علاوه بر محاسبات جریان مجاز باید به چه مواردی توجه داشت؟
- تشریح هادی‌های موازی
- معرفی شرایطی که بر اساس آن توزیع مساوی جریان بین هادی‌های موازی تحقق می‌یابد
- تشریح نحوه آرایش کابل‌های تک رشته موازی در سیستم سه‌فاز
- چه زمانی راز باسداکت استفاده می‌کنیم؟
- تشریح محدودیت دمای کار مداوم انواع مختلف کابل‌ها طبق استاندارد IEC60227 و IEC60245
- معرفی کابل‌های مقاوم در برابر حریق
- تشریح نیروها و تنش‌های مکانیکی در کابل‌ها و راه‌های مقابله با این نیروها

- تشریح نکاتی پیرامون تحویل اولیه و بازرسی دوره‌ای کابل‌ها
- در بسته‌بندی، انبارش و جابه‌جایی کابل‌ها باید به چه نکاتی توجه داشت؟
- تشریح نحوه محاسبات تعیین مقطع کابل
- محاسبات تعیین سطح مقطع کابل بر چه اساس انجام می‌شود؟
- تشریح نحوه تعیین سطح مقطع هادی بر اساس معیار جریان مجاز در شرایط نصب
- برای تعیین سطح مقطع کابل بر اساس جریان مجاز آن باید به چه مواردی توجه داشت؟
- تشریح جدول راهنمای انتخاب هادی‌ها برای شرایط مختلف
- تشریح طبقه‌بندی روش‌های مختلف اجرای هادی‌ها
- تشریح روش‌های مختلف نصب برای به‌دست‌آوردن جریان مجاز
- تشریح نکات تکمیلی پیرامون جدول روش‌های نصب کابل
- دمای محیط مرجع برای کابل‌های مختلف چقدر در نظر گرفته می‌شود؟
- معرفی مقاومت مخصوص حرارتی خاک
- تشریح جداول مقادیر جریان مجاز برای دو هادی بارگذاری شده با جنس‌ها و عایق‌های متفاوت و در دمای هادی ۷۰ درجه و دمای محیط ۳۰ درجه و دمای زمین ۲۰ درجه
- تشریح جداول مقادیر جریان مجاز برای سه هادی بارگذاری شده با جنس‌ها و عایق‌های متفاوت و در دمای هادی ۷۰ درجه و دمای محیط ۳۰ درجه و دمای زمین ۲۰ درجه
- تشریح مقادیر جریان مجاز برای روش مرجع C,E,F,G
- معرفی مقادیر ضرایب تصحیح برای جریان مجاز کابل در هوای غیر ۳۰ درجه و دمای زمین غیر ۲۰ درجه

- ضرایب تصحیح مقاومت مخصوص حرارتی خاک در صورتی که این مقاومت مخصوص حرارتی خاک غیر از $5/2 \text{ K.m/W}$ باشد.
- تشریح جداول مقادیر ضرایب تصحیح مجاورت برای یک مدار یا یک کابل چندرشته‌ای
- تشریح چند نکته تکمیلی در مورد جداول مقادیر ضرایب تصحیح مجاورت
- تشریح مقادیر ضرایب تصحیح مجاورت برای بیش از یک مدار کابل‌های مستقیماً دفع شده در زمین در روش نصب D2 کابل‌های تک‌رشته‌ای یا چندرشته‌ای
- تشریح مقادیر ضرایب تصحیح مجاورت برای بیش از یک مدار در داکت‌های مدفون در روش نصب D1
- معرفی مقادیر ضرایب تصحیح مجاورت برای بیش از یک مدار در کابل‌های چندرشته‌ای در هوای آزاد
- معرفی مقادیر ضرایب تصحیح مجاورت برای گروهی (بیشتر از یکی) از کابل‌های تک‌رشته‌ای در هوای آزاد (روش مرجع F)
- معرفی یک نمونه اجرای شش ردیف نردبان کابل با رعایت حداقل ۳۰ سانتی‌متر فاصله
- تشریح روش‌های تعیین سطح مقطع بر اساس جریان مجاز (برای کابل‌های غیر مدفون)
- تشریح یک نمونه تمرین برای به‌دست‌آوردن سطح مقطع کابل
- تشریح روش‌های تعیین سطح مقطع بر اساس جریان مجاز (برای کابل‌های مدفون)
- طبق استاندارد IEC 60287 دمای هوا و خاک و مقاومت مخصوص حرارتی خاک را چگونه به دست می‌آوریم؟
- تشریح نحوه تعیین سطح مقطع هادی‌ها بر اساس معیار هارمونیک سوم جریان
- تشریح جدول مقادیر ضرایب تصحیح برای جریان‌های هارمونیک، در کابل‌های چهار و پنج رشته‌ای

- تشریح نحوه تعیین سطح مقطع هادی‌ها بر اساس معیار افت ولتاژ
- در چه زمان‌هایی می‌توان افت ولتاژ کمی بالاتر از مقادیر مجاز آن باشد؟
- معرفی روش محاسبه افت ولتاژ به روش کلاسیک آن
- تشریح نحوه محاسبه افت ولتاژ مشخصه کابل‌های مسی در ضرایب قدرت متفاوت
- معرفی یک تمرین از محاسبه افت ولتاژ کابل سه فاز
- تشریح نحوه تعیین سطح مقطع هادی‌ها بر اساس معیار انرژی مجاز در هنگام اتصال کوتاه
- تشریح اصول و روش‌های نصب کابل‌های روی زمین
- در نصب کابل روی دیوار و سقف به چه نکاتی باید توجه داشت؟
- در نصب کابل روی سینی کابل چه اصولی را باید رعایت کرد؟
- نصب کابل‌های زمینی
- هنگام نصب کابل‌های زمینی به چه نکاتی باید توجه داشت؟
- تشریح نکاتی پیرامون نصب کابل در داخل کانال‌های خاکی
- در نصب کابل در کانال‌های پیش‌ساخته به چه نکاتی باید توجه کرد؟
- تشریح نکاتی پیرامون نصب کابل داخل شافت (داکت یا رایزر برق ساختمان)
- متعلقات کابل‌ها
- تشریح دستورالعمل‌های استفاده از متعلقات کابل‌ها (کابلشوها، مفصل‌ها، چندراهه‌ها و...)
- تشریح سیستم باسداکت و اجزا مختلف آن
- معرفی مزایای استفاده از سیستم باسداکت
- معرفی انواع واحدهای باسداکت
- معرفی اتصالات و ملحقات باسداکت

- معرفی ملحقات رابط BTU و قطعه انبساطی و کاربرد آنها
- معرفی قطعه جابه‌جاکننده باس‌بارهای موجود در باسداکت
- معرفی انواع باسداکت‌ها از نظر عایق محافظتی آنها
- معرفی انواع باسداکت‌ها از نظر نوع کاربرد آنها
- تشریح نحوه آرایش هادی‌های داخل باسداکت
- تشریح اصول طراحی و انتخاب سیستم باسداکت
- برای آغاز طراحی چه اطلاعاتی باید در اختیار داشت؟
- برای تخمین جریان بار در طراحی سیستم باسداکت به چه اطلاعاتی نیاز داریم
- تشریح جدول مشخصات یک نمونه باسداکت BCA با هادی آلومینیومی
- تشریح نحوه محاسبه جریان بار باسداکت در یک سیستم سه‌فاز
- تشریح نحوه تعیین جریان مجاز باسداکت
- معرفی روش‌های حفاظت از باسداکت در برابر اضافه‌بار و اتصال کوتاه
- تشریح نحوه محاسبه افت ولتاژ در باسداکت‌ها و روش‌های مواجهه با این افت ولتاژ
- تشریح یک نمونه تمرین برای محاسبه افت ولتاژ
- تشریح مقایسه بین استفاده از کابل و باسداکت

فصل سوم

- معرفی تعاریف و اصطلاحات مربوط به کابل‌های فشار متوسط
- معرفی انواع سرکابل‌های استفاده شده در شبکه‌های فشار متوسط
- معرفی انواع مفصل‌های کابل‌های فشار متوسط
- تشریح نکاتی پیرامون استانداردهای ساخت و آزمون کابل‌های فشار متوسط
- کلیه تجهیزات استفاده شده در کابل‌کشی فشار متوسط باید چه گواهی‌نامه‌ها یا استانداردهایی را اخذ کنند؟
- معرفی الزامات استاندارد مربوط به طراحی، اجرا، نظارت و آزمون سیستم‌های کابل‌کشی فشار متوسط
- تشریح مشخصات فنی و موارد کاربرد کابل‌های فشار متوسط
- هادی‌های کابل‌های فشار متوسط از چه جنس‌هایی ساخته می‌شوند؟
- معرفی عواملی که در انتخاب هادی کابل اهمیت دارند؟
- معرفی انواع عایق‌ها به همراه علائم اختصاری آن‌ها و مشخصات ساختاری آن‌ها
- روکش میانی چیست و کاربرد آن در کابل فشار متوسط چه می‌باشد؟
- معرفی انواع لایه‌های فلزی به‌کاررفته در کابل‌های فشار متوسط
- معرفی الزامات مربوط به استفاده از زره فلزی در کابل‌های فشار متوسط
- معرفی اجزا مختلف چند نمونه کابل فشار متوسط تکرشته‌ای و چندرشته‌ای با ذکر کدهای آن‌ها
- تشریح ضوابط اساسی در طراحی سیستم کابل‌کشی فشار متوسط
- شرایط کار در الزامات مربوط به طراحی کابل‌کشی فشار متوسط شامل چه مواردی است؟

- معرفی کلیات داده‌های نصب کابل‌های فشار متوسط در زیر سطح زمین و روی سطح زمین
- در انتخاب سطح مقطع هادی به چه اطلاعاتی نیاز است؟
- در انتخاب نوع سر کابل و مفصل به چه عواملی باید توجه داشت؟
- مفهوم مقاومت مخصوص حرارتی خاک چیست؟
- معرفی روش‌های نصب کابل‌های فشار متوسط تک رشته در هوا و زیر زمین
- معرفی جدول ضریب تصحیح هم‌جواری برای کابل‌های سه رشته‌ای و تک‌رشته‌ای که به‌صورت مستقیم در زمین دفن می‌شوند
- معرفی جدول ضریب تصحیح هم‌جواری برای کابل‌های تک‌رشته‌ای و سه رشته‌ای که در داکت‌های تک راهه در زمین دفن می‌شوند
- معرفی ضرایب کاهش جریان برای گروه‌های کابل چندرشته‌ای در هوای آزاد در شرایط نصب متفاوت
- معرفی ضرایب کاهش جریان برای گروه‌های کابل تک‌رشته‌ای در هوای آزاد در شرایط نصب متفاوت
- معرفی جدول مقادیر مجاز برای کابل‌های تک‌رشته‌ای با عایق XLPE و مقادیر ولتاژ اسمی ۶/۳/۶ تا ۱۸/۳۰ کیلوولت
- معرفی جدول مقادیر مجاز برای کابل‌های تک‌رشته‌ای با عایق EPR و مقادیر ولتاژ اسمی ۶/۳/۶ تا ۱۸/۳۰ کیلوولت
- معرفی جدول مقادیر مجاز برای کابل‌های چندرشته‌ای با عایق XLPE و مقادیر ولتاژ اسمی ۶/۳/۶ تا ۱۸/۳۰ کیلوولت و هم چنین با هادی مسی با زره و بدون زره
- معرفی جدول مقادیر مجاز برای کابل‌های چندرشته‌ای با عایق EPR و مقادیر ولتاژ اسمی ۶/۳/۶ تا ۱۸/۳۰ کیلوولت و هم چنین با هادی مسی با زره و بدون زره

- تشریح و حل یک نمونه مثال از تعیین سطح مقطع مدار
- تشریح نحوه محاسبات سطح مقطع کابل بر اساس انرژی مجاز حین جریان اتصال کوتاه عبوری از کابل
- معرفی جدول مقادیر مجاز جریان اتصال کوتاه برای سطح مقطع‌های مختلف به مدت ۱ ثانیه برای هادی‌های مس و آلومینیوم
- تشریح یک مثال از محاسبه سطح مقطع کابل بر اساس مقدار مجاز جریان اتصال کوتاه
- تشریح یک نمونه مثال از کنترل معیار اتصال کوتاه برای سطح مقطع انتخاب شده برای یک کابل با هادی مسی
- تشریح نحوه کنترل مقدار تحمل شیلد مسی کابل‌ها در برابر جریان اتصال کوتاه
- معرفی جدول مقادیر حداکثر مجاز جریان اتصال کوتاه عبوری از شیلدهای مسی و غلاف‌های سربی به مدت زمان یک ثانیه
- تشریح نحوه نشانه‌گذاری کابل‌های فشار متوسط
- تشریح اصول و روش‌های نصب کابل‌های فشار متوسط
- معرفی جوراب کابل و قرقره‌هایی که زمان کابل‌کشی مورد استفاده قرار می‌گیرند
- تشریح حداقل مقادیر شعاع داخلی خم مجاز در کابل‌های فشار متوسط
- در نصب کابل در داخل کانال خاکی باید به چه مواردی توجه کرد؟
- معرفی جدول مقادیر ابعاد کانال‌های خاکی برحسب تعداد و نوع استقرار کابل‌های فشار متوسط
- تشریح اهمیت علامت‌گذاری هنگام حفاری کانال‌ها
- تشریح نحوه نصب کابل در داخل کانال پیش‌ساخته
- کابلشوها، سرکابل‌ها و مفصل‌ها
- کابلشوهای کابل‌های مختلف از چه جنس‌هایی ساخته می‌شود؟

- چه اطلاعاتی از کابلشوها قبل از انتخاب، تهیه و نصب می‌بایست ارائه شود؟
- ملاک‌های انتخاب سرکابل مناسب چیست؟
- معرفی انواع سرکابل‌های فشار متوسط
- چه اطلاعاتی از سر کابل‌ها قبل از انتخاب، تهیه و نصب می‌بایست ارائه شود؟
- تشریح نکاتی پیرامون استفاده از مفصل‌ها
- تشریح انواع مفصل‌ها کابل‌های فشار متوسط
- تشریح نکاتی که باید در انتخاب و طراحی مفصل‌های فشار متوسط باید رعایت شوند

فصل چهارم

- دامنه پوشش
- تعاریف و اصطلاحات
- معرفی ولتاژ اسمی
- معرفی ولتاژ عایقی
- معرفی ولتاژ جریان اسمی
- معرفی ولتاژ قوطی نصب
- معرفی ترمینال
- معرفی ترمینال پیچی
- معرفی ترمینال سوتی
- ترمینال کابلشویی
- ترمینال بدون پیچ
- معرفی نوار درزبند
- معرفی کلید
- معرفی کلید الکترونیک
- معرفی کلید دیمر
- معرفی کلید حسگر تصرف
- معرفی مدت زمان تأخیر برای کلید حسگر تصرف
- معرفی کلید لمسی
- معرفی کلید کنترل از راه دور الکترومغناطیسی
- معرفی کلید تأخیر زمانی

- معرفی مدت زمان تأخیر برای کلید تأخیر زمانی
- معرفی کلیدگردان
- معرفی کلید فشاری
- معرفی کلید اتصال لحظه‌ای
- معرفی کلید بنددار (کششی)
- معرفی کلید توکار
- معرفی کلید نشانگر
- معرفی پریز
- معرفی دوشاخه
- معرفی چند شاخه
- معرفی پریز ثابت
- معرفی پریز سیار
- معرفی پریز کلیددار
- معرفی درپوش
- معرفی مسدودکننده
- معرفی تغذیه ریش تراش
- معرفی استانداردهای ساخت، بهره‌برداری و آزمون کلیدها، پریزهای برق و لوازم مرتبط به آن
- کلیدهای برق و دسته‌بندی آنها
- معرفی طبقه‌بندی کلیدهای برق بر اساس منبع نیرو
- معرفی طبقه‌بندی کلیدهای برق بر اساس نوع اتصال
- معرفی طبقه‌بندی کلیدهای برق بر اساس روش کار اندازی

- معرفی طبقه‌بندی کلیدهای برق بر اساس فاصله کنتاکت‌ها
- معرفی طبقه‌بندی کلیدهای برق بر اساس درجه حفاظتی
- معرفی طبقه‌بندی کلیدهای برق بر اساس روش نصب
- معرفی طبقه‌بندی کلیدهای برق بر اساس نوع ترمینال
- معرفی طبقه‌بندی کلیدهای برق بر اساس پذیرش هادی
- موارد کاربرد کلیدهای برق
- معرفی متداول‌ترین کاربرد انواع کلیدهای برق
- معرفی کلید تک پل، یک راه و یک خانه
- معرفی کلید تک پل، یک راه و دو خانه
- معرفی کلید دو پل
- معرفی کلید سه پل
- معرفی کلید تبدیل (دوراهه)
- معرفی کلید تبدیل دو پل
- معرفی کلید صلیبی
- معرفی کلید بنددار
- معرفی کلیدهای ضد انفجار
- انتخاب نوع، ظرفیت بار و روش سیم‌کشی کلیدها
- تشریح نحوه انتخاب نوع کلید
- تشریح نحوه انتخاب کلاس بهره‌برداری و ظرفیت بار
- تشریح نشانه‌گذاری کلیدها
- کلیدهای الکترونیکی
- معرفی انواع کلیدهای الکترونیکی بر اساس عامل عملکرد

- معرفی انواع کلیدهای الکترونیکی بر اساس نوع بار
- معرفی موارد کاربرد کلیدهای الکترونیکی
- معرفی موارد کاربرد و نحوه عملکرد کلیدهای حسگر تصرف
- معرفی موارد مهم در خصوص انتخاب نوع حسگر
- تشریح مقایسه امکانات حسگرهای مادون قرمز و ماورای صوتی
- معرفی شرایط نصب حسگرهای مادون قرمز
- معرفی شرایط نصب حسگرهای تصرف ماورای صوت
- پریزها و دوشاخه‌ها برای مصارف خانگی و مشابه
- معرفی طبقه‌بندی پریزها بر اساس روش کاربرد یا نصب
- معرفی طبقه‌بندی پریزها بر اساس روش نصب
- معرفی طبقه‌بندی پریزها بر اساس اتصال زمین
- معرفی طبقه‌بندی پریزها بر اساس حفاظت در برابر نفوذ رطوبت و آب
- معرفی طبقه‌بندی پریزها بر اساس حفاظت در برابر خطر برق‌گرفتگی
- معرفی طبقه‌بندی پریزها بر اساس وجود مسدودکننده
- معرفی پریزهای کلیددار با قفل ایمنی
- معرفی طبقه‌بندی پریزها بر اساس تعداد پل
- معرفی طبقه‌بندی پریزها بر اساس روش به کار اندازی کلیدها
- معرفی طبقه‌بندی پریزها بر اساس نوع قفل ایمنی
- معرفی پریزهای کلیددار بدون قفل ایمنی
- معرفی طبقه‌بندی پریزها بر اساس امکان قطع و وصل هادی خنثی
- معرفی پریز ریش تراش
- معرفی نشانه‌گذاری پریز ریش تراش

- پریزها و چند شاخه‌های صنعتی
- معرفی شرایط بهره‌برداری پریزها و چند شاخه‌های صنعتی
- معرفی نشانه‌گذاری پریزها و چند شاخه‌های صنعتی
- معرفی سطح مقطع انواع هادی‌های حامل جریان الکتریکی و هادی حفاظتی قابل اتصال به پریزها و چند شاخه‌های صنعتی
- معرفی الزامات عمومی انتخاب پریزهای برق
- معرفی الزامات مشخصات اسمی پریزهای برق
- معرفی الزامات انتخاب پریز برای محیط‌های خاص
- معرفی سیستم سیم‌کشی شعاعی
- معرفی سیستم سیم‌کشی حلقوی
- معرفی تعیین ظرفیت مدارها با ضریب هم‌زمانی
- معرفی تعیین ظرفیت مدارها بدون ضریب هم‌زمانی
- معرفی انتخاب تعداد پریزها
- معرفی الزامات پریزهایی با مصارف صنعتی
- معرفی الزامات عمومی نصب کلیدها
- معرفی شرایط انتخاب و نصب پریزها
- تشریح شرایط نصب کلید و پریز در مکان‌های دارای وان یا دوش حمام
- معرفی زون صفر و زون یک
- معرفی الزامات نصب تجهیزات الکتریکی در محیط حمام
- معرفی نشانه‌های ترسیمی در خصوص کلیدها و پریزها

فصل پنجم

- دامنه پوشش
- معرفی دانش‌های موردنیاز در خصوص نورپردازی
- معرفی علت مهم بودن موضوع روشنایی
- مبحث تعاریف و اصطلاحات
- تعریف نور
- تعریف شار نوری
- تعریف شدت نوری
- تعریف شدت روشنایی
- معرفی لوکس متر
- تعریف نگهداشت شدت روشنایی
- تعریف درخشندگی
- معرفی عوامل تأثیرگذار بر درخشندگی
- تعریف خیرگی
- معرفی انواع خیرگی بد
- معرفی انواع درخشندگی
- معرفی خیرگی آزاردهنده ناشی از بازتابنده چراغ‌ها
- معرفی حالت‌هایی که ضریب RUGL را در نظر نمی‌گیریم
- تعریف کنتراست
- تعریف ضریب انعکاس
- معرفی یکنواختی



- معرفی یکنواختی کلی
- معرفی یکنواختی طولی
- تعریف بهره نوری
- معرفی دمای رنگ نور هم‌بسته
- معرفی شاخص نمود رنگ
- معرفی شاخص TM30-15
- معرفی سوسوزدن (فلیکر) و اثرات استروبوسکوپیک
- تعریف منبع نور
- تعریف منبع نور تعویض‌پذیر
- تعریف منبع نور غیرقابل تعویض
- تعریف منبع نور غیرقابل تعویض توسط کاربر
- تعریف نگه دارنده لامپ
- تعریف کلاهک لامپ
- تعریف چراغ
- بررسی یک نمونه کاتالوگ چراغ
- تعریف چراغ معمولی
- تعریف چراغ برای استفاده عمومی
- تعریف چراغ توکار
- تعریف چراغ قابل تنظیم
- تعریف چراغ ثابت
- تعریف چراغ‌های خیابانی و جاده‌ای
- تعریف نورافکن‌ها



- تعریف چراغ‌های دفنی
- تعریف چراغ‌های ویژه استخرهای شنا و مصارف مشابه
- تعریف ریشه‌های روشنایی
- تعریف ریشه‌های نوری شیلنگی
- تعریف چراغ گونه
- تعریف چراغ برای استفاده از شرایط سخت
- معرفی منحنی پخش نور
- معرفی منحنی پخش نور در دستگاه مختصات قطبی
- معرفی منحنی پخش نور در دستگاه مختصات دکارتی
- معرفی منحنی مخروطی توزیع نور
- تعریف ناحیه کار
- تعریف سطح کار
- تعریف ناحیه پیرامونی
- تعریف ناحیه پس‌زمینه
- معرفی رابطه شدت روشنایی ناحیه پیرامونی با شدت روشنایی ناحیه کار
- تعریف قسمت برق‌دار
- تعریف عایق‌بندی پایه
- تعریف عایق‌بندی تکمیلی
- تعریف عایق‌بندی مضاعف (دوبل)
- تعریف عایق‌بندی تقویت شده
- تعریف بالاست
- تعریف استارتر (راه‌انداز)

- تعریف ایگنیتور (جرقه زن)
- معرفی نمونه‌هایی از انواع کلاhek لامپ و نگه دارنده لامپ
- مبحث استانداردها
- معرفی استانداردهای سازمان ملی استاندارد ایران در خصوص روشنایی
- معرفی استانداردهای بین‌المللی در خصوص روشنایی
- معرفی استاندارد ساخت و آزمون
- مبحث منابع نوری الکتریکی
- معرفی انواع منابع نوری
- معرفی لامپ‌های التهابی
- معرفی لامپ‌های رشته‌ای
- معرفی لامپ‌های هالوژن
- معرفی لامپ‌های تخلیه در گاز
- معرفی لامپ فلورسنت فشرده
- لامپ متال هالید
- معرفی لامپ‌های بخار سدیم کم‌فشار و پر فشار
- معرفی دیودهای منتشرکننده نور
- تعریف دیود نوری LED
- تعریف LED Die
- تعریف پکیج LED
- تعریف ماژول LED
- تعریف SMD و COB
- معرفی نگاه اجمالی بر LEDها و گونه‌های راه‌انداز آن

- معرفی دمای رنگ تقریبی برخی از متداول‌ترین منابع نوری
- معرفی پله‌های دماهای رنگ استاندارد
- معرفی شاخص نمود رنگ Ra برخی از متداول‌ترین منابع نوری
- معرفی طول عمر و بهره نوری انواع منابع نور
- معرفی نکاتی در خصوص منابع نوری
- مبحث وسایل کنترل و راه‌اندازی
- تشریح اهمیت بالاست در منابع نوری
- معرفی اصلی‌ترین وظایف بالاست
- معرفی برخی از مشخصات فنی بالاست ها
- معرفی لامپ درایو سرخود
- معرفی ترانسفورماتور
- معرفی مبدل‌های کاهنده برای تجهیزات روشنایی
- مبحث چراغ
- معرفی معیارهای مهم در تقسیم‌بندی چراغ‌ها
- معرفی طبقه‌بندی بر اساس حفاظت در برابر برق‌گرفتگی
- معرفی چراغ‌های کلاس I
- معرفی چراغ‌های کلاس II
- معرفی چراغ‌های کلاس III
- تشریح طبقه‌بندی بر اساس درجه حفاظت کد IP
- تشریح طبقه‌بندی میزان ورود آب به محفظه چراغ
- تشریح طبقه‌بندی بر حسب جنس سطح نصب چراغ
- تشریح طبقه‌بندی بر حسب شرایط کاربرد چراغ

- مبحث طراحی روشنایی
- تشریح طراحی انسان محور
- معرفی سه نیاز اساسی انسان که الزامات نورپردازی بر اساس آن تعیین می شود
- معرفی پارامترهای اصلی تعیین کننده روشنایی محیط
- معرفی مواردی که باید یک توزیع روشنایی خوب آن را بهبود ببخشد
- معرفی پله های شدت روشنایی
- بر اساس چه نیازی هایی می توان پله روشنایی را تغییر داد؟
- معرفی رابطه شدت روشنایی ناحیه پیرامونی با شدت روشنایی ناحیه کار
- معرفی شبکه مجازی روشنایی
- معرفی روش های کاهش خیرگی
- معرفی نکاتی در خصوص نور مزاحم
- معرفی چراغ های NON-CUT OFF و SEMI-CUT OFF و CUT OFF و FULL-CUT OFF
- معرفی روش های نورپردازی از نظر ترتیب استقرار منابع نوری
- معرفی نورپردازی موضعی
- معرفی نورپردازی عمومی
- معرفی نورپردازی گروهی
- معرفی نورپردازی ترکیبی
- معرفی روش های محاسبه روشنایی (روش نقطه ای یا روش وارون مجذور فاصله ای)
- معرفی مبحث نرم افزارهای روشنایی
- معرفی سه پارامتر اصلی طراحی روشنایی
- تشریح الزامات تعیین نوع و تعداد چراغ ها در یک طرح روشنایی

- معرفی الزامات طراحی مدار روشنایی
- معرفی جداول شدت روشنایی پیشنهادی برای نواحی کار بر حسب نوع فعالیت
- معرفی جدول ۵-۹-۱ (شدت روشنایی محل‌های تردد در داخل ساختمان)
- معرفی جدول ۵-۹-۲۰ (شدت روشنایی فعالیت‌های صنعتی و صنایع دستی-نیروگاه‌ها)
- معرفی جدول ۵-۹-۴۶ (شدت روشنایی مکان‌های مراقبت‌های بهداشتی)
- مبحث روشنایی اضطراری
- معرفی هدف روشنایی اضطراری
- معرفی دسته‌بندی روشنایی اضطراری
- معرفی سیستم روشنایی آماده‌به‌کار
- معرفی سیستم روشنایی اضطراری مسیر فرار
- معرفی سیستم روشنایی اضطراری فضای باز (مناطق بزرگ)
- معرفی سیستم روشنایی اضطراری مناطق پرخطر
- تشریح نکاتی در خصوص طراحی سیستم روشنایی اضطراری مسیر فرار
- تشریح نکاتی در خصوص طراحی سیستم روشنایی اضطراری مناطق بزرگ - ضد هراس
- تشریح نکاتی در خصوص طراحی سیستم روشنایی اضطراری مناطق پرخطر
- تشریح علایم ایمنی
- تشریح اصول و روش‌های نصب چراغ‌ها
- مبحث نشانه‌های ترسیمی تأسیسات روشنایی
- معرفی نشانه‌های ترسیمی تأسیسات روشنایی بر اساس استاندارد IEC63064 در جدول ۵-۱۲
- معرفی مشخصات الکتریکی و طبقه‌بندی چراغ‌های روشنایی بر اساس استاندارد IEC60598-1 در جدول ۵-۱۳

فصل ششم

- ولتاژ فشارضعیف به چه دامنه‌ای از ولتاژ اطلاق می‌شود؟
- تشریح جدول مقادیر ولتاژهای استاندارد سازمان ملی استاندارد ایران
- تعاریف و اصطلاحات عمومی
- تعریف تابلوهای قطع و وصل و فرمان فشارضعیف چیست؟
- مدار اصلی تابلوهای برق چیست؟
- مدار کمکی تابلو برق چیست؟
- شینه یا باس‌بار چیست و از نظر کاربرد به چند نوع تقسیم‌بندی می‌شود؟
- واحد عملکرد (functional unit) به چه سیستمی در تابلو برق اطلاق می‌شود؟
- معرفی واحد ورودی و خروجی تابلو برق
- معرفی قسمت‌های ثابت و قسمت‌های جداشدنی تابلوهای برق
- معرفی بخش‌های مختلف تابلو برق
- تابلوهای برق از نظر شکل ظاهری و کاربرد به چند نوع تقسیم‌بندی می‌شوند؟
- معرفی سازه نصب و اسکلت تابلو برق
- معرفی سینی نصب تجهیزات تابلو برق
- معرفی محفظه (enclosure)
- معرفی اجزا یک نمونه تابلو برق فشارضعیف
- معرفی اجزا خارجی یک تابلو برق
- تشریح انواع تابلو برق‌ها از نظر شرایط نصب
- تشریح اصطلاحات مربوط به مشخصات عایقی تابلو برق‌ها
- معرفی اضافه ولتاژ و اضافه ولتاژ موقت در تابلوهای برق

- معرفی پارامترهای ولتاژ ضربه قابل تحمل و ولتاژ قابل تحمل با فرکانس شبکه
- مفهوم آلودگی در تابلوهای برق چیست؟
- تشریح درجات آلودگی تابلوهای برق
- تشریح بخش‌های حفاظت در برابر برق‌گرفتگی تابلوهای برق
- قسمت برق‌دار به چه قسمتی از تابلو برق اطلاق می‌شود؟
- قسمت رسانای قابل تماس در تابلو برق چیست؟
- هادی حفاظتی به چه منظور در تابلو برق تعبیه می‌شود؟
- هادی خنثی (N) و هادی مشترک حفاظتی - خنثی (PEN) چیست؟
- جریان خطا چیست؟
- عایق‌بندی پایه چیست؟
- شخص ماهر و شخص آموزش‌دیده کیست؟
- تشریح مشخصه‌های تابلو برق
- تشریح تجهیزات حفاظت و کنترل تابلوهای برق
- استانداردهای تابلوهای فشارضعیف
- معرفی مفاد استاندارد ملی ایران مربوط به تابلوهای فشارضعیف (۱۲۱۰۳)
- تشریح استاندارد ملی ایران به شماره ۲۰۹۷۳، محفظه‌های خالی برای تابلوهای تجهیزات قطع و وصل و فرمان فشارضعیف
- معرفی دسته‌بندی‌های استانداردهای IEC62208 و IEC61439-1
- معرفی مفاد استاندارد ملی ایران به شماره‌های ۴۸۳۵
- معرفی جداول کلاس‌های بهره‌برداری از کنتاکتورها
- معرفی جدول مقادیر جریان نامی برای راه‌اندازی موتورهای الکترومکانیکی تابلوهای برق فشارضعیف

- معرفی استانداردهای ملی مربوط به کلیدهای مینیاتوری
- معرفی استانداردهای مربوط به تجهیزات حفاظتی در برابر جریان باقی مانده و اضافه

جریان

- معرفی استانداردهای بین‌المللی مربوط به تجهیزات تابلو برق
- معرفی روش‌های استعلام اصالت تجهیزات تابلو برق
- شرایط نصب و بهره‌برداری تابلو برق
- معرفی شرایط ویژه هنگام نصب و بهره‌برداری از تابلوهای برق
- معرفی میزان دما و رطوبت قابل قبول در شرایط بهره‌برداری تابلو برق در داخل

ساختمان و خارج ساختمان

- تشریح درجه‌بندی سطح آلودگی
- محل اتاق تابلو برق باید دارای چه ویژگی‌هایی باشد؟
- تشریح مدارک و داده برگ‌های فنی مطابق با هر تابلو برق
- تشریح دیاگرام تک‌خطی تابلوهای برق
- نقشه‌های منطق مداری و نقشه‌های شماتیک چیست؟
- معرفی نقشه‌های جانمایی تابلوهای برق
- مشخصات فنی تابلو برق چیست؟
- معرفی لیست تجهیزات تابلو برق
- معرفی راهنمای حمل، نصب و بهره‌برداری تابلوهای برق فشار ضعیف
- گزارش تست تابلوهای برق چیست؟
- کاتالوگ و راهنمای تجهیزات تابلو برق چیست؟
- کلیات ساختمان تابلو ها
- الزامات ساخت ساختمان تابلوهای برق چه مواردی می‌باشند؟

- تابلوهای برق فشارضعیف از چه جنسی ساخته می‌شوند؟
- معرفی عایق به‌کاررفته در بدنه تابلو برق‌ها
- ضخامت صفحات فلزی تابلو برق‌ها با کاربری متفاوت چه مقدار است؟
- طراحی ابعاد تابلو برق باتوجه‌به چه موارد و نکاتی انجام می‌شود؟
- تشریح اهمیت حفاظت تابلو برق در برابر خوردگی‌ها
- تشریح اهمیت رنگ‌آمیزی صفحات فلزی تابلو برق
- درجه حفاظتی تابلو برق بیانگر چیست؟
- معرفی جدول مقادیر درجه حفاظتی
- تشریح شرایط تست درجه حفاظتی IK
- فرم‌بندی (جداسازی) تابلو برق چیست؟
- معرفی انواع فرم‌های جداسازی داخلی تابلو برق
- حفاظت پایه و حفاظت خطا چیست؟
- تشریح جدول مقادیر سطح مقطع هادی حفاظتی برای هم‌بندی قسمت‌های فلزی متحرک تابلو
- معرفی تمهیدات لازم برای نصب هادی حفاظتی
- شینه‌های تابلو برق
- تشریح شینه‌های به‌کاررفته در تابلوهای برق
- سطح مقطع شینه‌ها بر اساس چه اصولی انتخاب می‌شوند؟
- ضرایب هم‌زمانی و بهره‌برداری چیست؟
- معرفی مقادیر جدول ضرایب هم‌زمانی و بهره‌برداری از تابلوهای برق
- معرفی جداول مقادیر مجاز شینه‌های مسی و آلومینیومی
- تشریح ضرایب اصلاحی شینه‌ها

- تشریح نحوه محاسبه سطح مقطع شینه حفاظتی (PE)
- تشریح و بررسی اثرات خوردگی در شینه‌ها
- برای جلوگیری از خوردگی شینه‌ها از چه روش‌هایی بهره می‌جویم
- تشریح پوشش شینه‌ها توسط رنگ اپوکسی
- تشریح فرایند فرم دهی و ماشین‌کاری شینه‌ها
- معرفی جدول مقادیر حداکثر میزان سوراخ‌کاری شینه‌ها
- تشریح شرایط نصب شینه‌های تابلو برق
- معرفی جدول مقادیر حداقل فاصله هوایی بر اساس ولتاژ ضربه‌ای قابل تحمل اسمی
- تشریح اصول کلی در رابطه با اتصال شینه‌ها به یکدیگر یا سایر تجهیزات تابلو برق
- معرفی جدول انواع اتصال‌های پیچ و مهره‌ای و کاربرد آن‌ها
- تشریح نحوه تمیزکردن سطح شینه‌ها
- فشار سطح تماس شینه‌ها به چه عواملی بستگی دارد؟
- تشریح نحوه علامت‌گذاری شینه‌ها
- تجهیزات حفاظتی در تابلو برق
- تشریح و بررسی رفتار وسایل حفاظتی در تابلو برق
- معرفی منحنی زمان-جریان (قطع کلید) وسایل حفاظتی
- تشریح و بررسی یک نمودار زمان-جریان مربوط به یک کلید مینیاتوری
- معرفی کلی نحوه چیدمان کلیدهای محافظتی در تأسیسات برقی
- تشریح کلید محافظتی هوایی (ACB)
- معرفی اجزا مختلف کلیدهای هوایی
- معرفی مشخصه‌های الکتریکی و مکانیکی کلیدهای هوایی
- تشریح واحدهای حفاظتی کلیدهای هوایی

- تشریح مکانیزم عملکرد واحد حفاظتی
- معرفی اجزا مختلف واحد حفاظتی در کلیدهای هوایی
- ارائه فیلمی از کاربرد، عملکرد و نحوه ساخت کلیدهای هوایی
- معرفی تجهیزات جانبی کلیدهای هوایی و عملکرد آنها
- تشریح کلیدهای محافظتی کامپکت (Compact)
- تشریح مشخصات فنی ثبت شده بر روی برچسب یک نمونه کلید کامپکت
- تشریح نمودار ضرایب کاهشی دمای کلیدهای کامپکت
- معرفی انواع کلیدهای کامپکت
- تشریح قواعد مربوط به نصب کلیدهای کامپکت
- معرفی تجهیزات جانبی کلیدهای کامپکت و عملکرد آنها
- تشریح کلیدهای مینیاتوری
- معرفی تیپ‌های مختلف کلیدهای مینیاتوری بر اساس قطع جریان اتصال کوتاه
- معرفی جدول مشخصات فنی تیپ‌های مختلف کلیدهای مینیاتوری
- معرفی مواردی که باید بر روی کلید مینیاتوری درج شود
- معرفی بخش‌های مختلف کلید مینیاتوری
- کلاس محدودکنندگی انرژی کلیدهای مینیاتوری چیست؟
- ضرایب هم‌جواری و کاهشی دمای کلیدهای مینیاتوری چیست؟
- معرفی تجهیزات جانبی که به کلیدهای مینیاتوری متصل می‌شوند
- تشریح وسیله محافظت در برابر جریان باقیمانده (RCD)
- تشریح مکانیزم عملکرد وسایل جریان باقیمانده
- وسایل حفاظتی در برابر جریان باقی‌مانده بر اساس چه ویژگی‌هایی دسته‌بندی می‌شوند؟

- معرفی کلیدهای جریان باقیمانده و کلیدهای ترکیبی جریان باقیمانده
- تشریح مکانیزم کلید جریان باقیمانده
- تشریح علائم و مشخصات درج شده بر روی کلیدهای جریان باقیمانده (RCCB)
- تشریح کلیدهای جریان باقیمانده ترکیبی (RCBO)
- معرفی مشخصاتی که می‌بایست بر روی کلیدهای جریان باقیمانده ترکیبی (RCBO) درج شوند
- تشریح نحوه تشخیص کلیدهای RCCB و RCBO از یکدیگر
- تشریح مقایسه نشانه‌گذاری‌های کلیدهای MCB و RCCB و RCBO با یکدیگر
- تشریح وسایل تشخیص خطای قوس الکتریکی (AFDD)
- AFDD ها در برابر چه خطاهایی مدار را محافظت می‌کنند
- تشریح چگونگی ایجاد آتش‌سوزی‌ها در مدارات الکتریکی
- معرفی مشخصات درج شده بر روی کلیدهای AFDD
- تشریح وسایل حفظ ولتاژ (برق‌گیر حفاظتی SPD)
- معرفی مشخصات فنی و الزامات و اصول تست وسایل حفظ ولتاژ (برق‌گیر حفاظتی SPD)
- تشریح کلیدهای محافظت موتور (MPCB) و کاربرد آن‌ها
- معرفی بخش‌های مختلف یک کلید محافظت موتور (MPCB)
- معرفی مشخصات فنی و الزامات و اصول تست کلیدهای محافظت موتور (MPCB)
- تشریح طبقه‌بندی‌های رله حرارتی بر اساس جریان اضافه‌بار و جریان راه‌اندازی موتور الکتریکی
- معرفی تجهیزات جانبی کلیدهای محافظت موتور (MPCB)
- تشریح رله‌های اضافه‌بار

- تشریح ساختار رله‌های حفاظتی
- تشریح رله‌های نشت زمین از خانواده وسایل جریان باقیمانده (RCD)
- معرفی قسمت‌های مختلف یک رله نشت زمین
- تشریح دستورالعمل استفاده از رله‌های نشت در مدارات
- تشریح فیوزهای به‌کاررفته شده در تابلو برق‌ها
- معرفی مشخصاتی که باید بر روی فیوز و رابط فیوزها درج شود
- معرفی موارد کاربرد فیوزهای gP و gM
- تجهیزات کنترلی
- تشریح انواع کلیدهای جداکننده (ایزولاتور)
- مشخصه‌های یک کلید جداکننده چیست؟
- تشریح کلیدهای مغناطیسی (کنتاکتورها)
- معرفی مشخصات فنی و الزامات و اصول تست کلیدهای مغناطیسی
- تشریح رله‌های کمکی و کاربرد آن‌ها
- تشریح رله‌های حالت جامد (کنتاکتور الکترونیکی)
- تشریح مشخصات درج شده بر روی یک نمونه رله حالت جامد
- وسایل اپراتوری
- تشریح انواع وسایل اپراتوری و مشخصه فنی آن‌ها
- ادوات اندازه‌گیری
- ادوات اندازه‌گیری به چه منظور در تابلوهای برق نصب می‌شوند؟
- ترانسفورماتور جریان چیست و به چه منظور در تابلو برق‌ها به کار برده می‌شود؟
- محل نصب ترانسفورماتورهای جریان باید دارای چه ویژگی‌هایی باشد؟
- معرفی اهمیت توجه به ورودی و خروجی ترانسفورماتور جریان هنگام نصب

- مدارهای اولیه و ثانویه ترانسفورماتورهای جریان باید چگونه در مدار قرار بگیرند؟
- تشریح یک نمونه مدار سیم‌کشی ترانسفورماتور جریان زمانی که در مدار قرار می‌گیرد
- معرفی نسبت تبدیل ترانسفورماتورهای جریان و استانداردهای جریان سمت اولیه و ثانویه آن
- دقت ترانسفورماتور جریان با توجه به چه مواردی انتخاب می‌شود؟
- اگر ترانسفورماتور جریان کاربری حفاظتی داشته باشد باید به چه مواردی توجه داشت؟
- اگر ترانسفورماتور جریان کاربری اندازه‌گیری داشته باشد باید به چه مواردی توجه داشت؟
- معرفی توان ترانسفورماتور جریان
- معرفی جداول مقادیر تلفات برخی ادوات اندازه‌گیری و تلفات هادی اتصال‌دهنده سمت ثانویه ترانسفورماتور جریان
- ولت‌متر چیست و به چه منظور در تابلوهای برق استفاده می‌شود؟
- سطح مقطع هادی ولت‌متر چه مقدار در نظر گرفته می‌شود و توسط کلید مینیاتوری یا کلید فیوز چند آمپری محافظت می‌شود؟
- تشریح آمپرمترها و کاربرد آن‌ها
- آمپر متر مدرج عقربه‌ای برای اندازه‌گیری جریان مصارف موتوری باید دارای چه ویژگی باشد؟
- معرفی پاورمتر (سنجش کیفیت توان) و کاربرد آن‌ها در تابلو برق
- معرفی موارد مشخصه فنی یک نمونه پاورمتر
- نصب و مونتاژ تجهیزات
- در نصب و مونتاژ تجهیزات باید به چه مواردی توجه داشت؟
- محل نصب تجهیزات و شینه‌ها بر چه اساسی انتخاب می‌شود؟

- تشریح شرایط نصب تجهیزات بر روی تابلو برق
- برای جلوگیری از حرکت و جابه‌جایی تجهیزاتی که بر روی ریل نصب می‌شوند از چه وسیله‌ای استفاده می‌شود؟
- تجهیزات اپراتوری، ایمنی و ادوات نمایشگر و ترمینال‌ها در چه ارتفاعی از تابلو برق نصب می‌شود؟
- تشریح شرایط سیم‌کشی در تابلوهای برق
- معرفی جدول مقادیر حداقل سطح مقطع سیم‌های مسی برای اتصال به کلیدهای خودکار
- شعاع خمش سیم در هنگام اتصال به شینه‌ها چقدر در نظر گرفته می‌شود؟
- معرفی ضوابط استفاده از داکت در تابلو برق
- در چه صورت در تابلو برق از لوله‌های انعطاف‌پذیر برای سیم‌کشی استفاده می‌شود؟
- معرفی ضوابط مربوط به ضبط SPDها
- تشریح نحوه علامت‌گذاری بر روی تابلو برق
- پلاک اصلی مشخصات تابلو برق شامل چه مواردی است؟
- معرفی کدهای پیشنهادی برای علامت‌گذاری تجهیزات
- مدیریت حرارت در تابلو برق شامل چه مواردی می‌باشد؟
- پلاک اصلی مشخصات تابلو برق شامل چه مواردی است؟
- طراحی مدارات تابلو
- اضافه جریان هادی چیست؟
- بررسی طول عمر هادی‌های پی‌وی‌سی
- بررسی نسبت دمای هادی‌های پی‌وی‌سی با جریان
- حفاظت بار در طراحی مدارات تابلو

- خاصیت محدودکنندگی جریان اتصال کوتاه چیست؟
- مکانیزم عملکرد و نحوه محدودسازی جریان اتصال کوتاه چگونه است؟
- بررسی فیلم نحوه عملکرد یک کلید مینیاتوری با خاصیت محدودکنندگی جریان اتصال کوتاه

- بررسی حداقل و حداکثر میزان جریان اتصال کوتاه
- الزامات عمومی برای طراحی مدارات چیست؟
- در چه مکان‌های باید از کلیدهای AFDD استفاده کرد؟
- بررسی میزان جریان نشتی وسایل مختلف
- الزامات طراحی مدارات روشنایی
- بررسی جریان ناشی از حضور لامپ‌های LED در مدارات روشنایی مکان‌ها
- بررسی الزامات کلی مدارهای راه‌انداز موتور
- روش انتخاب نوع و سائز تجهیزات حفاظتی و کنترلی
- حفاظت در برابر اضافه بار و اضافه دما
- شرایط استفاده از رله حرارتی سه فاز برای حفاظت موتور الکتریکی چگونه است؟
- راه‌اندازی موتورهای الکتریکی کوچک چگونه است؟
- بررسی اطلاعات و پلاک مشخصات موتورهای الکتریکی
- روش‌های راه‌اندازی موتورهای الکتریکی
- چگونه روش راه‌اندازی موتور الکتریکی انتخاب کنیم؟
- بررسی جریان بهره‌برداری اسمی موتورهای الکتریکی سه فاز
- بررسی روش راه‌اندازی مستقیم موتورهای الکتریکی
- بررسی روش راه‌اندازی ستاره مثلث موتورهای الکتریکی
- بررسی سائزهای کنتاکتور مدار راه‌اندازی به روش ستاره مثلث

- بررسی روش راه‌اندازی نرم موتورهای الکتریکی
- کنتاکتور موازی چیست؟
- بررسی روش راه‌اندازی توسط مبدل فرکانس موتورهای الکتریکی
- بررسی الزامات حفاظت ترانسفورماتورهای قدرت
- بررسی اضافه‌بار در ترانسفورماتورهای قدرت
- بررسی ترانسفورماتور فشارضعیف
- جریان هجومی در ترانسفورماتورها چگونه است؟
- حفاظت موتور ژنراتورها چگونه است؟
- بررسی سیستم چنج اور و کوپلاژ
- سیستم‌های اینترلاک به چه صورت عمل می‌کنند؟
- الزامات سیستم چنج اور چیست؟
- منطق مداری سیستم‌های کوپلاژ چیست؟
- بازرسی و تست تابلوهای برق
- به چه روشی خطا را در طراحی کاهش دهیم؟
- آزمون‌های ظاهری تابلو برق چیست؟
- بررسی ابعاد تابلو چگونه است؟
- بررسی جنس و ضخامت پوشش‌ها
- بررسی رنگ پوشش‌ها
- بررسی قطعات مکانیکی تجهیزها
- بررسی تست‌های عملکردی
- آزمون مدارهای فرمان
- آزمون عملکرد وسایل اندازه‌گیری و تجهیزات اپراتوری

- آزمون عملکرد وسایل و تجهیزات اندازه‌گیری
- بررسی تست‌های آزمون دی‌الکتریک و مقاومت عایقی
- مراحل انجام آزمون دی‌الکتریک
- آزمون مقاومت عایقی چیست؟
- تفاوت آزمون دی‌الکتریک و مقاومت عایق چیست؟
- الزامات بسته‌بندی و بارگیری
- چه کارهای باید قبل از بسته‌بندی انجام داد؟

فصل هفتم

- در نشریه ۱۱۰ از چه استانداردهایی استفاده شده است؟
- معرفی تابلو قدرت و فرمان فشار متوسط (MV)
- معرفی تابلو قدرت و فرمان فشار متوسط با پوشش فلزی
- تشریح تابلو قدرت و فرمان فشار متوسط با پوشش و خانه‌های بسته فلزی (متال گلد)
- معرفی اجزا تابلو قدرت و فرمان فشار متوسط
- معرفی محفظه (enclosure)
- کاربرد دریچه حفاظتی (shutter) در تابلو قدرت و فرمان فشار متوسط چیست؟
- بوشینگ چیست و کاربرد آن چه می‌باشد؟
- معرفی contact‌های موجود در تابلو قدرت و فرمان فشار متوسط
- مفهوم مدار اصلی و مدار کمکی چیست؟
- مدار اتصال به زمین چیست؟
- تشریح تجهیزات نشان‌دهنده وضعیت
- خانه ولتاژ بالا چیست؟
- ارائه یک فیلم از خانه‌های ولتاژ بالا
- تشریح خانه دسترس‌پذیر مبتنی بر رویه
- تشریح خانه دسترس‌پذیر مبتنی بر ابزار
- تشریح خانه دسترس‌ناپذیر
- سکسیونر چیست و کاربرد آن چه می‌باشد؟
- شینه یا باس‌بار چیست؟
- بخش متحرک به چه بخشی از تابلو فرمان و قدرت اطلاق می‌شود

- معرفی بخش کشویی تابلو قدرت و فرمان فشار متوسط
- در چه وضعیت‌های مختلفی از بخش کشویی استفاده می‌شود؟
- تشریح کاربرد سوکت مدار کمکی
- کاربرد سوئیچ در تابلو قدرت و فرمان فشار متوسط چیست؟
- به‌طور کلی سوئیچ به کدام نوع از کلیدها اطلاق می‌شود؟
- مفهوم ازدست‌رفتن تداوم سرویس‌دهی (LSC) چیست؟
- تشریح انواع LSC در تابلو قدرت و فرمان فشار متوسط
- تشریح ویژگی‌های دسته LSC2
- تشریح ویژگی‌های دسته LSC2A
- تشریح ویژگی‌های دسته LSC1
- تشریح طبقه‌بندی استقامت در برابر قوس داخلی (IAC)
- ارائه یک فیلم از تست استقامت در برابر قوس داخلی یک تابلو قدرت و فرمان فشار متوسط
- معرفی تعاریف ولتاژ نامی، فرکانس نامی و جریان نامی
- جریان ایستادگی کوتاه‌مدت چیست؟
- معرفی جریان ایستادگی پیک
- تشریح اینترلاک‌های ضروری در تابلو قدرت و فرمان فشار متوسط
- تشریح تاریخچه کلیدهای قدرت (MV) به‌کاررفته در تابلوهای فشار متوسط
- معرفی انواع کلیدهای قدرت (MV)
- تشریح مزایای کلیدهای قدرت خلأ
- تشریح مقایسه کلی انواع کلیدهای فشار متوسط
- تشریح تقسیم‌بندی کلیدهای قدرت بر اساس تعداد عملکرد مکانیکی

- طبق استاندارد IEC62271-100 مشخصات فنی کلیدهای فشار متوسط شامل چه مواردی است؟
- تشریح جریان اتصال کوتاه
- تشریح توالی عملکرد کلیدهای قدرت
- تشریح پلاک مشخصات کلید فشار متوسط
- تشریح انواع خانه‌های (compartment) مختلف تابلو فشار متوسط
- تشریح دسته‌بندی خانه‌ها از نظر ماده عایق کننده
- معرفی بخش‌های مختلف یک نمونه تابلو فشار متوسط
- تشریح خانه کلید تابلوهای فشار متوسط
- تشریح مکانیزم عملکرد کنتاکتورهای فشار متوسط
- خانه کلید را چگونه به درجه محافظ تجهیز می‌کنیم؟
- خانه کلید تابلوهای فشار متوسط توسط چه اینترلاک‌هایی باید تجهیز شود؟
- تشریح خانه باس‌بار تابلوهای فشار متوسط و بیان ویژگی‌های آن‌ها
- خانه اتصالات از چه اجزایی ساخته شده‌اند؟
- تشریح نحوه کارکرد مقره مقسم ولتاژ خازنی
- چه نکاتی در مورد اتصال زمین تابلو فشار متوسط باید رعایت شود؟
- تشریح خانه فشارضعیف و اجزا سازنده آن
- تشریح انواع رله‌های حفاظتی (تجهیزات کنترلی)
- تشریح تجهیزات هشداردهنده، مانیتورینگ و تست به‌کاررفته در تابلوهای فشار متوسط
- تشریح تجهیز تست بلاک

- تجهیزات دیجیتال و آنالوگ (نشانگرها و ثبت‌کننده پارامترها) شامل چه مواردی هستند؟
- معرفی تجهیزات مدار فرمان
- مدار تغذیه‌کننده برای مصارف چه تجهیزاتی از تابلو طراحی شده است؟
- تشریح خانه ترانسفورماتور ولتاژ (VT/PT compartment)
- تشریح خانه ترانسفورماتورهای جریان (CT compartment)
- معرفی پارامترهای حد جریان اولیه اسمی و ضریب ایمنی تجهیزات اندازه‌گیری در ترانسفورماتورهای جریان
- جریان حرارتی کوتاه‌مدت و جریان اتصال کوتاه دینامیکی چه پارامترهایی می‌باشند؟
- پلاک مشخصات ترانسفورماتورهای جریان حاوی چه مطالبی می‌باشد؟
- تشریح اهمیت اندازه‌گیری دما هر بخش از تابلو فشار متوسط
- ارائه یک فیلم از بخش‌ها مختلف تابلو فشار متوسط
- طراحی تابلوهای فشار متوسط
- تشریح نحوه تعیین مشخصات فنی تابلو فشار متوسط
- مقادیر نامی اصلی بر اساس چه پارامترهایی تعیین می‌شوند؟
- انتخاب نوع باس‌بار باتوجه‌به چه پارامترهایی صورت می‌گیرد؟
- در انتخاب تجهیزات کلیدزنی به چه مواردی توجه می‌کنیم؟
- عایق بین فازها و فاز و بدنه تابلو بر چه اساسی انتخاب می‌شوند؟
- نوع جداکنندگی و محفظه سازی داخل تابلو بر چه اساسی تعیین می‌شوند؟
- تشریح اجزا فیدرهای خروجی و نحوه تعیین آن‌ها
- تشریح طبقه‌بندی تابلوهای فشار متوسط بر اساس نوع کاربرد آن‌ها
- تابلوهای فشار متوسط در چه مکان‌هایی کاربرد دارد؟

- تشریح کاربرد تابلوهای فشار متوسط سطح اولیه و سطح ثانویه
- تشریح دیاگرام تکخطی نمونه‌های مختلف تابلوهای فشار متوسط در سطح ثانویه
- معرفی عملکرد سکسیونر ساده در مدار
- معرفی کاربرد پست‌های پاساژ
- تشریح نحوه طراحی چند نمونه تابلوهای MV پست پاساژ
- معرفی پست عمومی
- تشریح نحوه طراحی تابلوهای MV پست عمومی با ارتباط مانوری با دو پست دیگر و یک ترانسفورماتور با حفاظت دژنکتور و رله
- تشریح نحوه طراحی تابلو MV پست عمومی با دو ترانسفورماتور، یکی با حفاظت دیزنکتور و رله ثانویه و دیگری با سکسیونر فیوزدار
- تشریح نحوه دیاگرام تابلوهای MV پست عمومی به صورت تغذیه ATS از دو فیدر MV مجزا و یک ترانسفورماتور با حفاظت دیزنکتور و رله
- تشریح دیاگرام تکخطی نمونه‌های مختلف تابلوهای فشار متوسط در سطح اولیه
- معرفی تابلوی فشار متوسط با کلید قدرت کشویی، CT، PT، فیوز مربوط، کلید زمین و مقسم ولتاژ خازنی در نقش تابلو ورودی یا خروجی
- معرفی تابلوی فشار متوسط با کلید قدرت ارابه‌ای، CT، کلید زمین، برق‌گیر و مقسم ولتاژ خازنی در نقش تابلو ورودی یا خروجی
- معرفی تابلوی فشار متوسط با کلید قدرت کشویی، CT، کلید زمین، برق‌گیر و مقسم ولتاژ خازنی در نقش تابلو ورودی یا خروجی
- معرفی تابلو فشار متوسط با کلید قدرت کشویی، CT و کلید زمین در نقش تابلوی کوپلینگ

- معرفی تابلوی فشار متوسط در سطح اولیه با سکسیونر قابل قطع زیر بار، فیوز و کلید زمین در نقش تابلو ورودی یا خروجی
- تشریح فضای عملیات و سرویس و نگهداری در طراحی تابلوهای فشار متوسط
- تشریح تمهیدات لازم برای تهویه مطبوع هوای تابلو برق
- برای حفاظت تابلو در برابر خطرات ناشی از قوس الکتریکی چه تمهیداتی در نظر گرفته می‌شود؟
- تشریح حفاظت‌هایی که در برابر اشتباه عملیاتی بهره‌بردار ایجاد شده‌اند
- تشریح آزمون‌های تابلو فشار متوسط طبق استانداردهای IEC62271-1 و IEC62271-200

200

فصل هشتم

- ترانسفورماتور چیست؟
- بررسی فرمول‌های ترانسفورماتور
- ولتاژ اسمی سیم‌پیچ U_r چقدر است؟
- بیشینه ولتاژ U_m چقدر است؟
- نسبت تبدیل اسمی ولتاژ یک سیم‌پیچ به چه صورتی است؟
- فرکانس اسمی چیست؟
- توان اسمی S_r چیست؟
- توان اسمی ترانسفورماتورها در ایران چگونه است؟
- جریان اسمی I_r چیست؟
- بررسی مشخصات ترانسفورماتور در یک پلاک
- چرا در شبکه برق‌رسانی از ترانسفورماتور استفاده می‌شود؟
- بررسی مشخصات نیروگاه سبلان
- اشاره‌ای به انواع ترانسفورماتورهای در شبکه برق‌رسانی
- بررسی پلاک یک ترانس توزیع
- بررسی روش و چگونگی تولید و بهره‌برداری ترانسفورماتورهای توزیع
- دسته‌بندی انواع ترانسفورماتورها چیست؟
- دسته‌بندی ترانسفورماتورهای روغنی چگونه است؟
- معرفی ترانسفورماتورهای روغنی
- اجزای ترانسفورماتور روغنی لوله‌ای چیست؟
- بررسی ترانسفورماتور روغنی رادیاتوری

- بررسی ترانسفورماتورهای هرمتیک لوله‌ای
- اجزای ترانسفورماتور هرمتیک لوله‌ای چیست؟
- بررسی ترانسفورماتورهای هرمتیک گازی
- مشکل ترانسفورماتورهای روغنی چیست؟
- بررسی ترانسفورماتورهای خشک
- مزایا و معایب ترانسفورماتورهای خشک چیست؟
- بررسی درجه IP ترانسفورماتورها و تفاوت‌های آن‌ها
- اجزای ترانسفورماتور خشک چیست؟
- بررسی ترانسفورماتورهای گازی
- اتو ترانسفورماتور چیست؟
- مرور انواع ترانسفورماتورها
- بررسی داخل ترانسفورماتورها
- سیم‌پیچی فشارضعیف چگونه است؟
- سیم‌پیچی فشارقوی چگونه است؟
- سیم‌پیچ اولیه و ثانویه چیست؟
- تپ چنجر چیست؟
- تپ چنجر چگونه کار می‌کند؟
- تنظیم ولتاژ به وسیله‌ی تپ چنجر چگونه صورت می‌گیرد؟
- ضریب انشعاب چیست؟
- گام انشعاب (گام هر تپ) چیست؟
- گستره انشعاب چیست؟
- تنظیم ولتاژ ثانویه چگونه انجام می‌شود؟

- تنظیم ولتاژ ثانویه ترانس خشک چگونه انجام می‌شود؟
- بررسی نسبت تبدیل انشعاب در ترانسفورماتورهای ۳۳ کیلوولت
- تنظیم ولتاژ ثانویه در ترانسفورماتورهای ۳۳ کیلوولت چگونه است؟
- تنظیم ولتاژ در ترانسفورماتورهای توزیع خارجی چه تفاوتی با داخلی دارد؟
- اتصال سیم‌پیچی‌ها به چند صورت انجام می‌شود؟
- گروه برداری سیم‌پیچ‌های فشارقوی و فشارضعیف چگونه است؟
- امپدانس اتصال کوتاه چیست؟
- امپدانس اتصال کوتاه چگونه محاسبه می‌شود؟
- تلفات بی‌باری چیست؟
- جریان بی‌باری چیست؟
- تلفات بار چیست؟
- بررسی ترانسفورماتورهای توزیع کم تلفات (AB)
- بیشترین صدای ترانسفورماتور در چه زمانی اتفاق می‌افتد؟
- چگونه میزان صدای ترانسفورماتور را می‌توان کاهش داد؟
- شرایط محیطی محل نصب ترانسفورماتورهای روغنی و خشک چگونه باید باشد؟
- شرایط حداکثر دمایی ترانسفورماتورهای روغنی و خشک چگونه است؟
- شرایط حداقل دمایی ترانسفورماتورهای روغنی و خشک چگونه است؟
- بررسی تغییرات اعمالی در حداقل و حداکثر دمای ترانسفورماتورها برای آب‌وهوای ایران
- بررسی سایزینگ ترانسفورماتورها و چگونگی انتخاب ترانسفورماتور
- سایزینگ ترانسفورماتور برای شرایط دمایی متفاوت چگونه است؟
- شرایط محیطی و دمایی ترانسفورماتور خشک در برابر آتش چگونه است؟

- رده‌های آب‌وهوایی ترانسفورماتور خشک چگونه باید باشد؟
- رده‌های محیطی ترانسفورماتور خشک چگونه باید باشد؟
- خنک‌کنندگی ترانسفورماتورها
- انواع خنک‌کنندگی ترانسفورماتورهای روغنی
- روش نام‌گذاری حروف اختصاری برای سیستم‌های خنک‌کننده ترانسفورماتورهای روغنی چگونه است
- بررسی خنک‌کنندگی ONAN
- بررسی خنک‌کنندگی KNAN
- بررسی خنک‌کنندگی LNaN
- بررسی خنک‌کنندگی ONAF
- بررسی خنک‌کنندگی ONAF/OF AF/ONAN
- بررسی خنک‌کنندگی ONAF/ODAF/ONAN
- بررسی خنک‌کنندگی OFWF/ODWF
- انواع خنک‌کنندگی ترانسفورماتورهای خشک
- روش نام‌گذاری حروف اختصاری برای سیستم‌های خنک‌کننده ترانسفورماتورهای خشک چگونه است
- بررسی خنک‌کنندگی AF/NF
- تجهیزات حفاظتی ترانسفورماتور
- بررسی ترمومتر روغن از تجهیزات حفاظتی ترانسفورماتورها
- بررسی اجزای ترمومتر روغن
- بررسی تنظیم دمای آلارم و تریپ ترمومتر روغن
- بررسی سطح سنج روغن



- انواع سطح سنج روغن به چه صورت است؟
- بررسی سطح سنج روغن بدون کنتاکت آلارم
- بررسی سطح سنج روغن با کنتاکت آلارم
- رطوبت گیر ترانسفورماتور چیست؟
- بررسی نحوه عملکرد رطوبت گیر ترانسفورماتور
- انواع سیلیکاژل رطوبت گیرها چگونه است؟
- رله بوخهلتس چیست؟
- عملکرد رله بوخهلتس چگونه است؟
- اجزای تشکیل دهنده بوخهلتس چیست؟
- چه اقداماتی برای آلارم و تریگ رله باید انجام داد؟
- روش تست اینکه آلارم یا تریپ کاذب است یا خیر چگونه است؟
- بررسی تست شعله آلارم و تریپ
- بررسی فشارشکن از تجهیزات حفاظتی ترانسفورماتور
- نحوه ی عملکرد فشارشکن چگونه است؟
- رله فشار ناگهانی (ساده) چگونه است؟
- دریچه تخلیه اضطراری در ترانسفورماتورهای قدیمی چگونه است؟
- رله محافظ هرمتیک چیست؟
- بررسی روغن نمای چشمی هرمتیک
- رله چندکاره ترکیبی چگونه است؟
- بررسی فشارسنج های ترانسفورماتورهای هرمتیک
- بررسی ترمومتر ترانسفورماتورهای خشک
- معرفی انواع آزمون های کارخانه ای ترانسفورماتورهای توزیع



- معرفی آزمون‌های تک تک (روتین) کارخانه‌ای ترانسفورماتورهای توزیع
- معرفی آزمون‌های نوعی (تایپ) کارخانه‌ای ترانسفورماتورهای توزیع
- معرفی آزمون‌های ویژه کارخانه‌ای ترانسفورماتورهای توزیع
- معرفی انواع آزمون‌های کارخانه‌ای ترانسفورماتور خشک
- رواداری چیست؟
- معرفی دو نمونه گواهی تست کارخانه‌ای
- معرفی اطلاعات مندرج در پلاک مشخصات ترانسفورماتور
- معرفی یک نمونه پلاک مشخصات ترانسفورماتور روغنی
- معرفی یک نمونه پلاک مشخصات ترانسفورماتور خشک
- ملزومات حمل ترانسفورماتور
- ملزومات انبارش ترانسفورماتور
- ملزومات روغن ترانسفورماتور
- معرفی الزامات تهویه اتاقک ترانسفورماتور
- معرفی اقدامات لازم برای راه‌اندازی ترانسفورماتور توزیع
- تشریح برق‌دار کردن ترانسفورماتور مایع
- تشریح موازی‌کردن ترانسفورماتور مایع
- معرفی ملزومات حمل و انبارش ترانسفورماتور خشک
- معرفی ملزومات نصب ترانسفورماتور خشک
- معرفی آرایش اتصالات ترانسفورماتور خشک
- معرفی آزمون‌های پیش راه‌اندازی ترانسفورماتور خشک
- معرفی سرویس‌های دوره‌ای ترانسفورماتورهای توزیع روغنی
- معرفی تنظیمات فواصل شاخک‌های جرقه‌گیر

- معرفی عیوب متداول ترانسفورماتور و روش‌های رفع عیب
- معرفی سرویس‌های دوره‌ای ترانسفورماتورهای توزیع خشک
- معرفی ملاحظات ایمنی در زمان کار بر روی ترانسفورماتور روغنی و خشک

فصل نهم

- دامنه پوشش
- مفهوم دستگاه مولد
- مفهوم نیروگاه چیست؟
- تقاضا مصرف کننده چیست؟
- سوپر شارژر یا توربوشارژر چیست؟
- سیستم های تأمین ایمنی به چه معناست؟
- کلید آتش نشان چیست؟
- بررسی استانداردهای ساخت
- بررسی استانداردهای ساخت و آزمون
- حالت کارکرد چیست؟
- کارکرد مداوم در بار ثابت چیست؟
- کارکرد مداوم در بار متغیر چیست؟
- کارکرد زمان محدود در بار ثابت چیست؟
- کارکرد زمان محدود در بار متغیر چیست؟
- معیارهای مکانی چیست؟
- مجموعه های مولد به چه حالت هایی کارکرد دارد؟
- کارکرد تکی مجموعه های مولد چگونه است؟
- کارکرد موازی مجموعه های مولد چگونه است؟
- حالت های راه اندازی یک مجموعه مولد به چند صورت است؟
- وقفه طولانی مدت به چه معناست؟

- معیارهای کاربرد بدون وقفه
- طبقه‌بندی مولدهای برق بر اساس کلاس کارایی
- کلاس کارایی G1 چگونه است؟
- کلاس کارایی G2 چگونه است؟
- کلاس کارایی G3 چگونه است؟
- کلاس کارایی G4 چگونه است؟
- شرایط استاندارد مرجع معیارهای کاربرد چیست؟
- شرایط سایت در معیارهای کاربرد چگونه است؟
- مقادیر اسمی توان چگونه باید باشد؟
- توان مداوم (COP) چیست؟
- توان اصلی (PRP) چیست؟
- توان در حال کار زمان محدود (LTP)
- معرفی توان آماده‌به‌کار اضطراری
- معرفی مولدهای برق اضطراری سیستم‌های تأمین ایمنی
- معرفی موارد استفاده از نیروی برق اضطراری
- معرفی مشخصات فنی مولدهای برق
- معرفی انواع گاورنر سرعت
- معرفی گاورنر مکانیکی
- معرفی گاورنر هیدرولیکی
- معرفی گاورنر الکتریکی
- تشریح مشخصات فنی موتور درون‌سوز
- معرفی الزامات تابلوی وسایل اندازه‌گیری موتور



- معرفی الزامات سیستم اگزااست موتور و دودکش
- معرفی الزامات عمومی سیستم سوخت
- معرفی الزامات مخزن سوخت روزانه
- معرفی الزامات مخزن سوخت ذخیره
- معرفی مشخصات ژنراتور سه فاز
- ژنراتورها باید مجهز به چه امکانات حفاظتی باشند؟
- معرفی نکاتی در خصوص تابلو کنترل الکتریکی
- تابلوهای کنترل الکتریکی باید مجهز به چه وسایلی باشند؟
- معرفی مشخصات فنی اضافی برای مولدهای برق اضطراری
- معرفی اصول و روش نصب مولدهای برق
- معرفی آزمون‌های دستگاه مولد برق
- سیستم‌های تأمین ایمنی باید برای چه ساختمان‌هایی در نظر گرفته شود؟
- معرفی منابع تأمین برق سیستم‌های تأمین ایمنی و نکاتی پیرامون آن‌ها
- معرفی الزامات استفاده از سیستم برق بدون وقفه
- معرفی الزامات مدارهای الکتریکی سیستم‌های تأمین ایمنی
- چراغ‌های روشنایی ایمنی باید در چه شرایطی سیم‌کشی شوند؟
- معرفی نمای داخلی چراغ روشنایی ایمنی دائمی
- معرفی نمای داخلی چراغ روشنایی ایمنی غیردائمی
- معرفی کلید آتش‌نشانی

فصل دهم

- معرفی دامنه پوشش
- معرفی دو دسته سیستم برق بدون وقفه
- تعاریف و اصطلاحات
- معرفی UPS گردان
- معرفی سیستم برق بدون وقفه استاتیکی
- تعریف واحد عملکردی UPS
- تعریف یکسوسازی UPS
- تعریف اینورتر UPS
- تعریف سیستم ذخیره انرژی
- تعریف خط ارتباط
- تعریف باتری
- معرفی باتری قابل شارژ
- تعریف شارژر باتری
- تعریف کلید UPS
- تعریف کلید انتقال
- تعریف کلید رابط (tie switch)
- تعریف کلید بای‌پس تعمیر و نگهداری
- تعریف بای‌پس استاتیک
- تعریف واحد UPS
- تعریف UPS تکی

- تعریف UPS موازی
- تعریف UPS جایگزین آماده به کار
- تعریف UPS جایگزین موازی
- تعریف برق اصلی
- تعریف برگشت تغذیه
- تعریف بار غیرخطی
- معرفی عملکرد UPS در حالت عادی
- معرفی عملکرد UPS در حالت کار با انرژی ذخیره شده
- معرفی عملکرد UPS در حالت بای پس
- تعریف تبدیل دومرحله ای UPS
- تعریف عملکرد UPS در حالت تعاملی خط
- تعریف عملکرد UPS در حالت آماده به کار غیرفعال
- تعریف ضریب توان (قدرت)
- تعریف اعوجاج هارمونیک کل
- تعریف زمان بازیابی
- تعریف مدت زمان دشارژ ذخیره شده
- تعریف مدت زمان شارژ مجدد انرژی
- تعریف نسبت نامتعادلی
- تعریف ظرفیت اسمی
- تعریف شارژ
- تعریف دشارژ (تخلیه انرژی)
- تعریف شارژ نگهداری

- تعریف شارژ شناور
- تعریف شارژ یکسان‌کننده
- تعریف شارژ سریع
- تعریف مواد فعال
- تعریف باتری ذخیره‌ای
- تعریف سلول ذخیره‌ای
- معرفی استانداردهای مرتبط با این فصل
- پیکر بندی‌های سیستم برق بدون وقفه (UPS)
- معرفی UPS تک خروجی
- معرفی UPS تک‌پایه
- معرفی UPS تکی با بای‌پس
- معرفی UPS موازی
- معرفی UPS موازی با بای‌پس توزیع شده
- معرفی UPS موازی با بای‌پس مشترک
- معرفی UPS جایگزین آماده‌به‌کار
- معرفی UPS دو خروجی
- توپولوژی‌ها - سیستم برق بدون وقفه (UPS)
- معرفی توپولوژی دو تبدیله
- معرفی توپولوژی آماده‌به‌کار
- کاربرد کلید UPS
- معرفی قطع‌کننده‌های آنی
- معرفی کلیدهای انتقال و کلیدهای بای‌پس

- معرفی کلیدهای جداسازی
- معرفی کلیدهای بای پس نگهداری
- معرفی کلیدهای رابط
- معرفی کلیدهای چندکاره
- معرفی برگ راهنما خریدار برای تعیین ویژگی‌ها
- تشریح مواردی که در برگ راهنما خریدار نوشته می‌شود
- ادامه تشریح مواردی که در برگ راهنما خریدار نوشته می‌شود
- انواع باتری‌ها
- معرفی باتری و اجزای اساسی سلول باتری
- معرفی دسته‌بندی باتری‌های ساکن
- معرفی باتری طولانی‌مدت
- معرفی باتری با مصارف عمومی
- معرفی باتری کوتاه‌مدت
- معرفی باتری‌های سرب - اسیدی منفذدار
- معرفی باتری‌های سرب - اسیدی دارای دریچه خودتنظیم
- معرفی سیستم‌های الکترولیت جذب شده
- معرفی سیستم‌های الکترولیت ژل دار
- معرفی باتری‌های منفذدار نیکل-کادمیم
- معرفی پرکاربردترین طرح‌های باتری منفذدار نیکل-کادمیم
- معرفی دسته‌بندی باتری‌های منفذدار نیکل-کادمیم از نظر کاربرد
- معرفی باتری‌های بدون منفذ نیکل-کادمیم
- ملاحظات انتخاب باتری

- معرفی ملاحظات طراحی سلول‌های سرب-اسیدی از نوع منفذدار
- معرفی ملاحظات طراحی سلول‌های سرب-اسیدی از نوع VRLA
- معرفی ملاحظات طراحی سلول‌های باتری نیکل-کادمیم
- معرفی سطح پوشش باتری و بارگذاری کف
- تشریح تأثیر دمای کاری بر عمر باتری
- تشریح تأثیر فرکانس و عمق دشارژ بر عمر باتری
- ملاحظات کاربردی باتری
- معرفی الزامات رشته‌های موازی باتری‌ها
- معرفی الزامات پایه‌ها و کابینت‌ها
- معرفی وسیله قطع باتری
- معرفی الزاماتی در خصوص انتخاب کابل، تعیین ظرفیت و اتصالات
- معرفی مقررات مربوط به تعمیر و نگهداری و آزمایش
- تشریح ملاحظات در خصوص ضمانت‌نامه باتری‌ها
- معرفی آیتم‌هایی که باید در ارزیابی ضمانت‌نامه‌ها در نظر گرفته شود
- سایزینگ باتری (تعیین ظرفیت باتری)
- تشریح توصیه‌هایی در خصوص تعیین ظرفیت باتری
- معرفی پنجره ولتاژی باتری
- معرفی ضریب تصحیح دمایی تعیین ظرفیت باتری
- تشریح تأثیر فرسودگی در سایزینگ باتری
- استاندارد ساخت باتری و آزمون‌های ساخت
- معرفی ویژگی‌های لازم برای سلول‌ها و باتری‌ها
- معرفی آزمون‌ها و گواهی‌های باتری

- معرفی اسناد و مدارک سازنده
- معرفی اصول و روش‌های نصب باتری‌های انبارهای ساکن

فصل یازدهم

- منظور از کیفیت برق چیست؟
- افتادگی و برآمدگی ولتاژ چیست؟
- نوسان ولتاژ یا فلیکر چیست؟
- بررسی مفهوم هارمونیک
- شاخص کوتاه مدت فلیکر چیست؟
- شاخص بلند مدت فلیکر چیست؟
- اعوجاج هارمونیکی کل چیست؟
- معرفی انواع خازن ها
- بررسی خازن خودترمیم کننده و غیر خودترمیم کننده
- بانک خازنی چیست؟
- توان راکتیو اسمی به چه معناست؟
- ولتاژ اسمی خازن به چه معناست؟
- فرکانس اسمی چیست؟
- تانژانت زاویه تلفات خازن چیست؟
- مفهوم بیشینه مقدار مجاز جریان متناوب خازن چیست؟
- کنترل کننده توان راکتیو خودکار چیست؟
- معرفی بخش های استاندارد کیفیت توان
- کیفیت توان چیست؟
- نوسان ولتاژ چیست؟
- بررسی انواع هارمونیک ها



- عدم تعادل ولتاژ چیست؟
- پدیده‌های مؤثر در کیفیت برق چیست؟
- اندازه‌گیری کیفیت توان
- چه پارامترهایی در کیفیت توان تأثیر دارد
- شاخص‌های اندازه‌گیری شامل چه مواردی است؟
- حدود مجاز هارمونیک‌ها چیست؟
- حدود مجاز تغییرات بلندمدت ولتاژ چیست؟
- حدود مجاز ولتاژهای عادی و غیرعادی و غیرقابل تحمل چگونه است؟
- حدود مجاز فلیکر چگونه است؟
- بررسی جبران‌سازی توان راکتیو
- حدود هارمونیکی جبران‌سازهای توان راکتیو
- مراحل طراحی سیستم‌های جبران‌سازی توان راکتیو
- بررسی روش‌های جبران‌سازی
- جبران‌سازی ثابت به چه صورت است؟
- جبران‌سازی خودکار به چه صورت است؟
- جبران‌سازی پویا به چه صورت است؟
- چگونگی محاسبه توان راکتیو موردنیاز
- انتخاب تعداد و سائز پله‌های خازنی
- جبران‌ساز توان راکتیو
- محفظه و بدنه جبران‌سازهای توان راکتیو
- بررسی ابعاد تابلو
- بررسی سیستم تهویه تابلوها



- محل جای‌گذاری فن‌ها تابلو کجا باید باشد؟
- چه اطلاعاتی در روی پلاک مشخصات باید باشد؟
- مشخصات فنی خازن‌های چیست؟
- طبقه‌بندی دمای کار خازن‌ها چگونه است؟
- شرایط محل نصب خازن‌ها باید چگونه باشد؟
- بررسی ولتاژ اسمی خازن‌ها
- اضافه جریان مجاز خازن‌ها چگونه است؟
- وسیله تخلیه خازن‌ها
- موارد پلاک مشخصات اسمی چیست؟
- بررسی آزمون‌های جاری خازن
- بررسی آزمون‌های نوعی خازن
- حفاظت اضافه جریان خازن‌ها
- حفاظت اتصال کوتاه خازن‌ها
- حفاظت اضافه دمای خازن‌ها
- بررسی وسایل قطع و وصل خازن‌ها چیست؟
- سطح مقطع هادی‌ها چگونه باید باشد؟
- بررسی ترانسفورماتورهای جریان
- کنترل‌کننده توان راکتیو چیست؟
- تجهیزات اپراتوری جبران‌سازها چیست؟
- شرایط نصب تجهیزات چگونه است؟

فصل دوازدهم

- معرفی سه دسته از آرایش‌های اتصال به زمین
- معرفی نحوه کدگذاری چیدمان ارتینگ
- معرفی سیستم IT
- معرفی سیستم TT
- معرفی سیستم TN-S
- معرفی سیستم TN-C
- معرفی سیستم TN-C-S
- معرفی الزامات اتصال زمین به سیستم نیرو
- تعاریف و اصطلاحات
- تعریف قسمت برق‌دار (زنده)
- تعریف قسمت برق‌دار (زنده) خطرناک
- تعریف قسمت رسانای قابل تماس
- تعریف قسمت رسانای بیگانه
- تعریف برق‌گرفتگی
- معرفی آثار برق‌گرفتگی
- معرفی دو دسته ولتاژ تماس
- تعریف وضعیت نرمال و وضعیت تک خطا
- تعریف فرد کارآزموده (الکتریکی)
- تعریف فرد آموزش‌دیده (الکتریکی)
- تعریف فرد معمولی از دید استاندارد

- معرفی قوانین پایه‌ای حفاظت در برابر برق‌گرفتگی
- معرفی حفاظت پایه
- معرفی حفاظت خطا
- معرفی حفاظت اضافی
- معرفی تمهید حفاظتی
- معرفی تمهید حفاظتی ارتقا یافته
- معرفی تدبیر حفاظتی
- معرفی عایق‌بندی پایه
- معرفی عایق‌بندی تکمیلی
- معرفی عایق‌بندی مضاعف (دوبل)
- معرفی عایق‌بندی تقویت شده
- معرفی مانع حفاظتی (الکتریکی)
- معرفی حصار حفاظتی (الکتریکی)
- معرفی محفظه حفاظتی (الکتریکی)
- معرفی محدوده دسترس
- معرفی ولتاژ خیلی ضعیف
- معرفی سیستم ولتاژ خیلی ضعیف ایمنی (SELV)
- معرفی سیستم ولتاژ خیلی ضعیف حفاظتی (PELV)
- معرفی دسته‌بندی تجهیزات ولتاژ پایین جهت حفاظت در برابر برق‌گرفتگی
- معرفی تمهیدات جهت حفاظت پایه
- معرفی تمهیدات جهت حفاظت در برابر وقوع شرایط تک خطا
- معرفی تمهیدات جهت حفاظت اضافی

- معرفی تدابیر حفاظتی بر اساس basic & fault protection
- معرفی تدابیر حفاظتی بر اساس محدود کردن پارامترهای الکتریکی جریان یا ولتاژ
- معرفی تدابیر حفاظتی بر اساس حفاظت‌های اضافی
- معرفی تأثیرات خارجی
- تشریح الزامات کلی حفاظت در برابر برق‌گرفتگی
- تشریح تدبیر حفاظتی (قطع خودکار مدار تغذیه)
- تشریح قطع خودکار در سیستم TN
- تشریح الزامات تجهیزات سیار برای استفاده در فضاهای خارجی
- تشریح الزامات برای مدارهای حاوی چراغ‌های روشنایی در سیستم‌های TN و TT
- معرفی سیستم خیلی ضعیف عملکردی (FELV)
- معرفی تدبیر حفاظتی (عایق‌بندی مضاعف یا تقویت شده)
- معرفی تدبیر حفاظتی (جدایی الکتریکی)
- معرفی تدبیر حفاظتی (ایجاد ولتاژ خیلی ضعیف با استفاده از SELV و PELV)
- معرفی منابع برای SELV و PELV

فصل سیزدهم

- آرایش‌های اتصال زمین و هادی حفاظتی
- تعاریف و اصطلاحات
- زمین مرجع یا همان زمین دور به چه معناست؟
- زمین محلی (local earth) چیست؟
- آرایش اتصال زمین (earthing arengment) چیست؟
- سیستم اتصال زمین (earthing system) چیست؟
- ولتاژ فشارقوی به چه معناست؟
- جریان نشتی چیست؟
- لیست مخفف واژگان
- معرفی استانداردهای حوزه برق و نشریه ۱۱۰
- فلسفه اتصال زمین چیست؟
- الزامات و اهداف اصلی آرایش‌های سیستم اتصال زمین
- الکتروود زمین چیست؟
- پارامترهایی که در الکتروود زمین تأثیر می‌گذارند
- مطالعات خاک چیست؟
- تعیین مقدار لازم یون سولفات برای خاک
- بررسی مقاومت ویژه در خوردگی
- تعاریف و اصطلاحات مقاومت‌ها
- بررسی الزامات الکتروود زمین
- مقاومت ویژه برای خاک‌ها با جنس‌های متفاوت چگونه است؟



- بررسی مقاومت بتن چگونه است؟
- پارامترهای محیطی که در مقاومت ویژه خاک مؤثر است؟
- بررسی انواع الکترودهای زمین
- مواردی که برای الکتروده مجاز به استفاده آن نیستیم
- بررسی الکتروده زمین فونداسیون
- جنس و شکل هادی‌های الکتروده زمین فونداسیون
- صفحه زمین (earth plate)
- نحوه‌ی استفاده از صفحه زمین (earth plate) چگونه است؟
- الزامات صفحه زمین (earth plate) بر اساس نشریه ۱۱۰ چیست؟
- صفحه زمین (earth plate) در ساختمان‌های اسکلت فلزی
- محاسبه مقاومت راه‌ها و میله‌ها (vertical rod/pipe)
- بررسی رادها
- روش‌های کوپل کردن رادها با یکدیگر
- بررسی دستگاه چکش‌برقی برای کوبیدن رادها
- روش محاسبه‌کردن فاصله برای نصب رادها به‌صورت موازی
- روش اجرای دفنی برای الکتروده زمین تکمیلی
- ویژگی خاک مناسب برای کوبیدن راد چیست؟
- رابطه محاسبه مقدار چاه برای دفن
- محاسبه برای روش الکتروده زمین افقی
- معرفی انواع رادها با جنس‌های مختلف
- روش الکتروده زمین صفحه‌ای برای الکتروده زمین تکمیلی
- محاسبه برای روش الکتروده زمین صفحه‌ای

- بررسی انواع الکترودهای صفحه‌ای
- بررسی جنس‌های مختلف الکتروود زمین
- بررسی آلیاژهای فلز مس
- هادی‌های مغز فولاد روکش استیل (Copper-clad steel)
- چرا مس را آبکاری می‌کنند؟
- بررسی فلز آلومینیوم
- بررسی آلیاژهای آلومینیوم
- بررسی فلز استیل
- روش‌های گالوانیزه کردن فولاد چگونه است؟
- بررسی خانواده فلز stainless steel
- بررسی نقطه ذوب فلزهای مختلف
- بررسی چگالی فلزهای مختلف
- بررسی حداقل اندازه مجاز الکتروود زمین و همبندی عملیاتی در بتن فونداسیون
- بررسی حداقل اندازه الکتروود زمین در خاک
- تأثیر نمک روی فولاد گالوانیزه چیست؟
- مقایسه شکل سطح مقطع بر روی پارامتر راکتانس
- سائزینگ هادی الکتروود زمین فونداسیون
- نکاتی درباره الکترودهای زمین کوبشی
- در چه مکان‌هایی از روش کوبیدن استفاده نشود؟
- بررسی مواد کاهنده مقاومت خاک
- وظیفه مواد کاهنده چیست؟
- بررسی و مقایسه ابتدایی استانداردهای ملی با استاندارد IEC



- تعیین گوگرد در مواد کاهنده چقدر باید باشند؟
- تعیین مقاومت ویژه الکتریکی در مواد کاهنده چقدر باید باشند؟
- تعیین آزمون خوردگی در مواد کاهنده چقدر باید باشند؟
- بررسی مشخصات یک نوع از مواد کاهنده
- بررسی اهمیت اتصالات در رادها
- اتصال مناسب چه اتصالی است؟
- بررسی جوش احتراقی
- بررسی انواع جوش مکانیکی
- اتصالات کلمپ‌های قطری
- اتصالات L شکل کلمپ‌ها
- بررسی کلمپ‌های گالوانیزه
- بررسی کلمپ MC
- نوار ضدخوردگی چگونه است؟
- بررسی اتصالات در فونداسیون بتن
- بررسی کلمپ‌های موازی
- بررسی کلمپ کلیپس
- بررسی قطعه اسپیسر (SPACERS)
- بررسی اتصال خاص
- بررسی کلمپ mmc
- بررسی کلمپ parallel
- دریچه بازدید چیست؟
- اتصال زمین حفاظتی (PE) به چه معناست؟

- اتصال زمین عملکردی (FE) به چه معناست؟
- هادی اتصال زمین (earthing conductor) چیست؟
- بررسی هادی اتصال زمین (earthing conductor) در نقشه
- هادی همبندی حفاظتی (protective bonding conductor) به چه معناست؟
- اتصال زمین حفاظتی (PE) (protective earthing conductor)
- هادی حفاظتی (protective conductor) به چه معناست؟
- ترمینال اصلی اتصال زمین (main earthing terminal) به چه معناست؟
- الزامات هادی اتصال زمین چیست؟
- ترمینال اصلی اتصال زمین (MET)
- معرفی انواع شینه‌های صنعتی
- بررسی مثالی از آرایش همبندی هم پتانسیل کننده
- بررسی هادی حفاظتی (protective conductor)
- حداقل سطح مقطع در هادی‌های حفاظتی
- محاسبه سطح مقطع در هادی حفاظتی
- بررسی جدول حداقل سطح مقطع هادی حفاظتی
- اندازه‌های هادی‌های حفاظتی به چه صورت است؟
- بررسی ملزومات هادی‌های حفاظتی
- کدام قسمت‌ها برای استفاده از آن‌ها برای هادی حفاظتی مجاز نیست؟
- پیوستگی الکتریک هادی‌های حفاظتی
- بررسی مفصل هادی‌های حفاظتی
- بررسی هادی‌های PEN
- بررسی الزامات هادی‌های PEN

- بررسی هادی‌های مرکب اتصال زمین حفاظتی و عملکردی
- جریان عبوری از هادی حفاظتی هادی‌های اتصال زمین حفاظتی
- آرایش هادی‌های حفاظتی
- هم‌بندی هم پتانسیل کننده به چه معناست؟
- انواع هم‌بندی هم پتانسیل کننده چگونه است؟
- بررسی هم‌بندی اصلی
- الزامات هم‌بندی اصلی چیست؟
- بررسی نقشه مداری برای هم‌بندی هم پتانسیل کننده
- سطح مقطع هادی هم‌بندی تکمیلی
- مثالی برای هم‌بندی تکمیلی در سرویس بهداشتی
- معرفی انواع اتصالات و کلمپ‌ها
- هم‌بندی تکمیلی در مسیرهای هدایت کابل
- روش‌های هم‌بندی تکمیلی در مسیرهای هدایت کابل
- هم‌بندی در سینی کابل با استفاده از جامپر
- شبکه هم‌بندی در اسکلت ساختمان
- بررسی مواردی که در هم‌بندی هم پتانسیل کننده در اسکلت فلزی ساختمان باید رعایت کرد
- چگونگی اجرای شبکه هم‌بندی در اسکلت ساختمان
- بررسی جدول حداقل اندازه هادی مجاز به‌عنوان هم‌بندی حفاظتی
- مفهوم افزایش پتانسیل زمین (EPR (earth potential rise (EPR
- مفهوم درجه‌بندی (یکنواخت کردن) پتانسیل (potenial grading)
- بررسی مثالی برای مفهوم درجه‌بندی (یکنواخت کردن) پتانسیل (potenial grading)

- مفهوم سیستم اتصال زمین سراسری (global earthing system)
- بررسی آرایش اتصال زمین تأسیسات الکتریکی یا تغذیه فشارقوی
- نحوه زمین شدن نقاط مختلف در پست برق چگونه است؟
- زمین فشارضعیف چیست؟
- زمین فشارقوی چیست؟
- آرایش اتصال زمین تأسیسات الکتریکی با تغذیه فشارقوی چگونه است؟
- آرایش ولتاژ موقتی در اثر اتصال زمین فشارقوی به فشارضعیف چگونه است؟
- ولتاژ قدم و تماس چیست؟
- زمین کردن شیلد و زره فلزی کابل چگونه است؟
- استاندارد ساخت و آزمون چیست؟
- علائم ترسیمی مطابق استاندارد IEC60617

فصل چهاردهم

- حفاظت در برابر اغتشاشات و لتاژ
- معرفی سه نوع اضافه ولتاژ
- معرفی اضافه ولتاژ دائمی
- معرفی اضافه ولتاژ موقتی و عوامل به وجودآورنده آن
- معرفی اضافه ولتاژ گذرا و عوامل به وجودآورنده آن
- تشریح استرس ولتاژ ناشی از خطای زمین در سمت فشارقوی
- معرفی راهکارهایی جهت کاهش اضافه ولتاژ موقتی
- معرفی استرس ولتاژ ناشی از قطع هادی نول در سیستم‌های TN و TT
- معرفی استرس ولتاژ ناشی از به وجود آمدن اتصال کوتاه بین فاز و زمین در یک سیستم IT با نول توزیع شده
- معرفی استرس ولتاژ ناشی از به وجود آمدن اتصال کوتاه بین فاز و نول
- معرفی الزامات حفاظت در برابر کاهش ولتاژ
- معرفی اضافه ولتاژهای گذرا با منشأ جوی یا ناشی از کلیدزنی
- معرفی سرچ
- معرفی وسیله حفاظتی سرچ (SPD)
- معرفی چند نوع SPD
- معرفی دسته‌بندی ولتاژهای ضربه اسمی
- معرفی رده‌های اضافه ولتاژ برحسب کیلوولت
- معرفی ضرورت تعبیه وسیله حفاظتی سرچ در تأسیسات الکتریکی
- معرفی پارامترهای مهم برای انتخاب SPDها

- معرفی مدهای حفاظتی
- معرفی تایپ‌های مختلف اتصال SPD
- معرفی الزامات حفاظت اضافه ولتاژ گذرا
- معرفی محل نصب SPD و کلاس آزمون SPD
- معرفی متد ارزیابی ریسک
- معرفی حفاظت SPD در برابر اضافه جریان
- تشریح مثالی در خصوص نصب SPD با کلاس آزمون I، II و III در سیستم TN
- تشریح نصب SPD در مدار مجهز به RCD
- معرفی تدابیر حفاظتی اضافی در مواردی که فاصله SPD تا تجهیزات تحت حفاظت، بزرگ از ۱۰ متر باشد
- سطح مقطع هادی‌های بین SPD و شینه اصلی اتصال زمین یا هادی حفاظتی نباید کمتر از چه مقداری باشد؟
- حفاظت در برابر اغتشاشات الکترومغناطیسی
- معرفی عناصری که ایجاد اغتشاش الکترومغناطیسی می‌کنند
- تشریح تدابیر حفاظتی جهت کاهش تداخلات الکترومغناطیسی
- در صورتی که تأسیسات الکتریکی از نوع سیستم نیروی TN با منابع تغذیه چندگانه به صورت نامناسب طراحی شود، چه مشکلاتی به وجود خواهد آورد؟
- معرفی تدابیری جهت جلوگیری از ایجاد مشکل در سیستم TN با چندین منبع تغذیه
- معرفی آرایش اتصال زمین برای منابع تغذیه پشتیبان
- معرفی همبندی سرویس‌های ورودی به ساختمان
- معرفی ساختارهای مجاز برای شبکه هادی‌های هم پتانسیل کننده و هادی‌های اتصال زمین

- معرفی شبکه هم‌بندی (BN) هم‌پتانسیل کننده در ساختمان‌های چندطبقه
- معرفی هادی اتصال زمین عملکردی (FE)
- معرفی مبحث تفکیک مدارها
- معرفی الزامات سیستم‌های هدایت کابل

فصل پانزدهم

- درخت حفاظت صاعقه چیست؟
- معرفی حفاظت صاعقه (LP)
- مفهوم سیستم حفاظت صاعقه (LPS) چیست؟
- مفهوم تدابیر حفاظتی (SPM) LEMP
- بررسی درخت حفاظت صاعقه
- معرفی انواع سیستم‌های حفاظت صاعقه خارجی
- معرفی انواع سیستم‌های حفاظت صاعقه داخلی
- معرفی حفاظت از موجودات زنده
- معرفی انواع تدابیر حفاظتی LEMP
- وظیفه حفاظت صاعقه خارجی چیست؟
- وظیفه حفاظت صاعقه داخلی چیست؟
- وظیفه تدابیر حفاظتی LEMP چیست؟
- تراز حفاظت صاعقه چیست؟
- مقادیر حداکثر جریان صاعقه در چه کاری کاربرد دارد؟
- مقادیر حداقل جریان صاعقه در چه کاری کاربرد دارد؟
- بررسی زون‌های حفاظت صاعقه
- مراحل طراحی سیستم حفاظت صاعقه چگونه است؟
- تعاریف و اصطلاحات
- آرماتورهای به هم پیوسته چیست؟
- پیوستگی الکتریک قسمت‌های فلزی و آرماتورها در ساختمان‌های بتنی

- مدیریت ریسک صاعقه به چه مفهومی است؟
- مهم‌ترین ریسک‌هایی که باید مورد محاسب قرار بگیرند چیست؟
- مقدار متناظر ریسک قابل تحمل
- بررسی اهمیت ریسک چهارم
- بررسی پارامتر چگالی اصابت صاعقه به زمین NG
- بررسی پارامتر چگالی اصابت صاعقه به زمین NG در استان‌های مختلف
- سیستم ترمینال هوایی
- معرفی انواع ترمینال هوایی
- بررسی سیستم صاعقه گیر اکتیو
- بررسی علل قبول نداشتن صاعقه گیرهای اکتیو چیست؟
- بررسی صاعقه گیرهای ESE
- بررسی مکان‌های به کارگیری صاعقه گیرهای ESE
- سیستم‌های صاعقه نگیر
- بررسی تست نواک (NOACK)
- بررسی نمونه‌هایی از مکان‌هایی که صاعقه گیر اکتیو عمل نکرده است
- معرفی استانداردهای ملی ایران در موضوع صاعقه گیرها
- بررسی موضوع رد ادعای صاعقه گیرهای اکتیو توسط پروفیسور رشیدی
- بررسی انواع سیستم‌های ترمینال هوایی
- جانمایی ترمینال‌های هوایی
- معرفی روش‌های جانمایی ترمینال‌های هوایی
- بررسی شعاع گوی غلتان در جانمایی ترمینال هوایی
- بررسی روش گوی غلتان جانمایی

- بررسی روش زاویه حفاظتی در جانمایی ترمینال‌های
- بررسی سطح مرجع حفاظتی در جانمایی ترمینال‌های هوایی
- بررسی روش مش برای جانمایی ترمینال هوایی
- روش حفاظت برای ساختمان‌های بلندمرتبه
- بررسی المان‌های مختلف صنعتی حفاظت صاعقه
- بررسی رادهای خود ایستا
- کلمپ‌های متفاوت برای وصل کردن ران وایرها با رادها
- نحوه نصب و قرارگیری رادهای خود ایستا
- بررسی قطعه expansion pieces
- صاعقه گیرهای قارچی (air-ermunation stud)
- بررسی انواع هولدرها
- بررسی مدل‌ها و مثال‌های نصب سیستم‌های حفاظت صاعقه
- بررسی هادی‌های نزولی در سیستم‌های حفاظت صاعقه
- جانمایی هادی‌های نزولی چگونه است؟
- جانمایی سیستم‌های حفاظت صاعقه ایزوله
- جانمایی سیستم‌های حفاظت صاعقه غیر ایزوله
- نحوه اجرای هادی نزولی چگونه است؟
- بست نگهدارنده fixing در هولدرها چه اهمیتی دارند؟
- استفاده از اجزای طبیعی برای هادی نزولی چگونه است؟
- معرفی انواع هولدرها و مفصل آزمون
- بررسی جدول سطح مقطع هادی‌ها و میله‌های ترمینال هوایی و میله‌های منتهی به زمین و هادی‌های نزولی

- سیستم‌های ترمینال زمینی
- مفهوم کلی سیستم ترمینال زمینی
- مثالی برای سیستم ترمینال زمینی
- آرایش‌های مختلف سیستم ترمینال زمینی
- بررسی حالت A آرایش سیستم ترمینال زمینی
- بررسی حالت b آرایش سیستم ترمینال زمینی
- چگونگی نصب سیستم ترمینال زمینی
- الکترو د زمین طبیعی چگونه است؟
- بررسی اتصالات در هادی نزولی در نشریه ۱۱۰
- معرفی انواع اتصالات در هادی‌ها
- بررسی انواع کلمپ‌ها
- بررسی جنس انواع و تأثیر جنس کلمپ‌ها در خوردگی آن‌ها
- بررسی انواع فلزات و سازگاری آن‌ها با هم
- بررسی جنس اجزای سیستم حفاظت صاعقه
- سیستم حفاظت صاعقه داخلی
- قوس بین چه اجزایی و سیستم حفاظت صاعقه خارجی ایجاد می‌شود؟
- معرفی روش‌های جلوگیری از قوس بین چه اجزایی و سیستم حفاظت صاعقه خارجی
- روش‌های ارتباط با سیستم هم‌بندی چیست؟
- بررسی هم‌بندی هم پتانسیل کننده
- هم‌بندی هم پتانسیل کننده صاعقه با تأسیسات فلزی چگونه است؟
- بررسی حداقل سطح مقطع هادی هم‌بندی
- متغیر I_f چیست؟



- چگونه متغیر $z1, z2$ را حدس و انتخاب کنیم؟
- ایزوله کننده قوسی باید چه شرایط را داشته باشد تا استفاده شود؟
- همبندی هم پتانسیل کننده صاعقه برای سیستم‌های داخلی
- بررسی وسایل سرج (SPD)
- چگونه $Scmin$ را به دست آوریم؟
- بررسی سیستم ارتینگ یک ساختمان
- بررسی سیستم ارتینگ یک تأسیسات مکانیکی ساختمان
- بررسی کلمپ‌ها و اتصالات سیستم همبندی مستقیم
- معرفی انواع شینه‌های صنعتی
- عایق‌بندی الکتریکی در سیستم حفاظت صاعقه داخلی
- بررسی محاسبه فاصله جدایی
- روش‌های محاسبه ضریب KC
- حفاظت موجودات زنده
- بررسی ولتاژ گام و تماس
- روش‌های کاهش ولتاژ گام و تماس چگونه است؟
- سیستم حفاظت LEMP
- معرفی قسمت‌های مختلف سیستم حفاظت LEMP
- بررسی اصول کلی تقسیم‌بندی زون‌های مختلف
- اتصال زمین و همبندی در سیستم حفاظت LEMP
- سیستم ترمینال زمین در سیستم حفاظت LEMP
- بررسی سیستم ترمینال زمینی مش‌بندی شده یک کارخانه
- شبکه همبندی در سیستم حفاظت LEMP

- بررسی استفاده از اسکلت بتنی ساختمان برای هم‌بندی هم‌پتانسیل‌کننده
- قسمت‌های رسانای سیستم‌های داخلی به شبکه هم‌بندی چگونه است؟
- چیدمان مش یا M نحوه اتصال قسمت رسانای سیستم داخلی به شبکه هم‌بندی چگونه است؟
- چیدمان ستاره یا S نحوه اتصال قسمت رسانای سیستم داخلی به شبکه هم‌بندی چگونه است؟
- بررسی ساختارهای ترکیبی قسمت رسانای سیستم داخلی به شبکه هم‌بندی
- قسمت‌هایی که توسط شینه هم‌بندی باید به هم متصل شوند چگونه است؟
- مهم‌ترین نکات برای هم‌بندی مناسب چیست؟
- حداقل سطح مقطع اجزا هم‌بندی چقدر باید باشد؟
- بررسی هم‌بندی در مرز زون‌های حفاظت صاعقه چگونه است؟
- بررسی مثال‌هایی برای سیستم‌های LPZ
- شیلد کردن مغناطیسی و مسیریابی خطوط به چه صورت است؟
- شیلد کردن فضایی چیست؟
- بررسی شیلد کردن خطوط برق و داده
- شیلد کردن خطوط داخلی ساختمان چگونه است؟
- شیلد کردن خطوط خارج از ساختمان چگونه است؟
- جنس و ابعاد شیلدهای مغناطیسی به چه صورت است؟
- مسیریابی داخل خطوط ساختمان چگونه است؟
- به چه وسیله‌ای اثرات القایی به وسیله مسیریابی خط و تدابیر شیلد کردن کاهش می‌باید؟
- بررسی سیستم SPD هماهنگ شده



- در چه نقاطی می‌تواند SPD قرار گیرد؟
- بررسی نمونه‌ای از طرح‌های SPM
- معرفی استانداردهای SPD ها
- بررسی نمونه‌ای از طرح‌های SPM در یک ساختمان
- بررسی نمونه‌ای از طرح‌های SPM در اسکلت یک ساختمان
- رابط‌های ایزوله کننده چیست؟
- سامانه‌های ردیاب طوفان تندری چیست؟
- سامانه هشدار طوفان تندری چیست؟
- در چه مناطقی از سامانه هشدار طوفان تندری می‌توان استفاده کرد؟
- بررسی استانداردهای ساخت و آزمون

فصل شانزدهم

- دامنه پوشش
- بررسی تأیید و تحویل
- مفهوم از بازرسی چیست؟
- مفهوم انجام آزمون چیست؟
- بررسی استانداردهای مورد استفاده در فصل ۱۶ نشریه ۱۱۰
- شرایط تحویل اولیه چیست؟
- لیست آزمون‌هایی که باید انجام داد
- بررسی آزمون پیوستگی هادی‌ها چیست؟
- بررسی جدول گزارش تحویل آزمون تأسیسات الکتریکی
- بررسی آزمون مقاومت عایقی تأسیسات الکتریکی
- حفاظت با استفاده از سیستم SELV چگونه است؟
- حفاظت با استفاده از سیستم PELV چگونه است؟
- حفاظت با استفاده از جدایی الکتریک چگونه است؟
- بررسی آزمون امپدانس عایقی کفپوش و دیوار
- مشخصات محیط‌های عایق چگونه است؟
- بررسی تست استقامت عایقی دیوار
- بررسی تست استقامت عایقی کفپوش عایق
- آزمون قطبیت یا پلاریته چیست؟
- آزمون تأیید کارایی تجهیزات قطع خودکار تغذیه
- آزمون تأیید کارایی تجهیزات قطع خودکار تغذیه برای سیستم‌های TN

- بررسی وسیله حفاظتی جریان باقیمانده RCD
- آزمون تأیید کارایی تجهیزات قطع خودکار تغذیه برای سیستم‌های TT
- آزمون تأیید کارایی تجهیزات قطع خودکار تغذیه برای سیستم‌های IT
- اندازه‌گیری مقاومت الکتروود زمین
- روش‌های مورد تأیید برای اندازه‌گیری مقاومت الکتروود زمین
- بررسی روش افت پتانسیل کلاسیک
- بررسی روش افت پتانسیل ۶۲ درصد
- بررسی روش افت پتانسیل شیب
- بررسی روش افت پتانسیل آزمون ۱۸۰/۹۰ درجه
- بررسی روش افت پتانسیل تکنیک چیدمان مثلثی
- بررسی روش افت پتانسیل تکنیک الکتروود متصل
- بررسی روش دو نقطه‌ای
- بررسی روش تزریق جریان کلمپی
- بررسی روش امپدانس حلقه
- بررسی بهترین کاربرد روش‌های اندازه‌گیری مقاومت الکتروود زمین
- بررسی مزایا و محدودیت‌های هر یک از روش‌های اندازه‌گیری مقاومت الکتروود
- مستندسازی و اندازه‌گیری مقاومت الکتروود زمین فونداسیون
- اندازه‌گیری مقاومت‌ها باید چقدر باشد؟
- گزارش اندازه‌گیری مقاومت الکتروودهای زمین حداقل باید شامل چه مواردی باشد؟
- آزمون حفاظت اضافی چیست؟
- بررسی آزمون توالی فاز
- بررسی آزمون تحویل لغت و لتاژ

- گزارش‌نویسی تحویل اولیه چگونه است؟
- چه مواردی را باید در رد گزارش اولیه ذکر گردد؟
- بررسی عناوین تحویل دوره‌ای
- بررسی تناوب تحویل دوره‌ای
- گزارش‌نویسی تحویل دوره‌ای چگونه باید باشد؟
- بررسی تحویل سیستم حفاظت صاعقه
- ترتیب مراحل تحویل باید چگونه انجام شود؟
- بازرسی برای اطمینان از چه مواردی انجام می‌شود؟
- مستندسازی گزارش‌های تحویل