



درسنامه آزمون‌های کارشناسی رسمی

کتاب اول: مبحث تأسیسات الکتریکی

رشته‌های تأسیسات ساختمانی
برق، ماشین و تأسیسات کارخانجات
(دادگستری و قوه قضائیه)
ویژه مهندسان برق، مکانیک و صنایع



ویرایش جدید با تجدیدنظر و اضافات

مؤلف: مهندس مهدی عرب صادق

کارشناس رسمی رشته برق، ماشین آلات و تأسیسات کارخانجات



عرب‌صادق، مهدی، ۱۳۶۳ -
درسنامه آزمون‌های کارشناسی رسمی: کتاب اول: مبحث تأسیسات الکتریکی رشته‌های تأسیسات ساختمانی برق، ماشین و تأسیسات کارخانجات (دادگستری و قوه قضائیه) ویژه مهندسان برق، مکانیک و صنایع / مولف مهدی عرب‌صادق.

[ویراست ۳].

تهران: نوآور، ۱۴۰۰.

ص. ۴۱۶.

۹۷۸-۶۰۰-۱۶۸-۵۵۳-۸

فایا

کتابنامه: ص. ۴۱۶.

مبحث تأسیسات الکتریکی رشته‌های تأسیسات ساختمانی برق، ماشین و تأسیسات کارخانجات (دادگستری و قوه قضائیه) ویژه مهندسان برق، مکانیک و صنایع ویرایش جدید با تجدیدنظر و اضافات.

ایران. قوه قضائیه -- آزمون‌ها

ساختمان‌ها -- تجهیزات برقی -- راهنمای آموزشی (عالی) - (Buildings -- Electric equipment -- Study and teaching (Higher

تأسیسات -- طراحی و ساخت -- راهنمای آموزشی (عالی)

(Buildings -- Mechanical equipment -- Design and construction -- Study and teaching (Higher

۴۰۳۵TK

۶۲۱/۳۱۹۲۴

۷۵۳۸۴۹۲

فایا

سرشناسه:

عنوان و نام پدیدآور:

وضعیت ویراست:

مشخصات نشر:

مشخصات ظاهری:

شابک:

وضعیت فهرست نویسی:

یادداشت:

عنوان دیگر:

موضوع:

موضوع:

موضوع:

موضوع:

رده بندی کنگره:

رده بندی دیویی:

شماره کتابشناسی ملی:

اطلاعات رکورد کتابشناسی:

درسنامه آزمون‌های کارشناسی رسمی

کتاب اول: مبحث تأسیسات الکتریکی



نشر نوآور

مؤلف: مهندس مهدی عرب‌صادق

ناشر: نوآور

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۱۶۸-۵۵۳-۸

مرکز پخش:

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

کلیه حقوق چاپ و نشر این کتاب مطابق با قانون حقوق
مؤلفان و مصنفان مصوب سال ۱۳۴۸ برای ناشر محفوظ و
منحصراً متعلق به نشر نوآور می‌باشد. لذا هر گونه استفاده از
کل یا قسمتی از این کتاب (از قبیل هر نوع چاپ، فتوکپی،
اسکن، عکس برداری، نشر الکترونیکی، هر نوع انتشار به صورت
اینترنتی، 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.

@Noavarpub



صفحه رسمی انتشارات نوآور در شبکه‌های اجتماعی

فهرست مطالب

۴۴	۲۵- حصار.....
۴۴	۲۶- باتری.....
۴۴	۲۷- کانال کابل.....
۴۴	۲۸- سینی کابل.....
۴۴	۲۹- تونل کابل.....
۴۴	۳۰- مدار (برقی دریک تأسیسات).....
۴۴	۳۱- مدار توزیع (از یک تأسیسات).....
۴۴	۳۲- کلید خودکار.....
۴۴	۳۳- جریان طراحی (یک مدار).....
۴۵	۳۴- جریان مجاز حرارتی (یک هادی).....
۴۵	۳۵- اضافه جریان.....
۴۵	۳۶- جریان اضافه بار (یک مدار).....
۴۵	۳۷- شدت جریان عملیاتی قراردادی (مربوط به یک وسیله حفاظتی).....
۴۵	۳۸- تماس مستقیم.....
۴۵	۳۹- تماس غیرمستقیم.....
۴۵	۴۰- ترمینال اصلی زمین (شینه ارت).....
۴۵	۴۱- تجهیزات الکتریکی.....
۴۵	۴۲- تجهیزات مصرف کننده جریان.....
۴۵	۴۳- فیوز.....
۴۵	۴۴- تأسیسات الکتریکی.....
۴۵	۴۵- سرویس ورودی تأسیسات الکتریکی.....
۴۶	۴۶- عایق بندی.....
۴۶	۴۷- عایق بندی کابل.....
۴۶	۴۸- مبخش.....
۴۶	۴۹- سپر (شیلدینگ کابل).....
۴۶	۵۰- کلید قطع بار.....
۴۶	۵۱- ولتاژ تماس.....
۴۶	۵۲- ولتاژ تماس احتمالی.....
۴۶	۵۳- ولتاژ گام.....
۴۶	۵۴- اضافه ولتاژ صاعقه.....
۴۷	۵۵- سیستم سیم کشی.....
۴۷	حفاظت در برابر برق گرفتگی.....
۴۷	تقسیم بندی خطرات ناشی از برق گرفتگی.....
۴۷	عوامل موثر در برق گرفتگی.....
۴۷	انواع تماس با هادی برق دار.....
۴۷	روش حفاظت در برابر تماس مستقیم.....
۴۷	روش حفاظت در برابر تماس غیر مستقیم با استفاده قطع خودکار مدار.....
۴۸	منابع نیرو.....
۴۸	کارکرد دیزل ژنراتور.....
۴۸	نامگذاری سیستم های نیرو.....
۴۸	اصول نامگذاری در سیستم های توزیع نیرو.....
۴۹	سیستم TT.....
۴۹	RCD یا کلید محافظ جان یا کلید جریان باقیمانده.....
۴۹	تشریح.....
۵۰	شماتیک سیستم TT.....
۵۰	سیستم IT.....
۵۱	سیستم TN (متداول ترین اجباری).....
۵۱	نکات کلی در مورد سیستم TN.....
۵۲	سیستم TN-C (کم کاربرد).....
۵۲	سیستم TN-S.....
۵۳	سیستم TN-C-S.....

۱۳	پیشگفتار.....
۱۵	اصطلاحات و تعاریف.....
۱۵	استانداردها.....
۱۶	تعاریف.....
۳۱	اصطلاحات تأسیسات.....
۳۷	فصل اول / سیستم های نیرو و ارتینگ.....
۳۷	اصول اساسی در تأسیسات برق.....
۳۷	حفاظت در برابر تماس مستقیم.....
۳۷	حفاظت در برابر تماس غیر مستقیم.....
۳۷	حفاظت در برابر هر دو نوع تماس مستقیم و غیر مستقیم.....
۳۸	حفاظت با استفاده از SELV و PELV.....
۳۸	منابع SELV (بدون اتصال زمین).....
۳۹	منابع تغذیه PELV (با اتصال زمین).....
۳۹	الزامات عمومی برای مدارهای SELV و PELV.....
۳۹	الزامات خاص مدارهای SELV (بدون اتصال زمین).....
۳۹	حفاظت در برابر تماس مستقیم (مدارهای SELV).....
۴۰	الزامات خاص مدارهای PELV (با اتصال زمین).....
۴۰	حفاظت در برابر تماس مستقیم (مدارهای PELV).....
۴۰	عدم لزوم حفاظت در برابر تماس مستقیم (مدارهای PELV).....
۴۰	منابع تغذیه FELV.....
۴۰	حفاظت در برابر تماس مستقیم (مدارهای FELV).....
۴۰	حفاظت در برابر تماس غیر مستقیم (مدارهای FELV).....
۴۱	اهمیت اتصال به زمین.....
۴۱	حفظ سلامت و ایمنی افرادی که از سیستم برق استفاده می کنند.....
۴۱	حفظ سلامت سیستم، صرف نظر از مسایل مربوط به ایمنی.....
۴۱	یادآوری برخی تعاریف مهم ارتینگ.....
۴۱	۱- زمین (ارت).....
۴۲	۲- سیستم اتصال به زمین (ارتینگ).....
۴۲	۳- الکتروود ارت (زمین).....
۴۲	۴- مقاومت الکتروود ارت.....
۴۲	۵- امپدانس حلقه اتصال به زمین.....
۴۲	۶- اتصالی.....
۴۲	۷- جریان اتصال به زمین (جریان اتصال کوتاه).....
۴۲	۸- جریان نشی زمین.....
۴۲	۹- سیم اتصال به زمین (سیم ارت).....
۴۲	۱۰- سیم خنثی (نول).....
۴۲	۱۱- هادی حفاظتی (PE).....
۴۳	۱۲- سیم غلافدار فلزی به منظور زمین کردن.....
۴۳	۱۳- سیم مشترک ارت - نول (PEN).....
۴۳	۱۴- قسمت های بی حفاظ (روپاز) هادی.....
۴۳	۱۵- ترمینال اصلی اتصال به زمین (ارتینگ).....
۴۳	۱۶- قسمت های برقدار.....
۴۳	۱۷- پتانسیل زمین (ارت).....
۴۳	۱۸- گرادیان پتانسیل (در یک نقطه از زمین).....
۴۳	۱۹- دستگاه های سیار (قابل حمل).....
۴۳	۲۰- قسمت هایی که به طور همزمان با هم قابل دسترسی هستند.....
۴۳	۲۱- دستگاه پس ماند جریان RCD.....
۴۳	۲۲- هادی بیگانه.....
۴۴	۲۳- وسایل قطع و وصل و کنترل (قبل یا بعد از تابلو).....
۴۴	۲۴- تابلو (مجموعه ای از تجهیزات قطع و وصل و کنترل).....

۷۱.....	اهمیت اتصال به زمین.....	۵۳.....	جمع‌بندی سیستم‌های نیرو.....
۷۱.....	اهداف اتصال به زمین از نظر انجام کار صحیح و سالم سیستم.....	۵۴.....	مقاومت زمین (سیستم TN).....
۷۲.....	تغییرات ولتاژ و ولتاژ در سیستمی که به زمین وصل نیست.....	۵۴.....	آشنایی با برخی مقادیر مجاز R_E
۷۳.....	انواع سیستم‌های توزیع فشار ضعیف.....	۵۴.....	مقاومت ویژه خاک.....
۷۳.....	شناسایی هادی‌ها در سیستم‌های جریان متناوب.....	۵۴.....	تشریح عوامل وابسته.....
۷۴.....	جمع‌بندی سیستم‌های اتصال به زمین.....	۵۴.....	نمونه‌هایی از مقاومت ویژه خاک.....
۷۴.....	انواع مختلف اتصال به زمین.....	۵۵.....	آماده‌سازی خاک اطراف الکترود.....
۷۴.....	طبقه‌بندی سیستم‌های اتصال به زمین فشار ضعیف.....	۵۵.....	اندازه‌گیری مقاومت ویژه خاک.....
۷۴.....	نامگذاری سیستم‌های الکتریکی.....	۵۵.....	نحوه اندازه‌گیری.....
۷۵.....	سیستم TN.....	۵۵.....	تشریح روش ونر (wenner).....
۷۵.....	الف) سیستم TN - C: (شکل ۵ - الف).....	۵۶.....	تشریح اساس کار روش FOP (Fall of Potential).....
۷۵.....	ب) سیستم TN-S: (شکل ۵ - ب).....	۵۶.....	روش اندازه‌گیری (Fall OF Potential).....
۷۵.....	ج) سیستم TN-C-S.....	۵۶.....	الکترود زمین.....
۷۶.....	سیستم TT (شکل ۶).....	۵۶.....	انتخاب محل احداث به ترتیب اولویت.....
۷۶.....	سیستم IT (شکل ۷).....	۵۶.....	ممنوعیت احداث.....
۷۶.....	ذکر برخی جزئیات.....	۵۶.....	بررسی اثر شکل الکترود.....
۷۶.....	شرح نکاتی در انواع الکترودهای مورد استفاده در سیستم اتصال به زمین.....	۵۶.....	الکترودهای موجود.....
۷۷.....	الکترودهای صفحه‌ای.....	۵۷.....	الکترودهای مصنوعی.....
۷۸.....	الکترود زمین - صفحه‌ای (کم اثرترین الکترود).....	۵۷.....	الکترود زمین - صفحه‌ای (کم اثرترین الکترود).....
۷۹.....	الکترود صفحه‌ای کم عمق.....	۵۷.....	الکترود صفحه‌ای کم عمق.....
۷۹.....	الکترود صفحه‌ای عمیق.....	۵۷.....	الکترود صفحه‌ای عمیق.....
۸۰.....	ب - الکترودهای میله‌ای.....	۵۸.....	الکترود زمین - قائم (متداول‌ترین).....
۸۲.....	ساختمان و جنس الکترودهای قائم.....	۵۸.....	ساختمان و جنس الکترودهای قائم.....
۸۲.....	الکترودهای تسمه‌ای.....	۵۹.....	الکترود زمین - افقی یا تسمه‌ای.....
۸۳.....	مختصری بر کلیات انواع الکترودهای زمین و حداقل اندازه آن‌ها.....	۵۹.....	موارد کاربرد الکترود تسمه‌ای.....
۸۳.....	خوردگی الکترودها در اثر هم‌بندی با فلزات دیگر.....	۵۹.....	ساختمان و جنس الکترودهای تسمه‌ای.....
۸۵.....	بخش پنجم - مقاومت ویژه خاک و محل نصب الکترودها.....	۶۰.....	خوردگی الکترودها.....
۸۵.....	الکترودهای زمین (موجود).....	۶۰.....	تشریح.....
۸۶.....	الکترودهای متفرقه.....	۶۰.....	درجه‌بندی خاک از نظر شدت اثر آنها روی خوردگی به ترتیب.....
۸۸.....	دستگاه مگر.....	۶۰.....	درجه‌بندی اثر فلزات از نظر شدت اثر آنها روی خوردگی به ترتیب (حفاظت کاتدی).....
۸۸.....	تشریح.....	۶۰.....	تعداد الکترودها.....
۸۸.....	طرز کار با مگر.....	۶۰.....	موارد کاربرد یک الکترود زمین.....
۸۸.....	طرز تشخیص سالم بودن مگر.....	۶۱.....	مزیت و عیب نصب یک الکترود.....
۸۸.....	طریقه مگر زدن روی ماشین‌ها.....	۶۱.....	موارد کاربرد دو الکترود زمین.....
۸۸.....	ارت.....	۶۳.....	شینه و هادی اتصال زمین.....
۸۸.....	لزوم استفاده از سیستم ارت.....	۶۳.....	الزامات اتصال زمین.....
۸۹.....	روش‌های اجرای ارت یا زمین حفاظتی.....	۶۳.....	سطح مقطع هادی‌ها.....
۸۹.....	۱- زمین سطحی.....	۶۳.....	- سطح مقطع هادی خنثی.....
۸۹.....	۲- زمین عمقی.....	۶۴.....	سطح مقطع هادی حفاظتی، حفاظتی - خنثی.....
۹۱.....	تأثیر آماده‌سازی محل احداث الکترود زمین.....	۶۴.....	هادی اتصال زمین.....
۹۳.....	سطح مقطع هادی‌های اتصال زمین.....	۶۵.....	- ترمینال اصلی اتصال زمین.....
۹۳.....	اجرای سیستم ارتینگ در مراکز مسکونی.....	۶۵.....	مقررات اضافی مربوط به هادی‌های حفاظتی، هم‌بندی‌ها و اتصال زمین.....
۹۴.....	اتصال سیم به صفحه مسی.....	۶۶.....	هم‌بندی.....
۹۵.....	صاعقه‌گیر.....	۶۷.....	سطح مقطع هادی هم‌بندی اصلی.....
۹۵.....	اجزای سیستم حفاظت در مقابل صاعقه.....	۶۷.....	سطح مقطع هادی هم‌بندی اصلی به قرار زیر می‌باشد:
۹۶.....	انواع صاعقه‌گیر.....	۶۷.....	سطح مقطع هادی‌های هم‌بندی اضافی.....
۹۸.....	نصب شینه و میله برق‌گیر در واحدهای مسکونی.....	۶۸.....	قوانین ارتینگ.....
۹۸.....	هم‌بندی سیستم.....	۶۸.....	تشریح.....
۹۹.....	انتخاب نصب هادی زمین.....	۶۹.....	صاعقه‌گیر.....
۱۰۱.....	اندازه‌گیری مقاومت الکتریکی الکترود زمین.....	۶۹.....	اجزای سیستم حفاظت در مقابل صاعقه.....
۱۰۲.....	اتصال به زمین تجهیزات تولید برق.....	۶۹.....	انواع صاعقه‌گیر.....
۱۰۳.....	اتصال به زمین خطوط هوایی.....	۷۱.....	پیوست: فصل اول.....
۱۰۳.....	اتصال به زمین روشنایی و تجهیزات الکتریکی مستقر در خیابانها.....	۷۱.....	جزئیات بیشتر، نکات تکمیلی و یادآوری مفاهیم بنیادین سیستم اتصال به زمین.....
۱۰۴.....	اتصال به زمین داربستهای موقت و سازه‌های فلزی.....		

۱۲۲	برخی نکات اساسی خازن گذاری
۱۲۲	انواع خازن
۱۲۲	محل نصب خازن
۱۲۲	نصب خازن قبل از ترانسفورماتور
۱۲۲	نصب خازن بعد از ترانسفورماتور
۱۲۲	نصب خازن در تابلوی اصلی توزیع
۱۲۲	تقسیم بندی روش های خازن گذاری بر اساس محل نصب
۱۲۲	جبران سازی انفرادی
۱۲۴	جبران سازی انفرادی ترانسفورماتورها
۱۲۶	جبران سازی انفرادی موتورها
۱۲۸	جبران سازی گروهی
۱۲۸	جبران سازی گروهی لامپ های تخلیه ای
۱۲۸	جبران سازی مرکزی
۱۳۰	جبران سازی ترکیبی
۱۳۰	محاسبات قدرت خازن
۱۳۰	مراحل تعیین مقدار خازن از طریق محاسبات
۱۳۱	مراحل تعیین مقدار خازن از طریق کنتور
۱۳۲	مبانی عمومی بانک خازن
۱۳۳	طراحی بانک خازنی
۱۳۳	تجهیزات مورد نیاز در طراحی بانک خازن
۱۳۴	آثار تزریق نامناسب توان راکتیو (خازن گذاری نامناسب)
۱۳۴	تعیین ظرفیت پله اول و آرایش پله ها
۱۳۴	توضیح - روش های تعیین ظرفیت پله اول و آرایش پله ها
۱۳۵	انتخاب تجهیزات حفاظتی
۱۳۶	انتخاب کنتاکتور
۱۳۶	رگولاتور خازنی
۱۳۷	طرز عملکرد
۱۳۷	نسبت ضریب c/k
۱۳۷	نسبت تبدیل ترانس جریان در رگولاتور خازنی
۱۳۷	تنظیم نادرست رگولاتور
۱۳۹	فصل چهارم / ترانسفورماتور و پست
۱۳۹	مقدمه
۱۳۹	ساختمان ترانسفورماتور
۱۴۰	اجزای ترانسفورماتورها
۱۴۲	تشریح اجزای اصلی ترانسفورماتور
۱۴۲	هسته ترانس
۱۴۳	سیم پیچ ترانسفورماتور
۱۴۳	مخزن روغن
۱۴۴	رطوبت گیر (سیلیکاژل)
۱۴۴	تپ چنجر
۱۴۵	تشریح اجزای حفاظت و کنترل ترانسفورماتور
۱۴۶	انواع حفاظت های ترانسفورماتور از دیدگاه شبکه
۱۴۶	حفاظت های داخلی
۱۴۶	حفاظت های خارجی
۱۴۶	انواع حفاظت های ترانسفورماتور از دیدگاه عملکردی
۱۴۶	حفاظت های مکانیکی
۱۴۶	رله بوخهلتس (بوخهلتز)
۱۴۷	ترمو متر
۱۴۸	روغن نما
۱۴۸	حفاظت های الکتریکی
۱۴۹	مدل ترانسفورماتور (ایده آل)
۱۴۹	خصوصیات ترانسفورماتور ایده آل

۱۰۴	اتصال به زمین کاروانهای مسافرتی و توقفگاه آنها
۱۰۵	اتصال به زمین بندرگاه کشتیهای کوچک و قایقها
۱۰۶	فصل دوم / دیماند و انشعابات برق
۱۰۶	بخش برخی تعاریف
۱۰۶	متقاضی
۱۰۶	مشترک
۱۰۶	تأمین برق
۱۰۶	نقطه تحویل
۱۰۶	کابل سرویس
۱۰۶	لوازم اندازه گیری
۱۰۶	ضریب همزمانی
۱۰۶	ضریب قدرت
۱۰۶	حداکثر توان
۱۰۶	حداکثر درخواست
۱۰۷	بخش برخی تعاریف دقیق
۱۱۰	برآورد بار در تاسیسات الکتریکی
۱۱۰	روش صحیح محاسبه حداکثر درخواست توان (دیماند)
۱۱۰	مفاهیم مورد استفاده در برآورد بار
۱۱۰	ضریب همزمانی
۱۱۰	همزمانی برخی بارها
۱۱۰	ضریب همزمانی برخی بارها
۱۱۱	برآورد دیماند درخواستی اولیه به روش وات بر متر مربع
۱۱۱	ضریب قدرت برخی بارها
۱۱۲	واگذاری شرکت برق
۱۱۲	انواع مصرف کنندگان
۱۱۲	نحوه واگذاری شرکت برق
۱۱۳	انواع مشترکین مصرفی
۱۱۳	مشترکین غیر دیماندی (عادی، آمپری یا تا ۳۰kw): ۲۵، ۳۲ و ۵۰ A
۱۱۳	مشترکین دیماندی (بیشتر از ۳۰ Kw)
۱۱۴	تعرفه های برقی
۱۱۴	تجهیزات محاسبات هزینه برق
۱۱۴	کنتور
۱۱۴	ساختمان کنتور
۱۱۴	کنتور راکتیو
۱۱۵	کلیدهای مینیاتوری ورودی و خروجی
۱۱۵	حریم خطوط انتقال و توزیع برق
۱۱۶	محور خط
۱۱۶	مسیر خط
۱۱۶	حریم درجه یک
۱۱۶	حریم درجه دو
۱۱۸	فصل سوم / جبران سازی توان راکتیو و خازن گذاری
۱۱۸	محاسبات توان اکتیو، راکتیو و ظاهری
۱۱۸	توان اکتیو (واقعی) (P)
۱۱۸	توان راکتیو (مجازی) (Q)
۱۱۸	توان ظاهری (S)
۱۱۹	ضریب قدرت
۱۲۰	روش های جبران سازی
۱۲۰	مفهوم جبران سازی
۱۲۰	روش های جبران سازی
۱۲۱	خازن گذاری
۱۲۱	کاربرد خازن
۱۲۱	مزایای خازن گذاری

۱۶۸.....	پست فشار قوی گازی (GIS).....	۱۴۹.....	مدل ترانسفورماتور (واقعی).....
۱۶۸.....	پست ترکیبی (Hybrid).....	۱۴۹.....	ولتاژ اتصال کوتاه.....
۱۶۸.....	پست زیرزمینی گازی.....	۱۵۰.....	جریان اتصال کوتاه.....
۱۶۹.....	انواع پست‌های فشارقوی از نظر موقعیت نصب.....	۱۵۰.....	جریان هجومی یا یورش در ترانسفورماتور.....
۱۶۹.....	پست پاساژ.....	۱۵۰.....	انواع ترانسفورماتور.....
۱۶۹.....	پست اختصاصی.....	۱۵۰.....	انواع ترانسفورماتور قدرت.....
۱۷۱.....	الزامات پست یا اتاق ترانسفورماتور.....	۱۵۰.....	ویژگی‌های ترانسفورماتور روغنی (Oil Immersed).....
۱۷۱.....	یادآوری برخی الزامات مبحث ۱۳ مقررات ملی ساختمان.....	۱۵۱.....	انواع ترانسفورماتور روغنی.....
۱۷۱.....	انتخاب محل و جهت اتاق ترانسفورماتور.....	۱۵۳.....	ترانسفورماتور خشک (Dry-type).....
۱۷۱.....	ابعاد اتاق ترانسفورماتور.....	۱۵۴.....	انواع ترانسفورماتور قدرت بر اساس نوع سیستم خنک‌کاری.....
۱۷۲.....	اجزای اتاق ترانسفورماتور و خصوصیات آن.....	۱۵۴.....	سیستم ONAN (روغن طبیعی - هوا طبیعی).....
۱۷۵.....	ترانسفورماتورهای جریان.....	۱۵۴.....	سیستم ONAF (روغن طبیعی - هوا اجباری).....
۱۷۶.....	تعاریف مربوط به ترانس جریان.....	۱۵۵.....	سیستم OFAF (روغن اجباری - هوا اجباری).....
۱۷۶.....	جریان نامی.....	۱۵۵.....	سیستم OFWF (روغن اجباری - آب اجباری).....
۱۷۶.....	بردن (burden).....	۱۵۵.....	سیستم ODWF (روغن اجباری در سیم‌پیچ و هسته - آب اجباری).....
۱۷۶.....	نسبت تبدیل نامی.....	۱۵۷.....	ترانسفورماتورهای سه فاز.....
۱۷۶.....	جریان حرارتی Ith (thermal).....	۱۵۷.....	گروه‌های برداری ترانسفورماتور سه فاز.....
۱۷۶.....	جریان دینامیکی.....	۱۵۷.....	اتصال مثلث.....
۱۷۶.....	توان نامی.....	۱۵۸.....	اتصال ستاره.....
۱۷۶.....	خطای نسبت تبدیل (Ratio error).....	۱۵۸.....	اتصال زیگزاگ.....
۱۷۷.....	ضریب حد دقت.....	۱۵۹.....	شکل مداری.....
۱۷۷.....	کلاس دقت CT.....	۱۵۹.....	تقسیم‌بندی انواع ترانسفورماتور سه فاز از نظر نوع اتصال ورودی خروجی.....
۱۷۷.....	خطاهای CT.....	۱۶۰.....	اتصال ستاره - ستاره (Y-Y).....
۱۷۷.....	ضریب ایمنی Security factor.....	۱۶۱.....	اتصال مثلث - ستاره (D-Y).....
۱۷۸.....	الف) ترانس‌های جریان هسته پائین.....	۱۶۱.....	اتصال ستاره - زیگزاگ (Y-Z).....
۱۷۸.....	ب) ترانس‌های جریان هسته بالا.....	۱۶۲.....	موازی کردن ترانسفورماتورها.....
۱۷۸.....	ج) ترانس‌های جریان بوشینگی.....	۱۶۲.....	مزیت‌های موازی کردن.....
۱۷۸.....	د) ترانس جریان نوع قالبی یا رزینی.....	۱۶۲.....	شروط موازی کردن ترانس‌ها (اجباری).....
۱۷۸.....	ر) ترانس‌های جریان با هسته حفاظتی.....	۱۶۲.....	شروط موازی کردن ترانس‌ها (قابل اغماض).....
۱۷۹.....	ظرفیت ترانسفورماتور جریان.....	۱۶۳.....	محاسبات ترانسفورماتور.....
۱۷۹.....	نحوه تست ترانس جریان.....	۱۶۳.....	برآورد ظرفیت ترانس.....
۱۷۹.....	انواع تست‌های CT.....	۱۶۳.....	محاسبات راندمان ترانسفورماتور.....
۱۷۹.....	۱) Megger Test.....	۱۶۳.....	تلفات مسی (Pcu).....
۱۷۹.....	۲) تست نسبت تبدیل Ratio Test.....	۱۶۴.....	تلفات آهنی (Pfe).....
۱۷۹.....	۳) continuity test & Polarity Test.....	۱۶۴.....	راندمان ترانسفورماتور.....
۱۸۰.....	۴) تست دی الکتریک.....	۱۶۵.....	پلاک‌خوانی ترانسفورماتور.....
۱۸۰.....	تعیین مقاومت اهمی سیم‌پیچ ثانویه.....	۱۶۵.....	مراحل کامل تست یک ترانس.....
۱۸۰.....	ترمینال ولتاژ خازنی.....	۱۶۵.....	۱- تست نسبت تبدیل (RATIO).....
۱۸۰.....	ترانسفورماتور جریان در شبکه قدرت.....	۱۶۶.....	۲- تست پیوستگی تپ چنجر (TAP CONTINUE).....
۱۸۱.....	الزامات برق بیمارستان (ترانس ایزوله).....	۱۶۶.....	۳- تست مقاومت عایقی (MEGGER).....
۱۸۱.....	ترانسفورماتورهای ایزوله.....	۱۶۶.....	۴- تست جریان بی‌باری (NO-LOAD).....
۱۸۲.....	نحوه عملکرد ترانس ایزوله.....	۱۶۶.....	۵- تست شار مغناطیسی MAGNETIC.....
۱۸۲.....	نیروی برق اضطراری (دیزل ژنراتور).....	۱۶۶.....	۶- تست گروه‌برداری (VECTOR GROUP).....
۱۸۳.....	موارد مصارف اضطراری و ایمنی.....	۱۶۶.....	۷- تست اتصال کوتاه (SHORT CIRCUIT).....
۱۸۳.....	انواع ژنراتور.....	۱۶۶.....	۸- تست مقاومت اهمی (RESISTANCE).....
۱۸۳.....	اجزای اصلی یک دیزل ژنراتور.....	۱۶۶.....	۹- تست تانژانت دلتا (TAN-DELTA).....
۱۸۴.....	۱- موتور ژنراتور.....	۱۶۶.....	پست.....
۱۸۴.....	۲- دینام (ژنراتور).....	۱۶۷.....	انواع پست‌ها.....
۱۸۵.....	۳- سیستم‌های سوخت (تانک دیزل ژنراتور).....	۱۶۷.....	افزاینده (پست‌های نیروگاهی).....
۱۸۵.....	۴- رگولاتور ولتاژ.....	۱۶۸.....	کاهنده.....
۱۸۵.....	۵- سیستم‌های خنک‌کننده و آگزوز.....	۱۶۸.....	کلیدزنی.....
۱۸۵.....	۶- سیستم‌های روانکاری.....	۱۶۸.....	اجزای تشکیل دهنده پست فشارقوی.....
۱۸۵.....	۷- شارژر باتری.....	۱۶۸.....	انواع پست‌های فشارقوی از نظر نوع عایق.....
۱۸۵.....	۸- کنترل پنل.....	۱۶۸.....	پست فشار قوی معمولی.....

عوامل مؤثر در ظرفیت نامی جریان کابل ۲۰۲

نامگذاری کابل‌ها ۲۰۳

کاربرد نمونه‌هایی از سیم‌ها و کابل ۲۰۳

نمونه‌ای از سیم‌های مورد استفاده ۲۰۳

سیم NYA ۲۰۳

سیم NYAF ۲۰۳

سیم NYAB ۲۰۴

کابل‌های قدرت ۲۰۴

کابل‌های کنترل ۲۰۴

کابل‌های ابزار دقیق ۲۰۴

سیم‌های مورد استفاده در برق ساختمان و برخی نکات سیم‌کشی ۲۰۵

محاسبات کابل ۲۰۷

برخی جداول کاربردی ۲۰۷

شعاع خمش و نصب کابل ۲۱۰

محاسبات افت ولتاژ ۲۱۱

روابط افت ولتاژ ۲۱۱

افت ولتاژ در بارهای گسترده ۲۱۱

الزامات نصب کابل (مبحث ۱۳) ۲۱۱

الزامات اولیه ۲۱۱

چند توصیه در مورد نصب کابل ۲۱۳

روش دفن کابل ۲۱۵

نحوه نصب و هم‌جواری کابل‌ها ۲۱۷

لوله‌های قابل استفاده در سیم‌کشی‌ها ۲۱۹

انواع عیوب کابل ۲۱۹

اتصال کوتاه کابل (یک یا چند رشته به یکدیگر) ۲۱۹

تشخیص اتصال کوتاه کابل ۲۱۹

اتصال به زمین کابل (یک یا چند رشته به زمین یا غلاف سربی) ۲۱۹

تشخیص اتصال به زمین کابل ۲۱۹

بریدگی (قطع یک یا چند رشته سیم) ۲۲۰

تشخیص قطع کابل ۲۲۰

تشخیص محل قطع کابل ۲۲۰

قواعد سیم‌کشی مدارهای داخلی ۲۲۰

کابل‌های شبکه ۲۲۶

کابل‌های چهار زوجی ۲۲۶

کابل کواکسیال ۲۲۶

فیبر نوری ۲۲۷

شین (ظرفیت باردهی _ اتصالات شینه) ۲۲۷

اصول و استانداردهای شینه‌کشی ۲۲۸

عرض شمش (mm) ۲۲۸

ظرفیت عبور جریان شین ۲۲۸

فصل ششم / تابلو و حفاظت ۲۳۹

تابلو ۲۳۹

انواع تابلو از نظر سطح ولتاژ ۲۳۹

انواع تابلو از نظر مونتاژ ۲۳۹

انواع تابلوهای پر کاربرد از نظر ساختمان بیرونی ۲۳۹

دسته‌بندی براساس نوع عملکرد تابلو ۲۳۹

دسته‌بندی براساس محل نصب تابلو ۲۴۰

دسته‌بندی براساس ایستایی تابلو ۲۴۰

دسته‌بندی براساس ساختمان و شکل ظاهری تابلوها ۲۴۰

اجزاء تشکیل دهنده هر تابلو ۲۴۰

لوازم قابل استفاده در ورودی تابلوها ۲۴۲

قواعد طراحی تابلو ۲۴۲

مشخصات اصلی الکتریکی تابلوها ۲۴۳

۹- مجمع اصلی / قاب (شاسی دیزل ژنراتور) ۱۸۵

محل نصب دیزل ژنراتور ۱۸۵

نظارت بر پارامترهای الکتریکی و مکانیکی دیزل ژنراتور ۱۸۶

نیروی برق ایمنی (باطری‌ها و UPS) ۱۸۶

UPS و انواع آن ۱۸۷

۱-۱- یو پی اس آفلاین (Off-Line UPS) ۱۸۷

۲-۱- On-Line UPS ۱۸۷

۱-۱-۱- Standby UPS ۱۸۸

۲-۱-۱- Standby - Ferro UPS ۱۸۸

مزایای توپولوژی Standby-Ferro ۱۸۸

معایب توپولوژی Standby - Ferro ۱۸۸

۳-۱-۱- Line Interactive UPS ۱۸۸

مزایای توپولوژی Line Interactive UPS ۱۸۹

معایب توپولوژی Line Interactive UPS ۱۸۹

۱-۲-۱- Double conversion UPS ۱۸۹

مزایای توپولوژی Double conversion ۱۸۹

معایب توپولوژی Double conversion UPS ۱۸۹

۲-۲-۱- Delta conversion UPS ۱۸۹

اصطلاحات معمول یو پی اس ۱۹۰

باتریها ۱۹۱

اجزا منابع تغذیه بدون وقفه (UPS) ۱۹۱

رله و حفاظت سیستمها ۱۹۱

فصل پنجم / کابل و افت ولتاژ ۱۹۳

ساختمان کابل ۱۹۳

تعریف کابل ۱۹۳

اجزای کابل ۱۹۴

هادی کابل ۱۹۴

عایق ۱۹۶

استقامت الکتریکی کابل ۱۹۶

انواع کابل از لحاظ ساختمان ۱۹۶

۱- کابل‌های فشار ضعیف و متوسط ۱۹۷

ساختار کابل‌های فشار ضعیف و متوسط ۱۹۷

۲- کابل‌های فشار قوی ۱۹۸

الف - کابل روغنی با فشار کم ۱۹۸

ب - کابل‌های روغنی با فشار زیاد ۱۹۸

کابل‌های گازی ۱۹۹

۱- کابل گازی با فشار داخلی و لوله فولادی ۱۹۹

ساختار کابل گازی با فشار داخلی ۱۹۹

کنترل فشار گاز داخل کابل ۱۹۹

۲- کابل گازی با فشار داخلی و لوله فولادی ۱۹۹

۳- کابل کپسولی با گاز SF6 ۱۹۹

ساختار کابل‌های کپسولی با گاز SF6 ۱۹۹

طرز شناسایی عایق کابل‌های پلاستیکی ۲۰۰

پوشش الکترواستاتیکی ۲۰۰

پوشش الکترواستاتیکی عایق (جزء غیر فلزی) ۲۰۰

جزء فلزی پوشش عایق ۲۰۰

غلاف داخلی و لایه پرکننده (filler) ۲۰۰

زره (Armour) ۲۰۰

غلاف خارجی ۲۰۰

انتخاب بهینه سطح مقطع کابل‌های فشار قوی ۲۰۲

معیارهای انتخاب کابل ۲۰۲

سایر عوامل مؤثر در انتخاب کابل ۲۰۲

سه عامل مهم در طراحی شبکه کابلی ۲۰۲

۲۶۲.....	کنتاکتور فشار ضعیف.....	۲۴۴.....	محل نصب تابلو.....
۲۶۳.....	کلیدهای محافظ موتور (Motor Protection Circuit Breaker: M. P. C. B).....	۲۴۴.....	درجه حفاظت تابلو.....
۲۶۳.....	انواع کلید حفاظت موتور.....	۲۴۴.....	یادآوری از مبحث ۱۳.....
۲۶۴.....	فیوز.....	۲۴۴.....	خطای شبکه (Network Fault).....
۲۶۵.....	انواع فیوز.....	۲۴۴.....	خطای اتصال کوتاه.....
۲۶۵.....	انتخاب فیوز.....	۲۴۴.....	جریان اتصال کوتاه.....
۲۶۶.....	انواع فیوز از نظر تکنولوژی ساخت.....	۲۴۴.....	اثرات جریان اتصال کوتاه.....
۲۶۶.....	آمپراژ فیوزهای استاندارد در ایران.....	۲۴۵.....	انواع اتصال کوتاه.....
۲۶۶.....	اجزا تشکیل دهنده فیوز.....	۲۴۵.....	موارد حذف حفاظت در برابر اتصال کوتاه.....
۲۶۷.....	قدرت قطع فیوز.....	۲۴۵.....	الزامات در شرایط حذف حفاظت در برابر اتصال کوتاه.....
۲۶۸.....	۱-از نظر ولتاژ شبکه.....	۲۴۵.....	انواع خطاهای اتصال کوتاه.....
۲۶۸.....	الف) فیوزهای فشار ضعیف: در شبکه‌های با ولتاژ کمتر از ۱۰۰۰ ولت متناوب و ۱۵۰۰ ولت مستقیم به کار می‌روند.....	۲۴۵.....	۱- خطاهای متقارن.....
۲۶۸.....	ب) فیوزهای فشار قوی: در شبکه‌های با ولتاژ بالاتر از ۱۰۰۰ ولت متناوب به کار برده می‌شود.....	۲۴۵.....	۲- خطاهای نامتقارن.....
۲۶۸.....	۲- از نظر مورد استعمال.....	۲۴۵.....	۳- خطای سیستم حفاظت (Protection system fault).....
۲۶۸.....	الف) فیوزهای فشار ضعیف از نظر مورد استعمال به دو دسته NH یا HRC یا LS تقسیم می‌شوند.....	۲۴۶.....	شرایط خطا.....
۲۶۸.....	ب) فیوزهای فشار قوی از نظر مورد استعمال به دو دسته فیوزهای کات اوت برای شبکه‌های توزیع و فیوزهای قدرت تقسیم می‌شوند.....	۲۴۶.....	در سیستم مشترک یا پله بعدی حفاظت.....
۲۶۹.....	مشخصات فیوز.....	۲۴۷.....	مفاهیم حفاظت.....
۲۷۰.....	نحوه انتخاب فیوز.....	۲۴۷.....	عوامل عمده خطر در تأسیسات الکتریکی.....
۲۷۱.....	انتخاب فیوز در حفاظت ترانسفورماتور.....	۲۴۷.....	حفاظت پشتیبان.....
۲۷۲.....	مشخصات پلاک.....	۲۴۷.....	وسایل محدودکننده جریان.....
۲۷۲.....	برخی نکات در رابطه با فیوز.....	۲۴۸.....	تجهیزات حفاظتی.....
۲۷۳.....	کلید مینیاتوری MCB.....	۲۴۸.....	فرمان اضطراری.....
۲۷۳.....	موارد کاربرد.....	۲۴۸.....	وسایل جداکننده.....
۲۷۳.....	کلیدهای محافظ جان (Residual Current Circuit Breaker: R. C. C. B) یا RCD.....	۲۴۸.....	پیشگیری از تاثیر متقابل بین تأسیسات الکتریکی و غیر الکتریکی.....
۲۷۶.....	دلیل استفاده از قطعات حفاظت از جریان نشستی.....	۲۴۸.....	قابلیت دسترسی تجهیزات الکتریکی.....
۲۷۶.....	جریان نشستی.....	۲۴۸.....	انتخاب تجهیزات الکتریکی.....
۲۷۷.....	تأثیرات جریان متناوب.....	۲۴۸.....	ویژگی‌ها.....
۲۷۸.....	تأثیرات جریان مستقیم DC.....	۲۴۸.....	شرایط انتخاب و نصب.....
۲۷۸.....	خطر خسارت و آسیب به تجهیزات برقی.....	۲۴۹.....	جلوگیری از اثرهای زیان‌آور.....
۲۷۸.....	تماس مستقیم و غیرمستقیم.....	۲۴۹.....	نصب و برپایی.....
۲۷۸.....	استفاده از قطعات حفاظت در مقابل جریان نشستی (RCD).....	۲۴۹.....	لزوم دقت در نصب هادی‌های خنثی و حفاظتی.....
۲۷۸.....	مقدار حساسیت کلیدهای RCD با توجه به نوع حفاظت.....	۲۴۹.....	اصول اولیه حفاظت در برابر اضافه جریان.....
۲۷۹.....	نحوه عمل کلیدهای RCD.....	۲۵۰.....	حفاظت در برابر اضافه بار.....
۲۸۰.....	تفاوت کلیدهای محافظ RCD با سیستم اتصال زمین.....	۲۵۱.....	تجهیزات حفاظت تابلو.....
۲۸۰.....	انواع کلید فیوزهای RCD.....	۲۵۱.....	انواع وسایل حفاظتی.....
۲۸۱.....	کلید محافظ جان سه فاز.....	۲۵۲.....	وسایل حفاظتی غیر قابل تنظیم.....
۲۸۲.....	کلید فیوز (ارزان قیمت).....	۲۵۲.....	(کلید خودکار مینیاتوری) MCB.....
۲۸۲.....	کاربرد وسایل حفاظتی.....	۲۵۳.....	فیوز با قدرت قطع زیاد (HRC).....
۲۸۳.....	کلیدهای فشار قوی: (power switches).....	۲۵۳.....	فیوز فشنگی.....
۲۸۳.....	انواع کلیدهای فشار قوی.....	۲۵۳.....	وسایل حفاظتی قابل تنظیم.....
۲۸۳.....	کلید بدون بار یا سکسیونر: (Disconnecting switch).....	۲۵۶.....	زمان عملکرد وسایل حفاظتی محدودکننده جریان اتصال کوتاه در تابلو.....
۲۸۳.....	خصوصیات کار سکسیونر.....	۲۵۶.....	مفهوم اتصال کوتاه.....
۲۸۳.....	ترتیب قرار گرفتن سکسیونر.....	۲۵۶.....	یادآوری اثر دینامیکی اتصال کوتاه.....
۲۸۴.....	انواع سکسیونر.....	۲۵۶.....	یادآوری اثر حرارتی اتصال کوتاه.....
۲۸۵.....	کلید قابل قطع زیر بار.....	۲۵۷.....	محاسبه حد اکثر زمان قطع مجاز وسایل حفاظت در برابر جریان اتصال کوتاه:.....
۲۸۵.....	کلید قدرت یا دی‌ژنکتور (HV) circuit breaker.....	۲۵۷.....	وسایل محدودکننده توان اتصال کوتاه.....
۲۸۶.....	برای انتخاب کلید قدرت باید به نکات زیر توجه کرد.....	۲۵۸.....	تشریح کلیدهای فشار ضعیف.....
۲۸۶.....	وظیفه کلی CB یا دی‌ژنکتور.....	۲۵۸.....	کلیدهای اتوماتیک هوایی (Air Circuit Breaker: A. C. B).....
۲۸۶.....	برخی نکات تکمیلی.....	۲۵۹.....	کلیدهای اتوماتیک کمپکت (Molded Case Circuit Breaker: M. C. C. B).....
		۲۶۱.....	کنتاکتور.....
		۲۶۱.....	ساختمان کنتاکتور.....
		۲۶۱.....	مزایای کنتاکتورها نسبت به کلیدهای دستی صنعتی.....
		۲۶۱.....	جریان اسمی کلیدهای مغناطیسی (کنتاکتورها).....
		۲۶۲.....	انواع کنتاکتورها.....

۳۰۷..... الزامات سیستم صوتی	۲۸۷..... انواع کلیدهای قدرت
۳۰۷..... آنتن مرکزی	۲۸۸..... محاسبات اتصال کوتاه
۳۰۷..... اجزای سیستم آنتن مرکزی	۲۸۸..... اصطلاحات اتصال کوتاه
۳۰۷..... واحد گیرنده	۲۸۸..... عوامل اتصال کوتاه
۳۰۷..... واحد توزیع	۲۸۹..... در محاسبه حداقل جریان اتصال کوتاه
۳۰۸..... افت‌های سیستم توزیع	۲۸۹..... در محاسبه حداکثر جریان اتصال کوتاه
۳۰۸..... ۱- افت کابل‌ها	۲۹۰..... در محاسبه حداقل جریان اتصال کوتاه
۳۰۸..... ۲- افت اسپلیترها	
۳۰۸..... ۳- افت جداسازی (TAP LOSS) (ISOLATION LOSS)	فصل هفتم / سیستم‌های جریان ضعیف..... ۲۹۱
۳۰۸..... ۴- افت عبوری	۲۹۱..... الزامات سیستم‌های جریان ضعیف
۳۰۸..... الزامات طراحی آنتن مرکزی	۲۹۱..... سطح مقطع سیستم‌های جریان ضعیف
۳۰۸..... شبکه‌های کامپیوتری	۲۹۱..... سیستم اعلام حریق
۳۰۸..... تقسیم‌بندی بر اساس توپولوژی	۲۹۱..... مراحل حریق
۳۰۹..... مزایای توپولوژی BUS	۲۹۱..... معروف‌ترین استانداردهای اعلام حریق
۳۰۹..... معایب توپولوژی BUS	۲۹۲..... اجزای سیستم اعلام حریق
۳۰۹..... توپولوژی STAR	۲۹۳..... طبقه‌بندی انواع سیستم‌های اعلام حریق (FACP)
۳۰۹..... مزایای توپولوژی STAR	۲۹۳..... اجزای سیستم مرسوم (FACP- Conventional)
۳۰۹..... معایب توپولوژی STAR	۲۹۵..... معرفی اجزای سیستم
۳۰۹..... توپولوژی RING	۲۹۵..... سیستم آدرس‌پذیر (FACP- Adressable)
۳۰۹..... مزایای توپولوژی RING	۲۹۶..... دتکتور
۳۰۹..... معایب توپولوژی RING	۲۹۶..... دتکتوردودی (SD)
۳۰۹..... کابل شبکه	۲۹۶..... ۱- دتکتور دودی اپتیکی
۳۰۹..... انواع کابل شبکه	۲۹۶..... ۲- دتکتور دودی یونیزاسیونی
۳۰۹..... مزایای کابل‌های کواکسیال	۲۹۶..... دتکتور دودی شعاعی (بیم)
۳۰۹..... معایب کابل‌های کواکسیال	۲۹۶..... موارد عدم استفاده از دتکتوردودی
۳۱۰..... کابل‌های بهم تابیده	۲۹۷..... دتکتور حرارتی (HD)
۳۱۰..... انواع کابل‌های بهم تابیده	۲۹۷..... دسته‌بندی دتکتورهای حرارتی
۳۱۰..... مزایای کابل‌های بهم تابیده	۲۹۷..... موارد عدم استفاده از دتکتور حرارتی
۳۱۰..... معایب کابل‌های بهم تابیده	۲۹۷..... دتکتور شعله‌ای
۳۱۰..... سیستم تلفن	۲۹۸..... دتکتور گازی
۳۱۰..... سیستم آنتن مرکزی تلویزیون و ماهواره	۲۹۸..... ذکر چند نکته
	۲۹۸..... استاندارد BS 5839 و دتکتورها
	۲۹۹..... استاندارد EN 54 و دتکتورها
	۲۹۹..... استاندارد NFPA 72 و دتکتورها
	۲۹۹..... (call point) شستی اعلام حریق
	۲۹۹..... انواع شستی‌ها
	۲۹۹..... محل نصب شستی‌ها
	۲۹۹..... آژیرها و چراغ‌های گردان
	۳۰۰..... دستورالعمل طراحی سیستم اعلام حریق (توصیه)
	۳۰۱..... جمع بندی سیستم‌های اعلام حریق
	۳۰۴..... سیستم صوتی
	۳۰۴..... تجهیزات سیستم صوتی
	۳۰۵..... تجهیزات مرکز صوتی
	۳۰۵..... تعاریف سیستم صوتی
	۳۰۵..... فشار صوتی
	۳۰۵..... (S. P. L) (Sound Pressure Level)
	۳۰۵..... (S. P. L Require)
	۳۰۵..... (Noise Level) N. L
	۳۰۵..... اختلاف فشار صوتی (D. S. P-Difference Sound Pressure)
	۳۰۵..... فاکتور پیک (PF)
	۳۰۵..... (Sound Attenuation) SA
	۳۰۵..... اختلاف فشار صوتی (D. S. P-Difference Sound Pressure)
	۳۰۵..... محاسبه شعاع پوشش بلندگوی سقفی
	۳۰۶..... محاسبات قدرت بلندگو
فصل هشتم / روشنایی..... ۳۱۲	
۳۱۲..... تعاریف روشنایی	
۳۱۲..... شار (Ø)	
۳۱۲..... شدت نور	
۳۱۲..... درخشندگی	
۳۱۲..... ضریب بهره نوری	
۳۱۲..... شدت روشنایی	
۳۱۲..... ضریب انعکاس	
۳۱۳..... انواع لامپ	
۳۱۳..... لامپ‌های رشته‌ای	
۳۱۳..... برخی مزایا و معایب این لامپ‌ها	
۳۱۳..... لامپ‌های تنگستن هالوژن	
۳۱۳..... برخی مزایا و معایب این لامپ‌ها	
۳۱۳..... لامپ‌های فلورسنت (کم مصرف)	
۳۱۴..... برخی مزایا و معایب این لامپ‌ها	
۳۱۴..... لامپ‌های متال هالید	
۳۱۴..... برخی مزایا و معایب این لامپ‌ها	
۳۱۵..... لامپ‌های LED	
۳۱۵..... برخی مزایا و معایب این لامپ‌ها	
۳۱۵..... محاسبات روشنایی	
۳۱۵..... هدف محاسبات روشنایی	
۳۱۶..... محاسبه ضریب کاهش نور	

۳۵۰.....	دیگرام توازن قدرت در موتورهای القایی.....	۳۱۶.....	محاسبه روشنایی (با اعمال ضریب بهره لامپ و ضریب کاهش نور).....
۳۵۱.....	تلفات مسی استاتور.....	۳۱۶.....	ضرایب انعکاس سطوح.....
۳۵۱.....	تلفات مسی روتور.....	۳۱۶.....	محاسبه RCR.....
۳۵۱.....	تلفات آهنی.....	۳۱۷.....	محاسبه تعداد لامپ‌ها.....
۳۵۱.....	تلفات فوکو (ادی).....	۳۱۷.....	استاندارد شدت روشنایی داخلی.....
۳۵۱.....	تلفات هیستریزیس.....	۳۲۴.....	چیدمان چراغ‌ها.....
۳۵۱.....	روابط توان POWER relations.....	۳۲۴.....	مراحل چیدمان چراغ‌ها.....
۳۵۲.....	کنترل مشخصه گشتاور سرعت موتور القایی.....	۳۲۵.....	محاسبات روشنایی معابر.....
۳۵۲.....	کنترل مقاومت اهمی رتور.....	۳۲۵.....	مراحل طراحی روشنایی معابر.....
۳۵۲.....	کنترل ولتاژ تغذیه.....	۳۲۶.....	نکات عمومی قابل توجه در طراحی سیستم روشنایی داخلی.....
۳۵۲.....	روش‌های کنترل دور موتورهای القایی.....		
۳۵۲.....	روش‌های راه‌اندازی موتورهای القایی.....	۳۲۸ فصل نهم / ماشین‌های الکتریکی.....	
۳۵۲.....	راه‌اندازی مستقیم.....	۳۲۹.....	مقدمه.....
۳۵۴.....	راه‌اندازی موتور به روش ستاره مثلث.....	۳۲۹.....	تقسیم‌بندی کلی موتورها.....
روش راه‌اندازی توسط افزایش مقاومت رتور (موتورهای رتور سیم‌پیچی شده).....		۳۳۰.....	ماشین‌های سنکرون.....
۳۵۵.....	۳۳۱.....	انواع کاربردی ماشین سنکرون.....
۳۵۶.....	روش راه‌اندازی موتورهای قفس سنجابی با توجه به جریان و مقاومت رتور.....	۳۳۳.....	استاتور ژنراتور سنکرون.....
۳۵۶.....	کلاس A.....	۳۳۳.....	رتور.....
۳۵۶.....	کلاس D.....	۳۳۴.....	سیستم‌های کنترل ژنراتورهای سنکرون (نیروگاهی).....
۳۵۶.....	کلاسهای C، B.....	۳۳۴.....	الف- گاورنر.....
۳۵۶.....	رتورهایی با میله‌های عمیق.....	۳۳۴.....	ب- AVR(Exciter).....
۳۵۶.....	روش راه‌اندازی موتورهای بزرگ به کمک خازن.....	۳۳۴.....	آزمایش بی باری ژنراتور سنکرون.....
۳۵۶.....	مشکل راه‌اندازی موتورهای القایی بزرگ.....	۳۳۵.....	آزمایش اتصال کوتاه ژنراتور سنکرون.....
۳۵۷.....	عملکرد یک سیستم راه‌اندازی خازنی.....	۳۳۵.....	مراحل بدست آوردن منحنی اتصال کوتاه.....
۳۵۷.....	راه‌اندازی نرم (Soft Starter).....	۳۳۶.....	دسته‌بندی نیروگاه‌ها.....
۳۵۷.....	اینورتر (درايو، کنترل دور، F. C و 3VF).....	۳۳۶.....	الف- نیروگاه آبی.....
۳۵۸.....	نکاتی در رابطه با تجهیزات راه‌اندازی.....	۳۳۷.....	مزایا و معایب نیروگاه آبی.....
۳۶۲.....	موتور القایی تک فاز.....	۳۳۷.....	انواع نیروگاه‌های آبی.....
۳۶۲.....	روش‌های راه‌اندازی موتور القایی تکفاز.....	۳۳۷.....	الف) نیروگاه‌های آبی در رودخانه‌های دائمی.....
۳۶۲.....	انواع موتور القایی تکفاز.....	۳۳۸.....	ب) نیروگاه‌های آبی با مخزن تنظیم روزانه.....
۳۶۲.....	الکتروموتور تکفاز القایی AC با فاز شکسته.....	۳۳۸.....	ج) نیروگاه‌های مخزنی.....
۳۶۶.....	ژنراتور القایی (آسنکرون).....	۳۳۸.....	د) نیروگاهها با مخازن پمپاژ شده.....
۳۶۶.....	مشخصه‌های الکتریکی.....	۳۳۸.....	اجزای نیروگاه آبی.....
۳۶۶.....	مزایای ژنراتور القایی.....	۳۳۸.....	ب) نیروگاه بادی.....
۳۶۷.....	معایب ژنراتور القایی.....	۳۳۹.....	انتخاب توربین‌های بادی.....
۳۶۷.....	ملاحظات.....	۳۳۹.....	اجزای اصلی توربین‌های بادی.....
۳۶۷.....	پدیده ناپایداری ژنراتورهای القایی.....	۳۳۹.....	ج) نیروگاه گازی.....
۳۶۷.....	اتصال کوتاه سه فاز ناگهانی.....	۳۴۰.....	شرایط محفظه احتراق.....
۳۶۷.....	اتصال کوتاه تک فاز.....	۳۴۱.....	قسمت‌های مختلف اتاق احتراق.....
۳۶۸.....	پدیده خود تحریکی.....	۳۴۱.....	د) نیروگاه سیکل ترکیبی.....
۳۶۸.....	سیستم بهره‌برداری و کنترل.....	۳۴۳.....	ماشین‌های آسنکرون (القایی).....
۳۶۸.....	راه‌اندازی.....	۳۴۴.....	ساختمان موتورهای القایی سه فاز.....
۳۶۸.....	بهره‌برداری موازی.....	۳۴۶.....	استاتور.....
۳۶۸.....	بارگذاری.....	۳۴۶.....	رتور.....
۳۶۸.....	توقف آهسته.....	۳۴۷.....	حلقه‌های لغزان.....
۳۶۸.....	از کار افتادن (SHUTDOWN).....	۳۴۷.....	جاروبک‌ها.....
۳۶۹.....	ماشین‌های جریان مستقیم.....	۳۴۷.....	یاتاقان و بدنه.....
۳۶۹.....	انواع ماشین‌های DC از دیدگاه نوع تحریک.....	۳۴۷.....	سیم‌پیچی.....
۳۶۹.....	کاربرد جوشکاری.....	۳۴۸.....	انواع موتورهای القایی سه فاز.....
۳۷۰.....	موتور اونیورسال.....	۳۴۸.....	موتور القایی رتور قفسی (قفس سنجابی).....
		۳۴۹.....	موتور القایی رتور سیم‌پیچی.....
۳۷۱ فصل دهم / مختصری بر کیفیت توان.....		۳۵۰.....	اساس کار موتور القایی.....
۳۷۱.....	تعاریف و اصطلاحات کیفیت برق.....	۳۵۰.....	لغزش.....
۳۷۱.....	ولتاژ.....	۳۵۰.....	حدود تغییرات لغزش.....

فصل یازدهم / مبانی اولیه قیمت‌گذاری و قیمت تجهیزات..... ۳۷۶	تعاریف و اصطلاحات کیفیت برق-ولتاژ..... ۳۷۱
فهرست بها..... ۳۷۶	مشکلات عدم کیفیت ولتاژ..... ۳۷۱
انواع خرابی‌ها فهرست بها..... ۳۷۶	مشکلات ولتاژ transient و Surge ها..... ۳۷۲
استهلاک ماشین‌آلات..... ۳۸۰	حدود مجاز ولتاژ و عدم تعادل ولتاژ..... ۳۷۲
تعاریف استهلاک..... ۳۸۰	جریان..... ۳۷۲
دارایی‌ها..... ۳۸۰	مشکلات عدم تعادل جریان..... ۳۷۲
جاری (دارای گردش و زیر یکسال عمر)..... ۳۸۰	عوامل برهم زنده کیفیت جریان..... ۳۷۳
ثابت..... ۳۸۰	راه حل‌های بهبود کیفیت برق..... ۳۷۳
روش‌های محاسبه استهلاک..... ۳۸۰	(Brownout): راه کارهای بهبود کاهش زیاد دامنه ولتاژ..... ۳۷۳
خط مستقیم..... ۳۸۰	راهکارهای بهبود قطعی لحظه‌ای ولتاژ..... ۳۷۳
تراز نزولی..... ۳۸۰	راه کارهای بهبود تعادل جریان..... ۳۷۳
مجموع ارقام سال‌ها..... ۳۸۰	راهکار بهینه بهبود کیفیت برق و صرفه جویی انرژی..... ۳۷۳
وجه تنزیل یافته..... ۳۸۱	هارمونیک..... ۳۷۳
ترم‌های معاملات خارجی..... ۳۸۱	تعاریف هارمونیک..... ۳۷۴
لیست برخی قیمت‌ها..... ۳۸۲	مشکلات هارمونیک..... ۳۷۴
منابع و مأخذ..... ۴۱۶	ضریب توان..... ۳۷۵
	مشکلات بدی ضریب توان..... ۳۷۵

نشر نوآور ضمن ارج نهادن و قدردانی از 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 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 هرچه پربارتر شدن محتوای 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 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 هرگونه پیشنهادها، نظرات، انتقادات و راه‌کارهای شما عزیزان در راستای بهبود کتاب، و هرچه بهتر شدن سطح کیفی و علمی آن صمیمانه و مشتاقانه استقبال می‌نمایند.



نشر نوآور

تلفن: ۲-۶۶۴۸۴۱۹۱

www.noavarpub.com

info@noavarpub.com

با نام و یاد خدای بزرگ، پس از تجربیات تدریس آکادمیک در دانشگاه و تدریس کاربردی در دوره‌های کارشناس رسمی دادگستری، قوه قضائیه و نظام مهندسی در ارزیابی، تکمیل و اصلاح تدریجی مطالب تدریس شده در دوره‌های فوق با توجه به آزمون‌های برگزار شده و مصاحبه فنی قبول‌شدگان آزمون‌ها، به منظور تکمیل منابع لازم و تجمیع مفاهیم درسی و تجربیات مهندسی و نیز سؤالات پرسیده شده در آزمون‌ها و مصاحبه بر آن شدم کتاب حاضر را تألیف نمایم.

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.

بررسی موضوعی سؤالات آزمون و مصاحبه نشان می‌دهد که حدود یک سوم سؤالات آزمون در رشته‌های سه‌گانه برق ماشین‌آلات و تأسیسات کارخانجات، تأسیسات ساختمانی و نیز رشته برق، الکترونیک و مخابرات مربوط به ماشین‌الکتریکی و تأسیسات برقی است که قسمت عمده آن منبع مشخصی ندارد.

سعی شده در این کتاب همه موارد و بخاطر نیاز داوطلبان، محدودیت زمان عزیزان به طور خلاصه گنجانده شود لازم به یادآوری است که فصل مربوط به ماشین‌های الکتریکی مختص متقاضیان رشته برق ماشین و تأسیسات کارخانجات است و بقیه فصول مشترک است. از آنجائیکه نقطه نظرات خوانندگان تأثیر بسزایی در ارتقای کیفیت هر تألیفی دارد و برای هر مؤلفی ضروری است، خوانندگان محترم می‌توانند تذکرات احتمالی خود را از طریق پست الکترونیکی noavar33@yahoo.com به سمع مؤلف برسانند.

شایان ذکر می‌باشد کتاب حال حاضر منبع بسیار مناسبی برای داوطلبین پایه ۳ نظام مهندسی می‌باشد. در ضمن کتاب سؤالات آزمون‌های کارشناس رسمی دادگستری، قوه قضائیه و ماده ۲۷ به همراه نکات آن‌ها به صورت طبقه‌بندی شده در انتشارات نوآور چاپ و منتشر شده است.

مهدی عرب‌صادق



کلیه حقوق چاپ و نشر این کتاب مطابق با قانون حقوق مؤلفان و مصنفان و هنرمندان مصوب سال ۱۳۴۸ و آیین‌نامه اجرایی آن مصوب ۱۳۵۰، برای ناشر محفوظ و منحصرأ متعلق به نشر نوآور است. لذا هر گونه استفاده از کل یا قسمتی از مطالب، اشکال، نمودارها، جداول، تصاویر این کتاب در دیگر کتب، مجلات، نشریات، سایت‌ها و موارد دیگر، و نیز هر گونه استفاده از کل یا قسمتی از کتاب به هر شکل از قبیل هر نوع چاپ، فتوکپی، اسکن، تایپ از کتاب، تهیه پی دی اف از کتاب، عکس‌برداری، نشر الکترونیکی، هر نوع انتشار به صورت اینترنتی، سی دی، دی وی دی، فیلم، فایل صوتی یا تصویری و غیره بدون اجازه کتبی از نشر نوآور ممنوع 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 این چنین، 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 غیرمجاز 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 به مسدود نمودن سایت متخلف کرده و طی انجام مراحل قانونی و اقدامات قضایی، خاطیان را مورد پیگرد قانونی و قضایی قرار داده و کلیه خسارات وارده به این انتشارات از متخلف اخذ می‌گردد.

همچنین در صورتی که هر کتابفروشی، اقدام به تهیه کپی، جزوه، چاپ دیجیتال، چاپ ریسو، آفست از کتب انتشارات نوآور نموده و اقدام به فروش آن نماید، ضمن اطلاع‌رسانی تخلفات کتابفروشی مزبور به سایر همکاران و مؤذعین محترم، از طریق وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی، اتحادیه ناشران، و انجمن ناشران دانشگاهی و نیز مراجع قانونی و قضایی اقدام به استیفای حقوق خود از کتابفروشی 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 ۰۲۱-۰۸۹۱۰۲۹۹۱۰۸۹ (تلگرام انتشارات) 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 تضییع حقوق ناشر، پدیدآورنده و نیز خود خوانندگان محترم جلوگیری به عمل آید، و نیز به‌عنوان تشکر و قدردانی، از کتب انتشارات نوآور نیز هدیه دریافت نمایند.

- ANSI = American National Standard Institute (USA)*
BS = British standard (UK)
BSI = British Standard Institution (UK)
CAVE = Cable Television
CEE = International Commission on Rules for Approval of Electrical Equipment (NL)
CENELEC = European Committee for Electrotechnical Standardization
CCIR = Comite Consultati International des Radio – Communications
CCTTT = Comite Consultatif International Telegraphique et Telephonique
CO = Central Office (IEC)
CP = Code of Practice (BSI)
DIN = Deutsche Institute fur Normung
EC = European Communities نام جدید

EEC = European Economic Community نام قدیم

IEC = International Electrotechnical Comission
IEE = Institution of Electrical Engineers (UK)
IEEE – Institution of Electrical and Electronic Engineers (USA)
EN = Illuminating Engineering Society (USA)
IEV = International Electrotechnical Volcabulary
IP = IEC Publication
IP = Degree of Protection (IEC 529)
IS = International Standard (of Units)
ISO = International Organization for Standization
DEMA = Deuring van Electrotechnische Materialen Arnhem (NL)
NEMA = National Electrical Manufacturers Association (USA)
NF = Norme Francaise (France)
NFPA = National Fire Protection Association (USA)
NESC = National Electrical Safety Code (USA)
NEC = National Electrical Code (USA)
SC = Sub Committee (IEC)
SI = System International (International System for Units)
TC = Teclinical Committee (IEC)
UL = Underwriters Laboratories (USA)
UTE = Union Technique de Ielectricite (France)
VDE = Verband Deutscher Elektrotechniker (GER)

A

لوازم مصرف کننده
appliances (appliance)

(از این اصطلاح در فارسی به صورت مفرد استفاده نمی‌شود appliance)

(۱) IEC از این اصطلاح استفاده نکرده است. [

از این اصطلاح مخصوصاً برای لوازم خانگی که به وسیله برق (یا گاز) کار می‌کنند استفاده می‌شود. برای مثال: لباسشویی، اجاق آشپزی، جاروی برقی

(۲) [این اصطلاح در IEEE Standard Dictionary به ترتیب زیر تعریف شده است.]

وسيله برقی مصرف کننده‌ای است که مطابق معمول به خودی خود کامل است و از نظر کلی صنعتی نمی‌باشد و به طور عادی در اندازه‌های استاندارد شده ساخته شده و انرژی برقی را در نقطه مصرف به نوعی انرژی دیگر تبدیل می‌کند که معمولاً گرما یا حرکت مکانیکی است.

برای مثال: توستر، اتو، لباسشویی، خشک‌کن، دریل دستی، مخلوط‌کن غذا و کولر.

(۳) [این اصطلاح در (چاپ ۱۹۸۷) NAT. Electrical Code به این صورت تعریف شده است]

وسيله برقی مصرف کننده‌ای است که از نظر کلی صنعتی نمی‌باشد و به طور عادی در اندازه‌ها یا انواع استاندارد شده ساخته شده و به صورت یک واحد نصب یا وصل می‌شود تا یک یا چند عمل را انجام دهد. مانند: شستن لباس، تهویه هوا، مخلوط کردن غذا، سرخ کردن و غیره.

زره کابل
[461-05-06]
armour (of a cable)

پوششی است متشکل از نوار (یا نوارهای) فلزی یا مفتول‌های فلزی که به طور کلی از آن برای حفاظت کابل در برابر اثرهای مکانیکی خارجی استفاده می‌شود.

دسترس
[826-03-11]
arm's Reach

منطقه‌ای است که حدود آن از سطح محل فعالیت یا رفت و آمد عادی افراد بدون هر گونه کمک قابل لمس باشد (شکل ۱-۱).

تابلو
[441-12-01]
assembly

(مجموعه‌ای از تجهیزات قطع و وصل و کنترل)

(of switchgear and controlgear)

ترکیبی است از لوازم قطع و وصل و / یا کنترلی که به طور کامل سوار شده و شامل کلیه اتصالات الکتریکی و مکانیکی بین آنها باشد.

تابلوی تمام بسته
[441-12-02]
enclosed assembly

(مجموعه‌ای تمام بسته از تجهیزات قطع و وصل و کنترل)

(of switchgear and controlgear)

مجموعه‌ای است تمام بسته در همه جهات از جمله زیر و بالا به نحوی که درجه معینی از حفاظت را ایجاد کند.

یادآوری | در مواردی که در استانداردها و مدارک فنی مشخص شده باشد، سطح نصب تابلو ممکن است جزئی از محفظه را تشکیل دهد.

B

حصار
[826-03-13]
barrier

قسمتی است که در برابر تماس مستقیم، از تمامی جهات عادی دسترسی، حفاظت ایجاد می‌کند.

باتری
battery
باتری
battery
[486-01-01]

Battery, Cell, Secondary Cell

یک سیستم الکتروشیمیایی است که قادر است انرژی الکتریکی دریافتی را به صورت شیمیایی ذخیره کند و می‌تواند آن را از طریق تبدیل، دوباره بازپس دهد.

سلول
[486-01-02]
(secondary) cell

مجموعه‌ای از الکترودها و الکترولیت که واحد اساسی باتری را تشکیل می‌دهد.

فصل اول

سیستم‌های نیرو و ارتینگ

اصول اساسی در تأسیسات برق

در تأسیسات برقی دو عامل عمده خطر به قرار زیر وجود دارد.

الف) جریان‌های برق گرفتگی

ب) دماهای زیاد، که ممکن است منجر به ایجاد سوختگی‌ها، آتش سوزی‌ها و دیگر صدمات شود.

حفاظت در برابر تماس مستقیم

اشخاص و حیوانات باید در مقابل خطرات ناشی از احتمال تماس با قسمت‌های برقدار تأسیسات برقی حفاظت شوند. این حفاظت ممکن است با یکی از روش‌های زیر تأمین شود:

الف) جلوگیری از عبور جریان از بدن اشخاص یا حیوانات

ب) حفاظت با استفاده از عایق بندی قسمت‌های برقدار قابل دسترس

پ) حفاظت با استفاده از حصارکشی یا ایجاد موانع و یا استفاده از محفظه‌ها

ت) حفاظت با استقرار در خارج از محدوده دسترس

ث) محدود کردن جریان که ممکن است از بدن عبور کند به میزانی کمتر از جریان برق گرفتگی

ج) استفاده از کلید جریان باقی مانده (*RCD*) به عنوان حفاظت اضافی

چ) استفاده از منابع تغذیه با ولتاژ ایمنی خیلی پایین (*SELV, PELV, FELV*) مطابق استاندارد *IEC 60536*

حفاظت در برابر تماس غیر مستقیم

اشخاص و حیوانات باید در مقابل خطرات احتمالی ناشی از تماس با بدنه‌های هادی، حفاظت شوند. این حفاظت ممکن است به یکی از روش‌های زیر تأمین شود:

الف) جلوگیری از عبور جریان اتصالی از بدن اشخاص یا حیوانات

ب) محدود کردن جریان اتصالی که ممکن است از بدن عبور کند به میزان کمتر از جریان برق گرفتگی

پ) حفاظت با استفاده از هادی حفاظتی و قطع خودکار مدار تغذیه، به محض بروز نقصی که ممکن است به عبور جریان از بدن که در تماس با بدنه هادی است، منجر شود. در موقعی که این جریان مساوی یا بیشتر از جریان برق گرفتگی است.

ت) حفاظت بدون استفاده از هادی حفاظتی و قطع خودکار مدار تغذیه شامل موارد زیر:

- حفاظت با استفاده از تجهیزات کلاس عایق بندی II (عایق بندی دابل دارای عایق اولیه و ثانویه)

- حفاظت با استفاده از تجهیزات کلاس عایق بندی III (با ولتاژ ایمنی خیلی پایین *SELV, PELV, FELV*) مطابق استاندارد *IEC 60536*

- حفاظت با استفاده از هم‌بندی هم ولتاژ کننده بدون اتصال زمین

- حفاظت با استفاده از محیط‌های عایق

- حفاظت با استفاده از جدایی الکتریکی (ترانسفورماتور ایزوله، سیستم *IT*)

حفاظت در برابر هر دو نوع تماس مستقیم و غیر مستقیم

یکی از روش‌هایی که قادر به تأمین ایمنی هم در برابر تماس مستقیم و هم در برابر تماس غیر مستقیم است، استفاده از ولتاژ خیلی پایین می‌باشد که در تأسیسات محیط‌های خاص از قبیل حمام، استخر، سونا و غیره استفاده می‌شود.

این سیستم شامل سه نوع ولتاژ خیلی پایین است که شرح خلاصه شرایط و مدارهای این سیستم‌ها در جدول شماره ۱۳-۳-۱ ذکر شده است.

جدول ۱-۱: سیستم‌های ولتاژهای خیلی پایین (*SELV, PELV, EELV*)

نام سیستم	منابع و مدارها	رابطه مدارهای سیستم و بدنه هادی با زمین
<i>SELV</i>	ترانسفورماتور مجزا کننده ایمن یا منبع ایمن معادل آن، مدارهای با جدایی حفاظتی	مدارها بدون اتصال به زمین می‌باشند، بدنه‌های هادی نباید دانسته به زمین اتصال داده شوند.
<i>PELV</i>	ترانسفورماتور مجزا کننده ایمن یا منبع ایمن معادل آن، مدارهای با جدایی حفاظتی	از مدارهای با اتصال به زمین می‌توان استفاده کرد. بدنه‌های هادی می‌توانند به زمین وصل باشند.
<i>EELV</i>	منابع تغذیه ایمن نیستند و ایمن بودن آن‌ها الزامی نیست مدارها بدون جدایی حفاظتی می‌باشند.	از مدارهای با اتصال به زمین می‌توان استفاده کرد. بدنه‌های هادی باید به هادی حفاظتی مدار اولیه وصل شوند. وصل هادی حفاظتی مدارهای <i>FELV</i> به زمین مجاز می‌باشد.

Safety Extra Low Voltage=SELV

Protective Extra Low Voltage=PELV

Functional Extra Low Voltage=FELV

ولتاژ خیلی پایین ایمنی

ولتاژ خیلی پایین حفاظتی

ولتاژ خیلی پایین عملیاتی

حفاظت با استفاده از *SELV* و *PELV*

در موارد زیر حفاظت در برابر برق گرفتگی انجام شده به حساب می‌آید:

الف) ولتاژ اسمی سیستم نباید از مقادیری که در باند یک استاندارد *IEC 60449* تعیین گردیده تجاوز کند.

ب) منبع ولتاژ، یکی از منابع ذکر شده برای منابع *SELV* (بدون اتصال زمین) و منابع *PELV* (با اتصال زمین) باشد.

تبصره: اگر در منبع تغذیه سیستم‌های مذکور بخش ولتاژ بالاتر شامل اتوترانسفورماتور یا پتانسیومتر یا وسایل الکتریکی و مانند آن‌ها باشد، مدار ولتاژ خیلی پایین ادامه مدار ولتاژ بالا به حساب آمده و حفاظت آن باید مانند قسمت با ولتاژ بالا در نظر گرفته شود.

منابع *SELV* (بدون اتصال زمین)

در منابع تغذیه *SELV* بدنه‌های هادی و مدارها بدون اتصال به زمین بوده و باید از نظر الکتریکی نیز از زمین و دیگر سیستم‌ها مجزا باشد. به این دلیل و به منظور کاهش خطرات برق گرفتگی، این منابع باید طبق استانداردهای معتبر تولید شده و تجهیزات، قطعات مدارها، لوازم و غیره باید به نحوی انتخاب و در نظر گرفته شوند که در صورت بروز اتصالی و سایر معایب دیگر در این منابع، این موارد به خود این منابع محدود گشته و قطعات هادی دیگر سیستم‌ها را تحت تاثیر قرار ندهد. این منابع شامل شش نوع است که در سه گروه به قرار زیر تقسیم می‌شوند:

- گروه اول منابع تغذیه *SELV* است که تغذیه آن با ولتاژ بالاتر از ولتاژ خروجی این منبع، انجام می‌گیرد. این گروه شامل انواع زیر می‌باشد:

الف) ترانسفورماتور ایمنی، که دارای سیم پیچی‌های مستقل اولیه جهت ولتاژ تغذیه بالاتر و سیم پیچی ثانویه با ولتاژ خروجی خیلی پایین ایمنی (*SELV*)، این ترانسفورماتور باید مجهز به پرده فلزی بین سیم پیچی اولیه و ثانویه بوده و نیز مطابق استاندارد ۶-۲-۱۵۵۸ *IEC* تولید شده باشد.

ب) موتور - ژنراتور، که در آن، موتور با ولتاژ بالاتر تغذیه شده و به عنوان نیروی محرکه ژنراتور با ولتاژ خروجی خیلی پایین ایمنی (*SELV*)، بکار گرفته می‌شود. عایق بندی و درجه ایمنی این منبع باید معادل ترانسفورماتور ایمنی (بند الف فوق الذکر) باشد.

پ) منابع تغذیه الکترونیکی که دارای حفاظت‌های لازم، قطعات و لوازم استاندارد در مدارهای داخلی بوده، بطوری که در اثر عیوب داخلی مقدار ولتاژ خروجی خیلی پایین ایمنی آن (*SELV*)، افزایش نیافته و حفاظت در مقابل تماس غیر مستقیم، تامین گردد.

-گروه دوم منابع تغذیه *SELV* که ولتاژ خروجی خیلی پایین ایمنی آن مستقل از هرگونه منبع تغذیه با ولتاژ بالاتر می‌باشد. این گروه شامل انواع منابع زیر است:

الف) منابع جریان مانند باتری و یا سلول‌های خورشیدی که بطور مستقل عمل می‌نمایند.

ب) دیزل ژنراتور، که در آن دیزل به عنوان نیروی محرکه ژنراتوری که دارای ولتاژ خروجی خیلی پایین ایمنی (*SELV*) بوده، بکار گرفته می‌شود.

- گروه سوم منابع تغذیه *SELV* شامل منابعی است، قابل حمل و سیار ایمن، مانند ترانسفورماتور ایمنی، موتور - ژنراتور (بندهای الف و ب ردیف ۱۳-۱-۳-۶-۱) و تجهیزاتی که با الزامات حفاظتی و مشابه با عایق بندی دابل (کلاس عایق بندی II) مطابقت نماید.

منابع تغذیه *PELV* (با اتصال زمین)

منابع تغذیه *PELV* از نظر ساختار سیستم و انواع، مشابه منابع تغذیه *SELV* بوده ولی در شرایطی مورد استفاده قرار می‌گیرد که احتمال مجزا و جدا بودن الکتریکی این سیستم، از زمین و دیگر سیستم‌ها در طول بهره برداری قابل تامین نباشد. در این منابع، مدارهای سیستم و بدنه هادی تجهیزاتی که در آن مورد استفاده قرار می‌گیرند، می‌توانند به زمین متصل شوند. تبصره: در منابع تغذیه خیلی پایین حفاظتی *PELV* که تغذیه آن با ولتاژ بالاتر از ولتاژ خروجی خیلی پایین حفاظتی انجام می‌گیرد، حفاظت‌های مناسب و لازم در مدار ولتاژ بالاتر باید در نظر گرفته شود تا از بروز خطرات تماس غیر مستقیم جلوگیری و حفاظت لازم آن مدار نیز، تامین گردد.

الزامات عمومی برای مدارهای *SELV* و *PELV*

- قسمت‌های برقدار مدارهای *SELV* و *PELV* باید از نظر الکتریکی از سایر مدارها و از یکدیگر، مجزا باشند.
- هادی‌های مدارهای *SELV* و *PELV* باید از سایر مدارها جدا باشد. اگر انجام این کار به هنگام اجرا، ممکن نباشد، باید یکی از موارد زیر مراعات شود:

الف) مدارهای *SELV* و *PELV* علاوه بر عایق بندی اصلی از داخل یک غلاف غیر فلزی عبور کنند.

ب) هادی‌های مدارهای با ولتاژهای مختلف به کمک یک جداکننده یا غلاف فلزی زمین شده از هم جدا شوند.

پ) مدارهای با ولتاژهای مختلف، می‌توانند با استفاده از رشته‌های یک کابل یا به صورت هادی‌های جمعی از داخل یک مجرا عبور داده شوند به شرطی که هادی‌های *SELV* و *PELV* به صورت انفرادی یا دسته جمعی نسبت به بالاترین ولتاژ موجود در مسیر، عایق بندی شده باشند.

الزامات خاص مدارهای *SELV* (بدون اتصال زمین)

الزامات خاص مدارهای *SELV* (بدون اتصال زمین) شامل موارد زیر است:

- قسمت‌های برقدار مدارهای *SELV* نباید به زمین یا به هادی‌های حفاظتی مدارهای دیگر اتصال داده شوند.
- بدنه‌های هادی نباید به اجزای زیر اتصال داده شوند:

الف) زمین

ب) هادی‌های حفاظتی یا بدنه‌های مدارهای دیگر

پ) بدنه‌های بیگانه، به استثنای مواردی که تجهیزات الکتریکی از نظر ساختاری باید در تماس با بدنه‌های بیگانه باشند. در این صورت باید اطمینان حاصل شود که این بدنه‌ها نخواهند توانست ولتاژهای بیش از ولتاژ موجود در شبکه تاسیسات برقی ساختمان را به خود بگیرد.

حفاظت در برابر تماس مستقیم (مدارهای *SELV*)

اگر ولتاژ اسمی از ۲۵ ولت موثر در جریان متناوب و یا ۶۰ ولت جریان مستقیم بدون تموج تجاوز کند، حفاظت در برابر تماس مستقیم الزامی خواهد بود، حفاظت در برابر تماس مستقیم باید به یکی از دو روش زیر تامین شود:

الف) پیش‌بینی موانع یا با پوششی که درجه حفاظت (*IP*) آن حداقل برابر با *IP2x* باشد.

ب) دارای عایق بندی باشد که در برابر ولتاژ آزمونی ۵۰۰ ولت جریان متناوب موثر، حداقل یک دقیقه استقامت کند.

تبصره ۱: برای محیط عادی و خشک، چنانچه ولتاژ اسمی از ۲۵ ولت موثر در جریان متناوب یا ۶۰ ولت جریان مستقیم بدون تموج تجاوز نکند، حفاظت در برابر تماس مستقیم الزامی نمی‌باشد.

تبصره ۲: رعایت مقررات برای حفاظت در برابر تماس مستقیم در محیط‌های غیر خشک از جمله حمام، دوش، استخر و یا در بعضی از