



راهنمای تصویری نشریه ۱۱۰

مشخصات فنی عمومی و اجرایی
تأسیسات برقی ساختمان
(جلد اول و دوم)
(ویژه آزمون‌های نظام مهندسی)
رشته تأسیسات برقی نظارت و طراحی



مؤلف:
دکتر ایمان سریری



سرشناسه: سریری، ایمان، ۱۳۵۹-
عنوان و نام پدیدآور: راهنمای تصویری نشریه ۱۱۰ / ایمان سریری.
مشخصات نشر: تهران نوآور، ۱۳۹۸.
مشخصات ظاهری: ۵۰۴ ص.
شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۱۶۸-۴۴۶-۳
وضعیت فهرست‌نویسی: فیپا مختصر
یادداشت: فهرست‌نویسی کامل این اثر در نشانی: <http://opac.nlai.ir> قابل دسترسی است.
شماره کتابشناسی ملی: ۵۹۶۴۳۶۷۸

راهنمای تصویری نشریه ۱۱۰



نشر نوآور

مؤلف: دکتر ایمان سریری

ناشر: نوآور

مدیر فنی: محمدرضا نصیرنیا

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۱۶۸-۴۴۶-۳

مرکز پخش:

نوآور، تهران، خیابان انقلاب، خیابان فخررازی، خیابان شهدای
ژاندارمری نرسیده به خیابان دانشگاه ساختمان ایرانیان، پلاک ۵۸
طبقه دوم، واحد ۶ 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، عکس‌برداری، نشر الکترونیکی، هر نوع
انتشار به صورت اینترنتی، سی‌دی، دی‌وی‌دی، فیلم فایل صوتی یا
تصویری و غیره) بدون اجازه کتبی از نشر نوآور ممنوع بوده و شرعاً حرام
است و متخلفین تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

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

www.noavarpub.com

<https://telegram.me/noavarpub>

<https://www.instagram.com/noavarpub/>

فهرست مطالب

۲۳-۱	۷- طبقه‌بندی برحسب ویژگی‌های الکتریکی ... ۲۳	۱۷	مقدمه
۲-۱	۸- طبقه‌بندی برحسب مقاومت در برابر اثرات	۱۹	فصل اول / لوله‌کشی برق
۲۳	عوامل بیرونی	۱۹-۱	۱- تعاریف و اصطلاحات
۲۳-۱	۱-۸- حفاظت در برابر نفوذ آب	۱۹-۱-۱	لوله برق (CONDUIT)
۲-۱	۲-۸- حفاظت در برابر ورود اجسام سخت بیرونی	۱۹-۱-۱	لوله ساده یا صاف (PLAIN CONDUIT)
۲۳	عوامل بیرونی	۱-۱	۳- لوله موجدار یا خرطومی (CORRUGATED CONDUIT)
۲۴-۱	۳-۸- مقاومت در برابر مواد خوردنده یا آلاینده .. ۲۴	۱-۱	۴- لوله قابل رزوه‌شدن (THREADABLE CONDUIT)
۲-۱	۹- طبقه‌بندی برحسب میزان مقاومت در برابر پرتو	۱۹	.....
۲۴	خورشید	۱-۱	۵- لوله غیرقابل رزوه‌شدن (NON-THREADABLE CONDUIT)
۲۴-۱	۳- انواع لوله و موارد کاربرد	۱۹-۱-۱	۶- لوله سخت یا صلب (RIGID CONDUIT)
۳-۱	۱- لوله‌های فولادی سیاه	۱۹-۱-۱	۷- لوله خم‌پذیر (PLIABLE CONDUIT)
۲-۱	۲- لوله‌های گالوانیزه	۸-۱	۸- لوله خم برگردان یا ارتجاعی (SELF-RECOVERING CONDUIT)
۳-۱	۳- لوله‌های فولادی گالوانیزه عمقی داغ	۲۰	.....
۴-۱	۴- لوله‌های فولادی گالوانیزه بدون درز ضد انفجار	۱-۱	۹- لوله قابل انعطاف (FLEXIBLE CONDUIT)
۲۵	.....	۱۰-۱	۱۰- لوله فلزی
۱-۴-۳-۱	۱- مکان‌های کلاس یک Class I Locations	۱۱-۱	۱۱- لوله عایق
۲۵	.....	۱-۱	۱۲- لوله مرکب
۲-۴-۳-۱	۲- مکان‌های کلاس دو Class II Locations	۱-۱	۱۳- لوله مقاوم در برابر گسترش شعله
۲۵	.....	۱-۱	۱۴- لوله بدون گازهای هالوژن
۳-۴-۳-۱	۳- مکان‌های کلاس سه Class III Locations	۱-۱	۱۵- عوامل بیرونی
۲۶	.....	۲-۱	۲- طبقه‌بندی
۲۶-۱	۵-۳- لوله‌های فولادی قابل انعطاف	۱-۲-۱	۱- طبقه‌بندی برحسب جنس لوله
۲۶-۱	۱-۵-۳- موارد مصرف	۲-۱	۲- طبقه‌بندی برحسب روش اتصال لوله
۲۷-۱	۲-۵-۳- موارد عدم مصرف	۲-۲-۱	۱- لوله‌های دارای قابلیت رزوه‌شدن
۳-۱	۶-۳- لوله‌های فلزی قابل انعطاف مقاوم در برابر مایعات	۲-۲-۱	۲- لوله‌های بدون قابلیت رزوه‌شدن
۲۷	(LIQUID TIGHT FLEXIBLE METAL CONDUIT)	۳-۲-۱	۳- طبقه‌بندی بر اساس خواص مکانیکی
۲۷-۱	۱-۶-۳- موارد مصرف	۴-۲-۱	۴- طبقه‌بندی برحسب قابلیت خمش
۲۸-۱	۲-۶-۳- موارد عدم مصرف	۵-۲-۱	۵- طبقه‌بندی برحسب درجه حرارت
۲۸-۱	۷-۳- لوله‌های غیرفلزی	۶-۲-۱	۶- طبقه‌بندی برحسب پایداری در برابر گسترش
۲۸-۱	۱-۷-۳- موارد مصرف	شعله	.....
۲۹-۱	۲-۷-۳- موارد عدم مصرف		
۳۰-۱	۴- مشخصات فنی عمومی لوله‌های برق		
۳۰-۱	۱-۴- الزامات عمومی		
۳۰-۱	۲-۴- ساختمان لوله		



- ۳-۴-۱ مشخصه‌های الکتریکی ۳۰
- ۴-۴-۱ عوامل بیرونی ۳۰
- ۵-۴-۱ خواص مکانیکی و آزمون‌ها ۳۱
- ۶-۴-۱ نشانه‌گذاری ۳۱
- ۵-۱ ظرفیت لوله‌ها ۳۴
- ۶-۱ اصول و روش‌های نصب لوله‌های برق ۳۶
- ۱-۶-۱ انتخاب سیستم‌های لوله‌کشی ۳۶
- ۱-۱-۶-۱ محیط‌های با شرایط عادی (محیط خشک) ۳۶
- ۲-۱-۶-۱ محیط‌های نمناک، مرطوب و گرم ۳۶
- ۳-۱-۶-۱ محیط‌های ویژه ۳۷
- ۲-۶-۱ هماهنگی لوله‌کشی و نصب تاسیسات برقی ۳۷
- ۳-۶-۱ معیارهای عمومی نصب مجاری و لوله‌های برق ۳۷
- ۲-۳-۶-۱ سیستم‌های لوله‌کشی ۳۸
- ۴-۶-۱ لوله‌کشی توکار ۴۴
- ۵-۶-۱ لوله‌کشی روکار ۴۵
- ۶-۶-۱ لوله‌کشی روکار ضد انفجار ۴۶
- سوالات آزمون‌های نظام مهندسی گذشته مربوط به فصل اول ۴۷**
- فصل دوم / سیم‌کشی برق ۴۹**
- ۱-۲ دامنه پوشش ۴۹
- ۱-۱-۲ هادی ۴۹
- ۲-۱-۲ سیم (رشته) ۴۹
- ۳-۱-۲ کابل ۴۹
- ۴-۱-۲ پلی وینیل کلراید (POLYVINYL CHLORIDE) ۵۰
- ۵-۱-۲ لاستیک ۵۰
- ۶-۱-۲ پلی کلروپرن (POLYCHLOROPRENE) (PCP) ۵۰
- ۷-۱-۲ لاستیک اتیلن وینیل استات (EVA) ۵۰
- ۸-۱-۲ ولتاژ اسمی ۵۰
- ۹-۱-۲ جریان مجاز حرارتی یک هادی یا جریان اسمی ۵۰
- ۱۰-۱-۲ اضافه جریان ۵۱
- ۱-۲-۱۱ جریان اضافه بار ۵۱
- ۱-۲-۱۲ جریان اتصال کوتاه ۵۱
- ۲-۲ استاندارد ساخت ۵۱
- ۱-۲-۲ سیم از نوع ۱ (۶۰۷) ISIRI ۵۲
- ۲-۲-۲ سیم از نوع ۲ (۶۰۷) ISIRI ۵۲
- ۳-۲-۲ سیم از نوع ۳ (۶۰۷) ISIRI ۵۲
- ۴-۲-۲ سیم از نوع ۴ (۶۰۷) ISIRI ۵۲
- ۵-۲-۲ سیم از نوع ۵ (۶۰۷) ISIRI ۵۲
- ۶-۲-۲ سیم از نوع ۶ (۶۰۷) ISIRI ۵۳
- ۷-۲-۲ کابل از نوع ۷ (۶۰۷) ISIRI ۵۳
- ۸-۲-۲ بند از نوع ۸ (۶۰۷) ISIRI ۵۳
- ۹-۲-۲ بند از نوع ۹ (۶۰۷) ISIRI ۵۴
- ۱۰-۲-۲ بند از نوع ۱۰ (۶۰۷) ISIRI ۵۴
- ۱۱-۲-۲ کابل از نوع ۱۱ (۶۰۷) ISIRI ۵۴
- ۱۲-۲-۲ کابل از نوع ۱۲ (۶۰۷) ISIRI ۵۵
- ۱۳-۲-۲ کابل F ۱۳ (۶۰۷) ISIRI ۵۵
- ۱۴-۲-۲ سیم‌ها، کابل‌ها و بندهای قابل انعطاف با عایق لاستیکی ۵۵
- ۳-۲ مشخصات فنی و موارد کاربرد سیم‌ها و کابل‌ها بر اساس استانداردهای بین‌المللی ۵۶
- ۱-۳-۲ سیم از نوع HO7V-U یا NYA ۵۸
- ۲-۳-۲ سیم از نوع HO7V-R یا NYAB ۵۸
- ۳-۳-۲ سیم‌های HO5V-U یا NYFA و HO5V-K یا NYFAF ۵۸
- ۴-۳-۲ کابل پلاستیکی سبک NYM ۵۸
- ۵-۳-۲ سیم HO3VH-H یا NYZ ۵۹
- ۶-۳-۲ کابل‌های قابل انعطاف HO3VV-F یا NYLHY و HO5VV-F یا NYMHY ۵۹
- ۷-۳-۲ سیم از نوع NYIF ۵۹
- ۸-۳-۲ سیم‌های نوع N4GA و N4GAF ۵۹
- ۹-۳-۲ سیم از نوع H05SJ-K و N2GAPI ۶۰
- ۱۰-۳-۲ کابل‌های N2GMH2G و 4GMH4G ۶۰
- ۱۱-۳-۲ سیم‌ها و کابل‌های NHXMH و NYBUY ۶۰
- ۱۲-۳-۲ سیم‌های NHXA و NHXAF ۶۱
- ۱۳-۳-۲ کابل‌های H05RR-F یا NLH/NMH و H05RN-F ۶۱

۸۹.....	۳-۲-۱-۹ بر حسب نوع ترمینال
۸۹.....	۳-۲-۲ موارد کاربرد
۸۹.....	۳-۲-۱-۱ کلید یک پل، یک راه و یک خانه
۸۹.....	۳-۲-۲-۲ کلید یک پل، یک راه، و دوخانه(اشتباها مرسوم به دوپل)
۸۹.....	۳-۲-۳ کلید دوپل
۹۰.....	۳-۲-۴ کلید سه پل
۹۰.....	۳-۲-۵ کلید دو راه یا تبدیل
۹۱.....	۳-۲-۶ کلید دو راه یا تبدیل دوپل
۹۱.....	۳-۲-۷ کلید صلیبی
۹۱.....	۳-۲-۸ کلید جیوه‌ای
۹۲.....	۳-۲-۱۱ کلیدهای ضدانفجار (Explosion proof) و "ضداشتعال غبار (Dust-ignition-proof)"
۹۲.....	۳-۲-۳ انتخاب نوع، ظرفیت بار و روش سیم‌کشی کلیدها
۹۴.....	۳-۳ کلیدهای الکترونیکی
۹۷.....	۳-۳-۵ کلیدهای "حسگر تصرف (OCCUPANCY SENSOR SWITCHES)"
۱۰۰.....	۳-۴ پریزهای مصارف خانگی و مشابه
۱۰۰.....	۳-۴-۱ طبقه‌بندی پریزها
۱۰۰.....	۳-۴-۱-۱ طبقه‌بندی بر حسب روش کاربرد یا نصب
۱۰۰.....	۳-۴-۲ طبقه‌بندی بر حسب روش نصب
۱۰۱.....	۳-۴-۳ دسته‌بندی پریزها بر حسب اتصال زمین
۱۰۱.....	۳-۴-۱-۳ طبقه‌بندی بر حسب حفاظت در برابر رطوبت و آب
۱۰۲.....	۳-۴-۲ طبقه‌بندی بر حسب درجه حفاظت در برابر خطر برق‌گرفتگی
۱۰۲.....	۳-۴-۳ طبقه‌بندی بر حسب وجود "مسدودکننده"
۱۰۲.....	۳-۴-۴ طبقه‌بندی بر حسب تعداد فازها که پریزهای یک فاز و سه فاز را در بر می‌گیرد
۱۰۲.....	۳-۴-۴ پریزهای کلیددار با قفل ایمنی
۱۰۳.....	۳-۴-۵ پریزهای ریش تراش
۱۰۴.....	۳-۴-۶ پریزهای کلیددار بدون قفل ایمنی

۶۱.....	۳-۲-۱۵ بند از نوع H05RN-F یا NYMHOU و کابل از نوع H07RN-F یا NMHOU/NSHOU
۶۲.....	۲-۴ ضوابط طراحی سیستم سیم‌کشی
۷۲.....	۲-۵ اصول و روش‌های نصب در سیم‌کشی
۷۹.....	۲-۶ نشانه‌های ترسیمی الکتریکی
۸۰.....	سوالیات آزمون‌های نظام مهندسی گذشته مربوط به فصل دوم

فصل سوم / کلید و پریز ۸۵

۸۵.....	۳-۱ تعاریف و اصطلاحات
۸۵.....	۳-۱-۱ کلید (SWITCH)
۸۵.....	۳-۱-۲ کلید الکترونیکی (ELECTRONIC SWITCH)
۸۵.....	۳-۱-۳ کلید "حسگر تصرف (OCCUPANCY SENSOR SWITCH)"
۸۵.....	۳-۱-۴ کلید الکترومغناطیسی کنترل از راه دور (REMOTE CONTROL ELECTROMAGNETIC SWITCH)
۸۵.....	۳-۱-۵ زمان تأخیر در "کلیدهای حسگر تصرف (TIME DELAY)"
۸۶.....	۳-۱-۶ پلاگ یا دو شاخه (PLUG)
۸۶.....	۳-۱-۷ پریز (SOCKET-OUTLET)
۸۶.....	۳-۱-۸ پریز ثابت (FIXED SOCKET-OUTLET)
۸۶.....	۳-۱-۹ پریز سیار (PORTABLE SOCKET-OUTLET)
۸۶.....	۳-۱-۱۰ پریز چندتایی (MULTIPLE SOCKET-OUTLET)
۸۶.....	۳-۱-۱۱ پریز کلیددار (SWITCHED SOCKET-OUTLET)
۸۶.....	۳-۱-۱۲ پریز کلیددار چندتایی (MULTIPLE SWITCHED SOCKET-OUTLET)
۸۶.....	۳-۱-۱۳ جعبه زیر کلید و پریز (MOUNTING BOX)
۸۷.....	۳-۱-۱۴ ترمینال (TERMINAL)
۸۷.....	۳-۱-۱۵ پایانه (TERMINATION)
۸۷.....	۳-۱-۱۶ ولتاژ اسمی (NOMINAL VOLTAGE)
۸۷.....	۳-۱-۱۷ جریان اسمی (NOMINAL CURRENT)
۸۸.....	۳-۲ کلیدهای برق
۸۸.....	۳-۲-۱ طبقه‌بندی



۳-۲-۴ طبقه بندی بر حسب جنس سطح نگه دارنده چراغ ۱۳۲

۳-۲-۴ طبقه بندی بر حسب شرایط کاربرد ۱۳۳

۳-۴ طراحی و محاسبه روشنایی ۱۳۴

۳-۴-۱ روش های نورپردازی ۱۳۴

۳-۳-۴ روش های محاسبه روشنایی ۱۳۷

۳-۲-۳-۴ روش استفاده از ضریب چراغ با ضریب کاربردی ۱۳۷

۳-۳-۴ نرم افزارهای طراحی روشنایی ۱۳۸

۳-۴-۴ تعیین نوع و تعداد چراغ ها در یک طرح روشنایی ۱۳۹

۳-۳-۴ مدار روشنایی ۱۴۰

۴-۴ مشخصات فنی و موارد کاربرد چراغ ها ۱۴۶

۵-۴ اصول و روش های نصب چراغ ها ۱۵۶

سوالات آزمون های نظام مهندسی ۱۶۱

گذشته مربوط به فصل چهارم فصل پنجم... ۱۶۴

فصل پنجم / تابلوهای فشار ضعیف ۱۶۴

۱-۵ تعاریف و اصطلاحات ۱۶۴

۱-۱-۵ تابلو قطع و وصل و فرمان فشار ضعیف (LOW VOLTAGE SWITCHGEAR AND CONTROLGEAR ASSEMBLIES) ۱۶۴

۲-۱-۵ تابلو قطع و وصل و فرمان فشار ضعیف که آزمون نوعی را گذرانده است ۱۶۴

۳-۱-۵ تابلو قطع و وصل و فرمان فشار ضعیف که قسمت هایی از آن آزمون های نوعی را گذرانده است (PARTIALLY TYPE TESTED LOW-VOLTAGE SWITCHGEAR AND CONTROLGEAR ASSEMBLY, PTTA) ۱۶۴

۴-۱-۵ اسکلت نگهدار (SUPPORTING STRUCTURE) ۱۶۵

۵-۱-۵ پوشش (ENCLOSURE) ۱۶۵

۶-۱-۵ شینه (BSTAR) ۱۶۵

۷-۱-۵ مدار اصلی (در مورد یک تابلو) (MAIN CIRCUIT) ۱۶۵

۳-۵ پریزها و پلاگهای صنعتی (چندشاخه ها) ۱۰۴

۳-۶ انتخاب پریزهای برق ۱۰۵

۳-۷ سیستم های سیمکشی مدار و تعداد پریزها .. ۱۰۶

۳-۸ اصول و روش های نصب کلید و پریز ۱۰۸

۳-۸-۵ ارتفاع نصب کلیدها ۱۰۹

سوالات آزمون های نظام مهندسی گذشته مربوط به فصل سوم ۱۲۱

فصل چهارم / چراغ های روشنایی ۱۲۳

۱-۴ تعاریف و اصطلاحات ۱۲۳

۱-۱-۴ چراغ ۱۲۳

۲-۱-۴ چراغ معمولی ۱۲۳

۳-۱-۴ چراغ عمومی (GENERAL PURPOSE) ۱۲۳

۴-۱-۴ چراغ ثابت ۱۲۴

۵-۱-۴ چراغ قابل حمل ۱۲۴

۶-۱-۴ چراغ توکار ۱۲۴

۷-۱-۴ اجزاء برق دار ۱۲۴

۸-۱-۴ عایق بندی اساسی ۱۲۵

۹-۱-۴ عایق بندی تکمیلی ۱۲۵

۱۰-۱-۴ عایق بندی مضاعف ۱۲۵

۱۱-۱-۴ عایق بندی تقویت شده ۱۲۶

۱۲-۱-۴ ولتاژ خیلی ضعیف ایمنی (SAFETY EXTRA) ۱۲۶

(LOW VOLTAGE, SELV) ۱۲۶

۱۳-۱-۴ بالاست (BALLAST) ۱۲۷

۱۴-۱-۴ راه انداز (STARTER) ۱۲۸

۱۵-۱-۴ ایگنیتور (IGNITOR) ۱۲۸

۱۶-۱-۴ لامپ بالاست سرخود ۱۲۸

۱۷-۱-۴ لامپ بخار سدیم فشار کم ۱۲۸

۱۸-۱-۴ نورافکن ۱۲۹

۲-۴ طبقه بندی چراغ ها ۱۲۹

۲-۲-۴ طبقه بندی بر حسب درجه حفاظت در برابر برق گرفتگی ۱۲۹

۲-۲-۴ طبقه بندی بر حسب درجه حفاظت در برابر نفوذ رطوبت و غبار ۱۳۱

- ۵-۶-۵ اجزای داخلی تابلوهای اصلی ۲۰۲
- ۵-۶-۶ تابلوهای فرمان وسایل موتوری ۲۰۳
- ۵-۶-۷ تابلوهای فرعی روشنایی ۲۰۴
- ۵-۷ شرایط بهره‌برداری عادی ۲۰۵
- ۵-۸ شرایط بهره‌برداری خاص ۲۰۶
- ۵-۹ مشخصات فنی کلیدهای خودکار ۲۰۶
- ۵-۹-۱ طبقه‌بندی ۲۰۶
- ۵-۹-۱-۱ بر حسب رده بهره‌برداری ۲۰۶
- ۵-۹-۱-۲ بر حسب محیط واسط قطع ۲۰۷
- ۵-۹-۱-۳ بر حسب نوع طراحی ۲۰۷
- ۵-۹-۱-۴ بر حسب روش فرمان به مکانیزم عمل‌کننده: (operating mechanism) ۲۰۷
- ۵-۹-۱-۵ بر حسب تناسب برای جداسازی ۲۰۷
- ۵-۹-۱-۶ بر حسب پیش‌بینی برای تعمیر و نگهداری ۲۰۷
- ۵-۹-۱-۷ بر حسب روش نصب ۲۰۷
- ۵-۹-۱-۸ بر حسب درجه حفاظت تأمین‌شده توسط محافظه ۲۰۷
- ۵-۹-۲-۱ نوع کلید خودکار ۲۰۷
- ۵-۹-۲-۲ مقادیر اسمی و حدی مربوط به مدار اصلی ۲۰۸
- ۵-۹-۲-۳ رده بهره‌برداری ۲۰۸
- ۵-۹-۲-۴ مدارهای کمکی رهاساز ۲۰۸
- ۵-۹-۲-۵ فیوزهای یکپارچه (کلیدهای خودکار یکپارچه با فیوز) ۲۰۸
- ۵-۹-۲-۶ اضافه ولتاژهای ناشی از قطع و وصل ۲۰۸
- ۵-۹-۳ علامت‌گذاری ۲۰۸
- ۵-۹-۴ ساختمان و عملکرد ۲۱۰
- ۵-۹-۱۰-۱ آزمون‌های نوعی ۲۱۰
- ۵-۹-۲۰-۵ آزمون‌های تک به تک یا نمونه‌ای ... ۲۱۱
- ۵-۱۰-۱ کنتاکتورها و راه‌اندازهای الکترومکانیکی فشار ضعیف ۲۱۱
- ۵-۱۰-۱-۱ استاندارد ساخت ۲۱۱
- ۵-۱۰-۲ تعاریف و اصطلاحات ۲۱۱
- ۵-۱-۸-۱ مدار کمکی (در مورد یک تابلو) (AUXILIARY CIRCUIT) ۱۶۶
- ۵-۱-۹ واحد عامل (FUNCTIONAL UNIT) ۱۶۶
- ۵-۱-۱۰ سیستم مجرای شینه‌کشی (باس‌وی) (BUSBAR TRUNKING SYSTEM, BUSWAY) ۱۶۶
- ۵-۱-۱۱ درجه آلودگی (در مورد شرایط محیطی) ۱۶۶
- ۵-۲ استاندارد ساخت ۱۶۶
- ۵-۳ طبقه‌بندی ۱۶۶
- ۵-۳-۱ تابلو اصلی ۱۶۶
- ۵-۳-۲ تابلو نیم‌اصلی ۱۶۷
- ۵-۳-۳ تابلو فرعی تاسیسات و تجهیزات ۱۶۷
- ۵-۳-۴ تابلو فرعی روشنایی ۱۶۷
- ۵-۴ انواع و موارد کاربرد ۱۷۰
- ۵-۴-۱ تابلو تمام بسته: (برای نصب در فضاهای سرپوشیده) ۱۷۰
- ۵-۴-۲ تابلوهای تمام بسته ایستاده ۱۷۱
- ۵-۴-۳ تابلو تمام بسته دیواری ۱۷۵
- ۵-۴-۴ تابلو توزیع نیرو و روشنایی برای نصب در محوطه باز ۱۷۵
- ۵-۵ مشخصات فنی ساخت و روش نصب ۱۷۶
- شینه‌های اتصال زمین و خنثی به رنگ سبز و زرد ۱۷۹
- ۵-۲-۵ تابلوهای نیم اصلی توزیع نیروی برق فشار ضعیف انواع ایستاده قابل دسترسی از جلو و پشت ۱۸۴
- ۵-۳-۵ تابلو اصلی توزیع نیروی برق فشار ضعیف- نوع ایستاده چندخانه‌ای ۱۸۴
- ۵-۴-۵ روش نصب تابلوهای ایستاده قابل دسترسی از جلو، قابل دسترسی از پشت و چندخانه‌ای ۱۸۶
- ۵-۵-۵ تابلو نیم اصلی توزیع نیروی برق فشار ضعیف - نوع ایستاده چندخانه‌ای ۱۸۷
- ۵-۶-۵ تابلو توزیع نیرو- نوع ایستاده چندجعبه‌ای ۱۸۷
- ۵-۷-۵ تابلو توزیع فرعی نیروی برق - نوع دیواری ۱۹۰
- ۵-۸-۵ تابلو توزیع نیرو و روشنایی برای نصب در محوطه باز ۱۹۷
- ۵-۸-۱۲ روش نصب ۲۰۰
- ۵-۶-۱۰ لوازم وسایل و تجهیزات داخل تابلو ۲۰۰



- ۱-۲-۱۰-۵ کنتاکتور مکانیکی
 ۲۱۱ (mechanical contactor).....
- ۲-۲-۱۰-۵ کنتاکتور الکترومغناطیسی
 ۲۱۱ (electromagnetic contactor).....
- ۳-۲-۱۰-۵ کنتاکتور بادی (pneumatic contactor) ۲۱۱.....
- ۴-۲-۱۰-۵ کنتاکتور الکتریکی - بادی
 ۲۱۱ (electro - pneumatic contactor).....
- ۵-۲-۱۰-۵ کنتاکتور ضامن دار (latched contactor)
 ۲۱۲.....
- ۶-۲-۱۰-۵ کنتاکتور خلاء (یا راه‌انداز)
 ۲۱۲ (vacuum contactor or starter).....
- ۷-۲-۱۰-۵ وضع سکون یک کنتاکتور
 ۲۱۲ (position of rest of a contactor).....
- ۸-۲-۱۰-۵ راه‌انداز (starter) ۲۱۲.....
- ۹-۲-۱۰-۵ راه‌انداز مستقیم (برروی خط)
 ۲۱۲ (direct - on line starter).....
- ۱۰-۲-۱۰-۵ راه‌انداز ستاره - مثلث
 ۲۱۲ (star-delta starter).....
- ۱۱-۲-۱۰-۵ راه‌انداز اتوترانسفورمر
 ۲۱۲ (auto - transformer starter).....
- ۱۲-۲-۱۰-۵ راه‌انداز با استاتور رئوستایی
 ۲۱۲ (rheostatic static starter).....
- ۱۳-۲-۱۰-۵ راه‌انداز ترکیبی (combination starter)
 ۲۱۲.....
- ۱۴-۲-۱۰-۵ راه‌انداز الکترومغناطیسی
 ۲۱۲ (electromagnetic starter).....
- ۱۵-۲-۱۰-۵ گذار باز (یا راه‌انداز اتوترانسفورمر یا
 راه‌انداز ستاره - مثلث) ۲۱۲.....
- ۱۶-۲-۱۰-۵ کنار بسته (با راه‌انداز اتوترانسفورمر یا
 راه‌انداز ستاره - مثلث) ۲۱۳.....
- ۱-۰-۵ طبقه‌بندی ۳-۱۰-۵.....
- ۴-۱۰-۵ اطلاعات لازم و نشانه‌گذاری ۲۱۳.....
- ۵-۱۰-۵ انتخاب نوع کنتاکتور و راه‌انداز ۲۱۴.....
- ۶-۱۰-۵ آزمون‌های پذیرش ۲۱۵.....
- ۱-۶-۱۰-۵ آزمون‌های نوعی (type tests) ۲۱۵.....
- ۱-۱۰-۵-۲-۶ آزمون‌های عادی (routine tests) ... ۲۱۶
- ۱-۱۰-۵-۳-۶ آزمون‌های نمونه‌ای ۲۱۶
- ۱-۱۰-۵-۴-۶ آزمون‌های ویژه ۲۱۶
- ۵-۱۱ کنتاکتورهای الکترومکانیکی هوایی مصارف
 خانگی و مشابه ۲۱۶
- ۵-۱۲-۵ فیوزهای فشار ضعیف ۲۱۶
- ۵-۱۲-۱-۱ استاندارد ساخت ۲۱۶
- ۵-۱۲-۲-۲ موارد استفاده از فیوز ۲۱۷
- ۵-۱۲-۳-۳ مشخصات فنی فیوزها ۲۱۷
- ۵-۱۳-۵ کلیدهای خودکار مینیاتوری ۲۱۸
- ۵-۱۴-۵ ترانسفورماتورهای اندازه‌گیری جریان ۲۱۹
- ۵-۱۵-۵ وسایل اندازه‌گیری و نمایشگر ۲۲۰
- ۵-۱۶-۵ پلاک‌های مشخصات و نشانه‌گذاری تابلو ۲۲۱
- ۵-۱۷-۵ جداول داده‌ها و شکل‌های نمونه تابلوهای فشار
 ضعیف ۲۲۱
- سوالیات آزمون‌های نظام مهندسی گذشته مربوط
 به فصل پنجم ۲۳۳**
- فصل ششم / تابلوهای فشار متوسط ۲۳۷**
- ۶-۱-۲۳۷ دامنه پوشش ۲۳۷
- ۶-۲-۲۳۷ تعاریف و اصطلاحات ۲۳۷
- ۶-۲-۱-۲۳۷ تابلو قدرت و فرمان فشار متوسط (MEDIUM
 VOLTAGE SWITCHGEAR AND CONTROL GEAR) ۲۳۷
- ۶-۲-۲-۲۳۷ تابلو قدرت فشار متوسط ۲۳۷
- ۶-۲-۳-۲۳۸ تابلو فرمان فشار متوسط ۲۳۸
- ۶-۲-۴-۲۳۸ تابلوهای قدرت و فرمان فشار متوسط با پوشش
 فلزی ۲۳۸
- ۶-۲-۴-۱-۲۳۸ تابلو قدرت و فرمان فشار متوسط با پوشش
 و خانه‌های بسته فلزی (مقال کلد) ۲۳۸
- ۶-۲-۴-۲-۲۳۸ تابلو قدرت و فرمان فشار متوسط خانه‌ای با
 پوشش فلزی (دارای جداره‌های غیر فلزی) ۲۳۹
- ۶-۲-۳-۲۳۹ تابلوهای قدرت و فرمان فشار متوسط
 سلولی ۲۳۹
- ۶-۲-۵-۲۳۹ تابلوهای قدرت و فرمان سوار شده در کارخانه
 ۲۳۹

- ۲۵۰ ۶-۶-۱۴ پلاک و لوحه‌های ویژگی‌ها
- ۲۵۱ ۶-۶-۱۵ اتصال زمین تابلو
- ۶-۶-۲ تابلو فشار متوسط، ایستاده تمام بسته و قابل دسترسی و فرمان از جلو ۲۵۲
- ۶-۶-۳ تابلو فشار متوسط، نوع ایستاده، تمام بسته و کشویی ۲۵۳
- ۶-۶-۷ لوازم، وسایل و تجهیزات داخل تابلو ۲۵۴
- ۶-۶-۱۳ کلیدهای قدرت ۲۵۴
- ۶-۶-۱-۱ کلیات ۲۵۴
- ۶-۶-۲-۱ طبقه‌بندی ۲۵۴
- ۶-۶-۳-۱ مشخصات فنی ۲۵۵
- ۶-۶-۴-۱ مشخصات ویژه انواع کلیدهای قدرت ۲۵۷
- ۶-۶-۵-۱ انتخاب کلیدهای قدرت ۲۵۸
- ۶-۶-۶-۱ پلاک مشخصات ۲۵۹
- ۶-۶-۷-۱ آزمون‌ها ۲۵۹
- ۶-۶-۲ ترانسفورماتورهای جریان ۲۶۰
- ۶-۶-۷-۲ ترمینال‌ها باید به شرح زیر علامت‌گذاری شود ۲۶۱
- ۶-۶-۳ ترانسفورماتورهای ولتاژ (PT: VT) ۲۶۱
- ۶-۶-۴ کلیدهای جداکننده و زمین یا سکسیونرها ۲۶۲
- ۶-۶-۲-۴ طبقه‌بندی ۲۶۳
- ۶-۶-۳-۴ مشخصات و معیارهای فنی ۲۶۳
- ۶-۶-۴-۴ پلاک مشخصات کلید جداکننده ۲۶۵
- ۶-۶-۵-۵ وسایل اندازه‌گیری ۲۶۵
- ۶-۶-۸ ترکیب کلی تابلو فشار متوسط ۲۶۶
- ۶-۶-۱-۸ تابلو فشار متوسط برای استفاده در سیستم حلقه‌ای (رینگ) ۲۶۶
- ۶-۶-۲-۸ نمونه شکل‌ها و نشانه‌های ترسیمی وسایل تابلوهای فشار متوسط ۲۶۸
- ۶-۶-۳-۸ تابلو فشار متوسط برای استفاده در سیستم شعاعی ۲۶۹
- ۶-۶-۹ نصب تابلوهای فشار متوسط ۲۷۰
- ۶-۶-۱-۹ شرایط استقرار و محل نصب تابلو ۲۷۰
- ۶-۶-۲-۹ روش نصب ۲۷۱
- ۶-۶-۱۰ آزمایش تابلوهای فشار متوسط ۲۷۲
- ۶-۶-۲ تابلوهای تمام بسته ۲۳۹
- ۶-۶-۷ تابلو تمام بسته ایستاده ۲۳۹
- ۶-۶-۸ محافظه ۲۳۹
- ۶-۶-۲-۹ خانه (COMPARTMENT) ۲۳۹
- ۶-۶-۱۰ جداره (PARTITION) ۲۴۰
- ۶-۶-۱۱ پوشش ۲۴۰
- ۶-۶-۱۲ درب ۲۴۰
- ۶-۶-۱۳ درپچه حفاظتی (SHUTTER) ۲۴۰
- ۶-۶-۱۴ بوشینگ ۲۴۰
- ۶-۶-۱۵ مدار اصلی ۲۴۰
- ۶-۶-۱۶ مدار کمکی ۲۴۰
- ۶-۶-۱۷ شینه ۲۴۰
- ۶-۶-۱۸ ولتاژ نامی ۲۴۰
- ۶-۶-۱۹ فرکانس نامی ۲۴۰
- ۶-۶-۲۰ جریان نامی ۲۴۰
- ۶-۶-۲۱ جریان ایستادگی کوتاه مدت ۲۴۱
- ۶-۶-۲۲ جریان ایستادگی پیک ۲۴۱
- ۶-۶-۲۳ جریان نامی ایستادگی در برابر اتصال کوتاه ۲۴۱
- ۶-۶-۲۴ اینترلاک‌ها ۲۴۱
- ۶-۶-۳ استاندارد ساخت ۲۴۱
- ۶-۶-۱۳-۳ تابلوهای قدرت و فرمان فشار متوسط با پوشش فلزی ۲۴۱
- ۶-۶-۴ طبقه‌بندی ۲۴۱
- ۶-۶-۵ انواع تابلوهای ایستاده تمام بسته فشار متوسط ۲۴۲
- ۶-۶-۵-۱ تابلو ایستاده، تمام بسته قابل فرمان و دسترسی از جلو ۲۴۲
- ۶-۶-۲-۵ تابلو ایستاده قابل دسترسی از پشت ۲۴۳
- ۶-۶-۳-۵ تابلو ایستاده، تمام بسته، کشویی ۲۴۳
- ۶-۶-۶ مشخصات فنی ساخت تابلوهای قدرت و فرمان فشار متوسط، ایستاده، تمام بسته با پوشش فلزی ۲۴۵
- ۶-۶-۱-۶-۶ مشخصات عمومی ۲۴۵
- ۶-۶-۱-۶-۶ مقادیر اسمی ۲۴۵
- ۶-۶-۲-۱-۶-۶ درجه حفاظت ۲۴۶



سوالات آزمون‌های نظام مهندسی گذشته مربوط به فصل نهم..... ۲۷۴

فصل هفتم / کابل‌های فشار ضعیف..... ۲۷۵

- ۱-۷ تعاریف و اصطلاحات ۲۷۵
- ۱-۱-۷ کابل ۲۷۵
- ۲-۱-۷ هسته کابل ۲۷۵
- ۳-۱-۷ حفاظ (SHIELD) ۲۷۵
- ۴-۱-۷ غلاف (SHEATH) ۲۷۵
- ۵-۱-۷ زره (ARMOUR) ۲۷۶
- ۶-۱-۷ ولتاژ اسمی ۲۷۶
- ۲-۷ استانداردهای ساخت ۲۷۷
- ۳-۷ مشخصات فنی و موارد کاربرد کابل‌ها ۲۷۷
- ۱-۳-۷ مشخصات فنی و موارد کاربرد کابل‌های هوایی ۲۸۰
- ۲-۳-۷ مشخصات فنی و موارد کاربرد کابل‌های زمینی ۲۸۱
- ۲-۳-۷ مشخصات کابل‌های زمینی با عایق‌بندی پلی‌اتیلن مستحکم (XLPE) ۲۸۲
- ۳-۲-۷ مشخصات کابل‌های زمینی با عایق‌بندی کاغذی ۲۸۲
- ۳-۳-۷ مشخصات فنی و موارد کاربرد کابل‌های مخصوص ۲۸۳
- ۱-۳-۷ کابل‌های TGKT و TGK ۲۸۳
- ۲-۳-۷ کابل NYKY-J ۲۸۳
- ۳-۳-۷ کابل NSSHöU ۲۸۳
- ۴-۳-۷ کابل HXSHXO (N) ۲۸۴
- ۵-۳-۷ کابل YYö-J (N) ۲۸۴
- ۴-۷ ضوابط اساسی در طراحی سیستم کابل کشی ۲۸۴
- ۱-۴-۷ مشخصات اصلی کابل‌ها و عوامل مؤثر در انتخاب نوع کابل‌ها ۲۸۴
- ۱-۱-۴-۷ مشخصات اصلی کابل‌ها ۲۸۴
- ۲-۱-۴-۷ عوامل مؤثر در انتخاب نوع کابل‌ها .. ۲۸۴

- ۲-۴-۷ ولتاژ اسمی و جریان مجاز ۲۸۴
 - ۵-۷ اصول و روش‌های نصب کابل‌ها ۲۹۴
 - ۱-۵-۷ اصول و روش‌های نصب کابل‌های هوایی ۲۹۴
 - ۱-۱-۵-۷ در هنگام نصب کابل‌های هوایی اصول زیر باید کاملاً مدنظر بوده و رعایت شود ۲۹۴
 - ۲-۱-۵-۷ نصب کابل روی دیوار و سقف ۲۹۶
 - ۳-۱-۵-۷ نصب کابل روی سینی کابل ۲۹۷
 - ۴-۱-۵-۷ نصب کابل به صورت آویز بین دو یا چند تیر ۲۹۸
 - ۲-۵-۷ اصول و روش‌های نصب کابل‌های زمینی ۲۹۸
 - ۱-۲-۵-۷ در هنگام نصب کابل‌های زمینی اصول زیر باید کاملاً مدنظر بوده و رعایت شود ۲۹۸
 - ۲-۵-۷ نصب کابل در داخل کانال خاکی ۳۰۱
 - ۳-۲-۵-۷ نصب کابل در داخل کانال پیش‌ساخته ۳۰۲
 - ۴-۲-۵-۷ نصب کابل در داخل شافت ۳۰۳
 - ۳-۵-۷ اصول و روش‌های نصب کابل‌های مخصوص ۳۰۴
 - ۶-۷ کابلشوها، سرکابل‌ها و مفصل‌ها ۳۰۶
 - ۱-۶-۷ کابلشوها ۳۰۶
 - ۲-۶-۷ سرکابل‌ها ۳۰۷
 - ۳-۶-۷ مفصل‌ها ۳۰۸
 - ۷-۷ نشانه‌های ترسیمی الکتریکی ۳۰۸
- سوالات آزمون‌های نظام مهندسی گذشته مربوط به فصل هفتم..... ۳۰۹**

فصل هشتم / کابل‌های فشار متوسط..... ۳۱۵

- ۱-۸ دامنه پوشش ۳۱۵
- ۲-۸ تعاریف و اصطلاحات ۳۱۵
- ۱-۲-۸ کابل مدور (CIRCULAR CABLE) ۳۱۵
- ۲-۲-۸ کابل قطاعی (SECTORAL CABLE) ۳۱۵
- ۳-۲-۸ کابل چند سیمه (MULTI CORE CABLE) ... ۳۱۶
- ۴-۲-۸ غلاف عایق‌کننده (INSULATING SHEATH) ۳۱۶
- ۵-۲-۸ غلاف جدا کننده (SEPERATING SHEATH) ۳۱۶
- ۶-۲-۸ غلاف خارجی (OUTER SHEATH) ۳۱۷

- ۳۳۵ ۲-۵-۸ نصب کابل در داخل کانال خاکی
- ۳۳۹ ۳-۵-۸ نصب کابل در داخل کانال پیش ساخته ۱
- ۳۴۳ ۶-۸ کابلشوها، سرکابل ها و مفصل ها
- ۳۴۳ ۱-۶-۸ کابلشوها
- ۳۴۳ ۲-۶-۸ سرکابل ها
- ۳۴۶ ۳-۶-۸ مفصل ها
- سوالات آزمون های نظام مهندسی گذشته مربوط به فصل هشتم ۳۵۰**
- فصل نهم / مولدهای برق ۳۵۱**
- ۳۵۱ ۱-۹ دامنه پوشش
- ۳۵۱ ۱-۱-۹ دستگاه مولد (GENERATING SET)
- ۳۵۱ ۲-۱-۹ نیروگاه (POWER STATION)
- ۳۵۱ ۳-۱-۹ سرویس های ایمنی (SAFETY SERVICES)
- ۳۵۱ ۴-۱-۹ راهبری یا عملکرد واحد (SINGLE OPERATION)
- ۳۵۲ ۱-۹-۵ راهبری یا عملکرد موازی (PARALLEL OPERATION)
- ۳۵۲ ۱-۹-۶ راهبری یا عملکرد موازی چند مولد (PARALLEL OPERATION BY GENERATING SETS)
- ۳۵۲ ۱-۹-۷ راهبری موازی با برق اصلی (OPERATION IN PARALLEL WITH MAINS)
- ۳۵۲ ۱-۹-۸ زمان تبدیل (CHANGE-OVER TIME)
- ۳۵۲ ۱-۹-۹ تقاضا یا دیماندر مصرف کننده (CONSUMER POWER DEMAND)
- ۳۵۳ ۱-۹-۱۰ سوپرشارژ (SUPERCHARGE)
- ۳۵۳ ۲-۹ طبقه بندی مولدها
- ۳۵۳ ۱-۲-۹ طبقه بندی بر اساس نوع کاربری و دوره بهره برداری
- ۳۵۳ ۲-۲-۹ طبقه بندی بر اساس عملکرد تغذیه (PERFORMANCE CLASSES)
- ۳۵۳ ۱-۲-۲-۹ کلاس عملکرد G1
- ۳۵۴ ۲-۲-۲-۹ کلاس عملکرد G2
- ۳۵۴ ۳-۲-۲-۹ کلاس عملکرد G3
- ۳۱۷ ۷-۲-۸ لایه های هادی (CONDUCTIVE LAYERS)
- ۳۱۷ ۸-۲-۸ حفاظ فلزی (METALLIC SCREEN)
- ۳۱۷ ۹-۲-۸ نوار مارپیچی (HELIX TAPE)
- ۳۱۷ ۱۰-۲-۸ ولتاژ نامی و ولتاژ کار
- ۳-۸ ۳-۸ مشخصات فنی و موارد کاربرد کابل های فشار متوسط ۳۱۸
- ۱-۳-۸ کابل های فشار متوسط با عایق بندی پلی اتیلن مستحکم (XLPE) ۳۱۸
- ۱-۱-۳-۸ کابل های NA2XS2Y و N2XS2Y ۳۲۰
- ۲-۱-۳-۸ کابل های NA2XS2Y، N2XS2Y و NA2XS(F)2Y، N2XS(F)2Y ۳۲۰
- ۳-۱-۳-۸ کابل های NA2XSEY و N2XSEY ۳۲۱
- ۴-۱-۳-۸ کابل های A2XSEYBY و 2XSEYBY ۳۲۱
- ۲-۳-۸ کابل های فشار متوسط با عایق بندی کاغذی ۳۲۲
- ۱-۲-۳-۸ کابل های NAKBA و NKBA ۳۲۲
- ۲-۲-۳-۸ کابل های NAEKEBY و NEKEBY ۳-۳-۸
- ۳-۳-۸ کابل های فشار متوسط با عایق بندی پلاستیکی ۳۲۳
- ۱-۳-۳-۸ کابل های NAYFGY و NYFGY ۳۲۳
- ۲-۳-۳-۸ کابل های NAYSEY و NYSEY ۴-۸
- ۴-۸ ضوابط اساسی در طراحی سیستم کابل کشی فشار متوسط ۳۲۴
- ۱-۱-۴-۸ شرایط کار ۳۲۴
- ۲-۱-۴-۸ داده های نصب - کلیات ۳۲۵
- ۳-۱-۴-۸ داده های نصب - کابل های زیر سطح زمین ۳۲۵
- ۴-۱-۴-۸ داده های نصب - کابل های هوایی ۳۲۷
- ۵-۱-۴-۸ سطوح عایق بندی کابل ۳۲۷
- ۶-۱-۴-۸ انتخاب اندازه هادی ۳۲۷
- ۷-۱-۴-۸ مدارهای انتهایی ۳۲۸
- ۲-۴-۸ قابلیت بار کابل های فشار متوسط ۳۲۸
- ۵-۸ اصول و روش های نصب کابل های فشار متوسط ۳۳۰

فصل دهم / ترانسفورماتورهای قدرت فشار

متوسط..... ۳۷۹

- ۱-۱۰ دامنه پوشش ۳۷۹
- ۲-۱۰ کلیات ۳۷۹
- ۳-۱۰ تعاریف ۳۷۹
- ۱-۳-۱۰ ترانسفورماتور ۳۷۹
- ۲-۳-۱۰ ترانسفورماتور خشک ۳۸۰
- ۳-۳-۱۰ ترانسفورماتور روغنی ۳۸۰
- ۴-۳-۱۰ ترانسفورماتور قدرت ۳۸۰
- ۵-۳-۱۰ ترانسفورماتور ولتاژ ۳۸۰
- ۶-۳-۱۰ ترانسفورماتور اندازه گیری ۳۸۰
- ۷-۳-۱۰ اتوترانسفورماتور ۳۸۱
- ۸-۳-۱۰ پست ۳۸۱
- ۹-۳-۱۰ پست هوایی ۳۸۲
- ۱۰-۳-۱۰ نشانه گروه اتصال ۳۸۳
- ۱۱-۳-۱۰ نشانه های شناسایی و روش خنک کردن ترانسفورماتور ۳۸۴
- ۱۲-۳-۱۰ تپ چنجر (TAP CHANGER) ۳۸۴
- ۱۳-۳-۱۰ نسبت تبدیل واقعی ۳۸۵
- ۱۴-۳-۱۰ نسبت تبدیل نامی ۳۸۵
- ۴-۱۰ انواع و موارد کاربرد ۳۸۵
- ۱-۴-۱۰ انواع ترانسفورماتور با توجه به نوع سیم پیچی ۳۸۵
- ۲-۴-۱۰ انواع ترانسفورماتور با توجه به نوع عایق بندی ۳۸۶
- ۳-۴-۱۰ انواع ترانسفورماتورها با توجه به محل نصب ۳۸۷
- ۵-۱۰ استاندارد و مشخصات فنی ترانسفورماتورها ۳۸۷
- ۱-۵-۱۰ ارتفاع از سطح دریا: حداکثر تا ۱۰۰۰ متر ۳۸۷
- ۲-۵-۱۰ پیش بینی های لازم برای شرایط محیط کار غیرعادی ۳۸۷
- ۴-۵-۱۰ مشخصات الکتریکی ۳۸۸
- ۵-۵-۱۰ پلاک مشخصات ۳۸۸

- ۲-۲-۹-۴ کلاس عملکرد G4 ۳۵۴
- ۲-۲-۹-۵ مولدهای برق اضطراری سرویس های ایمنی ۳۵۴
- ۳-۹-۳ موارد استفاده از نیروی برق اضطراری و سیستم برق بدون وقفه ۳۵۵
- ۳-۳-۹-۳ بیمارستان ها و مراکز پزشکی و بهداشتی با توجه به نوع فعالیت آن ۳۵۵
- ۳-۳-۹-۴ سردخانه های بزرگ ۳۵۵
- ۳-۳-۹-۳ مورد استفاده از سیستم برق بدون وقفه ... ۳۵۹
- ۴-۹-۴ مشخصات فنی مولدهای برق ۳۶۰
- ۵-۹-۵ مشخصات فنی موتور دیزل ۳۶۱
- ۳-۵-۹-۳ سرعت موتور ۳۶۱
- ۱-۵-۹-۵ پارامترهای ثابت ۳۶۲
- ۲-۵-۹-۵ پارامترهای محیطی ۳۶۲
- ۶-۹-۶ تابلوی وسایل اندازه گیری موتور ۳۶۶
- ۷-۹-۷ سیستم اگزوست موتور و دودکش ۳۶۷
- ۸-۹-۸ سیستم سوخت ۳۶۸
- ۱-۸-۹-۸ شرایط عمومی ۳۶۸
- ۲-۸-۹-۸ منبع سوخت روزانه ۳۶۸
- ۳-۸-۹-۸ منبع سوخت ذخیره ۳۶۹
- ۹-۹-۹ ژنراتور ۳۶۹
- ۱۰-۹-۱۰ تابلو کنترل الکتریکی ۳۷۰
- ۱۱-۹-۱۱ مشخصات فنی اضافی برای مولدهای برق اضطراری ۳۷۱
- ۱۲-۹-۱۲ دستگاه سنکرونیزاسیون (همزمانی) ۳۷۲
- ۱۳-۹-۱۳ اصول و روش های نصب ۳۷۳
- ۱۴-۹-۱۴ آزمون دستگاه ها ۳۷۵
- ۱-۴-۱۴-۹ موارد کنترلی ۳۷۵
- ۲-۴-۱۴-۹ موارد اندازه گیری ۳۷۵
- ۱۵-۹-۱۵ نشانه های ترسیمی الکتریکی ۳۷۶
- پیوست ۱ ۳۷۷
- سوالات آزمون های نظام مهندسی گذشته مربوط به فصل نهم ۳۷۸**

- ۱۱-۲-۳-۳ خازن خودترمیم‌کننده (self healing capacitor) ۴۰۹
- ۱۱-۲-۳-۴ خازن غیر خودترمیم‌کننده (non-self-healing capacitor) ۴۰۹
- ۱۱-۲-۳-۵ بانک خازنی (capacitor bank) ۴۰۹
- ۱۱-۲-۳-۶ خازن ۴۰۹
- ۱۱-۲-۳-۷ تجهیزات خازن ۴۰۹
- ۱۱-۲-۳-۸ وسیله تخلیه خازن ۴۱۰
- ۱۱-۲-۳-۹ فیوز داخلی یک خازن ۴۱۰
- ۱۱-۲-۳-۱۰ قطع‌کننده افزایش فشار یک خازن ۴۱۱
- ۱۱-۲-۳-۱۱ قطع‌کننده افزایش دمای یک خازن ۴۱۱
- ۱۱-۲-۳-۱۲ ترمینال‌های خط ۴۱۲
- ۱۱-۲-۳-۱۳ ظرفیت اسمی یک خازن (CN) ۴۱۲
- ۱۱-۲-۳-۱۴ خروجی اسمی یک خازن (QN) ۴۱۲
- ۱۱-۲-۳-۱۵ ولتاژ اسمی یک خازن (UN) ۴۱۳
- ۱۱-۲-۳-۱۶ فرکانس اسمی یک خازن (FN) ۴۱۳
- ۱۱-۲-۳-۱۷ جریان اسمی یک خازن (IN) ۴۱۳
- ۱۱-۲-۳-۱۸ تلفات خازن ۴۱۳
- ۱۱-۲-۳-۱۹ تانژانت زاویه تلفات خازن ($\tan \delta$) ۴۱۴
- ۱۱-۲-۳-۲۰ بیشینه مقدار مجاز ولتاژ متناوب خازن ۴۱۴
- ۱۱-۲-۳-۲۱ بیشینه مقدار مجاز جریان متناوب خازن ۴۱۴
- ۱۱-۲-۳-۲۲ دمای هوای محیط ۴۱۴
- ۱۱-۲-۳-۲۳ دمای هوای خنک‌کننده (خنک‌ساز) ۴۱۴
- ۱۱-۲-۳-۲۴ شرایط حالت پایدار ۴۱۵
- ۱۱-۲-۳-۲۵ ولتاژ باقیمانده ۴۱۵
- ۱۱-۳-۱ استاندارد و مشخصات فنی خازن‌های قدرت موازی ۴۱۵
- ۱۱-۳-۱-۱ شرایط کار عادی (ارتفاع و دما) ۴۱۵
- ۱۱-۳-۲ طبقه‌بندی دمای کار ۴۱۵
- ۱۱-۳-۷ نشانه‌گذاری واحد خازن ۴۱۶
- ۱۱-۳-۹ اضافه بار مجاز ۴۱۸
- ۱۱-۳-۹-۲ ولتاژهای کلیدزنی ۴۱۸
- ۱۱-۳-۱۰ تابلو اتصال کابل ۴۱۹
- ۱۰-۵-۶ مشخصات ساخت ۳۸۹
- ۱۰-۶-۱ اصول و روش‌های نصب ترانسفورماتور ۳۹۶
- ۱۰-۶-۱-۱ نصب و راه‌اندازی ترانسفورماتورهای روغنی ۳۹۶
- ۱۰-۶-۱-۱-۱ بازرسی داخلی ۳۹۶
- ۱۰-۶-۱-۲ نصب قطعات و اجزای ترانسفورماتور ۳۹۶
- ۱۰-۶-۱-۳ کنترل روغن ترانسفورماتور ۳۹۷
- ۱۰-۶-۱-۴ خشک کردن ترانسفورماتور ۳۹۷
- ۱۰-۶-۱-۵ نصب سیم و کابل حفاظت ترانسفورماتور ۳۹۷
- ۱۰-۶-۱-۶ آزمون ترانسفورماتور ۳۹۸
- ۱۰-۶-۱-۷ راه‌اندازی ترانسفورماتور ۳۹۸
- ۱۰-۶-۲ نصب و راه‌اندازی ترانسفورماتورهای خشک ۳۹۹
- ۱۰-۶-۲-۱ بازرسی داخلی ۳۹۹
- ۱۰-۶-۲-۲ کنترل و بازرسی ترانسفورماتور ۳۹۹
- ۱۰-۶-۲-۳ آزمون‌ها ۳۹۹
- ۱۰-۶-۳ نصب ترانسفورماتور در داخل ساختمان ۴۰۰
- ۱۰-۶-۴ نصب ترانسفورماتور در خارج ساختمان (فضای آزاد) ۴۰۵
- ۱۰-۶-۴-۱ نصب ترانسفورماتور در خارج ساختمان و در روی زمین ۴۰۵
- ۱۰-۶-۴-۲ نصب ترانسفورماتور بر روی تیر ۴۰۵
- ۱۰-۷ محافظت ترانسفورماتور در برابر ازدیاد جریان ۴۰۶
- ۱۰-۸ نشانه‌های ترسیمی الکتریکی ۴۰۶
- سوالات آزمون‌های نظام مهندسی گذشته مربوط به فصل دهم ۴۰۷**
- فصل یازدهم / خازن‌های قدرت موازی ۴۰۸**
- ۱۱-۲ کلیات و تعاریف ۴۰۸
- ۱۱-۲-۳ تعاریف و اصطلاحات ۴۰۸
- ۱۱-۲-۳-۱ عنصر خازن (capacitor element) ۴۰۸
- ۱۱-۲-۳-۲ واحد خازن (capacitor unit) ۴۰۹

۱۲-۳-۳- منبع تغذیه ولتاژ ثابت جریان ثابت (Constant	۴۱۹ دستگاه رگولاتور
۴۳۴ (voltage constant current power supply	۴۲۰ ۱۲-۳-۱۱ تابلوی فرمان
۱۲-۲-۴- دستگاه یکسوساز (RECTIFIER EQUIPMENT)	۴۲۰ ۱۳-۳-۱۱ وسیله تخلیه خازن
۴۳۴	۴۲۱ ۱۴-۳-۱۱ اتصالات محفظه
۱۲-۳-۳- مشخصات فنی منابع تغذیه برق مستقیم ..	۴۲۱ ۴-۱۱ آزمون‌های خازن
۱۲-۳-۱- مشخصات فنی دستگاه‌های یکسوساز ..	۴۲۱ ۱-۴-۱۱ آزمون‌های جاری (ROUTINE TESTS)
۴۳۶ شارژر باتری	۴۲۱ ۲-۴-۱۱ آزمون‌های نوعی (TYPE TESTS)
۱۲-۳-۲- مشخصات فنی منابع تغذیه ولتاژ پایین با	۴۲۱ ۵-۱۱ توان واحدهای خازنی فشار ضعیف و روش
خروجی مستقیم (DC)	۴۲۲ محاسبه خازن مورد نیاز
۱۲-۲-۳-۱- گستره دمای محیط کار	۴۲۲ ۶-۱۱ وسایل قطع و وصل و حفاظت خازن‌های فشار
۴۳۷ ۱۲-۳-۴- سایر مشخصات عملکردی	۴۲۲ ضعیف
۱۲-۳-۵- الزامات تداخل	۴۲۵ ۷-۱۱ روش‌های کنترل خودکار توان راکتیو
۴۴۰ ۱۲-۴- الزامات آزمون	۴۲۵ انواع دیگرام جبرانسازی ضریب توان به صورت انفرادی
۴۴۰ ۱۲-۴-۱- آزمون‌های دستگاه‌های یکسوساز	۴۲۷ برای موتورها
۴۴۰ ۱۲-۴-۱-۱- آزمون‌های نوع (type tests)	۴۲۸ ۸-۱۱ اصول و روش‌های نصب
۴۴۰ ۱۲-۴-۱-۲- آزمون‌های عادی (routine tests)	۴۲۸ ۱۱-۸-۱ شرایط کار کرد خازن‌ها
۱۲-۴-۲- آزمون‌های منابع تغذیه ولتاژ پایین با خروجی	۴۲۹ ۱۱-۸-۲ دمای کار
مستقیم (DC)	۴۳۰ ۱۱-۸-۳ شرایط کاری خاص
۴۴۱ ۱۲-۵- اصول و روش‌های نصب	۴۳۱ ۱۱-۸-۴ شرایط محل نصب
۴۴۳ ۱۲-۶- نشانه‌های ترسیمی الکتریکی	۴۳۱ ۱۱-۸-۵ نصب مجموعه سیستم اصلاح ضریب قدرت
۴۴۴ فصل سیزدهم / وسایل شبکه	۴۳۱ ۹-۱۱ نشانه‌های ترسیمی الکتریکی
۴۴۴ شبکه هوایی توزیع برق	۴۳۲ فصل دوازدهم / منابع تغذیه جریان مستقیم با
۴۴۴ وسایل و تعاریف شبکه هوایی توزیع برق	ولتاژ پایین
۴۴۴ فلش یا شکم سیم sag	۴۳۳ ۱-۱۲ دامنه پوشش
۴۴۴ محیط سینه تیر	۴۳۳ ۲-۱۲ تعاریف
سه بخش حفاظت پایه‌های فلزی شبکه هوایی در برابر	۴۳۳ ۱۲-۲-۱- منبع برق (SOURCE)
خوردگی	۴۳۳ ۱۲-۲-۲- پایاسازی (STABILIZATION)
پایه‌های آلومینیومی به عنوان پایه برق و حفاظت در	۴۳۳ ۱۲-۳-۲- منبع تغذیه پایا (STABILIZED POWER
برابر خوردگی	SUPPLY)
۴۴۵ انواع طول پایه‌ها به متر	۴۳۳ ۱۲-۳-۲-۱- منبع تغذیه ولتاژ ثابت (constant voltage
۴۴۵ نصب پایه‌های بتنی	(power supply)
نصب پایه‌های فلزی روشنایی با استفاده از لوله سیمانی	۴۳۳ ۱۲-۳-۲-۲- منبع تغذیه جریان ثابت (constant
۴۴۵	current power Supply)

۴۶۷ جعبه تقسیم تلفن

فصل هفدهم / سیستم آنتن همگانی و

سیستم‌های صوتی..... ۴۷۰

۴۷۰ مشخصات مکانیکی آنتن‌های همگانی

۴۷۰ تقسیم‌کننده‌های سیگنال آنتن (از نوع انشعابی)

۴۷۱ تقسیم‌کننده‌های عبوری آنتن

۴۷۱ پریزهای عبوری (میان راهی) سیگنال آنتن

۴۷۱ تقویت‌کننده‌های سیگنال تلویزیون

۴۷۴ لوله‌کشی و کابل‌کشی سیستم آنتن مرکزی

۴۷۵ آنتن مرکزی

۴۷۸ سیستم‌های صوتی

۴۷۸ طبقه‌بندی سیستم‌های صوتی

۴۷۸ سیستم نوع I

۴۷۸ سیستم نوع II

۴۷۸ سیستم نوع III

۴۷۹ نوپز صوتی و طنین (پژواک) صوت

۴۷۹ تراز فشار صوتی خروجی بلندگو (SPL)

۴۸۰ تضعیف صوت

۴۸۰ پیک فاکتور (ضریب حداکثر) برای منبع صوت

۴۸۲ تراز توان خروجی صوت

۴۸۳ روش‌های نصب بلندگوها

۴۸۴ نصب بلندگوهای داخلی و خارجی

۴۸۵ نگهداری و حمل و نقل تجهیزات صوتی

۴۸۵ سیستم‌های صوتی

سوالات آزمون‌های نظام مهندسی گذشته مربوط

به فصل هفدهم ۴۸۷

۴۸۸ کلیدواژه.....

۵۰۴ منابع و مأخذ.....

فصل چهاردهم / سیستم حفاظت در برابر

ذرخش ۴۴۷

۴۴۷بعاد میله و شبکه ارتباطی برقگیر

طول میله برقگیر فرانکلین (قفس فاراده) برای اینیه

مختلف ۴۴۷

تعداد پایه‌های (میله) هوایی مورد نیاز در سیستم قفس فاراده ۴۴۸

فواصل میانی (بین میله‌ها) سقف‌های مسطح و شیبدار

..... ۴۴۸

نوع روش‌های اجرای پایه‌های هوایی در قفس فاراده

..... ۴۴۸

طراحی هادی‌های نزولی براساس استاندارد ICE

61024-1 ۴۵۱

فصل پانزدهم / سیستم اتصال زمین ۴۵۴

۴۵۴ سیستم اتصال زمین

۴۵۴ مشخصات هادی‌های سیستم اتصال زمین

۴۵۸ جزئیات نصب الکتروود قائم

سوالات آزمون‌های نظام مهندسی گذشته مربوط

به فصل پانزدهم ۴۶۰

فصل شانزدهم / کابل‌های مخابراتی ۴۶۲

۴۶۲ تاسیسات برقی جریان ضعیف

۴۶۲ کابل‌های حفاظ دار مخابراتی

۴۶۲ کابل‌های زره دار مخابراتی

۴۶۳ حفاظت فلزی (الکترواستاتیک) کابل مخابراتی

نوع و موارد کاربرد کابل هوایی مهاردار برای تلفن ۴۶۳

۴۶۳ کابل‌های زمینی تلفن (مخابراتی)

۴۶۴ تیرهای مخابراتی

برخورد مسیر کانال با موانع شامل رعایت حداقل فواصل

..... ۴۶۶

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 به‌کار 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 مبرماً 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 ویرایش شده خود را با هزینه انتشارات نوآور، پس از هماهنگی با انتشارات، ارسال نمایید، و نیز چنانچه اصلاحات خود را بر روی برگه جداگانه‌ای یادداشت نموده‌اید، لطف کرده عکس یا اسکن برگه مزبور را با ذکر نام و شماره تلفن تماس خود به ایمیل انتشارات نوآور ارسال نمایید، تا این موارد بررسی شده و در چاپ‌ها و ویرایش‌های بعدی کتاب اعمال و اصلاح گردد و باعث 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، به منظور تقدیر و تشکر از این همدلی و همکاری علمی و فرهنگی، در صورتی که اصلاحات درست و بجا باشند، متناسب با میزان اصلاحات، به رسم ادب و قدرشناسی، نسخه دیگری از همان کتاب و یا چاپ اصلاح شده 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: ۰۲۱-۴۸۴۱۹۱۶۶۴

www.noavarpub.com

info@noavarpub.com

با توجه به آزمون‌های چند دوره اخیر و تجربه ده ساله تدریس مولف در زمینه آزمون‌های نظام مهندسی، همواره بیش از پنجاه درصد سوالات از مبحث ۱۳ (تاسیسات برقی) و مبحث ۱۵ (آسانسور و پله برقی) مقررات ملی است. که بهتر است اکثر تمرکز داوطلبان بر روی مطالعه این دو کتاب گذاشته شود. در کنار مباحث مهم دیگری همچون مبحث ۳ و راهنمای طرح و اجرای تاسیسات برقی ساختمان‌ها اثر مرحوم آلدیک موسسیان می‌توان به اهمیت نشریه ۱۱۰ در آزمون‌های دوره‌های اخیر اشاره کرد. باتوجه به تمرکز طراحان سوال به این منبع برای طرح سوالات آزمون نظام مهندسی در چند دوره اخیر، بر آن شدیم تا کتاب حاضر که در واقع راهنمای تصویری نشریه ۱۱۰ جلد اول و دوم و شامل بررسی تناقضات با مبحث ۱۳ و تشریح نمونه سوالات آزمون‌های دوره‌های گذشته مرتبط با آن و نیز همراه با کلید واژه می‌باشد را تهیه و منتشر نمائیم.

نشریه ۱۱۰ شامل جزئیات اجرایی تاسیسات برقی فشار ضعیف و فشار متوسط است که مطالعه آن به همه مهندسان و دانشجویان برق توصیه اکید می‌شود. همچنین در این کتاب صدها تصویر مکمل با زحمات بسیار گردآوری و منتشر شد که به مهندسان عمران و معماری هم کمک می‌کند تا شرایط احداث اتاق ترانسفورماتور، اتاق دیزل ژنراتور، اتاق تابلو برق، سکوی تابلو برق، منهول و هندهول، اتاق باتری (باتری خانه)، کانال کابل، تونل انرژی را بهتر درک کنند.

در پایان جا دارد از زحمات خانم مهندس آسیه منتظری که در ویرایش کتاب حاضر، کمک شایانی نمودند تشکر و قدردانی کنم.

همچنین از راهنمایی‌های دلسوزانه مدیران نشر نوآور برادران نصیرنیا و صفحه‌آرا سرکار خانم بیگلی سپاسگزارم.

Noavar33@yahoo.com
@handbook7

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 منحصراً 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 پی‌دی‌اف از کتاب، عکس‌برداری، نشر الکترونیکی، هر نوع انتشار به صورت اینترنتی، سی‌دی، دی‌وی‌دی، فیلم، فایل صوتی یا تصویری و غیره بدون اجازه کتبی از نشر نوآور ممنوع 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 پی‌دی‌اف 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 هر گونه 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 مؤذرعین 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 ۲-۱۹۱۴۴۸۴۶۶۰۲۱ و ۰۹۱۲۳۰۷۶۷۴۸ و یا از طریق ایمیل انتشارات به آدرس info@noavarpub.com و یا از طریق منوی تماس با ما در سایت www.noavarpub.com به این انتشارات ابلاغ نمایند، تا از 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.

فصل اول

لوله کشی برق

۱-۱ تعاریف و اصطلاحات

۱-۱-۱ لوله برق (conduit)

بخشی از سیستم سیم کشی پوشیده با سطح مقطع گرد یا غیر گرد می باشد که هادی ها یا کابل ها را در تاسیسات الکتریکی در برمی گیرد و امکان سیم کشی و تعویض آنها را فراهم می سازد. لوله ها باید به گونه ای مسدود باشد که هادی ها یا کابل ها فقط به درون آن کشیده شده و از جوانب داخل نشود.

۱-۱-۲ لوله ساده یا صاف (plain conduit)

لوله ای است که برش طولی آن صاف باشد

۱-۱-۳ لوله موجدار یا خرطومی (corrugated conduit)

لوله ای است که برش طولی آن موجدار باشد.



شکل ۱-۱: لوله خرطومی یا موجدار (قابل انعطاف)

۱-۱-۴ لوله قابل رزوه شدن (threadable conduit)

لوله صافی که دو انتهای آن به منظور اتصالات، دارای رزوه بوده و یا بتوان بعداً آن را رزوه دار کرد.



شکل ۱-۲: لوله های رزوه دار (قابل رزوه شدن)

۱-۱-۵ لوله غیر قابل رزوه شدن (non-threadable conduit)

لوله ای که برای اتصالات بدون رزوه مناسب می باشد.

۱-۱-۶ لوله سخت یا صلب (rigid conduit)

لوله ای که فقط می توان آن را به کمک ابزار مکانیکی با انجام یا بدون انجام عملیات خاصی (treatment) خم کرد.

۷-۱-۱ لوله خم‌پذیر (pliable conduit)

لوله‌ای است که آن را می‌توان به وسیله دست یا نیروی متعارف و بدون استفاده از ابزار کمکی خم کرد.



شکل ۱-۳: لوله خم‌پذیر

۸-۱-۱ لوله خم برگردان یا ارتجاعی (self-recovering conduit)

لوله خم‌پذیری است که وقتی نیرویی گذرا در مدت زمان کم به آن اعمال شود، تغییر شکل داده و با از بین رفتن این نیرو در مدت زمان کوتاهی به حالت اولیه خود بازگردد.



شکل ۱-۴: لوله خم برگردان یا ارتجاعی

۹-۱-۱ لوله قابل انعطاف (flexible conduit)

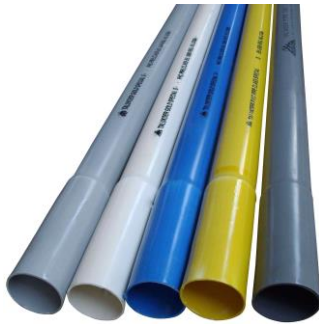
لوله خم‌پذیری است که می‌توان به وسیله دست و با نیروی معمولی و بدون استفاده از ابزار، آن را خم کرد و قابلیت خم شدن‌های متعدد را در مدت زمان کاربری خود دارا می‌باشد.

۱۰-۱-۱ لوله فلزی

لوله‌ای است که جنس آن تنها از فلز است

۱۱-۱-۱ لوله عایق

لوله‌ای که جنس آن فقط از عایق باشد و هیچ قسمتی از آن دارای اجزای هادی به شکل پوشش داخلی یا به صورت بافت یا پوشش فلز بیرونی نباشد.



شکل ۱-۵: لوله‌های عایق

۱۲-۱-۱ لوله مرکب

لوله‌ای که جنس آن ترکیبی از هادی و عایق می‌باشد.



شکل ۱-۶: لوله مرکب

۱۳-۱-۱ لوله مقاوم در برابر گسترش شعله

لوله‌ای که در اثر شعله آتش گرفته ولی آتش در آن منتشر و شعله‌ور نشود و در زمان کمی پس از حذف شعله، خود به خود خاموش شود.



شکل ۷-۱: لوله مقاوم در برابر گسترش شعله

۱-۱-۱۴ لوله بدون گازهای هالوژن

لوله‌ای که در زمان سوختن، گاز اسیدی کمی را منتشر کند. یادآوری: اصطلاح بدون گازهای هالوژن بهتر است به مفهوم بی‌ضرر یا غیرآلاینده در نظر گرفته نشود، چون ممکن است سایر اثرات آتش را منتشر کند.



شکل ۸-۱: لوله بدون گازهای هالوژن

۱-۱-۱۵ عوامل بیرونی

عوامل بیرونی شامل آب، روغن، مصالح ساختمانی، دماهای بالا یا پایین، مواد آلاینده و خوردنده و پرتوهای خورشید می‌باشد.

۲-۱ طبقه‌بندی

لوله‌های برق با توجه به نوع جنس، روش اتصال، ویژگی‌های الکتریکی و مکانیکی، قابلیت انعطاف، مقاومت در برابر حرارت و آتش و حفاظت در برابر اثرات عوامی بیرونی به شرح زیر طبقه‌بندی شده است

۱-۲-۱ طبقه‌بندی برحسب جنس لوله

◆ لوله‌های فلزی

◆ لوله‌های عایق

◆ لوله‌های مرکب

۲-۲-۱ طبقه‌بندی بر حسب روش اتصال لوله

۱-۲-۲-۱ لوله‌های دارای قابلیت رزوه‌شدن

◇ لوله‌های ساده

۲-۲-۲-۱ لوله‌های بدون قابلیت رزوه‌شدن

◇ لوله‌های ساده

◇ لوله‌های موجدار

۳-۲-۱ طبقه‌بندی بر اساس خواص مکانیکی

- ◇ لوله‌های مناسب برای تنش‌های مکانیکی خیلی سبک
- ◇ لوله‌های مناسب برای تنش‌های مکانیکی سبک
- ◇ لوله‌های مناسب برای تنش‌های مکانیکی متوسط
- ◇ لوله‌های مناسب برای تنش‌های مکانیکی سنگین
- ◇ لوله‌های مناسب برای تنش‌های مکانیکی خیلی سنگین

۴-۲-۱ طبقه‌بندی بر حسب قابلیت خمش

◇ لوله‌های سخت

◇ لوله‌های قابل خمش

◇ لوله‌های خود ترمیم‌شونده

◇ لوله‌های قابل انعطاف

۵-۲-۱ طبقه‌بندی بر حسب درجه حرارت طبق جدول زیر:

حدود تغییرات دما در بهره‌برداری دایمی (C°)	حداقل دمای معمولی		طبقه بندی دما (C°)
	دمای نصب و استفاده (C°)	دمای حمل و انبار (C°)	
+۶۰ تا -۱۵	-۱۵	-۴۵	-۴۵
+۶۰ تا -۱۵	-۱۵	-۲۵	-۲۵
+۶۰ تا -۵	-۵	-۵	-۵
-۵ تا +۶۰ (یادآوری ۱)	-۵	-۵	+۹۰
-۱۵ تا +۶۰ (یادآوری ۱)	-۱۵	-۲۵	+۹۰/-۲۵

یادآوری ۱: این نوع لوله‌ها در داخل بتن پیش ساخته مصرف می‌شود و در کوتاه مدت دمایی تا +۹۰ درجه سلسیوس را تحمل می‌کند.

توجه: لوله‌های عایق تا حرارت ۲۰۰ درجه سلسیوس، در دست بررسی می‌باشد.

۶-۲-۱ طبقه‌بندی بر حسب پایداری در برابر گسترش شعله

◇ لوله‌های پایدار در برابر گسترش شعله

◆ لوله‌های ناپایدار در برابر گسترش شعله (آتشگیر): استفاده از این نوع لوله‌ها در این مشخصات فنی غیرمجاز است.

۷-۲-۱ طبقه‌بندی برحسب ویژگی‌های الکتریکی

- ◆ لوله‌های بدون پیوستگی مسیر هدایت الکتریکی
- ◆ لوله‌های با پیوستگی مسیر هدایت الکتریکی
- ◆ لوله‌های بدون خواص عایق‌بندی
- ◆ لوله‌های دارای خواص عایق‌بندی

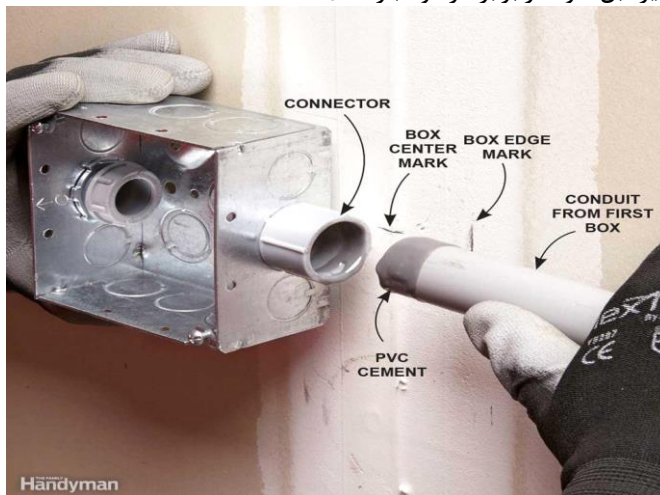
۸-۲-۱ طبقه‌بندی برحسب مقاومت در برابر اثرات عوامل بیرونی

۱-۸-۲-۱ حفاظت در برابر نفوذ آب

- ◆ لوله‌های بدون حفاظت IPX0
- ◆ لوله‌های دارای حفاظت در برابر ترشح آب IPX3 (spraying water)
- ◆ لوله‌های دارای حفاظت در برابر پاشیدگی آب IPX4 (splashing water)
- ◆ لوله‌های دارای حفاظت در برابر فوران آب IPX5 (water jets)
- ◆ لوله‌های دارای حفاظت در برابر امواج دریا IPX6 (heavy seas)
- ◆ لوله‌های دارای حفاظت در برابر فرو رفتن در آب IPX7 (immersion)
- ◆ لوله‌های دارای حفاظت در برابر فرو رفتن نامحدود در آب IPX8 (submersion)

۲-۸-۲-۱ حفاظت در برابر ورود اجسام سخت بیرونی

- ◆ لوله‌های دارای حفاظت در برابر اجسام سخت با قطر بیش از دو و نیم میلی‌متر IP3X
- ◆ لوله‌های دارای حفاظت در برابر اجسام سخت با قطر بیش از یک میلی‌متر IP4X
- ◆ لوله‌های دارای حفاظت در برابر گرد و غبار IP5X
- ◆ لوله‌های غیرقابل نفوذ در برابر گرد و غبار IP6X (dust-tight)



شکل ۱-۹: اتصال لوله به قوطی برق توسط گلند پلاستیکی

۱-۲-۸-۳ مقاومت در برابر مواد خورنده یا آلاینده

- الف) لوله‌های دارای حفاظت یکسان در سطوح داخلی و خارجی
- ♦ لوله‌های دارای حفاظت کم
- ♦ لوله‌های دارای حفاظت متوسط
- ♦ لوله‌های دارای حفاظت زیاد
- ب) لوله‌هایی که حفاظت سطح خارجی آن بیش از سطح داخلی آن است
- ♦ لوله‌های دارای حفاظت متوسط بیرونی و حفاظت کم داخلی
- ♦ لوله‌های دارای حفاظت زیاد بیرونی و حفاظت کم داخلی
- ♦ لوله‌های دارای حفاظت زیاد بیرونی و حفاظت متوسط داخلی

۱-۲-۹ طبقه‌بندی بر حسب میزان مقاومت در برابر پرتو خورشید

- ۱-۲-۹-۱ لوله‌های بدون حفاظت در برابر پرتو خورشید
- ۱-۲-۹-۲ لوله‌های دارای حفاظت در برابر پرتو خورشید
- الف) لوله‌های دارای حفاظت کم در برابر پرتو خورشید
- ب) لوله‌های دارای حفاظت متوسط در برابر پرتو خورشید
- پ) لوله‌های دارای حفاظت زیاد در برابر پرتو خورشید

۱-۳ انواع لوله و موارد کاربرد

۱-۳-۱ لوله‌های فولادی سیاه

این نوع لوله و لوازم مربوط به آن، که به وسیله رنگ یا وارنیش مقاوم می‌شود را می‌توان صرفاً در داخل ساختمان‌ها (فضاهای سرپوشیده) مورد استفاده قرار داد. این گونه لوله‌ها باید دارای قابلیت رزوه‌شدن باشد. مصرف این قبیل لوله‌ها در ارتباط مستقیم با زمین یا دفنی و یا در محل‌هایی که در معرض نفوذ عوامل زنگ‌زدگی و خوردگی شدید است، مجاز نخواهد بود.

شکل ۱-۱۰: لوله فولادی سیاه



۱-۳-۲ لوله‌های گالوانیزه

این نوع لوله و لوازم مربوط به آن را که در برابر زنگ‌زدگی و خوردگی با ماده مقاومی مانند روی یا کادمیم از داخل و خارج پوشیده می‌شود، می‌توان متناسب با میزان حفاظت و استحکام مکانیکی در زیراندودگچی، محل‌های تر (نمناک) و مرطوب و مانند آن مورد استفاده قرار داد. این گونه لوله‌ها باید قابلیت رزوه‌شدن داشته باشد.

۱-۳-۳ لوله‌های فولادی گالوانیزه عمقی داغ

این نوع لوله و لوازم مربوط به آن باید در بتن، در تماس مستقیم با زمین، در لوله‌کشی‌های روکار که در فضای آزاد انجام می‌شود یا در مواردی که در معرض زنگ‌زدگی و خوردگی قرار می‌گیرد مانند

محل‌های تر (نمناک) و مرطوب و همچنین در مواردی که استحکام مکانیکی زیاد مورد نیاز است، مورد استفاده قرار گیرد.

۳-۱-۴ لوله‌های فولادی گالوانیزه بدون درز ضد انفجار

این گونه لوله‌ها و لوازم مربوط به آن باید در لوله‌کشی‌های مکان‌های مخاطره‌آمیز، طبقه‌بندی‌شده (hazardous-classified-locations) به کار برده شود. در این گونه مناطق، به علت وجود گازها، بخارها، غبارها و مایعات قابل اشتعال، الیاف و رشته‌های آتشگیر و مانند آن، امکان به‌وجود آمدن آتش‌سوزی و انفجار در اثر جرقه، قوس الکتریکی و دمای بیش از حد، بسیار است؛ از این رو، تمام مصالح، وسایل و تجهیزات برقی و از آن جمله لوازم لوله‌کشی بر شامل لوله، زانو، سه‌راه، جعبه‌های تقسیم یا کشش و غیره باید به نحوی انتخاب شود که برای محل مورد نظر مناسب باشد.



شکل ۱-۱۱: لوله‌های فولادی گالوانیزه بدون درز ضد انفجار

مناطق مخاطره‌آمیز بر اساس استاندارد NFPA 70 به شرح زیر طبقه‌بندی شده است.

۳-۱-۴-۱ مکان‌های کلاس یک Class I Locations

مکان‌هایی است که در آن گازها و بخارهای قابل اشتعال به مقدار کافی برای ایجاد مخلوط‌های آتشگیر و انفجاری، موجود یا محتمل باشد. مکان‌های کلاس یک به دو مکان به شرح زیر تقسیم می‌شود:

الف) مکان‌های کلاس یک، قسمت یک

این عنوان به مکان‌هایی اطلاق می‌شود که گازها و بخارهای قابل اشتعال در شرایط عادی کار غالباً وجود دارد، مانند اتاق‌های جراحی که در آن از گازهای بیهوشی قابل اشتعال استفاده می‌شود، یا فضاهای رنگ‌آمیزی با پمپ، که در آن از حلال‌های قابل اشتعال فرار استفاده می‌گردد.

ب) مکان‌های کلاس یک، قسمت دو

این طبقه‌بندی، مکان‌هایی را دربر می‌گیرد که مایعات قابل اشتعال فرار یا گازها و بخارهای قابل اشتعال مورد استفاده قرار می‌گیرد و فقط در صورت حادثه یا شرایط غیرعادی بهره‌برداری خطرناک می‌شود، مانند فضاهایی که گازهای قابل اشتعال مایع‌شده از مخزن به مخزن دیگر نقل و انتقال می‌یابد. سیستم‌های لوله‌کشی برق در مکان‌های کلاس یک، قسمت یک و همچنین در مکان‌های کلاس یک، قسمت دو باید از نوع ضد انفجار (explosion proof) باشد.

۳-۱-۴-۲ مکان‌های کلاس دو Class II Locations

مکان‌هایی است که در آن غبارهای آتشگیر به مقدار کافی برای ایجاد مخلوط‌های آتشگیر و انفجاری موجود یا محتمل باشد. مکان‌های کلاس دو به دو نوع مکان به شرح زیر تقسیم می‌شود.

الف) مکان‌های کلاس دو قسمت یک CLASS II Division I Locations

در این نوع طبقه‌بندی غبارهای قابل انفجار و غیرهادی الکتریسیته (مانند غبارهای گندم و غلات) یا غبارهای قابل انفجار و هادی الکتریسیته (مانند غبارهای آلومینیوم یا منیزیم در شرایط عادی کار یا بر اثر