

۱۴۰۱۲۴۱

به نام خدا

تأسیسات الکتریکی

سیم کشی ساختمان

دابلو، برق

کد استاندارد:

۸-۵۵/۲۹/۱/۱

۸-۵۵/۲۸/۱/۴

۸-۵۵/۲۸/۲/۴

۸-۵۱/۴۶/۲/۳

مؤلفین :

دکتر مهرداد عابدی - مهندس محمدرضا سلمان پوربایین افراکتی

مهندس فرناز صفدریان - مهندس جهاد ریاحی

عنوان و نام پدیدآور	: تأسیسات الکتریکی سیم‌کشی ساختمان تابلوهای برق / مولفین مهرداد عابدی... [و دیگران].
مشخصات نشر	: تهران: انتشارات پارتیان، ۱۳۹۲.
مشخصات ظاهری	: ۲۲۰ ص: مصور.
شابک	: 978-600-5578-43-0
وضعیت فهرست نویسی	: فیا
پادداشت	: مولفان مهرداد عابدی، محمدرضا سلمان پورپایین افراکتی، فرزاد صفدریان، جهاد ریاحی.
موضوع	: برق -- سیم‌کشی داخلی
موضوع	: برق -- سیستم‌ها
موضوع	: وسایل برقی -- نصب
موضوع	: برق -- پیش‌بینی‌های ایمنی
موضوع	: برق -- کابل‌ها -- نصب
نسخه درج شده	: عابدی، مهرداد، ۱۳۳۷-
رده ی کنگره	: ۱۳۹۲۳۲۸۵TK / ن ۲
رده بند دبیوم	: ۳۱۹۳۲/۶۳۱
شماره کتابت سی مل	: ۲۱۹۱۵۱۶



انتشارات پارتیان: ۶۶۴۰۸۹۵۸ - ۶۶۴۰۵۰۵۲ - ۶۶۴۱۶۳۶۶

کلیه حقوق برای ناشر محفوظ است.

نام کتاب	: تأسیسات الکتریکی (سیم‌کشی ساختمان - تابلوهای برق)
مولفین	: دکتر مهرداد عابدی - مهندس محمدرضا سلمان پورپایین افراکتی - مهندس فرزاد صفدریان - مهندس جهاد ریاحی
ناشر	: انتشارات پارتیان
نوبت چاپ	: اول - ۱۳۹۵
طراح جلد	: خانم سیما شریعتی
تیراژ	: ۵۰۰
قیمت	: ۱۱۵۰۰ تومان
شابک	: ۹۷۸-۶۰۰-۵۵۷۸-۴۳-۰

مرکز پخش: پخش صبور

خیابان انقلاب، خیابان اردیبهشت (منیری جاوید)، بن بست مبین، پلاک ۲

تلفن: ۶۶۴۰۸۹۵۸ - ۶۶۴۱۶۳۶۶ نمایر: ۶۶۴۰۵۰۵۲

فهرست مطالب

پیش گفتار ۱۱

بخش اول: حفاظت و اثرات برق گرفتگی بر بدن انسان ۱۵

۱-۱- اتصال زمین اختراکی ۱۵

۲-۱- ولتاژ تماس ۱۶

۳-۱- عبور جریان از زمین ۱۷

۴-۱- ولتاژ گام ۱۸

۵-۱- حفاظت توسط سیم زمین ۲۰

۶-۱- مراحل ایجاد یک چاه ارت ۲۶

۷-۱- سیستم حفاظت نول ۳۰

۸-۱- حفاظت توسط عایق کاری ۳۱

۹-۱- حفاظت توسط ولتاژ کم ۳۱

۱۰-۱- حفاظت توسط ترانسفورماتور جداکننده (ایزوله) ۳۲

۱۱-۱- حفاظت توسط کلید خطای جریان (حافظ جان) ۳۲

۱۲-۱- توصیه‌های ایمنی ۳۴

۱۳-۱- مقررات سیم کشی ساختمان‌های مسکونی در ارتباط با سیستم زمین ۳۵

۱-۱۳-۱- مقررات سیم کشی تابلوها ۳۵

۲-۱۳-۱- مقررات سیم کشی سیستم‌های لوله کشی برق ۳۷

۳-۱۳-۱- مقررات سیم کشی رابط‌های زمین ۳۹

۴-۱۳-۱- مقررات سیم کشی گردش سیم زمین در ساختمان ۳۹

۵-۱۳-۱- مقررات سیم کشی هادی‌های زمین مجزا یا پیوسته: ۴۰

۶-۱۳-۱- مقررات سیم کشی استفاده از غلاف کابل بعنوان هادی پیوسته زمین ۴۰

- ۴۰-۱-۱۳-۷- مقررات سیم کشی لوله‌های فلزی بعنوان هادی پیوسته زمین.....
- ۴۱-۱-۱۴-۱- ساختمان بدن انسان در مقابل جریان برق.....
- ۴۴-۱-۱۵-۱- بررسی اثرات جریانهای الکتریکی بر بدن انسان.....
- ۴۵-۱-۱۵-۱- عوامل فیزیکی.....
- ۴۵-۱-۱۵-۲- تاثیر عوامل تشریحی و فیزیولوژیکی در برق گرفتگی.....
- ۴۵-۱-۱۵-۳- اثرات جریان، فرکانس و فشار الکتریکی بر بدن انسان و میزان خطر ناشی از آنها.....
- ۵۳-۱-۱۵-۴- علائم بالینی - تظاهرات بالینی (علائم پزشکی).....
- ۵۴-۱-۱۵-۵- سوختگی‌ها.....
- ۵۵-۱-۱۵-۶- بررسی ضایعات دیگری در برق گرفتگی.....
- ۵۷-۱-۱۶- تشخیص و درمان برق گرفتگی.....
- ۵۸-۱-۱۷-۱- مراقبت از مصدوم برق گرفتگی.....
- ۵۹-۱-۱۸-۱- تنفس مصنوعی.....
- ۶۲-۱-۱۹-۱- نکات ایمنی عمومی.....
- ۶۳-۱-۲۰-۱- نکات ایمنی در مورد برق گرفتگی.....
- ۶۵- بخش دوم: سیم، کابل و کابل کشی.....
- ۶۵-۱-۲-۱- ساختمان و انواع سیم‌ها.....
- ۶۶-۱-۲-۱- سیم (NYA).....
- ۶۶-۱-۲-۲- سیم (NYAF).....
- ۶۶-۱-۲-۳- سیم (NYM).....
- ۶۶-۱-۲-۴- سیم (NYFA).....
- ۶۷-۱-۲-۵- سیم (NYFAZ).....
- ۶۷-۱-۲-۶- سیم (Y).....
- ۶۷-۱-۲-۷- کابل کواکسیال.....
- ۶۷-۲-۲- محاسبات ساده‌ی سیم کشی.....

۶۸	۱-۲-۲- استحکام مکانیکی
۶۸	۲-۲-۲- حد حرارتی
۷۰	۳-۲-۲- افت ولتاژ الکتریکی
۷۱	۳-۲- روش محاسبات سیم‌کشی
۷۲	۴-۲- محاسبه‌ی قطر لوله‌ی حامل سیم
۷۴	۵-۲- روکش برداری از سیم
۷۵	۶-۲- اتصالات سیم‌ها
۷۵	۶-۲-۱- اتصال طولی
۷۵	۶-۲-۲- اتصال به سر
۷۶	۶-۲-۳- اتصال سیم به ترک نخیم
۷۶	۶-۲-۴- اتصال سه راهی یا دلیبی
۷۷	۷-۲- لحیم کاری سیم‌ها
۷۸	۸-۲- نوار پیچی اتصالات
۷۹	۹-۲- اتصال انتهایی سیم‌ها
۷۹	۹-۲-۱- قرار دادن سیم‌های تک لا زیر پیچ
۸۱	۹-۲-۲- قرار دادن سیم‌های رشته‌ای زیر پیچ
۸۲	۱۰-۲- ساختمان کابل‌ها
۸۲	۱۰-۲-۱- هادی کابل‌ها
۸۴	۱۰-۲-۲- عایق کابل‌ها
۸۵	۱۰-۲-۳- غلاف کابل‌ها
۸۶	۱۱-۲- عوامل موثر در انتخاب نوع کابل
۸۶	۱۲-۲- جریان مجاز
۸۹	۱۳-۲- افت ولتاژ در کابل
۸۹	۱۴-۲- محاسبه سطح مقطع کابل‌ها
۹۰	۱۵-۲- نحوه استخراج اطلاعات از روی کابل‌ها
۹۲	۱۶-۲- لوازم و تجهیزات کابل‌کشی

- ۹۳..... ۲-۱۶-۱۰ قیچی کابل بری
- ۹۳..... ۲-۱۶-۲ پرس های کابل شو
- ۹۳..... ۲-۱۶-۳ هویه دستی چکشی، سر پیک گاز، چراغ کوره ای
- ۹۳..... ۲-۱۶-۴ قیچی کابل بری هیدرولیکی
- ۹۳..... ۲-۱۶-۵ وسیله روکش برداری کابل
- ۹۳..... ۲-۱۶-۶ بست کابل
- ۹۵..... ۲-۱۶-۷ کابل شوها (سر سیم ها)
- ۹۶..... ۲-۱۶-۸ روش روکش برداری کابل
- ۹۷..... ۲-۱۸-۱ اتصال کابل شو به کابل
- ۹۸..... ۲-۱۹-۱ اصول کابل سب کابل ها
- ۹۹..... ۲-۲۰-۱ نصب کابل رری در سقف
- ۱۰۱..... ۲-۲۱-۱ نصب کابل روی سینی کابل
- ۱۰۲..... ۲-۲۲-۱ نصب کابل در ساختمان ها، راه های بزرگ
- ۱۰۴..... ۲-۲۳-۱ نصب کابل در داخل کانال
- ۱۰۴..... ۲-۲۴-۱ نصب کابل در کانال های بتون
- ۱۰۶..... ۲-۲۴-۲ کانال های خاکی کابل
- ۱۰۹..... بخش سوم: سیم کشی ساختمان
- ۱۰۹..... ۳-۱-۱ تجهیزات مورد استفاده برای سیم کشی
- ۱۰۹..... ۳-۱-۱-۱ کلید
- ۱۱۱..... ۳-۱-۲ انواع پرز
- ۱۱۳..... ۳-۱-۳ کلید پرزهای مرکب
- ۱۱۴..... ۳-۱-۴ پرزهای قفل دار (قفلی شونده)
- ۱۱۴..... ۳-۱-۵ جعبه تقسیم
- ۱۱۵..... ۳-۱-۶ انواع دو شاخه
- ۱۱۵..... ۳-۱-۷ انواع سر پیچ

- ۱۱۶..... ۳-۱-۸- فیوز
- ۱۱۷..... ۳-۱-۹- لامپ
- ۱۲۲..... ۳-۲- انواع سیم کشی
- ۱۲۲..... ۳-۲-۱- روش های سیم کشی روکار
- ۱۲۲..... ۳-۲-۲- روش های سیم کشی توکار
- ۱۲۴..... ۳-۳- نقشه های سیم کشی ساختمان
- ۱۲۴..... ۳-۳-۱- مدار کلید یک پل
- ۱۲۵..... ۳-۳-۲- مدار سه لامپ سری
- ۱۲۶..... ۳-۳-۳- مدار سه لامپ موازی
- ۱۲۷..... ۳-۳-۴- مدار دو لامپ
- ۱۲۸..... ۳-۳-۵- مدار آزمایش سافت یا بهایر بودن چک و استارتر
- ۱۲۸..... ۳-۳-۶- مدار لامپ فلورسنت
- ۱۲۹..... ۳-۳-۷- مدار کلید دوپل با مهتابی
- ۱۲۹..... ۳-۳-۸- مدار تبدیل یک پل
- ۱۳۱..... ۳-۳-۹- مدار تبدیل تبدیل
- ۱۳۲..... ۳-۳-۱۰- مدارات صلیبی
- ۱۳۳..... ۳-۳-۱۱- مدار تبدیل صلیبی-تبدیل
- ۱۳۴..... ۳-۳-۱۲- مدار دو تبدیل - دو صلیبی
- ۱۳۵..... ۳-۳-۱۳- دو شستی با زنگ اخبار
- ۱۳۶..... ۳-۳-۱۴- مدار رله ضربه ای با شستی برای استفاده در راه پله
- ۱۳۷..... ۳-۳-۱۵- مدار رله ضربه ای با دو شستی برای استفاده در راه پله
- ۱۳۸..... ۳-۳-۱۶- رله ضربه ای با مهتابی
- ۱۳۹..... ۳-۳-۱۷- رله تایمر دار با شستی برای استفاده در راه پله
- ۱۴۰..... ۳-۳-۱۸- مدار سنسور با کلید تک پل
- ۱۴۱..... ۳-۳-۱۹- فتوسل
- ۱۴۳..... ۳-۳-۲۰- کلید کولر آبی

- ۱۴۵..... ۲-۲۱-۳ دیمر.....
- ۱۴۷..... ۳-۲۲-۳ نمراتور.....
- ۱۴۸..... ۳-۲۳-۳ مدار در باز کن صوتی.....
- ۱۵۲..... ۳-۲۴-۳ آیفون های تصویری.....
- ۱۶۶..... ۳-۲۵-۳ آنتن.....

بخش چهارم: دستگاه های اندازه گیری..... ۱۹۱

- ۱۹۱..... ۴-۱-۱ آمپر متر.....
- ۱۹۱..... ۴-۱-۱-۱ آمپر متر DC.....
- ۱۹۴..... ۴-۱-۲-۱ آمپر متر AC.....
- ۱۹۵..... ۴-۲-۱ ولت متر.....
- ۱۹۵..... ۴-۲-۱-۱ ولت متر DC.....
- ۱۹۷..... ۴-۲-۲-۱ ولت متر AC.....
- ۱۹۸..... ۴-۳-۱ اهم متر.....
- ۲۰۱..... ۴-۴-۱ اندازه گیری توان.....
- ۲۰۳..... ۴-۵-۱ اندازه گیری اختلاف فاز.....
- ۲۰۵..... ۴-۶-۱ مولتی مترها.....
- ۲۰۶..... ۴-۶-۱-۱ مولتی متر عقربه ای یا آنالوگ.....
- ۲۰۷..... ۴-۶-۲-۱ مولتی متر دیجیتال.....
- ۲۰۹..... ۴-۷-۱ اسیلوسکوپ.....
- ۲۱۶..... ۴-۷-۱-۱ اندازه گیری فرکانس.....
- ۲۱۷..... ۴-۷-۲-۱ اندازه گیری فاز.....
- ۲۱۸..... ۴-۷-۳-۱ اندازه گیری ولتاژ.....
- ۲۱۹..... ۴-۸-۱ نکات ایمنی هنگام استفاده از دستگاه های اندازه گیری.....

- بخش پنجم: تابلوهای برق..... ۲۲۱
- ۵-۱- تابلو تقسیم واحد ۲۲۱
- ۵-۲- تابلو عمومی ۲۲۸
- ۵-۳- تابلوی اصلی (تابلوی کنترل)..... ۲۲۹

www.ketab.ir

امروزه کتاب‌های متعددی در زمینه تاسیسات الکتریکی به زبان‌های مختلف چاپ و منتشر شده است و اکثر قریب اتفاق آنها در مورد یک موضوع خاصی صحبت کرده‌اند و لذا کتابی برای هم در راستای آموزشی و در راستای صنعت بسیار کم می‌باشد لذا برای رفع این نقص، که کتابی وجود داشته باشد که هم بتوان مطابق سرفصل‌های آموزشی دانشگاه‌ها و همچنین برای کسانی که بخواهند وارد صنعت برق شوند، مفید واقع شوند. بنابراین این کتاب، چهار گارگاه آموزشی در رشته برق را مطابق با سیلابس رسمی پوشش داده و همچنین مطالبی فراتر از سیلابس آموزشی تهیه شده است که نیه‌های آبرو صنایع برق، خصوصا برای افرادی که تصمیم دارند در این رشته وارد بازار کار شوند بسیار مفید می‌باشد. در این کتاب، کلیه مطالب به صورت بسیار جامع و قابل فهم توضیح داده شده است. در این کتاب علاوه بر جزوات و کتاب‌های کلیه دانشگاه‌های ممتاز همانند دانشگاه صنعتی امپراتوری، دانشگاه صنعتی شریف، دانشگاه تهران، دانشگاه خواجه نصیر، دانشگاه آب و برق عباسپور، دانشگاه شهید بهشتی، دانشگاه نوشیروانی بابل و دانشگاه علم و صنعت ... از کتاب‌های به زبان لاتین و کتاب‌های متعددی که در زمینه‌های مختلف به صورت تخصصی بحث نموده استفاده شده است.

لازم به ذکر است بیش از سه سال بر روی این اثر کار شده و تلاش‌های فراوانی جهت تدوین و جمع آوری مطالب انجام شده است. تا حد ممکن سعی شده که کلیه مطالب با شکل توضیح داده شوند تا کمک بیشتری در مورد فهم و یادگیری داشته باشد.

با تشکر

مؤلفین

با سلام خنده، خوانندگان عزیز

همانطور که می‌دانیم انرژی برق نقش بسیار مهمی در زندگی امروز ما ایفا می‌کند و بدون وجود آن، زندگی بسیار دشوار خواهد بود. وجود این انرژی در عین سود مندی می‌تواند مضرات و خطرات غیر قابل جبران را به دنبال داشته باشد در گوشه‌ای از این کتاب در مورد ایمنی و حفاظت در برابر برق مطرح می‌شود و همچنین در ادامه روش‌های استفاده از انرژی برق را به صورت مفصل توضیح می‌دهیم. به طور خلاصه، در این کتاب از ابتدای دانستنی‌های برق (حفاظت و ایمنی) و تا طراحی مدارات پرداخته و بکار بردن آنها توضیح داده می‌شود. با مطالعه این کتاب، خواننده قادر خواهد بود با حفظ ایمنی و حفاظت، مدارات پیشرفته‌ای که امروزه در کل دنیا مورد استفاده قرار می‌گیرد را طراحی و اجرا نماید.

ر ط ف مؤلفین