



راه آزمون نظام مهندسی برق-طراحی

مؤلف

مهندس محمد کریمی

نام کتاب: راه آزمون نظام مهندسی برق-طراحی

تالیف: محمد کریمی

ناشر: خانه کتاب مهندسين

طراح جلد: نیوشا محبعلی

ویراستار: فاطمه سپهوند

چاپ و صحافی: دانش پژوه/آرتین

نوبت چاپ: دهم ۱۴۰۴

قطع: رحلی

تیراژ: ۱۱۰۰

سرشناسه: کریمی، محمد، ۱۳۶۲- [مهندس]

عنوان و نام پدیدآور: راه آزمون نظام مهندسی برق - طراحی/مؤلف محمد کریمی.

مشخصات نشر: اردبیل: خانه کتاب مهندسين، ۱۳۹۸.

مشخصات ظاهري: ۴۵۴ ص.: مصور

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۷۳۲۷-۵۷-۹

وضعیت فهرست نویسی: فیپای مختصر

موضوع: ساختمان‌ها -- تجهیزات برقی -- راهنمای آموزشی (عالی)

موضوع: Buildings -- Electric equipment -- Study and teaching (Higher)

موضوع: مهندسی برق -- آزمون‌ها و تمرین‌ها (عالی)

موضوع: Electrical engineering -- Examinations, questions, etc. (Higher)

(Higher)

موضوع: برق -- آزمون‌ها و تمرین‌ها (عالی)

موضوع: Electricity -- Examinations, questions, etc. (Higher)

موضوع: ساختمان‌سازی -- قوانین و مقررات -- ایران

موضوع: Building laws -- Iran

رده بندی کنگره: TK۴۰۳۵

رده بندی دیویی: ۶۲۱/۳۱۹۲

شماره کتابشناسی ملی: ۵۶۹۲۰۷۳

کلیه حقوق قانونی و مادی و معنوی برای ناشر محفوظ است هیچ شخص حقیقی یا حقوقی حق تکثیر تمام یا قسمتی از این مجموعه را ندارد در صورت مشاهده تحت پیگرد قانونی قرار می گیرند.

آدرس: تهران، خیابان آیت‌اله کاشانی به سمت فلکه دوم صادقیه، کنارگذر کاشانی، مابین رامین شمالی و گلستان شمالی

مجموعه تجاری امید سنتر، طبقه اول

تلفن: ۹۰۰۶۰۲۰

حفاظت و سیستم زمین

- همبندی
- سطح مقطع هادی های خنثی، حفاظتی و همبندی
- حفاظت در برابر اضافه ولتاژ ناشی از آثار صاعقه
- محاسبه حداکثر زمان قطع مجاز وسایل حفاظت در برابر جریان اتصال کوتاه
- وسایل محدود کننده توان اتصال کوتاه
- اتصال کوتاه با زمان قطع بسیار کوتاه (< 0.1 ثانیه در ۵۰ هرتز) و حفاظت پشتیبان
- شرایط استفاده از یک یا دو الکتروود زمین برای حفاظت سیستم ایمنی

جبران سازی توان راکتیو

- مفاهیم بنیادی
- راکتانس خازنی
- انواع خازن گذاری
- طراحی بانک خازنی

سیستم روشنایی

- اصطلاحات روشنایی
- محاسبات طراحی روشنایی
- پربشهای مربوط به طراحی روشنایی
- تاثیر تغییرات شار نوری
- استاندارد روشنایی داخلی
- روشنایی محوطه

سطح مقطع و افت ولتاژ هادی

- دسته بندی کابلها
- محاسبه سطح مقطع کابل
- افت ولتاژ هادی
- کابل های موازی
- هارمونیک

حفاظت و سیستم زمین

- مفهوم
- حروف شناسایی
- انواع سیستم ارتینگ
- انواع سیستم TN
- المان های موثر در سیستم زمین
- بررسی خصوصیات الکتروودهای متداول و مقاومت آنها
- ولتاژ تماس
- اتصال زمین مکرر
- حفاظت با استفاده از منابع ولتاژ پایین

سیستم های جریان ضعیف

- کلیات
- سیستم اعلام حریق
- سیستم صوتی یا پیام رسانی یا پیچینگ
- سیستم آنتن مرکزی

آسانسور، پلکان برقی و پیاده روی متحرک

- کلیات
- آسانسورها
- پلکان برقی و پیاده روی متحرک

توان و بار مصرفی

- روابط اساسی
- برآورد کل توان نصب شده
- ضریب همزمانی
- کنتور برق
- اتشعاب مشترکان
- زمین پست بر اساس اتشعاب
- محاسبه بار مجتمع مسکونی
- الگوی محاسبات بار
- تعرفه های برق

منابع انرژی

- ترانسفورماتور
- دیزل ژنراتور
- موتورهای الکتریکی (الکتروموتور)
- تأمین برق ایمنی با منبع برق بدون وقفه (UPS)

تنظیم و انتخاب تجهیزات حفاظتی

- عملکرد کلید در حضور خازن
- محاسبات اتصال کوتاه
- ستینگ جریانی کلیدها
- فیوز
- کلید RCD
- کلید مینیاتوری
- کلید خودکار (اتوماتیک)
- کلید خودکار در مدار قدرت

فهرست بها	فهرست بها	تابلو و تجهیزات
فصل بیست و هفتم وسایل صوتی	دستور العمل کاربرد	کلیدهای تابلوهای ولتاژ پایین (LV)
فصل بیست و هشتم وسایل متفرقه	کلیات	کلیدهای خودکار (اتوماتیک)
فصل بیست و نهم سیستم شبکه های اطلاع رسانی	فصل اول چراغ های داخلی - غیر صنعتی	کلید حفاظت موتوری (MPCB)
فصل سی ام نظارت تصویری	فصل سوم، چراغ های صنعتی	کلیدهای خودکار مینیا توری (MCB)
فصل سی و چهارم اینورتر سامانه های تجدیدپذیر	فصل چهارم چراغ های فضای آزاد	فیوزها
فصل سی و پنجم پنل خورشیدی	فصل پنجم چراغ های مخصوص	کلیدهای مغناطیسی (کتاکتور)
فصل سی و ششم سازه های نگهدارنده پنل های خورشیدی	فصل ششم، سیم ها	رله حرارتی (بیمتال)
فصل سی و هفتم کنترل کننده شارژ سامانه های خورشیدی	فصل هفتم کابل های فشار ضعیف	رله ضربه ای
فصل سی و هشتم، باتری سامانه های تجدیدپذیر	فصل دهم کلیدها و پریزها	کلید جریان باقیمانده (RCD)
فصل سی و نهم کارهای دستمزدی	فصل دوازدهم لوله های فولادی	کلید RCBO
پیوست ۱ مصالح پای کار	فصل سیزدهم لوله های پلی وینیل کلراید (PVC)	کلید یا تابلوی تبدیل اتوماتیک (ATS یا ATSP) یا چنجاوری
پیوست ۲ ضریب طبقات	فصل چهاردهم وسایل فشار ضعیف تابلویی	ساختمان و طراحی تابلوی LV
پیوست ۳ شرح اقلام هزینه های بالاسری	فصل پانزدهم وسایل اندازه گیری	
پیوست ۴ ضریب منطقه	فصل هفدهم مولدهای برق	
پیوست ۵ دستور العمل تجهیز و برچیدن کارگاه	فصل بیست و یکم کابل های تلفن	
پیوست ۶ کارهای جدید	فصل بیست و دوم وسایل ارتباطی	
	فصل بیست و سوم سیستم احضار و دربازکن	
	فصل بیست و چهارم سیستم آنتن تلویزیون	
	فصل بیست و ششم وسایل اعلام حریق	

پیوست الف

مسئله ها

پیوست ب

لغت نامه

فهرست مطالب

۱۰	.....مقدمه.....
۱۱	.....۱- فصل اول: توان و بار مصرفی.....
۱۲	.....۱-۱ روابط اساسی.....
۱۶	.....۱-۲ برآورد توان کل نصب شده (۱۳-۴-۲).....
۱۶	.....۱-۳ ضریب همزمانی.....
۱۷	.....۱-۴ کنتور برق.....
۱۷	.....۱-۵ انشعاب مشترکان.....
۱۸	.....۱-۵-۱ انواع انشعاب.....
۲۱	.....۱-۵-۲ لوازم اندازه‌گیری.....
۲۱	.....۱-۶ زمین پست بر اساس انشعاب.....
۲۱	.....۱-۶-۱ نوع اتصال زمین.....
۲۳	.....۱-۶-۲ واگذاری زمین پست.....
۲۴	.....۱-۷ محاسبه بار مجتمع مسکونی.....
۲۵	.....۱-۸ تعرفه‌های برق.....
۳۰	.....۲- فصل دوم: سطح مقطع و افت ولتاژ هادی.....
۳۱	.....۲-۱ الگوی محاسبات بار.....
۳۲	.....۲-۲ دسته‌بندی کابل‌ها.....
۳۳	.....۲-۳ محاسبه سطح مقطع کابل.....
۳۳	.....۲-۳-۱ بر اساس جریان عادی.....
۳۶	.....۲-۳-۲ براساس افت ولتاژ.....
۳۷	.....۲-۳-۳ براساس ملاحظات حفاظتی.....
۳۷	.....۲-۴ افت ولتاژ هادی.....
۳۷	.....۲-۴-۱ محاسبه میزان افت ولتاژ.....
۴۸	.....۲-۴-۲ افت ولتاژ در مسیر الکتروموتور.....
۵۰	.....۲-۴-۳ افت ولتاژ مجاز.....
۵۳	.....۲-۵ کابل‌های موازی.....
۵۵	.....۲-۶ هارمونیک.....
۵۹	.....۳- فصل سوم: منابع انرژی.....
۶۰	.....۳-۱ ترانسفورماتور.....
۶۰	.....۳-۱-۱ مبانی بنیادی.....
۶۳	.....۳-۱-۲ محاسبه قدرت نامی ترانسفورماتور.....
۶۵	.....۳-۱-۳ تجهیزات حفاظتی و جانبی ترانسفورماتور.....
۶۶	.....۳-۱-۴ پارامترهای الکتریکی ترانسفورماتور.....
۷۰	.....۳-۱-۵ موازی (پارالل) کردن ترانسفورماتور.....
۷۴	.....۳-۱-۶ انواع پست.....
۷۵	.....۳-۱-۷ طراحی پست.....
۷۸	.....۳-۱-۸ انواع انشعابهای برق.....

۳-۱-۲	ترانسفورماتورهای حفاظتی - اندازه‌گیری	۸۰
۳-۲	دیزل ژنراتور	۸۲
۳-۲-۱	وضعیت کارکرد ژنراتور	۸۳
۳-۲-۲	قدرت دیزل ژنراتور	۸۴
۳-۲-۳	مخزن سوخت دیزل ژنراتور	۹۱
۳-۳	موتورهای الکتریکی (الکتروموتور)	۹۳
۳-۳-۱	مفاهیم بنیادی	۹۳
۳-۳-۲	راه‌اندازی موتور الکتریکی	۹۵
۳-۴	تأمین برق ایمنی با منبع برق بدون وقفه (UPS)	۹۹
۳-۴-۱	معرفی	۹۹
۳-۴-۲	روشنایی ایمنی	۱۰۲
۳-۴-۳	تأثیر روی ترانسفورماتور و دیزل ژنراتور	۱۰۳
۳-۴-۴	تعیین ظرفیت	۱۰۴
۳-۴-۵	محاسبات باتری	۱۰۵
۳-۴-۶	پخش بار	۱۰۷
۴	فصل چهارم: حفاظت و سیستم زمین	۱۰۹
۴-۱	مفهوم	۱۱۰
۴-۲	حروف شناسایی	۱۱۰
۴-۲-۱	حروف سمت چپ	۱۱۰
۴-۲-۲	حروف سمت راست	۱۱۰
۴-۳	انواع سیستم ارتینگ	۱۱۱
۴-۳-۱	سیستم TT	۱۱۲
۴-۳-۲	سیستم IT	۱۱۵
۴-۳-۳	سیستم TN	۱۱۹
۴-۳-۴	مقایسه سیستم‌ها	۱۲۳
۴-۴	انواع سیستم TN	۱۲۳
۴-۴-۱	سیستم TN-C	۱۲۳
۴-۴-۲	سیستم TN-S	۱۲۴
۴-۴-۳	سیستم TN-C-S	۱۲۷
۴-۵	المانهای مؤثر در سیستم زمین	۱۲۹
۴-۵-۱	چاه ارت	۱۲۹
۴-۵-۲	قسمتهای هادی بیگانه و یا بدنههای هادی بیگانه	۱۳۰
۴-۵-۳	هادی زمین	۱۳۰
۴-۵-۴	الکتروود زمین	۱۳۱
۴-۶	بررسی خصوصیات الکتروودهای متداول و مقاومت آن‌ها (۴۳)	۱۳۱
۴-۶-۱	الکتروودهای صفحه‌ای (۴۳۱)	۱۳۱
۴-۶-۲	الکتروودهای قائم (۴۳۲)	۱۳۲
۴-۶-۳	الکتروودهای افقی (۴۳۴)	۱۳۶
۴-۶-۴	واکنش فلز الکتروود و هادی اتصال به زمین با انواع خاک (خوردگی شیمیایی) (۴۴)	۱۳۸
۴-۶-۵	الکتروود موجود (۴۵)	۱۳۸
۴-۶-۶	تأثیر نوع خاک در خوردگی الکتروود (۴۴۱)	۱۳۹
۴-۷	ولتاژ تماس	۱۴۰
۴-۸	اتصال زمین مکرر	۱۴۴
۴-۹	حفاظت با استفاده از منابع ولتاژ پایین	۱۴۶
۴-۱۰	هم‌بندی	۱۴۷
۴-۱۰-۱	هم‌بندی اصلی	۱۴۷
۴-۱۰-۲	هم‌بندی اضافی (کمکی یا تکمیلی)	۱۴۸
۴-۱۰-۳	تفاوت همدی‌های اصلی و اضافی	۱۵۰
۴-۱۱	سطح مقطع هادی‌های خشی، حفاظتی و هم‌بندی	۱۵۱
۴-۱۱-۱	سطح مقطع هادی خشی	۱۵۱

۱۵۵	۴-۱۱-۲ سطح مقطع هادی حفاظتی (PE).....
۱۵۹	۴-۱۱-۳ سطح مقطع مشترک حفاظتی- خنثی (PEN).....
۱۶۲	۴-۱۱-۴ سطح مقطع هادی همبندی.....
۱۶۵	۴-۱۱-۵ نکات مربوط به هادی آلومینیومی.....
۱۶۶	۴-۱۱-۶ حفاظت در برابر اضافه ولتاژ ناشی از آثار صاعقه.....
۱۶۶	۴-۱۲-۱ مفهوم.....
۱۶۷	۴-۱۲-۲ محل قرارگیری.....
۱۶۸	۴-۱۲-۳ سطح ولتاژ.....
۱۷۱	۴-۱۲-۴ وسیله حفاظتی.....
۱۷۳	۴-۱۳ محاسبه‌ی حداکثر زمان قطع مجاز وسایل حفاظت در برابر جریان اتصال کوتاه (۵-۷۱۷).....
۱۷۷	۴-۱۴ وسایل محدود کننده‌ی توان اتصال کوتاه (۶-۷۱۷).....
۱۷۷	۴-۱۵ اتصال کوتاه با زمان قطع بسیار کوتاه (> 0.1 ثانیه در ۵۰ هرتز) و حفاظت پشتیبان (۷-۷۱۷).....
۱۸۲	۴-۱۶ شرایط استفاده از یک یا دو الکتروود زمین برای حفاظت سیستم ایمنی (آیین‌نامه پ ۱-۱۰-۶).....
۱۸۳	۴-۱۶-۱ امکان احداث دو الکتروود وجود داشته باشد.....
۱۸۶	۴-۱۶-۲ استفاده فقط از یک الکتروود.....
۱۸۹	۵- فصل پنجم: جبران‌سازی توان راکتیو.....
۱۹۰	۵-۱ مفاهیم بنیادی.....
۱۹۹	۵-۲ راکتانس خازنی.....
۲۰۰	۵-۳ انواع خازن‌گذاری.....
۲۰۰	۵-۳-۱ خازن‌گذاری انفرادی.....
۲۰۱	۵-۳-۲ خازن‌گذاری گروهی.....
۲۰۲	۵-۳-۳ خازن‌گذاری مرکزی.....
۲۰۲	۵-۴ طراحی بانک خازنی.....
۲۰۲	۵-۴-۱ پلکان‌های خازنی.....
۲۰۴	۵-۴-۲ رگولاتور (رله کنترل توان راکتیو).....
۲۰۷	۵-۴-۳ ترانسفورماتور جریان.....
۲۰۹	۵-۴-۴ کنتاکتور خازنی.....
۲۱۰	۵-۴-۵ فیوز.....
۲۱۲	۶- فصل ششم: تابلو و تجهیزات آن.....
۲۱۳	۶-۱ کلیدهای تابلوهای ولتاژ پایین (LV).....
۲۱۳	۶-۲ کلیدهای خودکار (اتوماتیک).....
۲۱۴	۶-۲-۱ محدوده جریان.....
۲۱۵	۶-۲-۲ تنظیمات کلید خودکار (اتوماتیک).....
۲۱۶	۶-۲-۳ انواع کلید خودکار (اتوماتیک).....
۲۱۷	۶-۳ کلید حفاظت موتوری (MPCB).....
۲۱۸	۶-۴ کلیدهای خودکار مینیاتوری (MCB).....
۲۱۸	۶-۴-۱ مفهوم.....
۲۲۰	۶-۴-۲ محاسبات جریانهی کلید.....
۲۲۶	۶-۵ فیوزها.....
۲۲۸	۶-۶ کلیدهای مغناطیسی (کنتاکتور).....
۲۳۶	۶-۷ رله حرارتی (بیمتال).....
۲۳۷	۶-۸ رله ضربه‌ای.....
۲۳۹	۶-۹ کلید جریان باقیمانده (RCD).....
۲۳۹	۶-۹-۱ مفهوم.....
۲۴۲	۶-۹-۲ موارد عدم عملکرد RCD.....
۲۴۳	۶-۹-۳ جریان عملکرد RCD.....
۲۴۴	۶-۹-۴ نکات مهم در استفاده از RCD.....
۲۴۴	۶-۱۰ کلید RCBO.....
۲۴۶	۶-۱۱ کلید یا تابلوی تبدیل اتوماتیک (ATS یا ATSP) یا پنج‌آور.....
۲۴۷	۶-۱۲ ساختمان و طراحی تابلوی LV.....

۱۲-۱	درجه حفاظت تجهیزات و تابلو (IP)	۲۴۷
۱۲-۲	ترتیب قرار گرفتن وسایل حفاظتی	۲۴۸
۱۲-۳	شینه تابلو	۲۵۲
۷	فصل هفتم: تنظیم و انتخاب تجهیزات حفاظتی	۲۵۶
۷-۱	عملکرد کلید در حضور خازن	۲۵۷
۷-۲	محاسبات اتصال کوتاه	۲۶۰
۷-۳	ستینگ جریانی کلیدها	۲۶۴
۷-۴	فیوز	۲۶۶
۷-۵	RCD کلید	۲۶۷
۷-۶	کلید مینیاتوری	۲۶۷
۷-۷	کلید خودکار (اتوماتیک)	۲۷۰
۷-۱	۷-۷-۱ قدرت قطع کلید	۲۷۰
۷-۲	۷-۷-۲ آمپراژ کلید	۲۷۴
۷-۳	۷-۷-۳ تنظیم مغناطیسی	۲۷۶
۷-۴	۷-۷-۴ تنظیم حرارتی	۲۷۹
۷-۵	۷-۷-۵ تاثیر ATSP	۲۸۰
۷-۸	۷-۷-۸ کلید خودکار در مدار قدرت	۲۸۳
۷-۸-۱	۷-۸-۱ اصول پایه	۲۸۳
۷-۸-۲	۷-۸-۲ بررسی المانها	۲۸۳
۷-۸-۳	۷-۸-۳ تحلیل مدار	۲۸۴
۷-۸-۴	۷-۸-۴ حل پرسشها	۲۸۵
۷-۸-۵	۷-۸-۵ جریان اتصال کوتاه در شینه	۲۸۹
۸	فصل هشتم: سیستم روشنایی	۲۹۱
۸-۱	۸-۱ اصطلاحات روشنایی	۲۹۲
۸-۲	۸-۲ محاسبات طراحی روشنایی	۲۹۲
۸-۳	۸-۳ پرسشهای مربوط به طراحی روشنایی	۲۹۴
۸-۴	۸-۴ تاثیر تغییرات شار نوری	۲۹۸
۸-۵	۸-۵ استاندارد روشنایی داخلی	۳۰۰
۸-۶	۸-۶ روشنایی محوطه	۳۰۳
۹	فصل نهم: سیستمهای جریان ضعیف	۳۰۴
۹-۱	۹-۱ کلیات	۳۰۵
۹-۲	۹-۲ سیستم اعلام حریق	۳۰۵
۹-۲-۱	۹-۲-۱ انواع دتکتورها	۳۰۶
۹-۲-۲	۹-۲-۲ طراحی و جانمایی تجهیزات	۳۰۸
۹-۲-۳	۹-۲-۳ مراکز اعلام حریق (FACP)	۳۱۳
۹-۲-۴	۹-۲-۴ انواع سیستم اعلام حریق	۳۱۴
۹-۲-۵	۹-۲-۵ محاسبات اعلام حریق	۳۱۷
۹-۲-۶	۹-۲-۶ ایزولاتور	۳۲۱
۹-۳	۹-۳ سیستم صوتی یا پیامرسانی یا پیجینگ	۳۲۵
۹-۳-۱	۹-۳-۱ انتخاب و چیدمان بلندگوهای سقفی	۳۲۵
۹-۳-۲	۹-۳-۲ محاسبه فشار صوتی بلندگو	۳۲۸
۹-۳-۳	۹-۳-۳ کابل های سیستم صوتی	۳۳۰
۹-۴	۹-۴ سیستم آنتن مرکزی	۳۳۰
۱۰	فصل دهم: آسانسور، پلکان برقی و پیاده روی متحرک	۳۳۴
۱۰-۱	۱۰-۱ کلیات	۳۳۵
۱۰-۲	۱۰-۲ آسانسورها	۳۳۵
۱۰-۲-۱	۱۰-۲-۱ انواع آسانسور	۳۳۵
۱۰-۲-۲	۱۰-۲-۲ الزامات اولیه برای انتخاب آسانسور	۳۳۵
۱۰-۲-۳	۱۰-۲-۳ طراحی و آماده سازی محل آسانسور و اجزای آن	۳۳۹

۳۴۹	..... حفاظت در مقابل آتش
۳۵۱	..... جدول‌های ابعادی آسانسور (پیوست ۲ مبحث ۱۵)
۳۵۲	..... پرسش‌های متفرقه آسانسور
۳۵۴	..... ۱۰-۳ پلکان برقی و پیاده‌روی متحرک
۳۶۶	..... 11- فصل یازدهم: فهرست‌بها
۳۶۷	..... ۱۱-۱ دستور العمل کاربرد
۳۷۰	..... ۱۱-۲ کلیات
۳۷۳	..... ۱۱-۳ فصل اول . چراغ‌های داخلی - غیرصنعتی
۳۷۵	..... ۱۱-۴ فصل سوم. چراغ‌های صنعتی
۳۷۶	..... ۱۱-۵ فصل چهارم. چراغ‌های فضای آزاد
۳۷۷	..... ۱۱-۶ فصل پنجم، چراغ‌های مخصوص
۳۷۸	..... ۱۱-۷ فصل ششم . سیم‌ها
۳۷۹	..... ۱۱-۸ فصل هفتم . کابل‌های فشار ضعیف
۳۸۰	..... ۱۱-۹ فصل یازدهم کلیدها و پریزها
۳۸۱	..... ۱۱-۱۰ فصل دوازدهم لوله‌های فولادی
۳۸۱	..... ۱۱-۱۱ فصل سیزدهم . لوله‌های پلی وینیل کلراید (PVC)
۳۸۱	..... ۱۱-۱۲ فصل چهاردهم . وسایل فشار ضعیف تابلویی
۳۸۳	..... ۱۱-۱۳ فصل پانزدهم . وسایل اندازه‌گیری
۳۸۴	..... ۱۱-۱۴ فصل هفدهم. مولدهای برق
۳۸۴	..... ۱۱-۱۵ فصل بیست و یکم. کابل‌های تلفن
۳۸۵	..... ۱۱-۱۶ فصل بیست و دوم . وسایل ارتباطی
۳۸۶	..... ۱۱-۱۷ فصل بیست و سوم. سیستم احضار و دربازکن
۳۸۶	..... ۱۱-۱۸ فصل بیست و چهارم . سیستم آنتن تلویزیون
۳۸۶	..... ۱۱-۱۹ فصل بیست و ششم. وسایل اعلام حریق
۳۸۸	..... ۱۱-۲۰ فصل بیست و هفتم . وسایل صوتی
۳۸۸	..... ۱۱-۲۱ فصل بیست و هشتم. وسایل متفرقه
۳۸۹	..... ۱۱-۲۲ فصل بیست و نهم. سیستم شبکه‌های اطلاع‌رسانی
۳۹۰	..... ۱۱-۲۳ فصل سی‌ام . نظارت تصویری
۳۹۰	..... ۱۱-۲۴ فصل سی و چهارم . اینورتر سامانه‌های تجدیدپذیر
۳۹۲	..... ۱۱-۲۵ فصل سی و پنجم . پنل خورشیدی
۳۹۳	..... ۱۱-۲۶ فصل سی و ششم . سازه‌های نگهدارنده پنل‌های خورشیدی
۳۹۴	..... ۱۱-۲۷ فصل سی و هفتم . کنترل‌کننده شارژ سامانه‌های خورشیدی
۳۹۴	..... ۱۱-۲۸ فصل سی و هشتم . باتری سامانه‌های تجدیدپذیر
۳۹۵	..... ۱۱-۲۹ فصل سی و نهم. کارهای دستمزدی
۳۹۵	..... ۱۱-۳۰ پیوست ۱. مصالح پای کار
۳۹۷	..... ۱۱-۳۱ پیوست ۲. ضریب طبقات
۳۹۹	..... ۱۱-۳۲ پیوست ۳. شرح اقلام هزینه‌های بالاسری
۴۰۰	..... ۱۱-۳۳ پیوست ۴. ضریب منطقه
۴۰۱	..... ۱۱-۳۴ پیوست ۵ . دستورالعمل تجهیز و برچیدن کارگاه
۴۰۵	..... ۱۱-۳۵ پیوست ۶. کارهای جدید
۴۰۶	..... ۱۲- پیوست الف : مسئله‌ها
۴۵۲	..... 13- پیوست ب: لغت نامه
۴۵۴	..... ۱۴- فهرست مراجع و مأخذ

مقدمه

با توجه به تفکیک آزمون‌های نظام مهندسی به دو صلاحیت طراحی و نظارت در رشته تاسیسات برقی ساختمان از اسفند ۹۵، نیاز به منبع اختصاصی برای صلاحیت طراحی از سوی داوطلبان احساس می‌شد. کتاب پیش‌رو، جامع‌ترین و کامل‌ترین منبع ممکن از چهار منبع اصلی از جمله: مبحث ۱۳ (طرح و اجرای تاسیسات برقی ساختمانها)، مبحث ۱۵ (آسانسورها و پلکان برقی) و فهرست بهای واحد تاسیسات برقی (آخرین ویرایش) است. طبق روال سایر کتاب‌های آزمون نظام مهندسی برقی، در این کتاب نیز پرسش‌ها از اولین دوره آزمون تا به امروز به صورت کاملاً طبقه‌بندی شده و مرتبط در آن گنجانده شده است. سعی خواهد شد در هر ماه، در صورت نیاز به اصلاح کتاب، فایل اصلاح شده آن در لینک زیر ارائه شود، پس سعی کنید اول هر ماه به لینک زیر مراجعه کرده و آخرین نسخه اصلاحیه کتاب را دریافت کنید.

<https://www.mohammad-karimi.com/eslah/>

در اینجا فرصت را مغتنم دانسته از همکاری صمیمانه و شبانه روزی مدیریت محترم انتشارات خانه کتاب مهندسین که سهم بسزائی در آمادگی داوطلبان برای آزمون‌های نظام مهندسی دارند، تشکر می‌کنیم. با وجود زحمات فراوانی که برای این کتاب کشیده شده، قطعاً خالی از ایراد نبوده و از شما می‌خواهیم انتقادات و پیشنهادات رو خود را مستقیماً با مهندس کریمی در میان بگذارید.

info@mohammad-karimi.com