

بسم اللہ الرحمن الرحیم

خارجہ دروس های حل سریع مسائل دوایمون نظام مهندسی

بق

مهندس مرتضیٰ رضایی

سرشناسه	: رضایی، مرتضی، ۱۳۶۲ -
عنوان و نام پدیدآور	: خلاصه روش‌های حل سریع مسائل در آزمون نظام مهندسی برق / مرتضی رضایی؛ ویراستار مریم مشفق‌منور.
وضعیت ویراست	: ویراست ۵.
مشخصات نشر	: همدان: آی‌نماد، ۱۳۹۶.
مشخصات ظاهری	: ۶۰۶ ص.؛ مصور.
شابک	: ۹۷۸-۶۰۰-۹۹۷۲۶-۰-۹
وضعیت فهرست نویسی	: فیا
موضوع	: مهندسی برق - راهنمای آموزشی
موضوع	: Electrical engineering - Study and teaching
موضوع	: مهندسی برق - آزمون‌ها و تمرین‌ها
موضوع	: .Electrical engineering - Examinations, questions, etc
رده بندی کنگره	: TK۱۶۵/۶خ۸ ۱۳۹۶
رده بندی دی‌بی	: ۶۲۱/۳۰۷
شماره کتابشناسی ملی	: ۵۰۰۴۵۸۳



نام کتاب: خلاصه روش‌های حل سریع مسائل در آزمون نظام مهندسی برق

مؤلف: مرتضی رضایی

ویراستار: مریم مشفق‌منور

ناشر: آی‌نماد

نوبت چاپ: ویرایش پنجم - چاپ دهم

تیراژ: ۲۰۰۰ جلد

قطع: وزیری ۶۰۶ صفحه

چاپ و صحافی: جنگل

قیمت: ۴۱۰۰۰ تومان

شابک: 978-600-99726-0-9

مرکزپخش ۱: تهران انقلاب - ابتدای ۱۲ فروردین - مرکز پخش کتاب سیمای دانش

مرکزپخش ۲: تهران - مرکز پخش توسعه ایران

سفارش اینترنتی ارسال رایگان به سراسر ایران: www.inamad.ir و تلفن: ۰۹۱۲۹۳۴۱۹۵۵

کلیه حقوق این اثر برای مؤلف محفوظ است. هرگونه کپی برداری، نسخه برداری به هر شکل، اعم از تهیه فیلم، اسلاید، اسکن، انتشار اینترنتی و غیراینترنتی، تهیه کتاب الکترونیکی، ریسوگرافی، خلاصه نویسی، بازنویسی، و کپی وسوء استفاده به هر نحو و شکل ممکن از محتوا و اشکال این کتاب بدون اجازه نامه کتبی از مؤلف ممنوع و از لحاظ شرعی جایز نیست و طبق قانون حقوق مؤلفان و مصنفان هنرمندان قابل پیگرد قضایی و قانونی می‌باشد.

فهرست مطالب

فصل اول.....	۳۳
ترانسفورماتور توزیع و سیستم برق اضطراری.....	۳۳
۱-۱- ترانسفورماتور توزیع.....	۳۴
۱-۱-۱- مدار معادل ترانسفورماتور.....	۳۵
۱-۱-۲- صد تنظیم ولتاژ و افت ولتاژ در ترانس.....	۳۶
۱-۱-۳- خلاصه روابط محاسبه امپدانس در ترانس.....	۳۶
۱-۱-۴- به دست آوردن پارامترهای ترانس توسط آزمایش.....	۳۷
۱-۱-۳-۱- آزمایش شار (ریاز) سازی.....	۳۷
۱-۱-۳-۲- آزمایش اتصال کوتاه.....	۳۸
۱-۱-۳-۳- درصد ولتاژ اتصال کوتاه $UK\%$	۳۸
۱-۱-۳-۴- چند نتیجه مهم از درصد ولتاژ اتصال کوتاه $UK\%$	۳۹
۱-۱-۳-۵- معیار انتخاب $UK\%$ در ترانسفورماتورهای توزیع.....	۴۰
۱-۱-۴- تلفات و راندمان ترانسفورماتور.....	۴۱
۱-۱-۴-۱- تلفات مسی یا آهنی یا ژولی.....	۴۱
۱-۱-۴-۲- تلفات هسته یا آهنی.....	۴۱
۱-۱-۴-۳- راندمان (بازده یا ضریب بهره).....	۴۲
۱-۱-۴-۴- ضریب بارگیری از ترانس (A).....	۴۳
۱-۱-۴-۵- راندمان ماکزیمم (حداکثر) ترانس.....	۴۴
۱-۱-۴-۶- راندمان دوره ای ترانسفورماتورها.....	۴۸
۱-۱-۵- گروه برداری (اتصال) ترانس.....	۵۰
۱-۱-۶- مقایسه روابط بین پارامترهای ترانس.....	۵۳
۱-۱-۶-۱- روش تستی تعیین رابطه $UK\%$ با اتصال کوتاه ترانس.....	۵۳
۱-۱-۶-۲- مقایسه ضریب قدرت ترانس.....	۵۵

۵۵- ۷-۱-۱-۱ اتاق ترانس

۵۶- ۱-۷-۱-۱ ابعاد اتاق ترانس

۵۷- ۲-۷-۱-۱ تابلوهای برق

۵۸- ۱-۲-۷-۱-۱ طبقه بندی تابلوهای فشار ضعیف

۵۹- تابلو اصلی

۶۰- تابلو نیم اصلی

۶۱- تابلو فرعی تأسیسات و تجهیزات

۶۲- تابلو فرعی روشنایی

۶۳- ۲-۲-۷-۱-۱ تابلو خام بسته

۶۴- ۳-۲-۷-۱-۱ تعاریف وجهه های مختلف تابلو

۶۵- ۳-۷-۱-۱ ارتفاع اتاق ترانس

۶۶- ۸-۱-۱ موازی نمودن ترانس ها

۶۷- ۱-۸-۱-۱ حالات موازی کردن ترانس ها

۶۸- ۲-۸-۱-۱ سهم بارترانس هادر حالت موازی

۶۹- ۳-۸-۱-۱ حداکثر بار در ترانس های موازی

۷۰- ۹-۱-۱ سیستم خنک کنندگی ترانس

۷۱- ۱-۹-۱-۱ کلاس عایقی

۷۲- ۱۰-۱-۱ رله بوخهلتس

۷۳- ۱۱-۱-۱ ترمومتر ترانس

۷۴- ۱۲-۱-۱ تپ چنجر

۷۵- ۱۳-۱-۱ محاسبه قدرت ترانس مورد نیاز

۷۶- ۱-۱۳-۱-۱ محاسبه قدرت ترانس مورد نیاز در حالت (وقتی درباره موتورخانه وجود نداشته باشد)

۷۷- ۲-۱۳-۱-۱ محاسبه قدرت ترانس مورد نیاز در صورتی که در محاسبه قدرت ترانس، بار ترانس شامل موتورخانه

۷۸- ۱-۲-۱۳-۱-۱ ترانس در ساختمان های ویژه حیاتی و بسیار زیاد حساس

۷۹- ۲۰-۱ سیستم برق اضطراری

۱-۲-۱- سیستم برق بدون وقفه (نیروی برق ایمنی UPS).....	۷۸
۲-۲-۱- دیزل ژنراتور (نیروی برق اضطراری).....	۷۸
نکات دیزل ژنراتور اضطراری.....	۷۸
۱-۲-۲-۱- محاسبه قدرت دیزل ژنراتور اضطراری.....	۸۰
الف: محاسبه قدرت دیزل ژنراتور شامل بارهای عمومی.....	۸۱
ب: محاسبه قدرت ژنراتور بار شامل (موتورخانه و چیلر).....	۸۱
۲-۲-۲-۱- محاسبات سوخت دیزل ژنراتور.....	۸۴
الف: حجم سوخت روزانه.....	۸۴
ب: حجم منبع ذخیره سوخت.....	۸۵
۳-۲-۲-۱- گاور.....	۸۶
فصل دوم.....	۸۹
محاسبات کابل و افت ولتاژ.....	۸۹
۱-۲- اصول و روش نصب کابل.....	۹۰
۱-۱-۲- روش نصب به صورت هوایی.....	۹۰
۱-۱-۱-۲- نصب کابل روی رایزر دیوار یا سقف.....	۹۰
۲-۱-۱-۲- نصب کابل روی سینی کابل.....	۹۱
۳-۱-۱-۲- نصب کابل به صورت آویزین چندتیر.....	۹۱
۲-۱-۲- روش نصب به صورت زمینی و دفن کابل.....	۹۱
۲-۲- شعاع خمش کابل ها.....	۹۱
۳-۲- تغییر سطح در طول یک مدار.....	۹۳
۴-۲- سطح مقطع هادی ها.....	۹۳
۱-۴-۲- سطح مقطع هادی اصلی.....	۹۳
۲-۴-۲- سطح مقطع هادی خنثی (N).....	۹۳
۳-۴-۲- سطح مقطع هادی حفاظتی و مشترک حفاظتی (PEN).....	۹۳
۴-۴-۲- سطح مقطع هادی اتصال به زمین (PE).....	۹۴

۹۵	۵-۴-۲- سطح مقطع هادی همبندی.....
۹۶	۵-۵-۲- محاسبه سطح مقطع هادی.....
۹۶	۱-۵-۲- روش‌های محاسبه سطح مقطع کابل.....
۹۷	۲-۵-۲- وقتی بار در طول خط گسترده باشد.....
۹۸	۳-۵-۲- محاسبه سطح مقطع با داشتن افت ولتاژ.....
۱۰۱	۶-۲- افت ولتاژ مجاز.....
۱۰۱	۱-۶-۲- تاثیر افت ولتاژ بر عملکرد تجهیزات مختلف.....
۱۰۲	۲-۶-۲- افت ولتاژ مجاز.....
۱۰۴	۳-۶-۲- محاسبه درصد افت ولتاژ مجاز.....
۱۰۴	۱-۳-۶-۲- محاسبه درصد افت ولتاژ وقتی بار در انتهای خط متمرکز باشد.....
۱۰۵	۲-۳-۶-۲- محاسبه درصد افت ولتاژ وقتی بار در طول خط گسترده است.....
۱۰۸	۴-۶-۲- مقایسه حجم مس مصرفی در مدار با متغیر و مدار با مقطع یکسان.....
۱۰۸	۵-۶-۲- محاسبه افت ولتاژ از روش جدول افت ولتاژ.....
۱۱۰	۱-۵-۶-۲- تعیین سطح مقطع مناسب از روش جدول افت ولتاژ مشخصه.....
۱۱۳	۶-۶-۲- روش سریع محاسبه رابطه افت ولتاژ با سطح مقطع.....
۱۱۵	۷-۲- محاسبه تعداد رشته کابل (تعداد مدار موازی).....
۱۱۸	۸-۲- درجه حفاظت تابلوهای فشار متوسط.....
۱۱۸	۹-۲- استاندارد کابل‌ها.....
۱۱۹	۱۰-۲- استاندارد سیم‌ها.....
۱۱۹	۱۱-۲- تحلیل رشته کابل‌ها.....
۱۲۲	۱۲-۲- کلاس حفاظتی تجهیزات الکتریکی.....
۱۲۲	۱۳-۲- آرایش صحیح کابل‌های تک رشته‌ای.....
۱۲۳	۱-۱۳-۲- انواع چیدمان کابل‌ها.....
۱۲۵	فصل سوم.....
۱۲۵	آسانسور و پلکان برقی.....

۱۲۶	۱-۱-۳- آسانسور.....
۱۲۷	زنجیر جبران (سیم بکسل جبران).....
۱۲۷	ضربه گیر (بافر).....
۱۲۷	کنترل Black out.....
۱۲۸	کنترل درایو VVVF.....
۱۲۸	گاورنر (کنترل کننده مکانیکی سرعت).....
۱۲۸	سیستم پاراشوت (ترمز ایمنی).....
۱۲۸	سیستم کنترل اضافه بار.....
۱۲۸	کلید آتش نشان.....
۱۲۸	کنترل درب آسانسور.....
۱۲۸	سنسور حد.....
۱۲۹	۱-۱-۳- محاسبه ارتفاع چاه آسانسور.....
۱۲۹	۲-۱-۳- روشنایی چاه آسانسور.....
۱۲۹	۱-۲-۱-۳- محاسبه حداقل تعداد چراغ چاه آسانسور.....
۱۳۰	۳-۱-۳- حداقل ابعاد موتور خانه مشترک.....
۱۳۱	۴-۱-۳- عمق راهرو مقابل آسانسور.....
۱۳۲	۵-۱-۳- سیستم فراخوانی آسانسور.....
۱۳۲	۱-۵-۱-۳- سیستم فراخوانی ساده یا پوش باتن.....
۱۳۲	۲-۵-۱-۳- جمع کن روبه پایین (کالکتیو دان).....
۱۳۲	۳-۵-۱-۳- جمع کن روبه بالا (کالکتیو دآپ).....
۱۳۲	۴-۵-۱-۳- جمع کن دوطرفه (فول کالکتیو).....
۱۳۲	۵-۵-۱-۳- جمع کن انتخابی (کالکتیو سلکتیو).....
۱۳۲	۶-۵-۱-۳- کنترل دوپلکس (فراخوان گروهی).....
۱۳۴	۱-۶-۵-۱-۳- مزایای سیستم کنترل دوپلکس.....
۱۳۵	۲-۶-۵-۱-۳- ارتباط بین دو تابلو کنترل در آسانسور دوپلکس.....

۱۳۵.....	۶-۱-۳- سیستم آسانسور زوج و فرد.
۱۳۶.....	۱-۶-۱-۳- مزایا سیستم آسانسور زوج و فرد.
۱۳۶.....	۲-۶-۱-۳- معایب سیستم آسانسور زوج و فرد.
۱۳۶.....	۷-۱-۳- جعبه رویزیون (جعبه سرویس یا بازرسی).
۱۳۶.....	۱-۷-۱-۳- انواع جعبه رویزیون.
۱۳۷.....	۸-۱-۳- محاسبه توان الکتروموتور آسانسور.
۱۳۸.....	۹-۱-۳- محاسبه ظرفیت آسانسور.
۱۳۹.....	۱۰-۱-۳- درب اضطراری، بین طبقات ساختمان.
۱۳۹.....	۲-۳- پلکان برقی و پیاده رو متحرک.
۱۴۰.....	۱-۲-۳- محاسبه ظرفیت پلکان برقی و پیاده رو متحرک.
۱۴۱.....	۲-۲-۳- روش‌های حل سریع در پلکان برقی و پیاده رو متحرک.
۱۴۶.....	۳-۲-۳- محاسبه تعداد پله‌های پلکان برقی.
۱۴۷.....	۴-۲-۳- محاسبه ارتفاع پله در پلکان برقی.
۱۴۸.....	۵-۲-۳- توان الکتروموتور پلکان برقی.
۱۴۸.....	۱-۵-۲-۳- محاسبه توان الکتروموتور پلکان برقی.
۱۴۹.....	۶-۲-۳- نیروی کششی زنجیر محرک.
۱۵۳.....	فصل چهارم.....
۱۵۳.....	سیستم‌های زمین و ارتینگ.
۱۵۴.....	۱-۴- سیستم‌های الکتریکی.
۱۵۴.....	۱-۱-۴- انواع مختلف اتصال به زمین.
۱۵۴.....	الف (سیستم زمین الکتریکی (سیستم ایمنی).
۱۵۴.....	ب (اتصال به زمین حفاظتی).
۱۵۹.....	۲-۴- اتصال زمین.
۱۵۹.....	۳-۴- هادی اتصال زمین.
۱۵۹.....	۱-۳-۴- ترمینال اصلی اتصال زمین.

۱۶۰	۴-۴-۴- الکتروود زمین.....
۱۶۰	۴-۴-۴-۱- خوردگی الکتروود زمین.....
۱۶۰	۴-۴-۲- زمین‌های مناسب جهت احداث الکتروود زمین.....
۱۶۰	۴-۴-۳- زمین‌های نامناسب جهت احداث الکتروود زمین طبق راهنما مبحث ۱۳.....
۱۶۱	۴-۴-۴- آماده سازی محل احداث الکتروود زمین.....
۱۶۱	۴-۴-۵- اثر شکل الکتروود بر مقاومت.....
۱۶۱	۴-۵-۵- انواع الکتروودهای زمین.....
۱۶۸	۴-۶-۷- "نوع" الکتروودهای زمین و حداقل اندازه آن‌ها.....
۱۶۹	۴-۷-۷- الکتروود زمین "اسی" (برای هر دو نوع زمین، حفاظت سیستم و ایمنی).....
۱۶۹	۴-۷-۱۰- اتصال مادی "اسی" اتصال زمین به صفحه مسی.....
۱۶۹	۴-۷-۲۰- چاهک و درپوش بازدید.....
۱۷۰	۴-۷-۳۰- انواع دیگر الکتروودها "اساس".....
۱۷۰	۴-۸- الکتروود زمین ساده (فقط برای مصالح هادی خاص فشار ضعیف).....
۱۷۱	۴-۹- انتخاب الکتروود زمین برای انشعاب فشار ضعیف.....
۱۷۲	۴-۹-۱- انتخاب الکتروود زمین برای پست ترانس.....
۱۷۴	۴-۱۰- تأثیر نوع خاک بر خوردگی.....
۱۷۴	۴-۱۱- غلاف هادی کابل.....
۱۷۴	۴-۱۲- اندازه‌گیری مقاومت الکتروود زمین.....
۱۷۴	۴-۱۳- اندازه‌گیری مقاومت ویژه خاک.....
۱۷۵	۴-۱۴- برق گرفتگی.....
۱۷۵	۴-۱۴-۱- شدت جریان آستانه درک.....
۱۷۵	۴-۱۴-۲- شدت جریان آستانه رهایی.....
۱۷۵	۴-۱۴-۳- شدت جریان آستانه فیبراسیون بطنی.....
۱۷۵	۴-۱۴-۴- عوامل بروز برق گرفتگی.....
۱۷۵	۴-۱۴-۵- انواع برق گرفتگی.....

۱۷۶.....	۱۵-۴- روش‌های حفاظت در برابر تماس مستقیم.....
۱۷۶.....	۱۶-۴- روش‌های حفاظت در برابر تماس غیرمستقیم.....
۱۷۶.....	۱۷-۴- شرایط استفاده از یک یا دو الکتروتود زمین برای حفاظت سیستم و ایمنی.....
۱۷۷.....	۱-۱۷-۴- درجه عایق‌بندی.....
۱۷۹.....	فصل پنجم.....
۱۷۹.....	محاسبات روشنایی داخلی و معیار.....
۱۸۰.....	CU ضریب بهره.....
۱۸۱.....	۱-۵- محاسبه شدت روشنایی برای داشتن نور یکنواخت.....
۱۸۱.....	۲-۵- محاسبه ضریب بهره.....
۱۸۳.....	۳-۵- محاسبه حداقل تعداد چراغ‌های موردنیاز.....
۱۸۴.....	۴-۵- محاسبه ماکزیمم فاصله مجز بین چراغ‌ها.....
۱۸۴.....	۱-۴-۵- محاسبه حداقل تعداد چراغ‌ها با فرض حداقل فاصله مجز بین چراغ‌ها.....
۱۸۴.....	۱-۱-۴-۵- روش اول (روش تشریحی).....
۱۸۵.....	۲-۱-۴-۵- روش دوم (روش تستی و سریع).....
۱۸۶.....	۵-۵- مناسب‌ترین آرایش برای چراغ‌ها.....
۱۸۶.....	۱-۵-۵- محاسبه شدت روشنایی با توجه به مناسب‌ترین آرایش.....
۱۹۷.....	۶-۵- محاسبات روشنایی خارجی (روشنایی معیار).....
۲۰۰.....	۷-۵- کنترل روشنایی از چند نقطه.....
۲۰۰.....	۸-۵- جدول استاندارد روشنایی.....
۲۰۲.....	۹-۵- روشنایی ایمنی.....
۲۰۳.....	۱۰-۵- دمای رنگ نور.....
۲۰۴.....	۱۱-۵- روشنایی ایجاد شده بر روی سطوح عمودی و افقی (نقطه ای یا موضعی).....
۲۰۵.....	فصل ششم.....
۲۰۵.....	حفاظت تأسیسات الکتریکی.....
۲۰۶.....	۱-۶- تجهیزات و وسایل حفاظتی.....

۲۰۶	۱-۱-۱-۶ انواع تجهیزات حفاظتی.....
۲۰۶	۱-۱-۱-۶ فیوز.....
۲۰۶	تقسیم بندی فیوزها.....
۲۰۶	تقسیم بندی فیوزها بر اساس کاربرد.....
۲۰۷	تقسیم بندی بر اساس ساختار ظاهری.....
۲۰۷	فیوز فشنگی screw-type fuse.....
۲۰۸	فیوز کارتی یا تیغه ای fuse with blade contact.....
۲۰۸	فیوز سلفی ferrult fuse.....
۲۰۹	تقسیم بندی فیوز بر اساس زمان قطع.....
۲۰۹	کلاس بندی فیوزها.....
۲۰۹	پایه فیوز و نرم استاندارد فیوز.....
۲۱۰	۲-۱-۱-۶ کلیدخودکار مینیاتوری (MCB).....
۲۱۲	۳-۱-۱-۶ حفاظت پشتیبان در بالادست کلید مینیاتوری.....
۲۱۳	۱-۳-۱-۱-۳ تحلیل خاصیت محدود کنندگی فیوز.....
۲۱۳	۴-۱-۱-۶ کلیدخودکار یا اتوماتیک.....
۲۱۴	۱-۴-۱-۱-۶ مشخصه‌های اصلی یک کلیدخودکار.....
۲۱۵	ولتاژ عملیاتی نامی (Ue) کلید.....
۲۱۵	جریان نامی In کلید.....
۲۱۶	قابلیت ایزوله کردن.....
۲۱۶	ظرفیت قطع اتصال کوتاه نامی (Icu یا Icn) کلید.....
۲۱۷	مشخصه‌های دیگر یک کلیدخودکار.....
۲۱۷	ولتاژ عایقی نامی (Ui) کلید.....
۲۱۷	ولتاژ تحمل-ضربه نامی (Uimp) کلید.....
۲۱۸	قدرت وصل (Icm) اتصال کوتاه کلید.....
۲۱۸	ظرفیت قطع اتصال-کوتاه سرویس نامی (Ics).....

۲۱۹	۲-۱-۶- حفاظت ترانس.....
۲۱۹	الف : حفاظت ترانس در سمت فشارقوی.....
۲۲۰	ب : حفاظت ترانس در سمت فشار ضعیف.....
۲۲۰	۱-۲-۱-۶- رله پرایمر.....
۲۲۱	۳-۱-۶- حفاظت در برابر اضافه بار.....
۲۲۴	۲-۶- تنظیم حرارتی کلید خودکار.....
۲۲۵	۳-۶- انواع سیستم زمین.....
۲۲۵	۱-۳-۶- سیستم بین "کتریکی (سیستم ایمنی).....
۲۲۷	۱-۱-۳-۶- روش دستی محاسبه مقاومت وتعداد الکترودهای مکرر.....
۲۳۰	۲-۳-۶- زمین کردن حفاظتی (حفاظت توسط الکترود زمین).....
۲۳۱	۴-۶- قطع در زمان مجاز و تحلیل برص حفاظتی و شرط ایمنی.....
۲۳۳	۵-۶- محاسبه حداقل و حداکثر جریان اتصال کوتاه.....
۲۳۴	۱-۵-۶- روش سریع محاسبه امپدانس حلقه اتصال کابل.....
۲۳۵	۶-۶- تنظیم وسایل حفاظتی برای قطع در زمان مجاز سریع (بینه وسایل حفاظتی).....
۲۳۶	۱-۶-۶- تنظیم وسایل حفاظتی، وقتی منحنی های زمان جریان را داشته باشیم.....
۲۳۶	الف) انتخاب فیوز مناسب.....
۲۳۶	ب) انتخاب کلید خودکار مینیاتوری مناسب.....
۲۳۷	۲-۶-۶- تنظیم وسایل حفاظتی وقتی منحنی نداشته باشیم (با کمک ضریب k).....
۲۴۰	۷-۶- خلاصه جمع بندی انتخاب وسایل حفاظتی مختلف.....
۲۴۰	الف) بارهای غیر موتوری.....
۲۴۰	ب) بارهای موتوری.....
۲۴۱	ج) انتخاب فیوز خازن.....
۲۴۱	انتخاب کلید خودکار.....
۲۴۲	۸-۶- خلاصه جداول جهت جایگزینی با منحنی عملکرد وسایل حفاظتی.....
۲۴۷	۹-۶- انتخاب وسیله حفاظتی جایگزین برای قطع مطمئن مدار.....

- ۱۰-۶- انتخاب مناسبترین وسیله حفاظتی جهت قطع مطمئن مدار..... ۲۵۲
- ۱۱-۶- تجهیزات کنترل..... ۲۵۴
- ۱-۱۱-۶- جریان اسمی کلیدها با توجه به بار..... ۲۵۴
- ۲-۱۱-۶- حداقل آمپراژ کلید اصلی ترانس..... ۲۵۵
- ۳-۱۱-۶- حداقل آمپراژ کلید کوبلاژ..... ۲۵۵
- ۴-۱۱-۶- حداقل قدرت قطع کلید اتوماتیک..... ۲۵۵
- ۵-۱۱-۶- آمپراژ (جریان اولیه) ترانس جریان CT..... ۲۵۵
- ب) T- سیم فشار ضعیف ترانس..... ۲۵۶
- ج) CT رگولاتور بانک..... ۲۵۶
- ۱۲-۶- انتخاب مش (شینه)..... ۲۵۶
- ۱۳-۶- آرایش کلیدها ریزها..... ۲۶۲
- ۱-۱۳-۶- تغذیه ریزها..... ۲۶۲
- ۲-۱۳-۶- تعداد ریزها..... ۲۶۲
- ۱۴-۶- مناسبترین آرایش کلیدهای مینیاتوری..... ۲۶۲
- ۱-۱۴-۶- محاسبه جریان لامپ..... ۲۶۲
- ۲-۱۴-۶- محاسبه ضریب قدرت..... ۲۶۳
- ۱۵-۶- روش های تستی حل سوالات مربوط به کلید مینیاتوری..... ۲۶۳
- ۱-۱۵-۶- مدار شامل کلید مینیاتوری و کلید قطع و وصل..... ۲۶۴
- ۱۶-۶- حداکثر توان نصب شده لامپ..... ۲۶۵
- ۱۷-۶- شرط قطع اتصالی دوم در سیستم (IT)..... ۲۶۸
- ۱۸-۶- حفاظت کابل ها..... ۲۶۹
- ۱-۱۸-۶- محل نصب حفاظت در برابر اضافه بار..... ۲۷۰
- ۲-۱۸-۶- موارد حذف حفاظت در برابر اضافه بار..... ۲۷۰
- ۳-۱۸-۶- حذف وسیله حفاظت در برابر اضافه بار بانیت جلوگیری از بی برق شدن مدار..... ۲۷۱
- ۴-۱۸-۶- شرایط نصب چند کابل به موازات هم از نظر اضافه بار..... ۲۷۱

۲۷۲	۵-۱۸-۶- سهم بارکابل‌های موازی.....
۲۷۲	۶-۱۸-۶- حفاظت کابل در برابر اتصال کوتاه.....
۲۷۸	۱-۶-۱۸-۶- موارد حذف حفاظت در برابر اتصال کوتاه.....
۲۷۸	۲-۶-۱۸-۶- حفاظت اضافه بار و اتصال کوتاه با یک وسیله مشترک.....
۲۷۸	۳-۶-۱۸-۶- حفاظت اضافه بار و اتصال کوتاه با وسایل مجزا.....
۲۷۹	۱۹-۶- محاسبات قطع نول در شبکه توزیع.....
۲۸۱	۱۹-۶- حفاظت محیط‌های خاص.....
۲۸۱	۱-۱۹-۶- حمام و دوش‌ها در منازل، هتل‌ها و.....
۲۸۱	۱-۱-۱۹-۶- تعاریف و موقعیت مناطق (زون‌ها).....
۲۸۳	۲-۱۹-۶- محیط‌های نمناک - محیط‌های مرطوب.....
۲۸۳	(۱) محیط‌های نمناک.....
۲۸۳	(۲) محیط‌های مرطوب.....
۲۸۳	۳-۱۹-۶- استخر.....
۲۸۵	فصل هفتم.....
۲۸۵	دیماند و انشعابات الکتریکی.....
۲۸۶	۱-۱-۷- انشعاب برق.....
۲۸۶	۱-۱-۷- انواع انشعابهای برق.....
۲۸۸	۳-۱-۷- انشعابات برحسب توان.....
۲۸۸	۱-۳-۱-۷- انشعابات ۳۰ کیلووات و کمتر (غیر دیماندی و لتاژ عادی).....
۲۸۹	۲-۳-۱-۷- قدرت بیش از ۳۰ کیلووات.....
۲۸۹	الف : قدرت‌های درخواستی بیش از ۳۰ تا ۲۵۰ کیلووات (دیماندی و لتاژ ثانویه).....
۲۸۹	ب : قدرت‌های درخواستی بیش از ۲۵۰ کیلووات تا ۷ مگاوات (دیماندی و لتاژ اولیه).....
۲۸۹	ج : قدرت‌های درخواستی از ۷ تا ۷ مگاوات.....
۲۸۹	د : قدرت‌های درخواستی بیش از ۷ مگاوات.....
۲۹۰	۳-۳-۱-۷- مبلغ پرداختی.....

۲۹۰	۱- بهای (هزینه) انرژی یا توان اکتیو.....
۲۹۰	۲- بهای (هزینه) دیماند.....
۲۹۱	۳- جریمه توان راکتیو.....
۲۹۱	هزینه پرداختی کل.....
۲۹۲	محاسبه ضریب قدرت.....
۲۹۲	توان راکتیو مصرفی.....
۲۹۶	۲-۷- نوه واگذاری زمین پست.....
۲۹۸	مستقیم و غیر مستقیم.....
۲۹۸	۳-۷- قدرت قراردادی (مجاز).....
۲۹۸	۴-۷- ضریب قدرت.....
۲۹۸	۵-۷- ضریب بار (نسبت بار).....
۲۹۸	۶-۷- فاصله زمانی قدرت.....
۲۹۸	۷-۷- بهای قدرت.....
۲۹۹	۸-۷- تعیین میزان جریان برق مورد نیاز متقاض.....
۲۹۹	۹-۷- جابجایی انشعاب.....
۲۹۹	۱۰-۷- برچیدن دائم انشعاب برق.....
۲۹۹	۱۱-۷- باز فروش برق.....
۲۹۹	۱۲-۷- تجاوز از قدرت قراردادی.....
۳۰۰	۱۳-۷- تغییر قدرت قراردادی.....
۳۰۰	۱۴-۷- اصطلاحات مربوط به دیماند.....
۳۰۱	۱۵-۷- برآورد بارها (توان وصل شده PC).....
۳۰۱	۱-۱۵-۷- برآورد بار روشنایی معابر.....
۳۰۲	۱۶-۷- محاسبه حداکثر درخواست (دیماند ساختمان) و شدت جریان طرح.....
۳۰۲	۱-۱۶-۷- حداکثر دیماند (درخواست).....
۳۰۲	۲-۱۶-۷- روش به دست آوردن ضریب درخواست.....

۳۰۵.....	۱۷۰۷- تعداد کنتور.....
۳۰۶.....	۱۸۰۷- انتخاب کلیدمینیاتوری ورودی و خروجی کنتور.....
۳۰۷.....	فصل هشتم.....
۳۰۷.....	خازن و اصلاح ضریب قدرت.....
۳۰۸.....	۱-۸- ضریب توان.....
۳۰۸.....	۲-۸- مزایای خازن گذاری.....
۳۰۸.....	۳-۸- خازن گذار.....
۳۰۹.....	۱-۳-۸- انواع خازن.....
۳۱۱.....	۲-۳-۸- محاسبه توان موردنیاز خازن.....
۳۱۱.....	۱-۲-۳-۸- ضریب توان به از نصب خازن.....
۳۱۲.....	۲-۲-۳-۸- محاسبه توان خازن به داشتن ظرفیت خازن.....
۳۱۴.....	۴-۸- روش هایی کنترل خودکار توان راک.....
۳۱۵.....	۱-۴-۸- رگولاتور خازنی.....
۳۱۵.....	۲-۴-۸- تنظیم نسبت C/K رگولاتور.....
۳۱۸.....	۵-۸- محاسبه ظرفیت خازن موردنیاز.....
۳۱۹.....	۶-۸- محل نصب ترانس جریان.....
۳۲۰.....	۷-۸- محل نصب خازن در موتور الکتریکی.....
۳۲۰.....	۱-۷-۸- توان خازن موتور در جبران ساز انفرادی.....
۳۲۱.....	۸-۸- محاسبه خازن برای لامپ های روشنایی تخلیه ای.....
۳۲۱.....	۹-۸- محاسبه پارامترهای خازن.....
۳۲۲.....	۱۰-۸- توان خازن موردنیاز برای ترانسفورماتور.....
۳۲۳.....	۱۱-۸- حفاظت خازن توسط کلید اتوماتیک.....
۳۲۴.....	۱۲-۸- مبانی عمومی بانگ خازن.....
۳۲۵.....	فصل نهم.....
۳۲۵.....	محاسبات اتصال کوتاه.....

۳۲۵.....	قدرت قطع کلیدها.
۳۲۶.....	۱-۱-۹- مقدمه روش امپدانسی در محاسبات اتصال کوتاه.
۳۲۸.....	۲-۹- روابط محاسبه جریان اتصال کوتاه ترانس که در آزمون نظام‌مهندسی از نان شب واجب‌ترند.
۳۲۸.....	۱-۲-۹- با یک ترانس.
۳۲۹.....	۲-۲-۹- با چند ترانس.
۳۲۹.....	۱-۲-۲-۹- انتخاب کلیدها.
۳۳۰.....	۲-۲-۲-۹- جریان اتصال کوتاه در ترانس‌های موازی جهت انتخاب کلیدهای قدرت.
۳۳۱.....	۲-۲-۹- محاسبه قدرت قطع کلیدها.
۳۴۴.....	۳-۹- محاسبه جریان اتصال در شبکه فشار ضعیف.
۳۴۴.....	۱-۳-۹- محاسبه جریان اتصال در سیستم TNS.
۳۴۶.....	۲-۳-۹- محاسبه جریان اتصال در سیستم TNC.
۳۵۰.....	۳-۳-۹- حلقه اتصال کوتاه در سیستم‌های مختلف.
۳۵۲.....	۴-۹- محاسبه حداقل قدرت قطع کلیدها (در مشخصات ترانس‌های متفاوت).
۳۵۸.....	۴-۱۰- محاسبه قدرت و جریان اتصال کوتاه در باسها (مینه) فشار ضعیف.
۳۶۲.....	۵-۱۰- محاسبه قدرت قطع کلید کوپلار.
۳۶۵.....	فصل دهم.
۳۶۵.....	حفاظت سلکتیو.
۳۶۵.....	کوردینه نمودن وسایل حفاظتی.
۳۶۶.....	۱-۱۰- حفاظت پشتیبان.
۳۶۶.....	۲-۱۰- حفاظت سلکتیو (Selectivity).
۳۶۶.....	۱-۲-۱۰- روش تستی حل سوالات حفاظت سلکتیو.
۳۶۶.....	۱-۱-۲-۱۰- اگر سوال برقراری سلکتیو کامل یا سلکتیو نسبی را با دادن منحنی قطع کلیدها بخواند.
۳۶۶.....	الف : اگر سلکتیو کامل (مطلق) سوال باشد.
۳۶۷.....	ب : اگر سلکتیو غیر کامل (نسبی) سوال باشد.
۳۶۸.....	۲-۱-۲-۱۰- حفاظت سلکتیو بین فیوزهای فشارقوی و فشار ضعیف.

۳۶۸	۳-۱-۲-۱۰- حفاظت سلکتیو بین فیوزهای gG و فوق سریع
۳۶۸	الف: اگر فیوز gG در بالادست فیوز فوق سریع قرار گرفته باشد
۳۶۸	ب: اگر فیوز فوق سریع در بالادست فیوز gG قرار گرفته باشد
۳۶۸	۴-۱-۲-۱۰- حفاظت سلکتیو بین فیوز یا کلید اضافه جریان جهت موتور
۳۶۹	۵-۱-۲-۱۰- حفاظت سلکتیو بین فیوز و کلید خودکار
۳۶۹	الف- یک فیوز در بالادست یک کلید اتوماتیک باشد
۳۶۹	ب- یک فیوز در بالادست چند کلید اتوماتیک باشد
۳۷۱	۵-۱-۲-۱۰- حفاظت سلکتیو بین کلیدهای جریان تفاضلی (RCD)
۳۷۳	۳-۱۰- انتخاب وسیله حفاظت مناسب جهت حفاظت ترانس
۳۷۵	فصل یازدهم
۳۷۵	راه اندازی موتورهای القایی
۳۷۶	۱-۱۱- انواع موتورهای جریان متناوب
۳۷۶	۲-۱۱- انواع روش‌های راه اندازی موتورهای القایی رتوسی
۳۷۶	۱-۲-۱۱- راه اندازی مستقیم (DOL)
۳۷۶	۲-۲-۱۱- راه اندازی ستاره مثلث
۳۷۶	۳-۲-۱۱- راه اندازی با ترانس
۳۷۷	۴-۲-۱۱- راه اندازی با مقاومت یا راکتور (سلف) در استاتور
۳۷۷	۵-۲-۱۱- راه اندازی نرم یا سافت استارتر
۳۷۸	۳-۱۱- کنترل سرعت موتورهای القایی (VSD)
۳۷۸	۴-۱۱- اتصال موتورهای القایی سه فاز به شبکه
۳۷۹	۵-۱۱- کلید محافظ موتور یا حرارتی مغناطیسی (MPCB)
۳۸۰	۶-۱۱- بی متال
۳۸۰	۷-۱۱- رله کنترل فاز
۳۸۱	۸-۱۱- کنتاکتور (کلید مغناطیسی)
۳۸۱	۲-۸-۱۱- انواع کنتاکتورها و کاربردها

۳۸۲	انتخاب جریان كنتاكتور..... ۳-۸-۱۱
۳۸۲	استفاده از كليد اتوماتيك (MCCB) جاي كليد محافظ موتوري (MPCB)..... ۳-۸-۱۱
۳۸۲	سرعت ولغزش موتور..... ۹-۱۱
۳۸۲	محاسبه گشتاور موتور..... ۱۰-۱۱
۳۸۳	تغييرجهت گردش موتورالقايي..... ۱۱-۱۱
۳۸۳	ترمز كردن موتورهاي القايي..... ۱۲-۱۱
۳۸۳	تلفات موتور..... ۱۳-۱۱
۳۸۴	ران. ن. موتور..... ۱۱-۱۱
۳۸۴	ضريب توان..... ۱۵-۱۱
۳۸۵	پلاک هائي..... ۱۶-۱۱
۳۸۶	فن كويل ها..... ۱۷-۱۱
۳۸۷	انواع فن كويل ها..... ۱-۱۷-۱۱
۳۹۷	فصل دوازدهم.....
۳۹۷	محاسبات تلفات توان و نامتعادلي.....
۳۹۸	۱-۱۲ سيستم متعادل و نامتعادل.....
۳۹۸	۱-۱-۱۲ اثرات نامطلوب بارهاي نامتعادل.....
۳۹۸	۲-۱۲ محاسبه جريان مدار فرعي واصلی (ورودي تابلو).....
۳۹۹	۱-۲-۱۲ روش دوم محاسبه جريان مدار فرعي واصلی (ورودي تابلو).....
۳۹۹	۳-۱۲ محاسبه ضريب توان (قدرت) معادل در سيستم متعادل.....
۴۰۱	۴-۱۲ نحوه محاسبه جريان فازها دربارهاي نامتعادل.....
۴۰۴	۱-۴-۱۲ نحوه محاسبه سطح مقطع كابل دربارهاي نامتعادل.....
۴۰۵	۲-۴-۱۲ نحوه محاسبه جريان سيم نول در بارهاي نامتعادل.....
۴۰۷	۳-۴-۱۲ محاسبه تلفات سيم نول دربارهاي نامتعادل.....
۴۰۷	۵-۱۲ نحوه محاسبه تلفات سيم فاز.....
۴۰۸	۱-۵-۱۲ نحوه محاسبه تلفات سيم فازدر بارهاي گسترده.....

۴۰۸	۶-۱۲- محاسبه افت ولتاژ کابل برحسب جریان
۴۰۹	۱-۶-۱۲- رابطه افت ولتاژ به صورت مقاومت کل R
۴۱۵	فصل سیزدهم
۴۱۵	چیدمان وسایل حفاظتی در شبکه فشار ضعیف
۴۱۶	۱-۱۳- مشخصات اصلی الکتریکی تابلوها
۴۱۶	۲-۱۳- حفاظت تابلوها
۴۱۷	۱-۲-۱۳- فیوز یا کلید خودکار اصلی تابلو
۴۱۷	۲-۲-۱۳- کلید مدارکننده زیربار
۴۱۷	۳-۲-۱۳- کلید جریان تفاضلی RCD
۴۱۸	۳-۱۳- ترتیب چیدمان و بایل حفاظتی
۴۲۱	۴-۱۳- عبور کابل ها از داخل لوله ها و محافظ
۴۲۳	فصل چهاردهم
۴۲۳	سیستم تغذیه برق اضطراری
۴۲۴	۱-۱۴- سیستم برق اضطراری
۴۲۴	۲-۱۴- سیستم برق بدون وقفه (نیروی برق ایمنی UPS)
۴۲۴	۲-۱۴- ۱- تعاریف مشخصات مربوط به برق بدون وقفه (UPS)
۴۲۵	۲-۲-۱۴- انواع UPS
۴۲۶	۱-۲-۲-۴- عملکرد UPS در حالت Passive standby
۴۲۶	در حالت نرمال (عادی)
۴۲۶	در حالت باتری پشتیبان
۴۲۷	۲-۲-۲-۴- عملکرد UPS در حالت line_interactive
۴۲۷	در حالت نرمال (عادی)
۴۲۷	در حالت باتری پشتیبان
۴۲۷	در حالت بای پس
۴۲۸	۳-۲-۲-۴- عملکرد UPS در حالت Double conversion

۴۳۰.....	۳-۲-۱۴- آرایش های مختلف سیستم برق اضطراری.....
۴۳۰.....	۱-۳-۲-۱۴- آرایش یک ترانس و یک دیزل ژنراتور.....
۴۳۱.....	۲-۳-۲-۱۴- آرایش دو ترانس و دو دیزل ژنراتور.....
۴۳۲.....	۳-۳-۲-۱۴- تفاوت عمده ژنراتور با ترانس.....
۴۳۲.....	۴-۳-۲-۱۴- بانک خازن و دیزل ژنراتور.....
۴۳۳.....	۵-۳-۳-۱۴- راه اندازی و شتاب گیری مجدد موتور.....
۴۳۴.....	۳-۳-۲-۱۴- آرایش تغذیه از برق بدون وقفه.....
۴۳۵.....	۳-۱۴- مسیر جریان در شرایط مختلف کارکرد UPS.....
۴۳۵.....	۴-۱۴- انتخاب حفاظ جهت UPS.....
۴۳۵.....	۱-۴-۱۴- کارکرد UP در شرایط عادی.....
۴۳۶.....	۲-۴-۱۴- کارکرد UPS در شرایط اضطراری.....
۴۳۶.....	الف : در شرایط اضافه جریان.....
۴۳۶.....	۵-۱۴- انتخاب جریان نامی کلید اتوماتیک جهت UPS.....
۴۳۷.....	۶-۱۴- قدرت قطع و تنظیم رله مغناطیسی کلید اتوماتیک ترکیب ژنراتور و UPS.....
۴۳۸.....	۷-۱۴- محاسبه توان نامی دستگاه UPS.....
۴۳۹.....	۱-۷-۱۴- انتخاب کابل و تغذیه از بالادست و پایین دست مناسب جهت UPS.....
۴۴۴.....	۲-۷-۱۴- کلید چنج آور ATS.....
۴۴۴.....	۸-۱۴- باتری ها.....
۴۴۴.....	۱-۸-۱۴- انتخاب نوع باتری.....
۴۴۵.....	۲-۸-۱۴- زمان پشتیبانی (Backup Time) و ظرفیت باتری (AH).....
۴۴۵.....	۱-۲-۸-۱۴- محاسبه ظرفیت باتری (AH).....
۴۴۶.....	۲-۲-۸-۱۴- محاسبه زمان پشتیبانی باتری (Backup Time).....
۴۴۶.....	۳-۲-۸-۱۴- محاسبه تعداد باتری.....
۴۴۸.....	۳-۸-۱۴- روش های نصب باتری.....
۴۴۹.....	۹-۱۴- سیستم زمین مناسب برای تاسیسات شامل UPS.....

۴۴۹	۱۰-۱۴- وصل مستقیم UPS به شبکه کامپیوتری.....
۴۴۹	۱۱-۱۴- ضوابط ژنراتور اضطراری.....
۴۵۱	فصل پانزدهم.....
۴۵۱	کلید جریان تفاضلی (RCD).....
۴۵۲	۱-۱۵- کلید حفاظت تفاضلی.....
۴۵۳	۲-۱۵- انواع کلید RCD.....
۴۵۴	۳-۱۵- نکات مهم در حفاظت جریان تفاضلی.....
۴۵۷	۵-۱۵- اسقرار الکترودم - نقل برای RCD در برخی موارد در سیستم TN.....
۴۵۷	۶-۱۵- روش‌های استفاده از PCD ها در سیستم TN.....
۴۵۸	۷-۱۵- قطع ناخواسته CD ها.....
۴۵۹	۸-۱۵- بررسی قطع RCD ها در صورت اتصالی و وجود جریان نشتی.....
۴۶۱	۹-۱۵- وسایل حفاظتی مجاز در سیستم TT.....
۴۶۵	۱۰-۱۵- روش تستی انتخاب مقاومت الکترودم ترک.....
۴۶۷	فصل شانزدهم.....
۴۶۷	حفاظت در برابر صاعقه.....
۴۶۸	۱-۱۶- حفاظت تأسیسات و تجهیزات در برابر اضافه ولتاژ.....
۴۶۸	۱-۱-۱۶- حفاظت در برابر اضافه ولتاژ در پست های برق.....
۴۶۸	۲-۱-۱۶- حفاظت در برابر اضافه ولتاژ در تأسیسات فشار ضعیف.....
۴۶۹	انواع اضافه ولتاژ ها.....
۴۶۹	۲-۱۶- حفاظت در برابر صاعقه توسط برقگیر یا SPD (Surge protective devices).....
۴۷۱	۱-۲-۱۶- محل نصب برقگیر یا SPD.....
۴۷۲	۳-۱۶- حفاظت در برابر صاعقه توسط صاعقه گیر یا LPS (Lightning protection system).....
۴۷۲	۱-۳-۱۶- اجزای صاعقه گیر.....
۴۷۳	(۱) سیستم صاعقه گیر (آنتن یا میله برقگیر).....
۴۷۳	(۲) هادی پایین رو (Down conductor).....

۴۷۴	۳) الکتروود زمین.....
۴۷۴	۱۶-۲-۲- انتخاب صاعقه گیر یا LPS.....
۴۷۴	۱۶-۱-۲-۳- انتخاب حفاظت جهت بام یا برآمدگی های افقی.....
۴۷۴	۱۶-۲-۲-۲- انتخاب حفاظت جهت دیواره های جانبی عمودی یک ساختمان.....
۴۷۵	۱۶-۳-۴- جایابی صاعقه گیر.....
۴۷۵	۱۶-۳-۵- کاهش ولتاژ تماس و ولتاژ گام.....
۴۷۷	فصل هفده.....
۴۷۷	همبندی جهت مولتاژکردن (باندینگ).....
۴۷۸	۱۷-۱- چرا باید سیستم همبندی را اجرا کنیم؟.....
۴۷۹	۱۷-۲- مفهوم همبندی.....
۴۷۹	۱۷-۲-۱- همبندی اصلی رای مولتاژکردن.....
۴۸۲	۱۷-۲-۲- همبندی کمکی یا مضاف.....
۴۸۳	۱۷-۳- خوردگی الکتروودها در اثر هم ندی، علل از دیگر.....
۴۸۳	۱۷-۴- پدیده EMI.....
۴۸۴	۱۷-۴-۱- حفاظت در برابر تداخل امواج الکترومغناطیسی.....
۴۸۴	۱۷-۴-۲- کاهش اثرات ناشی از تداخل امواج الکترومغناطیس.....
۴۸۵	فصل هجدهم.....
۴۸۵	هارمونیک ها.....
۴۸۶	۱۸-۱- هارمونیک چیست؟.....
۴۸۶	۱۸-۲- مرتبه هارمونیک.....
۴۸۶	۱۸-۳- منابع تولید هارمونیک.....
۴۸۶	۱۸-۱۰-۳- بارهای غیر خطی.....
۴۸۶	۱۸-۴- اثرات هارمونیک بر تجهیزات.....
۴۸۷	۱۸-۵- ضریب پیک.....
۴۸۷	۱۸-۶- طیف فرکانسی چیست؟.....

۴۸۸	۷-۱۸- مقدار موثر واقعی.....
۴۸۸	۸-۱۸- ضریب اعوجاج کلی.....
۴۸۸	۹-۱۸- حذف هارمونیک ها.....
۴۹۰	۱۰-۱۸- اثر هارمونیک UPS ها.....
۴۹۲	۱۱-۱۸- اثر جریان های هارمونیکی.....
۴۹۳	۱۲-۱۸- انتخاب سطح مقطع کابل بر اساس هارمونیک.....
۴۹۵	۱-۱۲-۱۸- روش انتخاب صحیح سطح مقطع کابل در بارهای متعادل هارمونیک زا.....
۴۹۷	فصل نوزدهم.....
۴۹۷	سیستم های جریان ضعیف.....
۴۹۸	۱-۱۹- آنتن مرکزی.....
۵۰۲	۱-۱-۱۹- محاسبه حداقل و حداکثر افت سیگنال.....
۵۱۲	۲-۱۹- سیستم صوتی.....
۵۱۲	۱-۲-۱۹- تعاریف و مشخصات مربوطه.....
۵۱۴	۲-۲-۱۹- سیستم های لاین اری (Line Array).....
۵۱۶	۳-۲-۱۹- آمپلی فایرها.....
۵۱۷	۴-۲-۱۹- تطبیق امپدانس بلندگو.....
۵۱۷	۵-۲-۱۹- ترانس مجینگ.....
۵۱۸	۶-۲-۱۹- سری و موازی نمودن بلندگوها.....
۵۱۸	۷-۲-۱۹- قدرت آمپلی فایر بلندگو.....
۵۱۹	۸-۲-۱۹- فیش RCA.....
۵۲۳	۱۰-۲-۱۹- توان بلندگوی مناسب.....
۵۲۳	۱۱-۲-۱۹- پوشش عرضی بلندگو.....
۵۲۴	۱۴-۲-۱۹- فاصله دو بلندگو.....
۵۲۶	۳-۱۹- سیستم اعلام حریق.....
۵۲۷	الف) سیستم اعلام حریق دستی.....

۵۲۷	.....	ب) سیستم های خودکار.....
۵۲۷	.....	سیستم اعلام حریق خودکار موضعی.....
۵۲۷	.....	سیستم اعلام حریق خودکار (مرکزی).....
۵۲۷	.....	۱) سیستم اعلام حریق متعارف.....
۵۲۸	.....	۲) سیستم اعلام حریق آدرس پذیر.....
۵۲۹	.....	ایزولاتور یا جداکننده خط (Line Isolator).....
۵۳۱	.....	۱۹-۱-۳-۱- شرایط طراحی طبق ضوابط BS – EN54.....
۵۳۱	.....	کلیات.....
۵۳۱	.....	۱- میانجی (اینترفیس).....
۵۳۱	.....	۲- وید (void).....
۵۳۲	.....	۴- تابلوی مرکزی اعلام حریق Fire Alarm Control Panel.....
۵۳۲	.....	۱۹-۱-۳-۱- آژیر یا زنگ اعلام حریق.....
۵۳۴	.....	۱۹-۲-۱-۳- آژیر و چراغ فلاشر (strobe light).....
۵۳۴	.....	۱۹-۳-۱-۳- جعبه های هشدار دستی (شستی اعلام حریق).....
۵۳۵	.....	۱۹-۱-۳-۱-۳- تعداد شستی اعلام حریق.....
۵۳۶	.....	۱۹-۲-۳-۱-۳- مقاومت متصل به شستی و دتکتور.....
۵۳۶	.....	۱۹-۴-۱-۳- شرایط نصب دتکتورها (آشکارساز).....
۵۳۶	.....	دتکتورهای دودی Smoke Detector.....
۵۳۶	.....	دتکتور دودی نقطه ای.....
۵۳۶	.....	دتکتور دودی نوری (اپتیکال).....
۵۳۶	.....	دتکتور دودی یونیزم.....
۵۳۷	.....	دتکتور غیر نقطه ای.....
۵۳۷	.....	دتکتور دودی مکشی.....
۵۳۷	.....	دتکتور دودی شعاعی (Beam Smoke Detector).....
۵۳۷	.....	دتکتور کانالی یا میله ای (Duct Detector).....

۵۳۷.....	دتکتور حرارتی.....
۵۳۷.....	دتکتور حرارتی افزایشی.....
۵۳۷.....	دتکتور حرارتی ثابت.....
۵۳۷.....	دتکتور های شعله ای (تشعشی).....
۵۳۸.....	نکات لازم در مورد دتکتورها.....
۵۴۲.....	۱-۱-۳-۱۹- دتکتور دودی.....
۵۴۳.....	۲- دتکتور دودی شعاعی یا پرتوافکن خطی یا بیم دتکتور(Beam Smoke Detector).....
۵۴۴.....	نکات عددی دتکتور دودی.....
۵۴۶.....	۱-۱-۳-۱۹-۲- دتکتور حرارتی.....
۵۴۶.....	۳- دتکتور کابلی (LHD).....
۵۴۷.....	نکات عددی دتکتور حرارتی.....
۵۴۹.....	۱-۱-۳-۱۹-۳- دتکتور های شعله ای (تشعشی).....
۵۴۹.....	۱-۱-۳-۱۹-۴- دتکتور گازی(Gaz Detector).....
۵۵۱.....	۱-۱-۳-۱۹-۵- سایر مشخصات سیستم اعلام حریق.....
۵۵۲.....	۱-۱-۳-۱۹-۶- چراغ نمایشگر یا ریموت اندیکاتور.....
۵۵۲.....	۱-۱-۳-۱۹-۷- مقاومت انتهای خط E.O.L.....
۵۵۲.....	۱-۱-۳-۱۹-۸- انتخاب دتکتورها.....
۵۵۶.....	۱-۱-۳-۱۹-۲- شبکه بارنده خودکار یا اسپرینکلرها.....
۵۵۶.....	۱: سیستم اسپرینکلر تر یا آبی Wet.....
۵۵۶.....	۲: سیستم اسپرینکلر خشک Dry.....
۵۵۷.....	۳: سیستم اسپرینکلر سیلابی Deluge.....
۵۵۷.....	۴: سیستم اسپرینکلر پیش عملگر Preaction.....
۵۵۷.....	۱-۱-۳-۱۹-۱- فلوسویچ ها (حسگر جریان آب).....
۵۵۹.....	۱-۱-۳-۱۹-۲- تعداد رایزرهای(لوله قائم توزیع آب) اسپرینکلر.....
۵۵۹.....	۱-۱-۳-۱۹-۳- مکان نصب پمپ آتش نشانی و رایزرهای اسپرینکلر.....

۵۵۹	۳-۳-۱۹ منطقه بندی ZONE (زون بندی).....
۵۵۹	۱-۳-۳-۱۹ فن حل مسئله در نحوه زون بندی.....
۵۶۲	۴-۳-۱۹ نقشه ها و مدارک فنی.....
۵۶۲	۵-۳-۱۹ طراحی سیستم اعلام حریق مکان های مختلف.....
۵۶۷	۶-۳-۱۹ ضوابط تکمیلی ساختمان های بلند.....
۵۶۷	۱-۶-۳-۱۹ دنگتور های خودکار حریق.....
۵۶۸	۲-۶-۳-۱۹ قطع کننده دستی.....
۵۶۸	۳-۳-۱۹ م های زنده صوتی.....
۵۶۸	۴-۳-۱۹ مرکز کنترل با اتاق فرمان.....
۵۶۹	۴-۱۹ شبکه های رایانه ای.....
۵۶۹	۱-۶-۱۹ تجهیزات شبکه رایانه.....
۵۶۹	۱-۱-۴-۱۹ Patch Panel.....
۵۶۹	۲-۱-۴-۱۹ Patch Cord.....
۵۶۹	۳-۱-۴-۱۹ پریز مخصوص شبکه کامپیوتر (پریز 45).....
۵۷۰	۲-۴-۱۹ استاندارد کابل شبکه.....
۵۷۲	فیبر نوری.....
۵۷۲	۱-۲-۴-۱۹ استانداردهای کابل کشی شبکه , در شبکه های رایانه ای.....
۵۷۳	۳-۴-۱۹ الزامات سایر سیستم های جریان ضعیف.....
۵۷۵	فصل بیستم.....
۵۷۵	سیستم مدیریت هوشمند ساختمان (BMS).....
۵۷۶	۱-۲۰ مقدمه بحث ۱۳ برای سیستم مدیریت هوشمند ساختمان (BMS).....
۵۷۷	۲-۲۰ تعریف سیستم مدیریت هوشمند ساختمان.....
۵۷۷	۳-۲۰ تجهیزات سیستم مدیریت هوشمند ساختمان.....
۵۷۹	۲-۲۰ سیستم روشنایی و انرژی الکتریکی.....
۵۷۹	۱-۲-۲۰ سیستم ها و تجهیزات روشنایی.....

۵۷۹	سیستم‌های هوشمند روشنایی.....
۵۸۱	سیستم‌های کنترل روشنایی طبق راهنما مبحث ۱۹.....
۵۸۱	روشنایی فضاها.....
۵۸۱	سیستم‌های کاهش میزان و یا مدت روشنایی.....
۵۸۱	کنترل خاموش کردن روشنایی.....
۵۸۲	شدت روشنایی فضاها.....
۵۸۲	روشنایی محوطه و بیرون ساختمان.....
۵۸۲	لامپ‌ها.....
۵۸۲	کنترل روشنایی محله و خارج ساختمان.....
۵۸۲	سیستم‌های نورپردازی با نور مصنوعی.....
۵۸۲	انواع مختلف لامپ‌ها.....
۵۸۲	لامپ‌های التهابی.....
۵۸۳	لامپ‌های تخلیه در گاز.....
۵۸۵	لامپ‌های دیودی ساطع کننده نور (ال.ای.دی).....
۵۸۵	روش‌های کاهش میزان روشنایی.....
۵۸۵	کاهش دهنده های نور لامپ‌ها.....
۵۸۶	کلیدهای مستقل روشن و خاموش کردن لامپ.....
۵۸۶	کنتور.....
۵۸۶	موتورها.....
۵۸۶	مضاح هوشمند.....
۵۸۷	فصل بیست و یکم.....
۵۸۷	ترانس جریان CT و ترانس ولتاژ PT.....
۵۸۸	ترانس جریان و ترانس ولتاژ طبق IEC-60044-1.....
۵۸۸	ترانس جریان.....
۵۸۹	مقادیر استاندارد ترانس جریان (CT).....

۵۸۹	کلاس دقت ترانس جریان.....۲-۱-۱۹-۲۱
۵۹۰	مشخصه های CTهای حفاظتی(کلاس P).....۳-۱-۱۹-۲۱
۵۹۱	استفاده از CT در خارج از مقادیر نامی.....۴-۱-۱۹-۲۱
۵۹۲	تبدیل ترانس جریان کلاس X(استاندارد BS3938) به استاندارد IEC.....۵-۱-۱۹-۲۱
۵۹۲	ترانس ولتاژ PT.....۲-۱۹-۲۱
۵۹۳	مقادیر استاندارد ترانس ولتاژ(PT).....۱-۲-۱۹-۲۱
۵۹۵	فصل بیست و دوم.....
۵۹۵	استاندارد جدید ریم خطوط.....
۵۹۶	۱-۲۲- لزوم حریم های برق.....
۵۹۶	۲-۲۲- تعاریف اصطلاحات.....
۵۹۶	۳-۲۲- حریم خطوط برقی.....
۵۹۶	۲- حریم هوایی.....
۵۹۶	الف) حریم افقی.....
۵۹۷	ب)حریم عمودی.....
۵۹۹	فصل بیست و سوم.....
۵۹۹	انرژی خورشیدی و سیستم فتوولتاییک.....
۶۰۰	مقدمه.....
۶۰۰	۱-۲۳- سلول های فتوولتاییک.....
۶۰۰	۲-۲۳- سامانه فتوولتاییک.....
۶۰۱	۴-۲۳- صفحات مبدل انرژی خورشیدی.....
۶۰۲	۵-۲۳- منحنی ولتاژ جریان و دنبال کننده حداکثر توان.....
۶۰۳	۶-۲۳- اتصال مدول ها با مشخصات متفاوت.....
۶۰۳	۷-۲۳- نحوه زمین کردن سیستم فتوولتاییک.....
۶۰۴	منابع ومراجع.....

با سپاس از عنایت بی بدیل یکتای بی همتا که توفیق خدمت به مردم را به بنده عطا فرمود تا گامی هر چند کوتاه در راستای پیشرفت میهن عزیزتر از جانم ایران بردارم.

با توجه به استقبال بی نظیر مهندسان و فارغ التحصیلان رشته برق، و عدم وجود منابع کافی که تمام مباحث لازم را تحت پوشش قرار داده باشد و سردرگمی شرکت کنندگان در آزمون مذکور بنده را ترغیب به تألیف این کتاب نمود. هر چند در مورد آزمون نظام مهندسی کتاب‌هایی به چاپ رسیده و بنده خود را در جایگاه نقد آن نمی‌بینم اما به دلایلی که در ادامه عرض خواهم کرد هیچ کدام پاسخگو نیازهای داوطلبان در جلسه آزمون نبوده‌اند. اصولاً کتاب‌هایی که به چاپ رسیده‌اند، به دلیل اینکه با زبان مخاطبان و نیازهای آنان آشنایی کافی ندارند فقط به استفاده از فرمول‌ها و ارائه درسنامه‌ای حجیم پرداخته‌اند و فقط به حل سوالات دوره‌های قبل بسند کرده‌اند که باعث سردرگمی مخاطب و گم شدن در حجم عظیمی از مطالب که یافتن آن‌ها با توجه به زمان محدود جلسه امتحان بعید است می‌شوند.

به راستی دلیل عدم موفقیت شرکت کنندگان در آزمون نظام مهندسی که به صورت جزوه باز و اپن بوک می‌باشد چیست؟ دلیل آن چیزی را پراکنده بودن منابع و مطالب و عدم وجود منبعی خلاصه و جامع که با مراجعه به آن در کمترین زمان بتوان به مسائل پاسخ داد نیست. فکر می‌کنم موارد مذکور دلیل کافی برای چاپ کتاب "خلاصه روش‌های حل سریع مسائل" در آزمون نظام مهندسی باشد.

ویژگی متمایز این کتاب جامعیت مطالب و متن ساده و نزدیک به زبان مخاطبان و همچنین روش‌های ابداعی در حل تست‌ها و مسائل و از همه مهم‌تر پوشش سریال‌های بیشتری از تأسیسات برقی که چند گام جلوتر از طراحان سوال عمل کرده و با تسلط بر آنها آمادگی برای حل هر سوال احتمالی را خواهید داشت، که همین امر باعث چندین نوبت تجدید چاپ کتاب در عرض کمتر از یک ماه شد. حال ویرایش پنجم کتاب با تغییرات اساسی و اضافات، همگام و فراتر از تغییر سبک سوالات به دوره از آزمون ۹۶ تقدیم به جامعه مهندسی می‌گردد.

بنده به ضرس قاطع این ویرایش از کتاب را کاملترین و جامع‌ترین و پربارترین کتاب حال حاضر آمادگی آزمون نظام مهندسی برق می‌دانم و قطعاً رقیبی نخواهد داشت.

سبک کتاب به گونه‌ای است که بعد از ارائه روش‌های تستی سوال‌های پرتکرار، کتاب صرفاً بعد از هر مطلب حل شده تا بتوانید به مطلب مسلط شوید (همچنین تست‌های مشابه معرفی شده). علاوه بر این، کتاب اگر نیاز به تسلط بیشتر داشتید می‌توانید از کلاس‌های حضوری که در کل کشور برگزار می‌شود، همچنین فیلم‌های آموزشی آمادگی نظام مهندسی برق، که از سایت www.inamad.ir قابل تهیه می‌باشد استفاده نمایید. فیلم‌ها شامل کلیه مباحث نظام مهندسی برق و همچنین حل سوالات آزمون نظام مهندسی دوره‌های گذشته می‌باشد. جهت تبادل نظر و رفع اشکال جمعی می‌توانید در گروه تلگرامی آی نماد (با ارسال درخواست به شماره ۰۹۱۲۹۳۴۱۹۵۵ در مسنجر تلگرام) و همچنین کانال تلگرامی آی نماد با لینک زیر عضو شوید.

آدرس کانال تلگرامی آی نماد <https://telegram.me/inamadir>

با آرزوی توفیق

مرتضی رضایی