

کاملترین مرجع تخصصی تاسیسات الکتریکی

مؤلف: علیرضا کشاورز باحقیقت

www.ketab.ir

- سرشناسه : کشاورز باحقیقت ، علیرضا. ۱۳۶۵
- عنوان و نام پدیدآور : کامل ترین مرجع تخصصی تأسیسات الکتریکی، علیرضا کشاورز باحقیقت
- مشخصات نشر : تهران: نبض دانش ۱۳۹۳.
- مشخصات ظاهری : ۳۹۰ ص: مصور جدول، نمودار.
- شابک : 978-600-94881-9-3
- وضعیت فهرستویی : فیا
- یادداشت : ساختمان‌ها -- تجهیزات برقی -- راهنمای آموزشی (عالی)
- شماره کتاب شناسی ملی : ساختمان‌ها -- تجهیزات برقی -- آزمون‌ها و تمرین‌ها (عالی)
- شماره کتاب شناسی ملی : ۱۳۹۳ غ ۲ س / TK۴۰۳۵
- شماره کتاب شناسی ملی : ۶۲۱/۳۱۹۲۴
- شماره کتاب شناسی ملی : ۳۶۴۷۸۶۷

مرکز بخش : میدان انقلاب - اول کارگر جنوبی - کوچه رستخیزی - روبه روی دانشگاه علمی کاربردی - پلاک ۹

تلفن و فکس : ۶۶۵۶۹۸۸۱-۲

همراه : ۰۹۱۲۷۸۵۶۵۱۵



نبض دانش

عنوان کتاب کامل ترین مرجع تخصصی تأسیسات الکتریکی

مؤلفین علیرضا کشاورز باحقیقت

ناشر نبض دانش

سال چاپ ۱۳۹۳

نوبت چاپ اول

تیراژ ۱۱۰۰ نسخه

قیمت ۲۳۰۰۰۰ ریال

ISBN : 978-600-94881-9-3

شابک : ۹۷۸-۶۰۰-۹۴۸۸۱-۹-۳

فروشگاه اینترنتی www.NabzeDanesh.com

پیشگفتار

انرژی الکتریکی یکی از نیازهای عمده جهان امروز است و یکی از معیارهای سنجش رشد و توسعه در هر کشور، میزان سرانه تولید و مصرف انرژی الکتریکی است. در این راستا، انرژی الکتریکی باید با کیفیت مطلوب و به طور مداوم برای مصرف کنندگان فراهم شود. این امر مستلزم محاسبه، تحلیل و طراحی تجهیزات مناسب سیستم های الکتریکی می باشد که موجب به وجود آمدن شاخه ای از علوم مهندسی به نام مهندسی تأسیسات الکتریکی شده است.

با توجه به توسعه شتابان تجهیزات الکتریکی و از آن جایی که اکثر کتاب های موجود در کشور در زمینه مهندسی تأسیسات الکتریکی با تکنولوژی روز فاصله زیادی دارند، نیاز به یک مرجع فارسی به روز شده بیش از پیش احساس می شود. تجدید چاپ های مکرر کتاب های قدیمی مؤید این امر و مبین وجود خلأ بزرگی در این زمینه است که نویسندگان بر آن داشت، کتابی به روز و کاربردی را به رشته تحریر در آورد. کتاب حاضر می تواند به عنوان مرجعی جامع مورد استفاده متخصصان و مهندسان صنعت برق و دانشجویان رشته مهندسی برق قرار گیرد. از طرف دیگر، کتاب به گونه ای نوشته شده است که بخش هایی از آن می تواند به عنوان منبعی برای تدریس درس های تأسیسات الکتریکی، سیستم های منطقی کنترل پذیر، مهندسی روشنایی، تأسیسات صنعتی و ساختمانی، رسم فنی و کارگاه مدارهای فرمان مورد استفاده قرار گیرد.

در این جا لازم می دانم از همکاری تمامی دوستان و عزیزانی که در آماده سازی و چاپ این کتاب مرا یاری نموده اند، کمال تشکر و قدردانی را داشته باشم. از تمامی خوانندگان بزرگوار و نکته بین تقاضا می شود، نظرها و پیشنهادهای سازنده خود را به مؤلف و ناشر از طریق نشانی پست الکترونیکی h.fallahi61@yahoo.com و ghaffarzadeh@ikiu.ac.ir منتقل نمایند.

دکتر نوید غفارزاده

(عضو هیأت علمی دانشگاه بین المللی امام خمینی(ره))

۱۱	فصل اول: خطرات برق و ایمنی در برق رسانی	۱۱
۱۱	۱-۱ عوامل موثر در محیط کار	۱۱
۱۲	۱-۱-۱ اصول پیشگیری از حوادث	۱۲
۱۲	۱-۱-۲ عوامل ایجاد برق گرفتگی	۱۲
۱۳	۲-۱ ایمنی در برق	۱۳
۱۶	۳-۱ توصیه ایمنی به برق کاران	۱۶
۱۷	۴-۱ ارت نمودن کلیه فلزات در ساختمان و اماکن عمومی	۱۷
۱۹	۵-۱ حفاظت الکتریکی	۱۹
۱۹	۶-۱ انواع حفاظت الکتریکی	۱۹
۱۹	۱-۶-۱ حفاظت سیم ها و کابل ها	۱۹
۲۰	۲-۶-۱ حفاظت مصرف کننده ها و دستگاه های الکتریکی	۲۰
۲۱	۳-۶-۱ حفاظت اشخاص	۲۱
۲۲	۷-۱ انواع روش های حفاظت اشخاص	۲۲
۲۲	۱-۷-۱ حفاظت توسط سیم زمین	۲۲
۲۵	۲-۷-۱ حفاظت توسط عایق کاری	۲۵
۲۵	۳-۷-۱ حفاظت توسط ولتاژ کم	۲۵
۲۹	فصل دوم: شبکه های الکتریکی	۲۹
۳۰	۱-۲ تولید، انتقال و توزیع انرژی الکتریکی	۳۰
۳۰	۲-۲ تولید انرژی الکتریکی	۳۰
۳۰	۱-۲-۲ تولید انرژی الکتریکی از طریق انرژی آب	۳۰
۳۱	۲-۲-۲ تولید انرژی الکتریکی از طریق انرژی حاصل از سوخت	۳۱
۳۲	۳-۲-۲ تولید انرژی الکتریکی از طریق انرژی های نو	۳۲
۳۳	۴-۲ توزیع انرژی الکتریکی	۳۳
۳۴	۵-۲ شبکه انتقال نیرو	۳۴
۳۴	۶-۲ شبکه فوق توزیع	۳۴
۳۵	۷-۲ توزیع نیرو	۳۵
۳۵	۱-۷-۲ شبکه توزیع فشار متوسط	۳۵
۳۵	۲-۷-۲ شبکه توزیع فشار ضعیف	۳۵
۳۶	۸-۲ افت ولتاژ در هادی ها	۳۶
۳۷	۹-۲ انرژی الکتریکی	۳۷
۳۸	۱۰-۲ توان الکتریکی	۳۸
۴۴	۱۱-۲ ارتباط انرژی الکتریکی با گرما	۴۴
۴۵	۱۲-۲ مدارهای سه فاز	۴۵
۴۹	۱۳-۲ محاسبه توان های اکتیو (مفید) - راکتیو (غیر مفید) - ظاهری در دو حالت سه فاز (خطی، فازی) و تک فاز	۴۹
۵۱	۱۴-۲ تمرین های فصل دوم	۵۱
۵۵	فصل سوم: اصلاح ضریب قدرت	۵۵
۵۵	۱-۳ معرفی تابلوی بانک خازنی و اجزای آن	۵۵
۵۶	۲-۳ اصلاح ضریب قدرت	۵۶
۵۶	۱-۲-۳ دلایل اصلاح ضریب قدرت	۵۶
۵۸	۳-۳ انواع اصلاح ضریب قدرت	۵۸
۵۸	۱-۳-۳ اصلاح ضریب قدرت انفرادی	۵۸
۵۹	۲-۳-۳ اصلاح ضریب قدرت گروهی	۵۹
۵۹	۳-۳-۳ اصلاح ضریب قدرت مرکزی	۵۹
۶۳	۴-۳ توجه انتخاب پله های بانک خازنی	۶۳
۶۳	۵-۳ تعیین محل مناسب خازن ها و انتخاب نوع آن ها	۶۳
۶۵	۶-۳ محاسبات و دیماند	۶۵
۶۷	۱-۶-۳ نحوه محاسبه بهای پرداختی	۶۷
۶۷	۲-۶-۳ نحوه محاسبه ضریب زیان	۶۷
۶۸	۷-۳ مسائل فصل سوم	۶۸
۷۱	۸-۳ تمرین های فصل سوم	۷۱
۷۳	فصل چهارم: شناخت و بررسی کابل ها	۷۳



۷۲	۱-۴ تعریف کابل
۷۴	۲-۴ ساختمان کابل‌ها
۷۴	۱-۳-۴ هادی کابل‌ها
۷۵	۲-۳-۴ عایق کابل‌ها
۷۶	۳-۲-۴ غلاف کابل
۷۶	۳-۴ طبقه‌بندی کابل‌ها
۷۷	۴-۴ طبقه‌شناسایی کابل
۷۹	۵-۴ انواع سیم‌های روکش دار مورد استفاده در برق ساختمان
۸۳	فصل پنجم: انتخاب کابل
۸۳	۱-۵ عوامل موثر در انتخاب نوع کابل‌ها
۸۴	۲-۵ حداقل سطح مقطع
۸۴	۳-۵ انتخاب سطح مقطع کابل بر اساس جریان مجاز
۸۶	۴-۵ انتخاب سطح مقطع کابل بر اساس افت ولتاژ مجاز طول کابل
۸۶	۱-۴-۵ افت ولتاژ در مدارهای تک‌فاز متناوب
۸۷	۲-۴-۵ فرمول‌های انتخاب سطح مقطع بر اساس افت ولتاژ مجاز در مدارهای تک‌فاز و سه فاز
۸۸	۵-۵ مقاطع استاندارد کابل‌ها
۸۸	۶-۵ مسائل فصل پنجم
۹۳	۷-۵ تمرین‌های فصل پنجم
۹۹	فصل ششم: لوله و اتصالات صنعتی
۱۰۰	۱-۶ انواع لوله
۱۰۳	۲-۶ حداکثر تعداد مجاز هادی‌های روشنایی
۱۰۵	۳-۶ انواع ابزارآلات مورد نیاز در لوله‌کشی
۱۰۷	۴-۶ آشنایی با ابزار و وسایل لازم هر خط‌کشی، کنده‌کاری و سیم‌کشی
۱۰۷	۵-۶ آشنایی با فواصل استاندارد در سیم‌کشی
۱۰۸	۶-۶ آشنایی با باسداکت
۱۰۹	۱-۶-۶ باسداکت روشنایی
۱۱۰	۲-۶-۶ باسداکت توزیع سیم
۱۱۰	۳-۶ انتخاب سیستم سیم‌کشی
۱۱۱	۸-۶ علایم الکتریکی برای لوله‌کشی برق
۱۱۳	فصل هفتم: توانایی نقشه‌خوانی و نصب تجهیزات مدارات الکتریکی پایه در ساختمان
۱۱۳	۱-۷ آشنایی با نقشه‌های الکتریکی و چگونگی رسم آن‌ها
۱۱۳	۲-۷ اشکال مختلف نمایش نقشه مدارهای الکتریکی
۱۱۳	۱-۷-۲ شمای حقیقی
۱۱۴	۲-۷-۲ شمای فنی
۱۱۵	۳-۷-۲ شمای مسیر جریان
۱۱۵	۴-۷ علامت اختصاری تجهیزات برق ساختمان
۱۱۷	۵-۷ کلید تک‌پل
۱۱۷	۶-۷ کلید دوتپل
۱۱۸	۷-۷ کلید تبدیل
۱۱۸	۸-۷ کلید صلیبی
۱۱۸	۹-۷ کلید کولر
۱۱۸	۱۰-۷ پریرها
۱۱۹	۱۱-۷ پریر با اتصال زمین
۱۲۰	۱۲-۷ مقررات ملی ساختمان (مبحث سیزدهم ۹۰-۱۳ ۹-۲۰)
۱۲۰	۱۳-۷ مقررات ملی ساختمان (مبحث سیزدهم ۹۰-۱۳ ۷-۲۰ ۵-۲۰)
۱۲۰	۱۴-۷ جعبه تقسیم
۱۲۰	۱۵-۷ دوشاخه
۱۲۱	۱۶-۷ انواع سربیس
۱۲۱	۱۷-۷ لامپ‌های الکتریکی
۱۲۶	۱۸-۷ فتوسل
۱۲۷	۱۹-۷ آیفون
۱۲۸	۲۰-۷ دیمر
۱۲۹	۲۱-۷ کولر آبی
۱۲۹	۲۲-۷ انواع سیم‌کشی

۱۳۲	۷-۱۹) اندازه سطح مقطع انواع هادی‌های حامل جریان برق و زمین قابل اتصال به پریزها و پلاگ‌های صنعتی
۱۳۲	۷-۲۰) مدارهای الکتریکی ساختمان
۱۴۷	فصل هشتم: شناخت تجهیزات صنعتی
۱۴۸	۸-۲) کلید سولنیج
۱۴۸	۸-۳) لامپ سیگنال
۱۴۹	۸-۴) لیمیت سوئیچ یا میکروسوئیچ
۱۴۹	۸-۵) حسگرهای صنعتی
۱۵۰	۸-۶) کنتاکتورها
۱۵۸	۸-۷) قطع کننده حرارتی (رله حرارتی یا بی‌متال)
۱۶۱	۸-۸) رله حرارتی مغناطیسی (کلید محافظ موتوری)
۱۶۲	۸-۹) رله زمانی (تایمر) و انواع آن
۱۶۳	۸-۱۰) رله زمانی موتوری یا الکترو مکانیکی
۱۶۳	۸-۱۱) رله زمانی الکترونیکی
۱۶۴	۸-۱۲) رله زمانی نیمه‌ایکتی یا رله یادی
۱۶۵	۸-۱۰) کلیدهای فرمان
۱۶۵	۸-۱۱) کلیدهای شناور یا فلوتر
۱۶۶	۸-۱۰) کلیدهای تابع دور (گیراز مرکز)
۱۶۷	۸-۱۰) کلیدهای تابع حرارت (ترموستات)
۱۶۸	۸-۱۰) رله کنترل بار
۱۶۹	۸-۱۰) رله کنترل فاز (Monitoring Phase)
۱۷۰	۸-۱۱) روش‌های سریع انتخاب فیوز برای انواع مصرف‌کننده‌ها
۱۷۱	۸-۱۱) انتخاب فیوز از روی منحنی جریان زمان مگکوس فیوز
۱۷۱	۸-۱۲) هماهنگی فیوزهای بالادست و پایین دست
۱۷۶	۸-۱۲) مسائل فصل هشتم
۱۸۵	۸-۱۴) تمرین‌های فصل هشتم
۱۸۹	فصل نهم: کلیدهای فشارقوی
۱۸۹	۹-۱) مقدمه
۱۹۱	۹-۲) دسته‌بندی انواع کلیدهای فشارقوی
۱۹۱	۹-۲-۱) سکسیونرهای غیرقابل قطع زیر بار
۱۹۲	۹-۲-۲) سکسیونر قابل قطع زیر بار
۱۹۳	۹-۲-۳) مشخصات فنی و عوامل مؤثر بر عملکرد سکسیونرها
۱۹۴	۹-۳) تقسیم‌بندی کلیدهای قدرت بر حسب مکانیزم خاموش کردن قوس الکتریکی
۱۹۵	۹-۳-۱) کلید قدرت روغنی
۱۹۶	۹-۳-۲) کلید قدرت کم‌روغن
۱۹۸	۹-۳-۳) کلید قدرت هوایی
۱۹۹	۹-۳-۴) کلید قدرت SF6
۲۰۲	۹-۵) کلید قدرت خلأ
۲۰۴	۹-۶) کلیدهای قدرت کشویی و ثابت
۲۰۴	۹-۷) مشخصات فنی و عوامل مؤثر بر عملکرد کلیدهای قدرت
۲۰۷	۹-۴) مقایسه کلیدهای قدرت SF6، خلأ و کم‌روغن
۲۰۷	۹-۵) شناخت مراحل و توانایی Rack-In و Rack-Out کردن کلیدهای فشارقوی
۲۰۸	۹-۶) آشنایی با آزمایشات قبل از بهره‌برداری از کلیدهای فشارقوی
۲۰۹	۹-۷) تمیزکاری و تنظیم کلیدهای فشارقوی
۲۱۰	۹-۸) آشنایی با تست‌های دوره‌ای کلید
۲۱۲	۹-۹) توانایی قرار دادن انواع کلیدها در حالت تست و انجام آن
۲۱۳	۹-۱۰) توانایی باز و بسته کردن و تعویض قطعات کلیدها
۲۱۴	۹-۱۱) تشخیص قطعات معیوب کلیدها
۲۱۵	۹-۱۲) آشنایی با حفاظت‌های مرتبط با کلیدهای فشارقوی
۲۱۶	۹-۱۳) ایمنی در کار با کلید
۲۱۷	فصل دهم: نصب تجهیزات و راهاندازی تابلوهای الکتریکی
۲۱۷	۱۰-۱) تعریف تابلو
۲۱۷	۱۰-۲) انواع تابلوها
۲۱۹	۱۰-۳) اجزای اصلی تابلو
۲۲۰	۱۰-۴) بدنه تابلو



۲۳۰	 کلید (۵-۱۰)
۲۳۳	 شستی ها (پوش بانن) (۶-۱۰)
۲۳۳	 کنتاکتور (۷-۱۰)
۲۳۳	 رله ها (۸-۱۰)
۲۳۳	 لامپ سیگنال (۹-۱۰)
۲۳۴	 حسگرهای صنعتی (SENSORIC) (۱۰-۱۰)
۲۳۴	 فیوز (۱۱-۱۰)
۲۳۴	 مشخصات فنی فیوز ها (۱۱-۱۰)
۲۳۴	 انواع فیوز (۱۱-۱۰)
۲۳۵	 جعبه فیوز (۱۱-۱۰)
۲۳۵	 قطع کننده حرارتی (رله حرارتی یا بی متال) (۱۲-۱۰)
۲۳۶	 مقره (۱۳-۱۰)
۲۳۷	 اتصالات کابل (۱۴-۱۰)
۲۳۷	 سرکابل (۱۴-۱۰)
۲۳۷	 مفصل ها (۱۴-۱۰)
۲۳۸	 Cad weld مفصل (۱۴-۱۰)
۲۳۸	 گلند (۱۴-۱۰)
۲۳۹	 ترمینال (۱۴-۱۰)
۲۳۹	 وسایل اندازه گیری (۱۵-۱۰)
۲۳۹	 ترانسفورماتور جریان (CT) (۱۵-۱۰)
۲۳۹	 اینترلاک (۱۶-۱۰)
۲۳۹	 درجه حفاظت تابلو IP (۱۷-۱۰)
۲۳۹	 محاسبه تجهیزات تابلو (۱۸-۱۰)
۲۳۹	 محاسبات کلید (۱۸-۱۰)
۲۳۹	 محاسبات کنتاکتورها (انتخاب کنتاکتور مناسب) (۱۸-۱۰)
۲۳۹	 محاسبات شینه ها (۱۸-۱۰)
۲۳۹	 محاسبات فیوز (انتخاب فیوز مناسب) (۱۸-۱۰)
۲۳۹	 محاسبات محاسبات مقره (انتخاب مقره مناسب) (۱۸-۱۰)
۲۳۹	 محاسبات تجهیزات اندازه گیری (۱۸-۱۰)
۲۳۹	 محاسبات سطح مقطع هادی ها (۱۸-۱۰)
۲۳۹	 حداکثر ابعاد تابلو (۱۹-۱۰)
۲۳۹	 سیستم استقرار وسایل یا حداقل فواصل در داخل تابلوی فرعی توزیع برق تک فاز (۲۰-۱۰)
۲۴۰	 شماتیک تابلوی فرعی توزیع برق - نوع سه فاز ۲۱ مدار (۲۱-۱۰)
۲۴۱	 سیستم استقرار وسایل یا حداقل فواصل در داخل تابلوی فرعی توزیع برق - سه فاز (۲۲-۱۰)
۲۴۱	 استانداردهای مورد نیاز برای برخی از قطعات بکار برده شده در تابلوها (۲۳-۱۰)
۲۴۱	 استانداردهای عمومی بدنه تابلو (۲۳-۱۰)
۲۴۱	 استانداردهای کلید قدرت (۲۳-۱۰)
۲۴۱	 استانداردهای شینه ها و اتصالات (۲۳-۱۰)
۲۴۱	 استانداردهای سیم کشی در ترانسفورماتور (۲۳-۱۰)
۲۴۱	 استاندارد نصب گرمکن (هیتز) (۲۳-۱۰)
۲۴۱	 استاندارد کنتاکتورها و فشار ضعیف (۲۳-۱۰)
۲۴۱	 نصب قطعات تابلو و اجزای تابلو (۲۴-۱۰)
۲۴۵	 آزمون راه اندازی تابلو (۲۵-۱۰)
۲۴۵	 تعمیر و نگهداری تابلو (۲۶-۱۰)
۲۴۵	 بررسی صحت اتصالات (۲۶-۱۰)
۲۴۵	 بررسی استقامت عایقی (۲۶-۱۰)
۲۴۵	 بررسی درستی سیستم اینترلاک ها (۲۶-۱۰)
۲۴۶	 نگهداری سیستم اینترلاک (۲۶-۱۰)
۲۴۶	 اقدامات حفاظتی و عایقی قبل از شروع به تعمیر و نگهداری تابلو (۲۶-۱۰)
۲۴۶	 مشخصات مونتاژ و تجهیز تابلو (۲۷-۱۰)
۲۴۶	 علائم مورد استفاده در تابلوهای برق ۱- (۲۸-۱۰)
۲۴۶	 علائم مورد استفاده در تابلوهای برق ۲- (۲۹-۱۰)
۲۵۱	 فصل یازدهم: مدارهای پایه در برق صنعتی
۲۵۱	 مدار راه اندازی موتور اسکرو به صورت لحظه ای کنترل از یک نقطه (۱-۱۱)

۲۵۳	مدار راهاندازی موتور آسنکرون سه فاز به صورت لحظه‌ای کنترل از دو نقطه
۲۵۴	مدار راهاندازی موتور آسنکرون سه فاز به صورت دائم کنترل از یک نقطه
۲۵۵	مدار راهاندازی موتور آسنکرون سه فاز به صورت دائم کار کنترل از دو نقطه
۲۵۶	مدار راهاندازی موتور آسنکرون سه فاز به صورت لحظه‌ای و دائم کنترل از یک نقطه
۲۵۷	مدار راهاندازی موتور آسنکرون سه فاز به صورت لحظه‌ای و دائم کنترل از دو نقطه
۲۵۸	مدار راهاندازی موتور آسنکرون سه فاز به صورت چپ گرد راست گرد با حفاظت کامل
۲۵۹	مدار راهاندازی موتور آسنکرون سه فاز به صورت چپ گرد راست گرد با حفاظت کامل کنترل از دو نقطه
۲۶۰	مدار راهاندازی موتور آسنکرون سه فاز به صورت چپ گرد راست گرد سریع کنترل از یک نقطه
۲۶۱	مدار راهاندازی موتور آسنکرون سه فاز به صورت چپ گرد راست گرد سریع کنترل از دو نقطه
۲۶۲	مدار راهاندازی موتور آسنکرون سه فاز به صورت چپ گرد راست گرد لحظه‌ای دائم کنترل از یک نقطه
۲۶۳	مدار راهاندازی موتور آسنکرون سه فاز به صورت چپ گرد راست گرد لحظه‌ای دائم کنترل از دو نقطه
۲۶۴	مدار راهاندازی موتور آسنکرون سه فاز به صورت ترتیبی یکی پس از دیگری
۲۶۵	مدار راهاندازی موتور آسنکرون سه فاز به صورت ترتیبی یکی بجای دیگری
۲۶۶	مدار راهاندازی موتور آسنکرون سه فاز به صورت یکی پس از دیگری اتوماتیک کنترل از یک نقطه
۲۶۷	مدار راهاندازی موتور آسنکرون سه فاز به صورت یکی به جای دیگری با استفاده از تایمر (اتوماتیک)
۲۶۸	مدار راهاندازی موتور آسنکرون سه فاز به صورت ستاره مثلث
۲۶۹	مدار راهاندازی موتور آسنکرون سه فاز به صورت ستاره مثلث نوع دوم
۲۷۰	مدار راهاندازی موتور آسنکرون سه فاز به صورت ستاره مثلث اتوماتیک
۲۷۱	مدار راهاندازی موتور آسنکرون سه فاز به صورت ستاره مثلث اتوماتیک نوع دوم
۲۷۲	مدار راهاندازی موتور آسنکرون سه فاز به صورت ستاره مثلث اتوماتیک کنترل از دو نقطه
۲۷۳	مدار راهاندازی موتور آسنکرون سه فاز به صورت ستاره مثلث چپ گرد راست گرد
۲۷۴	مدار راهاندازی موتور آسنکرون سه فاز به صورت ستاره مثلث چپ گرد راست گرد اتوماتیک
۲۷۵	مدار قدرت راهاندازی الکتروموتور تک فاز به صورت چپ گرد راست گرد
۲۷۶	مدار فرمان راهاندازی به صورت چپ گرد راست گرد تک فاز کنترل از یک نقطه
۲۷۷	فصل دوازدهم: توانایی ایجاد زمین حفاظتی
۲۷۷	۱-۱۲ دلایل لزوم حفر و ایجاد چاه ارت استاندارد
۲۷۸	۲-۱۲ حفاظت توسط سیستم زمین
۲۷۸	۳-۱۲ الکتروود زمین
۲۷۸	۴-۱۲ جرم کلی زمین
۲۷۹	۵-۱۲ مشخصات انواع الکترودهای اتصال زمین
۲۷۹	۶-۱۲ نصب الکترودهای اتصال زمین
۲۸۰	۷-۱۲ مقاومت زمین
۲۸۱	۸-۱۲ سیم زمین
۲۸۲	۹-۱۲ جزئیات نصب سیستم اتصال زمین با الکتروود میله مسی مغز فولادی
۲۸۳	۱۰-۱۲ فرمول محاسبه مقاومت الکترودهای مختلف زمین
۲۸۴	۱۱-۱۲ روش‌های اتصال زمین وسایل و دستگاه‌های فشار متوسط
۲۸۷	۱۲-۱۲ انواع سیستم TN
۲۹۰	۱۳-۱۲ مسائل فصل دوازدهم
۲۹۲	۱۴-۱۲ تمرین‌های فصل دوازدهم
۲۹۵	فصل سیزدهم: محاسبات روشنیابی
۲۹۵	۱-۱۳ مقدمه
۲۹۵	۲-۱۳ اصطلاحات مربوط به محاسبات روشنیابی
۲۹۷	۳-۱۳ فرمول‌های مربوط به محاسبات روشنیابی
۲۹۸	۴-۱۳ لامپ‌های تهایی
۲۹۸	۵-۱۳ لامپ رشته‌ای
۲۹۹	۶-۱۳ لامپ هالوژن
۳۰۰	۷-۱۳ لامپ تخلیه گاز
۳۰۱	۸-۱۳ لامپ‌های فلورسنت معمولی
۳۰۴	۹-۱۳ موارد استفاده‌ی لامپ فلورسنت
۳۰۴	۱۰-۱۳ نحوه سیم‌بندی داخلی لامپ مهتابی (فلورسنت)
۳۰۵	۱۱-۱۳ لامپ‌های فلورسنت فشرده
۳۰۵	۱۲-۱۳ دستورالعمل نحوه استفاده صحیح از لامپ‌های کم‌مصرف
۳۰۷	۱۳-۱۳ لامپ‌های بخار جیوه با فشار بالا
۳۰۷	۱۴-۱۳ لامپ‌های متال هالید

۳۰۸	۵-۶-۱۳ لامپ‌های بخار سدیم (کم‌فشار)
۳۰۹	۶-۶-۱۳ لامپ‌های بخار سدیم با فشار بالا (پرفشار)
۳۱۰	۷-۱۳ مقایسه لامپ‌های الکترونیکی
۳۱۰	۸-۱۳ مسائل فصل سیزدهم
۳۱۵	۹-۱۳ تمرین‌های فصل سیزدهم
۳۱۷	فصل چهاردهم: کار با نرم‌افزار Dialux
۳۱۷	۲-۱۴ نحوه کار با نرم‌افزار Dialux (آبی)
۳۲۲	۳-۱۴ نحوه کار با نرم‌افزار Dialux (قرمز)
۳۲۳	فصل پانزدهم: مینی PLC (LOGO)
۳۲۳	۱-۱۵ آشنایی با انواع سیستم‌های کنترل و بررسی مزایا و معایب هر یک
۳۳۱	۱-۱-۱۵ سیستم کنترل سخت‌افزاری
۳۳۴	۲-۱-۱۵ مزایای PLC نسبت به کنشکتورها
۳۳۵	۳-۱-۱۵ معایب PLC
۳۳۵	۴-۱۵ آشنایی با برخی از سازندگان مطرح PLC و معرفی PLC های آن‌ها
۳۳۵	۱-۲-۱۵ معرفی PLC های شرکت Siemens
۳۳۵	۳-۱۵ LOGO مینی پیل‌سی
۳۳۶	۴-۱۵ آشنایی با سخت‌افزار لوگو و تجهیزات جانبی آن
۳۳۶	۱-۴-۱۵ منبع تغذیه
۳۳۷	۵-۱۵ مازول اصلی
۳۳۸	۶-۱۵ آشنایی با انواع LOGO از لحاظ تعداد، نوع ورودی، خروجی و امکانات آن
۳۳۸	۱-۶-۱۵ لوگوی مدل اصلی Basic
۳۳۹	۲-۶-۱۵ نرمینال‌های ورودی
۳۴۰	۳-۶-۱۵ نرمینال‌های خروجی
۳۴۲	۴-۶-۱۵ کارت حافظه
۳۴۲	۵-۶-۱۵ مازول توسعه (Expansion)
۳۴۴	۶-۶-۱۵ کابل رابط
۳۴۵	۷-۱۵ آشنایی با زبان‌های برنامه‌نویسی
۳۴۵	۱-۷-۱۵ روش نردبانی یا LAD
۳۴۵	۲-۷-۱۵ معرفی برنامه‌نویسی به روش بلوکی FBD
۳۴۶	۳-۷-۱۵ معرفی دستورات پایه برنامه‌نویسی (Basic Function)
۳۴۶	۴-۷-۱۵ ورودی دیجیتال (DIGITAL INPUT)
۳۴۷	۵-۷-۱۵ خروجی دیجیتال (Q)
۳۴۷	AND (۶-۷-۱۵)
۳۴۷	NAND (۷-۷-۱۵)
۳۴۷	OR (۸-۷-۱۵)
۳۴۸	NOR (۹-۷-۱۵)
۳۴۸	XOR (۱۰-۷-۱۵)
۳۴۸	NOT (۱۱-۷-۱۵)
۳۴۹	نرم‌افزار (۸-۱۵)
۳۴۹	۹-۱۵ تعریف پروژه به زبان LAD
۳۵۴	۱-۹-۱۵ شبیه‌سازی برنامه نوشته شده به زبان LAD
۳۵۹	۲-۹-۱۵ نحوه تعریف پروژه و شبیه‌سازی برنامه به زبان FBD
۳۶۳	۳-۹-۱۵ تست و شبیه‌سازی برنامه در محیط نرم‌افزار
۳۶۷	۱۰-۱۵ تعیین نحوه نمایش برنامه نوشته شده در LOGO Software (تبدیل زبان از LAD به FBD و بالعکس)
۳۶۸	۱-۱۰-۱۵ انتقال، بازبینی و نحوه ارتباط برنامه در LOGO
۳۶۹	۲-۱۰-۱۵ منتقل کردن برنامه به LOGO
۳۶۹	۱۱-۱۵ دستورات پیشرفته برنامه‌نویسی (Special function)
۳۶۹	۱-۱۱-۱۵ تابع (LATCHING RELAY) RS
۳۷۰	۲-۱۱-۱۵ تایمر تأخیر در وصل (ON DELAY)
۳۷۱	۳-۱۱-۱۵ تایمر تأخیر در قطع (OFF DELAY)
۳۷۲	۱۲-۱۵ برنامه نویسی بر روی LOGO
۳۷۳	۱-۱۲-۱۵ قوانین مهم برای برنامه‌نویسی
۳۷۴	۲-۱۲-۱۵ نحوه برنامه‌نویسی
۳۸۱	پیوست