



کاملترین مرجع تخصصی تاسیسات الکتریکی

مؤلف:

دکتر نوید غفارزاده

عضو هیأت علمی دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره)

سرشناسه	: دکتر نوید غفارزاده
عنوان و نام پدیدآور	: کامل ترین مرجع تخصصی تاسیسات الکتریکی / مولف نوید غفارزاده
مشخصات نشر	: سها دانش - ۱۳۹۲
مشخصات ظاهری	: ۳۹۰ ص
شابک	: ۹۷۸-۶۰۰-۱۸۱-۰۹۳-۰
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
یادداشت	: ساختمان ها -- تجهیزات برقی
موضوع	: تأسیسات -- طرح و ساختمان -- آزمون ها و تمرین ها (عالی)
شناسنامه افزوده	: روشنایی برق -- نرم افزار
رده بندی کنگره	: ۱۳۹۲ غ ۷ ۲ س / TK ۴۰۳۵
رده بندی دیویی	: ۶۲۱ / ۳۱۹۲۴
شماره کتابشناسی ملی	: ۳۳۶۷۸۷۶

این اثر مشمول قانون حمایت مولفان و مصنفان و هنرمندان مصوب ۱۳۴۸ است هرکس تمام یا قسمتی از این اثر را بدون اجازه ناشر، نشر و یا پخش کند مورد پیگیری قانونی قرار خواهد گرفت.

تلفن و فکس : ۳-۶۶۵۶۹۸۸۱

۶۶۵۶۲۸۹۸ - ۶۶۵۶۳۱۷۷ - ۶۶۵۶۲۹۳۳

همراه : ۰۹۱۲۱۲۶۱۴۱۹



سها دانش

مرکز پخش : میدان انقلاب - اول کارگر جنوبی - کوچه رشتچی - روبروی دانشگاه علمی کاربردی - پلاک ۹ - نشر و پخش کاسپین

عنوان کامل ترین مرجع تخصصی تاسیسات الکتریکی
مولف دکتر نوید غفارزاده
ناشر سها دانش (عضو انجمن ناشران دانشگاهی)
صفحه آرا سیده صغری حیات الغیبی
سال چاپ ۱۳۹۴
نوبت چاپ دوم
تیراژ ۵۰۰ جلد
قیمت ۲۲۰۰۰۰ ریال

ISBN: 978-600-181-093-0

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۱۸۱-۰۹۳-۰

info@sohadanesh.com

پست الکترونیکی

www.sohadanesh.ir : فروشگاه اینترنتی شماره ۱

www.books.eeshop.ir : فروشگاه اینترنتی شماره ۲

تقدیم بہ مہربان فرشتگانی کہ:

لحظات ناب باور بودن، لذت و غرور دانستن، جسارت خواستن، عظمت
رسیدن و تمام تجربہ ہاں یکتا و زیبای زندگی، مہیون حضور سبز آن ہاست.



پیشگفتار و مقدمه

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 نویسنده را 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))

فهرست

صفحه	عنوان
۱۱	فصل اول: خطرات برق و ایمنی در برق‌رسانی
۱۱	۱-۱ عوامل موثر در محیط کار
۱۲	۱-۱-۱ اصول پیشگیری از حوادث
۱۲	۱-۱-۲ عوامل ایجاد برق گرفتگی
۱۳	۱-۲ ایمنی در برق
۱۶	۱-۳ توصیه ایمنی به برق‌کاران
۱۷	۱-۴ ارت نمودن کلیه فلزات در ساختمان و اماکن عمومی
۱۹	۱-۵ حفاظت الکتریکی
۱۹	۱-۶ انواع حفاظت الکتریکی
۱۹	۱-۶-۱ حفاظت سیم‌ها و کابل‌ها
۲۰	۱-۶-۲ حفاظت مصرف‌کننده‌ها و دستگاه‌های الکتریکی
۲۱	۱-۶-۳ حفاظت اشخاص
۲۲	۱-۷ انواع روش‌های حفاظت اشخاص
۲۲	۱-۷-۱ حفاظت توسط سیم زمین
۲۵	۱-۷-۲ حفاظت توسط عایق کاری
۲۵	۱-۷-۳ حفاظت توسط ولتاژ کم
۲۹	فصل دوم: شبکه‌های الکتریکی
۳۰	۲-۱ تولید، انتقال توزیع و انرژی الکتریکی
۳۰	۲-۲ تولید انرژی الکتریکی
۳۰	۲-۲-۱ تولید انرژی الکتریکی از طریق انرژی آب
۳۱	۲-۲-۲ تولید انرژی الکتریکی از طریق انرژی حاصل از سوخت
۳۲	۲-۲-۳ تولید انرژی الکتریکی از طریق انرژی‌های نو
۳۳	۲-۳ توزیع انرژی الکتریکی
۳۳	۲-۴ شبکه انتقال نیرو
۳۴	۲-۴-۱ شبکه فوق توزیع
۳۵	۲-۴-۲ توزیع نیرو
۳۵	۲-۴-۳ شبکه توزیع فشار متوسط
۳۵	۲-۴-۴ شبکه توزیع فشار ضعیف
۳۶	۲-۴-۵ افت ولتاژ در هادی‌ها
۳۷	۲-۵ انرژی الکتریکی
۳۸	۲-۵-۱ توان الکتریکی
۴۴	۲-۵-۲ ارتباط انرژی الکتریکی با گرما
۴۵	۲-۵-۳ مدارهای سه فاز
۴۹	۲-۵-۴ محاسبه توان‌های اکتیو(مفید)- راکتیو(غیرمفید)- ظاهری در دو حالت سه‌فاز (خطی، فازی) و تک‌فاز
۵۱	۲-۵-۵ تمرین‌های فصل دوم
۵۵	فصل سوم: اصطلاح ضریب قدرت
۵۵	۳-۱ معرفی تابلوی بانک خازنی و اجزای آن
۵۶	۳-۲ اصلاح ضریب قدرت
۵۶	۳-۲-۱ دلایل اصلاح ضریب قدرت
۵۸	۳-۳ انواع اصلاح ضریب قدرت
۵۸	۳-۳-۱ اصلاح ضریب قدرت انفرادی
۵۹	۳-۳-۲ اصلاح ضریب قدرت گروهی
۵۹	۳-۳-۳ اصلاح ضریب قدرت مرکزی
۶۲	۳-۴ نحوه انتخاب پله‌های بانک خازنی
۶۳	۳-۵ تعیین محل مناسب خازن‌ها و انتخاب نوع آن‌ها
۶۵	۳-۶ محاسبات و دیماند
۶۷	۳-۶-۱ نحوه محاسبه بهای پرداختی
۶۷	۳-۶-۲ نحوه محاسبه ضریب زیان
۶۸	۳-۷ مسائل فصل
۷۱	۳-۸ تمرین‌های فصل
۷۳	فصل چهارم: شناخت و بررسی کابل‌ها

۷۳	۱-۴) تعریف کابل
۷۴	۲-۴) ساختمان کابل‌ها
۷۴	۱-۲-۴) هادی کابل‌ها
۷۵	۲-۲-۴) 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 محاز 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
۹۳	۷-۵) تمرینهای فصل
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 در خط‌کشی، کنده‌کاری و سیم‌کشی
۱۰۷	۵-۶) آشنایی با فواصل استاندارد در سیم‌کشی
۱۰۸	۶-۶) آشنایی با باسداکت
۱۰۹	۱-۶-۶) باسداکت توزیع سبک
۱۱۰	۲-۶-۶) باسداکت روشنایی
۱۱۰	۷-۶) 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	۱-۲-۷) شمای حقیقی
۱۱۴	۲-۲-۷) شمای فنی
۱۱۵	۳-۲-۷) شمای مسیر جریان
۱۱۵	۳-۷) علائم اختصاری تجهیزات برق ساختمان
۱۱۷	۴-۷) کلید تک‌پل
۱۱۷	۵-۷) کلید دوپل
۱۱۸	۶-۷) کلید تبدیل
۱۱۸	۷-۷) کلید صلیبی
۱۱۸	۸-۷) کلید کولر
۱۱۸	۹-۷) پریرها
۱۱۹	۱-۹-۷) پریر برق با اتصال زمین
۱۲۰	۲-۹-۷) مقررات ملی ساختمان (مبحث سیزدهم ۱۳-۹-۰۰-۹)
۱۲۰	۳-۹-۷) مقررات ملی ساختمان (مبحث سیزدهم ۱۳-۷-۲-۵)
۱۲۰	۱۰-۷) جعبه تقسیم
۱۲۰	۱۱-۷) دوشاخه
۱۲۱	۱۲-۷) انواع سرپیچ
۱۲۱	۱۳-۷) لامپ‌های الکتریکی
۱۲۶	۱۴-۷) فتوسل
۱۲۷	۱۵-۷) آیفون
۱۲۸	۱۶-۷) دیمر
۱۲۹	۱۷-۷) کولر آبی
۱۲۹	۱۸-۷) 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 سوئیچ
۱۴۸	۸-۳) لامپ سیگنال
۱۴۹	۸-۴) لامپ سوئیچ یا میکروسوئیچ
۱۴۹	۸-۵) حسگرهای صنعتی
۱۵۰	۸-۶) کنتاکتورها
۱۵۸	۸-۷) قطع‌کننده حرارتی (رله حرارتی یا بی‌م탈)
۱۶۱	۸-۸) رله مغناطیسی (کلید محافظ موتوری)
۱۶۲	۸-۹) رله زمانی (تایمر) انواع آن
۱۶۳	۸-۹-۱) رله زمانی موتوری یا الکترو مکانیکی
۱۶۳	۸-۹-۲) رله زمانی الکترونیکی
۱۶۴	۸-۹-۳) رله زمانی نیوماتیکی یا رله بادی
۱۶۵	۸-۱۰) کلیدهای فرمان
۱۶۵	۸-۱۰-۱) کلیدهای شناور یا فلوتر
۱۶۶	۸-۱۰-۲) کلیدهای تابع دور (گریز از مرکز)
۱۶۷	۸-۱۰-۳) کلیدهای تابع حرارت (ترموستات)
۱۶۸	۸-۱۰-۴) رله کنترل بار
۱۶۹	۸-۱۰-۵) رله کنترل فاز (Monitoring Phase)
۱۷۰	۸-۱۱) روش‌های سریع انتخاب فیوز برای انواع مصرف‌کننده‌ها
۱۷۱	۸-۱۱-۱) انتخاب فیوز از روی منحنی جریان زمان معکوس فیوز
۱۷۱	۸-۱۲) هماهنگی فیوزهای بالادست و پایین دست
۱۷۶	۸-۱۳) مسائل فصل
۱۸۵	۸-۱۴) تمرین‌های فصل
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 زیربار
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 روغنی کم‌روغن
۱۹۸	۹-۳-۳) کلید قدرت هوایی
۱۹۹	۹-۳-۴) کلید قدرت SF6
۲۰۲	۹-۳-۵) کلید قدرت خلاء
۲۰۴	۹-۳-۶) کلیدهای قدرت کشویی و ثابت
۲۰۴	۹-۳-۷) مشخصات فنی و عوامل مؤثر بر عملکرد کلیدهای قدرت
۲۰۷	۹-۴) مقایسه کلیدهای قدرت sf6، خلاء و کم‌روغن
۲۰۷	۹-۵) شناخت مراحل و توانایی Rack-Out و Rack-In 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) اجزا اصلی تابلو
۲۲۰	۱۰-۴) بدنه تابلو

۲۲۰	..... کلید (۵-۱۰)
۲۲۳	..... شستی‌ها (پوش‌باتن) (۶-۱۰)
۲۲۳	..... کنتاکتور (۷-۱۰)
۲۲۳	..... رله‌ها (۸-۱۰)
۲۲۳	..... لامپ سیگنال (۹-۱۰)
۲۲۴	..... حسگرهای صنعتی (SENSORIC) (۱۰-۱۰)
۲۲۴	..... فیوز (۱۱-۱۰)
۲۲۴	..... مشخصات فنی فیوزها (۱۱-۱۰)
۲۲۴	..... انواع فیوز (۱۱-۱۰)
۲۲۵	..... جعبه فیوز (۱۱-۳)
۲۲۵	..... قطع‌کننده حرارتی (رله حرارتی یا بی‌متال) (۱۲-۱۰)
۲۲۶	..... مقره (۱۳-۱۰)
۲۲۷	..... (۱۴-۱۰) وصلات کابل
۲۲۷	..... سرکابل (۱۴-۱۰)
۲۲۷	..... مفصل‌ها (۱۴-۲)
۲۲۸	..... مفصل Cad weld (۱۴-۳)
۲۲۸	..... گلند (۱۴-۴-)
۲۲۹	..... ترمینال (۱۴-۵)
۲۲۹	..... وسایل اندازه‌گیرها (۱۵-۱۰)
۲۳۱	..... ترانسفورماتور جریان (CT) (۱۵-۱)
۲۳۱	..... اینترلاک (۱۶-۱۰)
۲۳۱	..... درجه حفاظت تابلو IP1 (۱۷-۱۰)
۲۳۳	..... محاسبه تجهیزات تابلو (۱۸-۱۰)
۲۳۳	..... محاسبه کلید (۱۸-۱)
۲۳۴	..... مشخصات کنتاکتورها (انتخاب کنتاکتور مناسب) (۱۸-۳)
۲۳۴	..... مشخصات شینه‌ها (۱۸-۳)
۲۳۴	..... محاسبه فیوز (انتخاب فیوز مناسب) (۱۸-۴)
۲۳۵	..... مشخصات محاسبات مقره (انتخاب مقره مناسب) (۱۸-۵)
۲۳۵	..... محاسبه تجهیزات اندازه‌گیری (۱۸-۶)
۲۳۶	..... محاسبه سطح مقطع هادی‌ها (۱۸-۷)
۲۳۷	..... حداکثر ابعاد تابلو (۱۹-۱۰)
۲۳۸	..... سیستم استقرار وسایل با حداقل فواصل در داخل تابلوی فرعی توزیع برق - تک‌فاز (۲۰-۱۰)
۲۳۹	..... شماتیک تابلوی فرعی توزیع برق - نوع سه‌فاز ۲۱ مداره (۲۱-۱۰)
۲۴۰	..... سیستم استقرار وسایل با حداقل فواصل در داخل تابلوی فرعی توزیع برق - سه‌فاز (۲۲-۱۰)
۲۴۱	..... استانداردهای مورد نیاز برای برخی از قطعات بکار برده شده در تابلوها (۲۳-۱۰)
۲۴۱	..... استانداردهای عمومی بدنه تابلو (۲۳-۱)
۲۴۱	..... استانداردهای کلید قدرت (۲۳-۲)
۲۴۱	..... استانداردهای شینه‌ها و اتصالات (۲۳-۳)
۲۴۲	..... استانداردهای سیم‌کشی در ترانسفورماتور (۲۳-۴)
۲۴۲	..... استاندارد نصب گرم‌مکن (هیتر) (۲۳-۵)
۲۴۳	..... استاندارد کنتاکتورهای فشارضعیف (۲۳-۶)
۲۴۳	..... نصب قطعات تابلو و اجزای تابلو (۲۴-۱۰)
۲۴۴	..... آزمون راه‌اندازی تابلو (۲۵-۱۰)
۲۴۴	..... تعمیر و نگهداری تابلو (۲۶-۱۰)
۲۴۴	..... بررسی سحت اتصالات (۲۶-۱)
۲۴۴	..... بررسی استقامت عایقی (۲۶-۲)
۲۴۴	..... بررسی درستی سیستم‌اینترلاک‌ها (۲۶-۳)
۲۴۵	..... نگهداری سیستم اینترلاک (۲۶-۴)
۲۴۵	..... (۲۶ - ۵) اقدامات حفاظتی و عایقی قبل از شروع به تعمیر و نگهداری تابلو
۲۴۶	..... مشخصات مونتاژ و تجهیز تابلو (۲۷-۱۰)
۲۴۸	..... مشخصات مونتاژ و تجهیز تابلو علائم استفاده در تابلوهای برق ۱- (۲۸-۱۰)
۲۴۹	..... علائم مورد استفاده در تابلوهای برق ۲- (۲۹-۱۰)
۲۵۱	..... فصل یازدهم: مدارات پایه در برق صنعتی
۲۵۲	..... (۱-۱۱) مدار راه‌اندازی موتور آسنکرون سه‌فاز به‌صورت لحظه‌ای کنترل از یک نقطه

۲۵۳	مدار راه‌اندازی موتور آسنکرون سه‌فاز به‌صورت لحظه‌ای کنترل از دو نقطه.....
۲۵۴	مدار راه‌اندازی موتور آسنکرون سه‌فاز به‌صورت دائم کنترل از یک نقطه.....
۲۵۵	مدار راه‌اندازی موتور آسنکرون سه‌فاز به‌صورت دائم کار کنترل از دو نقطه.....
۲۵۶	مدار راه‌اندازی موتور آسنکرون سه‌فاز به‌صورت لحظه‌ای و دائم کنترل از یک نقطه.....
۲۵۷	مدار راه‌اندازی موتور آسنکرون سه‌فاز به‌صورت لحظه‌ای و دائم کنترل از دو نقطه.....
۲۵۸	مدار راه‌اندازی موتور آسنکرون سه‌فاز به‌صورت چپ‌گرد راست‌گرد با حفاظت کامل.....
۲۵۹	مدار راه‌اندازی موتور آسنکرون سه‌فاز به‌صورت چپ‌گرد راست‌گرد با حفاظت کامل کنترل از دو نقطه.....
۲۶۰	مدار راه‌اندازی موتور آسنکرون سه‌فاز به‌صورت چپ‌گرد راست‌گرد سریع کنترل از یک نقطه.....
۲۶۱	مدار راه‌اندازی موتور آسنکرون سه‌فاز به‌صورت چپ‌گرد راست‌گرد سریع کنترل از دو نقطه.....
۲۶۲	مدار راه‌اندازی موتور آسنکرون سه‌فاز به‌صورت چپ‌گرد راست‌گرد لحظه‌ای دائم کنترل از یک نقطه.....
۲۶۳	مدار راه‌اندازی موتور آسنکرون سه‌فاز به‌صورت چپ‌گرد راست‌گرد لحظه‌ای دائم کنترل از دو نقطه.....
۲۶۴	مدار راه‌اندازی موتور آسنکرون سه‌فاز به‌صورت ترتیبی یکی پس از دیگری.....
۲۶۵	مدار راه‌اندازی موتور آسنکرون سه‌فاز به‌صورت ترتیبی یکی بجای دیگری.....
۲۶۶	مدار راه‌اندازی موتور آسنکرون سه‌فاز به‌صورت یکی پس از دیگری اتوماتیک کنترل از یک نقطه.....
۲۶۷	مدار راه‌اندازی موتور آسنکرون سه‌فاز به‌صورت یکی به جای دیگری با استفاده از تایمر (اتوماتیک).....
۲۶۸	مدار راه‌اندازی موتور آسنکرون سه‌فاز به‌صورت ستاره مثلث.....
۲۶۹	مدار راه‌اندازی موتور آسنکرون سه‌فاز به‌صورت ستاره مثلث نوع دوم.....
۲۷۰	مدار راه‌اندازی موتور آسنکرون سه‌فاز به‌صورت ستاره مثلث اتوماتیک.....
۲۷۱	مدار راه‌اندازی موتور آسنکرون سه‌فاز به‌صورت ستاره مثلث اتوماتیک نوع دوم.....
۲۷۲	مدار راه‌اندازی موتور آسنکرون سه‌فاز به‌صورت ستاره مثلث اتوماتیک کنترل از دو نقطه.....
۲۷۳	مدار راه‌اندازی موتور آسنکرون سه‌فاز به‌صورت ستاره مثلث چپ‌گرد راست‌گرد.....
۲۷۴	مدار راه‌اندازی موتور آسنکرون سه‌فاز به‌صورت ستاره مثلث چپ‌گرد راست‌گرد اتوماتیک.....
۲۷۵	مدار قدرت راه‌اندازی الکتروموتور تک‌فاز به‌صورت چپ‌گرد راست‌گرد.....
۲۷۶	مدار فرمان راه‌اندازی به‌صورت چپ‌گرد راست‌گرد تک‌فاز 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	۱-۳-۱۲ جرم کلی زمین.....
۲۷۹	۴-۱۲ مشخصات انواع الکترودهای اتصال زمین.....
۲۷۹	۵-۱۲ نصب الکترودهای اتصال زمین.....
۲۸۰	۶-۱۲ مقاومت زمین.....
۲۸۱	۷-۱۲ سیم زمین.....
۲۸۱	۸-۱۲ جزئیات نصب سیستم اتصال زمین با الکتروود میله مسی مغز فولادی.....
۲۸۳	۹-۱۲ فرمول محاسبه مقاومت الکترودهای مختلف زمینی.....
۲۸۴	۱۰-۱۲ روش‌های اتصال زمین وسایل و دستگاه‌های فشار متوسط.....
۲۸۷	۱-۱۲-۱ انواع سیستم TN.....
۲۹۰	۱۲-۱۲ مسائل فصل دوازدهم.....
۲۹۲	۱۳-۱۲ تمرین‌های فصل دوازدهم.....
۲۹۵	فصل سیزدهم: محاسبات روشنایی.....
۲۹۵	۱-۱۳ مقدمه.....
۲۹۵	۲-۱۳ اصطلاحات مربوط به محاسبات روشنایی.....
۲۹۷	۳-۱۳ فرمول‌های مربوط به محاسبات روشنایی.....
۲۹۸	۵-۱۳ لامپ‌های تهلی.....
۲۹۸	۵-۱۳-۱ لامپ رشته‌ای.....
۲۹۹	۵-۱۳-۲ لامپ‌ها هالوژن.....
۳۰۰	۶-۱۳ لامپ تخلیه گاز.....
۳۰۱	۶-۱۳-۱ لامپ‌های فلورسنت معمولی.....
۳۰۴	۶-۱۳-۱-۱ موارد استفاده‌ی لامپ فلورسنت.....
۳۰۴	۶-۱۳-۱-۲ نحوه سیم‌بندی داخلی لامپ مهتابی (فلورسنت).....
۳۰۵	۶-۱۳-۲ لامپ‌های فلورسنت فشرده.....
۳۰۵	۶-۱۳-۱-۲ دستورالعمل نحوه استفاده صحیح از لامپ‌های کم‌مصرف.....
۳۰۷	۶-۱۳-۳ لامپ‌های بخار جیوه با فشار بالا.....
۳۰۷	۶-۱۳-۴ 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 الکتریکی
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)
۳۳۳	فصل پانزدهم مینی PLC
۳۳۳	..... (۱-۱۵) آشنایی با انواع سیستم‌های کنترل و بررسی مزایا و معایب هر یک
۳۳۱	..... (۱-۱-۱۵) الف) سیستم کنترلی سخت‌افزاری
۳۳۴	..... (۲-۱-۱۵) مزایای PLC نسبت به کنتاكتورها
۳۳۵	..... (۳-۱-۱۵) معایب PLC
۳۳۵	..... (۲-۱۵) آشنایی با برخی از سازندگان مطرح PLC و معرفی PLC‌های آن‌ها
۳۳۵	..... (۱-۲-۱۵) معرفی PLC های شرکت Siemens
۳۳۵	..... (۳-۱۵) مینی پی‌ال‌سی LOGO
۳۳۶	..... (۴-۱۵) آشنایی با سخت‌افزار لوگو و تجهیزات جانبی آن
۳۳۶	..... (۱-۴-۱۵) منبع تغذیه
۳۳۷	..... (۵-۱۵) ماژول 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) ترمینال‌های ورودی
۳۴۰	..... (۳-۶-۱۵) ترمینال‌های خروجی
۳۴۲	..... (۴-۶-۱۵) کارت حافظه
۳۴۳	..... (۵-۶-۱۵) ماژول 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	..... (۶-۷-۱۵) AND
۳۴۷	..... (۷-۷-۱۵) NAND
۳۴۷	..... (۸-۷-۱۵) OR
۳۴۸	..... (۹-۷-۱۵) NOR
۳۴۸	..... (۱۰-۷-۱۵) XOR
۳۴۸	..... (۱۱-۷-۱۵) NOT
۳۴۹	..... (۸-۱۵) نرم‌افزار
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 (RS (LATCHING RELAY)
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