



بسته: برق صنعتی





۲.....	فصل اول
۴.....	فصل دوم
۵.....	فصل سوم
۶.....	فصل چهارم
۷.....	فصل پنجم
۸.....	فصل ششم
۹.....	فصل هفتم
۱۱.....	فصل هشتم
۱۲.....	فصل نهم
۱۳.....	فصل دهم
۱۴.....	فصل یازدهم
۱۵.....	فصل دوازدهم
۱۹.....	فصل سیزدهم
۲۰.....	فصل چهاردهم
۲۱.....	فصل پانزدهم
۲۲.....	فصل شانزدهم
۲۳.....	فصل هفدهم
۲۸.....	فصل هجدهم
۳۱.....	فصل نوزدهم
۳۲.....	فصل بیستم
۳۴.....	فصل بیست و یکم
۳۵.....	فصل بیست و دوم
۳۶.....	فصل بیست و سوم
۳۸.....	فصل بیست و چهارم
۴۰.....	فصل بیست و پنجم

فصل اول

- تقسیم‌بندی سیستم‌های کنترل
- سیستم کنترل رله کنتاکتوری (مدار فرمان)
- سیستم کنترل الکترونیکی
- سیستم کنترل PLC
- مزایای سیستم کنترل PLC و معایب دو سیستم دیگر
- مقایسه و بررسی تعامل بین قطعات در هر سه سیستم
- مفهوم مدار قدرت
- مفهوم مدار فرمان
- انواع موتورهای الکتریکی
- روش‌های راه‌اندازی الکتروموتورهای سه‌فاز القایی آسنکرون روتور قفسی
- مفهوم راه‌اندازی
- جریان راه‌اندازی
- شرایط راه‌اندازی
- تعیین روش راه‌اندازی بر اساس شرایط راه‌اندازی
- قطعات موردنیاز برای راه‌اندازی یک الکتروموتور
- کنتاکتور و اجزای آن
- نام دیگر کنتاکتور چیست؟
- بررسی انواع کنتاکت‌ها و طرز کار بوبین
- بررسی هسته‌های ثابت و متحرک و حلقه‌های فراهه
- تست کنتاکتور

- انواع خطاهای الکتریکی و تجهیزات حفاظتی متناسب با آنها
- بررسی انواع تجهیزات حفاظتی
- معرفی و بررسی فیوز
- معرفی و بررسی بی‌متال یا رله حرارتی
- لامپ‌های آلام، نشان‌دهنده وضعیت کارکرد سیستم

فصل دوم

- معرفی انواع کلیدهای فرمان و پوش باتن‌ها
- تفاوت کلید و پوش باتن چیست؟
- معرفی پوش باتن STOP
- معرفی پوش باتن START
- معرفی پوش باتن STOP/START
- تست پوش باتن‌ها
- تعویض کنتاکت پوش باتن‌ها
- تفاوت شاسی ترکیبی و شاسی دابل
- معرفی سلکتور سوئیچ یا کلید فرمان

فصل سوم

- بررسی کارکرد مدار قدرت راهاندازی موتور سه فاز آسنکرون روتور قفسی
- معرفی مدار فرمان
- نحوه افزودن کنتاکت فرمان به کنتاکتور
- نحوه افزودن بی‌متال به کنتاکتور برای مدار قدرت
- تکمیل مرحله به مرحله مدار قدرت راهاندازی موتور سه فاز
- اهمیت رعایت استانداردها برای مدار قدرت

فصل چهارم

- بررسی کارکرد مدار فرمان لحظه‌ای
- توضیح تأثیر بی‌متال در مدار فرمان
- ترسیم نقشه‌های مدار قدرت و فرمان به طور مستقل در نقشه‌ها
- تکمیل مرحله به مرحله مدار فرمان لحظه‌ای
- نقشه تبدیل مدار فرمان راه‌اندازی لحظه‌ای به مدار فرمان راه‌اندازی دائم
- تعبیه لامپ سیگنال برای مدار فرمان راه‌اندازی دائم
- بررسی کارکرد لامپ‌های آلارم
- بررسی نمای متحرک مدار راه‌اندازی دائم
- تکمیل عملی مدار راه‌اندازی قدرت و افزودن مدار راه‌اندازی فرمان دائم
- مدار فرمان و تکنیک استفاده از کنتاکت‌های باز و بسته
- بررسی و تنظیم بی‌متال متناسب با موتور
- عدم عیب‌یابی صحیح مدار با تنظیم بی‌متال در حالت اتوماتیک
- مفهوم مسیر جریان در مدار و کاربرد آن
- روش‌های شماره‌گذاری مسیرهای جریان
- لزوم بررسی جدول مشخصات کنتاکت‌های کنتاکتور یا جدول HOS
- ترکیب دو حالت دائم و لحظه‌ای مدار راه‌اندازی
- بررسی نمای متحرک مدار راه‌اندازی لحظه‌ای دائم
- تکمیل عملی و گام به گام مدار فرمان برای مدار راه‌اندازی لحظه‌ای دائم

فصل پنجم

- طراحی مدار راهاندازی برای دستگاه تراش ساده
- بررسی مدار قدرت دستگاه تراش ساده
- لزوم توجه به ارتباط بین الکتروموتورها در مدار فرمان دستگاه تراش ساده
- بررسی گام به گام مدار فرمان راهاندازی دو الکتروموتور به صورت ترتیبی (یکی پس از دیگری)
- تکمیل عملی مدار فرمان راهاندازی دو الکتروموتور به صورت ترتیبی
- تغییر مدار فرمان به منظور خاموش شدن موتور اول پس از روشن شدن موتور دوم (یکی به جای دیگری)

فصل ششم

- بررسی رله‌های زمانی یا تایمرها
- دسته‌بندی تایمرها
- اجزای تشکیل‌دهنده تایمرها
- نحوه عملکرد تایمرها
- تشریح شمای رسم شده بر روی تایمرها
- لزوم توجه به سرهای مشترک در تایمرها
- بررسی تنظیمات تایمر
- طراحی و پیاده‌سازی مدار یکی پس از دیگری اتوماتیک با استفاده از تایمر
- طراحی و پیاده‌سازی مدار یکی به‌جای دیگری اتوماتیک با استفاده از تایمر
- تست عملکرد صحیح مدار فرمان در صورت معیوب‌بودن کنتاکتور دوم
- طراحی و بررسی مدار آبیاری به‌صورت شیفتی
- طراحی و بررسی سیستم کنترل دو پمپ آبیاری به‌صورت شیفتی
- جای‌گذاری صحیح بی‌مثال‌ها در سیستم کنترل دو پمپ آبیاری به‌صورت شیفتی
- پیاده‌سازی مدارهای آبیاری شیفتی

فصل هفتم

- بررسی مفهوم کنترل از چند نقطه مدارها و الزامات طراحی
- بررسی مدار لحظه‌ای و دائم از دونقطه
- ساده‌سازی نقشه‌کشی
- پیاده‌سازی مدار خاموش و روشن از دونقطه
- آشنایی با موتورها و اجزای آنها
- دو روش استاندارد اتصال تغذیه به موتور
- پارامترهای مؤثر بر انتخاب نوع اتصال تغذیه به موتور
- تست مشخصات موتور از تخته کلم
- تشخیص سرهای سیم‌پیچ‌های موتور
- بررسی و پیاده‌سازی مدار قدرت چپ‌گرد راست‌گرد با استفاده از کنتاکتور
- طراحی و پیاده‌سازی مدار فرمان چپ‌گرد راست‌گرد سریع
- تعبیه قفل الکتریکی برای مدار فرمان
- بررسی مدار چپ‌گرد راست‌گرد حفاظت کامل
- بررسی، پیاده‌سازی و تست مدار فرمان چپ‌گرد راست‌گرد سریع حفاظت کامل
- بررسی مدار فرمان چپ‌گرد راست‌گرد سریع کنترل از دونقطه
- بررسی مدار فرمان چپ‌گرد راست‌گرد حفاظت کامل کنترل از دونقطه
- اهمیت شرایط بهره‌برداری از موتور
- پلاک خوانی الکتروموتورها
- معرفی شبکه سه‌فاز و بررسی نحوه اتصال الکتروموتور به شبکه
- بررسی پلاک چند موتور به منظور تعیین نوع اتصال به شبکه

- معرفی و بررسی عملکرد میکروسوئیچ (Limit Switch)
- طراحی و پیاده‌سازی مدار کنترل کانوایر با میکروسوئیچ

فصل هشتم

- بررسی مدار فرمان بالابری باری دوطبقه با استفاده از میکروسوئیچ
- بررسی تمهیدات حفاظتی برای مدار فرمان بالابری باری دوطبقه
- معرفی رله شیشه‌ای (رله کمکی)
- بررسی نحوه عملکرد انواع رله شیشه‌ای
- بررسی کاربرد رله شیشه‌ای در مدار فرمان
- بررسی تفاوت شاسی دابل و شاسی دو کنتاکت در عملکرد مدار فرمان
- مدار فرمان لحظه‌ای دائم با استفاده از رله شیشه‌ای
- پیاده‌سازی مدار فرمان لحظه‌ای دائم با استفاده از رله شیشه‌ای
- بررسی مدار فرمان بالابر سه طبقه طرح آسانسور

فصل نهم

- معرفی، بررسی و دسته‌بندی سوئیچ‌های بدون تماس (سنسور)
- بررسی عملکرد و کاربردهای چهار نوع سنسور مهم
- بررسی پارامترهای مؤثر در انتخاب سنسورهای بدون تماس
- مقایسه سنسورهای بدون تماس و میکروسوئیچ‌ها
- دسته‌بندی و بررسی عملکرد انواع سنسورهای نوری
- بررسی مکانیسم سنسورها
- پارامترهای مهم در انتخاب سنسورها
- بررسی سیم‌کشی داخلی انواع سنسورهای نوری
- بررسی پارامترهای انواع سنسورهای القایی
- بررسی مدار فرمان کنترل کانوایر با سنسور نوری
- پیاده‌سازی مدار فرمان کنترل کانوایر با سنسور نوری
- بررسی مدار فرمان کنترل کانوایر با سنسور نوری ۲۴ ولت
- پیاده‌سازی مدار فرمان کنترل کانوایر با سنسور نوری ۲۴ ولت

فصل دهم

- معرفی و بررسی انواع روش‌های راه‌اندازی الکتروموتورهای سه‌فاز توان بالا
- بررسی شبکه سه‌فاز در اتصالات ستاره و مثلث
- بررسی مدار قدرت راه‌اندازی موتور سه‌فاز به صورت ستاره مثلث
- بررسی مدار فرمان راه‌اندازی موتور سه‌فاز به صورت ستاره مثلث
- پیاده‌سازی مدار قدرت راه‌اندازی موتور سه‌فاز به صورت ستاره مثلث
- پیاده‌سازی مدار فرمان راه‌اندازی موتور سه‌فاز به صورت ستاره مثلث
- بررسی نحوه تعبیه چراغ‌های آلارم در مدار فرمان ستاره مثلث
- بررسی مدار فرمان راه‌اندازی ستاره مثلث اتوماتیک موتور سه‌فاز
- بررسی و تست خطاهای ممکن هنگام کابل‌کشی موتور در حالت ستاره مثلث
- بررسی جریان کنتاکتور و بی‌متال در مدار راه‌اندازی ستاره مثلث
- معرفی و بررسی عملکرد و کاربرد شیر برقی (Solenoid Valve)
- بررسی کاربرد شیر برقی در میکسر مواد
- بررسی مدار قدرت میکسر مواد
- بررسی مدار فرمان میکسر مواد
- بررسی مدار قدرت راه‌اندازی موتور سه‌فاز به صورت ستاره مثلث چپ‌گرد راست‌گرد

فصل یازدهم

- پیاده‌سازی مدار قدرت راه‌اندازی موتور سه‌فاز به‌صورت ستاره مثلث چپ‌گرد راست‌گرد
- بررسی مدار فرمان راه‌اندازی موتور سه‌فاز به‌صورت ستاره مثلث چپ‌گرد راست‌گرد
- بررسی مدار فرمان راه‌اندازی موتور سه‌فاز به‌صورت ستاره مثلث چپ‌گرد راست‌گرد
اتوماتیک
- پیاده‌سازی مدار فرمان راه‌اندازی موتور سه‌فاز به‌صورت ستاره مثلث چپ‌گرد راست‌گرد
اتوماتیک
- بررسی سرعت موتورهای القایی سه‌فاز
- بررسی سربندی موتور دالاندر
- بررسی مدار قدرت راه‌اندازی موتور سه‌فاز دوسرعت دالاندر
- بررسی مدار فرمان راه‌اندازی موتور سه‌فاز دوسرعت دالاندر انتخاب دور آزاد
- بررسی مدار فرمان راه‌اندازی موتور سه‌فاز دوسرعت دالاندر انتخاب دور ترتیبی
- بررسی مدار قدرت راه‌اندازی موتور سه‌فاز دوسرعت دالاندر به‌صورت چپ‌گرد راست‌گرد
- بررسی اهمیت توالی فاز در مدار قدرت موتور دالاندر
- بررسی مدار فرمان راه‌اندازی موتور سه‌فاز دوسرعت دالاندر به‌صورت چپ‌گرد راست‌گرد

فصل دوازدهم

- بررسی لزوم رعایت اصول مونتاژ تابلو
- بررسی اصول مونتاژ تابلو و انواع نقشه در تابلوهای برق و کنترل
- بررسی انواع روش‌های نقشه مسیر جریان قدرت و فرمان
- معرفی و بررسی عدد وسیله در مدار فرمان
- معرفی و بررسی عدد بوبین
- معرفی و بررسی شماره سیم مدار قدرت بر اساس مسیر جریان
- معرفی و بررسی ترمینال و شماره ترمینال در مدار قدرت
- بررسی شماره سیم در مدار فرمان بر اساس مسیر جریان
- بررسی ترمینال و شماره ترمینال در مدار فرمان
- معرفی و بررسی نقشه مونتاژ ترمینال
- بررسی نقشه مونتاژ خارجی و اتصال کابل‌ها به ترمینال‌ها
- معرفی نقشه مونتاژ داخلی
- نحوه نمایش موقعیت تجهیزات در نقشه
- لزوم مطابقت دقیق نقشه داخلی با تابلو
- انواع نمایش ارتباط بین تجهیزات و ترمینال
- نحوه آدرس‌دهی متقابل بین تجهیزات و ترمینال‌ها
- نقشه مونتاژ داخلی مدار قدرت
- پیاده‌سازی نقشه مونتاژ داخلی مدار قدرت
- استخراج نقشه مونتاژ داخلی مدار فرمان از نقشه مسیر جریان مربوطه
- انتخاب مسیر بهینه برای اتصالات مدار فرمان

- آدرس‌دهی متقابل بین تجهیزات و ترمینال
- بررسی نحوه اتصال سیم نول بوبین کنتاکتورها
- بررسی نقشه لامپ‌های سیگنال مجزا از مدار فرمان
- اتصال لامپ‌های سیگنال به ترمینال‌ها
- اتصال نول لامپ‌های سیگنال در ترمینال‌ها
- بررسی و مرور مطالب گذشته
- معرفی و شرح وظیفه مدار قدرت و اجزای تشکیل‌دهنده آن
- معرفی و شرح وظیفه مدار فرمان و اجزای تشکیل‌دهنده آن
- مقایسه انواع نقشه‌های مونتاژ تابلو
- بررسی نحوه تفکیک ترمینال‌ها به‌منظور نقشه‌خوانی و پیاده‌سازی راحت‌تر
- بررسی مزایای نقشه مونتاژ خارجی در پیاده‌سازی تابلو
- اصلاح نقشه مونتاژ خارجی برای کنترل از چند نقطه
- بررسی کاربرد مونتاژ داخلی
- لزوم تطبیق نقشه داخلی با تجهیزات مورداستفاده
- پارامترهای مؤثر بر انتخاب اندازه تابلو
- بررسی شماره سیم نقشه مسیر جریان مدار قدرت چپ‌گرد راست‌گرد حفاظت کامل کنترل از دونقطه
- بررسی شماره ترمینال نقشه مسیر جریان مدار قدرت چپ‌گرد راست‌گرد حفاظت کامل کنترل از دونقطه
- بررسی شماره سیم نقشه مسیر جریان مدار فرمان چپ‌گرد راست‌گرد حفاظت کامل کنترل از دونقطه
- مشخص کردن نقاط هم‌پتانسیل مدار فرمان

- بررسی شماره ترمینال نقشه مسیر جریان مدار فرمان چپ‌گرد راست‌گرد حفاظت کامل کنترل از دونقطه
- لزوم تخصیص شماره ترمینال بین دو پوش باتن خارجی مستقر در دونقطه
- نحوه اختصاص شماره ترمینال بین تجهیزات خارجی
- استخراج نقشه مونتاژ ترمینال از نقشه مدار قدرت چپ‌گرد راست‌گرد
- استخراج نقشه مونتاژ ترمینال از نقشه مدار فرمان چپ‌گرد راست‌گرد کنترل از دونقطه
- لزوم تخصیص شماره ترمینال به دو تجهیز خارجی کنترل از دونقطه
- نحوه اتصال سیم‌های نول در مدار قدرت و فرمان به ترمینال
- نحوه اتصال سیم ارت در مدار قدرت و فرمان به ترمینال
- رسم نقشه مونتاژ ترمینال مدار قدرت چپ‌گرد راست‌گرد کنترل از دونقطه
- مفهوم نقشه مونتاژ خارجی
- استخراج نقشه مونتاژ خارجی از مدار قدرت چپ‌گرد راست‌گرد کنترل از دونقطه
- رسم نقشه مونتاژ ترمینال مدار فرمان چپ‌گرد راست‌گرد کنترل از دونقطه
- ترسیم باکس مربوط به ادوات خارجی
- استخراج نقشه مونتاژ خارجی از نقشه مدار فرمان چپ‌گرد راست‌گرد کنترل از دونقطه
- نحوه اتصال پایه‌های تجهیزات خارجی در باکس مربوطه
- نحوه جانمایی شاسی‌های هر نقطه
- اتصالات داخل باکس‌های تجهیزات خارجی
- نحوه اتصال دو باکس خارجی به ترمینال
- نحوه اتصال سیم‌های کابل بین باکس و ترمینال بر اساس شماره سیم‌ها
- نحوه اتصال سیم‌های یکسان از دو باکس خارجی به ترمینال
- مرور روند استخراج انواع نقشه‌ها و نحوه استفاده از هر یک

- نقشه مونتاژ داخلی مدار قدرت چپ‌گرد راست‌گرد حفاظت کامل کنترل از دونقطه
- آدرس‌دهی سیم‌های مدار قدرت در ترمینال‌ها
- لزوم رعایت توالی در اتصالات سیم‌های بین دو کنتاکتور
- نقشه مونتاژ داخلی مدار فرمان چپ‌گرد راست‌گرد حفاظت کامل کنترل از دونقطه
- آدرس‌دهی سیم‌های مدار فرمان در ترمینال‌ها
- تکمیل آدرس‌دهی پایه‌های متصل‌به‌هم در مدار فرمان
- تکمیل آدرس‌دهی نول‌های کنتاکتورها در مدار فرمان
- آدرس‌دهی نول ترمینال مدار فرمان به نول ترمینال مدار قدرت
- ترتیب ترسیم مدارهای قدرت و فرمان و نقشه‌های مونتاژ

فصل سیزدهم

- معرفی و شناخت ریل در کارگاه
- معرفی و شناخت ترمینال‌های یک‌طبقه در کارگاه
- معرفی و شناخت ترمینال‌های دو طبقه در کارگاه
- معرفی و شناخت ترمینال‌های فیوز دار و چراغ‌دار در کارگاه
- معرفی و شناخت ردیف یا تگ ترمینال در کارگاه
- تنظیم جهت یکسان برای کلیه ترمینال‌ها
- لزوم نصب درپوش مناسب بین ترمینال‌ها
- لزوم نصب بست‌های انتهایی ریل
- معرفی و شناخت انواع سرسیم و پرس در کارگاه
- لزوم استفاده از مول به منظور اتصال دو سیم به یکدیگر
- معرفی و نحوه نصب صحیح شماره ترمینال در کارگاه
- معرفی و نحوه نصب صحیح شماره سیم در کارگاه
- معرفی و نحوه نصب پوشش چابی به منظور شماره‌گذاری سیم‌ها
- نحوه عملکرد دستگاه پرینتر برای چاپ پوشش سیم‌ها

فصل چهاردهم

- معرفی و بررسی کلید مینیاتوری (MCB)
- معرفی انواع تیپ‌های کلید مینیاتوری
- بررسی تفاوت کلید مینیاتوری کندکار و تندکار
- بررسی مشخصات بدنه کلید
- انواع کلید مینیاتوری تک پل، دوپل، سه پل و چهار پل و کاربردهای آن‌ها
- معرفی و بررسی کلیدهای کامپکت (MCCB)
- بررسی بدنه عایقی کلید کامپکت
- بررسی کنتاکت و جرقه‌گیر کلید کامپکت
- بررسی مکانیزم قطع و وصل کلید کامپکت
- بررسی شاسی تریپ کلید کامپکت
- بررسی MCCB های قابل تنظیم
- پلاک خوانی کلید کامپکت
- بررسی ولتاژ عایقی، ولتاژ کاری و جریان‌های اتصال کوتاه از پلاک کلید کامپکت
- بررسی منحنی زمان بر حسب جریان خروجی پلاک کلید کامپکت
- معرفی کلیدهای موتوری یا MPCB

فصل پانزدهم

- بررسی جنس و رنگ بدنه تابلو
- بررسی شینه بندی داخل تابلو
- بررسی CT ها روی شینه به منظور اندازه گیری جریان
- بررسی MCCB های داخل تابلو
- فعال سازی دکمه تریپ کلید MCCB
- بررسی کلیدهای MCB در تابلو
- تجهیز تابلو به سیستم روشنایی توسط میکروسوئیچ
- سیستم تهویه و کولر تابلو
- بررسی شماره زنی سیم ها در تابلو
- بررسی رک های PLC در تابلو
- بررسی رله های کتابی PLC
- تفاوت مدار فرمان های داخلی و خارجی
- لزوم تعبیه پریز به منظور تغذیه لپ تاپ تنظیم کننده PLC
- نحوه تغذیه PLC ها

فصل شانزدهم

- شاخه طراحی تابلو برق چیست؟
- ساختار کلی تابلو برق
- مبانی طراحی تابلو برق
- چرا از تابلو برق استفاده می‌کنیم؟
- دسته‌بندی انواع تابلوهای برق
- تابلو های MV و LV
- انواع تابلو از نظر ساختار
- معرفی تابلو فیکس
- تشریح مزایا و معایب تابلو فیکس
- معرفی تابلو کشویی
- تشریح مزایا و معایب تابلو کشویی
- انواع تابلو از نظر عملکرد و کاربرد
- معرفی تابلوهای PLC
- معرفی تابلوهای فرمان یا تابلوهای کنترل موتوری یا کنترل روشنایی
- معرفی تابلو برق خازنی (بانک خازنی)
- معرفی تابلو برق‌های توزیع صنعتی و مسکونی
- تشریح ساختار کلی تابلوهای توزیع
- معرفی تابلوهای میزی desk-type
- معرفی کاربرد تابلوهای میزی desk-type
- معرفی تابلوهای دیواری و انواع آن

فصل هفدهم

- انواع داکت‌ها از نظر جنس
- معرفی اصطلاح غیر خودسوز
- معرفی رنگ‌بندی استاندارد داکت‌ها
- معرفی انواع داکت‌ها از نظر شکل و کاربرد
- معرفی داکت‌های یکپارچه
- معرفی داکت‌های شیار پهن
- معرفی داکت‌های شیار باریک
- معرفی داکت‌های سوراخ گرد
- معرفی مشخصات فنی داکت‌های تابلویی
- تشریح دلایل عدم استفاده از حداکثر ظرفیت داکت‌ها جهت قراردادن سیم در داخل آن‌ها
- تشریح نکات کلیدی و کاربردی در داکت کشی
- تشریح راحل‌هایی جهت بهتر شدن همرفتی در تابلو ها
- معرفی شینه یا (Busbar)
- نمایش دو نمونه شینه
- معرفی مقره
- معرفی چند نمونه مقره
- معرفی تأثیر نوع قرارگیری شینه بر روی مقره در عبور جریان
- تشریح نکات کاربردی در خصوص استفاده از شینه‌های توزیع
- معرفی ترمینال‌های توزیع



- معرفی ساختمان ترمینال‌های توزیع
- معرفی مزایای استفاده از ترمینال‌های توزیع در تابلوها
- معرفی کابلشو
- معرفی پارامترهای مؤثر در انتخاب کابلشو
- مفهوم مشخصات هک شده روی کابلشو
- معرفی حداقل درجه حفاظت تابلو فشارضعیف بر اساس استاندارد IEC-61439-1
- معرفی مفهوم IP
- معرفی مفهوم IP2X
- معرفی مفهوم IPXXB
- توصیه کاربردی در مورد انتخاب تابلو با IP بالا
- معرفی مفهوم IK
- معرفی ترمینال‌ها
- ترمینال‌ها در چه بخش‌هایی از تابلو دیده می‌شوند؟
- معرفی ترمینال بلاک
- معرفی عواقب عدم انتخاب صحیح ترمینال‌ها
- معرفی کاربرد ترمینال‌ها در تابلو برق
- معرفی دسته‌بندی ترمینال‌های کنترلی در تابلوها
- معرفی پارامترهای اصلی در انتخاب صحیح ترمینال‌های تابلو
- بررسی یک نمونه کاتالوگ ترمینال
- معرفی نحوه انتخاب ترمینال تابلو بر اساس هادی‌های خارجی و داخلی
- معرفی تقسیم‌بندی ترمینال بلاک‌ها از نظر کاربری
- معرفی انواع ترمینال بلاک از نظر نوع اتصال هادی‌ها



- معرفی ترمینال بلاک با اتصال پیچی کلاسیک
- نمایش ویدئو در خصوص اتصال پیچی کلاسیک
- معرفی ترمینال بلاک با اتصال فشاری با پیچ گوشتی
- معرفی ترمینال بلاک با اتصال فشاری ساده
- نمایش ویدئو در خصوص اتصال فشاری ساده
- نمایش ویدئو در خصوص اتصال فشاری با پیچ گوشتی
- معرفی ترمینال بلاک با اتصال پیچی با کابلشو
- معرفی ترمینال پیچی از نوع دوطبقه و کاربرد آن
- معرفی ترمینال پیچی از نوع سه طبقه
- معرفی ترمینال پیچی از نوع جداشدنی تیغه‌ای
- معرفی ترمینال پیچی از نوع جداشدنی پیچی
- معرفی ترمینال پیچی از نوع فیوزدار
- معرفی ترمینال پیچی دوطبقه با فیوز
- معرفی ترمینال‌های از نوع سوکتی
- معرفی ترمینال مخصوص مدارات اندازه‌گیری و کاربرد آن‌ها
- معرفی ترمینال اتصال زمین
- معرفی لوازم کمکی ترمینال‌ها
- معرفی انواع روش‌های نصب ترمینال بر روی تابلو
- معرفی مبحث رنگ‌بندی ترمینال‌ها
- معرفی نحوه صحیح نصب ترمینال‌های تابلوهای برق
- تشریح توصیه‌های کاربردی در مورد ترمینال‌ها
- معرفی جامپر

- معرفی جامپر کلیدهای مینیاتوری
- معرفی جامپر کلیدهای حفاظت موتور
- معرفی جامپر ترمینال‌ها
- معرفی رله‌های کمکی
- معرفی جامپر رله‌های کمکی
- معرفی کاربرد جامپر در رله‌های کمکی
- معرفی جامپر مدار ستاره مثلث و مدار چپ‌گرد راست‌گرد
- معرفی مزایای استفاده از جامپرها
- معرفی جامپر موقت و کاربرد آن‌ها
- معرفی نکات مهم در خصوص استفاده از جامپر موقت
- تشریح دلایل اهمیت کلیدهای کنترل و چراغ‌های سیگنال در تابلوهای برق
- معرفی انواع کاربرد کلیدهای کنترلی در تابلوهای برق
- معرفی سه نوع کلید قطع اضطراری
- معرفی انواع چراغ سیگنال و کاربردهای آن
- تشریح رنگ‌بندی استاندارد کلیدهای فرمان و پوش باتن‌ها و مفهوم آن
- تشریح رنگ‌بندی استاندارد لامپ‌های سیگنال و مفهوم آن
- تشریح اهمیت داشتن لیبل مناسب برای چراغ‌های سیگنال و کلیدهای کنترلی در تابلوهای برق
- معرفی شرایط یک لیبل ایده‌آل برای چراغ‌های سیگنال و کلیدهای کنترلی در تابلوهای برق
- روش‌های چیدمان و جانمایی کلیدهای فرمان و لامپ‌های سیگنال
- معرفی فواصل کلیدهای فرمان



- آشنایی با مدارات لامپ تست
- معرفی مدارات لامپ تست دیودی
- معرفی کیت دیود
- معرفی مدارات لامپ تست رله‌ای

فصل هجدهم

- معرفی حد ولتاژ تابلو های فشارضعیف و فشارقوی
- تعریف ولتاژ عملکرد نامی (Ue)
- تعریف ولتاژ نامی (Un)
- تعریف فاصله هوایی (Clearance Distance)
- تعریف فاصله خزشی (Creepage Distance)
- معرفی ولتاژ عایقی تابلو
- معرفی اضافه ولتاژ موقتی
- معرفی اضافه ولتاژ گذرا
- معرفی عوامل مؤثر بر ولتاژ عایقی (Ui)
- معرفی آلودگی (Pollution)
- معرفی آلودگی درجه یک
- معرفی آلودگی درجه دو
- معرفی آلودگی درجه سه
- معرفی آلودگی درجه چهار
- معرفی تقسیم بندی مواد عایقی
- معرفی نحوه محاسبه حداقل فاصله عایق خزشی
- معرفی عوامل مؤثر بر ولتاژ عایقی ضربه (Uimp)
- معرفی نحوه محاسبه حداقل فاصله در خصوص ولتاژ عایقی ضربه (Uimp)
- معرفی تأثیر افزایش ارتفاع بروی فاصله عایقی ضربه
- معرفی متداول ترین روش جهت جلوگیری از خوردگی شینه ها

- آبکاری و رنگ‌کاری شیشه‌ها
- معرفی انواع پوشش‌های فلزی و آلی جهت جلوگیری از خوردگی شیشه‌ها
- معرفی نحوه صحیح نصب شیشه‌ها بر روی تابلو برق
- معرفی مزایای استفاده از چند شیشه به‌جای یک شیشه برای هر فاز در تابلو برق
- در صورت استفاده از چند شیشه برای هر فاز در تابلو برق، فاصله بین شیشه‌های در یک‌فاز چقدر باشد؟
- معرفی فاصله بین دو شیشه از دوفاز مختلف
- معرفی رنگ‌بندی و کدگذاری روی شیشه‌ها
- معرفی نحوه چیدمان عمقی و عرضی شیشه‌ها
- معرفی مزیت هم رنگ بودن هادی‌های برق و شیشه‌های آن‌ها
- معرفی عوامل مهم در اتصال شیشه‌ها
- معرفی انواع اتصالات متداول شیشه‌ها
- معرفی شرایط سطح تماس بین دو شیشه
- معرفی روشی جهت بهینه‌سازی سطح تماس شیشه‌ها
- معرفی حداقل سطح تماس بین دو شیشه
- معرفی حداکثر قطر سوراخ در سوراخ‌کاری تکی شیشه‌ها
- معرفی تعداد و شکل آرایش سوراخ‌ها جهت ایجاد اتصالات در شیشه
- تشریح نحوه اتصال پیچ‌ومهره بر روی شیشه‌ها در هنگام ایجاد اتصالات به‌صورت عملی
- معرفی میزان طول مناسب پیچ جهت برقراری اتصالات در شیشه‌ها
- معرفی میزان محکم کردن پیچ‌ها جهت اتصال مناسب
- معرفی ترک متر
- معرفی روش استاندارد لاک‌زدن پیچ‌ها

- معرفی سوراخ کاری شینه‌ها
- معرفی خم کاری شینه‌ها
- معرفی انواع روش‌های خم کاری شینه
- نمایش ویدئو در خصوص خم کاری شینه به روش دستی
- میز شینه مونتاژ
- نمایش ویدئو در خصوص برش کاری، سوراخ کاری و خم کاری شینه به روش هیدرولیکی
- تشریح روش کاربردی محاسبه طول شینه و زاویه خمش‌های آن

فصل نوزدهم

- معرفی انواع سیستم‌های توزیع در شبکه فشارضعیف (LV)
- نکات مهم در ساخت و طراحی تابلو های برق با انواع سیستم توزیع
- تشریح الزامات مرتبط به استقامت مواد و قطعات ساختمان تابلو
- تشریح الزامات مرتبط به عایق‌بندی تابلو
- تشریح الزامات مربوط به هادی حفاظتی به منظور قطع سریع تغذیه
- تشریح دلایل استفاده از هادی حفاظتی
- معرفی نحوه عملکرد هادی حفاظتی
- تشریح الزامات مربوط به پیوستگی هادی حفاظتی
- آیا نیاز است تمامی قسمت‌های فلزی تابلو به هادی حفاظتی متصل شود؟
- معرفی الزامات مربوط به اتصال هادی حفاظتی به صفحات فلزی رنگ شده
- تشریح الزامات هادی حفاظتی (PEN)
- معرفی هادی حفاظتی خنثی (PEN)
- معرفی هادی خنثی (N)
- تشریح الزامات مربوط به ساختمان تابلو

فصل بیستم

- معرفی کاربرد فن و فیلتر در تابلو برق
- تشریح دو روش جهت قرارگیری فن و فیلتر در تابلو برق
- معرفی کاربرد هیترها در تابلو برق
- معرفی نکاتی در خصوص استفاده و نصب هیترها در تابلو
- معرفی انواع ترموستات و طریقه سیم‌بندی آنها
- معرفی الزامات مهم در خصوص استحکام تابلو
- معرفی الزامات مهم در خصوص درب تابلو
- نمایش ویدئو در خصوص عایق‌بندی درب تابلو برق
- معرفی الزامات مهم در خصوص قلاب حمل تابلو برق
- معرفی الزامات مهم در خصوص پایه تابلو برق
- معرفی الزامات مهم در خصوص صفحه گلند تابلو برق
- نمایش ویدئو در خصوص صفحه گلند تابلو برق
- معرفی نگهدارنده درب تابلو (استاپر)
- معرفی جیب نقشه
- تشریح مبحث جنس تابلو برق
- معرفی حداقل ضخامت بخش‌های مختلف تابلو
- معرفی الزام مربوط به استفاده از درب شیشه در تابلو
- معرفی الزام مربوط به ابعاد تابلو
- معرفی راه‌های حفاظت تابلو در برابر خوردگی
- معرفی مراحل رنگ‌آمیزی تابلو برق



- معرفی مرحله چربی‌گیری
- معرفی مرحله زنگ‌زدایی
- معرفی مرحله فسفات‌کاری
- معرفی مرحله پوشش‌رنگ
- نمایش ویدئو در خصوص آشنایی با تابلو ریتال

فصل بیست و یکم

- معرفی نکات کلی در خصوص مدارک و دیتاشیت‌های فنی
- معرفی نقشه تک‌خطی (single line diagram)
- معرفی اطلاعات داخل نقشه تک‌خطی
- معرفی علائم و سمبل‌های گرافیکی
- معرفی یک نمونه نقشه تک‌خطی
- معرفی نقشه منطق مداری (Logic diagram)
- معرفی اطلاعات داخل نقشه منطقی مداری
- معرفی نقشه حقیقی (Schematic diagram)
- معرفی اطلاعات داخل نقشه منطقی مداری
- تشریح یک نمونه نقشه منطقی
- تشریح نحوه نقشه‌خوانی از طریق یک مثال عملی
- معرفی نقشه جانمایی
- معرفی اطلاعات داخل نقشه جانمایی
- تشریح نمونه‌هایی از نقشه جانمایی
- معرفی موارد مهم که باید در هنگام چیدمان به آن‌ها توجه داشت
- معرفی Enclosure Legent
- معرفی لیست خرید (Summarized parts list)
- معرفی مشخصات فنی تابلو

فصل بیست و دوم

- معرفی تابلوهای دیواری
- معرفی بخش‌های اصلی تابلوهای دیواری
- معرفی اجزاء اصلی تشکیل‌دهنده تابلوهای دیواری
- ۱۲ ترفند در طراحی تابلوهای دیواری
- تشریح اهمیت انتخاب کانال مناسب
- تشریح اهمیت انتخاب طول سیم مناسب
- تشریح اهمیت فاصله مناسب تجهیزات با کانال‌ها
- تشریح فاصله ترمینال‌ها با صفحه گلند تابلو
- معرفی اهمیت و میزان فضای ذخیره تابلو
- معرفی اهمیت فاصله بین تجهیزات
- تشریح اهمیت جهت ورودی کابل‌ها به تابلو
- معرفی درجه حفاظت تابلو در حالت درب باز
- معرفی اهمیت در دسترس بودن شینه‌های نول و ارت
- معرفی توزیع انرژی بین فیدرهای خروجی
- معرفی ابعاد متداول تابلوهای دیواری
- معرفی عمق مناسب تابلوهای دیواری
- معرفی تابلوهای دوبخشی
- معرفی مدیریت سیم‌کشی تابلوها
- معرفی اشکالات ناشی از عدم نظم و انضباط در سیم‌کشی
- معرفی روش‌های کارآمد در مدیریت سیم‌کشی تابلو

فصل بیست و سوم

- معرفی انواع برندهای تابلو PLC
- معرفی دو دسته اصلی PLC
- معرفی PLC های کامپکت
- معرفی PLC های ماژولار
- معرفی ساختار و قطعات تابلوهای کنترل
- معرفی طریقه نصب انواع CPU
- معرفی انواع کارت های PLC
- معرفی نحوه اتصال کارت های PLC به CPU
- معرفی Front Connector
- معرفی Power Supply
- نمایش ویدئو در خصوص تابلوهای کنترل
- تشریح کلیت اصول ساخت و طراحی تابلوهای کنترل
- معرفی نحوه چیدمان ترمینال ورودی بر روی تابلو
- آشنایی با کارت ها
- تشریح نقشه خوانی قسمت تغذیه نقشه کنترل
- معرفی بخش هایی از تابلو کنترل که نیاز به ولتاژ $VDC24$ دارند
- معرفی مزیت استفاده از ترمینال فیوز دار چراغ دار
- معرفی شماتیک داخلی ورودی ها و خروجی ها و مفهوم خروجی رله ای و ترانزیستوری
- معرفی انواع ورودی ها دیجیتالی و اصول سیم کشی ورودی ها
- معرفی فرانت کانکتورها



- معرفی نقشه داخلی وایرینگ یک فرانت کانکتور (ورودی دیجیتال)
- معرفی نقشه داخلی وایرینگ یک فرانت کانکتور (خروجی دیجیتال)
- دلایل استفاده از ترمینال‌های دوطبقه در ورودی‌ها
- معرفی کارت‌های آنالوگ
- معرفی نقشه‌خوانی آنالوگ‌ها و سیم‌کشی آنها
- معرفی انواع ارت مورد استفاده در تابلوهای کنترل
- معرفی مبحث حفاظت تابلوهای PLC

فصل بیست و چهارم

- تشریح نقد و بررسی یک تابلو توزیع
- بررسی مشکل عدم مهار مناسب شینه اصلی و سایر شینه‌ها در تابلو موردنظر
- بررسی مشکل نداشتن ترمینال خروجی برای کلیدها در تابلو موردنظر
- بررسی مشکل دسترسی به شینه نول و ارت در عرض کامل تابلو در تابلو موردنظر
- بررسی مشکل عدم فاصله مناسب بین کلیدهای خودکار کامپکت در تابلو موردنظر
- بررسی مشکل عدم وجود صفحه روبند مناسب در تابلو موردنظر
- بررسی مشکل کارایی نداشتن صفحه بالای کلیدهای کامپکت در اولین تابلو
- بررسی مشکل سیم‌کشی کمکی و فرمان در تابلو موردنظر
- بررسی مشکل عدم وجود لیبل تجهیزات در تابلو موردنظر
- بررسی مشکل نصب نامناسب ترانسفورماتورهای جریان در تابلو موردنظر
- بررسی مشکل عدم نصب چراغ روشنایی و هیتر داخل تابلو در تابلو موردنظر
- تشریح نقد و بررسی یک تابلو کنترل
- معرفی دغدغه‌های تابلوهای ویژه نصب در محوطه آزاد
- تشریح نقد و بررسی یک تابلو دارای دو راه‌انداز ستاره مثلث و چهار راه‌انداز مستقیم
- بررسی مشکل عدم سایپورت جهت اتصال شینه‌ها اصلی در تابلو موردنظر
- بررسی مشکل انشعاب غیراصولی برای کلید مینیاتوری سه‌فاز از کلید کامپکت در تابلو موردنظر
- بررسی مشکل سیم‌کشی غیراصولی مدار فرمان در تابلو موردنظر
- بررسی مشکل عدم نصب تگ و لیبل و شماره سیم در تابلو موردنظر
- بررسی مشکل محل نامناسب بستن کابل موتور در تابلو موردنظر

- بررسی مشکل عدم فاصله نامناسب ترمینال‌ها تا سقف در تابلو موردنظر
- بررسی مشکل استفاده از لوله خرطومی بدون مهار لوله در تابلو موردنظر
- بررسی مشکل متناسب نبودن سایز شینه‌های نول و حفاظتی با کابل‌های تابلو در تابلو موردنظر
- بررسی مشکل نداشتن صفحه روبند جهت حفاظت بخش‌های برق‌دار در تابلو موردنظر
- تشریح نقد و بررسی یک تابلو کنترل (VFD)
- بررسی مشکل عدم گردش هوای تازه در تابلو موردنظر
- معرفی نکاتی مهم در خصوص نصب درایوهای کنترل سرعت داخل تابلو
- تشریح نقد و بررسی یک تابلو توزیع
- بررسی مشکل آب‌بندی نه‌چندان مناسب در تابلو موردنظر
- بررسی مشکل عدم وجود پروفیل مهارکننده کابل‌های ورودی و خروجی در تابلو موردنظر

فصل بیست و پنجم

- نمایش یک تابلو سه سلولی دو رو به صورت عملی
- تشریح قدم به قدم قسمت‌های مختلف یک تابلو سه سلولی دو رو به صورت عملی
- معرفی نحوه قرارگیری ورودی‌ها خروجی‌های دیجیتال بر روی نقشه و بر روی تابلو
- معرفی نحوه اتصال کارت‌های موجود هر رک با سی‌پی‌یو
- معرفی نحوه تغذیه کارت بر روی تابلو
- معرفی اثر جامپر بر کاهش حجم سیم‌ها در داخل تابلو
- معرفی نحوه قرارگیری ورودی‌ها خروجی‌های آنالوگ بر روی نقشه و بر روی تابلو
- تشریح نحوه عملیات کابلشو زدن به صورت عملی
- معرفی دستگاه پرینتر مخصوص جهت لیبل زنی و شماره‌زنی سیم‌ها و تجهیزات
- معرفی رک PLC و نقش شینه هنگام نصب آن
- معرفی نحوه انتقال کابل‌ها از سینه جلو به پشت تابلو