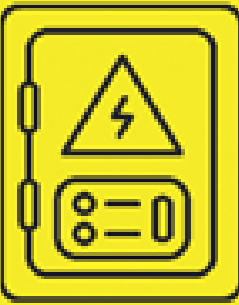


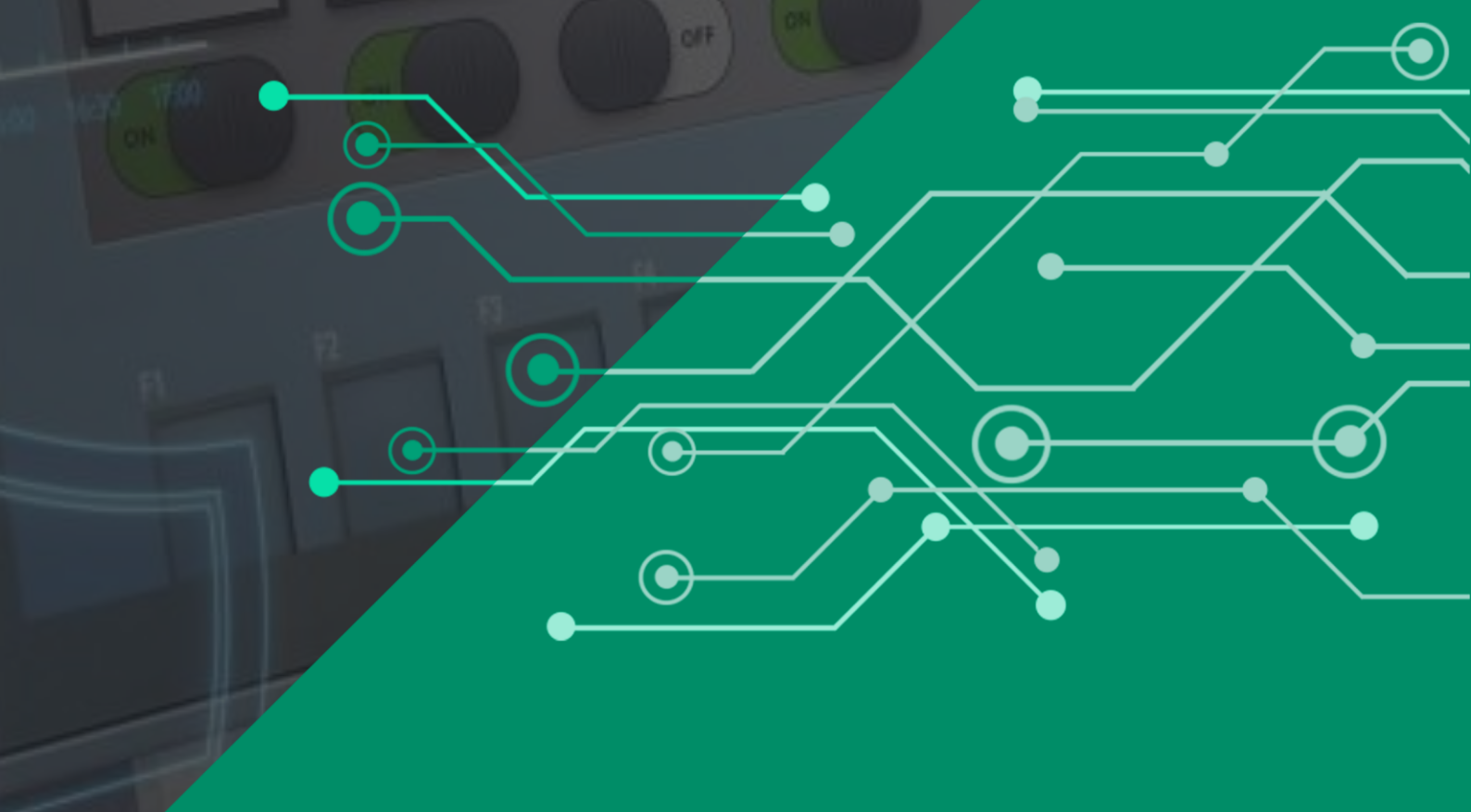
SIMATIC HMI

TOUCH



بسته:

اتوماسیون زیمنس





۲.....	فصل اول
۱۳.....	فصل دوم
۱۷.....	فصل سوم
۲۰.....	فصل چهارم
۲۲.....	فصل پنجم
۲۸.....	فصل ششم
۳۰.....	فصل هفتم
۳۳.....	فصل هشتم
۳۵.....	فصل نهم

فصل اول

- طرح کلی مسیر آموزشی
- مزیت‌های PLC ها بر دیگر میکروکنترلرها
- معرفی تمامی برندهای پی ال سی که در ایران از آن‌ها استفاده می‌شود
- اجزا و قطعات مختلف پی ال سی S7 زیمنس
- منبع تغذیه جیست و چه کاری را انجام می‌دهد
- انواع مختلف پی ال سی های زیمنس
- معرفی و نمایش ساختمان CPU های مختلف پی ال سی زیمنس که عبارتند از:
 - LOGO - S7 200 - S7 1200 - S7 300 - S7 1500 - S7 400
- محیط نرم‌افزاری سیماتیک منیجر یا تیا پورتال هر کدام در چه مدلی کاربرد دارند
- سیستم ریداندانت در پی ال سی ها و بیان مفاهیم ریداندانسی
- CPU پی ال سی از چه اجزایی تشکیل می‌شود
- "پورت‌های ارتباطی مدل‌های مختلف پی ال سی
 - پورت MPI یا همان Multi Point Interface
 - پورت PPI یا همان Point to Point Interface
 - پورت Ethernet
 - پورت Lan و پروفی باس و پروفی نت
- رک پی ال سی های مختلف
- اتصال کارت‌های پی ال سی بر روی رک یکدیگر با استفاده از Bus Unit
- قرار دادن صحیح هر کارت بر روی رک. ریل
- کارت ورودی دیجیتال
- کارت خروجی دیجیتال
- وایرینگ کارت‌های دیجیتال

- کارت ورودی آنالوگ
- کارت خروجی آنالوگ
- وایرینگ کارت‌های آنالوگ
- منبع تغذیه توصیه شده توسط شرکت زیمنس برای استفاده
- مبدل D/A و A/D
- سیگنال ولتاژی
- سیگنال مقاومتی
- سینگال جریانی و مزایای اصلی استفاده از این نوع سیگنال‌ها
- کارت آنالوگ یونیورسال چیست
- نحوه وایرینگ کارت‌های آنالوگ متناسب با منوال کارت
- کارت (Interface Module) IM برای اضافه کردن رک اکسپنشن به سیستم
- کارت (function module) FM برای اینکودرها و تجهیزات فرکانس بالا
- کارت‌های شبکه
- معرفی شبکه پروفی باس
- ریموت I/O های برندهای زیمنس و فونیکس
- ET200L - ET200B - ET200R
- زبان‌های برنامه‌نویسی شامل ladder، FBD، STL، graph، SCL، CFC، SFC
- بلوک‌های برنامه‌نویسی شامل OB ها، FC ها و FCB ها
- استاندارد iec 1131-3
- نرم‌افزار تیا پورتال چیست
- کاربردهای نرم‌افزار تیا پورتال
- آشنایی کامل با محیط نرم‌افزاری تیا پورتال
- انتخاب انواع مختلف cpu ها در محیط نرم‌افزار

- تفاوت مدل‌های مختلف CPU و نحوه تشخیص آن‌ها با توجه به کد نامبر و مدل بیان شده توسط آن‌ها
- منوهای مختلف نرم‌افزار تیا پورتال
- اضافه کردن دیوایس‌ها و مدل PLC های مختلف
- افزودن کارت‌های آنالوگ و دیجیتال و شبکه در محیط نرم‌افزاری
- اضافه کردن کارت‌های شبکه و اتصال به پی ال سی
- نحوه انتخاب و پیدا کردن مواد در Databank نرم‌افزار
- روتین‌های برنامه‌نویسی در نرم‌افزار تیا پورتال در OB1
- ایجاد بلاک‌های جدید
- آیکون‌های نرم‌افزاری تیا پورتال
- پروژه: روشن و خاموش کردن یک لامپ با پی ال سی ۱۲۰۰ زیمنس
- آدرس‌دهی در تیا پورتال
- بررسی وایرینگ و نحوه سیم بندی ورودی‌ها و خروجی‌های سیستم
- کامپایل کردن برنامه
- رفع خطای برنامه
- دانلود برنامه روی پی ال سی
- اتصال پی ال سی ۱۲۰۰ به لب تاب با کابل LAN
- تنظیمات لازم در لپ‌تاپ برای اتصال صحیح پی ال سی با استفاده از کنترل پنل لپ تاپ و Set PG/PC Interface
- مانیتور کردن برنامه و حالت‌های run - stop - start برای CPU
- حافظه‌های داخلی پی ال سی شامل (Process Image Input) PII و PIO
- روش‌های خواندن برنامه نوشته شده توسط CPU پی ال سی
- Cycle Time چیست

- نحوه خط به خط خواندن برنامه توسط پی ال سی و ارسال فرمانها در پایان هر cycle به خروجیها
- بررسی خط به خط و روند خوانده شدن برنامه SR و RS فلیپ فلاپ و ارسال فرمان به خروجیها
- بررسی cycle اجرای برنامه با خواندن خط به خط یک برنامه لدر
- برنامه نویسی موازی در نت ورکها
- روشن و خاموش کردن موتور با فلیپ فلاپهای SR و RS
- تغییر زبان برنامه نویسی از ladder به FBD
- معرفی مدار شبیه ساز طراحی شده توسط تیم ما و نحوه کاربرد آن در آموزشهای این بسته
- پروژه: روشن و خاموش کردن موتور سه فاز با دو شاسی
- کلیدهای امرجانشی را حتما به صورت NC در برنامه وارد می کنیم
- پروژه: روشن و خاموش کردن موتور از دونقطه (هم محلی و هم از اتاق کنترل) و با شاسیهای مجزا
- پروژه: موتور چپ گرد راست گرد
- نکات ایمنی ای که باید در برنامه نویسی این پروژه در نظر بگیریم
- نحوه وارد شدن به محیط شبیه سازی
- انواع حافظه ها در پی ال سی
- Load Memory
- Work Memory
- حافظه Internal و External
- خانه های حافظه
- M = Memory
- نحوه نمایش و استفاده این خانه های حافظه در برنامه نویسی داخل نرم افزار

- حافظه‌های پایدار (Retentive) - حافظه‌های ناپایدار (Non Retentive)
- مبناهای عددی (باینری - دسیمال - اعشاری - هگزادسیمال)
- تبدیل مبناهای عددی به یکدیگر
- تبدیل هگز (مبنای ۱۶) به باینری (مبنای ۲) و بالعکس
- انواع متغیرها و نحوه نمایش آن‌ها در پی ال سی های زیمنس
- Bool - Byte - Word - Dword - Int - Dint - Real - Char - S5-Time - Time - Date - TOD
- علت استفاده و کاربرد هر یک از انواع متغیرهای فوق در عملیات منطقی و ریاضی
- کانتر یا شمارنده چیست
- شمارنده بالا شمار (CTU) در پی ال سی های زیمنس
- شمارنده پایین شمار (CTD) در پی ال سی های زیمنس
- شمارنده بالا و پایین شمار (CTUD) در پی ال سی های زیمنس
- ساختار کانتر در پی ال سی های سری‌های ۳۰۰، ۴۰۰، ۱۲۰۰، ۱۵۰۰ زیمنس
- تایمر (زمان سنج) چیست
- ساختار انواع تایمرها در محیط برنامه‌نویسی پی ال سی های سری‌های ۳۰۰، ۴۰۰، ۱۲۰۰، ۱۵۰۰ زیمنس
- تایمر پالسی
- تایمر On-delay تاخیر در وصل
- تایمر Off-delay تاخیر در قطع
- تایمر Retentive
- دیاگرام عملکردی و قطع و وصل شدن تایمرهای فوق
- Data Block چیست
- Instance DB مربوط به فانکشن بلاک‌ها
- Shared DB مربوط به نوشتن و خواندن داده‌ها و نگهداری اطلاعات

- مقایسه کننده‌ها یا Compare ها
- کوچکتر (مساوی)
- بزرگتر (مساوی)
- مساوی و نامساوی
- In Rang
- Out of Rang
- چارت و دستور لازم برای استفاده از مقایسه کننده‌ها در محیط برنامه‌نویسی تیا پورتال
- انجام ۴ مثال برای استفاده از تمامی مدل‌های تایمرهای فوق در محیط برنامه‌نویسی تیا پورتال
- پروژه: موتور چپ‌گرد راست‌گرد به همراه تایمر (برای ایجاد تاخیر در تعویض جهت چرخش)
- پروژه: ۳ مثال برای درک بهتر شمارنده‌ها
- استفاده از دستور move
- پروژه: شمردن تعداد جعبه‌های بسته‌بندی شده
- استفاده از محتوای شمارنده در برنامه‌نویسی
- استفاده متوالی از چند کانتر برای شمارش اعداد خیلی بزرگ
- مدار ستاره مثلث و کاربرد فراوان آن در صنعت
- برنامه‌نویسی مدار ستاره مثلث در محیط برنامه‌نویسی تیا پورتال
- ایجاد چراغ چشمک‌زن یا Pulse Generator
- استفاده از OB ها و وقفه‌ها در هنگام برنامه‌نویسی
- نحوه بازخوانی اطلاعات OB ها در طول اجرای برنامه
- معرفی پی ال سی ۳۰۰ زیمنس
- سخت‌افزار و انواع ورودی و خروجی‌های سری ۳۰۰ زیمنس
- مدل‌های مختلف CPU سری ۳۰۰ زیمنس

- Front connector چیست و کاربرد آن برای جلوگیری از ایجاد خطر برای کارت‌های ورودی و خروجی دیجیتال پی ال سی
- نحوه نصب front connector بر روی کارت‌ها
- کارت‌های آنالوگ ورودی و خروجی از نوع:
 - کارت آنالوگ ولتاژی
 - کارت آنالوگ جریانی
 - کارت آنالوگ مقاومتی
- سیم بندی کارت‌های آنالوگ
- تنظیمات سخت‌افزاری لازم برای کارت‌های آنالوگ زیمنس
- ۲ سیمه یا ۴ سیمه بودن کارت‌های پی ال سی
- کارت‌های آنالوگ خروجی
- رک یا ریل مربوط به پی ال سی های ۳۰۰
- باس ماژول bus module
- نصب کارت‌ها بر روی ریل و اتصال به یکدیگر
- سایزها و عمق‌های مختلف رک‌ها
- نحوه ایجاد ارتباط پی ال سی های سری ۳۰۰ با کامپیوتر
- کارت‌های mpi
- مبدل pc adaptor برای تبدیل پورت mpi به USB
- Configuration نرم‌افزاری برای پی ال سی های ۳۰۰ زیمنس
- کارت شبکه یا اینترفیس ماژول برای افزایش کارت‌های پی ال سی
- تنظیمات و آیکون‌ها مربوط به CPU پی ال سی در محیط برنامه‌نویسی تیا پورتال
- (General - I/O tags)
- وارد کردن آدرس ورودی‌ها و خروجی‌ها در محیط برنامه‌نویسی

- تمامی interrupt ها یا وقفه‌های لازم برای مواقع اضطراری و کارهای دوره‌ای (Cyclic) و ...
- حفاظت و قفل‌گذاری برای خواندن یا نوشتن برنامه پی ال سی داخل نرم‌افزار
- تنظیمات مربوط به کارت ورودی دیجیتال DI در تیا پورتال
- تنظیمات مربوط به کارت ورودی آنالوگ AI در تیا پورتال
- تنظیمات مربوط به کارت خروجی دیجیتال DO در تیا پورتال
- تنظیمات مربوط به کارت خروجی آنالوگ AO در تیا پورتال
- کامپایل کردن و خطایابی برنامه
- سیمولاتور پی ال سی PLCSIM و نصب و محیط کاربری آن
- حالت‌های stop - Run - Run + programmer - Memory reset
- سیمولاتور سخت‌افزاری و نرم‌افزاری برنامه‌ها
- پروژه: نوشتن برنامه و بررسی آن با سیمولاتور
- سپس دانلود برنامه بر روی پی ال سی واقعی و مجدداً اجرای برنامه
- سیگنال‌های آنالوگ از چه تجهیزاتی دریافت شده و به چه تجهیزاتی ارسال می‌شوند
- معرفی دقیق‌تر این تجهیزات و بررسی کاربرد آن‌ها
- مبدل آنالوگ به دیجیتال و بالعکس
- تفاوت سیگنال‌های جریانی و ولتاژی و مزایای و معایب آن‌ها
- رفتار پی ال سی و کارت‌های مختلف در مواجهه با مقادیر دریافت شده در خارج از بازه مناسب
- وضعیت‌های rated range - Overshoot - Overflow
- تفاوت خواندن اطلاعات توسط پی ال سی برای سنسورهای جریانی ۲۰-۴ ma و +/- و mA۲۰ و +/- ۱۰ v
- data و مقادیر دریافت شده برای کار با سنسورهای دمایی از جمله pt100
- فانکشن‌های کاربردی برای تبدیل داده دریافتی به صورت دیجیتال به مقدار حقیقی آن

- فانکشن scale برای تبدیل‌ها
- تبدیل مقدار آنالوگ به رنج مطلوبمان در کارت‌های ورودی
- کنترل On-Off دما
- فانکشن unscaled و کاربرد آن در ارسال اطلاعات به خروجی پی ال سی
- کار کردن با مقادیر آنالوگ به طور مفصل با انجام ۳ مثال
- پروژه کنترل دما با ۳ رادیاتور و شیرهای کنترلی
- بررسی ساختار کلی مسئله و انتخاب یک plc مناسب برای پروژه
- تعریف متغیرهای لازم در برنامه
- آموزش استفاده از فانکشن‌ها در برنامه‌نویسی
- استفاده از فانکشن scale برای خواندن مقادیر آنالوگ و تبدیل به مقدار دقیق آن‌ها
- در نظر گرفتن هیستریزیس برای کنترل بهتر دما
- روش کنترلی On-Off برای کنترل دما به صورت هیستریزیس
- پروژه استفاده از فانکشن برای انجام یک پروژه در دو حالت دستی و اتوماتیک
- پروژه اضافه کردن فانکشن به برنامه در کنار روتین اصلی برنامه
- در نظر گرفتن شرایط ایمنی برای اجرای یک پروژه
- پروژه موتور چپ‌گرد راست‌گرد برای حرکت نوار نقاله در ۲ جهت به ۲ صورت دستی و اتوماتیک
- در این پروژه از ۲ لیمیت سوئیچ در ابتدا و انتهای نوار نقاله استفاده می‌کنیم
- ساختار فانکشن‌های چند پارامتری
- ساخت یک فانکشن برای انجام محاسبات منطقی AND و OR
- ساخت یک فانکشن برای فلشر زدن یک چراغ
- ساختار فانکشن بلاک و مزایای آن به نسبت ساختار فانکشن
- استفاده از فانکشن بلاک چراغ چشمک‌زن برای چندین جا از پروژه
- استفاده از فانکشن بلاک چراغ چشمک‌زن برای چندین جا از پروژه

- آموزش زبان گراف
- کاربرد زبان گراف برای کارهای مرحله به مرحله
- نوشتن چندین فانکشن بلاک با زبان گراف
- Action ها در هر Step از برنامه گراف
- دستورات پرکاربرد برای هر Action
- نوشتن شرط گذر برای عبور از یک Step به Step بعدی
- دستورات تایمر و کانتر در زبان گراف
- پروژه: روشن و خاموش شدن چراغ‌های راهنمایی چهارراه با زبان گراف
- استفاده از permanent instruction در گراف برای انجام دستورات منطقی
- کاربرد فانکشن بلاک به همراه گراف
- مدهای Manual، Auto
- قرار دادن Interlock یا شرط برای اجرای یک step
- تفاوت Interlock و Supervision در Step های برنامه‌نویسی گراف
- استفاده از event برای set و reset
- پروژه: کنترل سیستم پرس با گراف به دو صورت اتوماتیک و دستی
- گام به گام با استفاده از Interlock ها و تنظیمات لازم برای اجرای صحیح برنامه
- پروژه: استفاده از چندین شاخه در زبان گراف برای کارهایی نظیر برشکاری با شکل‌های مختلف بر روی قطعات
- برنامه‌نویسی به صورت چندمرحله‌ای (حداکثر ۸ sequence به صورت همزمان در ۱ فانکشن بلاک)
- پروژه: ورود و خروج مواد مختلف به یک راکتور از طریق چندین ولو به همراه اندازه گیری سطح مخزن
- امکانات نرم‌افزار برای بکاپ گیری و به دست آوردن اطلاعات از پروژه‌های قدیمی‌تر
- اتصال یک PLC که اطلاعاتی از آن نداریم به لپ‌تاپ و دانلود کردن پروژه به کامپیوتر

- پیدا کردن cycle time و اطلاعات مربوط به Memory پی ال سی
- Copy RAM to ROM و مقایسه آن با Compress
- بررسی پورت شبکه، رابطها، کانترها و تایمرها و performance data
- Online access
- Call structure - Dependency structure - assignment list - Resources
- بررسی Filter for cross-references و کاربرد فیلترهای مختلف
- فیلترهای مختلف و نحوه جایابی محل‌هایی که از تگ‌هایمان در برنامه استفاده شده است
- دستور jump
- آموزش SCL
- آموزش نکات تکمیلی

فصل دوم

- Monitoring چیست
- HMI چیست
- SCADA چیست
- تفاوت‌های Monitoring، HMI، SCADA
- نرم‌افزار WinCC Flexible برای HMI زیمنس
- نرم‌افزار WinCC SCADA برای SCADA زیمنس
- WinCC TIA در ۴ صورت (Basic - Comfort - Advance - Professional)
- ایجاد یک پروژه برای HMI در نرم‌افزار TIA Portal
- انتخاب رنگ پس‌زمینه - انتخاب هدر - محل قرارگیری آلارم‌ها - محل قرارگیری دکمه‌ها برای ورود و خروج اپراتور و جا به جایی بین صفحات مختلف HMI
- تنظیمات مربوط به Texts - Events - Animations - Properties برای هر المانی که در صفحه HMI می‌آوریم
- تغییر رنگ برای خطوط و اشکال
- ایجاد انیمیشن برای المان‌های مختلف از نظر تغییر مکان و تغییر رنگ
- کشیدن و آوردن اشکال مختلف به صفحه HMI
- تنظیمات سوئیچ‌ها در صفحات مختلف
- نحوه رنج بندی مخازن و درام‌ها
- همگام‌سازی تغییرات سطح مخزن با تغییرات روی شکل مخزن به‌کاربرده شده در صفحه HMI
- المان گیج
- عملیات افزایش و کاهش با تگ‌ها (افزایش ۱ تایی و چندتایی)
- عملیات جبری برای محاسبه نقطه یک خط $y=ax+b$

- المان ساعت و بررسی تنظیمات مختلف آن
- استفاده از symbol library
- از جمله اشکال انواع ولوها و پمپها و موتورها و ...
- نحوه اتصال (Connection) پی ال سی به HMI
- تنظیمات و تغییرات لازم برای ایجاد اتصال بین چندین PLC و چندین HMI
- کاربرد OPC برای اتصال دیگر برندهای PLC به سیستم HMI زیمنس
- آدرسدهی برای اتصالهای از نوع mpi و Ethernet
- فرمان دادن از HMI به خروجیهای PLC به صورت غیرمستقیم
- پروژه: خواندن یک مقدار آنالوگ از ورودی PLC و ارسال و نمایش آن در HMI
- نحوه خواندن مقادیر و ارقام لازم برای کالیبره کردن سنسورهای آنالوگ از HMI
- المان بسیار مهم combo box
- در واقع برای تعداد حالت‌های مشخصی که از قبل تعیین شده است
- استفاده از منو Graphics برای استفاده از اشکال مختلف (مخازن - فن - چرخ‌دنده - لوله - موتور - پمپ - سنسور - سیگنال)
- ایجاد انیمیشن با استفاده از چند گرافیک و عکس
- آموزش رسم نمودارهای مختلف در صفحه گرافیکی
- تنظیمات مختلف برای نمودارها (Table - Toolbar - Text format - Layout - ...)
- چگونگی رسم نمودار بر اساس زمان
- تغییر مقدار یک متغیر آنالوگ و تاثیر آن بر روی نمودار
- رسم نمودارهای سیسنوسی و دندان اره‌ای
- رسم نمودارهای پله‌ای و آموزش رسم هر نوع نمودار دلخواهی با انجام تنظیمات و تغییرات لازم
- رسم نمودار بر اساس x-y (اطلاعات مربوط به هر دو متغیر را از PLC بخوانیم)
- پروژه: رسم نمودار دما بر حسب فشار با تگ‌های داخلی

- تنظیمات مربوط به زمان نمونه برداری و حداقل و حداکثر بازه‌ها
- تنظیمات ورود (login) و ایجاد دسترسی‌های متفاوت برای چندین اپراتور
- رمزگذاری برای ورود به صفحه HMI
- پروژه: کنترل و مانیتورینگ حرکت موتور و چند نوار نقاله و یک گیج با دسترسی‌های متفاوت برای ۴ اپراتور
- چگونگی استفاده از فرمول‌های مختلف برای تولید محصولات مشابه اما با غلظت‌های متفاوت
- پروژه: تولید قهوه - نسکافه - اسپرسو - کاپوچینو
- آموزش استفاده از تگ Recipe view
- زیباسازی محیط HMI با آوردن اشکال گرافیکی جذاب نظیر ولو و مخازن مختلف و ...
- تنظیمات و ایجاد یک صفحه گرافیکی زیبا برای HMI پروژه تولید قهوه - نسکافه - اسپرسو
- باز بودن هر ولو رو با رنگ مشکی نمایش می‌دهیم و وقتی آن ولو باز شد، شیر بایستی سبز رنگ بشود.
- تگ Linear Scaling برای وارد کردن زمان باز و بسته بودن هر ولو توسط اپراتور بر حسب ثانیه بر روی HMI و تبدیل شدن به میلی‌ثانیه در PLC
- آلارم‌ها
- ۳ بازه زمانی بسیار مهم برای آلارم‌ها
- لحظه به وجود آمدن آلارم (Incoming)
- لحظه رفتن آلارم (Outgoing)
- لحظه مشاهده آلارم توسط اپراتور (Acknowledge)
- بررسی Alarm classes
- تنظیمات نمایش و رنگ‌بندی به هنگام مشاهده آلارم‌های مختلف
- معرفی تمامی قسمت‌های بخش HMI alarms در نرم‌افزار

- بررسی و ایجاد تنظیمات Analog alarms و Discrete alarms
- معرفی تگ alarm view برای ذخیره کردن و نگهداری زمان وقوع آلارمها
- Controller alarms - System events
- قوانین سرانگشتی تعیین Min Approach
- تنظیمات لازم برای اتصال عملی یک HMI واقعی به PLC
- اضافه کردن پورت‌های پروفی باس و اترنت در محیط نرم‌افزاری تیا پورتال
- پورت‌های ارتباطی موجود بر روی HMI (پورت‌های LAN و USB و ...)
- منوها و شمای ظاهری ویندوزی که بر روی HMI نصب شده است
- آیکون‌های ابتدایی در هنگام روشن کردن و استارت اچ ام آی برای اولین بار
- تنظیمات مربوط به بخش Setting نرم‌افزار (موس - کیبورد - پسورد - نمایشگر - OP - screensaver - بکاپ گیری)
- کالیبره کردن صفحه نمایش HMI و تمییز کردن صفحه نمایش آن
- آرشیو اطلاعات (ذخیره‌سازی آلارم‌های رخ داده شده - ذخیره‌سازی وضعیت تگ‌ها)
- ذخیره‌سازی و آرشیو اطلاعات به ۳ نوع فرمت ذخیره‌سازی
- ۱- CSV file (ASCII) = باز کردن در اکسل
- ۲- RDB file
- ۳- TXT file = شبیه به فایل‌های تکست
- پروژه: نوشتن یک برنامه که دارای آلارم‌های آنالوگ و دیجیتال است و سپس آرشیو گرفتن از اطلاعات آلارم‌ها و داده‌ها در ۳ قالب تکست، اکسل و RDB
- کاربرد مبدل‌های LNG

فصل سوم

- تفاوت Wincc SCADA با Wincc های دیگر
- ارتباط از طریق Ethernet بین CPU و PC
- رابطه Client-Server بین PC ها و HMI ها
- استفاده از OPC سرور برای واسط بین نرم افزار مانیتورینگ و محیطی که در آن برنامه نویسی می کنیم (مثلا ویژوال بیسیک)
- دوره مختصر آیکون ها و المان های مشترکی که در HMI و WinCC Flexible قبلا بررسی کردیم به صورت مختصر
- معرفی قابلیت های جانبی اضافی ای که در WinCC SCADA داریم
- ایجاد اشکال مختلف (Vessel - pipe - ...)
- کار با تمامی المان ها و تنظیمات مربوط به رنگ و سایز و نحوه نمایش و ...
- تنظیماتی نظیر - Visibility - Appearance - Scales - Label - Layout - Flashing - Security
- پروژه: وارد کردن عدد در یک آیکون و متناسب با آن تغییرات میزان نمایش آب موجود در یک تانک
- ایجاد یک پوشه در صفحه دسکتاپ برای پشتیبان گیری از فایل ها و فولدرهای مختلف برنامه
- معرفی WinCC RT (Run Time) و اجرای آن به صورت جداگانه
- پروژه: ایجاد چندین صفحه که در هر کدام برخی از المان ها قرار دارند
- شکل های موتور، پمپ، ساعت و تاریخ (و دیگر اشکال) به صورت دوبعدی و سه بعدی
- پروژه: ایجاد حالت های مختلف برای اپراتور برای انتخاب ترکیب ۳ ماده با درصدهای مختلف
- حالت های Bit number، Bit، Value/Range

- استفاده از حالت Bit number برای یک کاری که متناسب با ۸ بیت دریافتی بایستی ۸ کار مختلف انجام شود
- بررسی IO field برای دادن وضعیت‌های مختلف
- Graphic list و Text list
- بررسی BOX های زیر در کنار هم و نمایش جزئیات تا و تفاوت‌هایشان در صفحه نمایش:
- EDITABLE TEXT
- LIST BOX
- COMBO BOX
- SYMBOLIC IO FIELD
- GRAPHIC IO LIST
- پروژه: خواندن دما و نمایش text های مختلف بر اساس میزان فشار بر روی HMI
- کم و زیاد کردن تاخیر زمانی در اعمال تغییرات بر روی WinCC در صفحات مختلف PC
- روشن و خاموش کردن موتور با توجه به fault
- آرشیو اطلاعات به صورت Fast data log و Slow data log
- تخصیص فضای حافظه برای آرشیو اطلاعات به صورت هفتگی - ماهیانه - سالیانه و بر اساس حجم دلخواه
- ذخیره اطلاعات در چندین جای مختلف (برای محکم‌کاری)
- آرشیوهای Cyclic - Cyclic selective - On change - On demand
- رسم نمودار به صورت آنلاین و آرشیو در f(t) trend view
- دقت کنید که این دو نوع نمایش باهم تفاوت دارند
- بررسی تمامی آیکون‌های مربوط به رسم نمودار در WinCC-Runtime
- (- Zoom - select time range - select data connection - select trends - export data - connect to backup

- آموزش کار با help نرم افزار
- پروژه: رسم نمودارهای دما و فشار بر حسب یکدیگر یکبار در یک صفحه مشترک و یکبار در دو صفحه به صورت جداگانه
- بررسی ساختار آلارمها در PC
- (اگر یادتان باشد، این ساختارها را در فصل اچ ام آی هم بررسی کردیم و این بار بر روی PC آنها را بررسی خواهیم کرد)
- استفاده از تگ alarm view برای نمایش آلارمهای برنامه
- تنظیمات و نحوه فراخوانی و عیبیابی آلارمها
- بررسی تنظیمات و ویژگیهای تمامی آیکنهای alarm view که عبارتند از:
Alarm list - Short/long term archive - Lock alarm - Enable alarm - Loop in alarm
- استفاده از channel diagnostics برای نمایش وضعیت
- نمایش آرشیو اطلاعات به صورت جدول
- ساخت picture window برای قرار دادن لوگو و اطلاعات اصلی شرکت در تمامی صفحهها
- پروژه: ساخت گروههای کاربری مختلف و دادن دسترسیهای متفاوت به هر گروه
- قرار دادن رمزهای ورود مختلف برای اپراتورها

فصل چهارم

- چرا به سراغ ریداندنسی و افزونگی می‌رویم؟
- سطوح ریداندنسی
- (منبع تغذیه - CPU - شبکه - ورودی‌ها و خروجی‌ها)
- انواع افزونگی (Redundancy)
- افزونگی سخت‌افزاری Hardware Redundancy
- (Hot Redundant)
- افزونگی نرم‌افزاری Software Redundancy
- مقایسه ریداندنسی به روش‌های سخت‌افزاری و نرم‌افزاری
- انواع sync cable و sync module
- مفهوم روشن و خاموش بودن چراغ‌های RUN و STOP روی PLC
- حالت‌های (State) مختلف سیستم
- مُد Self-Test یا Troubleshooting
- کابل‌های ارتباطی و پروفی باس به همراه حداکثر فاصله ممکن بین تجهیزات برای ریداندنسی
- ریداندنسی ورودی‌ها و خروجی‌ها با استفاده از کابل پروفی باس و ریموت IO
- قرار دادن ریموت IO ها بر روی رک‌ها و اتصالات لازم
- استفاده از Y LINK برای تجهیزاتی که قابلیت ریداندنسی را ندارند
- وایرینگ کارت‌های ورودی و خروجی دیجیتال
- در حالتی که بخواهیم ورودی‌ها و خروجی‌ها را هم به صورت ریداندانت استفاده کنیم، بایستی برخی الزامات و وایرینگ‌های مجزایی را هم در نظر بگیریم
- نحوه وایرینگ و استفاده از کارت‌های آنالوگ ورودی و خروجی به صورت ریداندانت
- کارت‌ها و مدارات MTI برای ساده‌سازی وایرینگ

- معرفی و بیان ویژگی‌های پارامترهای مهم در ریداندانسی
- MTBF - (عمر متوسط CPU) - MDT (Mean Down Time) - MTDF
- کاربردهای Software Redundancy در سیستم‌های کند
- استفاده از ۲ پی ال سی ۴۰۰ زیمنس برای انجام ریداندانسی به صورت عملی
- برنامه‌نویسی در محیط سیماتیک منیجر
- تنظیم مربوطه و اضافه کردن رک‌ها در برنامه
- کارت‌های مختلفی که برای ریداندانسی به دردمان می‌خورد
- اضافه کردن کارت‌های لازم در کنار هم در محیط سیماتیک منیجر
- استفاده از Ob ها هنگام در برنامه‌نویسی
- تست گیری عملی بر روی plc ها و خطایابی
- نحوه بررسی وضعیت کاری هر یک از CPU ها و تنظیمات Master/Slave
- انواع Fault ها و نحوه برطرف کردن هرکدام
- نحوه بکاپ گیری Backup از طریق نرم‌افزار

فصل پنجم

- ساختار کنترلی و شبکه‌های یک plant (مثلا یک مجتمع بزرگ مربوط به شرکت نفت)
- سیستم‌های DDS (Direct Digital Control Systems)
- سیستم‌های DCS (Distributed Control System)
- FCS و DDC مقایسه بین
- مزایای سیم بندی مستقیم
- مزایای سیستم باس
- HART شبکه
- سلسله‌مراتب کنترل
- Real Time سیستم‌های
- هرم اتوماسیون
- (Management Level) سطح مدیریت
- (Cell Level) سطح سلول
- (Field Level) سطح میدان
- (Actuator/Sensor Level) سطح سنسور- عملگر
- استانداردسازی در فیلدباس
- IEC استاندارد ۶۱۵۸
- استانداردهای معروف فیلدباس
- انواع شبکه‌های صنعتی: Profibus - DP - Foundation Fieldbus H1 - Modbus -
- Control net - Foundation Fieldbus High-speed Ethernet (HSE) - CAN bus
- ویژگی شبکه‌های صنعتی
- لایه‌های شبکه‌های صنعتی
- Master / Slave

- استفاده از Remote I/O
- Token Ring
- Client/Server Communication
- تکرارکننده‌ها (Repeaters)
- پل (Bridge)
- دروازه (Gateway)
- توپولوژی‌های شبکه‌های صنعتی
- (Line) توپولوژی خطی
- (Ring) توپولوژی حلقوی
- (Star) توپولوژی ستاره
- (Tree) توپولوژی درختی
- مقایسه توپولوژی‌های مختلف
- مشخصات پروفی باس
- تاریخچه پروفی باس
- تکنولوژی پروفی باس
- DP پروفی باس
- DP تبادل دیتا در پروفی باس
- پیکربندی سیستم و انواع تجهیزات
- Mono- Master سیستم
- Multi-Master پیکربندی
- RS- تکنولوژی انتقال ۴۸۵
- رابطه مسافت با نرخ انتقال اطلاعات
- RS- نمونه کابل ۴۸۵
- RS- کانکتور ۴۸۵



- RS-485 - راهنمای نصب ۴۸۵
- وضعیت ترمینیتورها
- نحوه عملکرد فیبر نوری
- مدیای انتقال فیبر نوری
- اجزای شبکه فیبر نوری
- OLM –Optical Link module
- OBT –Optical Bus Terminal
- OLP –Optical Link Plug
- اجزای شبکه پروفی باس در زیمنس
- DP Master - DP Slave - ET200L/B/R/M
- Diagnostic repeater for Profibus-DP
- Power Rail Booster
- BT-200 Hardware Test Unit
- CP 342-5
- Tele Control System
- Wireless Data Transfer
- Wireless Profibus
- Actuator Sensor Interface
- سیم بندی قدیمی موازی
- ASi سیم بندی
- ASi قسمت‌های مختلف سیستم
- ASi سیستم انتقال
- جفت کننده سیم تخت
- ASi توپولوژی شبکه

- AS-i PCI card Master
- پیاده‌سازی عملی شبکه PROFIBUS
- پیاده‌سازی شبکه پروفی باس در نرم‌افزار سیماتیک منیجر
- پروژه: اتصال پی ال سی به یک ریموت I/O و انجام تنظیمات لازم با شبکه پروفی باس
- پیکربندی نرم‌افزاری کارت‌ها و CPU
- مشاهده و بررسی خطاهای به وجود آمده در داخل محیط نرم‌افزار
- استفاده از PC Adapter با پورت پورفی باس
- پروژه: اضافه کردن یک ریموت IO دیگر به پروژه قبلی و انجام تنظیمات
- پروژه: شبکه کردن یک PLC دیگر به پروژه قبلی و تکمیل پروژه
- در این مرحله هریک از Remote I/O ها رو به یک PLC می‌کنیم و عملا یک درختواره ایجاد می‌کنیم
- تنظیمات لازم در سیماتیک منیجر برای عیب‌یابی و تنظیمات دقیق پروفی باس
- ارسال اطلاعات (byte - word) از Master به Slave و بالعکس
- استفاده از شبکه mpi برای اتصال ۳ پی ال سی با سیماتیک منیجر
- اجرای پیکربندی نرم‌افزاری هر ۳ سیستم (Configuration)
- انتقال اطلاعات در شبکه mpi با Define Global Data
- تعریف آدرس‌های انتقال اطلاعات و استفاده از دستورات Move و ...
- دانلود hardware و software به پی ال سی
- پیاده‌سازی شبکه‌ها در نرم‌افزار تیا پورتال
- شبکه mpi در TIA Portal
- تنظیمات سخت‌افزاری و نرم‌افزاری و دانلود برنامه‌ها بر روی PLC ها
- فانکشن‌های (PUT - GET - ...) MPI communication
- ارسال و انتقال اطلاعات به صورت بیتی یا بایتی یا وردی
- آموزش شبکه پروفی نت (Profinet) و Ethernet در تیاپورتال

- استفاده از هاب سوئیچ برای اتصال بین کامپیوتر و پی ال سی ها
- استفاده از اتصال زنجیره‌ای بین PLC ها و کامپیوتر با استفاده از کابل اترنت
- تنظیم کردن IP و اتصال پی ال سی به سخت‌افزار برنامه
- استفاده از یک سیگنال آنالوگ (یک سنسور موقعیت) برای بررسی نحوه تنظیمات و استفاده از سنسورها و داده‌های آنالوگ
- بررسی مجدد فانکشن SCALE برای خواندن و انتقال اطلاعات آنالوگ در تیپورتال
- دوره مجدد نحوه وایرینگ سنسور آنالوگ به کارت آنالوگ
- استفاده از یک سنسور دما pt100 و ارسال اطلاعات آن از طریق یک ترانسمیتر به Remote I/O
- خطیابی و رفع Fault از طریق Diagnostics Buffer & Status و تنظیمات مربوط به وقفه‌های Fault interrupts
- پروفی باس در TIA Portal
- تنظیمات آدرس پروفی باس با توجه به سخت‌افزار و نرم‌افزار به همراه ریموت IO
- اتصال دو PLC به همدیگر به صورت Master-Slave با استفاده از پروفی باس
- در پروژه بالا از ۲ پی ال سی ۳۱۵ و ۳۱۴ زمینس استفاده می‌کنیم
- نحوه ایجاد ارتباط پروفی باس به روش‌های مختلف (راهکاری ساده در صورت برخورد به مشکل در اتصال بین تجهیزات)
- تخصیص IW (Input Word) و QW (Output Word) برای مستر و اسلیو برای ارسال داده به یکدیگر
- ارتباط به صورت بی‌سیم (wireless)
- در این روش از یک مودم ADSL یا WIFI برای این کار استفاده می‌کنیم
- تخصیص آدرس اترنت برای PLC
- تعریف آدرس IP بر روی PLC و سوئیچ

- اتصال کامپیوتر به PLC به صورت WIFI و در صورت داشتن IP استاتیک از طریق اینترنت
- استفاده از نرم افزار AnyDesk برای ارتباط از طریق اینترنت
- در این مرحله با استفاده از گوشی هم به PLC متصل می شویم
- پروژه: تغییر سطح چند مخزن با استفاده از کلیدهایی بر روی hmi و کنترل آن ها از طریق گوشی و لپ تاپ
- آموزش GSD
- شبکه مدباس Modbus چیست و معرفی تاریخچه آن
- ۲ ساختار اصلی شبکه مدباس
- تکنولوژی و روش کار RS-485
- ۲ سیمه و ۴ سیمه بودن تجهیزات
- کارت های معرفی شده توسط زیمنس برای ایجاد شبکه مدباس
- frame description
- data addressing
- Function Codes
- راه اندازی مدباس به صورت نرم افزاری و سخت افزاری در PLC S7 1200
- تنظیمات نرم افزاری مربوط به کارت RS485
- فانکشن های نرم افزاری مدباس (MB)
- کار با مبدل u port شرکت MOXA

فصل ششم

- کنترل PID چیست و چرا به سراغ آن می‌رویم
- آموزش مفاهیم مقدماتی برای کار با کنترلرهای pid
- فیدبک‌گیری در حلقه‌های کنترلی
- مشخصه‌های کنترلی نمودارهای تغییرات سیستم در برابر تغییرات مقادیر
- جدول تنظیم ضرائب pid به عنوان نمونه
- روش‌های کنترل pid توسط اتوماسیون زیمنس
- سخت‌افزاری
- نرم‌افزاری (FB CONT) های مختلف در TIA Portal
- حلقه کنترلی با وجود کنترلر pid
- عملیاتی که در داخل PLC و کارت‌های مربوطه برای کنترل به صورت pid انجام می‌شود
- چند مورد از کاربردها و پروژه‌هایی که کنترلرهای pid کاربرد دارند
- فانکشن عمومی pid در TIA Portal
- پروژه کنترل pid یک مخزن آب با استفاده از یک هیتر و سنسور دما pt100 با PLC 1200
- استفاده از pt100 برای اندازه‌گیری دما و اتصال آن به PLC
- تنظیمات و ویژگی‌های سنسورهای ۲ سیمه (Loop powered) و ۴ سیمه
- نحوه استفاده از کارت‌های مربوط به سنسورهای ۲ سیمه و ۴ سیمه به تفکیک
- تنظیمات و Config مربوط به کارت‌های پی ال سی
- استفاده از توابع Scale برای تبدیل مقادیر به یکدیگر
- استفاده از رله SSR در این پروژه به دلیل قطع و وصل شدن‌های پی‌درپی
- نوشتن cycle مربوط به pid در OB Interrupt

- بررسی قابلیت‌های تگ‌های ورودی و خروجی مربوط به دیتا بلاک PID_Compact
- تنظیمات بلوک pid برای کار به صورت دستی (Manual) و اتوماتیک (Auto)
- کاربرد commissioning برای نمایش تغییرات پارامترهای pid controller
- تنظیم ضرایب pid در نرم‌افزار
- مشاهده تغییرات خروجی و پارامترهای کنترل pid و تحلیل نمودار تغییرات دما و خروجی
- بررسی اورشوت و تغییرات بازه‌ای دما
- اجرای مجدد پروژه PID، این بار با PLC 300 زیمنس
- بررسی فانکشن‌های PID نظیر TCONT_S (مربوط به دما) و جزئیات عملکردی این فانکشن
- ایجاد یک صفحه (PC system) HMI و نمایش تغییرات در پنل اچ ام آی
- مرور مجدد تنظیمات و آیکون‌های HMI و کاربرد آن‌ها در این پروژه
- خطایابی و رفع مشکل برنامه
- تحویل نهایی یک خروجی بسیار جذاب برای نمایش دما بر روی HMI
- تفسیر مقادیر هر یک از ضرایب pid به همراه تحلیل آن‌ها در این پروژه کنترل دما

فصل هفتم

- پروژه ۱: انتقال متریال مختلف به وسیله ۳ نوار نقاله که با ۳ موتور القایی حرکت می‌کنند
- انجام پروژه بالا (Config - تگ گذاری و آدرس‌دهی - نوشتن برنامه)
- این پروژه را در ۲ حالت اتوماتیک و دستی راه‌اندازی می‌کنیم
- نوشتن برنامه Manual (دستی) با زبان لدر و برنامه اتوماتیک با زبان STL
- مانیتورینگ پروژه بر روی hmi
- زیباسازی اچ ام آی این پروژه
- نوشتن برنامه پروژه در حالت اتوماتیک و انجام تنظیمات لازم
- استفاده از لبه trigger برای کاربردهای خاص
- کد زنی و بررسی خطاها به همراه عیب‌یابی برنامه
- قرار دادن چراغ‌ها و چشمک‌زن‌های وجود خطا یا خطر در محیط بر روی اچ ام آی
- قرار دادن باکس‌هایی برای وارد کردن زمان حرکت کردن هر یک از نوار نقاله‌ها توسط اپراتور بر روی اچ ام آی
- اجرای نهایی برنامه PLC و HMI در هر دو حالت دستی و اتوماتیک
- پروژه ۲: پر و خالی کردن ۳ مخزن با استفاده از ۶ شیر ورودی و خروجی: در این پروژه برای هر مخزن دو لیمیت سوئیچ High و Low داریم
- تعریف متغیرها و نوشتن گام‌به‌گام برنامه برای پی ال سی DP۲-۳۱۴
- انواع OB ها به طور مختصر و کاربرد آن‌ها برای وقفه‌ها
- آموزش وقفه‌ها (Interrupt)
- برخی نکات ایمنی و دستوری که باید در برنامه‌نویسی اعمال کنیم
- پروژه ۱-۲: تغییراتی در برنامه ایجاد کرده که هر ۳ مخزن نتوانند همزمان پر بشوند و تک‌تک پر بشوند

- در این برنامه ترتیب پر شدن را اولویت بندی می کنیم
- پروژه ۲-۲: این بار پروژه را به وسیله فانکشن بلاک ها می نویسیم
- پروژه ۳-۲: بررسی OB مربوط به خاموش شدن ناگهانی تابلو یا رفتن برق و برنامه نویسی کارهایی که پس از این اتفاق در پروژه بایستی بیافتد
- چگونگی تنظیم و به روزرسانی تاریخ و ساعت PLC
- پروژه ۴-۲: اضافه کردن HMI به پروژه
- طراحی صفحه های اچ ام آی متناسب با نیازهایمان در این پروژه
- دوره کردن چگونگی آوردن و استفاده از المان های مختلف نظیر ولوها و مخازن و ...
- آدرس دهی المان ها در صفحه HMI و همگان سازی آن ها با PLC
- پروژه ۵-۲: اضافه کردن تگ هایی بر روی HMI که اپراتور بتواند علاوه بر ایجاد تغییرات از طریق کلیدهای بر روی تابلو، از طریق لمس کردن HMI نیز، تغییراتی را در سیستم ایجاد کند.
- یک سورپرایز ویژه برای طراحی زیباتر صفحات HMI که در این قسمت آموزش داده می شود
- استفاده از فانکشن بلاک ها برای ساده سازی برنامه
- تنظیمات لازم بر روی صفحه HMI برای ایجاد دسترسی برای تغییر پارامترها به دو صورت Local و Remote
- ایجاد Pop up ها و چگونگی بالا آمدن آن ها پس از انتخاب اپراتور
- پروژه ۶-۲: استفاده از face plate ها برای برنامه نویسی در پروژه ها
- کاربرد face plate ها برای پروژه هایی که از یک عمل برای چندین جای مختلف پروژه می خواهیم استفاده کنیم
- مثلا داشتن ۳ مخزن مشابه در پروژه که به صورت مشابه کنترل می شوند
- تعریف المان هایی که پس از فراخوانی faceplate می خواهیم بر روی صفحه نمایش داده شوند

- بررسی تمامی تنظیمات مرتبط (- Events - Animations - Interface - Properties - Texts)
- اجرای نهایی پروژه قبلی (پر و خالی کردن ۳ مخزن) با استفاده از faceplate
- نقشه خوانی P&ID
- بررسی چند مثال مقدماتی به همراه بیان ویژگی‌های سمبل‌ها و خطوط
- نحوه خواندن نقشه با توجه به Legend
- تکمیل آموزش نقشه خوانی P&ID با بررسی یک نقشه جامع
- امکانات نرم افزار برای بکاپ گیری و به دست آوردن اطلاعات از پروژه‌های قدیمی تر
- اتصال یک PLC که اطلاعاتی از آن نداریم به لپ تاپ و دانلود کردن پروژه به کامپیوتر
- پیدا کردن cycle time و اطلاعات مربوط به Memory پی ال سی
- Copy RAM to ROM و مقایسه آن با Compress
- بررسی پورت شبکه، رابط‌ها، کانترها و تایمرها و performance data
- Online access
- Call structure - Dependency structure - assignment list - Resources
- بررسی Filter for cross-references و کاربرد فیلترهای مختلف
- فیلترهای مختلف و نحوه جایابی محل‌هایی که از تگ‌هایمان در برنامه استفاده شده است
- دستور jump

فصل هشتم

- معرفی کلی مراحل یک پروژه اتوماسیون صنعتی
- اجزای تابلو برق
- متریاال ورقه‌ها و سینی‌های تابلو
- سرهم‌بندی یک تابلو برق
- تقسیم‌بندی سلول‌های یک تابلو برق
- ورود برق اصلی به تابلو و توزیع در سلول‌ها متناسب با جریان
- استفاده از کولر تابلویی و فن برای سرمایش
- معرفی تمامی المان‌ها و تجهیزات صنعتی استفاده‌شده در سینی تابلو برق
- انشعاب برق ۳۸۰ ولت ورودی به کنتاکتورها و باس ولتاژ ۲۲۰ ولت
- مقایسه کنتاکتورها و رله‌ها و تفاوت کاربرد آن‌ها در سینی تابلو
- استفاده از کنترل فاز در تابلو
- تقسیم ولتاژ ۲۴ ولت از منبع تغذیه در مابقی تابلو برق
- انتخاب داکت متناسب با ابعاد و کاربرد
- کلید حرارتی
- کلید مینیاتوری
- کلید محافظ جان
- مولتی متر
- جامپر سه فاز و تک فاز
- مقره و کاربرد فراوان آن در عایق‌کاری
- فیوز
- شینه (شمش مسی)
- سی تی

- سافت استارتر
- منابع تغذیه و کارت‌های پی ال سی ورک پی ال سی
- مسیر ورودی سیم‌کشی‌ها به تابلو توزیع
- چیدمان المان‌ها بر روی تابلو با توجه به نقشه
- داکت چيست و برش داکت‌ها با اندازه دقیق به صورت صحیح
- گام‌به‌گام با داکت‌بندی و مسیر کشی عبور کابل‌ها در سینی برق بر اساس نقشه
- ریل تابلو برق چيست و کاربرد ریل در تابلوهای برق
- دریل کردن و پیچ کردن بر روی تابلو
- نصب اصولی ریل بر روی تابلو برق
- کارهای فوق مطابق با نقشه و گام‌به‌گام انجام می‌شود
- تفاوت ریل پی ال سی با ریل‌های دیگر و نصب صحیح آن
- جدا کردن ارت پی ال سی ها از ارت تابلو برق قدرت با استفاده از مقره و ایجاد فاصله از سینی
- این کار به علت جلوگیری از تداخل ارت ابزار دقیق و ارت قدرت هست
- شماره‌گذاری سیم‌های تابلو
- لخت کردن سیم‌ها
- سر سیم زدن سیم‌ها (متناسب با سایز سیم)
- جامپ کردن (یکی کردن) رله پی ال سی ها برای کاهش کابل‌کشی
- معرفی رله SS₂ یا حالت جامد به نصب آن بر روی هیت سینک
- استفاده از خمیر سیلیکون و قرار دادن رله SS₂ بر روی هیت سینک
- سوار کردن و قرار دادن کنتاکتورها، پی ال سی و تمامی المان‌ها بر روی ریل‌ها

فصل نهم

- کاربردهای نرم افزار Eplan و گزارش هایی که از این نرم افزار می توان خروجی بگیریم
- ورژن های مختلف برنامه و نحوه نصب و کرک آن ها
- ایجاد یک پروژه ابتدایی
- صفحه های نمونه (Template)
- بررسی جزئیات و اطلاعات مرتبط با Project properties
- تنظیمات نرم افزاری مرتبط با Higher-level function و Mounting location
- plot frame های پیش فرض و ساخت plot frame دلخواه خودمان
- کتابخانه های eplan
- نحوه استفاده و کار با سیمبل ها (symbol) در برنامه
- تنظیمات display مربوط به سیمبل ها از tab مربوطه
- اتصال بین سیمبل ها
- بررسی سیمبل مربوط به تایمرها - سوئیچ ها - کلیدهای فشاری - شمارنده ها و ...
- انشعاب المان هایی که در یک راستا قرار ندارند
- نحوه وارد کردن ترمینال در نرم افزار - شماره گذاری ترمینال - اطلاعات مرتبط با ترمینال ها
- ماکرونویسی و ذخیره ماکروها برای پروژه های بعدی
- ترسیم مدار قدرت یک پروژه در نرم افزار eplan
- کنتاکت های قدرت در مدارها و المان های پر کاربرد
- duplicate کردن اشکال و مدارهای پر کاربرد
- بررسی میانبرها و دستورات مختلف برنامه به صورت تک به تک
- جابه جایی بین صفحات از طریق دستور Interface point (مثلا برای انتقال کانکشن صفحات به همدیگر)

- استفاده از Black box برای نمایش تجهیزات خارج از پنل
- به دست آوردن لیست قطعات و تجهیزاتی که خریداری می‌شوند
- تعریف کردن مشخصه فنی order number هر یک از قطعات و تجهیزات در نرم‌افزار
- انتخاب کلیدها و سوئیچ‌ها و المان‌ها با توجه به شرکت‌های سازنده معتبر
- تهیه گزارش ترمینال دیاگرام یا Terminal overview
- صفحه Output to pages که نشان‌دهنده تمامی گزارش‌هایی است که نرم‌افزار می‌تواند به ما بدهد
- گزارش part list
- نحوه ایجاد صفحات cover sheet
- ساخت فرم‌های ساختاری جدید با تنظیمات مدنظرمان
- شخصی‌سازی کردن فرم‌ها برای شرکت یا سازمان خود
- ایجاد و ویرایش plot frame
- آوردن قطعات و تجهیزات مختلف به صورت BOX نظیر (PLC BOX, ET200, ...)
- استفاده از ماکروهای آماده برای تنظیمات و نقشه‌کشی تابلو برق
- اضافه کردن کارت‌های آنالوگ و دیجیتال PLC به نقشه و پیکربندی مربوطه (PLC Configuration)
- تنظیمات مربوط به POWER و استفاده مناسب از باکس‌های تغذیه در پروژه
- وایرینگ از ترمینال‌ها به منبع تغذیه و پی ال سی و ...
- استفاده از ترمینال‌های دوطبقه و سه‌طبقه در نقشه‌ها
- استفاده از Black box برای المان‌هایی که ماکرو آن را در نرم‌افزار نداریم
- وارد کردن شماره سیم‌ها به صورت دستی و اتوماتیک
- backup گیری و کپی‌گیری از برنامه
- خروجی PDF از پروژه
- جانمایی تابلو برق

- طراحی ۲ بعدی تابلو برق
- پاک کردن شماره‌گذاری سیم‌های قبلی که توسط نرم‌افزار قرار داده شده است و جایگذاری آن‌ها با شماره سیم‌های دلخواه
- بررسی برخی از تابلوهای طراحی شده در پروژه‌های مختلف
- فراخوانی کابینت و تابلو در نرم‌افزار و تنظیمات نرم‌افزاری مرتبط با اجرای پروژه در آن‌ها
- قرار دادن قطعات (فن، فیوز، باکس‌های پی ال سی، کنتاکتور و ...) در کابینت‌ها
- تنظیم اندازه تجهیزات و به دست آوردن اندازه‌های کلی و سائز کلی تابلو
- نماهای مختلف تابلو و طراحی مربوط به آن‌ها
- نمای درب تابلو
- نمای جداگانه درب تابلو برای سوراخ‌کاری
- چیدمان سینی (نمای داخلی تابلو)
- داکت‌گذاری و نحوه چینش المان‌های مختلف PLC بر روی سینی تابلو
- جاگذاری دقیق رله پی ال سی ها و کنتاکتورها و تغذیه بر روی سینی
- ایجاد صفحه legend
- بررسی نقشه‌های مربوط به چند پروژه و مروری بر مفاهیم و المان‌های بررسی شده در آموزش EPLAN