

فهرست جلسات بسته اتوماسیون صنعتی

۳	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
۱۶	فصل سیزدهم
۱۸	فصل چهاردهم
۲۰	فصل پانزدهم
۲۱	فصل شانزدهم
۲۳	فصل هفدهم
۲۴	فصل هجدهم
۲۶	فصل نوزدهم
۲۸	فصل بیستم

۳۰..... فصل بیست و یکم

۳۲..... فصل بیست و دوم

۳۳..... فصل بیست و سوم

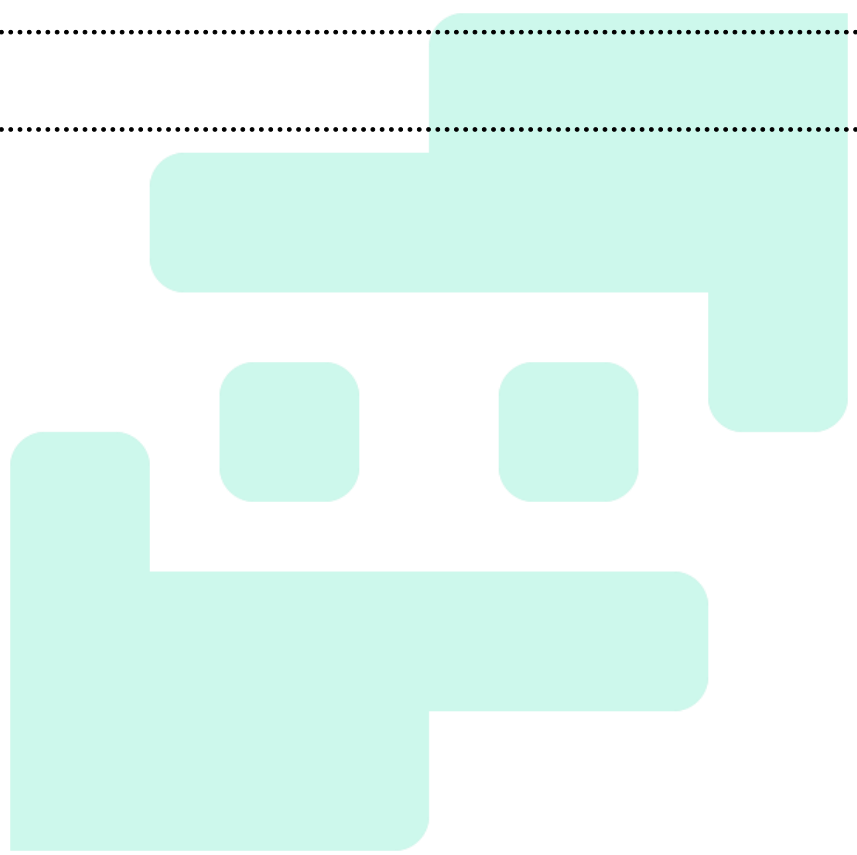
۳۵..... فصل بیست و چهارم

۳۷..... فصل بیست و پنجم

۳۸..... فصل بیست و ششم

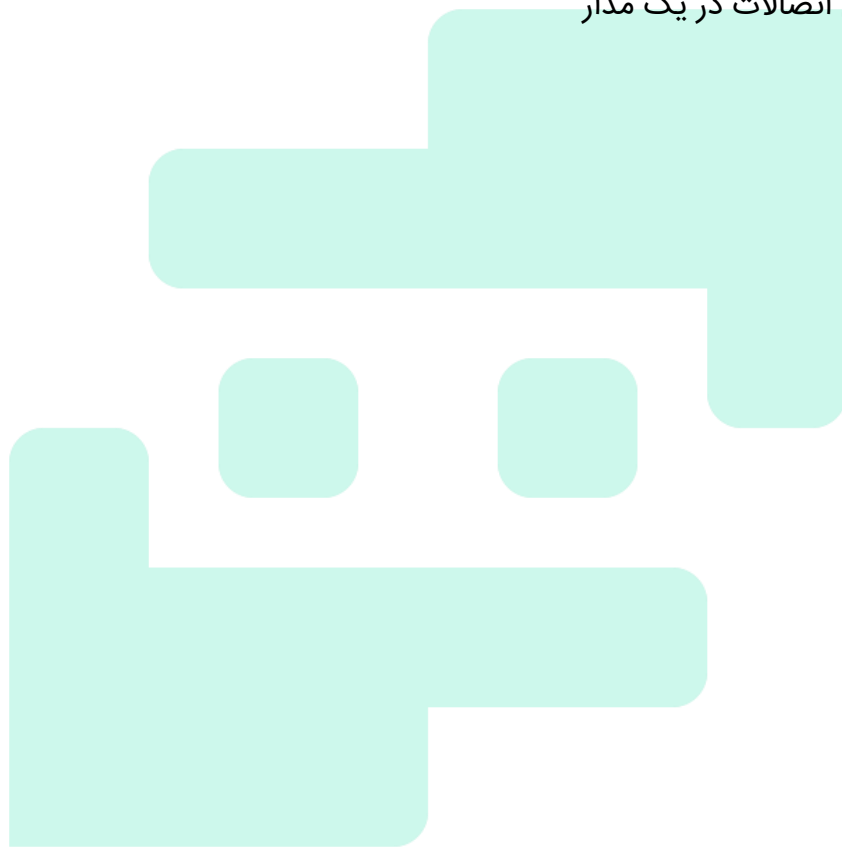
۳۹..... فصل بیست و هفتم

۴۰..... فصل بیست و هشتم



فصل اول

- رله ساده ترین کنترلر صنعتی
- کالبدشکافی رله و کنتاکتور
- ۴ نکته کلیدی در انتخاب رله
- تفاوت اتصال Wet Contact و Dry contact
- تفاوت SPST و SPDT و DPDT و....
- چگونه از مدارفرمان قدیمی به زبان برنامه نویسی PLC رسیدیم؟
- تفاوت نحوه اجرای یک مدار خود نگه دار و اجرای آن با PLC
- مفاهیم ابتدایی اتصالات در یک مدار



فصل دوم

- بررسی کامل سخت افزار یک Time
- یک تایمر ۱۱ را چگونه باید سیم بندی کرد و وظیفه هر پایه چیست
- ۸ مود (Mode) مهم در عملیات یک Timer
- تفاوت پایه های input و reset و Gate
- مثالهای کاربردی از استفاده تایمرها در آموزش اتوماسیون صنعتی
- تفاوت تایمرهای آنالوگ با تایمرهای روزانه ، هفتگی، دوقلو، ستاره مثلث
- چگونه مصرف کننده را به خروجی یک Timer متصل کنیم



فصل سوم

- تعریف کاربردی سنسور در اتوماسیون صنعتی
- انواع کمیت های مختلف برای اندازه گیری در صنعت
- انواع سیگنالهای الکتریکی استاندارد
- ساختار یک Limit Switch
- سنسورهای Proximity یا مجاورتی، القایی و خازنی
- ۴ نکته کلیدی در سنسورهای مجاورتی
- تفاوت اتصال PNP و NPN و نحوه اتصال الکتریکی آنها
- ۳ نوع مختلف سنسورهای نوری Photoelectric و تفاوتها مهم آنها
- ۴ شباهت و تفاوت کلیدی سنسور Photoelectric و Fiber Optic
- استاندارد رنگ بندی سیم سنسورها
- اصول عملکرد سنسور Ultrasonic دلفین و خفاش
- دو نوع خروجی سنسورهای Ultrasonic
- فرمول سنجش فاصله به کمک سنسور Ultrasonic
- موارد کاربردی از استفاده یک سنسور Ultrasonic
- نحوه اندازه گیری فشار در صنعت
- ۴ نکته مهم در انتخاب یک سنسور فشار
- ۵ روشی که در صنعتی یک سیگنال آنالوگ را ارسال می کنند

فصل چهارم

- وظیفه Encoder چیست؟
- تفاوت Absolute Encoder و Incremental Encoder چیست؟
- بررسی دقیق ساختار عملکردی Encoder
- اندازه گیری سرعت و موقعیت به کمک Encoder
- مثالهای کاربردی از عملکرد Encoder
- رابطه Encoder و Counter
- چگونگی استفاده از سیم های خروجی Encoder
- چگونگی تشخیص جهت حرکت
- ساختار سخت افزاری یک شمارنده یا Counter
- نحوه اتصال انواع سنسورها با یک Counter
- تنظیم پارامترهای یک Counter
- ضریب عددی در مقدار شمارشی یک Counter
- Mode های ورودی و خروجی یک Counter
- چگونگی تنظیم پارامترهای یک Counter
- اصول کار یک Absolute Encoder و نحوه زاویه سنجی با آن
- نحوه محاسبه فرکانس کاری یک شمارنده

فصل پنجم

- انواع روش های اندازه گیری دما در آموزش اتوماسیون صنعتی
- نحوه عملکرد انواع ترموکوپل ها
- نحوه عملکرد انواع RTD ها
- تفاوت RTD و Thermocouple
- تفاوت PT100 دوسیمه، سه سیمه و چهارسیمه
- چگونگی انتخاب بدنه یک سنسور دما
- ۲ نوع ترانسمیتر برای تقویت سیگنال دما
- محل های نصب یک سنسور دما
- اجزاء مختلف یک کنترلر دما Temperature Controller
- تفاوت مهم استفاده از یک رله مکانیکی EMR با یک رله حالت جامد SSR در خروجی کنترلر دما
- چگونه با رله ، کنتاکتور یا SSR خروجی یک کنترلر دما را ایزوله کنیم؟
- بررسی دو روش اصلی کنترل دما ON/OFF و PID
- روش کنترل ON/OFF و اهمیت Hysteresis
- روش کنترل PID و بررسی موشکافانه هر یک از ضرایب P , I و D و اثر هر یک
- تفاوت SV , PV و MV
- چگونگی استفاده از PWM در کنترل PID
- سه تعریف مهم در نمودار دما , Hunting , Overshoot و Settling Time

فصل ششم

- ۳ جزء اصلی در یک سیستم سنجش و کنترل وزن
- انواع لودسل های صنعتی و کاربرد هرکدام
- نوع اعمال بار روی بدنه یک Loadcell
- مکانیزم سنجش وزن Loadcell به کمک استرین گیج Strain Gauge
- نام گذاری استاندارد سیم های لودسل
- حذف اثر دما در سنجش دما
- در هر پروژه از چند لودسل و چگونه باید استفاده کرد؟
- چگونگی انتخاب ظرفیت مناسب برای لودسل ها Capacity
- محاسبه خطای اندازه گیری وزن در یک سیستم توزین
- کلاسهای دقتی مختلف لودسل ها
- جعبه تقسیم یا Summing Box برای اتصال چند لودسل
- ۳ مفهوم کلیدی در توزین Indication، Transmit و Control
- مکانیزم تقویت کننده های وزن و رزولوشن مبدل ها و تاثیر آن در دقت
- توضیح دقیق پروسه کلیدی کالیبراسیون
- نحوه سیم بندی ترمینال های مختلف یک کنترل کننده وزن
- اصول کار با کنترلر وزن و گروه بندی پارامترهای اصلی
- بررسی کامل پارامترهای مهم در یک پروسه توزین
- خروجی گرفتن مطلوب سیستم توزین
- روش تنظیم Summing Box به منظور تثبیت بارهای نامتقارن
- چندین روش مختلف کالیبراسیون
- مثال های کاربردی از پروژه های توزین
- کار عملی و نمایش متصل کردن لودسل به یک کنترلر وزن و کلیه نکات مهم در این پروسه

فصل هفتم

- بررسی انواع منطق های کنترلی در آموزش اتوماسیون صنعتی
- ۳ جزء اصلی در یک PLC
- بررسی تفاوت های ۴ گروه مختلف (Mini – Compact – Modular – Rack) PLC
- قابلیت Redundancy اهمیت آن در یک پروژه
- انواع سری PLC های زیمنس Siemens و امرن Omron
- بررسی کامل اجزاء سخت افزاری تمامی PLC
- ۱۰ نکته مهم که باید در انتخاب یک PLC بدانیم.
- ۳ تفاوت در انتقال اطلاعات به روش Serial و Analog
- بررسی ساختار شبکه های صنعتی Industrial Networks
- تفاوت پروتکل هایی مانند Modbus و Profibus و Ethernet IP با لایه سخت افزاری
- انواع سوکت ها و رابطها در انتقال سخت افزاری داده ها
- بررسی کامل بسترهای RS232 و RS485 و RS422 و چهار موضوع مهم در هرکدام
- رعایت ۵ پارامتر در شبکه کردن تجهیزات
- بررسی چندین مثال کاربردی از نحوه عملکرد یک شبکه صنعتی مانند Modbus
- انواع واحدهای حافظه یک (Bit-Digit-Byte-Word-Dword-...) PLC
- چگونگی استفاده از فضای Memory در PLC های زیمنس و امرن
- ۲ نوع نگاه مختلف به واحد های Memory
- چگونگی تقسیم بندی واحد های Memory در دو برند Siemens و Omron
- تخصیص واحدهای حافظه یا Memory Allocation به ورودی/خروجی های حقیقی
- تفاوت عددهای Decimal ، Hex ، BCD ، Signed و Unsigned و...
- تبدیل فرمتهای عددی به یکدیگر
- ۵ زبان مختلف PLC و قابلیتها و تفاوتهای هریک
- اجزاء محیط برنامه نویسی PLC و پنجره های مختلف
- ایجاد یک خط ساده برنامه با استفاده از یک Contact و Coil
- شروع برنامه نویسی و بررسی مهمترین دستورات برای نوشتن یک برنامه PLC
- ساختار دستورات فرمان KEEP
- بررسی دستورات انتقال داده ها MOV و MOVD و MOV B
- بررسی انواع Timer ها و نحوه قراردادن آن در برنامه
- بررسی انواع Counter ها و نحوه کار با آنها
- بررسی دستورات ریاضی (جمع، ضرب، تفریق و تقسیم)

- نحوه استفاده از دستورات منطقی و مقایسه کننده ها
- ۴ تفاوت کلیدی در ایجاد یک دستورالعمل یا Instruction
- مود های مختلف یک PLC
- نحوه تغییر برنامه در حالتی که PLC در حال کار است (Online Edit)
- استفاده از زمان، تاریخ و روز هفته در ایجاد یک برنامه
- Flag چیست و در کجا مورد استفاده قرار می گیرد.
- بررسی ساختار یک Control Word درون یک Instruction
- نمایش چند برنامه از پروژه های اجرایی و کاربردی و ساختار دستورات در آنها



فصل هشتم

- HMI چیست و دلایل استفاده از آن
- تفاوت یک سیستم HMI و SCADA
- تمایز دو عبارت Control و Monitor در HMI
- اجزاء سخت افزاری HMI
- معرفی المان های مختلف استفاده شده در یک HMI
- محدود کردن دستورات برای افراد در یک پروژه با استفاده از سه روش:
 - Security level
 - User Permission
 - Indirect Reference
- نحوه کشیدن نمودار در HMI
- تنظیمات کلیدی برای یک المان
- ایجاد شکل های مختلف گرافیکی
- نحوه ایجاد نوشته روی دکمه ها
- تفاوت Display و Control
- نحوه تغییر و جابجایی صفحات HMI
- تغییر زبان در HMI
- ارتباط سخت افزاری PLC و HMI
- مثال های کاربردی از تعامل PLC و HMI
- قراردادن عکس از داخل کامپیوتر روی صفحه HMI
- نمایش و بررسی پروژه های اجرایی و کاربردی HMI

فصل نهم

- قدمات پارامترهای برق
- ساختار اصلی یک برق سه فاز
- مکانیزم عملکرد یک موتور
- سرخط های یک موتور
- تفاوت اتصال ستاره و مثلث در راه اندازی یک موتور
- ۴ اصطلاح مهم در تبدیل برق AC و DC
- چگونگی کار Transformer , Rectifier , Invertor , Convertor
- اجزاء اصلی یک Drive یا Frequency Invertor
- ۳ روش در کنترل دور یک Drive (V/F) و SLV و CLV
- ۶ application مختلف در کاربرد Drive
- تفاوت بارهای HD و ND
- نحوه انتخاب توان مناسب Drive برای یک موتور
- منحنی حرکتی Drive و تعریف Acceleration و Deceleration
- ساختار اصلی سخت افزار یک Drive
- ترمینال های قدرت و کنترل یک Drive
- اتصال انواع سنسورها به ورودی Drive
- انواع ورودی ها و خروجی های دیجیتال، آنالوگ و سریال در Drive
- انواع خطرها و خطاهای برق ورودی و نحوه کار یک رله کنترل فاز
- معرفی یک نرم افزار کاربردی و آموزشی برای شبیه سازی نحوه کار یک Drive
- بررسی اجزاء مهم در کاتالوگ یک Drive
- اصول کار درایو V1000 یاسکاوا به عنوان یکی از کامل ترین درایو های دنیا و نحوه تنظیم پارامترها
- شروع کار عملی با درایو Yaskawa V1000
- چند نکته مهم در تنظیمات یک Drive
- تست روشهای مختلف راه اندازی یک Drive
- مهمترین پارامترهای یک Drive یا اینورتر چیست؟
- تفاوت کنترل سرعت، گشتاور و موقعیت
- اصلاحات مهم در کار با یک Drive

فصل دهم

- مراحل شروع یک پروژه و آموزش اتوماسیون صنعتی
- نحوه انتخاب تابلو برق مناسب برای پروژه
- ملاحظات سینی یک تابلو
- مکانیزم ارت در تابلو برق
- نحوه برشکاری و سوراخکاری روی درب و بدنه تابلو برق
- چگونگی ورود کابل‌های برق به داخل تابلو
- داکت کشی روی سینی تابلو
- انتخاب ترمینال‌های برق، انواع آن و ترفندهای قرارگیری آن در تابلو
- رنگ بندی ترمینال‌های ورودی
- تجهیزات Din-Rail در تابلو برق
- استفاده از رله ها، کنتاکتورها و کلیدهای محافظ حرارتی در تابلو
- انتخاب کلیدهای مینیاتوری MCB و کاربرد آن در ورودی برق
- استفاده از ترموستات تابلویی برای عملیات تهویه تابلو
- تحلیل سیم بندی یک پروژه اجرایی
- نصب HMI روی درب یک تابلو
- نحوه سیم بندی برق به رله کنترل فاز
- مکانیزم بیمتال در کنترل جریان مصرف کننده خروجی
- چند نکته کاربردی در استفاده از رله های PLC
- استفاده از وایرشو یا سرسیم و شماره سیم در Wiring
- تامین روشنایی و میکروسوییچ تابلو کنترل
- استفاده از ترمینال‌های دو طبقه برای توزیع ولتاژ ۲۴ در کل تابلو
- توزیع متقارن فازهای یک تابلو سه فاز
- نحوه استفاده از کنتاکت های کمکی یک کنتاکتور
- تفاوت interlock نرم افزاری و سخت افزاری و دلیل استفاده از آن
- چند نکته کاربردی در اجرای پروژه ها
- تمایز یک مهندس حرفه ای و آماتور در طراحی تابلو کنترل

فصل یازدهم

- سه جزء یک سیستم کنترلی
- انواع مختلف از کنترل کننده ها
- انواع PLC ها و ویژگی های آنها
- مینی PLC ها و چند ویژگی مهم آنها
- قیمت حدودی هرکدام از مدلها
- بررسی جدول ویژگی های PLC ها یا Specification
- توضیح PLC های کامپکت و نکات مهم آن
- تفاوت مدل های رله ای و ترانزیستوری
- مشخصات Port های سریال در PLC ها
- ظرفیت داده Data Capacity و ظرفیت برنامه نویسی Programing Capacity
- ویژگی ورودی و خروجی High Speed در PLC ها
- سرعت اجرای برنامه یا Execution Time
- چه کارتهایی برای PLC وجود دارد؟
- معرفی PLC های ماژولار Modular و ویژگی های آن
- نحوه اتصال کارت ها به یکدیگر
- نکاتی مهم در مورد کارتهای Expansion
- سری PLC های Rack و ویژگی های آن
- ویژگی Redundancy در PLC های رک
- ده نکته که باید در انتخاب هر PLC بدانیم
- کابل برنامه نویسی در ارتباط با PLC
- انواع ارتباط یا Communication تجهیزات به PLC
- دو نوع سیگنال Dry و Wet و مثال آنها
- نحوه اتصال انواع سنسورها به ورودی PLC
- عبارت Sink و Source در خروجی PLC
- ساختار کلی یک رله Relay
- تبدیل سیگنال PNP و NPN بوسیله یک رله
- رزولوشن در ورودی های آنالوگ PLC

فصل دوازدهم

- معرفی انواع سیگنالهای مختلف در ورودی PLC
- نحوه سیم بندی انواع ورودی و خروجی های حقیقی به PLC
- بررسی شماتیک چندین مدل کارت ورودی و خروجی زمینس و امرن
- نحوه تخصیص دادن یا IO Allocation ورودی و خروجی به فضای حافظه PLC
- نوع نگاه به فضای حافظه در زمینس و امرن و آدرس دهی های مختلف
- انواع خانه های حافظه و تفاوت آنها با هم
- نام گذاری فضاهای بیتی و وردی در حافظه
- بررسی IO Allocation در چندین مدل مختلف PLC و کارتهای آنالوگ و دیجیتال
- معرفی انواع واحدهای حافظه زمینس
- فضاهای مختلف در محیط برنامه نویسی در برندهای مختلف
- نمایش تحریک کردن ورودی های PLC توسط کلید، شاسی، لیمیت سوئیچ، سنسورالقایی و کنتاکت رله
- نمایش روشن و خاموش شدن تجهیزات توسط خروجی یک PLC و نحوه وایرینگ آن
- شروع برنامه نویسی PLC و تعریف یک پروژه جدید
- نوشتن یک خط برنامه شامل ورودی و خروجی حقیقی
- نحوه کانکت شدن به PLC و انتقال برنامه به داخل PLC و خواندن برنامه از داخل PLC (دانلود/آپلود)
- توضیح مود Work Online در پی ال سی امرنتفاوت مودهای Program/Run/Monitor
- چگونه برنامه یک PLC را بدون متوقف کردن عملیات تغییر دهیم.
- سه روش اصلی برای اعمال یک گزینه
- کار در محیط شبیه سازی یا Simulation
- نحوه شناسایی کارتها بدون و PLC بدون دانستن مدل آن Direct Online

فصل سیزدهم

- Instruction یا دستورالعمل چیست و چه کاربردی در برنامه نویسی دارد؟
- معرفی دستورالعمل Keep و نحوه ایجاد آن در برنامه
- نحوه کامنت گذاشتن برای واحدهای حافظه
- فراخوانی راهنمای هر Instruction و نمایش کلی دستورات
- دستورالعمل Timer در برنامه نویسی و المانهای آن
- تعریف فضای حافظه مرتبط با Timerها و معرفی Flag یک تایمر
- بررسی و تحلیل نموداری Y نوع تایمر کاربردی در صنعت شامل:
 - تایمر تاخیر در وصل On-Delay
 - تایمر چشمک زن یا Flicker
 - تایمر ترکیبی تاخیر در وصل و قطع Signal On-Off Delay
 - تایمر فاصله زمانی یا Interval
 - تایمر جابجایی یا شیفت زمانی Shift
 - تایمر ضربه ای یا تک ضربه One-Shot
 - تایمر تاخیر در قطع Off-Delay
- شروع برنامه نویسی و ساخت تمامی مدل تایمرها با استفاده از یک مدل تایمر On-Delay
- استفاده از لبه بالارونده و پایین رونده در مثالهای برنامه نویسی Timer
- تفاوت تایمرها از نظر واحدهای زمانی و دقت عملکرد یک Timer
- معرفی انواع شمارنده یا Counter و المانهای مهم در آن
 - چند مثال از عملکرد شمارنده
 - شمارنده های بالا شمار، پایین شمار و ترکیبی
- معرفی انواع دستورات مقایسه کننده یا Comparator
 - ذکر چند مثال از اهمیت دستورات Comparison
 - سری و موازی کردن شروط مقایسه و چند مثال از این استفاده
 - تاثیر فرمتهای مختلف عددی روی دستورات PLC
 - نوشتن دستورات محاسباتی (جمع/تفریق/ضرب/تقسیم)
- نحوه استفاده از ساختارهای محاسباتی و شرط عملکرد یا ON Condition
- فلگها یا تیغه های آماده با عملکردهای خاص و بسیار کاربردی در ساختار Ladder
- مثالی از Flag های پالس زمانی و راحتی در نوشتن برنامه
- نمایش تمامی دستورات گفته شده در این جلسه در ساختار برنامه نویسی Siemens
 - دستور انتقال یا Move و نحوه تعریف آن
 - مثالی از ساختار Move و نمایش آن در فضای Memory

- استفاده از اعداد ثابت یا Constant و تفاوت آن با Data Memory
- اگر یک / Word از حافظه برای نمایش اعداد کوچک باشد از چه ساختاری باید استفاده کرد؟
- قانون ۲۰/۸۰ در تنوع دستورات PLC و استفاده از آنها در پروژه ها
- نمایش یک پروژه تکمیل شده و نوع دستورات استفاده شده در آن



فصل چهاردهم

- چرا دانستن فرمتهای مختلف اعداد مهم است؟
- کوچکترین واحد حافظه Bit
- ارتباط دنیای دیجیتال با اعداد طبیعی
- ارزش جایگاهها در میناهای متفاوت
- تعریف Digit و نگاه Hex به یک Digit
- تعریف Byte و تعاریف اعداد با علامت و بدون علامت
- اعداد منفی در بازه دیجیتال
- تعریف Word و نکات کلیدی در فرمتهای عددی ۱۶ بیتی
- معادل سازی فرمتهای مختلف عددی
- تعریف DWord و جزئیات آن
- اعداد اعشاری چگونه با صفر و یک ها ساخته می شوند؟
- انواع دقتی اعداد اعشاری
- رشته حروف و کاراکتر و نمایش آن در فرمت ASCII
- آدرس دهی خانه های حافظه در Siemens با پایه Byte
- نحوه شبیه سازی PLC و HMI همزمان و مرتبط با هم
- آموزش چند المان ابتدایی در برنامه HMI
- نوشتن یک برنامه و شبیه سازی آن در صفحه HMI
- نحوه رصد فضای حافظه Memory در محیط برنامه نویسی
- تغییر فرمتهای مختلف در نمایش Memory
- نوشتن یک مثال و رصد آن در Memory (اعداد اعشاری)
- چگونه اعداد اعشاری را در Memory ببینیم؟
- یک مثال از نمایش اعداد Long یا Double و محدوده عددی آن
- علائم # و & پشت یک عدد به چه معناست؟
- تبدیل فرمتهای مختلف با ماشین حساب کامپیوتر
- مرور کلی مباحث گفته شده اعداد
- چگونه دستورات را برای اعداد Double بنویسیم؟
- تغییر عملکرد یک Timer با دو فرمت عددی مختلف
- چگونه نوع داده ی دلخواه را روی HMI نمایش دهیم؟
- ذکر مثال از کاربردهای اعداد مختلف در پروژه ها
- ساختار Control Word در نوشتن یک دستورالعمل
- نحوه نوشتن دستور MOVD یا انتقال Digit از یک Word

- ساختار Control Word در دستورات پیچیده
- مثال نوشتن ساختار ساعت کار در یک برنامه Ladder



فصل پانزدهم

- مروری بر مبحث اعداد
- هفت نوع خانه حافظه
- نحوه اشغال شدن واحدهای حافظه پی ال سی Siemens
- تغییر فرمت عدد برای انجام محاسبات مرتبط
- چگونه یک عدد صحیح را به اعشاری تبدیل کنیم؟
- تغییر نگاه در نمایش بیتها
- تغییر اعداد DEC به HEX و سایر تبدیلهای
- یک تفاوت کوچک در استفاده از توابع بین Siemens و OMRON
- پارامتر آنالوگ در ورودی PLC
- ذکر چندمثال در استفاده از مقادیر آنالوگ
- فرمتهای خروجی سنسورهای آنالوگ
- مکانیزم تغییر سیگنال آنالوگ به دیجیتال
- چرا در ارسال سیگنال آنالوگ خطا ایجاد می شود؟
- تفاوت ارسال آنالوگ ولتاژی و جریانی
- عملیات کالیبراسیون چیست؟ Calibration
- ساختار داخلی ADC و معنای رزولوشن در آن
- جانمایی خروجی ADC به حافظه Memory
- تعریف Sampling Rate
- عملکرد خطی یک سنسور به چه معناست؟
- Scale کردن مقادیر آنالوگ و خطی سازی
- فرموله کردن خط بر مبنای داده ها
- شرایط کالیبراسیون مجدد
- طراحی صفحه HMI برای کالیبراسیون ایده آل
- پیاده سازی فرمولهای کالیبره در برنامه نویسی PLC
- توضیح چند مکانیزم کاربردی در Calibration
- ایجاد یک پروژه بصورت گام به گام برای نوشتن برنامه کالیبراسیون
- فرمتهای صحیح در انتخاب اعداد در HMI
- نحوه ایجادکردن فرمول خط در Excel
- کپی کردن المانها در طراحی HMI
- پرسش و پاسخ در رابطه با مبحث کالیبراسیون
- نمایش پروژه عملی در رابطه با مبحث Calibration

فصل شانزدهم

- معرفی Function Block (FB) و دلیل استفاده از آن در PLC ها
- تفاوت نام گذاری در FB در مقایسه با بدنه اصلی برنامه
- استفاده از FB های از قبل طراحی شده
- مزیت اصلی استفاده از فانکشن بلاک یا FB
- اجزاء اصلی صفحه طراحی Function Block
- دو نوع فراخوانی FB
- تعریف کردن متغیرها یا Variables و معرفی انواع آنها
- آموزش زبان برنامه نویسی Structured Text یا ST
- مزایای ویژه زبان ST
- انواع Statement های مختلف در زبان ST
- یک مثال از استفاده زبان ST در یک FB
- مقایسه پنج نوع زبان برنامه نویسی از لحاظ قدرت برنامه نویسی
- ایجاد یک پروژه و مراحل نوشتن یک FB
- چگونه داخل برنامه ی FB را ببینیم؟
- پنج نوع Variable در نوشتن برنامه
- یک نکته کلیدی در اسم گذاری متغیرها (Variable)
- متغیر میانی در فانکشن بلاک
- یک مثال کاربردی و نوشتن FB برای آن
- تشریح تابع کالیبراسیون در FB به کمک زبان Ladder
- نحوه فراخوانی FB در تنه اصلی برنامه
- تست و شبیه سازی برنامه نوشته شده
- استفاده از خروجی FB در ادامه برنامه
- رویت داخل FB در حالت اجرای پروژه
- مقدار دهی ثابت و علائم متفاوت برای این کار
- مکان متغیرهای Internal یک FB در فضای حافظه
- یک عیب کلی تمامی PLC ها در اسم گذاری Memory
- اهمیت ویژه ی استفاده از Cross-Reference در برنامه نویسی
- یک تکنیک بسیار مهم در استفاده از Memory
- استفاده از یک FB آماده در Library در یک مثال
- نحوه فعالسازی رویت و عدم رویت داخل FB

- خواندن دمای یک کنترل دما با استفاده از FB آماده
- یک مثال از نوشتن FB با استفاده از زبان ST
- چند نکته مهم در نوشتن برنامه ST
- بررسی فرمول کالیبراسیون با دو نقطه و چهار عدد
- ساختار IF THEN ELSE در زبان ST
- یک نکته در استفاده از اعداد اعشاری در زبان ST
- تحلیل پروژه نهایی ایجاد شده
- Monitoring در زبان ST به چه صورت است؟
- ساختار While/Do
- ساختار FOR
- ساختار Case (بسیار کاربردی)
- ساختار Exit و Return و تفاوت آنها باهم
- استفاده از آرایه ها در ST
- تحلیل یک برنامه نوشته شده در زبان ST
- تفاوت کنترل Forward و Reverse در عملیات سرمایش و گرمایش
- تفاوت هیستریزیس مثبت و منفی

فصل هفدهم

- نحوه نوشتن برنامه شامل تاریخ و ساعت Calendar/Time
- فضای حافظه ساعت و تاریخ در PLC شامل ثانیه، دقیقه، ساعت، روز، ماه، سال، روزهفته و ..
- چهار نکته در استفاده از هردستورالعمل یا Instruction
- مروری بر ساختار دستور انتقال دیجیت MOV
- یک مثال ترکیبی از استفاده Calendar/Time
- پنج حرف در ادامه هردستور که عملکرد آن دستور را تغییر می دهد
- RTC چیست؟
- نحوه همگام سازی ساعت کامپیوتر و ساعت PLC
- ساختار دستور مقایسه ایه DT (زمان و تاریخ)
- یک مثال از عملکرد دستور DT
- فلسفه استفاده از وقفه ها یا Interrupt ها چیست؟
- نوشتن برنامه یا Task ها
- پی ال سی به چه صورت برنامه را اجرا می کند؟
- تغییر مدل PLC در حالت کار
- تفاوت Task های سیکلی و وقفه ای Cycle/Interrupt Task
- وقفه قطع برق و رفتار PLC
- ساختار تنه برنامه و زیربرنامه ها چگونه شکل می گیرد؟
- معرفی سه نوع Interrupt Task
- وقفه یا Interrupt ورودی چگونه کار می کند؟
- نمودار وقفه در حالت فعال شدن ورودی
- پیاده سازی Input Interrupt
- وقفه زمان بندی شده یا Scheduled Task
- پیاده سازی وقفه زمان بندی شده
- ساختار دستور فراخوانی وقفه ها MSKS
- بررسی یک مثال کامل در نوشتن Interrupt
- بررسی حافظه های داخلی PLC امرن
- @ و % در پشت هردستور چه تاثیری دارد؟
- چگونه با دستور جمع و لبه بالارونده یک شمارنده بسازیم؟
- آدرس دهی غیرمستقیم در PLC (بسیار مهم)

فصل هجدهم

- شبکه های صنعتی، مفهومی نوین و کلیدی در صنعت
- ۷ سرفصل اصلی در شبکه های صنعتی Industrial Networks
- سه نوع سیگنال الکتریکی رایج
- انتقال مفهوم پیوسته از مبدا به مقصد
- استفاده از ADC برای تغییر ماهیت سیگنال
- رزولوشن یک مبدل ADC و تاثیر آن بر دقت
- فلسفه نیاز به استفاده از Industrial Networks
- یک مثال از معماری قدیمی آنالوگ
- خطا در انتقال داده های آنالوگ
- جایگزینی معماری سریال بجای آنالوگ
- چه وسایلی در جایگاه انتقال سریال قرار می گیرند؟
- مزیت کم کردن حجم سیم کشی یا Wiring
- معرفی نحوه کار Remote IO و ذکر یک مثال
- صفر و یک ها چگونه تولید و منتقل می شوند؟
- Encoding رشته های صفر و یک به چه معناست؟
- یک مثال کاملا کاربردی از شبکه کردن اینوترها با HMI
- تعریف Bus در شبکه
- چه اتفاقی در فرمان دادن Master به Slave می افتد؟
- عملیات Read در خط سریال
- سرعت انتقال یا Baud Rate
- عملیات Write در خط سریال
- بالا بردن سرعت اینوترتر به کمک انتقال داده Serial
- مکانیزم کد خطا یا CRC چگونه کار می کند؟
- 6 مزیت اساسی ارتباط سریال چیست؟
- شبکه صنعتی چیست و چرا از آن استفاده می کنیم؟
- یک اشتباه رایج در تعریف پروتکل Protocol
- تعریف Language شبکه به کمک کد Morse
- انواع توپولوژی ها
- رسانه یا Media یکی از ارکان یک پروتکل
- عامل Capacitance در یک کابل

- چرا Termination در شبکه ایجاد می کنیم؟
- مزیت کابل شیلد دار
- انتقال داده با نور Fiber Optic
- مزایا و معایب فیبر نوری
- Media در شبکه پروفیباس Profibus و DeviceNet
- چند تعریف مهم در شبکه های صنعتی که حتما باید بدانیم
- شبکه های تک مستری و چند مستری Master/Slave
- بررسی مدل ۷ لایه ای OSI در پروتکل های Industrial Network
- یک مثال ساده براد درک بهتر مدل پیچیده OSI
- تفاوت ارتباط Simplex و Duplex
- تفاوت مهم Baud Rate و Bit Rate
- تعریف دقیق و کامل RS232
- ایراد اساسی انتقال توسط RS232 چیست؟
- راه حل RS485 برای اصلاح RS232
- تفاوت RS485 دوسیمه و چهارسیمه
- Termination در شبکه سریال
- تفاوت RS485 و RS422
- Remote IO و Gateway و کاربرد آنها
- یک مثال بسیار کاربردی از استفاده ی Remote IO
- ۹ عامل کلیدی در انتخاب یک شبکه صنعتی
- پروتکل KNX در فضای BMS

فصل نوزدهم

- سیر تبدیل سیگنالهای صنعتی در تاریخ
- مروری بر مباحث مهم جلسه قبل
- چرا مودباس Modbus ؟
- سه فرمت اصلی پروتکل Modbus
- مودباس در مدل OSI
- تفاوت پروتکل‌های Cyclic و Acyclic
- تعداد Node های شبکه مودباس
- وظیفه Repeater در یک شبکه چیست؟
- تفاوت مود Broadcast و Unicast
- تنظیم Data Rate در کل شبکه
- توپولوژی پروتکل مودباس چگونه است؟
- مود RTU و ASCII
- لایه فیزیکی 232 و 485 در مودباس
- ۴ قسمت فریم داده در مودباس
- تشریح فریم Modbus RTU/ASCII
- Packet کردن داده ها برای ارسال
- بخش Function Code در فریم داده
- نوع ذخیره سازی داده ها در حافظه Modbus (بسیار مهم)
- ۴ نوع واحد حافظه در Modbus
- چند مثال کاربردی برای درک بهتر حافظه Modbus
- بررسی کاتالوگ یک کنترل کننده رایج و نحوه استفاده از پارامترهای داخلی آن به کمک مودباس
- اگر ارسال ما اشتباه باشد چه جوابی دریافت خواهیم کرد؟
- تابع x01 یا Read Coil
- تفاوت فریم ارسالی و دریافتی در Modbus
- تابع x03 یا Read Holding Register
- تابع x06 یا Write Single Register
- تابع x10 یا Write Multiple Register
- تابع x17 یا Read/Write Multiple Register
- ۸ تابع اصلی و کاربردی در شبکه Modbus
- ایجاد افست Offset در نوشتن حافظه

- مروری بر آدرس دهی غیرمستقیم یا Indirect Reference
- مفهوم مهم پاسخ دهی سریع یا Quick Response
- ۵۰ میکروثانیه، حداقل زمان ورودی پاسخ سریع
- بخش های مختلف انتقال برنامه به داخل PLC
- نوشتن برنامه آدرس دهی غیرمستقیم و نمایش Memory
- میانگین گیری وزنی در یک پروژه عملی
- تحلیل عکسهای طراحی یک تابلو کنترل با طراحی Serial
- استفاده از Remote IO در یک پروژه
- تحلیل برنامه نوشته شده برای خواندن حافظه مودباس Modbus
- تشریح ساختار دستور SMND
- خواندن حافظه مودباس در HMI و نحوه نمایش آن
- چگونه خانه های حافظه Modbus هر برندی را مانیتور کنیم؟

فصل بیستم

- دو نوع کار اصلی یک HMI
- نحوه ایجاد یک پروژه در HMI
- پیکربندی سخت افزاری HMI با PLC یا هر سخت افزار دیگر
- اجزاء اصلی محیط برنامه نویسی در HMI
- تنظیمات اصلی روی هر صفحه نمایش یا Screen
- نحوه اضافه کردن Screen جدید
- سه المان اصلی بیتی و تعاریف Button/Lamp/Switch
- توضیح Tab های تنظیمات ابتدایی (Basic Property) ، شکل ظاهری (Graphic) و نوشته روی آیکون ها (Label)
- انواع حافظه های داخلی در یک HMI و تفاوت های اساسی آنها با هم
- چندین مثال از اتفاقات کاربردی در استفاده از HMI در صنعت
- انواع فرمت های مختلف عکس یا Graphic و تفاوت های آنها (Bitmap/Vector Graphic)
- چگونگی تنظیمات فونت روی نوشته آیکونها
- بررسی State های مختلف در یک ماژول گرافیکی و نحوه نمایش آنها روی Screen
- تنظیم وسط نویسی نوشته روی آیکون
- چگونه می توان وضعیت چشک زن را برای حالت هشدار یک icon فعال سازی کرد؟
- چهار وضعیت مختلف یک Bit Button
- نحوه Compile کردن و دانلود برنامه روی HMI و کار در محیط شبیه سازی یا Simulation
- مثالی از استفاده خانه های حافظه HMI به عنوان لاگر Logger
- دلیل عدم رویت آیتم ها بعد از دانلود روی صفحه HMI
- ۷ کار اصلی و مهمی که آیکون Command Button انجام می دهد.
- مثالی کاربردی از دکمه Command Button (چگونگی کم یا زیاد کردن دور یک Drive از طریق HMI)
- نحوه مقداردهی غیرمستقیم مقادیر Indirect Reference
- نمایش و وارد کردن یک عدد Display/Input Number
- نحوه کار آیکون Word Lamp و نمایش مقادیر مختلف با آن
- شبیه سازی حرکت یک میکسر در مخزن روی صفحه HMI با چرخش ۴ وضعیت گرافیکی
- ایجاد یک گرافیک یا عکس از داخل کامپیوتر و نمایش در HMI (مثل لوگوی شرکت) Add Graphic
- استفاده از چند ماژول گرافیکی در طراحی یک گرافیک جدید
- نحوه تغییر صفحات یا Change Screen با آیکون Function Key
- نحوه ایجاد صفحه Popup در HMI و مثالی از کاربرد آن

- چگونگی شبیه سازی پرو خالی شدن در HMI یا Level Meter
- جابجایی روی هم افتادگی آیکون ها در HMI
- توضیح المانهای آموزش داده شده در یک پروژه عملی (مانیتورینگ دمای اتاق سرور)
- چگونه تاریخ، ساعت و روز هفته را روی صفحه HMI نمایش دهیم؟ Date/Time Display
- خانه های سیستمی در داخل HMI و استفاده از هرکدام System Memory
- فعال یا غیرفعال کردن صدای Buzzer در لمس صفحه توسط تغییر در System Bit
- تنظیم ساعت و تاریخ روی HMI
- منظم کردن آیکون ها روی صفحه Align و تنظیم فاصله های یکسان بین اشکال
- چگونگی Repeat کردن یک آیتم با تغییر اتومات در آدرس آن



فصل بیست و یکم

- تفاوت حافظه HMI و حافظه PLC
- حافظه های Local در HMI (LB/LW)
- حافظه های Recipe در HMI (RB/RW)
- حافظه های Flash در HMI (FRB/FRB)
- استفاده از حافظه index و شیفت خانه ها حافظه
- نکته پرکاربرد در استفاده از LW9000
- دو قسمت مهم در فضای حافظه Local اچ ام آی
- انواع و تعداد فضای Memory در HMI
- محاسبه ظرفیت LOG گیری در فضای حافظه (بسیار مهم)
- راه حل ذخیره حجم بالای داده در HMI
- مفهوم Security Level و دلیل استفاده از آن
- عبارت Control و Display برای آیکن های روی صفحه
- فعالسازی شرط سازی Conditional برای آیکن های روی صفحه
- ۳ حالت برای شرط گذاری آیکن ها
- افزایش تعداد سطوح امنیتی یا Security Level
- مفهوم User Permission و تفاوت آن با Security Level
- کنترل و نمایش آیکن ها به کمک Indirect Reference
- تنظیمات سریال هرکدام از Com ها برای برقراری ارتباط HMI و سایر تجهیزات
- نمایش وضعیت Security Level روی صفحه
- طراحی صفحه بالا بردن سطح امنیتی بصورت Popup
- نحوه برگشتن به لایه صفر امنیتی
- جابجایی لایه های تصویری نسبت به هم
- ایجاد Shape روی صفحه
- تنظیمات Font و رنگ و ظاهر صفحه
- تنظیمات ظاهری در صفحات HMI
- آموزش کارکرد Word Switch
- آموزش کارکرد Scroll Bar
- آموزش کارکرد Moving Component
- آموزش کارکرد Data Transfer
- توضیح بیت های رزرو شده در کاتالوگ HMI

- تنظیمات اولیه یا Initial
- نحوه تغییر نور صفحه به کمک حافظه داخلی
- آموزش کارکرد Analog Meter
- آموزش کارکرد Data Log



فصل بیست و دوم

- ذخیره سازی داده ها در حافظه Recipe
- آموزش کارکرد XY Graph
- استفاده از قابلیت Repeat برای تکرار آیکن ها
- آموزش کارکرد Recipe
- آموزش کارکرد Touch Trigger
- آموزش کارکرد Table
- آموزش کارکرد Data History
- آموزش کارکرد Bitmap و Vector Graphic
- آموزش کارکرد Scale
- آموزش کارکرد Data Transition
- آموزش کارکرد Number Display
- تنظیمات شبکه اترنت برای HMI
- آموزش کارکرد Multi-Function
- آموزش کارکرد File List
- آموزش کارکرد Timer
- تعریف هشدار Alarm و رخداد Event و تفاوت آنها با هم
- آموزش کارکرد Alarm
- آموزش کارکرد Event
- توضیحاتی در مورد اتصال پرینتر به HMI
- نمایش یک فایل آموزشی به عنوان راهنمای استفاده از HMI
- آموزش کارکرد Event History
- آموزش کارکرد Alarm History
- چگونه HMI را به هر دستگاهی می توان متصل کرد (سیم بندی)
- آموزش کارکرد PLC Control
- اعمال چند Language و طراحی چند زبانه HMI
- یک راه ساده برای طراحی دو زبانه HMI
- آموزش تخصصی ماکرو نویسی Macro در HMI
- پروژه ذخیره سازی Logging با استفاده از ماکرونویسی
- تشریح چند صفحه HMI از پروژه های مختلف اجرا شده
- نحوه حذف گزینه Task Bar از صفحه HMI

فصل بیست و سوم

- معرفی نسل های مختلف PLC زیمنس Siemens
- انواع PLC های سری S7 و ویژگی های هر یک
- کدخوانی PLC های زیمنس
- انواع لایه های Redundancy
- ارتباط PLC های زیمنس با کامپیوتر PC
- قرارگرفتن انواع کارتهای مختلف در رک PLC
- آدرس دهی واحد های حافظه ی Bit و Byte و Word و Double
- بررسی جدول کلی خانه های حافظه
- فرمت های عدد دهی مختلف در حافظه Siemens
- فرمت زمانی S5Time
- فرمت تاریخ یا D
- فرمت ترکیب ساعت و تاریخ TOD
- شروع کار با Simatic Manager
- ایجاد یک پروژه در نرم افزار PLC
- پیکربندی سخت افزاری در HW_Config
- اختصاص دهی حافظه یا IO Allocation در زیمنس
- نحوه افزایش تعداد رک ها با استفاده از کارتهای IM
- نمایش امکانات هر یک از ماژولها را چگونه ببینیم؟
- تنظیم کارتهای آنالوگ PLC و نحوه خواندن اعداد آن
- کارتهای SM و قراردادن آنها رو Rack
- تنظیمات شبکه در حالت پیکربندی سخت افزاری
- نوشتن یک برنامه ساده در محیط OB1
- ایجاد محیط شبیه سازی در محیط نرم افزار با PLC SIM
- قرار دادن بلوک SR و RS و نحوه عملکرد آن
- ایجاد لبه ی بالارونده و پایین رونده با استفاده از دستورات POS و NEG
- کاربرد تیغه میانی یا Middle Coil
- نحوه نوشتن تمامی انواع تایمر های زیمنس Siemens
- مقداردهی زمانی به تایمرها
- نحوه ایجاد فلگ پالس زمانی در حافظه M
- نحوه ایجاد دستورات مقایسه ای

- نحوه نوشتن دستورات محاسباتی (جمع/تفریق/ضرب/تقسیم)
- ساختار دستور Move و انتقال حافظه
- بررسی ۳ دستور شمارش یا Counter
- دستورات تبدیل فرمت عددی
- چهار دستور انطباق اعداد اعشاری به صحیح
- نحوه خواندن داده آنالوگ و کالیبراسیون آن
- دستورات Rotate و Shift



فصل بیست و چهارم

- ۸ گام در اجرای یک پروژه
- گام اول - شناخت کلی مسئله
- گام دوم - تقسیم پروژه به جزء های کوچک
- گام سوم - تعیین محل قرارگیری و نوع سیگنالهای کنترلی
- اسم گذاری استاندارد در اجزاء یک Loop کنترلی
- بررسی ۱۷ عکس صنعتی و ذکر نکات مهم فنی هریک
- عکس اول - سلونوئید ولو و ساختار آن و انواع سیگنالهای آن
- استفاده از اینترلاک Interlock سخت افزاری و نرم افزاری برای Safety
- عکس دوم - سیگنالهای کنترل فاز برای PLC
- عکس سوم - مولتی متر دیجیتال سه فاز و رصد کردن پارامترهای برق شبکه روی مدباس و انتقال به PLC
- عکس چهارم - پیاده سازی حالت Auto و Manual در تابلوهای کنترلی
- سه اتفاق که ما را در عملکرد یک موتور دچار اشتباه می کند و راه حل آن
- عکس پنجم - عملکرد یک جک پنوماتیک و Status باز و یا بسته بودن آن با سنسور مگنت یا لیمیت سوئیچ
- عکس ششم - استفاده از جک در یک کاخانه آسفالت
- عکس هفتم - استفاده از جک در یک کارخانه سیمان
- عکس هشتم - سیگنالهای اتصالی بین PLC و Drive (اینورتر)
- عکس نهم - رله ضربه ای و دلیل استفاده از آن در یک سیستم روشنایی
- عکس دهم - سیگنال آنالوگ یک ترانسمیتر لودسل
- عکس یازدهم - استفاده از سنسور نوری برای رگلاژ یک نوار نقاله
- عکس دوازدهم - سنسور دمای Head Mount
- عکس سیزدهم - ساختار یک لودسل در یک قصابی
- عکس چهاردهم - میکسر ترکیب مواد
- عکس پانزدهم - اجزاء یک ساختار کنترل دما
- عکس شانزدهم - سیگنالهای یک سروو موتور برای کنترل دمای آب سرد و گرم یک هواساز
- عکس هفدهم - عکس کلی تجهیزات آموزشی
- گام چهارم - طراحی معماری سیستم کنترلی
- محل قرارگیری تابلوهای LCP و CCR
- گام پنجم - تهیه IO List کامل پروژه
- شش مورد ذکر شده در یک IO List

- نمایش چندین نمونه IO List استفاده شده در پروژه ها
- گام ششم - انتخاب و خرید سیستم کنترل (۸ عامل موثر)
- گام هفتم - ۴ نکته در تعیین دقیق فلسفه کنترل
- نمونه ای از اطلاعات موجود در فلسفه کنترل
- مکتوب کردن فلسفه کنترل
- فازبندی پروژه برای برنامه نویسی بهتر
- گام هشتم - نوشتن برنامه PLC
- مروری بر شروع پروژه در محیط Simatic Manager زیمنس
- نحوه نوشتن یک Counter یا شمارنده در برند زیمنس
- نوشتن دستورات Compare یا مقایسه در Siemens
- دستورات Shift و Rotate در برند زیمنس
- قرار دادن سیمبول و کامنت در برنامه نویسی

فصل بیست و پنجم

- تعریف یک Function در PLC زیمنس
- مثال میانگین گیری از سه عدد با بکارگیری یک تابع
- تعریف یک Function Block و نوشتن یک مثال از میانگین گیری وزنی
- تعریف بلوک داده یا Data Block و ارتباط آن با یک FB
- فراخوانی مقادیر یک بلوک داده یا DB
- استفاده از یک جدول متغیر ها یا Variable Table
- فانکشن بلاکهای آماده (نوشته شده) و نحوه استفاده از آنها
- پارامترها استاتیکی Static و موقت Temp. در یک بلوک داده و تفاوت آنها
- تعریف یک پارامتر آنالوگ و آدرس دهی وردی با استفاده از PIW
- تابع Scale مقادیر آنالوگ و نحوه تنظیم آن FC105
- معرفی انواع OB ها و دلایل استفاده از آنها
- تعریف وقفه های زمانی و تاریخی Time of Day Interrupts
- دو روش فراخوانی وقفه های زمانی و چگونگی فعال و کنسل کردن آن
- نوشتن وقفه های تاخیر زمانی و نحوه فراخوانی آن Time Delay Interrupts
- وقفه های سیکلی یا Cyclic Interrupts و دلیل اهمیت آنها
- فراخوانی و فعالسازی وقفه های سیکلی

فصل بیست و ششم

- تکنیک IO Define و فلسفه استفاده آن در یک پروژه 10:00 – 4:30>239
- استفاده از فیوز در ورودی کارتها
- تکنیک مقداردهی اولیه یا Initializing برای تمامی داده های پروژه 24:15 – 19:30>239
- چرا بهتر است از ساختار Keep یا SR استفاده کنیم؟
- تحلیل رفتار قسمتی از برنامه
- نحوه ایجاد حلقه های هیستریزیس با دستور Keep
- تکنیک فازبندی پروژه برای نظم اجرا و برنامه نویسی
- تعریف بیت‌های واسط برای حرفه ای تر نوشتن برنامه
- تکنیک نوشتن حلقه های زمانی چرخان 241>14:24 – 240>18:48
- دلیل استفاده منحصریفرد از هر خروجی
- چند نکته کاربردی در نوشتن آلارمها
- قراردادن فیلتر در ورودی یک آلارم برای جلوگیری از خطا
- ترتیب دادن و مقایسه ساعت کار تجهیزات در یک پروژه
- دلیل استفاده گسترده از زبان Ladder در برنامه نویسی PLC
- چگونه تغییر ست پوینت در وضعیت شب و روز ایجاد کنیم؟
- مثالی از استفاده مدباس در یک پروژه
- بررسی ۳۰ عکس و توضیحات فنی درباره مسائل تکنیکال مهم مورد استفاده در یک پروژه

فصل بیست و هفتم

- تعریف مفهوم Interlock و موارد استفاده از آن
- تفاوت اینترلاک نرم افزاری و سخت افزاری
- عملکرد ورودی ها و خروجی های PLC در حالت فعال شدن اینترلاک (IL)
- پیاده سازی IL در محیط برنامه نویسی Ladder
- مثال اول استفاده از IL
- مثال دوم از استفاده اینترلاک سخت افزاری در تابلو برق
- نمایش سرعت اجرای برنامه در محیط برنامه نویسی Execution Time
- استفاده از دستورالعمل Jump و دلیل بوجود آمدن خطای Watchdog
- نوشتن یک مثال از برنامه پرش یا Jump
- ساختار زیرروال یا Subroutine
- دستورات SBS و SBN و RET در ساختار زیرروال
- تعریف متغیرهای گلوبال Global و زیرروالهای Global
- وقفه های سخت افزاری در زیمنس Siemens
- نوشتن یک برنامه و استفاده از ساختار Subroutine
- نکات کلیدی در استفاده از ساختار زیرروال
- بررسی چند دستور کاربردی دیگر
- دستور مقایسه ای ZCP و انواع فلگهای آن
- ساختار دستور انتقالی یا XFER
- ساختار دستور BSET
- ساختار دستور WSFT و موارد کاربردی استفاده از آن
- اعمال وقفه های سخت افزاری در زیمنس
- پیش بینی خطاها و رخدادهای محتمل در پروژه ها
- وقفه های سنکرون و آسنکرون OB121 و OB122
- نحوه شبکه کردن دو PLC و برقراری ارتباط بین آنها با شبکه پروفیباس Profibus
- تعریف پارامترهای گلوبال Global که قرار است دو PLC با هم تبادل کنند.

فصل بیست و هشتم

- معرفی زبان برنامه نویسی SFC یا فلوچارتی
- دلایل استفاده از زبان SFC
- تشریح اجزاء یک مثال کاربردی در SFC
- سه المان اصلی در زبان فلوچارتی
- تفاوت Step ابتدایی Initial و Normal
- دو بخش یک Action
- تعریف Convergence/Divergence و توضیح عملکرد آن
- بررسی مراحل Step ها و شروط عملکرد آنها Transition در مثال اصلی آموزش
- مراحل ایجاد یک پروژه SFC در نرم افزار
- قوانین نام گذاری در یک Transition
- نوشتن زیربرنامه ها در محیط نرم افزار بصورت گام به گام
- نحوه تعریف چندین Action در یک Step
- شبیه سازی، تست پروژه و نمایش مسیر پروژه
- Action Qualifier چه کاری انجام می دهد؟
- توضیحی در مورد دستور PID و ذکر چند مثال
- بررسی پروتکل پروفیباس
- تعامل اجزاء در پروفیباس چگونه است؟
- نگاه کلی به شبکه صنعتی در یک مجموعه بزرگ صنعتی
- تفاوت نوع ارسال داده ها در بالا و پایین هرم شبکه
- موارد استفاده از Profibus PA
- شبکه کردن تجهیزات شبکه پروفیباس در Simatic Manager
- پیکربندی سخت افزارها (Master/Slave) در شبکه
- اضافه کردن ریموت IO ها در شبکه Profibus DP
- نحوه تبادل آدرسها در تعامل Master/Slave و حالت Data Exchange
- معرفی چندسایت کاربردی در آموزش اتوماسیون صنعتی