

فصل‌های دوره جامع اتوماسیون صنعتی

فصل اول: مباحث پایه، نحوه عملکرد و سخت‌افزار

فصل دوم: برنامه‌نویسی و شبیه‌سازی S7-300

فصل سوم: برنامه‌نویسی پیشرفته S7-300

فصل چهارم: طراحی HMI

فصل پنجم: تیا پورتال و S7-1200

فصل ششم: تجهیزات برق صنعتی و نقشه‌خوانی پیشرفته

فصل هفتم: PID، سنسورها، انکودر، شمارنده‌های سریع (HSC)

فصل اول: مباحث پایه، نحوه عملکرد و سخت افزار

مدت زمان فصل اول: ۱۷.۵ ساعت

قسمت ۱: معرفی دوره، تاریخچه PLC

معرفی دوره، توضیح روند آموزش، آموزش PLC با کامپیوتر چگونه است، مهندسین حرفه ای در PLC، دوره 0 تا 100، اهداف آموزشی، علت تهیه این دوره، علت یادگیری PLC، گستردگی آموزش، بی پایان بودن آموزش PLC، تاریخچه قبل از PLC، روش های کنترلی، کنترل مکانیکی و تحلیل آن، کنترل نیوماتیکی و پنوماتیکی و تحلیل آن، کنترل الکترونیکی و تحلیل آن و میکروپروسور، چرا میکروپروسور، مباحث جدید، نیازهای جدید، دیتا ماینینگ، واکای داده ها، اهمیت مصرف توان، جوابگو نبودن میکروهای جدید، PLC برتر دنیا، تحلیل سرعت در PLC، نیازهای جدید صنایع در PLC، مدارات رله کنتاکتوری، رله چیست، مزایا، کاربرد، مدل ها و عملکرد رله، کنتاکتور چیست، انواع و عملکرد کنتاکتور، دیود هرزگرد چیست و تاثیر آن در مدار، تعریف علمی کنتاکتور، تفاوت مدار فرمان و قدرت، عملکرد مدار فرمان، ظهور PLC، نحوه عملکرد کلی PLC، مقایسه PLC و PC، علت جایگزینی PLC با مدار رله کنتاکتوری، مزایای استفاده از PLC

قسمت ۲: تعریف HMI، PLC و DCS

پاسخ به سوالات، ویدیو معرفی پدر PLC، معرفی مورلی، تاریخچه کامل PLC، مدل های ابتدایی Modicon، تاریخچه PLC در ایران، شرایط کاری در ایران، وابستگی به PLC زیمنس، ویروس استاکس نت، عملکرد این ویروس، مشکلات امنیتی زیمنس، گزارشات شرکت سیماتیک، معرفی مپنا، PLC ساخت شرکت مپنا، معرفی Mapc، پی ال سی Mapc، مقایسه 300 s7 و Mapc، تعریف اساسی PLC، نحوه عملکرد PLC، ویژگی های PLC، اجزای یک PLC، تعریف عنصرهای اصلی و وظایف آنها، ملاک های مهم انتخاب PLC، تعریف ماژولار و کامپکت، نکات کلیدی در انتخاب PLC، کاربردهای PLC، علت استفاده از PLC در اتوماسیون، ویژگی برجسته PLC در صنعت، تفاوت حالت کاری گسترده و متمرکز، چگونگی ارتباط ما و PLC، HMI چیست، انواع ارتباطات در PLC، PG چیست، امکانات و برندهای HMI، وظایف اساسی HMI، مثال کاربرد HMI، PLC یا DCS، تعریف DCS، ویژگی های شاخص DCS، فرآیندهای سریالی پیچیده، دانش تخصصی در DCS، ویژگی بسیار

خاص DCS، معرفی سیستم FCS، عقبگردها و پیشرفت های مشابه در صنعت برق، مثال کاربرد FCS، کارکرد Redundancy چیست.

قسمت ۳: انواع برندهای PLC

پاسخ به سوالات، ویدیو تشریح دقیق تر تفاوت PLC و DCS، ارائه روش نهایی در انتخاب گزینه مناسب، انواع PLC در جهان، معرفی ABB، Allen Bradley، Mitsubishi PLC، Delta PLC، Siemens PLC، Omron، FATEK PLC، Schneider Electric PLC و Bosch PLC، چرا باید شناخت نسبی داشته باشیم، هدف های ما در انتخاب موثر PLC، راه های تشخیص سریع برند PLC، آشنایی با ساختار کلی همه شرکت ها، معرفی محبوبترین برندهای جهانی، بررسی ظاهری همه برندها، **تاپ ترین PLC ها** در حال حاضر، معرفی محصولات اتوماسیون شرکت زیمنس، دسته بندی کلی PLC های زیمنس، تشریح AC، BS، DC و SC زیمنس، استانداردهای انحصاری زیمنس در ارتباطات، ویژگی خاص زیمنس، بررسی برند Allen Bradley آمریکایی، ویژگی خاص این PLC، بازار کار گسترده این برند، معرفی محصولات شرکت Rockwell، کارکردهای PLC آلن بردلی، معرفی نرم افزار RSlogic، معرفی و بررسی شرکت ABB، PLC های برتر این شرکت، کارکرد پی ال سی های ABB، ویژگی منحصر بفرد ABB، مزایای ویژگی خاص ABB، ویژگی مشترک تمام PLC های مطرح در دنیا، **برندهای مطرح در ایران**، چرا زیمنس، علت رتبه دوم PLC دلتا، ویژگی خاص دلتا، بررسی حجم، اندازه، قیمت و جایگاه سازی دلتا در کشورهای جهان سوم، مقایسه این شرکت با هواوی، بررسی PLC فیک، علت نبود پی ال سی LS در رده بندی، چرایی انتخاب زیمنس توسط ما.

قسمت ۴: PLC های زیمنس

پاسخ به سوالات، **انتخاب مناسب PLC**، نمونه های از مینی ها، معرفی برترین مینی ها، تفاوت PLC محلی با گسترش یافته، **تمام PLC های زیمنس، بررسی کامل PLC Logo**، ماژول ها و ویژگی های لوگو، ویژگی های خاص لوگو، نرم افزار لوگو، برنامه Access Tool، طراحی وب سرور، کاربردهای صنعتی لوگو، کاربردهای خانگی، مشاهده ویدیو پرورش ماهی با لوگو، **بررسی PLC S7 200**، کاربردها و ویژگی های سری 200، علت ماندن در دسته میکرو، نرم افزار خاص سری 200، علت متفاوت بودن ظاهر PLC، **بررسی S7 300**، ویژگی های متمایز کننده این PLC، مرور ماژول های این سری، نحوه و عملکرد هر ماژول، کارکرد ماژول های مهم، معرفی مدل S7 300F، ویژگی خاص آن، کاربرد آن، معرفی مدل S7 300C، کاربرد این مدل، دلیل نام گذاری، **معرفی PLC Simatic C7**، علت تفاوت بودن شکل ظاهری، هدف ساخت آن، علت فروش کم آن، **معرفی سری S7 400**.

مشخصه رک در این مدل، انواع رک، ویژگی های جدید این سری، علت خاص بودن 400، معرفی نرم افزار 400، معرفی مدل S7 400H، علت نام گذاری و کاربرد آن، معرفی مدل S7 400FH، علت نام گذاری و کاربرد خاص آن، بهترین مدل 400، بررسی تمام تصاویر سری 400، **معرفی S7 1200**، ویژگی های جدید این PLC، ارتباطات جدید در 1200، نرم افزار جدید شرکت زمینس، معرفی نرم افزار TIA، **معرفی PLC سری 1500**، ویژگی های شاخص در این سری، کارکردهای امینی و High Availability، مشاهده ویدیو بررسی برترین قابلیت های S7 1500، **ورودی ها - Inputs در PLC**، انواع ورودی، حالت های مختلف مدل دیجیتال، توضیح حالت Source و Sink با تصویر.

قسمت FA: معرفی S7-300 با منوال خوانی

قسمت FB: معرفی سخت افزار S7-300

قسمت FC: ترجمه خودکار منوال های انگلیسی به فارسی

قسمت ۵: تجهیزات فیلد و AI

واحدهای آنالوگ، کاربردهای این سیگنال ها، مقایسه با دیجیتال، **ترانسدیوسر** (Transducer) چیست، کاربرد ترانسدیوسرها، عملکرد ترانسدیوسر، علت تغذیه بیرونی ترانسدیوسر، مثال ترانسفورماتور و PLC، ویژگی های سیگنال های ورودی به PLC، روند منطقی از سنسور تا CPU، سیگنال های استاندارد، رنج های متداول ولتاژی و جریانی، **ورودی های آنالوگ PLC**، **دماسنج ها**، بررسی کامل PT100، تعریف RTD، نحوه عملکرد دماسنج آنالوگ، رنج خروجی این سنسور، انواع دماسنج ها، سیم های خروجی، انتخاب دماسنج مناسب، ترموکوپل چیست، نحوه عملکرد و ساخت ترموکوپل، علت تولید ولتاژ خروجی، مدل های ترموکوپل، مزیت های این دماسنج، نیازهای ضروری PT100 و ترموکوپل، **ترانسمیتر** (Transmitter) چیست، مدل ها و رنج های ترانسمیتر، تفاوت ترانسدیوسر و ترانسمیتر، بلوک های ترانسمیتر، سنسور دمای دیجیتال و کنتاکت آن، **سنسور فشار**، عملکرد و موارد حساس آن، سنسور تفاضلی یا دیفرانسیل، **لودسل** چیست، انواع لودسل ها، کاربرد، نحوه عملکرد، انواع و ویژگی های آن، محاسبه گشتاور با لودسل، رنج کاری لودسل و توابع آن در PLC زمینس،

تاکومتر چیست، انواع و نحوه تولید سیگنال ولتاژی، ورودی های دیجیتال PLC، لیمیت سوئیچ، کاربرد ها، انواع مدل های صنعتی، علت نامگذاری آن، بخش های مکانیکی و الکتریکی، نقاط قوت و ضعف آن، سنسورهای غیر تماسی، سنسور نوری، چگونگی استفاده از نور و تبدیل به سیگنال، انواع سنسوری نوری به همراه کاربرد و نحوه عملکرد، سنسور نوری مجاورتی (Proximity)، سنسور مغناطیسی، نحوه تشخیص جسم در میدان، کاربردهای آن، سنسور خازنی، تاثیر ماده بر دی الکتریک خازن، انواع مدل این سنسور، کاربردهای گسترده آن، مزایای صنعتی سنسور خازنی، بررسی دقیق تر سنسور های مجاورتی، نحوه عملکرد همگی آنها، روش افزایش برد، مدل های شیلددار و بدون شیلد، تعداد سیم ها در این سنسور ها.

قسمت ۶: تجهیزات فیلد و AQ

کارکردهای Push Button، انواع آن، کاربردها، مدل های خاص آن، چگونگی ارتباط مکانیکی، Level Switch چیست، انواع مدل ها، مدل مغناطیسی کلید سطح، کاربرد مدل خاص آن، Float Switch چیست، تعریف Tilt Level، انکودر چیست، انواع Encoder، کاربردهای مهم انکودر، وظیفه اصلی انکودر، انکودر در سایر علوم، مدل چرخشی آن، بررسی مدل افزایشی و مطلق آن، کارکردهای صنعتی انکودر، تکنولوژی های بکار رفته در انکودر، مثال VFD با استفاده از انکودر، مثال اندازه گیری با انکودر، شمارش دقیق و تعریف فرآیند های متفاوت با انکودر، سایر ویژگی های انکودر، عملگر چیست، وظیفه و انواع عملگر، ایزوله سازی در PLC، شرح دقیق مدار اپتوکوپلر، خروجی های PLC، خروجی آنالوگ PLC، سیگنال استاندارد آن، اهداف کنترلی آنالوگ خروجی، ترانس دیوسر در خروجی، نمایش عدد در خروجی آنالوگ، کاربردها و حفاظت خروجی آنالوگ، چگونگی عملکرد خروجی در PLC، تعریف و کارکردهای Signal Condition، خروجی دیجیتال PLC، موتور استارتر چیست، انواع موتور استارتر، نحوه عملکرد Motor Starter، سنلویدها، کارکرد آن در خروجی، Actuator چیست، مزایا اکچوایتور، انواع آن، معایب و تعریف اساسی Actuator، تعریف برج نور و کاربرد، فن های مناسب خروجی دیجیتال، I/O های خاص در PLC، تنظیمات در این I/O ها، کارت ورودی و خروجی همزمان، مدل های خاص آنالوگ و انواع آنها، کارکرد I/O خاص گسسته، علت استفاده از این مدل، مکان سنج های خاص، کارت های ارتباطی خاص، توسعه پذیری این کارت ها، کارت منطق فازی، چگونگی عملکرد منطق فازی، مثال دمایی منطق فازی، دسته بندی تمام کارت ها، توضیح مدل Direct Action Interface، توضیح مدل Intelligent Interface. نحوه تاثیر گذاری خروجی بر ورودی.

قسمت ۷: سخت افزار S7-300 و S7-400

پیکربندی ورودی آنالوگ، انواع ورودی آنالوگ، تفاوت های مدارهای، چگونگی ارسال درخواست آنالوگ، انواع درخواست های آنالوگ، نمونه سنسور ولتاژی، تبدیلات 0 تا 5 ولت در PLC، نحوه معادل گیری پیوسته در PLC، نحوه عملکرد مد جریانی، استفاده از منبع مجزا، مقاومت داخلی PLC، بررسی دو ماژول پرکاربرد آنالوگ، کانفیگ و نکات این دو ماژول، نکات کلی آنالوگ ها، **بررسی سخت افزار PLC S7-300**، نام های درج شده، عملکردهای کلیدها، معنای LEDها، کاربرد زائده های سخت افزاری، Order Number چیست و کاربرد آن، علت تفاوت در PLC ها با نام های یکسان، نحوه سیم بندی ابتدایی، خروجی های اصلی، نمونه های نامناسب پیکربندی، تفسیر تمام اجزای دیداری در PLC، **نحوه چینش ماژول های S7-300**، اولویت ها، علت رعایت اولویت ها، بررسی دقیق رک، اندازه های مناسب رک، قرار گیری ماژول ها، تعریف Dummy ماژول و کارکرد آن، قرار گیری PS، CPU، IM، SM، FM، CP و ...، تعداد کل ماژول های مجزا، قسمت های ثابت و متغیر، نحوه رعایت فواصل، **نحوه چینش ماژول های S7-400**، بررسی اولویت ها و تفاوت با 300، حداکثر ماژول های 400، تفاوت رک های این دو سری، تفاوت در توسعه و سایر موارد، **بررسی منبع تغذیه**، شرح وظیفه، ورودی، خروجی، تفاوت های مدل جدید، **انواع PS در سری 300**، بررسی تفاوت های همنام، اهمیت جریان خروجی و علت آن، بررسی پورت های اولیه و ثانویه، موارد حاشیه ای در منبع تغذیه PLC، روش های اتصال به CPU، توضیح سلکتور ولتاژی و چراغ های وضعیت، بررسی کامل شماتیک منبع توان، **منبع توان در سری 400**، الزامات در این سری، جریان های خروجی، تفاوت های اساسی با 300، **بررسی CPU**، تعریف اساسی آن، تفاوت آن با سایر CPUها، **نام گذاری CPUهای زیمنس**، چارت اسم گذاری پردازشگر، معنای PN، DP، PtP، 2DP، IFM، C، FH، F، نکات خاص در نامگذاری، بررسی درون سخت افزار، تشریح کامل شماتیک CPU، سلکتور CPU، حالت های متفاوت و کارکردهای آنها، **ارتباطات در CPU**، ارتباط CPU با کامپیوتر، تفاوت CPU های قدیمی و جدید.

قسمت ۸: سخت افزار S7-300

بررسی انواع منبع تغذیه، تغذیه از طریق رک، **ماژول های ورودی و خروجی**، **اتصالات دیجیتال**، بررسی یک ورودی دیجیتال و ارتباطات آن، سلسله مراتب اتصالات، توضیح تصویر ورودی در CPU، معایب CPU در PLC، دلایل محدودیت ها، بیان دقیق مشکل در سیکل اسکن PLC، پیشنهاد رفع مشکل، خانه های حافظه در ورودی، چگونگی تغییر یک خانه حافظه، نمایش خانه حافظه CPU، **اتصالات آنالوگ**، علت پیچیدگی این مدل، نحوه اندازه گیری در آنالوگ، تصویر ورودی در CPU، **باس کانکتور چیست**، کارکرد و نحوه انجام ارتباطات، **نام گذاری در SM**، معنای نام ها، بررسی مدل های ترانزیستوری و رله ای، تفاوت آنها، علت استفاده از مدل رله ای، نام SM خاص، **شماتیک ورودی**، تعریف نام ها در نرم افزار سیماتیک، راحت ترین راه بخاطر سپردن نام ها، مثال های متعدد نام گذاری ورودی ها، بررسی کامل ماژول SM 321 32XDC 24v، **بررسی فانکشن ماژول**

(FM)، علت نام گذاری، ویژگی های خاص نظیر؛ CPU و...، مثال انکودر، محدودیت CPU مرکزی در مقابل انکودر، مثال عددی برای درک بهتر، ارائه راه حل، توضیح دقیق کارکرد FM، مثال عدم کارکرد مناسب PID، علت این مشکل، مشکل دوم CPU مرکزی، **Cam Controller چیست**، مقایسه با بادامک و میل بادامک، تعریف دقیق کم کنترلر، کارکردها و مثال رباتیک آن، Cam Track چیست و کارکرد آن، مثال های متفاوت خانگی، **نگاه کلی به اتوماسیون**، خلاصه از تمام موارد گفته شده در اتوماسیون، بررسی روند قرارگیری، شکل و ترسیم یک اتوماسیون کامل، اتوماسیون چیست، مثال های اتوماسیون برای درک بهتر، **اتوماسیون گسسته**، تفاوت آن با اتوماسیون آنالوگ، مثال درب زنی بطری ها، کارکردهای اتوماسیون گسسته، ویژگی های اتوماسیون گسسته، استارت و توقف در اتوماسیون گسسته، بررسی قطعه ای از یک اتوماسیون کامل، مزایای ویژه کار در گسسته در مقابل آنالوگ، نتیجه گیری کلی.

قسمت ۹: توسعه سخت افزار S7-300

پاسخ به سوالات، **PID چیست**، توضیح کامل کنترلر PID، تشریح کاربرد PID به صورت صنعتی، بررسی چند مثال کنترلی، PI چیست، P&ID چیست، **سیم بندی PLC**، بررسی تابلو های مناسب PLC، IP چیست، حداقل IP برای PLC، نکات گرمایی و موارد مهم در نصب PLC، چگونگی نصب PLC در کنار ادوات پنوماتیکی، انواع روش نصب، توسعه PLC و نکات مهم نصب آن، **حفاظت منبع تغذیه**، لزوم حفاظت از سمت ما، انواع فیوزهای مناسب، ارتینگ و مشکلات آن، صاعقه گیر و نحوه استفاده، وریستور – Varistor چیست، **نحوه توسعه PLC**، علت توسعه PLC، انواع ماژول های IM، سیم کشی بین رک ها، نیاز و عدم نیاز به منبع تغذیه، محدودیت ها در توسعه، **آدرس دهی در رک های توسعه**، نحوه شماره گذاری اسلات ها، علت ترتیب نام ها، CPU های جدید و شماره گذاری، **توسعه و رک در S7-400**، **آغاز تشریح سیم بندی ماژول ها**، اتصال سنسور به ماژول، انواع حالات در ماژول ورودی، توضیح سنسور PNP و NPN با جزئیات ترسیم و سیم کشی.

قسمت ۱۰: وایرینگ، PNP و NPN

پاسخ به سوالات، ارتینگ پیشرفته برای سایر ماژول ها، توضیح ساده تر و نکات کاربردی IM و گسترش PLC، **سیم بندی PLC**، **روش اساسی سیم بندی در تمام PLC ها**، نحوه استفاده از Manual، الزامات کار، چگونگی پیدا کردن دیتا شیت با گوگل، **مدار خوانی ماژول ورودی**، سیم بندی بر اساس مدار دیتاشیت، پیدا کردن ماژول مدنظر، **روش تحلیل مدارات**، نحوه اتصال ترسندوسر 2 و 4 سیمه، اتصال ولتاژ سنج به مدار ماژول ورودی آنالوگ، فرانت کانکتور چیست، نحوه انتخاب مناسب Front Connector، کاربرد فرانت کانکتور، **سیم**

بندی لیمت سوئیچ و ورودی سینک، نحوه پیکربندی و نکات ترسیمی، ارتباطات جریانی پس از تغییر حالت، سیم بندی لیمت سوئیچ و ورودی سورس، اتصال سنسور PNP به ماژول سینک، نکات مهم و راحت سیم بندی سنسور، اتصال سنسور NPN به ماژول سورس، اتصال سنسور القایی دو سیمه، تغییرات پس از عملکرد سنسور، ویژگی خاص PLC زیمنس، نامگذاری SM، معنای عددهای SM، ET 200 چیست، ماژول تحت پروفیاس (پروفوباس)، پیاده سازی تحت استاندارد، افزودن 126 رک اضافی، برد بدون تقویت کننده، کاربرد DIP Switch، نحوه ارتباط و ویژگی های برخی از مدل های آن، علت استفاده از ET 200، انواع مدل ET 200، مقایسه ET 200M و ET 200S.

قسمت ۱۰A: معرفی ET200S با منوال خوانی

قسمت ۱۰B: معرفی سخت افزار ET200S

قسمت ۱۰C: وصل کردن PC به ET200S

قسمت ۱۰D: بک آپ گیری از کارت حافظه PLC

قسمت ۱۰E: ریست کردن کارت حافظه PLC

قسمت ۱۱: پروژه: کوره ذوب

پروژه اول: طراحی کوره ذوب کننده فولاد (خودکار) - سخت افزاری

سیم مناسب سیم بندی PLC، ترمینال ریلی چیست و نحوه استفاده از آن، روش سیم بندی بدون دیتاشیت، سیم بندی با مدار درب ماژول، نحوه قرار گیری پین ها، پیدا کردن پین مدنظر با توجه به مدار، قسمت های

مختلف مدار، شماره خوانی پین، نحوه تقسیم بندی ماژول، تشخیص کارکرد ماژول با مدار آن، تفاوت بین آنالوگ و دیجیتال، سیم مشترک چیست، تعیین تعداد دقیق ورودی ها، معرفی انواع ورودی اتصالی، تفاوت کلی ورودی و خروجی در مدار، بررسی مدار درب دوم، سادگی و درک نوع دیجیتال، نحوه قرار گیری منبع ولتاژ در مدار، تریس سیم بندی خروجی ها، بررسی مدار درب سوم، توضیح کامل مدار ماژول، سیم بندی ماژول خروجی دیجیتال، انواع خروجی دیجیتال از دید ماژول، بررسی مدار و اتصال خروجی رله ای، بررسی مدار و اتصال ماژول خروجی سینک، بررسی مدار و اتصال ماژول خروجی سورس، مقایسه کلی نرم افزاری و سخت افزاری تمام مدل ها، آموزش سیم بندی خروجی مدل رله ای، نکات کلی در این نوع سیم بندی، معایب اتصال نوع رله ای، آموزش سیم بندی خروجی مدل ماژول سینک، ترسیم و قواعد کلی، نکات کلی و راه حل های سریع ذهنی، نحوه تشخیص مدل کنتاکتور، آموزش سیم بندی خروجی مدل ماژول سورس، روند کلی سیم بندی، نمایش نقطه آغاز، طرح سوال برای رسیدن به نوع خروجی، سیم بندی ماژول ورودی آنالوگ، انواع ورودی آنالوگ از دید ماژول، کارکردهای خروجی ولتاژی و جریانی، Measuring Range Module چیست، نحوه کار با انتخابگر مدار، توضیح جدول وضعیت ماژول و نوع سیگنال، بررسی Measuring Range Module بروی مدار، توضیح و بررسی مدار ورودی 4، 2 و 3 سیمه، بررسی تفاوت ها و نحوه تشخیص، انواع سنسور 4 سیمه و تفاوت آنها، مروری بر مدهای کاری و کاربردهایشان، انجام و طراحی پروژه طراحی کوره ذوب کننده فولاد - خودکار، بررسی هدف پروژه، کاربرد و شرح دقیق آن، توضیحات سخت افزار مورد نیاز، انجام طراحی و توضیحات سیم کشی، بررسی خروجی کار.

قسمت ۱۲: انواع حافظه در PLC

حافظه های در PLC، شرح حافظه Load Memory، نکته بسیار مهم این حافظه، امکان کسب درآمد به دلیل ضعف آن، توضیح موارد قرارگیری در آن، بیان برخی نکات تجربی، چگونگی افزایش آن، شرح حافظه Work Memory، قسمت های اساسی این قسمت، کارکرد آن، نحوه تفکیک پذیری، شرح حافظه System Memory، توضیح PII و PIQ، کاربرد داده های غیرمستقیم، چگونگی تحلیل در این واحد حافظه، شرح حافظه Retentive Memory، کارکردهای عادی و خاص حافظه پایداری، مثال تفاوت حافظه پایدار و سیستمی، انواع کارت حافظه و معایب و مزیت های آنها، کارت MC و MMC چیست، بررسی کلی روند انتقال داده در CPU، نکات نهفته شده در فلوچارت، بررسی کامل فلوچارت کاری در CPU، دنبال کردن داده از ورودی تا خروج، مشخص کردن بخش های متفاوت کاری، تعریف برخی از اصطلاحات نظیر Accumulator (انباشته گر - آکومولاتور)، Force کردن چیست، کاربرد فورس کردن، روش های تغییر خروجی مدنظر، مثال دستگاه پرس و امنیت کارکنان، شرح سه حالت تغییر خروجی با ذکر جزئیات و تفاوت ها، نمایش تعاملات در CPU، چگونگی

کارکرد CPU، نکته اصلی ورودی و خروجی در PLC، **تغییر عملکرد CPU در سال های جدید**، تشریح روند کاری تحلیل در CPU، نمایش بیت ها و بایت های حافظه، نحوه خواندن آدرس مکان بیت، رجوع به اسلاید های قبلی برای درک بهتر، **طرح مثال کاربردی تهویه**، بررسی و شرح مثال، **سیکل اسکن در PLC چیست**، 5 المان اساسی در تعیین زمان سیکل اسکن، **مشاهده و بررسی مراحل یک سیکل اسکن**، توضیح و بررسی برخی واژه های جدید، **طرح مثال جلوگیری از سوء استفاده دیگران**، بررسی مرحله به مرحله سیکل اسکن، **مدار منطقی**، **مبنای 2 (باینری)**، تفاوت دنیای ماشین و انسان، کاربرد تبدیل مبنای 10 به 2، تبدیل مبنای 2 به 10، تبدیل اعداد اعشاری به باینری و برعکس.

قسمت ۱۳: حافظه و عملگرهای منطقی

پاسخ به سوالات، **بازار کار PLC**، تفاوت PLC کار کهنه و جدید، PLC اصولا برای جوان هاست، **تفاوت دقیق تر CP و IM**، بیان انواع مدل گسترش PLC، **تفاوت Profibus و Profinet**، تفاوت های این دو پروتکل، استانداردهای کلی این دو پروتکل، نحوه پیکربندی شبکه پروفیباس، چگونگی آدرس دهی به شبکه، مقایسه سرعت پروفیباس و پروفینت، طول های مجاز کابل ها، **تبدیل مبنای 8 (Octal)**، انواع تبدیل در این مبنای، نحوه تبدیل اعداد با مثال های متعدد، **تبدیل مبنای 16 (Hexadecimal)**، انواع تبدیل ها در این مبنای، نکات خاص مبنای 16، **تبدیل مبنای 8 به 2**، تبدیل مبنای 2 به 8، تبدیل مبنای 16 به 2، تبدیل مبنای 2 به 16، **معرفی مهمترین عملگرهای منطقی (Not, And, NAnd, Or, Nor, Xor, XNor)**، اندازه خانه های حافظه، معرفی بیت، نیل، بایت، ورد، لانگ ورد، وری لانگ ورد، **مشخص کردن خانه های حافظه در PLC**، بیت علامت چیست، عملکرد آن، تاثیر بیت علامت بر اندازه ها، مشخص کردن بازه های خانه های حافظه، کار با ماشین حساب برنامه نویسی، نمایش تاثیر بیت علامت، مشخص کردن حافظه در ماشین حساب مشابه PLC، محدودیت های حافظه، **تبدیل اعداد منفی به باینری**، علت انجام این کار، مشخص کردن مراحل، تست با ماشین حساب، **مبنای BCD چیست**، کاربرد BCD در PLC، نحوه تبدیل اعداد به BCD، آدرس دهی و نام گذاری، آدرس دهی به ورودی ها (Input)، آدرس دهی به خروجی ها (Output)، نحوه نمایش فضای حافظه در PLC، **معنای معادل های؛ I0.0، I0، IBO، IWO و ID0**، خانه های این حافظه های و مشخصات آنها، نامگذاری حافظه درونی (فلگ) - M، بررسی MBO، MWO و MDO، نکات بسیار مهم حافظه های جنس Word و DWord، بررسی کلی نکات مهم این قسمت.

قسمت ۱۴: آموزش نصب سمتیک منیجر

قسمت ویژه نصب نرم افزار، نحوه دانلود آخرین نسخه نرم افزار، نکات مهم حین نصب نرم افزار، آموزش نصب نرم افزار SIMATIC Manager Step 7، نصب سمیتیک منجر برای ویندوز 10، نحوه تست عملکرد درست نرم افزار سیماتیک، نصب سمیتیک منجر برای ویندوز های قدیمی تر از 7، نحوه استفاده از VMware Workstation، فعالسازی نرم افزار، حل مشکلات احتمالی در نصب، رفع مشکل عدم تشخیص Set PG/PC Interface.

قسمت 15: زبان‌های برنامه‌نویسی و کانفیگ S7-300

روند کلی کار با نرم افزار، بررسی همپوشانی حافظه ها، تشریح دقیق رفتار I/O و IDها، زبان های برنامه نویسی، زبان های قدیمی در PLC، استاندارد IEC و تاثیر آن، زبان های استاندارد، بررسی زبان IL (Instruction List)، بررسی زبان FBD (Function Block Diagram)، بررسی زبان LD (Ladder Diagram)، بررسی زبان SFC (Sequential Function Control)، بررسی زبان STL (Structured Text)، ویژگی ممتاز هر زبان، مقایسه کلی زبان های PLC، معرفی پرکاربردترین زبان ها، مقایسه 3 زبان برتر، بررسی مثال AND در سه زبان، بررسی مثال مدار فرمان در 3 زبان، مقایسه یک پروژه در 3 زبان برتر، انتخاب زبان منتخب و دلایل آن، سبک برنامه نویسی چیست، معرفی تمام سبک ها، سبک برنامه خطی، سبک برنامه پارتیشن بندی شده، سبک برنامه ساختار یافته، مقایسه سبک ها، سبک مختص افراد آماتور و متخصص، روند کلی انجام یک پروژه PLC، شرح دقیق مراحل 10 گانه اساسی در طرح و اتمام پروژه، بررسی تک تک پله ها به همراه نکات کاربردی، تشریح دقیق تر مراحل نرم افزاری یک پروژه، بررسی اولیه Set Pg/Pc، نحوه حل مشکل، شروع کار با نرم افزار، ساخت پروژه با Wizard، مشکلات اساسی ویزارد، نحوه انجام روند ثبت پروژه، تعیین CPU، مشخص کردن OBهای مدنظر، مشخص کردن MPI، تعیین زبان برنامه نویسی، نحوه مناسب تعیین نام، اجرای دوباره و ساخت حرفه ای پروژه، توضیحات کلی منوها، بررسی اولیه پنجره ها، نحوه خروجی گرفتن مناسب، Archive و Retrieve چیست، بررسی سربرگ های ساخت پروژه نحوه ساخت کتابخانه جدید و مالتی پروژه، نمایش های متفاوت در پنجره اصلی، حل مشکل زبان سیستمی ویندوز، نکات مهم آغازین کار با برنامه، انواع استیشن های سمیتیک، کاربرد هر Station، روش های تعریف استیشن، طراحی نمادها در سمیتیک، توضیح بخش H/W، چگونگی تعریف سخت افزار، کاربرد واحد کاتالوگ، مراحل کلی تعریف سخت افزار، تشریح کامل تمام بخش های سخت افزار، ساخت رک اصلی و تعیین PS، CPU، IM و ماژول SM، تفاوت ماژول های همنام کاتالوگ، اهمیت Order Number، ویژگی CPU 314C 2DP، کار بروی نام های آدرس دهی ورودی ها و خروجی ها، توسعه PLC، ساخت رک دوم و سوم، چگونگی تعیین IM مناسب، روش های انجام توسعه، بررسی عملگرهای مطرح بخش H/W، توضیح حالت خاص دانلود و آپلود، ورودی به بخش برنامه نویسی، توضیحات سربرگ های OB1، تعیین

زبان برنامه نویسی، وارد کردن اطلاعات خصوصی نویسنده و ...، بررسی کامل بخش LAD/STD/FBD، قسمت های مهم و دید کلی، تفاوت بخش های دیداری زبانهای متفاوت برنامه نویسی، کار با بخش View.

قسمت ۱۵A: حل مشکل زبان (Region) پروژه‌های سمتیک

قسمت ۱۵B: تعریف ET200S در سمتیک منیجر

قسمت ۱۶: پروژه: استارتر دائمی و لحظه‌ای

پروژه اول: طراحی کوره ذوب کننده فولاد (خودکار)

پروژه دوم: استارتر و خاموش کننده دائمی و لحظه ای موتور

نحوه فراخوانی پروژه، نام نویسی OB، نحوه تعریف کامنت و ساخت شبکه برنامه نویسی، تعریف بیت لاجیک های اصلی، کاربرد کنتاکت، انواع کنتاکت، تفاوت کنتاکت باز و بسته، نحوه استفاده از کویل، نحوه تعریف در لدر، مثال لامپ سیگنال و مشکل آن، مشکل زبان لدر و اصول بنیادی PLC، بررسی مشکل تایمر دقیق در OB1، نحوه دانلود کامل برنامه با کانفیگ سخت افزار برای PLC، چگونگی چک رابط کاربری PLC و PC، توضیح محیط سیمولیشن، بررسی مدهای کاری در شبیه سازی، بررسی مجدد سخت افزار از پیش تعریف شده، نحوه استخراج تمام آدرس های ورودی و خروجی CPU کارت های اضافی، آدرس دهی درون برنامه، ساخت یک پروژه ساده، نحوه ران گرفتن از پروژه، مراحل اساسی و همیشگی، نمایش ورودی و خروجی درون Simulation، نحوه پین کردن پنجره های مهم، نمایش حالت Monitor و کاربرد آن، استفاده از واژه انرجایز برای درک بهتر، ساخت And و Or در لدر، ساخت شاخه موازی، شستی چیست، نحوه عملکرد دکمه ها درون برنامه، نمایش عملکرد شستی، شبیه سازی پروژه کوره ذوب کننده فولاد، تعریف ابتدایی و ساخت پروژه استارتر و خاموش کننده دائمی موتور، توضیح نحوه عملکرد روشن ماندن، نحوه عملکرد دکمه Insert، تعریف دکمه Stop موتور، بررسی عملکرد دکمه خاموش کننده، مانیتور و مشاهده پروژه، تشریح کاربرد نرمالی کلوز با پروژه، نحوه تعریف سمبل (Symbol)، تغییر سمبل های، افزودن توضیحات سمبل، چگونگی حذف تمامی سمبل ها، نحوه ساخت یک Archive، فراخوانی با استفاده از Retrieve، معرفی پروژه پمپ هوشمند چاه آب، ویژگی های چاه و مخزن، راهنمایی برای ساخت پروژه.

قسمت ۱۶A: وصل شدن به S7-300 با PC ادپتور

قسمت ۱۷: پروژه: پمپ آب هوشمند و استارت مجزا موتور

پروژه دوم: استارتر و خاموش کننده دائمی و لحظه ای موتور

پروژه سوم: پمپ آب هوشمند چاه و مخزن

پروژه چهارم: استارت موتور با دسترسی مجزا

توضیحات ضروری دکمه Stop، مدل صنعتی شستی استاپ، اصلاح کلید استاپ جهت مقاصد صنعتی در پروژه، توضیح دلیل تغییر کلید Stop، تست مجدد و ذخیره پروژه، بررسی پروژه پمپ آب هوشمند چاه و مخزن، موارد مورد نیاز، سنسورهای چاه آب و مخزن آب، حالت کار عادی این سنسورها، ترسیم شماتیک، بررسی حالات مدنظر بروی شماتیک، مشخص کردن انتظارات، اقدام به برنامه نویسی، کارهای مقدماتی در برنامه نویسی، برنامه نویسی استارت و استاپ موتور چاه آب، توضیح تاثیر سنسور های بروی خروجی، استفاده از اندهای متوالی، ترتیب اثر تفاوت سنسور های در برنامه، مشخص کردن NC و NO های سنسورها، بررسی مشکل برنامه نویسی، مقدار دهی پیش فرض به سنسور، تعریف سمبل ها جهت درک بهتر، نحوه ویرایش عنصر سمبل دار، فلیپ فلاپ SR و RS چیست، نحوه عملکرد این فلیپ فلاپ ها، ویژگی های خاص SR و RS، بیت ذخیره حالت و خودنگه دار، نحوه تعریف صحیح ورودی و خروجی ها، اولویت کاری بین های R و S، علت تفاوت با مثال کاربردی، بررسی و تست حالت های متفاوت کاری، نکته مهم آرشيوگيري، پروژه پمپ آب هوشمند چاه و مخزن با فلیپ فلاپ، تعریف سنسورها، نمایش سادگی کار و مدار فرمان، بررسی حالت های کلی و تست نهایی، پروژه استارتر و خاموش کننده دائمی و لحظه ای موتور، مقدمات برنامه نویسی، طراحی حالت دشوار پروژه با بیت های حافظه، توضیح و نمایش عملکرد شستی موقت، عیب یابی پروژه، تست و بررسی پروژه، پروژه استارتر و خاموش کننده دائمی و لحظه ای موتور با فلیپ فلاپ SR، سادگی بیش از حد کار، افزودن دکمه موقتی استارت و استاپ، سادگی و خوانایی بیشتر مدار با فلیپ فلاپ ها، تست و بررسی نهایی، ذخیره و خروجی از پروژه، پروژه استارت موتور با دسترسی مجزا، توضیح کلی و کاربرد پروژه در اتاق فرمان نیروگاه، هدف: مدیریت یک موتور از دو مکان متفاوت، طراحی پروژه با فلیپ فلاپ، تعریف اتاق فرمان های متفاوت، کلید های فرمان مجزا، تعریف سمبل ها، نحوه قرار گیری کلید های یکسان به صورت OR، تست حالات متفاوت کنترلی، بررسی حالت های خاص، ذخیره و گرفتن خروجی، مروری بر نکات مهم دو قسمت قبلی، پیش درآمدی بر فصل دوم.

قسمت ۱۷۸: نحوه دریافت مدرک رسمی زیمبس

فصل دوم: برنامه‌نویسی و شبیه‌سازی S7-300

مدت زمان فصل اول: ۱۹ ساعت

قسمت ۱۸: مباحث پایه برنامه‌نویسی

معرفی فصل دوم، تشریح روش و نکات آموزش فصل دوم، بررسی سوالات پرتکرار، اصلاح زبان PLC، Restart کردن PLC از طریق PG، انواع ری‌استارت‌های زمینس، تشریح Cold Restart، Warm Restart و Hot Restart، تفاوت انواع مختلف ری‌استارت در PLC، OB‌های مختص هر ری‌استارت و کاربرد آنها، پاک کردن برنامه نوشته شده در PLC از طریق سمیتیک، نکات مهم Rest/Clear، پاک کردن برنامه‌های مختص سمیتیک، ریختن برنامه از PLC به سمیتیک، نحوه ساخت برنامه تهی و دلیل آن، تنظیمات حفاظت و Protection، انواع مختلف رمز گذاری روی PLC و تفاوت‌های آنها، مشکلات پسورد در PLC، توضیح سایر بیت لاجیک‌ها، خروجی میانی و کاربرد آن، ست و ریست‌های مجزا و مشکلات آنها، نحوه ترسیم جدول فلیپ فلاپ‌ها، آشکار کننده لبه پایین رونده، آشکار کننده لبه بالا رونده، عملکرد المان Save، آشکار کننده لبه پایین رونده متغیر از یک آدرس (NEG)، آشکار کننده لبه بالا رونده متغیر از یک آدرس (POS)، مثال ریاضی XOR، نحوه استفاده از خروجی میانی، بررسی یک مدار فرمان موتور سه فاز، نحوه عملکرد چپ گرد و راست گرد موتور، آموزش کلی نقشه خوانی مدار فرمان، بررسی و ترسیم کلی نقشه مدار فرمان مدنظر.

قسمت ۱۹: پروژه: راست‌وچپ‌گرد موتور

پروژه پنجم: طراحی براساس مدار فرمان - راست گرد و چپ گرد موتور

پروژه ششم: طراحی براساس درخواست کارفرمای کارخانه (3 موتور)

توضیح ست و ریست‌های مجزا، (S) و (R)، نمایش اولویت‌ها در این مدل، پروژه پنجم طراحی براساس مدار فرمان - راست گرد و چپ گرد موتور، توضیح کلی پروژه، انتخاب شستی مناسب استاپ، تعریف سمبل‌ها به صورت گروهی، مشخص کردن وظیفه هر ورودی، نحوه مدارخوانی مدارفرمان و معادل سازی در سمیتیک، تفاوت S و K، طراحی کلی و تست آن، طراحی مجدد با استفاده از ست/ریست جدا، نکات مهم در استفاده از (S) و (R)، طراحی سطح بالاتر چپ گرد و راست گرد موتور با فلیپ فلاپ SR، بررسی مشکل ذاتی مدارفرمان طراحی

شده، ارائه راه حل های ساده (عدم کارکرد چپ گرد و راست گرد آنی)، بهینه سازی مدارفرمان داده شده در سمیتیک، نمایش کارکرد لبه بالا رونده و آشکار سازی آن، نمایش لبه پایین رونده و آشکار سازی آن با فلیپ فلاپ SR، نکات مهم در رابطه با RLO، نمایش کارکرد POS (لبه بالا رونده حساس به متغیر)، کاربرد آن، تفاوت با مدل های ساده، شرط های اساسی کارکرد POS و NEG، پروژه ششم طراحی براساس درخواست کارفرمای کارخانه (3 موتور)، تعریف پروژه های خاص، مدیریت درخواست های پروژه، نحوه اجرای مرحله به مرحله و تست آنی، بررسی درخواست ها و اجرای آنها، تست انفرادی و گروهی درخواست های پروژه.

قسمت ۲۰: پروژه: نوار نقاله و ریل هوشمند

پروژه هفتم: نوار نقاله هوشمند

پروژه هشتم: استارت دو موتور یکی پس از دیگری

پروژه نهم: ریل هوشمند (انتخاب گر مسیر و ترمز اضطراری)

تشریح پروژه نوار نقاله هوشمند، نحوه عملکرد نوار نقاله، انواع سنسورها و سناریو حرکتی، طراحی ابتدایی و بیان مشکل، اصلاح پروژه با لبه بالا رونده، نمایش تاثیر و کاربرد لبه بالا رونده در پروژه، توضیح پروژه استارت دو موتور یکی پس از دیگری، انتظارات ما از این پروژه، نحوه عملکرد و الزامات کاری، آموزش روش پیاده سازی صحیح، درنظر گرفتن شاخه های موازی حین کار، تست نتیجه نهایی و مقایسه با مدل درخواست شده، آموزش نحوه تولید پالس فرکانسی، کاربرد سیگنال با فرکانس های متفاوت در صنعت، تعریف پالس در PLC، مشخص کردن خانه حافظه مدنظر و الزامات آن، نمایش کارکرد دکمه بسیار مهم F1، نکات بسیار مهم در رابطه با Help نرم افزار، مشاهده و استفاده از هلمپ، نمایش طول زمانی و فرکانس هر بیت، علت اختلاف در ظاهر و اعداد ذکر شده، نحوه بررسی و نمایش فرکانس ها در شبیه ساز، تاثیر پالس در پروژه ریل هوشمند، توضیحات ابتدایی و ترسیم ریل، نمایش کارکرد آن، قیدهای مهم اولویت کاری در این پروژه، بررسی اولیه بدون چراغ چشمک زن، نمایش تاثیر چراغ چشمک زن، نحوه پیاده سازی قدم به قدم، تعریف ترمز اضطراری و توضیح چگونگی عملکرد، تست و بررسی تمام سناریوهای ممکن، نگاهی کلی به پروژه انجام شده و نکات آن.

قسمت ۲۱: انواع تایمر

پروژه دهم: استارت و استاپ سه موتور بهم وابسته در خط تولید

تایمر چیست، انواع تایمر در PLC، رابطه قدرت CPU و تایمر، نام تمام تایمرهای زیمنس و کاربردهایشان، تعداد تایمر مجاز، شکل کلی بلوک تایمر و بررسی آن، انواع بین های ورودی و خروجی تایمر و شرح وظایفشان، **حافظه موردنیاز هر تایمر**، نحوه تقسیم بندی حافظه، پله های زمانی در تایمر، تعریف هر **رزولوشن و مدت زمان** آنها، نحوه مقدار دهی به تایمر، انواع نام و کاربرد آنها، **معرفی تایمر تاخیر در وصل (S_ODT On Delay)**، کاربرد کلی این تایمر، نمایش و بررسی بلوک آن، استفاده از تعریف استاندارد سیماتیک، نمایش حالت های متفاوت FBD، LAD و STL، ترسیم و توضیح نمودار حالت کاری متفاوت تایمر، **آموزش نمودار خوانی** و تحلیل، اصول اساسی برای زمان فراموشی کاربرد تایمر، معرفی **پروژه دهم**: استنارت و استاپ سه موتور بهم وابسته در خط تولید، درخواست پروژه و بررسی شرایط اولیه، اجرای پروژه با تایمر مدنظر و بررسی مرحله ای، تست هر مرحله و نکات مهم حین کار با تایمرها، استفاده از نقطه ضعف تایم تاخیر در قطع و **بهینه سازی پروژه**، نمایش **مشکل تایمر ODT**، دیدن این مشکل در پروژه بعدی، بررسی و توضیح **تایمر S_OFFDT Off-Delay**، تفاوت این تایمر با تایمر تاخیر در وصل معمولی، تشریح توضیح رسمی سیماتیک در مورد تایمر، بررسی انواع حالت کاری این تایمر تحت نمودار مشخصه آن، ذکر چند نکته برای بهبود کار با تایمر ها.

قسمت ۲۲: پروژه‌های تایمر (۱۱، ۱۲ و ۱۳)

پروژه یازدهم: حذف مشکلات فنی پروژه دوازدهم، قطع اضطراری در زمان مصرف توان راکتیو بالا

پروژه دوازدهم: خاموش کردن دمنده کارخانه با تاخیر جهت نکات ایمنی و قطع اضطراری

پروژه سیزدهم: طراحی دیگ چرخان ساخت کیک - تمام خودکار

نحوه استفاده از Help، روش های متفاوت فراخوانی Help، تفاوت عملکرد هلپ در نقطه های متفاوت، بررسی کامل تایمر آف دیلی در هلپ سیماتیک، توضیحات ابتدایی **پروژه یازدهم**، طراحی و بررسی مرحله به مرحله پروژه، **نمایش تایمر** در محیط سیمولینک، **مقداردهی به BI و BCD**، بررسی ساختار حافظه و نحوه استفاده درست از آنها، نکات بسیار مهم در مورد M، بررسی کامل و **شرح تایمر Off-Delay**، نکات مهم کارکردی این تایمر، **چند ترفند ساده برای بخاطر سپردن**، تاثیر لبه پایین رونده در این تایمر، بررسی ابتدایی **پروژه دوازدهم**، بررسی نیازها و نحوه پیاده سازی، بررسی مرحله به مرحله و تحلیل پروژه، نکات تحلیل عملکرد تایمر تاخیر در قطع، تشریح عملکرد شبکه ها در این پروژه، تحلیل و بررسی **پروژه سیزدهم**، تحلیل مدهای کاری متفاوت دیگ چرخان، روش استفاده از SR برای تریگر، نحوه **انتخاب مناسب تایمر برای هر المان**، بررسی انواع حالت کاری، **تایمر پالس چیست** و چگونه عمل می کند، هدف استفاده از تایمر پالس، چند نکته ساده بخاطر سپردن این تایمر، بررسی پروژه مختص تایمر Pulse.

قسمت ۲۳: پروژه‌های تایمر (۱۴، ۱۵ و ۱۶)

پروژه چهاردهم: موتور با عملکرد پالسی

پروژه پانزدهم: ساخت نمودار پهنای پالسی 3 و 2 ثانیه ای (چراغ چشمک زن)

پروژه شانزدهم: استارتر خودکار ستاره و مثلث با حفاظت کامل

توضیحات پروژه چهاردهم، برخی نکات ساده کننده پروژه، استفاده از تایمر پالس معمولی و محدودیت های آن، حل مشکل افتادن در لوپ، استفاده از لبه پایین رونده برای خاموش سازی، تست و پیاده سازی نهایی، تایمر پالس گسترده چیست، تفاوت پالس گسترده و پالس معمولی، بررسی کلی تمام تایمرها و شباهت های ساختاری، بهینه سازی پروژه موتور با عملکرد پالسی، استفاده از تایمر پالس گسترده، بررسی پروژه پانزدهم بروی کاغذ، ترسیم نقاط حساس عملکردی پالس ها، طراحی حلقه موردنیاز، پیاده سازی مرحله به مرحله پروژه، تست پروژه و بیان نکات مهم، نحوه ساخت یک شبکه کاملاً خودکار، استفاده از ورودی های خاموش برای استارت کار، نحوه تریس (Trace) یک پروژه و کاربردهای آن، کار با تایمرهای کویلی، اجرای پروژه استارت با تاخیر با تایمر های کویلی، نکات کلی در مورد تایمرهای کویلی، پروژه شانزدهم استارتر خودکار Y-D به همراه حفاظت، توضیحات ابتدایی در مورد اتصالات ستاره و مثلث، علت استارت با حالت ستاره، معادلات ساده و پایه جریان راه اندازی، ترسیم مدار فرمان صنعتی، تعیین خروجی های اصلی، ستاره و مثلث، توضیحات اجمالی در مورد پروژه.

قسمت ۲۴: پروژه‌های تایمر (۱۶، ۱۷، ۱۸ و ۱۹)

پروژه شانزدهم: استارتر خودکار ستاره و مثلث با حفاظت کامل

پروژه هفدهم: چراغ چشمک زن شخصی سازی شده (تایم Off و On نامتوازن) شرطی

پروژه هجدهم: جک پنوماتیکی (4 عدد)

پروژه نوزدهم: استارتر ستاره - مثلث دستی (براساس مدار فرمان)

طراحی پروژه شانزدهم، تعیین شبکه های مختص هر مرحله، بیان توضیحات نحوه کار، علت استفاده از ODTS، علت مشکل عدم حفاظت، راه حل حفاظتی، استفاده از ODTS دوم به منظور حفاظت، بررسی کلی پروژه تست

و راه اندازی، طراحی **پروژه هفدهم**، بیان هدف پروژه، **طراحی قسمت کاملا خودکار**، چگونگی تغییر زمان روشن ماندن چراغ، تغییر زمان خاموش ماندن چراغ، وارد کردن شرط به صورت and، ترسیم **پروژه هجدهم** بروی کاغذ، کاربرد جک های پنوماتیکی در صنعت، نحوه عملکرد جک ها و تاثیر آنها برهم، علت استفاده از ODTs، تعیین لامپ وضعیت در اتاق کنترل، نحوه ریست کردن هر جک با جک بعدی، چگونگی خاموش کردن جک پایانی با تایمر ODTs، **پروژه نوزدهم** استارتر درستی دلتا استار، بررسی کامل مدار فرمان، تفاوت مدار فرمان با مدل های قبلی، **ارائه روش خاص پیاده سازی مدارات فرمان**، تریس کردن از خروجی و در نظر گرفتن سایر شاخه ها، چگونگی انتخاب شاخه با اولویت بالاتر، ترسیم مرحله به مرحله از خروجی، ترسیم مجدد شاخه های فرعی، پیاده سازی کامل پروژه، تست و راه اندازی آن، **ترسیم مجدد شاخه اصلی به روش دیگر**، نمایش تفاوت ظاهری و یکسان بودن در عملکرد، بیان نکات مهم در رابطه با مدار فرمان.

قسمت ۲۵: پروژه های تایمر (۲۰ و ۲۱)

پروژه بیستم: چپ گرد و راست گرد موتور الکتریکی با ایجاد تاخیر

پروژه بیست و یکم: استارتر ستاره - مثلث نوع سوم

پروژه بیست و یکم، علت استفاده از تاخیر در چپ گرد راست گرد، بیان توضیحات ابتدایی طراحی، ساخت SR های اساسی راست گردی و چپ گردی، علت استفاده از نات خروجی های متقابل، تست پروژه و ساخت **چپ گرد راست گرد** آنی، دلیل استفاده از تایمر، **نحوه انتخاب تایمر مناسب**، ساخت حلقه انتخاب گر پس از استارت موتور، چگونگی تریگر کردن تایمر در این پروژه خاص، استفاده از خروجی تایمر برای کنترل حالت پس از سکون موتور، استفاده از SR خاص موتور و تایمر، استفاده از تایمر جهت ریست کردن موتورها، تریس و بررسی دقیق مراحل، نمایش نتیجه کار و نکات آن، **تشریح پروژه بیست و یکم**، استفاده از مدار فرمان برای این پروژه، **مدار فرمان خوانی**، تعریف Kهای متفاوت برای پیاده سازی، شروع از خروجی و رسیدن به ورودی، آموزش مجدد ترسیم از روی مدار فرمان، چگونگی **تشخیص شاخه های نقص شونده**، پیاده سازی کامل پروژه و تست آن، مرور نکات مهم در استفاده از مدار فرمان، **عیب یابی و اجرای خط به خط پروژه**، استفاده از Breakpoint، استفاده از دیباگ و تفاوت مد Process Operation و Test Operation، کار بروی مد تست، قرار دادن بریک پوینت های مناسب، اجرای خط به خط پروژه و نمایش پنل PLC Register Contents، بررسی دقیق خانه های حافظه در هر خط کاری، **توضیح مجدد دستور Save** با این تکنیک، علت نمایش ندادن خط آخر در خانه های حافظه، **بررسی کامل Module Information**، کارکرد Memory، بررسی تب های؛ General، ارتباطات، استک ها، Identification، تایم سیکل اسکن، تایم سیستم در حال کار و Diagnostic Buffer، اهمیت استفاده از

بافر عیب یابی و نحوه کار با آن، بررسی چند مثال و تاثیر آنها در بافر، نمایش زمان کلی اجرای برنامه در Scan Cycle Time و مشکلات آن، توضیحات و ارائه نکات تکمیلی پروژه بیست و دوم.

قسمت ۲۶: انواع متغیر و پروژه ۲۲

پروژه بیست و دوم: کنترل کامل دو موتور با استفاده از یک شستی (Push-Button)

توضیح پروژه بیست دوم و نحوه عملکرد آن، توضیح مراحل و استفاده از لبه پایین رونده، نحوه تشخیص استفاده دوباره از شستی توسط کاربر، سیو کردن داده های پوش باتن، چگونگی استاپ کردن موتورها بدون اخلاص در عملکرد، تعیین دکمه ریست بدون اخلاص در کار شستی اصلی، توضیح دقیق یک سیکل اسکن در زمینس، بررسی دو And و ترسیم نمودار آن برای درک بهتر سیکل اسکن، بررسی بلوک Move، عملکرد بلوک انتقال، تعریف انتقال در زمینس، منطق کاری بلوک انتقال، توضیح فرمت اعداد در PLC زمینس، معرفی کامل نوع BCD، معرفی کامل نوع Integer، نحوه تعریف اعداد مثبت و منفی در BCD و اینتیجر، چگونگی نمایش اعداد Real، نمایش حالت های مختلف بلوک انتقال، Accumulator چیست، تعریف دستور Load، تعریف دستور Transfer، الزامات استفاده از بلوک انتقال، نمایش نحوه عملکرد Accumulator، بررسی یک مثال انتقال در پی ال سی، اندازه خانه های حافظه در بلوک انتقال، بررسی حالت کوچک بودن ورودی نسبت به خروجی، نحوه قرار گیری در خانه های کم ارزش، بررسی حالت بزرگتر بودن ورودی نسبت به خروجی، نمایش انتقال خانه های کم ارزش حافظه در این شرایط، بارگذاری و انتقال داده ها در اندازه های متفاوت، محدودیت های بلوک انتقال، نباید های بلوک انتقال، ارائه جدول انواع مدهای ورودی به همراه مثال، استفاده از چندین مثال با تیپ های متفاوت ورودی، نمایش ورودی؛ هگز، دبل ورد، بی سی دی، دسیمال، باینری، نمایش حالت کار با Move با تریگر، نحوه پاکسازی حافظه Accumulator با بلوک Move.

قسمت ۲۷: پروژه های ۲۳، ۲۴ و ۲۵

پروژه بیست و سوم: تعریف Seven-Segment (کاتد مشترک) و استفاده از آن

پروژه بیست و چهارم: انتخاب گر شماره بیت زوج و فرد با استفاده از یک شستی

پروژه بیست و پنجم: کنترل موتور الکتریکی در سه باز زمانی متفاوت با استفاده از یک شستی

توضیحات پروژه **بیست و سوم**، نحوه **عملکرد سون سگمنت در PLC**، ارتباط ورودی و خروجی در سون سگمنت، تعریف خروجی Seven-Segment، استفاده از روش غیر متعارف، توضیح **جدول داده های سون سگمنت** در پی ال سی، پیاده سازی پروژه با استفاده از Move، روش های متعدد تعریف Input بلوک انتقال، چک و بررسی نهایی پروژه، **توضیح Single Scan**، بررسی یک پروژه و توضیح روند حل گسسته، مشاهده یک سیکل اسکن در مد گسسته، مزایا و کاربردهای اسکن های منفرد، توضیحات **پروژه بیست و چهارم**، استفاده از روش دوم برای تشخیص فشردن مجدد شستی، نحوه **عملکرد لبه ی بالا رونده (P) در تشخیص تعداد**، چگونگی ایجاد یک رشته منفرد و زوج، تعیین اندازه خانه حافظه مدنیاز، استفاده از ماشین حساب ویندوز جهت محاسبات باینری و هگز، قرار دادن دو تابع انتقال برای حالات های منفرد و زوج، تست نهایی و بررسی خروجی پروژه، توضیحات **پروژه بیست و پنج** و نحوه تعریف سه بازه زمانی متفاوت و روشن ماندن موتور در این بازه ها، بیان اهداف خاص پروژه، **راهنمای انتخاب تایمر مناسب**، پیاده سازی کامل پروژه با سه عدد تایمر پالس گسترده، استفاده از **روش بهینه به همراه بلوک Move**، مشخص کردن یک تایمر مرجع، تعریف **خانه حافظه بجای زمان برای پایه TV**، استفاده از بلوک انتقال برای سه بازه زمانی، فراخوانی و رفرنس دهی خروجی های انتقال به تایمر، تست و بررسی پروژه بهینه شده، جایگزین تایمر پالس گسترده با پالس معمولی و مشاهده مشکل اساسی آن.

قسمت ۲۸: شمارنده و پروژه های ۲۶، ۲۷ و ۲۸

پروژه بیست و ششم: مدیریت ورودی و خروجی محصولات موجود در انبار یک کارخانه

پروژه بیست و هفتم: رفع محدودیت زمانی تایمر در PLC (شمارنده کاهش)

پروژه بیست و هشتم: تعریف و استفاده از Function سون - سگمنت برای نمایش خودکار اعداد

کانتر (شمارنده) چیست، بررسی ورودی و خروجی های بلوک شمارنده، نحوه **تخصیص مقدار به پین ها**، تعداد Counter مجاز در PLC، **انواع شمارنده** و تفاوت آنها، **توضیحات کامل پایه های**؛ CU، CD، S، PV، R، Q، CV و CV_BCD، بیان نکات مهم کانتر، بررسی ظاهر بلوک در مدهای LAD، FBD و STL، ترسیم **نمودارهای کانتر** و بررسی حالت های ممکن، طرح یک مثال شمارنده، بررسی **کانتر در Help** نرم افزار، اختصاص ورودی و خانه حافظه به شمارنده، تست شمارنده و مشاهده نتایج، بررسی کانتر بالا شمار و پایین شمار، طرح مثال با **کانترهای نوع کوپل** و ریست کردن مقدار اولیه آنها، بررسی اجمالی Help نرم افزار در مورد کوپل ها، طرح **پروژه بیست و ششم**، بیان هدف پروژه، پیاده سازی پروژه با شمارنده، پیاده سازی سناریو وجود محصول از قبل در انبار و داشتن ورودی و خروجی به صورت همزمان، توضیحات ابتدایی **پروژه بیست و هفتم**، تعریف یک موتور الکتریکی جهت کارکرد به مدت 24 ساعت، نحوه **استفاده از شمارنده در کنار تایمر** برای رفع محدودیت زمانی،

پیاده سازی ابتدایی با یک SR، تایمر پالس گسترده و شمارنده کاهشی، آموزش نحوه ایجاد یک حلقه کاری برای تایمر، تست و اجرای پروژه، عیب یابی و ارائه پیشنهاد، نحوه استفاده از کویل ریست برای مقاصد خارج از دسترس، تکمیل پروژه و بررسی نهایی، آموزش کار با کتابخانه های استاندارد، تعریف یک Function، تعریف پروژه بیست و هشتم، تعریف فانشن SEG (سون-سگمنت)، نکته بسیار مهم در مورد فانشن ها، دانلود مجدد سخت افزار و تست بلوک، مشاهده بلوک در راهنمای نرم افزار، مقدار دهی و تشریح خانه های حافظه به همراه نکات مهم، تعریف ورودی عددی و مقایسه خروجی SEG با جدول سون سگمنت.

قسمت ۲۹: مقایسه‌گرها و پروژه‌های ۲۸، ۲۹ و ۳۰

پروژه بیست و هشتم: تعریف و استفاده از Function سون – سگمنت برای نمایش خودکار اعداد

پروژه بیست و نهم: خنک کننده خودکار بر اساس دمای اتاق

پروژه سی ام: انتخاب گر محصولات خط تولید بر اساس وزن آنها

پروژه سی و یکم: استارت زنجیره ای موتورهای الکتریکی با فاصله زمانی مشخص

توضیحات پروژه بیست و هشتم، استفاده از کانتر برای ثبت شمارنده، فراخوانی تابع SEG، تخصیص ورودی و خروجی مناسب برای فانکشن، مشخص کردن بایت های مدنظر، علت فراخوانی بایت شماره 5 در خروجی، تست و بررسی انواع شماره ها در شمارنده و سون سگمنت، مقایسه گر (Comparator) چیست، هدف در مقایسه گرها، انواع مقایسه گر، راه حل مقایسه اعداد 8 بیتی و BCD، شمای کلی بلوک مقایسه گر، انواع ورودی و خروجی بلوک، نوع حافظه های استفاده شده، ابعاد و اندازه Integer، Double Integer و Real، جدول انواع مقایسه کننده و معادل آنها، نمایش نمونه های مقایسه گر و نحوه مقدار دهی به ورودی ها، بررسی مقایسه گرها در نرم افزار، بررسی ارورهای اندازه و نوع ورودی، مشاهده Help بلوک ها، پیاده سازی چند مثال، توضیحات و دمای مدنظر در پروژه بیست و نهم، نکته دمای آنالوگ و تبدیل آن، مشخص کردن بازه‌ی کاری دما و علت آن، جلوگیری از حلقه استارت استاپ پی در پی دمنده، پیاده سازی و تست پروژه، توضیحات ابتدایی پروژه سی ام، کاربرد این مدل از انتخاب گر، مشخص کردن بازه های وزنی به همراه خروجی آنها، نکات پیاده سازی، تست و بررسی انواع وزن ها در خروجی، بیان هدف پروژه سی و یکم، نحوه و چگونگی انتخاب تایمر مناسب، تعیین زمان مناسب برای تایمر، استفاده از سه مقایسه گر برای سه بازوی انتخاب گر، مشکل تعیین زمان در تایمر و مقایسه با مقایسه گرها، آموزش کامل نحوه زمان دهی به شکل W#16#wxyz، علت استفاده از فرم خاص تایم دهی، بررسی چند مثال زمانی برای درک بهتر، تست و بررسی پروژه با فرمت جدید.

قسمت ۳۰: پروژه‌های شمارنده و مقایسه‌گر (۳۲، ۳۳، ۳۴ و ۳۵)

پروژه سی و دوم: رفع محدودیت زمانی تایمر در PLC (شمارنده افزایشی)

پروژه سی و سوم: استارت دو موتور الکتریکی با تاخیر زمانی مشخص و نمایش آن در سون سگمنت

پروژه سی و چهارم: تعامل شمارنده و مقایسه کننده ها جهت استارت موتور الکتریکی

پروژه سی و پنجم: پیاده سازی کامل تسمة نقاله (Conveyor) – پروژه ارزشیابی مهارت PLC

هدف از انجام پروژه سی و دوم، ترکیب شمارنده، مقایسه گر و تایمر، تعریف ابتدایی شرط ها، مشخص کردن تایمر مدنظر، کافینگ تایمر بالا شمار، استفاده از SR برای دریافت فرمان، توضیحات ابتدایی پروژه سی و سوم، پیاده سازی موتور شماره یک، تخصیص یک تایمر تاخیر در وصل برای موتور شماره 2، استفاده از شروط مقایسه ای برای انتقال داده ها، استخراج اعداد مدنظر از جدول سون سگمنت، مشخص کردن انواع خروجی برای سون سگمنت، تست و بررسی زمان و نمایش صحیح آن، پروژه سی و چهارم تعامل شمارنده و مقایسه گر، مشخص کردن شرط اصلی و شرایط مقایسه، تعیین شمارنده مناسب، پیاده سازی شرط ها باتوجه به درخواست ها، استفاده از SR و بیان مشکلات آنها، استفاده از مدل کویلی و مزایای آنها، بررسی و تست پروژه، ویژگی های پروژه های ارزشیابی، علت انتخاب پروژه سی و پنجم، پیاده سازی بر اساس روش ساده سازی سوال، تعیین SR موتور با توجه به سوال، مشخص کردن شمارنده و تایمر مدنظر، استفاده از تایمر ODT و ارتباط آن با موتور ابتدایی به صورت غیرمستقیم، پیاده سازی چراغ چشمک زن اختصاصی (تفاوت در زمان روشن و خاموش بودن)، اعمال شرط کارکرد موتور الکتریکی در چراغ چشمک زن، تست و بررسی مشکلات پروژه، علت کار نکردن تایمر، استفاده از لبه بالا رونده برای حذف تاثیر حالت ریست ماندگار، تست پس از اصلاحات نهایی.

قسمت ۳۱: دستورات ریاضی و پروژه‌های ۳۶، ۳۷ و ۳۸

پروژه سی و ششم: تعیین حساسیت ورودی آنالوگ با توابع ریاضی

پروژه سی و هفتم: رفع محدودیت شمارش کانتر (بالتر از 999 عدد – سطح متوسط)

پروژه سی و هشتم: حل معادلات چند مجهولی ریاضی

آموزش دستورات ریاضی، دستورات اساسی، دستورات محاسباتی در PLC، ویژگی های Integer Function، ویژگی های Floating Point Function، بررسی بلوک توابع ریاضی به همراه بین های آن، نوع خانه های حافظه در این بلوک، تشریح یک نمونه تابع ریاضی، شرح تمام عملگرهای Integer، بررسی مهم ترین های Floating Point Function، توابع ریاضیاتی در زبان های دیگر، بررسی مثال های جمع، تفریق، ضرب و تقسیم، توضیحات و بیان کاربرد پروژه سی و ششم، نحوه تبدیل آنالوگ به دیجیتال، نحوه پیاده سازی شمارنده خودکار بالارونده، نحوه ایجاد حلقه برای Add_I، ایجاد حلقه کاهش با تابع ریاضی، تعریف شرط کارکرد و مشخص کردن بازه های مدنظر آنالوگی، تست و بررسی نهایی پروژه، پروژه سی و هفتم رفع محدودیت ذاتی کانتر، شرح عملکرد دو کانتر سری، نحوه قرارگیری کانترها، چگونگی محاسبه عدد نهایی شمارشگر، چگونگی جلوگیری از همپوشانی حافظه ها، علت استفاده از حافظه میانی، تعریف شرط مناسب برای ریست کردن کانتر، بررسی تابع های نوع Real به همراه مثال های متعدد، پروژه سی و هشتم حل معادلات چند مجهولی ریاضی، بررسی کلی معادله مدنظر، تعریف خانه های حافظه Double، تخصیص حافظه مشخص برای X و Y، نحوه پیاده سازی سری معادلات، استفاده مجدد از یک خانه حافظه، تست و بررسی معادله با استفاده از عدد های ثابت.

قسمت ۳۲: دستورات ریاضی و پروژه های ۳۹، ۴۰ و ۴۱

پروژه سی و نهم: ساخت ماشین حساب مثلثاتی بر حسب درجه

پروژه چهل ام: رفع محدودیت شمارش گر کانتر (سطح حرفه ای)

پروژه چهل و یکم: شخصی سازی تایمر برای نگه داری زمان تایمر

توضیحات پروژه سی و نهم، روش تبدیل درجه به رادیان و معادله، تعریف ورودی به شکل Real، تعریف تابع Sin، Cos، Tan و Cot، نحوه ساخت تابع های خاص، تعریف تریگر برای توابع مثلثاتی، آموزش دستورات تبدیل، انواع تبدیلات در PLC، مبدل فرمت اعداد، معکوس سازی، قرینه سازی، روند کننده، مثال های متعدد تبدیلات، کار با Help در رابطه با مبدل ها، نکته تبدیل 16 به 32 بیت، جایابی صحیح حافظه ها، نمایش تفاوت در حالت BCD به اینتیجر، نحوه تبدیل A به R، بررسی معکوس سازها، ترکیب معکوس ساز به همراه توابع ریاضی برای ساخت قرینه، استفاده از تابع قرینه، بررسی تمام روند کننده ها به همراه مثال، نمایش کاربرد CV_BCD، استفاده از تبدیلات در شمارنده، نمایش مشکلات در صورت عدم تبدیل درست، پاسخ به سوالات طرح شده، شرح پروژه چهل ام رفع محدودیت شمارش گر کانتر (سطح حرفه ای)، چگونگی تبدیل خروجی های شمارنده، علت استفاده مناسب از ترتیب حافظه ها، نکات کلیدی در استفاده از DI، تست و بررسی عملکرد تایمر، هدف و کاربرد پروژه چهل و یکم، انتخاب تایمر مناسب، نمایش نقطه ضعف ذاتی تایمر، استفاده از تفاوت

BI و BI_BCD، استفاده از BI برای ثبت حالت اولیه، تعریف سناریو جایگزینی خروجی زمان و زمان اولیه به صورت لحظه ای، تست و بررسی حالت های مختلف پروژه، نکاتی کلی در مورد حافظه های M.

قسمت ۳۳: خانه های حافظه و عملگرهای پایه

بررسی دقیق خانه های حافظه، مشاهده تعداد و انواع حافظه های در دسترس، مقایسه حالت اتصال و عدم اتصال PLC، تعریف انواع حافظه، تعیین حافظه های Retentive، مشاهده انواع ری استارت در یک CPU خاص، نمایش عملکرد یک خانه حافظه پایدار، بررسی تایمر ها با خانه حافظه پایدار، نکات مهم در تعیین خانه های حافظه پایدار، بررسی شمارنده با خانه حافظه پایدار، توضیحات ابتدایی در ارتباط با Word Logic، نحوه اعمال منطق دیجیتالی بروی تعداد زیادی داده، کاربرد XOR، استارت و استاپ لحظه ای تعداد زیادی از موتورهای الکتریکی، کاربرد و عملکرد Jumper، تست و بررسی عملکرد پرشگرها، استفاده از جامپر نات شده، کاربرد جامپر و جامپر نات شده در کنار هم، نکات مهم در استفاده از پرشگرها، توضیح بخش Program Control، انواع تابع موجود و کارکردهای آن، بررسی اجمالی کوئل Call، توضیح کامل if گذاری به وسیله MCR (Master Control Relay)، معادل سازی شرط گذاری در زبان سی، توضیح ناحیه عملیاتی در شرط گذاری، بررسی MCR < و MCR > با استفاده از مثال، طرح مثال با شروط تو در تو، حداکثر تعداد IF مجاز در هر پروژه، کاربرد MCRA و MCRD، پیاده سازی مجدد پروژه با استفاده از زبان C، کاربرد Ret در برنامه، نحوه عملکرد و توضیحات Help نرم افزار در این رابطه، استفاده از Return در جایگاه های متفاوت، توانایی بالای Return در جامپینگ برنامه.

قسمت ۳۴: OB، FB، FC و پروژه ۴۲

پروژه چهل و دوم: اعمال جداسازی در زمان تایمر و محاسبه زمان

شیفت رجیستر چیست، انواع شیفت، شکل کلی بلوک شیفت، ویژگی های شیفت ورد، نمونه شیفت به چپ و راست (Word)، ویژگی شیفت اینتیجر، اثر اعداد مثبت و منفی در شیفت Integer، Shift در DW، شیفت از نوع چرخشی، بررسی و توضیح Rotation Shift، ویژگی های شیفت چرخشی، بررسی مثال های Shift در ابعاد مختلف، نمایش مقدار شیفت یافته، بررسی مثال اعداد مثبت و منفی، تشریح پروژه چهل و دوم، بررسی خانه حافظه BCD تایمر، علت جداسازی ضریب و مقدار در تایمر، توضیحات ابتدایی در مورد محاسبه زمان، طرح فرمول محاسبه زمان، استفاده از شیفت راست جهت حذف مقدار، مشاهده ضریب در خانه جدید (W).

استخراج کامل 12 بیت Value به روش And انبوه، استفاده از متغیر fff برای ضرب و دلیل آن، تبدیل فرمت حافظه به اینتیجر، تست و بررسی زمان های متفاوت، ارتقا پروژه و انجام محاسبات به شکل خودکار، ایجاد 4 شرط خاص، تبدیل های مدنظر برای خروجی، فراخوانی MUL جهت تاثیر Resolution، تست و عیب یابی پروژه، بررسی کلی نتیجه نهایی، نحوه کار با FC و FB، بررسی انواع روش های برنامه نویسی، علت استفاده از برنامه نویسی ساختار یافته و تقسیم شده، ارائه تعریف دقیق از مدل های برنامه نویسی به همراه کاربرد، بررسی و ارائه مثال به سبک تقسیم شده، نحوه ساخت FC، پیاده سازی پروژه در FC، علت عدم کارکرد OB1، نحوه فراخوانی FC به روش های متفاوت، چگونگی دانلود اختصاصی بلوک ها، شرط گذاری بروی فراخوانی، تفاوت های اساسی بین FC و FB، انواع متغیر در PLC، تفاوت متغیر Temporary و Statics، کاربردهای متغیر موقت و استاتیک، معرفی دیتابلاک، نحوه تعریف و فراخوانی متغیر در FC، ساخت متغیر از نوع استاتیکی در FB، نحوه تخصیص دیتابلاک به FB، برنامه نویسی به سبک ساختار یافته به همراه مثال، تعریف پروژه کنترل چندین موتور، ساخت FC جدید، استفاده از متغیر In، Out، Temp، تعریف کلی پروژه، فراخوانی موتورها در OB1، ایجاد مشکل و عدم کارکرد، علت مشکل و بیان نکته بسیار مهم در رابطه با FC، جایگزینی Temp با In-Out، تفاوت اساسی ورودی-خروجی با متغیر ورودی و خروجی، مکان های مورد استفاده In-Out، اختصاص حافظه M برای IO، تعریف مجدد پروژه در FB، اختصاص Stat به جای In-Out، فراخوانی مکرر FB در OB1، تخصیص متغیرهای Global به موتورها فراخوان شده، بررسی مزایای سبک ساختار یافته، مروری بر فصل سوم در آینده.

قسمت ۳۴A: معرفی انکودر با منوال خوانی

قسمت ۳۴B: بررسی سخت افزار انکودر پروفی باس

قسمت ۳۴C: معرفی شبکه پروفی باس + ساخت کابل پروفی باس

قسمت ۳۴D: وایرینگ سوکت (کانکتور) پروفی باس زیمنس

قسمت ۳۴E: وایرینگ انکودر پروفی باس به S7-300

قسمت ۳۴F: نصب GSD فایل انکودر (تعریف در سمتیک منیجر با S7-300)

فصل سوم: برنامه نویسی پیشرفته S7-300

مدت زمان فصل سوم: ۱۰ ساعت

قسمت ۳۵: پروژه: جک هیدرولیکی

پروژه چهل و سوم: راه اندازی حالت خاص جک هیدرولیکی

مروری بر درخواست های فصل دوم، توضیحات کلی در مورد فصل سوم، بررسی پروژه چهل سوم و حالت خاص آن، معرفی جنس متغیرها در FB، نحوه فراخوانی تایمر در فانشن بلاک، نحوه نمایش زمان لحظه ای در OB1 با استفاده از فراخوانی، **تعریف حالت خاص بروی OFFDT**، استفاده از لبه پایین رونده جهت فیدبک، نمایش و فراخوانی کانتر در FB، تشریح مفهوم آنالوگ، محدوده سیگنال های استاندارد آنالوگ، **تشریح دقیق سنسورهای آنالوگ**، بررسی ترانسمیتر دما، فلو، فشار و سطح، نحوه عملکرد ترانسمیتر اوری فیس، بررسی دقیق **سنسور آلتراسونیک**، بررسی کامل **ترانسمیتر سطح** و انواع آن، مزایای ترانسمیتر سطح پیوسته به گسسته.

قسمت ۳۶: محاسبات آنالوگ

عملگر آنالوگ، انواع عملگرها، بررسی شیر متغیر کنترل سیال، معرفی I/P Transducer، داریو چیست و تفاوت داریو و اینورتر، توضیح **Resolution آنالوگ**، انواع پله های رزولوشن، **محاسبه رزولوشن** های متفاوت، بررسی تنظیمات ماژول آنالوگ، نحوه تعیین نوع A، V و R ماژول آنالوگ، نحوه محاسبه **خانه های حافظه در آنالوگ**، مثال **دماسنج آنالوگ**، تبدیل سیگنال آنالوگ به دیجیتال، **محاسبه معادله خط تبدیل** آنالوگ به دیجیتال، بلوک **Scale چیست**، تشریح پین های Bipolar، Ret_val و خروجی تابع، نحوه ساخت **سیگنال همیشه صفر یا یک**، مثال **گیج فشار آنالوگ**، نحوه تبدیل سیگنال استاندارد خروجی به دیجیتال، علت عدم امکان انتقال سیگنال استاندارد، بلوک **Unscale چیست**، تشریح پایه های مهم و کاربرد آنها.

قسمت ۳۷: پروژه: کنترل دما و سطح (۴۴ و ۴۵)

پروژه چهل و چهارم: کنترل دمای اتاق با درایو

پروژه چهل و پنجم: کنترل سطح مخزن با درایو

شرح کامل همپوشانی در رده حافظه های دبل، نحوه انتخاب حافظه پس از DW، بررسی و توضیح دلایل همپوشانی خانه های دبل، شرح پروژه ۴۴ و کنترل دما با درایو موتور، دستگاه های مورد نیاز، رنج درایو و دماسنج مورد نظر، نحوه عملکرد درایو متناسب با دما، الزمات برنامه نویسی درحالت ورودی و خروجی آنالوگ، تولید سیگنال همیشه یک، ترسیم شرایط کاری، تست و بررسی نتایج پروژه، بررسی Ret_valve، شرح پروژه ۴۵ و نحوه عملکرد پمپ و سنسورهای سطح، بررسی حالات کلیک زنی و ترسیم رابطه آن با حجم آب، تعیین بازه کاری درایو، پیاده سازی پروژه به همراه شرط ها، تست و بررسی عملکرد درایو تحت شرایط مختلف، نمایش نحوه وجود خطا در FC 106.

قسمت ۳۸: OB، FB، FC، SFC، SFB و وقفه‌ها

شرح کامل OBها، ساختار OB و نحوه تعامل آن با FB، FC، SFC و SFB، نحوه دسترسی به SFB و SFC، تفاوت المان های IEC با المان های عادی، بررسی مثال های SFC، نحوه استفاده از فانشن های چند لایه ای در برنامه نویسی، سلسله مراتب در Organization Block، مروری بر OB های استارت آپ، بررسی Periodic program execution، بررسی Event-driven program execution، مرور کلی بر OB های خاص، تشریح کامل Start Up، مرور روندکاری در استارت آپ، کاربردهای استارت آپ و ساخت سیگنال دلخواه، نحوه تست خروجی در استارت آپ، استفاده همزمان از استارت آپ و FC برای چک خودکار عملگرهای خروجی، وقفه چیست، انواع وقفه، نحوه اجرای Interrupt، اولویت اینتراپت ها نسبت به هم، ویژگی های وقفه ها، چگونگی تنظیم ساعت PLC، ساخت Time of day interrupt، نحوه تنظیم چرخه تکرار وقفه، تست و بررسی یک وقفه در PLC.

قسمت ۳۹: وقفه و پروژه‌های وقفه (۴۶ و ۴۷)

پروژه چهل و ششم: کنترل درایو در روزهای خاص - وقفه

پروژه چهل و هفتم: تعریف وقفه Time delay interrupt

کاربرد Time of day interrupt، **بلوک های کنترلی این وقفه**، توضیح کامل 31, 30, 29, 28 SFC، نحوه فراخوانی این توابع، نکته مهم در مورد رابطه ساعت PLC و وقفه، نحوه استفاده از وقفه روز بصورت حرفه ای، شرح پروژه **Time of day pro**، کانفیگ وقفه در OB، نحوه **تبدیل زمان با بلوک های IEC**، تعریف شرایط ایجاد و توقف وقفه، استفاده از **بلوک وضعیت وقفه، تست و بررسی وقفه** ایجاد شده، بیان نکات خاص این وقفه، پروژه **چهل و ششم: کنترل درایو در روزهای خاص - وقفه**، تعریف شرایط وقفه، تحلیل مسئله و بررسی خواسته آن، نحوه **تعریف وقفه های روزانه خاص**، تعریف درایو آنالوگ، ایجاد تمام روزهای خاص در OB10، **تعریف خروجی آنالوگ نهایی**، تست و بررسی پروژه طی روزهای هفته، **Time delay interrupt چیست**، تفاوت آن با وقفه روزانه، کاربرد وقفه زمانی، **تشریح کامل بلوک های کنترلی این وقفه** نظیر: 34, 33, 32 SFC، عملکرد DTIME، کاربرد خاص **SIGN**، پروژه **چهل و هفتم: تعریف وقفه Time delay interrupt**، هدف از انجام پروژه، نمایش بخش سخت افزاری این وقفه، **چگونگی پیدا کردن OB مناسب**، استفاده از بلوک های کنترلی این وقفه، کانفیگ نهایی OB1 و OB20.

قسمت ۴۰: وقفه و پروژه ۴۷

پروژه چهل و هفتم: تعریف وقفه Time delay interrupt

تحلیل پروژه چهل و هفتم، نمایش تاثیر عملگر Time delay interrupt، عملکرد وقفه پس از مدت زمان مشخص، چگونگی متوقف کردن وقفه، کار با 32 SFC، 33 SFC و 34 SFC، **نمایش کارکرد SIGN**، بررسی حالت قبل و بعد خانه SIGN، نمایش سیکل کارکرد OB20 با تایمرها، **Cyclic interrupt چیست**، کاربرد وقفه دوره ای، وقفه دوره ای و PID، **پیاده سازی پروژه Cyclic interrupt**، نحوه تعریف B#16#...، ایجاد یک وقفه 1000ms، تست و بررسی عملکرد 39 SFC و 40 SFC، **Hardware interrupt چیست**، کاربرد وقفه سخت افزاری، **وقفه سخت افزاری در ماژول دیجیتال و آنالوگ**، حالات وقفه در ماژول های متفاوت، نحوه استفاده همزمان Rising edge و Falling edge، چگونگی یافتن OB سخت افزاری، تنظیم H/W این وقفه برای ماژول دیجیتال و آنالوگ، تعریف حدود وقفه در ماژول آنالوگ، چگونگی فراخوانی وقفه سخت افزاری، پیاده سازی پروژه وقفه سخت افزاری، **نحوه فراخوانی وقفه Hardware در شبیه ساز**، نمایش تاثیر این وقفه، **OBs error چیست**، کاربردهای مهم این OBها، ترسیم رفتار PLC در **برخورد با خطا**، مروری کلی بر تمام OBهای خطا و کاربرد آنها.

قسمت ۴۱: دیتا بلاک، آرایه و پروژه ۴۸

پروژه چهل و هشتم: ساخت DB، آرایه‌ای، استراکچر و ترکیبی

بررسی دقیق تمام OBهای خطا، دلایل و علل اجرای خطاها، شرایط خاص عدم اجرای OB80، کنترل OBهای خطا با استفاده از SFC 39، SFC 40، SFC 41 و SFC 42، دیتا بلاک چیست، کاربرد دیتا بلاک اشتراکی، مزایا و انواع دیتا بلاک، انواع داده‌ها، تفاوت Data block اختصاصی و اشتراکی، مروری بر نوع داده، اندازه داده‌ها، رنج و فرمت داده‌های موجود در PLC، نام گذاری دیتابلاک، نام گذاری بیت، بایت، ورد و دبل ورد در دیتابلاک، اختصاص مقدار به متغیر STAT، تعریف مسیر برای دیتابلاک اختصاصی، تعریف متغیر S5time، DB Call، چیست و شرح کاربرد آن، ساخت دیتا بلاک اشتراکی و تعریف متغیر، تعریف سمبل در دیتابلاک و نحوه فراخوانی آن، پروژه چهل و هشتم: ساخت DB، آرایه‌ای، استراکچر و ترکیبی، تعریف آرایه و کاربرد آن، ساخت آرایه و فراخوانی آن، Struct چیست و کاربرد آن، ایجاد استراکت در دیتا بلاک، ترکیب آرایه و استراکت در دیتابلاک، نمایش و مقدار دهی به دیتابلاک ترکیبی.

قسمت ۴۲: آنالوگ پیشرفته و پروژه‌های (۴۹، ۵۰ و ۵۱)

پروژه چهل و نهم: طراحی فیلتر آنالوگ

پروژه پنجاهم: تنظیم دما با سنسور PT100

پروژه پنجاه و یکم: ثبت زمان بارگیری انبار

پاسخ به سوالات کاربران، کاربرد INV، کنترل تعداد زیادی موتور با یک شستی، نمایش زمان در HMI، نحوه ساخت فرمت زمانی مناسب، نکاتی برای بهبود کار، تشخیص میزان رزولوشن (نرم افزاری و سخت افزاری)، فیلتر آنالوگ چیست، تحلیل پروژه چهل و نهم، کاربردهای Analog Filtering، مدل‌ها متفاوت فیلترینگ، علت انتخاب این نوع فیلتر، موارد استثناء فیلتر، فرمول ریاضیاتی فیلتر، رابطه فیلتر و شارژ خازن، نکات بسیار مهم در مورد فیلترها، ضریب فیلترینگ چیست و تاثیر آن، ترسیم نموداری تاثیر فیلترینگ، پیاده سازی فیلتر، تعریف In – Out و Temp های مدنظر، تست و فراخوانی فیلتر و مشاهده تاثیرات آن، پروژه پنجاهم و نکات کار با PT100، انواع RTD و تفاوت PTC و NTC، شرایط خاص سنسور دما در PLC، تنظیم سخت افزار PLC برای سنسور دما، نحوه استخراج کانال آنالوگ و شماره خانه حافظه، طراحی و تست پروژه، SFC و SFBهای داخلی CPU، نحوه نمایش این توابع، بررسی SFC 1 (ثبت رخداد زمانی)، تحلیل پروژه پنجاه و یکم، تعریف پروژه و طراحی آن، مشکل حافظه در پایه CDT، نحوه اختصاص دیتابلاک به CDT، چگونگی رفع مشکل مانیتورینگ

DB، استفاده از SFC 20 جهت تقسیم حافظه، قوانین تقسیم حافظه ای، استفاده از آرایه در DB، نمایش نهایی زمان ثبت کالا در انبار.

قسمت ۴۳: کانتر و تایمر IEC و پروژه ۵۲

پروژه پنجاه و دوم: تقسیم کار میان دو موتور برحسب توان

بررسی SFB و SFC های پشتیبانی شده توسط CPU، کانتر افزایشی IEC، شرایط خاص این کانتر، چگونگی استفاده از آن، شرط های عملکردی، مشاهده آنلاین مقادیر دیتابلاک، کانتر کاهشی IEC، نحوه عملکرد، تعیین شرایط اولیه، شرط های عملکردی SFB1، کانتر افزایشی کاهشی IEC، چگونگی استفاده از دو حالت، تایمر پالسی IEC، نحوه زمان دهی فرمت تایم، بررسی حالات عملکردی تحت تریگر، تفاوت این تایمر با S_pext، تایمر تاخیر در وصل On delay نوع IEC، تایمر تاخیر در خاموش شدن IEC، تاثیر لبه های ورودی بر خروجی، پروژه پنجاه و دوم و تقسیم بار میان موتورها، شرح کلی پروژه و نکات عملی آن در نیروگاه، نحوه ایجاد حلقه با SFBها، تست و تحلیل نهایی پروژه، تحلیل کامل ورودی های آنالوگ دمایی، انواع ورودی PIW و IW و تفاوت آنها، تفاوت سنسور و ترنسمیتر، تفاوت PT100 دو، سه و چهار سیمه، نحوه اتصال ترنسمیتر به PLC، شرح کامل Underflow و Overflow در تمام حالات ولتاژی، جریانی، مقاوتی و دمایی، شرح کامل ماژول ورودی آنالوگ (SM 331 AI2x 12BIT)، بررسی عیب یابی و چگونگی تنظیم نمونه برداری در تبدیل آنالوگ به دیجیتال، شرح کامل ماژول آنالوگ (SM 331 AI8xTC)، تفاوت این ماژول با سایر ماژول ها، نحوه سیم کشی پی تی 100، نحوه سیم کشی RTD، نحوه سیم کشی ترنسمیتر، نحوه سیم کشی ترانسدیوسر، نحوه سیم کشی المان های جریانی.

قسمت ۴۴: آنالوگ پیشرفته و SFCها

شرح کامل ماژول آنالوگ (SM 331 AI8x RTD)، تفاوت های این ماژول با سایر ماژول ها، نحوه سیم کشی ماژول TC، بررسی تنظیمات ماژول خروجی آنالوگ، نحوه تعیین شرایط خاص قطع سیم، نمایش لیست ماژول های مختص یک CPU، استفاده و کاربرد SFC0، چگونگی تنظیم خودکار زمان PLC با FC و DB، Run Time Meter چیست، شرایط خاص RTM، انواع RTM و تفاوت آنها، نمایش و کاربرد ران تایم میتر، ساخت و تنظیم RTM 16 بیت، نحوه کانفیگ SFC2، SFC3 و SFC4، چگونگی استخراج، ست مقدار اولیه و راه اندازی یک RTM، ساخت و تنظیم RTM 32 بیت، بررسی و تنظیم SFC101، علت عدم اجرای برخی SFCها، عیب یابی

PLC، نحوه بررسی عیب و علت اکثر خطاهای PLC، بررسی خطای عدم لود و تعریف متغیر داخلی دیتابلاک، بررسی خطای عدم دانلود FC، بررسی خطای عدم تعریف مناسب وقفه ها، **چگونگی یافتن راه حل در Buffer**، توضیح خطای عدم تطابق سخت افزار تعریف شده با PLC، نمایش گزینه **کاهش حساسیت سخت افزاری PLC**، مروری بر فصل جاری و نگاهی به فصل مختصر به فصل آینده.

فصل چهارم: طراحی HMI

مدت زمان فصل چهارم: ۱۵ ساعت

قسمت ۴۵: معرفی HMI

HMI چیست، نگاهی به ضرورت وجودی HMI، کاربردهای HMI، انواع پنل‌های HMI زیمنس، معرفی پنل‌های؛ thin panel، multi panel، simatic panel، mobile panel، comfort panel، basic panel، key panel و panel pc، کاربرد هر پنل، سیر زمانی پنل‌های زیمنس، نرم‌افزارهای HMI، معرفی ProTool، WinCC flexible و WinCC TIA، نسخه‌های متفاوت WinCC و کاربردهای هرکدام، سیر زمانی نرم‌افزارهای HMI زیمنس.

قسمت ۴۶: نصب WinCC flexible advanced

آموزش نصب WinCC flexible advanced، نکات مهم حین نصب، نحوه تعامل با Step 7، بررسی ارورها و خطاهای احتمالی نصب، روش‌های ساخت پروژه در وین سی‌سی، تفاوت انواع Large، Small machine، Distirubuted Controller، machine و ... با یکدیگر، نحوه انتخاب HMI مدنظر، نحوه انتخاب روش ارتباطی PLC و HMI، تعیین تعداد اسکرین‌ها، افزودن کتابخانه، نحوه ساخت پروژه ادغام شده با PLC، مزیت‌های این روش، نحوه خروجی گرفتن و ذخیره‌سازی در ادغام شده، Runtime چیست و کاربرد آن، تعریف HMI برای پروژه PLC، آشنایی کلی با محیط Wincc.

قسمت ۴۷: ارتباط Step 7 با WinCC و تگ

معرفی بخش‌های Tools و Project، معرفی تمام طرح‌های گرافیکی، فراخوانی داده از PC به WinCC، انجام تنظیمات اولیه Wincc، نحوه ارتباط Step 7 با WinCC، ساخت یک پروژه و ارتباط آن با HMI، طراحی دکمه فرمان و موتور در WinCC، نحوه ساخت Connection و کاربرد آن، کانفیگ بخش کانکشن، Tag چیست و کاربرد آن، تعریف تگ و ارتباط آن، انواع تگ‌ها، تعریف Event، کار با SetBitwhileKeyPress، تعریف انیمیشن، ایجاد حالت Flashing، نحوه تست و ران برنامه.

قسمت ۴۸: تگ‌ها و المان‌های طراحی

بررسی و کاربرد **Template**، مدیریت صفحات، تنظیمات کانکشن، تفاوت اکتیوی و آنلاین، انواع اتصالات **PLC** و **HMI**، **Cycle** و کاربرد آن، تأثیر **Acquisition**، انواع تگ داخلی و خارجی، کار با حالت IF، تأثیر Baud rate، تعریف آلارم آنالوگ و دیجیتال، شرایط و کلاس‌های آلارم‌ها، تریگر شدن آلارم‌ها، کاربرد Recipe، کاربرد گزارش‌ها، ساخت **Text list**، اختصاص تگ به تکست لیست، کار با Symbolic io field، استفاده از io field، تعریف زبان در **HMI**، چندزبانه کردن پنل، کاربرد **Structure** در **HMI**.

قسمت ۴۹: طراحی، توابع و پروژه‌های: ۵۳ و ۵۴

پروژه پنجاه و سوم: شمارشگر و آلارم در **HMI**

پروژه پنجاه و چهارم: محاسبه‌گر در **HMI**

تشریح کامل دکمه و تکست، بررسی کل EditBit، محدودیت‌های فانکشن، پروژه ۵۳ام؛ طراحی برنامه شمارشگر، نمایش خروجی با io field، تعریف آلارم دستی، کار با انیمیشن اینتیجر، نمایش متن نامرئی و کاربرد آن، تعریف دکمه خروج StopRuntime، استفاده از Bar برای آلارم، روش دوم ادغام، اتصال WinCC به برنامه PLC (عکس)، کار با شبیه‌سازی WinCC، پروژه ۵۴ام؛ ماشین‌حساب ساده با تگ داخلی، کاربرد تگ داخلی **HMI**، معرفی توابع Calculation، کار با SetIncreased و SetDecreased، نحوه مقاردهی اولیه، تکنیک‌های ریاضیاتی.

قسمت ۵۰: سیگنال آنالوگ در **HMI**

طراحی سوئیچ‌های چندحالتی، تفاوت سوئیچ گرافیکی با سوئیچ عملگرا، کار با **Date-time**، تفاوت Clock و **Date-time** معرفی وبسایت **iconfinder** برای آیکون، کار با اسلایدر و گیج، طراحی برنامه آنالوگ و مشخص‌سازی ورودی آن، ارتباط ورودی آنالوگ به **HMI**، نحوه تنظیم Slider در **HMI**، تنظیم سخت‌افزار PLC برای پورت آنالوگ، **Scale** کردن **gauge** و تعیین حد خطر، حل مشکل عقب ماندن گیج از مقادیر **Real**، واقعی‌تر شدن کار با اسلایدر.

قسمت ۵۱: اسکرین‌ها، فیس‌پلیت و پروژه ۵۵

پروژه پنجاه و پنجم: مدیریت مالی دستمزد

کاربرد و تفاوت **faceplate** با **screen**، طراحی فیس‌پلیت، تفاوت عناصر درون **faceplate** با اسکرین، اختصاص انیمیشن به عناصر آن، تعریف **event** و نمایش صحیح فیس‌پلیت، کاربرد **Layer**، نمایش تاثیر لایه بر زیبایی کار، مدیریت لایه‌ها، اختصاص یک شی به لایه مشخص، تعریف صفحه اصلی **HMI**، پیاده‌سازی دکمه‌های پرکاربرد در **template**، حالت‌های مختلف نمایش اسکرین‌ها، پروژه ۵۵ و مدیریت مالی دستمزدها، تشریح پروژه و کاربرد آن، علت استفاده از تگ داخلی، مشخص‌سازی ساختار کلی پروژه، ساخت **io field** و **textlist** برای ساعت کاری و شیفت‌ها، تشریح فرآیند انجام محاسبات.

قسمت ۵۱A: بک آپ گیری HMI با USB فلش

قسمت ۵۱B: بک آپ گیری HMI با ProSave

قسمت ۵۲: اسکریپت‌نویسی و پروژه‌های اسکریپت (۵۵ و ۵۶)

پروژه پنجاه و پنجم: مدیریت مالی دستمزد - اسکریپت‌نویسی

پروژه پنجاه و ششم: شخصی‌سازی HMI - اسکریپت‌نویسی

اسکریپت‌نویسی پروژه ۵۵، آشنایی با محیط **Script**، روش‌های اسکریپت‌نویسی، عملیات ریاضی در اسکریپت، اسکریپت‌نویسی برای **Set** کردن یک تگ، پروژه ۵۶: شخصی‌سازی اسکرین **HMI**، تعامل فانکشن و اسکریپت، استفاده از تابع **Select Case**، کار با **RGB**، مروری بر انواع داده و دریافت آنها، کار با **String**، **Datetime** و **Long**، انواع فرمت در **io field**، تفاوت مد **input/output** و **input** در عمل، دریافت حالت بولین در **io field**، استفاده از تصویر به‌عنوان سوئیچ.

قسمت ۵۳: اسکریپت‌نویسی و پروژه ۵۷

پروژه پنجاه و هفتم: کنترل سطح مخازن سوخت - اسکریپت‌نویسی

کار با خط، Polyline، Polygon و تنظیمات آنها، تنظیمات نمایش در Graphic view، حالات مختلف event؛ Relase، Active، Deactive و Change، تعریف متغیر و تفاوت آن با تگ، کاربرد متغیرها، اسکریپت‌نویسی متغیر و قوانین آن، اختصاص مقدار متغیر به تگ، اختصاص مقدار تگ به متغیر، دستور SmartTags، نمایش متغیر در اسکرین، پروژه ۵۷ و توضیحات آن، استفاده از متغیر برای محاسبات، اختصاص ایونت به اسکرین و کاربرد آن، نحوه تعیین حد مجاز مخازن، if نویسی در اسکریپت، دستور if-else در اسکریپت، ساخت آلارم با متغیر.

قسمت ۵۴: ناوبری، فتوشاپ، فونت فارسی و پروژه ۵۸

پروژه پنجاه و هشتم: سیستم مدیریت پمپ هوشمند - طراحی صفحه

قوانین صفحات، نحوه مدیریت ناوبری (Navigation)، نکته طلایی استفاده از سمبل‌های (Symbols) درون PLC، حل مشکل عدم فراخوانی سمبل‌ها، حل ارور 64KB limit، پروژه ۵۸ و مزایای آن، نحوه کلی طراحی صفحه، جایابی مناسب اجزاء، استانداردهای طراحی، استخراج سایز مناسب تصویر، نحوه طراحی با فتوشاپ (Adobe photoshop)، زیباسازی متون و استفاده از فونت اختصاصی در HMI.

قسمت ۵۵: عیب‌یابی، فتوشاپ و پروژه ۵۸

پروژه پنجاه و هشتم: سیستم مدیریت پمپ هوشمند - طراحی صفحه

ادامه پروژه ۵۸، تعریف عیب‌یابی، فرآیند عیب‌یابی، نحوه تنظیم درست SR در HMI، افزایش ضریب صحت کارکرد ست‌ریست، کار با حالات Release و Press، نحوه تست و عیب‌یابی سنسور، تعریف صفحه راهنما، ساخت صفحه تماس با ما، استفاده و آموزش کاربردی فتوشاپ.

قسمت ۵۶: دو زبانه کردن، شکل‌آرایی و پروژه‌های: ۵۸ و ۵۹

پروژه پنجاه و هشتم: سیستم مدیریت پمپ هوشمند - طراحی صفحه

پروژه پنجاه و نهم: کارواش مکانیزه - اسکریپت‌نویسی

دوزبانه کردن پروژه ۵۸ (متد گرافیکی)، نحوه فراخوانی لیست و تصویر هم‌زمان، معرفی پروژه ۵۹: کارواش مکانیزه، تعریف آرایه، عملگرهای کارواش، نحوه کلی پردازش کارواش، چگونگی تعریف آرایه و کاربرد آن، معرفی وبسایت **Freepik** برای کارهای گرافیکی، طراحی و شکل‌آرایی صفحات پروژه ۵۹، تعریف تگ‌های لازم.

قسمت ۵۷: آدرس‌دهی آرایه، گیف و پروژه ۵۹

پروژه پنجاه و نهم: کارواش مکانیزه - اسکریپت‌نویسی

طراحی گرافیک جدول ورودی، نمایش آیکون فعال با گرافیک، نحوه آدرس‌دهی آرایه‌ای، طراحی صفحه تنظیمات شخصی، اسکریپت‌نویسی فرآیند، استفاده از **Do-Loop**، شرایط و نحوه استفاده از لوپ، شرط نقض، دستور خروج اضطراری از حلقه، معرفی تابع **Timer**، ویژگی‌های تایمر و نحوه حل مشکل آن، استفاده از متغیر میانی، کاربرد **Multiplexing**، تست و بررسی نهایی پروژه ۵۹، نحوه قراردادن گیف در **HMI**، خروجی گرفتن لایه‌ها در فتوشاپ، فراخوانی لایه‌ها و کاربرد آنها.

قسمت ۵۸: فیس‌پلیت، ترند، لاگ داده

معرفی کتابخانه **Faceplate**، استفاده از سمپل‌های آماده فیس‌پلیت، کاربرد انواع فیس‌پلیت‌های آماده، انواع حرکت و انیمیشن در **WinCC**، تعریف حرکت افقی، تعریف حرکت عمودی، تعریف حرکت مورب، تعریف حرکت مستقیم و کاربرد آن، اسکریپت‌نویسی حرکت اختصاصی (آفست X و Y)، ترند ویو (**TrendView**) چیست، معرفی و بررسی تمام ویژگی‌های **Trend**، تنظیم انواع نمودارهای ترندی، نحوه اختصاص تگ‌های مشخص ترند، مشخص کردن ثابت زمانی ترند، انواع ترند و تفاوت آنها، نحوه مقداردهی **Increment**، **Sine**، **Random**، **Decrement** و ثابت به ترند، فرآیند ذخیره‌سازی داده‌ها در **Log** و نحوه دسترسی به آنها، خروجی گرفتن اکسل داده‌ها، پرینت و چاپ داده‌های خروجی.

قسمت ۵۹: آلامر و پروژه ۶۰

پروژه شصتم: استخر هوشمند - آلام نویسی پیشرفته

آلام - Alarm چیست، کاربرد آلام، انواع آلام، انواع کلاس‌های آلام، انواع C، CD، CA و CDA چیست، نحوه نمایش آلام (Alarm window, Alarm View, Alarm Indicator)، تنظیمات آلام و معنای Acknowledge کردن، تنظیمات فیلتر آلام و نمایش، کاربرد infotext، نمایش و کاربرد آلام‌های سیستمی، نحوه ساخت آلام دیجیتال، تگ مختص آلام دیجیتال، نحوه تریگر شدن آلام دیجیتال، حذف آلام از بافر، تعریف چند آلام در یک تگ، فراخوانی آلام با سوئیچ، نحوه ساخت آلام آنالوگ، پروژه ۶۰: استخر هوشمند و آلام نویسی پیشرفته، طراحی استخر + پمپ ورودی و خروجی + سنسور سطح، تعریف آلام آنالوگ و Limitها، شرط‌گذاری برای آلامها (قبل آلام، حین و پس از آلام).

قسمت ۶۰: Recipe و پروژه ۶۱

پروژه شصت و یکم: ساخت کیک

دستورالعمل - Recipe چیست، کاربرد Recipe، نحوه نوشتن دستورالعمل در HMI، ساخت ریسایپ، چگونگی طراحی تگ دستورالعملی، اختصاص TextList به Recipe، کاربرد تگ Recipe و Record، پروژه ۶۱: ساخت کیک، تحلیل فرآیند کیک پزی، اختصاص داده پیش‌فرض به Recipe، تنظیمات و کانفیگ Recipe View، Export کردن داده‌های Recipe، ایمپورت داده به دستورالعملها، نمایش رکوردها پس از ویرایش.

قسمت ۶۱: Report و پروتکل‌های ارتباطی HMI

گزارش - Report چیست، کاربرد بخش گزارشها، نحوه تنظیم و کانفیگ گزارش، نحوه فراخوانی گزارش و چاپ، کاربران و امنیت، افزودن گروه با سطح دسترسی، مدیریت کاربران، تنظیمات هر المان برای کاربر، نحوه عملکرد سطوح، تعیین Logoff، انواع Logoff اسکریپت و تگها، توصیه‌هایی برای امنیت HMI، مروری بر تمام کتابخانه اسکریپت‌نویسی، بررسی کامل بخش Enhanced Objects، تکنیک‌های استفاده از رنگها، معرفی وبسایت‌های Palette، ارتباطات در HMI، نحوه ارتباط HMI با سایر تجهیزات، معرفی پروتکل‌های ارتباطی در HMI، نحوه اتصال HMI به PC و PLC، انتقال پروژه از و به HMI.

فصل پنجم: تیا پورتال و S7-1200

مدت زمان فصل پنجم: ۱۶.۵ ساعت

قسمت ۶۱: معرفی فصل پنجم

معرفی و مباحث فصل پنجم.

قسمت ۶۲: نصب تیا پورتال

معرفی کامل تیا پورتال، آموزش نصب TIA، آموزش نصب PLCSIM و تست و ساخت یک برنامه.

قسمت ۶۳: ساخت پروژه

ساخت پروژه در تیا پورتال، انواع پروژه، اتصال PLC بدون پروژه، نحوه خرید پی ال سی، تحلیل مشخصات سخت افزاری سری ۱۲۰۰، نحوه انتخاب PLC مناسب، تشریح عملکرد DC/DC/DC و نوع رله‌ای و متناوبی، نحوه کانفیگ سخت‌افزاری، تعریف سیگنال برد (Signal Board) و کاربرد آن، نحوه جایگذاری کارت‌ها، تفاوت کارت‌های راست و چپ، مزیت پورت پروفی‌نت، تشریح تمام تب‌های نرم‌افزار تیا، مروری بر تنظیمات CPU، فراخوانی Help لوکال و بررسی محیط برنامه‌نویسی OB1.

قسمت ۶۴: سخت‌افزار S7-1200

معرفی سخت‌افزار ۱۲۰۰، انواع CPU در ۱۲۰۰، نحوه انتخاب سی پی یو مناسب، سه ویژگی مهم CPU، منوال خوانی ۱۲۰۰، منبع تغذیه ۱۲۰۰ و انواع آن، تفاوت سیپلاس و معمولی، انواع کارت‌های ۱۲۰۰، انواع شبکه‌های ارتباطی، معرفی و کاربرد سیگنال بردها و نوع ارتباطی آنها، بررسی تمام سخت‌افزارهای سری ۱۲۰۰.

قسمت ۶۵: مرور کلی تیا پورتال

معرفی کابل توسعه و کاربرد آن، نکاتی در مورد ماژول TS، نکات زمین کردن و انتخاب سیم برای سیم‌کشی، نکاتی برای حفاظت، مروری بر نحوه عملکرد PLC، نکات مهم مدار منطقی و اعداد باینری، انواع حافظه در پی ال سی، تعریف PII و PIQ، ساختار حافظه و نکات همپوشانی، ساخت پروژه و تعیین تگ و سمبل، سه مدل تعیین تگ HMI، ایجاد ارور و نحوه عیب‌یابی، بهترین روش دانلود پروژه، تبدیل زبان‌ها به یکدیگر (Lad به FBD و بلعکس).

قسمت ۶۶: زبان‌های برنامه‌نویسی و مهاجرت به تیا پورتال

معرفی تمام زبان‌های برنامه‌نویسی ۱۲۰۰، تبدیل پروژه‌های قدیمی به تیا (Migrate از سمتیک به تیا پورتال)، انواع بخش‌های برنامه نویسی، نتورک و کاربرد آن، مروری بر تمام عملگرها، نقطه ضعف PLC، بررسی پایه‌های نرمالی Open و Close، نحوه ساخت تیغه خودنگهدار برای موتور.

قسمت ۶۷: آرشیوسازی و دستورات پایه

پروژه: پمپ آب هوشمند چاه و مخزن

پروژه: استارت موتور با دسترسی مجزا

نحوه آرشیو و Retrieve کردن در تیا، کاربرد تیغه‌های نرمالی Open و کلوز در سنسورها، اجرای پروژه پمپ هوشمند آب در تیا، توضیح کامل منطق‌های فیلپ فلاپ SR و RS، کاربردهای اولویت تیغه‌ها، بیت ذخیره حالت و خودنگهدار، نحوه تعریف صحیح ورودی و خروجی‌ها، اولویت کاری بین R و S، علت تفاوت با مثال کاربردی، اجرای پروژه استارت و استاپ موقت و دائمی موتور در تیا، ساده سازی پروژه با SR، انواع مثال‌های استاپ صنعتی، اجرای پروژه مدیریت موتور از چند نقطه.

قسمت ۶۸: نصب فکتوری IO

معرفی Factory io، آموزش دانلود و نصب فکتوری آی‌او، بررسی منو اصلی فکتوری آی‌او، انواع دوربین و نحوه کار با آنها، نحوه استارت و استاپ شبیه‌سازی، حرکت آهسته در فکتوری، بررسی تمام المان‌های ترسیمی، تفاوت

بخش‌های مختلف، انجام عملیات مختلف بروی المان‌های سه بعدی، نکاتی برای کارکرد بهتر فکتوری، انواع سنسورها و تنظیم کردن آنها، نحوه اتصال به تیا پورتال، تنظیم و کانفیگ فکتوری، نحوه تحلیل و مقاردهی در فکتوری آی‌او.

قسمت ۶۹: نصب Automation Studio

ساخت پروژه آماده فکتوری آی او، شبیه‌سازی سه بعدی تانکر آب، انواع حالت کنترلی تانکر، استفاده از سنسور خازنی و کاربرد آن، شبیه‌سازی سناریوهای مختلف کنترل آب مخزن، میدلاین و کارکرد آن، نبود میدلاین در تیا، استفاده از ست ریست مجزا، معرفی و عملکرد تیغه‌های لبه‌های بالا و پایین رونده، ساخت XOR، محاسبات منطقی در لدر، معرفی نرم‌افزار Automation Studio، طراحی و شبیه‌سازی مدار قدرت و مدار فرمان موتور سه فاز چپ و راست‌گرد.

قسمت ۷۰: پروژه در فکتوری IO

پروژه: طراحی براساس مدار فرمان – راست گرد و چپ گرد موتور

پروژه: طراحی براساس درخواست کارفرمای کارخانه (3 موتور)

پروژه کنترل مولتی موتور، پیاده سازی چپ‌گرد راست‌گرد موتور در ۴ حالت ممکن، نحوه تبدیل مدار فرمان به لدر، نحوه تحلیل مدار فرمان، چالش‌های راست‌گرد و چپ‌گرد موتور سه فاز، پیاده سازی پروژه مدیریت خاص ۳ موتور، نحوه تست پروژه، نمایش تاثیر لبه بالارونده در پروژه، پیاده سازی لبه P در فکتوری آی‌او.

قسمت ۷۱: پروژه Automation Studio

پروژه: استارت موتور یکی پس از دیگری

پروژه: استارت و استاپ سه موتور بهم وابسته در خط تولید

پیاده‌سازی مدار فرمان در اتوماسیون استودیو، تبدیل مدار فرمان به لدر استارت دو موتور، معرفی کامل کلاک مموری و بیت‌های M، کاربرد بیت‌های خاص M، نحوه فراخوانی و فعالسازی آنها، فعالسازی M‌های پالسی، نحوه محاسبه زمان آنها، معرفی انواع تایمرها در ۱۲۰۰، بررسی کامل تایمرهای: TP، TON، TOF و انواع

تیغه‌های ست و ریست‌های مقادیری تایمرها، کار با Program info، نمایش میزان منابع استفاده شده PLC، نمایش M‌های استفاده شده جهت عدم همپوشانی، طراحی پروژه مدیریت سه موتور به صورت خاص.

قسمت ۷۲: تایمرها در تیا پورتال

پروژه: حذف مشکلات فنی پروژه دوازدهم، قطع اضطراری در زمان مصرف توان راکتیو بالا

پروژه: خاموش کردن دمنده کارخانه با تاخیر جهت نکات ایمنی و قطع اضطراری

پروژه: طراحی دیگ چرخان ساخت کیک - تمام خودکار

پروژه: موتور با عملکرد پالسی

پروژه: ساخت نمودار پهنای پالسی 3 و 2 ثانیه ای (چراغ چشمک زن)

پروژه: استارتر خودکار ستاره و مثلث با حفاظت کامل

پروژه: چراغ چشمک زن شخصی سازی شده (تایم Off و On نامتوازن) شرطی

پروژه: استارتر ستاره - مثلث دستی (براساس مدار فرمان)

استفاده از انواع تایمرها، نحوه ریست‌های نامتوالی، حل مشکل نبود لبه بالارونده در تایمر TON در ۱۲۰۰، تحلیل و پیاده‌سازی پروژه‌های متنوع، بهینه سازی با تحلیل توالی کاری، ساخت پالس دلخواه، نحوه خودکارسازی فرآیندها، بررسی و تحلیل حالت ستاره مثلث، پیاده Y-D با و بدون حفاظت به صورت کامل، نحوه شرط گذاری برای پالس زمانی، پیاده سازی ستاره مثلث با مدار فرمان.

قسمت ۷۳: شمارنده‌ها در تیا پورتال

پروژه: چپ گرد و راست گرد موتور الکتریکی با ایجاد تاخیر

پروژه: استارتر ستاره - مثلث نوع سوم

پروژه: کنترل کامل دو موتور با استفاده از یک شستی (Push-Button)

پروژه: مدیریت ورودی و خروجی محصولات موجود در انبار یک کارخانه

چپ گرد و راست گرد موتور با و بدون حفاظت، تکنیک تشخیص حالت غیرسکون، طراحی مدار فرمان نوع سوم ستاره مثلث، کنترل ۲ موتور با یک شستی، تکنیک تشخیص مرحله شستی و کاربرد آن، معرفی Move، کاربرد و ویژگی‌های بلوک انتقال در تیا پورتال، کانترها در ۱۲۰۰، بررسی تمام شمارنده‌ها در تیا پورتال، پروژه شمارش محصولات در یک کارخانه.

قسمت ۷۴: مقایسه‌گرها، توابع ریاضی و پروژه ۶۲

پروژه شصت و دو: بسته‌بندی محصولات و مدیریت کانوایر – Factory io

پروژه: خنک کننده خودکار بر اساس دمای اتاق

پروژه: استارت زنجیره ای موتورهای الکتریکی با فاصله زمانی مشخص

پروژه: حل معادلات چند مجهولی ریاضی

تحلیل پروژه ۶۲، پیاده سازی تمام المان‌های گرافیکی در فکتوری آی‌او، بررسی Pusher و کاربرد آن، تنظیمات تبدیل کانوایر دیجیتال به آنالوگ، تحلیل پروژه دسته‌بندی و پیاده سازی آن، انواع مقایسه‌گرها در ۱۲۰۰ و کاربرد آنها، بررسی بلوک‌های جدید In-Range و OK، پیاده سازی پروژه دمنده خودکار، تکنیک‌های مقایسه و انواع خانه‌های حافظه در ۱۲۰۰، مقایسه واحدهای زمانی و انجام پروژه موتورهای متوالی، انواع توابع ریاضی و شرح تمام آنها، کاربرد بلوک‌های جدید Max، Min، Limit و محاسبه‌گر، حل مشکل نبود پتانسیومتر آنالوگ، ساخت حلقه با Add، حل معادله دو مجهولی با Calculator، بررسی و آموزش تمام لبه‌های بالا و پایین‌رونده در تیا پورتال به همراه مزایا و معایب آنها، کار با Set_Bf و Rest_Bf، کار با Watch table.

قسمت ۷۵: Retain کردن، In، Out، InOut، Stat و Temp

تعریف خانه خود نگه‌دار (Retain) در تیا پورتال، تست و کاربرد حافظه‌های M نگه‌دار، Conversion Operation ها در تیا پورتال، معرفی و کاربرد: Round، Ceil، Truncate، Floor، Scale_X و Norm_X، نحوه استفاده از PT100 و ورودی‌های آنالوگ، آدرس‌های ورودی آنالوگ، معرفی و کاربرد Program Control Operation ها، کار با Jump و کاربرد آن، معرفی Return و کاربردهای آن، معرفی و تست Logic Control ها، معرفی و بررسی Shift و Rotate با مثال، بررسی مدل‌های برنامه‌نویسی در S7-1200، نحوه

استفاده از FC و FBها در تیا پورتال، تعریف متغیرهای In، Out، InOut، Temp و Stat. بیان برخی نکات کاربردی در مورد تایمرها، کار و نمایش **Online & diagnostics**.

فصل ششم: تجهیزات برق صنعتی و نقشه خوانی پیشرفته

مدت زمان فصل ششم: ۱۸ ساعت

قسمت ۷۶: فیوز، MCB و کنتاکتور

مرور کلی بر فصل ششم، انواع خطاها و تجهیزات مرتبط با آنها، فیوز چیست و انواع آن، کلید مینیاتوری - MCB چیست و انواع آن، نحوه عملکرد MCB، وایرینگ و مشخصات MCB، کلید جریان نشستی (محافظ جان) - Rccb چیست، نحوه عملکرد و کاربرد Rccb، وایرینگ کلید جریان نشستی، کنتاکتور - Contactor چیست، ویژگی‌های و پلاک خوانی آن، تست و عیب‌یابی کنتاکتور، نحوه وایرینگ کنتاکتور و نکات فنی آن.

قسمت ۷۷: بی‌متال، MCCB، MPCB و ACB

بی‌متال چیست، معرفی، نصب و تنظیم رله حرارتی، وایرینگ بی‌متال و نکات فنی آن، تست فنی بی‌متال، معرفی بیمتال الکترونیکی، کلید کمپکت (MCCB) چیست، پلاک خوانی و تنظیم کلید اتوماتیک، ویژگی‌های اساسی کلید کمپکت، نحوه تنظیم Im و Ir در MCCB، کلید حرارتی (MPCB) چیست، ویژگی‌های اساسی کلید حرارتی، رله شانت، رله افت ولتاژ، کنتاکت کمکی در MPCB، وایرینگ کلید حرارتی، وایرینگ کلید حرارتی و MCCB، کلید هوایی (ACB) چیست، ویژگی‌ها و حفاظت ACB، مقایسه فنی بریکر با فیوز.

قسمت ۷۸: رله اضافه جریان و کنترل بار و فلوترسوئیچ

رله اضافه جریان - کنترل بار (Overload Relay) چیست، نصب و تست رله کنترل بار، وایرینگ رله اضافه جریان، رله کنترل فاز (Monitoring Relay) چیست، نحوه نصب و امکانات آن، تست و وایرینگ رله کنترل فاز، نصب رله کنترل فاز تک فاز، وایرینگ کنترل فاز به همراه کنترل بار، فلوترسوئیچ مکانیکی چیست، عملکرد و وایرینگ فلوترسوئیچ، مدهای عملکردی فلوترسوئیچ، فلوتر الکترونیکی (LLC)، وایرینگ همزمان مد چاه و مخزن آب، معرفی تایمر تابلو برق، ساختار تایمر و انواع آن، وایرینگ تایمر و کنترل دو موتور الکتریکی باهم.

قسمت ۷۹: ساعت فرمان، سنسور مجاورتی و پوش باتن

ساعت فرمان چیست، وایرینگ ساعت فرمان، ترموستات و انواع آن چیست، وایرینگ ترموستت با کنتاکتور، معرفی انواع سنسورهای تماسی، معرفی تمام سنسورهای غیرتماسی، بررسی تمام سنسورهای نوری، وایرینگ سنسورهای نوری، القایی، خازنی و مغناطیسی، مشخصات و پلاک خوانی سنسورهای غیرتماسی، تعریف نوع رله ای و PNP و NPN، بررسی چراغ سیگنال، مفاهیم رنگ‌های چراغ سیگنال، انواع پوش باتن‌ها و تفاوت کاربردهای آنها، تفاوت پوش باتن دابل و دو کنتاکت، نحوه جایگزین کردن رله شیشه‌ای با پوش باتن دابل، معانی رنگ‌ها در پوش باتن‌ها، معرفی انواع ترمینال در تابلو برق، عملکرد و انتخاب ترمینال مناسب، معرفی و کاربرد شینه در تابلو برق.

قسمت ۸۰: سنسورها، سربندی و پلاک خوانی موتور

نگاهی بر سنسور القایی، بررسی عملی چراغ سیگنال، پوش باتن استاپ، پوش باتن دابل و تست آن، ترمینال و نصب آن، ترمینال فیوزخور چراغ دار و ساختار آن، تخته کلم موتور و انواع آن، استاندارد IEC و VDE، نحوه سربندی استاندارد موتور و علت آن، پاسخ به سوالات اساسی سربندی، علت وجود سربندی ستاره مثلث، محاسبات سربندی ستاره و مثلث، تصورات اشتباه در مورد سربندی، سربندی عملی موتور سه فاز، نکات عملی سربندی موتور، حالت ستاره و مثلث عملی، پیدا کردن کوپل‌های موتور، تشخیص کوپل‌های بی‌نام با مولتی‌متر، پلاک خوانی حرفه‌ای موتور الکتریکی (۱۰ پلاک)، مشخصات و استانداردهای پلاک موتور، کلاس عایقی و کاربرد آن، IP موتور، مشخصات خاص پلاک‌ها، پلاک موتور پمپ و تفاوت‌های آن، پلاک موتورهای زمینس، پلاک موتورهای مختص درایو، پلاک خوانی عملی موتور آزمایشگاه، گلد و کاربرد آن.

قسمت ۸۱: محاسبات تابلو برق

محاسبات پایه تابلو برق، انواع روش‌های راه‌اندازی موتور الکتریکی، مدیریت راه‌اندازی موتورهای باهم، نکات وایرینگ تابلو برق، انتخاب تجهیزات مناسب تابلو برق، نحوه تعیین رنج MCB، MPCB، MCCB، کنتاکتور، رله حرارتی اضافه بار و غیره، بررسی چند نمونه تابلو برق، بررسی تجهیزات نصب شده روی تابلو برق‌ها، فرآیند کاری و ساخت تابلو برق، محاسبه جریان موتور الکتریکی، محاسبه توان موتور الکتریکی، تعیین تجهیزات برای حفاظت موتور الکتریکی به صورت دقیق، مدیریت راه‌اندازی سه موتور الکتریکی، ضریب همزمانی چیست.

قسمت ۸۲: تعیین کابل، مدار فرمان و قدرت پیشرفته

محاسبات و انتخاب تجهیزات ستاره مثلث کامل، محاسبه سطح مقطع کابل، سطح مقطع سه فاز و تک فاز، مثال عملی سطح مقطع کابل، مدار فرمان و قدرت پیشرفته، انواع مسیر جریان، مدار فرمان و قدرت کامل و آماده وایرینگ، شماره تجهیزات در مدار فرمان، قوانین شماره تجهیزات، جدول HOS و کاربرد آن، عدد بوبین و کاربرد آن در مدار.

قسمت ۸۳: جدول HOS و شماره زنی

حالت دیگر HOS، شماره زنی در تابلو برق، شماره زنی مدار قدرت (داخلی)، شماره زنی مدار فرمان (داخلی)، حالات خاص مدار فرمان، ترمینال زنی در تابلو برق (بخش قدرت)، ترمینال زنی در تابلو برق (بخش فرمان)، شماره زنی عملی، سرسیمها و انواع آن.

قسمت ۸۴: نقشه مونتاژ داخلی و خارجی فرمان و قدرت

نقشه مونتاژ ترمینال بخش قدرت، نقشه مونتاژ ترمینال بخش فرمان، نقشه مونتاژ خارجی تابلو بخش قدرت، نقشه مونتاژ خارجی تابلو بخش فرمان، نقشه مونتاژ داخلی بخش قدرت.

قسمت ۸۵: ترسیم نقشه مونتاژ داخلی و استانداردها

ترسیم نقشه مونتاژ داخلی بخش قدرت، انواع تابلو برق، ساختار شبکه برق، استانداردهای نقشه و تابلو برق، متغیرها در طراحی نقشه تابلو برق.

قسمت ۸۶: نمادها و تابلو برق سیواکن

نمادهای پرتکرار در نقشه های LV و MV، اجزا و بخش های یک نقشه صنعتی کامل، تحلیل کامل تابلو برق شرکت زیمنس مدل Sivacon S8، بررسی تابلوهای MCC زیمنس، توصیه هایی برای نقشه خوانی بهتر.

قسمت ۸۷: تحلیل نقشه تابلو کنترل پروژه پرکننده تنباکو (۱)

تحلیل نقشه تابلو کنترل پروژه پرکننده تنباکو (Tobacco Filling Station) با استفاده از PLC سری S7-300 طراحی شرکت Watt N Volt به سفارش Akora Khattak Factory.

قسمت ۸۸: تحلیل نقشه تابلو کنترل پروژه پرکننده تنباکو (۲)

نحوه تشخیص المان‌های ناشناس تابلو برق، تحلیل نقشه تابلو کنترل پروژه پرکننده تنباکو (Tobacco Filling Station) با استفاده از PLC سری S7-300 طراحی شرکت Watt N Volt به سفارش Akora Khattak Factory.

قسمت ۸۹: تحلیل نقشه پارس جنوبی فاز ۲۲ و ۲۴

قسمت ۹۰: مولتی‌متر و رله

قسمت ۹۱: معرفی استند آموزشی

قسمت ۹۲: وایرینگ موتور دائم و لحظه‌ای و CPU

وایرینگ و پیاده سازی عملی مدار فرمان و قدرت استارت موتور دائم و لحظه‌ای، نحوه استفاده از درایو V20، نحوه پیدا کردن وایرینگ PLC، وایرینگ CPU سری S7-1200 با استفاده از منوال، نحوه استفاده از خروجی تغذیه CPU، اهمیت و نحوه زمین کردن CPU، وایرینگ ورودی دیجیتال CPU، نحوه تعیین سینک و سورس CPU، وایرینگ خروجی دیجیتال CPU.

قسمت ۹۳: انتخاب تجهیزات پروژه، Wifi و آپلود PLC

نحوه پیدا کردن تمام منوال‌های تجهیزات، اولویت و نحوه منوال خوانی درست، بررسی منوال درایو V20، نحوه انتخاب تجهیزات، آموزش انتخاب PLC، درایو، HMI و ... در سایت زیمنس بر حسب نیاز پروژه، چگونگی دانلود تمام داده‌های یک PLC، نحوه مقایسه PLCها، پیدا کردن کارت‌های PLC و کارت‌های خاص برای سفارش، نحوه وصل شدن عملی به PLC، ساختار شبکه TCP/IP، اتصال دایرکت به PLC، تعریف رنج آی پی، سابنت و سابنت مسک و کارکرد آنها، بررسی کردن تمام کارت‌های شبکه، کارکرد Mac آدرس و IP آدرس در اتصال، تفاوت سطح‌های دسترسی به PLC، اختصاص IP به کارت شبکه و PLC، نحوه ریست کلی PLC، کارکرد سوئیچ باکس، اتصال به PLC با سوئیچ باکس، اتصال به PLC با Wifi (بی سیم)، پینگ کردن PLCها، نحوه فراخوانی کامل PLC با کارت‌ها، فراخوانی PLC بدون دانستن Order N و مک آدرس، دانلود پروژه بروی دستگاه، آپلود پروژه از PLC، وصل شدن به HMI، دانلود پروژه به HMI.

قسمت ۹۳A: وصل شدن به S7-1200 (بهترین)

قسمت ۹۳B: آپگرید S7-1200

قسمت ۹۴: وایرینگ و برنامه‌نویسی PT100

نحوه وایرینگ PT100، انواع روش‌های اتصال PT100، استفاده از ترنسمیتر برای PT100، برنامه‌نویسی تیا پورتال با PT100، منوال خوانی TM، نکات مهم استفاده از RTDها، کاربرد SB ۱۲۰۰ مدل RTD.

فصل هفتم: PID، سنسورها، انکودر، شمارنده‌های سریع

(HSC)

مدت زمان فصل اول: ۶.۵ ساعت

پارت ۹۵: کارت‌های S7-1200 و شبیه‌سازی S7-300 و S7-400

مروری بر فصل هفتم، بررسی دقیق تمام کارت‌های DI-DO-AI-AO-SM-CM، محدودیت مترژی وایرینگ کارت‌ها، انتخاب کارت مناسب برای پروژه‌های آنالوگ، کارت‌های RTD و TC، نصب دیوید هرزگرد برای DO رله‌ای، دیوید برای بارهای DC و AC القایی، شبیه‌سازی S7-300 و S7-400 در تیپورتال، Input filters برای DI، فراخوانی وقفه سخت‌افزای DI، Reaction to CPU STOP، Integration time در AI، Overflow Obs should be (diagnostics در AI، مبحث Startup، استارت‌آپ در CPU‌های V4 بالاتر و پایینتر)، (interruptible Cycle در CPU، ارور زمانی اجرای OB، Minimum cycle time for cyclic Obs).

پارت ۹۶: Force، Modifying، مقایسه پروژه‌ها

استفاده از کارت SMC زمینس، Retain کردن خانه‌های حافظه، ریتین کردن DB، توضیحات بافر، حل مشکل عقب/جلو رفتن ساعت کشور (daylight saving time)، نامگذار خانه‌های حافظه دیتابلاک، تفاوت بخش Online سری ۱۲۰۰ و ۱۵۰۰، آپگرید سخت‌افزای سری S7-1500، بحث Force و Modifying کردن، مقایسه کردن پروژه‌ها (آنلاین/آفلاین - جز با جز - کل با کل - دو PLC متفاوت).

پارت ۹۷: Trace و UDTها

تریس (Trace) کردن، تشخیص RTD از ترموکوپل، محاسبه رزولوشن (Resolution) کارت آنالوگ، ساخت آرایه در DB، آرایه چند بعدی DB، ساخت Struct در DB، ساخت User Data Type، یوزر دیتا تایپ در دیتابلاک، اختصاص آرایه و آرایه چند بعدی به UDT در DB، ساخت DTL در DB، مسیره‌ی به خانه‌های دیتابلاک.

پارت ۹۸: تمام OBها در S7-1200

بررسی دقیق OBها، محدودیت‌های تودرتو (Nesting depth)، استفاده از متغیرهای لوکال در OB سری S7-1200 و S7-1500، مروری بر تمام OBهای ۱۲۰۰ و کارکردهای آنها، OB استارت آپ، Cyclic اینترپت، اینترپت سخت افزاری و کاربرد آن، OB Time Error، OB Diagnostic Interrupt، OB Pull/Plug Interrupt، Rack، OB error، Status Interrupt، Update Interrupt، Profile Interrupt، کار با (OB10) Time of day، تفاوت Local time و System time، کار با SRT_DINT.

پارت ۹۹: مهاجرت از تیا پورتال به سمتیک منیجر

پارت ۱۰۰: کارت Scalance

معرفی کارت شبکه Scalance زیمنس، کارت CSM 1277، اتصال اسکینس به S7-1200.

پارت ۱۰۱: تعریف ET200 در تیا پورتال

تعریف ET200 در تیا پورتال، شبکه پروفی نت ET200 با PLC و Scalance در تیا پورتال.

پارت ۱۰۲: پروژه ۶۳: سلولز سازی یزد

پروژه شصت و سه: سلولز سازی یزد

معرفی کلی و مشکلات پروژه سلولز سازی یزد، مهاجرت از نسخه های تیا پورتال، بررسی فایل پروژه شرکت چینی، حل مشکل Image version اچ ام ای، انتقال بک آپ HMI، نحوه Upgrade کردن HMI، حل مشکل نبودن image panels، نحوه دانلود و نصب ایمیج پنل های HMI.

پارت ۱۰۳: تعریف PID

تعریف PID، پایه و مباحث ریاضی PID کنترلر، کاربرد PID، نحوه کنترلر فرآیند با PID، ضرایب PID، مقایسه عملکرد P، I و D، مقایسه کنترلر P با PI و PID، **مندهای کنترلی در PID**، تولید پالس PWM و آنالوگ خروجی.

پارت ۱۰۴: کنترلر PID هانیانگ

معرفی کنترلر PID مستقل هانیانگ KX4s.

پارت ۱۰۵: منوال و تنظیمات کنترلر PID هانیانگ

مனால் خوانی کنترلر PID هانیانگ KX4s، توضیحات ایمنی PID کنترلر، مدل‌های کنترلر PID، ی کاربرد ورودی آنالوگ PID کنترلر، تعیین نوع ورودی پی آی دی کنترلر، **منوها و تنظیمات PID کنترلر مستقل**. تنظیم و کار با دستگاه.

پارت ۱۰۶: تنظیمات کنترلر PID هانیانگ

ادامه منول کنترلر PID هانیانگ، اسکیل در کنترلر، مشاهده مشخصات دستگاه، کنترل دیکرشن (هیتر و کولینگ)، معرفی ترموکوپل نوع Z، وایرینگ ترموکوپل، معرفی SSR، تنظیمات ورودی کنترلر PID، تنظیم انحراف دمایی، خواندن دمای محیط با ترموکوپل.

پارت ۱۰۷: پروژه ۶۴: اتصال کنترلر PID هانیانگ به S7-1200

پروژه شصت و چهار: اتصال PID کنترلر مستقل به S7-1200

معرفی کلی فرآیند پروژه ۶۴، تکنیک برنامه نویسی ورودی‌ها و خروجی‌های آنالوگ، وایرینگ PT100 به S7-1200، وایرینگ آنالوگ خروجی S7-1200 به PID کنترلر مستقل، کانفیگ PID کنترلر مستقل، برنامه نویسی بخش RTD، برنامه نویسی آنالوگ خروجی، تنظیم درست PID کنترلر مستقل، بررسی مقدار خروجی آنالوگ با مولتی متر.

پارت ۱۰۸: ساخت کوره شیشه (PID)

ساخت کوره شیشه - مقایس کوچک، توضیح کامل فرآیندی کنترل خروجی، راهنمای ساخت باکس در منزل.

پارت ۱۰۹: پروژه ۶۵: کنترل دما کوره با کنترلر PID هانیانگ

پروژه شصت و پنج: کنترل دما کوره شیشه با PID کنترلر مستقل

وایرینگ SSR، و سنسور، تنظیم ضرایب PID دستی، تعریف کوره برای PID، ترسیم مدار عملکردی، انجام اتو تیون (Auto tune) کنترلر PID مستقل، نمایش خروجی نهایی کنترل دما، استخراج ضرایب PID خودکار.

پارت ۱۱۰: بلوک PID در تیا پورتال

بلوک PID در تیا پورتال، نکات مهم کار با بلوک پی آی دی، توضیحات پایه‌های بلوک PID_Compact، تفاوت Input_PER و Input، تفاوت Output_PWM با Output، منوال خوانی بلوک PID، انواع حالت Mode، تفاوت Pretuning و Fine tuning، تعریف تنظیمات PID_Compact، کاربرد PWM Limit، پارامترهای PID در تیا پورتال.

پارت ۱۱۱: پروژه ۶۶: کنترل دما کوره با PID پی ال سی (+تیون) (۱)

پروژه شصت و شش: کنترل دما کوره شیشه با PID پی ال سی (+تیون)

وایرینگ سنسور دمای باکس به آنالوگ ورودی، وایرینگ خروجی پالس PWM به SSR و وایرینگ لامپ کوره از SSR.

پارت ۱۱۲: پروژه ۶۶: کنترل دما کوره با PID پی ال سی (+تیون) (۲)

پروژه شصت و شش: کنترل دما کوره شیشه با PID پی ال سی (+تیون)

تعریف Set Point در بلوک PID، تعریف خروجی PWM، تنظیمات پایه PWM، کاربرد Error Ack، اجرای Pretuning، حل ارور پیریتونینگ، انجام Tune خودکار، ترسیم Trace ورودی و خروجی‌ها، استخراج ضرایب PID و انتقال به پروژه تیا پورتال، علت عدم وجود تغییرات سریع، اجرای Fine tuning.

پارت ۱۱۳: PID در حالت پیوسته

تعریف کنترلر PID آنالوگ، معرفی کلی درایو، ترسیم کلی فرآیند PID کنترلر با درایو سینامیکس V20 زمینس، عملکرد اینورتر در کارکرد PID پی‌ال‌سی، نحوه ارتباط AQ پی‌ال‌سی با AI درایو V20، تعریف اینورتر، کانورتر، درایو و VFD، مزایای درایو در شبکه برق، امکانات کلی درایو، کارکردهای AI و DI درایو.

پارت ۱۱۴: معرفی درایو V20 زمینس

معرفی کامل درایو V20، بررسی دیتاشیت و امکانات کلی، کاربرد میکرو در سینامیکس V20، ماکرو خوانی طبق منوال، معرفی و فعالسازی Cn007، فعالسازی درایو با پالس و مدیریت راست و چپ گرد، نمایش فلوجارت پالسی درایو، ورود به تنظیمات درایو Sinamics V20، وایرینگ DI و AI درایو V20.

پارت ۱۱۵: پروژه ۶۷: کنترل دما کوره با PID آنالوگ (+تیون) (۱)

پروژه شصت و هفت: کنترل دما کوره شیشه با PID آنالوگ (+تیون)

مروری کلی بر پروژه ۶۷، تنظیمات پایه PID_Compact، تنظیمات آنالوگ خروجی PLC، برنامه‌نویسی کارت آنالوگ خروجی، تعریف فرکانس درایو در خروجی آنالوگ، برنامه‌نویسی بخش آماده بکار و راست‌گرد درایو، تحلیل فرکانس و ولتاژ خروجی درایو V20.

پارت ۱۱۶: پروژه ۶۷: کنترل دما کوره با PID آنالوگ (+تیون) (۲)

پروژه شصت و هفت: کنترل دما کوره شیشه با PID آنالوگ (+تیون)

شروع فرآیند تیون کردن PID کنترلر با مد آنالوگ، انجام فرآیند Pretuning، حل ارور نزدیک بودن دما، تفاوت نسخه PWM با خروجی آنالوگ.

پارت ۱۱۷: HMI در Trend

ساخت و کاربرد ترند (Trend) در HMI، اضافه کردن HMI به تیا پورتال، فراخوانی تگ‌ها و المان‌ها در HMI، تعریف PV، SV و فرکانس درایو در HMI، کاربرد InvertBit، استفاده از دکمه‌های فیزیکی سراسری HMI، بررسی تمام گزینه‌های شخصی‌سازی Trend، تعریف تگ‌ها و نمودار در ترند، دانلود پروژه روی HMI.