

## زمان فصل اول: 16.7 ساعت

### قسمت 1:

معرفی دوره، توضیح روند آموزش، آموزش PLC با کامپیوتر چگونه است، مهندسين 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 2:

پاسخ به سوالات، ویدیو معرفی پدر PLC، معرفی موری، 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 s7 300 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 3:

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 PLC، 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 BS، AC، 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 4:

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 زیمنس، 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 5:

**واحدهای آنالوگ**، کاربردهای این سیگنال ها، مقایسه با دیجیتال، **ترنسدیوسر** (Transducer) چیست، کاربرد ترانسدیوسرها، عملکرد ترنسدیوسر، 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 جریان، **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 زیمنس، **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 6:

**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، سلنویدها، کاربرد آن در خروجی، Actuator چیست، مزایا اکچوایاتور، انواع آن، معایب و تعریف اساسی Actuator، تعریف برج نور و کاربرد، فن های

مناسب خروجی دیجیتال، **o/iهای خاص در PLC**، تنظیمات در این 0/1ها، کارت ورودی و خروجی همزمان، مدل های خاص آنالوگ و انواع آنها، کارکرد 0/1 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 7:

**پیکربندی ورودی آنالوگ**، انواع ورودی آنالوگ، تفاوت های مدکاری، چگونگی ارسال درخواست آنالوگ، انواع درخواست های آنالوگی، 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 آنالوگی، 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**، الزمات 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، P+P، 2DP، IFM، C، F، FH، 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 8:

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 9:

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، ورپستور – 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 10:

**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، الزمات کار، چگونگی پیدا کردن دیتا شیت با گوگل، مدار خوانی ماژول ورودی، سیم بندی بر اساس مدار دیتاشیت، پیدا کردن ماژول مدنظر، روش تحلیل مداری اتصالات، نحوه اتصال ترسدوسر 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 پروفیباس (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 11:

## 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 خروجی آنالوگ، انواع خروجی 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 خروجی 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.

**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 2 به مبنای 10 به 2، تبدیل مبنای 2 به 10، تبدیل اعدادی اعشاری به باینری و برعکس.**

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، نیبل، 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؛ 10.0، IB0، IW0 و ID0، خانه های این حافظه های و مشخصات آنها، نامگذاری حافظه درونی (فلگ) -M، بررسی MB0، MW0 و MD0، نکات بسیار مهم حافظه های جنس Word و DWord، بررسی کلی نکات مهم این قسمت.

قسمت 14:

**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 سیمتیک منجر برای ویندوز 10، نحوه تست عملکرد درست نرم افزار سیماتیک، نصب سیمتیک منجر برای ویندوزهای 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:

روند کلی کار با نرم افزار، **بررسی همپوشانی حافظه ها**، تشریح دقیق رفتار IW 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 Chart)، 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 سمتیک، کاربرد هر Station، روش های تعریف استیشن، طراحی نمادها در سمتیک، **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 16:

**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 کوئل، 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 17:

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 سنسورهای بروی خروجی، استفاده از اندهای متوالی، ترتیب اثر تفاوت سنسورهای 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 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 آرشیوگیری**، **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.

## دوره آموزش PLC زیمنس

