گزارش کارآموزی

رشته مهندسی : **برق – الکترونیک**

محل کارآموزی : **شرکت ایران خودرو**

استاد کارآموزی : جناب آقای دکتر فرخی

تهیه کننده: **دانیال کاشفیان**

شماره دانشجویی: 87421265202

آدرس محل کارآموزی: تهران کیلومتر 14 جاده مخصوص کرج

شروع دوره: 92/4/17 پایان دوره: 92/6/27

ترم تابستان 1392

WWW.MOHANDES.ORG

چکیده

دانشجویان کارشناسی رشته های مهندسی پس از گذراندن حداقل 100 واحد درسی که عموماً تئوری میباشند، موظف به گذراندن 2 واحد درسی باعنوان کارآموزی هستند. هدف از گذراندن چنین دوره ای که در یکی از واحدهای صنعتی، اداری یا شرکت های مرتبط برگزار میشود، آشنا شدن هرچه بیشتر دانشجو با محیط های کاری و صنعتی و بکارگیری علومی است که در طول دوران کارشناسی آموخته است. در طول این دوره دانشجو با تمامی مسائلی که در یک شرکت و یا واحد صنعتی وجود دارد، اعم از موارد طراحی واجرای امور مهندسی، تعمیرات، تجهیزات و ... برخورد کرده و از نزدیک با آنها آشنا می گردد. وجود مهندسان و افراد خبره و بهره گیری از تجربه های آنها در زمینه های گوناگون نیز از مهمترین مزیتهای دوره کارآموزی میباشد. هدف از کارآموزی، آشنایی دانشجو از نزدیک با کارهای عملی و مسائل اجرایی میباشد، به طوریکه به او فرصت داده شود آموخته های خود را با عمل تطبیق داده و کمبودها و نواقص احتمالی، را درک کرده و در رفع آن کوشا باشد. گزارشی که هم اکنون پیش روی شما می باشد، خلاصه ای است از آموخته ها و تجربیات عملی در طول 2 ماه کارآموزی که بدین وسیله با ذکر مشاهدات و مساعدت های کارکنان کارخانه ایران خودرو و یافته های تجربی اینجانب به استحضار می رسد .

امید است این گزارش، در تبیین مطالب تئوریک آموخته شده اینجانب اثر مثبت گذاشته و در انتقال تجربیات کسب شده در محیط کاملا حرفه ای صنعتی در ممتاز ترین شرکت تولید خودرو در ایران به وسیله این گزارش موفق بوده باشم تا در آینده برای سایر دانشجویان نیز ثمربخش باشد .

WWW.MOHANDES.ORG

فهرست

چکیده 3

فصل اول: معرفی محل کارآموزی..... 6

1.1: معرفی کلی شرکت و شناسایی فعالیت های تخصصی آن 7

2.1: سالن مدیریت بدنه 2 (شاتل) 12

فصل دوم: فعالیت های من..... 13

فصل سوم: کنترل کننده منطقی برنامه پذیر (PLC)..... 18

1.3 PLC و کاربرد های آن 18

2.3 کاربرد PLC در صنایع مختلف..... 23

3.3 تفاوت PLC در کامپیوتر..... 23

4.3 حافظه بکار رفته در PLC 24

5.3 پی ال سی های زیمنس 24

6.3 زبان های برنامه نویسی PLC 24

7.3 نقش PLC در اتوماسیون صنعتی..... 26

8.3 مزایای استفاده از PLC 26

9.3 آشنایی با استاندارد IEC1131 در صنعت PLC 27

WWW.MOHANDES.ORG

10.3 مقایسه تابلو کنترل های معمولی با تابلو کنترل های مبتنی بر plc 30

فصل چهارم: SIMATIC Manager 33

1.4 :خانواده سیستم SIMATIC S7 33

2.4 : SIMIATIC manager 50

3.4 : واحدهای آموزشی 70

جمع بندی ونتیجه گیری 78

WWW.MOHANDES.ORG

معرفی محل کارآموزی

دراین فصل توضیحاتی درباره کلیات دوره کارآموزی ام، شرحی درباره محل کارآموزی ، شناخت آن و فعالیت های خود ارائه میکنم. دوره کارآموزی ام درتاریخ 92/4/17 در شرکت ایران خودرو آغاز شد و تا تاریخ 92/6/27 به طول انجامید.

WWW.MOHANDES.ORG

1.1 معرفی کلی شرکت و شناسایی فعالیت های تخصصی

شرکت ایران خودرو (سهامی عام) در مرداد ماه سال 1341 با سرمایه 100 میلیون ریال تاسیس و در شهریور ماه همان سال تحت شماره 8352 در اداره ثبت شرکت های تهران به ثبت رسید.تولید اولیه شرکت، اتوبوس های معروف به« ال پی» بود که شاسی آن از آلمان وارد می شدو با اتاق بر روی آن در کارخانه شمالی فعلی شرکت ایران خودرو فعلی مونتاژ می گردید. در ادامه ، شرح مختصری از رویدادها و دستاوردهای ایران خودرو از سال1345 تا کنون ارائه می گردد:

- در سال 1345 قراردادی با شرکت روتس انگلیس به منظور تولید پیکان ، منعقد گردید که یک سال بعد در اردیبهشت 1346 کارخانه خودروسازی به نام « ایران ناسیونال» با سرمایه 400 میلیون ریال تاسیس گردید که شامل زمین ، اعتبارات بانکی ، ماشین آلات نو و کهنه ، که قادر به مونتاژ 10 دستگاه سواری و 7 دستگاه اتوبوس و کامیون بود .
- از سال 1346 تا 1357 پیکان در مدل های مختلف کار، لوکس ، جوانان ، استیشن و وانت و اتوبوس در مدل های اتوبوس 302 شهری ، بیابانی و سوپرلوکس و مینی بوس آمبولانس تولید می گردید. افزایش تولید از سال 1346 شروع و سرانجام در سال 1356 حدود 98000 دستگاه پیکان تولید گردید.
- در سال 1352 هدف و سیاست اصلی شرکت بر مبنای تولید داخلی قطعات و خودکفائی مطرح گردید ، که در این راستا شرکت های بلبرینگ ، پیستون و ایدم تبریز و شرکت رضای مشهد و ریخته گری تاسیس شد.
- در اواخر سال1353 با افزایش نفت و درآمد های ارزی ، شرکت ایران ناسیونال به منظور حفظ بازار تصمیم به تولید پژو گرفتو سهام شرکت نیز در همین سال وارد بورس گردید و حدود 45 درصد از سهام این شرکت به عموم واگذار گردید.
- در اواخر سال1356 و اوایل سال1357 با توجه به اینکه پیکان قدیمی شده بود ، تعویض آن در دستور کار قرار گرفت و بر همین اساس به منظور تولید خودروی جدیدتری با پژو فرانسه مذاکراتی صورت گرفت که در نهایت منجر به عقد قرارداد پژو 305 شد.اما قبل از انجام کار و همزمان با وقوع انقلاب اسلامی تمامی صنایع ، ملی و در اختیار

WWW.MOHANDES.ORG

دولت قرار گرفت. با وقوع انقلاب اسلامی به موجب بند الف قانون حفاظت و توصعه صنایع ایران مصوب 16-4-1358 شورای انقلاب اسلامی ، شرکت ایران ناسیونال به اعتبار نوع صنعت ، زیر مجموعه سازمان صنایع ملی با مدیریت وزارت صنایع قرار گرفت و ملی اعلام گردید. این دوره همزمان با شروع جنگ تحمیلی عراق علیه ایران بودکه از مهمترین مسائل این دوره مشکلات ارزی و اقتصادی از جمله نبود واردات ، دشواری مواد اولیه از خارج ضعف کیفیت تحویل به موقع و فرسودگی دستگاه ها در ایران خودرو بود که تا سال 1361 همچنان ادامه داشت.

- سال 1362 یکی از سال های کم مساله و پرتولید است که علت آن، وضعیت مناسب ارزی و استراتژی وزارتخانه بود و در واقع این رشد در سایر صنایع به چشم می خورد.
- سال 1364 با کاهش درآمدهای ارزی نشانه های بحران صنعتی، اقتصادی و تولیدی آغاز گردید تا آنجا که در سال 1365 کارخانه در آستانه تعطیلی قرار گرفت.
- در سال 1367 با پذیرش قعطنامه 598 سازمان ملل مساله تعیین خودروی سواری با هماهنگی کامل سازمان و وزارتخانه مطرح و قرارداد ساخت پژو405 در مدت سه سال ، منعقد گردید.
- در سال 1368 همزمان با تاکید دولت بر تولید خودروهایی که کاربری عمومی داشته باشد، دو تحول بزرگ روی داد.اولین تحول تبدیل سالن پژو به سالن اتوبوس بود که این سالن در دو شیفت ، سالانه 6000 دستگاه اتوبوس تولید می کرد. تحول دوم ، همزمان با توقف تولید پیکان و تعطیل شدن کارخانه تالبوت و نداشتن نیروی محرکه و اعلام آمادگی پژو برای عقد قرارداد با شرکت ایران خودرو که شرکت ، ناگزیر تصمیم به نصب موتور 504 بر روی پیکان گرفت و پیکان به « پیکاژو» و سپس به « پیکان 1800 » تغییر نام داد.
- از مهمترین تحولات سال 1370 می توان به تولید مجدد پیکان و تاسیس شرکت ساپکو اشاره نمود.
- در سال 1373 از بزرگترین تحولات ابتدا تدوین برنامه هفت ساله شرکت و سپس افزایش تیراژ تولید بیش از 300 هزار دستگاه در سال را می توان ذکر کرد. از جمله اهداف استراتژیک در برنامه 7 ساله موضوع کیفیت و بهبود مستمر بود که در راستای آن اجرای پروژه استقرار استاندارد ایزو 9000 و بهره مندی از نظام تضمین کیفیت در نظر

WWW.MOHANDES.ORG

گرفته شد و تا پایان سال 1377 بسیاری از واحدهای تولیدی گواهینامه ایزو 9002 کردند. از دیگر افزایش کمی وکیفی تعداد قطعات ساخت داخل خودروهای تولیدی بود که با تشکیل شرکت ساپکو این مهم تحقق یافت. تحول بزرگ دیگر ایجاد مرکز تحقیقات ایران خودرو با سرمایه گذاری بالا بود که منجر به طراحی محصول سمند گردید.

- در سال 1381 با تدوین برنامه 10 ساله ، برنامه شرکت بر دستیابی به جایگاه یک شرکت طراز جهانی و حرکت به سوی جهانی شدن قرار گرفت و در این راستا از جمله اهداف استراتژیک در برنامه 10 ساله ، افزایش کیفیت ، تنوع محصولات بویژه سمند، جمع آوری پیکان ، حفظ قیمت، رقابت پذیری و دریافت تکنولوژی نوین از خودروسازان جهان اعلام گردید. از دیگر اهداف بزرگ ایران خودرو که بطور جدی دنبال شده می توان کاهش هزینه و حضور در صحنه بازار داخلی و توسعه صادارات به کشورهای مختلف نام برد. همچنین تولید انبوه خودرو سمند به عنوان خودرو ملی در سال 1381 آغاز گردید.
- در سال 1382 پروژه های پارس سال و سمند سال و پژو 206 صندوق دار آغاز گردید.
- در سال 1383 در راستای ارتقای بهره وری و امکان بهتر برنامه ریزی و کنترل فعالی تهای خود اقدام به استفاده از نظام برنامه ریزی یکپارچه منابع از شرکت *SAP* نمود.در این سال پروژه های پژو پارس *ELX* و سمند ال ایکس به بهره برداری رسید.
- در سال 1384 خروج پیکان از سبد تولید محصولات شرکت ایران خودرو به عنوان گامی در جهت ارتقای سطح تکنولوژیدر داخل سازمان و حرکتی به سوی ارتقای رضایت مشتریان انجام شد و محصولات 206 صندوقدار ، روا با موتور *OHV* و سمند سریر تولید گردید. در این سال موتور ملی پایه گازسوز طراحی شد و ایران خودرو به بازارهای جهانی وارد گردید.
- در سال 1385 خط تولید موتور ملی با حضور رئیس جمهور راه اندازی شد و پروژه های تولید سمند آذربایجان ، بلاروس و سوریه به بهره برداری رسید. به علاوه ، در این سال محصول تندر90 نیز با همکاری شرکت رنو به سبد

WWW.MOHANDES.ORG

محصولات شرکت افزوده شد و باعث گردید انحصار همکاری بین المللی ایران خودرو از شرکت پژو خارج گردد. پروژه تولید سمند در ونزوئلا در این سال نیز آغاز گردید.

- در سال 86 ایران خودرو موفق به کسب تندیس بلورین در جایزه ملی کیفیت (*EFQM*) گردید. خطوط تولید در سایت های تبریز ، سنگال و مصر راه اندازی و محصول جدید سمند سورن به بازار عرضه شد.
- در سال 87 دومین خودروی ملی ایران با نام رانا طراحی گردید. در این سال ایران خودرو به عنوان صادرکننده نمونه کشور ، جایزه ملی صادرات کشور را کسب نمود.همچنین موفق به دریافت تندیس بلورین واحد برتر تحقیق و توسعه کشور گردید.
- در سال 1388 ایران خودرو نقش چشمگیری در افزایش تولید خودرو در کل کشور ایفا نمود و با تمرکز بر صادرات برند ملی ، موفق به رشد 40 درصدی صادارت خودروی ساخته شده از شبکه ایران خودرو گردید. در این سال اولین خودرو مجهز به فناوری نانو نیز توسط ایران خودرو طراحی و نمونه سازی گردید.
- در سال 1389 رکورد تولید 755.555 دستگاه خودرو سبک برای اولین بار در تاریخ خودروی منطقه ثبت گردید و نزدیک به نیمی از سهم تولید خودرو سبک کشور در اختیار ایران خودرو قرار گرفت. همچنین بنا بر اعلام سازمان مدیریت صنعتی در همایش معرفی شرکت های برتر ایران ، شرکت ایران خودرو به عنوان" برترین شرکت ایرانی" در شاخص های ذیل معرفی شد:

- کسب رتبه نخست در شاخص فروش
- کسب رتبه نخست در شاخص اشتغال زایی
- کسب رتبه دوم در شاخص سودآوری
- برترین گروه صنعتی در میان گروه های خودروسازی کشور
- برگزیده شرکت های پیشرو در سراسر کشور

WWW.MOHANDES.ORG

همچنین رشد حدود دو برابری ارزش سهام شرکت ، بهبود 40 در صدی شاخص های کیفی ایدرو برای محصولات ایران خودرو ، مدیریت نقدینگی و تامین منابع مورد نیاز زنجیر تولید و بهینه شدن مطالبات ساپکو را می توان برخی از اهم دستاوردها و موفقیت های ایران خودرو در سال 1389 دانست. کاهش قیمت 2 تا 5 درصدی در 65 محصول مختلف تولیدی ، همزمان با آغاز فاز اجرایی طرح هدفمندی یارانه ها از دیگر موراد شایان توجه در این سال است.

بازنگری و احیاء مجدد صادرات بر مبنای منویات مقام معظم رهبری و دستیابی به صادرات 40 هزار دستگاهی در سال 1389 با تمرکز بر نشان ملی و بازارهای کشورهای اسلامی منطقه و صادرات از شبکه ایران خودرو در دستور کار این شرکت قرار گرفت که در نتیجه آن نزدیک به 30 درصد از تولیدات خودروی ملی در سال 1389 صادر گردید و منجر به افزایش چشمگیر سهم برند ملی شده است.

« دنا» به عنوان جدیدترین محصول ایران خودرو با بهره گیری از طراحی به روز جهانی برای اولین بار و بطور کامل با سرپنجه هنرمند کارشناسان و طراحان ایرانی طراحی گردیده است. مراحل طراحی و نمونه سازی دنا در کوتاه ترین زمان ممکن و کمتر از یک سال صورت پذیرفته است. این خودرو در فروردین سال 1390 رونمایی گردید.

WWW.MOHANDES.ORG

2.1 سالن مدیریت بدنه 2 (شاتل):

سالن بدنه شامل دو قسمت است.قسمت اول بخش اداری و قسمت دوم بخش تولید بدنه است. بخش اداری شامل قسمت اداری تولید خودرو دنا ، سمند و رانا و همینطور امور مالی ، محاسبه کارکرد ساعت و ... می باشد. در بخش تولید بدنه ، بدنه های سمند و رانا تولید می شوند و بدنه خودروی دنا هم از تابستان سال دیگر شروع به تولید می کند در حال حاضر مهندسین و کارگران زیادی در حال ساخت و تکمیل ربات ها و دستگاه های آن می باشند. سالن در بیشتر محوطه داخلیش دو طبقه می باشد ؛ که بخشی از آن برای تعمیرات با جرثقیل است ، بخش کوچکی از آن که برای انتقال خودروهای رانا و سمند از خطوط 3 cm به خطوط 30 cm می باشد که به آن *EMS* می گویند. مابقی فضای طبقه دوم برای نگه داشتن بدنه ها می باشد تا در زمان مناسب آنها را به سالن رنگ 1 یا سالن رنگ 2 بفرستند.

از طرفی چون سالن پژو کنار سالن بدنه 2 است بدنه خودروی پژو 206 هم به این سالن می آید و بدنه این خودرو هم مثل بدنه های سمند و رانا به سالن ها رنگ 1 و2 می رود که بدنه این بیشتر اوقات به سالن رنگ 2 می رود . از طرفی ، بدنه های پژو405 و پژو پارس از سالن های 4 و 5 به این قسمت می آیند؛ ولی این بدنه ها فقط به سالن رنگ 1 می روند.

WWW.MOHANDES.ORG

فصل دوم: فعالیت های من

با شروع کارآموزی در تاریخ 1392/4/17 در ایران خودرو من کارآموزی خود را زیر نظر کارشناس الکتریکال سالن شاتل شروع کردم. در زیر نظر ایشان من شروع به یادگیری PLC به صورت تئوری و عملی کردم ولی در کنار یادگیری آن به من کارهای عملی دیگری هم می دادند و یا اینکه از من می خواستند با همراهی کارآموز خودش یا کارکنان دیگر به محلی از سالن بروم و تعمیر آن قطعه را یاد بگیرم. ایشان برای اینکه به من PLC یاد بدهند به صورت تئوری و با کتابی به نام SIMATIC MANAGER کردند و از من می خواستند که فصول مختلف آن را به ترتیب بخوانم و بعد از اینکه من یک یا دو فصل از کتاب مورد نظر را خوانده به پرسش از من می پرداختند.بعد از مدتی که ایشان مطمئن شدن من از لحاظ تئوری بلد می باشم ایشان دو قطعه PLC ، SIMATIC S7-300 و SIMATIC S7- 400 را به من نشان دادند و از من خواستند که چند روزی را برروی آنها تحقیق کنم و نحوه بسته شدن سخت افزاری آن را یاد بگیرم و من چون قطعه SIMATIC S7-300 را در کارگاه الکتریکال بود را پیدا کرده و سعی در نحوه بسته شدن آن به صورت سخت افزاری شدم و در خانه و با پرس وجو از چند تن از کارکنان درباره آن تحقیق کردم. بعد از تمام شدن کار من با قطعه ایشان به صورت نرم افزاری شروع به یاد دادن PLC کردند و به من نشان دادند که چطور با قطعات PLC را به ترتیب اصلی قرار بدهم. مثلاً پیکربندی s7-300 به دو نوع است:

نوع اول

اسلات 1: منبع تغذیه 24V/5A

اسلات 2: CPU 314 یا CPU 315-2DP

اسلات 4: ورودی دیجیتال 16*24V ورودی ها از شبیه ساز

WWW.MOHANDES.ORG

اسلات5: خروجی دیجیتال 16*24V دکمه های چرخشی

اسلات6: خروجی دیجیتال 16*24V 0.5A خروجی های شبیه ساز

اسلات7: خروجی دیجیتال 16*24V 0.5A نمایش دیجیتال

اسلات 8: ورودی دیجیتال 16*24V ورودی های مدل نقاله

اسلات9: خروجی دیجیتال 16*24V 0.5A خروجی های مدل نقاله

اسلات10: ماجول آنالوگ 4AI/4AO تطبیق پذیر از شبیه ساز

نوع دوم

اسلات1: منبع تغذیه 24V/5A

اسلات 2: CPU 314 یا CPU 315-2DP

اسلات 4: ورودی دیجیتال 32*24V ورودی ها از شبیه ساز و دکمه های چرخشی

اسلات5: خروجی دیجیتال 32*24/0.5V خروجی ها از شبیه ساز و نمایش دیجیتال

اسلات6: ماجول ورودی و خروجی دیجیتال 8*24V/8*24V 0.5A مدل نقاله

اسلات7: ورودی آنالوگ 2AI بخش آنالوگ شبیه ساز

و یا پیکربندی S7-400 به صورت زیر می باشد:

اسلات1: منبع تغذیه 24V و 5v/20A

اسلات2: " " " "

WWW.MOHANDES.ORG

اسلات3:	" " " "	
اسلات4:	CPU 412 یا CPU دیگری	
اسلات5:	استفاده نمی شود(وقتی CPU پهنای منفردی دارد)	
اسلات6:	استفاده نمی شود	
اسلات7:	استفاده نمی شود	
اسلات8:	ورودی دیجیتال 32*24V	از شبیه ساز
اسلات9:	ورودی دیجیتال 32*24V	از مدل نقاله
اسلات10:	خروجی دیجیتال 32*24V 0.5V	به شبیه ساز
اسلات 11:	خروجی دیجیتال 32*24V 0.5A	به مدل نقاله
اسلات12:	ورودی آنالوگ 8*13 بیت	از poti روی شبیه ساز
اسلات 13:	خالی	
اسلات14 :	خالی	
اسلات15 :	خالی	
اسلات16:	خالی	
اسلات17:	خالی	

WWW.MOHANDES.ORG

اسلات18 : خالی

بعد از یادگیری PLC به صورت نرم افزاری ایشان مرا به نزد تابلو برق های خطوط 30cm بردند تا نحوه کار کردند با PLC با استفاده از نرم افزار SIMATIC MANGER(STEP 7) را یاد بدهند و به نشان دادند که چطور باید از برنامه استفاده کنم تا بتوانم عیوب و یا مشکلات نرم افزاری سیستم پیدا و رفع کنم؛ و یا اینکه اگر تغییری در برنامه لازم بود آن تغییر را به اجرا در بیاورم.در جایی هم از من خواسته شده بود که منبع تغذیه PLC را که به دلایلی درست کار نمی کرد تعمیر کنم که به دلیل اینکه سرشیفت مانع من شد من نتوانستم شانس خود را در تعمیر کردن آن قطعه امتحان کنم.

در کنار یادگیری PLC من همینطور جزوه دیگری از کارشناس مسئول گرفتم که نام آن « آشنایی با درایورهای Micromaster440 و نحوه کنترل آنها از طریق شبکه Profibus » است و او از من خواست که این جزوه را هم بخوانم تا با درایوهایی که در تابلو برق ها هست آشنا بشوم. این سری از جدیدترین سری های Micromaster است و سری های قبلی آن با شماره های 420 و 430 عرضه شده اند. با توجه به اینکه کنترل درایو از شبکه profibus به مراتب از کنترل درایو به کمک روشهای معمول برتر است ، بهتر است که کنترل درایو به همین نحو انجام شود. کنترل سرعت این کانوایر قبلا به وسیله بردهای الکترونیکی قدیمی انجام می شد و الکتروموتورهای آن هم از نوع کوپلینگ مغناطیسی بود که با توجه به فرسودگی آنها و خرابیشان باالاجبار تصممیم به تعویض آنها با المانهای رایج گردید. برقراری ارتباط مابین اینگونه درایوها و plc به کمک شبکه profibus براحتی انجام می شود. دسترسی به پارامترها از طریق (PPO(parameter and process data object بکار گرفته شده انجام می شود. از سالهای80 و 81 از درایوهای سری Micromaster سری MMV استفاده می شد. این سری درایوها جزء اولین سری از درایوهای Micromaster بودند که به بازار عرضه شدند و شماره فنی آنها با 6SE32... شروع می شود.از ماجول شبکه با نام CB15 یا CB 155 برای اتصال این درایوها به شبکه profibus استفاده می شود. امروزه قیمت یک درایو سه فاز سری MMV در مقایسه با یک درایو سری MMC440 با همان توان ،

WWW.MOHANDES.ORG

بیشتر و چند برابر آن می باشد. از طرفی برقراری ارتباط مابین درایو و PLC در این مدل های قدیمی نیاز به صرف زمان بیشتر داشته و البته سخت تر است بخصوص اگر تعداد درایوهای متصل به شبکه از دو درایو بیشتر باشد. ضمن اینکه برای این درایوها امکان ارسال setpoint سرعت از روی شبکه وجود ندارد. برعکس ارتباط برقراری شبکه مابین درایو و PLC برای سری MMC440 ساده تر بوده و حتی تعداد بیشتر درایوها تأثیری بر این کار ندارد.

من در کنار اینکه موارد فوق را یاد می گرفتم، کارهای دیگری را که به من می سپردن که بیشتر برای یادگیری بود را سعی می کردم تا به خوبی انجام دهم. در چند روز اول کارآموزی از من خواستند که بعضی لامپ ها را تعویض کنم و من در صورت اشکالات اتصالی به یکی از کارکنان کمک می کردم. در جایی دیگر از من خواسته شده بود که به قسمت EMS سالن شاتل بروم و در نصبقطعهای به سرپرست آنجا کمک کنم. من چند روز را در آن قسمت مشغول کمک بودم. من برای یادگیری های بیشتر به جاهای مختلف سالن رفتم مثلا در مواردی که hangerقسمت EMS خراب شده من برای یادگیری نحوه تعمیر آن به آن قسمت رفتم ویا وقتی که hanger خط سمند که آن به قسمت خطی می برد من برای یادگیری نحوه تعمیر آن در محل حضور داشتم. من برای check up، lifter که برای ارزیابی بدنه می باشد به همراه یکی از کارکنان رفتم. من شاهد تعمیر lift، load و unload هم بوده ام.

WWW.MOHANDES.ORG

فصل سوم: *PLC*

1.3 – پی ال سی و کاربردهای آن

در سال 1968 آمریکایی ها اولین PLC را ساختند و آنرا کنترل قابل برنامه ریزی نام نهادند {PROGRAMER CONTROLLER} آلمانی ها PLC را در سال 1973 وارد بازار کردندو اکنون شرکت های مختلفی در جهان در زمینه ساخت و استفاده از PLC در حال فعالیت هستند.سهم شرکت زیمنس از بازار PLC جهان 26% - شرکت آمریکایی OMRON 26% - ALAM BRADLEY ژاپن 11% - MITSUBISHI 9% و الباقی مربوط به کمپانی های – BOSCH – AEG – GENERAL ELCTRIC و TELEME CANIQUE فرانسه می باشد.

از شرکت های سازنده Plc می توان ، Allen ، Bradley ، Aeg ، Siemense، Mitsubishi، Omron و ... را نام برد.

شرکت های داخلی نیز با توجه به مشکلات یاد شده و برای پر کردن خلاء موجود اقدام به طراحی و ساخت چند نوع Plc نموده اند.Plc های مذکور ، کلیه های امکانات استاندارد Plc های متداول را داشته ، از نمونه های خارجی با قابلیت های مشابه ارزانترد. این Plc ها به خوبی آزمایش گردیده ، از پشتیبانی کامل آموزش و خدمات پس از فروش برخوردار می باشد.

از شرکت های تولید کننده داخلی Plc و سیستم های اتوماسیون می توان کنترونیک را نام برد.این شرکت با بکارگیری دانش متخصصان داخلی اقدام به تولید چندین سیستم Plc با قابلیت های مختلف جهت استفاده در صنایع مختلف و کاربردهای متنوع نموده است.

WWW.MOHANDES.ORG

از زبان های ابداع شده توسط سازندگان Plc می توان ، Cstl ، Omron ، Fst ، S5 ، Allen Bradley ، و ... را نام برد.شرکت کنترونیک در جهت حفظ جایگاه خود و همچنین تکمیل و بی نقض نمو دن سیستم برنامه نویسی و تکمیل زبان step 5 به تازگی زبان step 7 را برای سیستم های جدید خود در نظر گرفته است.

از لحاظ سخت افزاری می توان قسمت های تشکیل دهنده یک سیستم PLC را به صورت زیر تقسیم نمود:

1- واحد منبع تغذیه PS (Power Supply)

2- واحد پردازش مرکزی CPU (Control Processor Unit)

3- حافظه(Memory)

4- ترمینال های ورودی (Input Module)

5- ترمینال های خروجی (Output Module)

6- مدول ارتباط پروسسوری CP(Communication Processor)

7- مدول رابط IM (Interface module)

در PLC سه نوع نرم افزارقابل تعریف است:

1- نرم افزاری که کارخانه سازندهبا توجه به توان سخت افزاری سیستم تعریف می کند که به آن Opration System یا به اختصار OS گویند.

2- نرم افزاری که برنامه نوشته شده توسط استفاده کننده (User) را به زبان قابل فهم ماشین تبدیل می نماید. این برنامه منحصر به کارخانه سازنده بوده ، نام خاصی نیز دارد. معروف ترین و پرکاربردترین این نرم افزارها ، نرم افزار S5 می باشد

WWW.MOHANDES.ORG

که توسط شرکت زیمنس ابداع گردیده است. این نرم افزار هم مانند OS قابل تغییر نیست و بایستی در ROM ذخیره و برای اجرا به RAM پروگرامر ارسال گردد.

3- نرم افزار یا برنامه ای که توسط استفاده کننده نوشته می شود و به آن User Programگویند. این نرم افزار در هر لحظه قابل تغییر بوده ، خواندنی/ نوشتنی است. این نرم افزار در RAM و یا در EPROM و یا در E2PROM ذخیره و در صورت ایجاد هرگونه اشکال از مدول گفته شده مجدداً در RAM کپی شده ، اجرا می شود.

پس از اختراع ترانزیستور و با پیشرفت سریع علم الکترونیک وکامپیوتر مدارات الکترونیکی انعطاف پذیرشده و این قابلیت ایجاد شده که یک مدار الکترونیکی پر از طراحی و پیاده سازی سخت افزاری به صورت نرم افزار قابل برنامه ریزی تبدیل شده و عمل دلخواه هر شخصی در زمینه مدار مربوطه را انجام دهد به تدریج این مدارات حالت استاندارد به خود گرفت ونام پی ال سی را به خود اختصاص داد بنابراین پی ال سی ابزاری است که با درک نسبی محیط کار از طریق سیگنالهای ورودی وپردازش سیگنالها مطابق برنامه داده شده به فرمانهای لازم خروجیهای مناسب) را صادر میکند به عبارتی دیگر پی ال سی مغز سیستم و کنترل در صنعت امروز میباشد به مرورتابلوهای قدیمی که پر رله و کنتاکتور و تایمر وکانتر بود جای خود را به پی ال سی داده و نظم جدیدی را پذیرفته است بزرگترین مزیت پی ال سی برنامه پذیر بودن آن است و همین امر سبب انعطاف پذیری برای پی ال سی میگردد بنابر این در صنایع مختلف از پی ال سی استفاده میگردد ودر هر صنعتی متناسب با آن صنعت برنامه لازم برای پی ال سی نوشته و روی آن نصب میگردد.پی ال سی لوگو کوچکترین پی ال سی ساخت شرکت زیمنس میباشد که باکارائی بالا و وزن کم در صنایع و ماشین آلات بسته بندی پرکنها پله برقی و غیره کاربرد دارد .نوعی از این پی ال سی دارای صفحه نمایش بوده وتوسط کلیدهای روی آن یا باکامپیوتر قابل برنامه ریزی میباشدac /dc ارائه میگردد بطور کلی در دو مدلLOGO !در سال 1960بمنظور کاهش هزینه ها و بعنوان راه حلی بهینه پیشنهاد گردید و به دلیل مدیریت ساده و کاربردی بودن پیشرفت چشمگیری در مهندسی برق و اتوماسیون صنعتی بوجود آورد سخت افزار لوگو شامل ماژول اصلی پایه کارتهای افزایش ماژول تغذیه و قطعات جانبی آن میباشد.

ماژول اصلی

WWW.MOHANDES.ORG

وظیفه پردازش مرکزی سیگنالها برای قطعات و در صورت نیاز برای کنترلهای دیگر را دارد شامل تعدادی ورودی/خروجی محلی و در بعضی از مدلها دارای صفحه نمایش و کلید محلی نیز میباشد با ولتاژهای مختلف کاری بشرح زیر مورد استفاده قرار میگیرد.

VDC/24 V DC 24V AC 115/240 AC12

در آخرین مدل لوگو ورودیها و خروجیها میتوانند انالوگ یا دیجیتال باشندکه واحد پایه حداکثر 12 ورودی /خروجی دیجیتال و دو مورد ورودی انالوگ را پشتیبانی میکند ورودیها شامل سنسورها میباشند که ممکن است فشاری یا سوئیچ باشند سوئیچهای کنترل نوری با ولتاژ و جریان مشخص میتوانند به لوگو متصل شوند خروجیهادارای انواع رله و ترانزیستوری مباشند و میتوانند موتورها شیرها لامپها و غیره باشند در لوگو با خروجی ترانزیستوری خروجیها ا زلحاظ اتصال کوتاه و بار اضافی حفاظت شده اند و ولتاژ تغذیه کمکی مورد نیاز نیست و لوگو آنرا تامین میکند ماکزیمم جریان در کلید زنی در خروجیها 0.3 آمپر میباشد در لوگو خروجی با خروجی رله ای خروجیها میبایست از منبع تغذیه و ورودیها ایزوله باشند ماکزیمم جران کلید زنی بستگی به نوع بار و تعداد سیکل کلید زنی دارد برای بارهای مقاومتی 20آمپر و برای بارهای سلفی 3آمپر درAC/DC 12/24 و ماکزیمم جریان کلید زنی از طریق 4 رله 20 آمپر میباشد

WWW.MOHANDES.ORG

در مدلهائی که صفحه نمایش دارند دو امکان فراهم شده 1_قابلیت نمایش وضعیت ورودی/خروجی و تست برنامه 2_برنامه ایزی لوگو بصورت محلی با استفاده از کلیدهای محلی لوگو بدون صفحه نمایش نیز مزایائی دارد از جمله 1_ صرفه اقتصادی 2_ فضای کابینت کلید زنی کمتر3_ سادگی استفاده بعلاوه این نوع لوگوها با مدلهای بیسیک سازگاری دارد در ارتباط بااین لوگو اطلاعات باید فقط از روی پی سی یا کارت حافظه خوانده شود(بعلت نداشتن صفحه کلید محلی) تاکنون چهار نسل از این کنترلها وارد بازار جهانی شده است و نسل جدید آن با توانائی بالا در راه است

ماژول لوگو دارای سه گونه اصلی میباشد

-STANDARD دارای مدلهای مختلف و قابلیت EXPANSIONرا داراست(OBA3)

WWW.MOHANDES.ORG

- LONGتعداد ورودی/خروجیهای آن دو برابر مدل استاندارد است و قابلیت افزایش ورودی و خروجی را ندارد و با حرف L شناخته میشوند (OBA2)

و دارای مدلها RCL 24L 24RCL 230RCL12 میباشد

را دارد و دارای مدل AS-IENTERFACE و دارای مدلهای قابلیت اتصال به شبکه BUS-230RCLB11 24RCLB11میباشدو B11 باشناخته میشوند.

plc دو معنی دارد : 1-programable logic controler و دیگری2- power line carrier که شماره 1 به معنی کنترل کننده منطقی برنامه پذیر و شماره 2 به معنی کلیه ارتباطاتی که از طریق خطوط انتقال نیرو – برق صورت پذیرد اطلاق می گردد.همانطورکه دوستمون توضییحاتی راجب programable logic controler دادند .

کنترل کننده منطقی برنامه پذیر وسیله ای است که برای جایگزین کردن مدارهای رله ترتیبی در ماشین های کنترل پذیر اختراع شد. عملکرد ان طوری است که ابتدا به ورودیهای را پویش(scan) می کند سپس بر اساس وضعیتیش خروجی را روشن یا خاموش میکند . کاربر یک بار برنامه را معمولا از طریق نرم افزار وارد میکند و نتایج مطلوب را دریافت می کند plc کاربردهای زیادی در صنعت دارد . معمولاً PLC ها دارای پورتهای ارتباطی صنعتی هستند که به کمک آن می توانند با سایر دستگاهها ارتباط برقرار کنند که این امر باعث تسریع در امر تبادل اطلاعات می گردد و امکان کنترل دقیق تر را به PLC می دهد امروزه استفاده از PLC در صنایع و کارخانه ها رو به افزایش است و بایستی برقکاران صنعتی طرز استفاده از آن را بدانند. درواقع هر سیستم نیاز به کنترل دارد.در سیستم های صنعتی 2 نوع کنترل وجود دارد. 1-سخت افزاری(مدارات فرمان الکتریکی) 2- سیستم های PLC

هرPLC از دو قسمت زیر تشکیل شده است:

-سخت افزار

WWW.MOHANDES.ORG

-نرم افزار

2.3کاربرد PLC در صنایع مختلف

امروزه کاربرد PLC در صنایع مختلف به وفور به چشم می خورد ، در زیر تعدادی از این کاربرد ها آورده شده است.

1- صنایع سنگین- شامل: کوره های صنعتی ، وسایل و تجهیزاتی که در ذوب فلزات استفاده می شود ، سیستم های دمای کنترل اتوماتیک و ...

2- صنایع اتومبیل سازی شامل: عملیات سوراخ کاری اتوماتیک ، سیستم های رنگ پاش ، اتصال قطعات و همچنین تست قطعات و تجهیزات اتومبیل و ...

3- سیستم های حمل و نقل- شامل: چرثقیل ها ، سیستم های نوار نقاله ، تجهیزات حمل و نقل و ...

4- صنایع پلاستیک سازی- شامل: ماشیت های ذوب قالب گری و تزریقی ، دمش هوا و سیستم های تولید و آنالیز پلاستیک و ...

WWW.MOHANDES.ORG

5- خدمات ساختمانی – شامل: آسانسور ، کنترل هوا و تهویه مطبوع ، سیستم های روشنایی خودکار و ...

6- صنایع تبدیل انرژی(برق، آب و گاز) – شامل: ایستگاه های تقویت هوای فشرده گاز، ایستگاه های تولید نیرو ، کنترل پمپ آب ، سیستم های تصفیه آب و هوای صنعتی و بازیافت گاز و ... .

3.3 تفاوت PLC در کامپیوتر

تمامی اجزا یک کامپیوتر در یک PLC وجود دارد ولی کامپیوتراز لحاظ نوع ورودی ها و خروجی ها و همچنین عمل ترکیب ورودی ها و خروجی ها با PLC متفاوت می باشد. خروجی PLC می تواند یک رله – ترياک – ترانزیستور – تریستور و غیره باشد که با توجه به حداکثر جریان مجاز خروجی PLC باید انتخاب شود تا آسیبی به سیستم وارد نشود. در PLC ما نتیجه عمل را می بینیم ولی در کامپیوتر فقط اطلاعات را می بینیم.

WWW.MOHANDES.ORG

4.3 حافظه بکار رفته در PLC

در PLC از حافظه های نیمه هادی و بیشتر از RAM و EEPROM استفاده می شود. یک باتری نیز برای جلوگیری از اطلاعات حافظهRAM در مواقع قطع برق و یا خاموش کردن دستگاه به کار برده می شود.یک خازن موازی نیز همراه با باتری بک آپ قرار گرفته که به هنگام تعویض باتری می تواند برق سیستم را به مدت 30 ثانیه تأمین نماید. ولتاژ باتری 3.6 ولت با جریان دهی 0.09 میلی آمپر می باشد.

در مقایسه با روش های حل سنتی و PLC می توان نتیجه گرفت که روش کار PLC آسانتر و توانایی و قابلیت های بیشترینسبت به روش سنتی می باشد.در PLC می توان براحتی در برنامه و اجرای آن تغییر اعمال نمود. همچنین دارای حجم کم و ارزانتری می باشد و و نگهداری آن نیز آسانتر می باشد.

5.3 پی ال سی های زیمنس

WWW.MOHANDES.ORG

PLC های شرکت زیمنس را می توان به دو دسته کلی با ورژن های مختلف تقسیم کرد. STEP 5-1 یا S5 2- STEP7 یا S7 که S5 اولین سری PLC بوده که تحت DOS بوده و سپس تحت WINDOWS آن به بازار آمد. PLC های S7 از سری S7-200 و S7-300 و S7- 400 می باشند.

زبان های برنامه نویسی در هر دو دسته مشترک می باشد و فقط در برخی موارد تفاوت اندکی دارند.

6.3 زبان های برنامه نویسی PLC

LADDER یا نردبانی: اگر شکل بلوک دیگرامی مدار برقی را نود درجه به سمت راست و بالا بچرخانیم و آن را جایگزین علایم نردبانی کنیم در واقع همان مدار را با زبان نردبانی نوشته ایم.این زبان مورد علاقه برقکاران وساده ترین روش برنامه نویسی است.

WWW.MOHANDES.ORG

CSF: برنامه نویسی به روش کنترل سیستمکه درواقع پیاده سازی به مدار برقی بصورت گیت های لاجیگ می باشد. این زبان مورد علاقه و کاربرد الکترونیک کاران می باشد. در برنامه نویسی به زبان CSF باید گیت AND را مقدم تر از گیت OR برشمرد. در PLC های S7-200 برنامهCSF را با FBD نمایش می دهند.

STL: این برنامه که در واقع برنامه نویسی متنی می باشد و نوشتن برنامه بصورت خط به خط با توجه به روابط جبر بول می باشد.این زبان محبوب برنامه نویسان کامپیوتری می باشد.

```
AN I 0.0
A(
O I 0.0
O Q 0.0
)
= Q 0.0
BE
```

WWW.MOHANDES.ORG

در متن STL بالا اگر توجه کنید ابتدا عبارت AND آمده سپس عمل OR کردن آمده است.اگر توجه کرده باشید مدار بالا یک مدار برقی دایم کار یک محل می باشد. I 0.0 و I 0.1 ورودی ها و بترتیب کلیدهای STOP و START می باشد و Q 0.0 یا همان K که مشخصه کنتاکتور می باشد.

ترجمه عبارت بالا: ANDNOT کن ورودی I 0.0 یا STOP و AND کن آن را با OR I 0.1 وOR Q0.0 که در واقع یک گیت OR هستند و نیتجه برابر Q 0.0 که همان کنتاکتور است و Q 0.0 که با OR I 0.1 شده تیغه نگهدارنه کنتاکتور می باشد. یعنی زمانی که I 0.0 مقدارش 0 و I0.1 برابر یک گردد خروجی گیت AND یک شده و Q0.0 یک شده که همان جذب کنتاکتور است و چون Q 0.0 با I 0.1 موازی یا OR شده است خروجی

WWW.MOHANDES.ORG

همواره یک است تا زمانی که I 0.0 یک شود و چون این ورودی ANDNOT است خروجی گیت AND صفر شده و خروجی نیز صفر می شود.

BE به معنای پایان برنامه نوشته شده می باشد(BLOCKED END) زبان STL در بین زبان های PLC دارای اهمیت خاصی می باشد چون زبان اصلی و داخلی PLC بزبان STL می باشد.

7.3 نقش PLC در اتوماسیون صنعتی :

-کنترل بهتر فرآیندهای تولید

-سرعت و دقت عمل بالا

-توانایی خواندن انواع ورودی‌ها ی دیجیتال،آنالوگ و فرکانس بالا

-توانایی انتقال فرمان به سیستم‌ها و قطعات خروجی نظیر مانیتورهای صنعتی ، موتور، شیربرقی ، ...

WWW.MOHANDES.ORG

-امکانات اتصال به شبکه

-ابعاد بسیار کوچک

-سرعت پاسخگویی بسیار بالا

-ایمنی ، دقت و انعطاف پذیری زیاد

-شبکه کردن PLC ها و امکان مدیریت آنها با یک کامپیوتر مرکزی

8.3 مزایای استفاده ازPLC :

1- سیم بندی سیستم‌های جدید در مقایسه با سیستم‌های کنترل رله‌ای تا 80٪ کاهش می‌یابد .

2- از آنجاییکه PLC توان بسیار کمی مصرف می‌کند، توان مصرفی بشدت کاهش پیدا خواهد کرد .

3- توابع عیب یاب داخلی سیستم PLC ، تشخیص و عیب‌یابی سیستم را بسیار سریع و راحت می‌کند .

4- برعکس سیستم‌های قدیمی در سیستم‌های کنترلی جدید اگر نیاز به تغییر در نحوه کنترل یا ترتیب مراحل آن داشته

WWW.MOHANDES.ORG

باشیم، بدون نیاز به تغییر سیم‌بندی و تنها با نوشتن چند خط برنامه این کار را انجام می‌دهیم. در نتیجه وقت و هزینه بسیار بسیار اندکی صرف انجام اینکار خواهد شد .

5- در مقایسه با تابلوهای قدیمی در سیستم‌های مبتنی بر PLC نیاز به قطعات کمکی از قبیل رله ، کانتر، تایمر، مبدل‌های A/DوD/A و... بسیار کمتر شده است. همین امر نیز باعث شده در سیستم‌های جدید از سیم‌بندی، پیچیدگی و وزن تابلوها به نحو چشمگیری کاسته شود .

6-PLCها استهلاک مکانیکی ندارند بنابراین علاوه بر عمر بیشتر، نیازی به تعمیرات و سرویس های دوره ای نخواهند داشت .

7- بر خلاف مدارات رله کنتاکتوری، نویزهای الکترونیکی و صوتی ایجاد نمی کنند.از آنجاییکه سرعت عملکرد و پاسخ‌دهی PLCدر حدود میکروثانیه و نهایتا میلی ثانیه است، لذا زمان لازم برای انجام هر سیکل کاری ماشین بطور قابل ملاحظه‌ای کاهش یافته و این امر باعث افزایش میزان تولید و بالا رفتن بازدهی دستگاه می‌شود .

8- ضریب اطمینان و درجه حفاظت این سیستم‌ها بسیار بالا تر از ماشین‌های رله‌ای است. وقتی توابع کنترل پیچیده‌تر و تعداد I/O ها خیلی زیاد باشد، جایگزین کردن PLC بسیار کم هزینه‌تر و راحت‌تر خواهد بود.

WWW.MOHANDES.ORG

9.3 آشنایی با استاندارد IEC1131 در صنعت PLC

زبان برنامه نویسی PLC های مختلف دارای شباهت ها و تفاوت های گوناگونی است ، و این موضوع برای استفاده کنندگان مشکلاتی را به همراه داشته است. کمیسیون جهانی فناوری برق (The International Electronical commission) که سازمان بین المللی برای ارائه استانداردهای جهانی در صنعت برق است. اخیراً برای استانداردهای جهانی در زمینه زبان های برنامه نویسی PLC اقداماتی نموده است ، که از جمله می توان به زبان واحدی برای برنامه نویسی اشاره نمود.سازمان ، سازندگان مختلف را تشویق به استفاده از این زبان برای محصولات خود می کند.با این همه هنوز تفاوت های زیادی بین این زبان (IEC) با زبان های ارایه شده از طرف سازندگان PLC وجود دارد.

WWW.MOHANDES.ORG

اولین PLC ها در سال 1968 ساخته شده اند.در دهه 70 قابلیت ارتباط به آنها اضافه شد و در دهه 80 پروتکل های ارتباطی استاندارد شد.بالاخره در دهه 90 استانداردهای زبان های برنامه نویسی PLC یعنی استاندارد IEC1131 ارائه گردید.

در سال 1979 یک گروه متخصص ازIEC کار بررسی جامع PLCها را شامل سخت افزار ، برنامه نویسی و ارتباطات به عهده گرفت. هدف این گروه تدوین روش های استانداردی بود که موارد فوق را پوشش دهد و توسط سازندگان PLC بکار گرفته شود.این کار حدو 12 سال به طول انجامید و نهایتاً پس از بحث های موافق و مخالفی که انجام شد استاندارد IEC1131 شکل گرفت و جنبه های مختلف این وسیله از طراحی سخت افزار گرفته تا نصب ، تست ، برنامه ریزی و ارتباطات آن را زیر پوشش قرار داد.این استاندارد که با همکاری برخی از سازندگان بزرگ PLC از جمله شرکت زیمنس شکل گرفته بود از آن به بعد توسط ایشان بکار گرفته شد و سعی کردند محصولات خود را با آن منطبق سازند.

WWW.MOHANDES.ORG

استانداردIEC1131 از بخش های زیر تشکیل شده است.

بخش اول: اطلاعات کلی

این بخش ضمن تعریفبخش های مختلف PLC و وسایل جانبی آن و عملکرد هر قسمت مانند CPU ، منبع تغذیه ، ورودی ها و خروجی ها و ... را تشریح کرده و یک ساختار کلی را به عنوان الگو ارائه کرده است.

بخش دوم: ملزومات سخت افزاری و آزمایش ها

این بخش حداقل ملزومات برای ساخت ، سرویس ، انبار کردن ، حمل و نقل ، عملکرد و ایمنی PLC ها و وسایل جانبی آنها را بیان کرده و تست های کاربردی مربوطه را توضیح می دهد. در این بخش پیش فرض آن است که PLC و متعلقات آن در محیط های صنعتی به کار گرفته می شوند.

WWW.MOHANDES.ORG

بخش سوم: زبان های برنامه نویسی

در این بخش انواع دیتاهایی که می توانند در برنامه نویسی استفاده می شوند مانند Data , Word , Rea , Integer , Bool , Byte , Time تعریف شده اند. همچنین POU ها (Program Organization Uint) مانند فانکشن (FC) و فانکشن بلاک (FB) مشخص می گردیده اند. وجه تمایز FB از FC اینگونه تعیین شده که FB علاوه بر الگوریتم برنامه ، دیتاها را نیز شامل می شود.

IEC در این بخش چهار زبان برنامه نویسی که قبلاً نیز به کار می رفت را انتخاب کرده و یک زبان جدید نیز به آن افزوده و جمعاً 5 زبان برنامه نویسی PLC را به عنوان استاندارد ارائه نموده است:

IL یا Instruction list یک زبان سطح پایین و از زبان های قبلی PLC است که به صورت متنی می باشد. این زبان شبیه زبان اسمبلرهای میکروپروسسور است.

FBD یا Function Block Diagram زبان گرافیکی است که قبلا نیز مورد استفاده قرار می گرفته. در FBD برنامه نویسی توسط یک سری بلوک های پایه که در کنار هم قرار می گیرند انجام می شود.

WWW.MOHANDES.ORG

LD یا Ladder Diagram روش گرافیکی است که قبلا نیز استفاده می شده ولی بصورت پیشرفته تر عرضه شده است در روش جدید LD و FBD می توانند به صورت توأم در برنامه به کار روند.

ST یا Structured Text زبان جدیدی است که IEC به 4 زبان قبلی اضافه کرده است. ST یک زبان سطح بالا شبیه C و پاسکال است و کاربردی عالی بویژه در الگوریتم های پیچیده ریاضی را داراست.

SFC یا Squential Function Control نیز روش جدیدی است.در این روش برنامه به مراحلی که ترتیب الگوریتم های کنترلی را نشان می دهد تقسیم می گردد و شامل step های مختلف است هرگاه شرایطی که در بخش transition مشخص شده برآورده گردید step قبلی غیر فعال و step بعدی فعال می گردد.

WWW.MOHANDES.ORG

بخش چهارم: راهنمای کاربران

بخش چهارم راهنمای کاربر نهایی برای انتخاب و مشخص نمودن ملزومات سیستمی است که سخت افزار ، نرم افزار و ارتباطات در آن منطبق با استاندارد IEC1131 باشد.

بخش پنجم: ارتباطات

در این بخش جنبه های ارتباطی از دیدگاه کنترل کننده تشریح شده است.در ذیل حوزه ای که که این استاندارد برای بخش کنترلر تعیین کرده است را نشان می دهد.

Any Device PC Any Device

بخش ششم: این بخش خالی است و برای استفاده در آینده پیش بینی شده است.

بخش هفتم: برنامه نویسی کنترل فازی

WWW.MOHANDES.ORG

این بخش که در سال 2001 به استاندارد اضافه شده است برنامه نویسی کنترل فازی را معرفی می نماید و برای کاربرانی کهبه خوبی با بخش سوم استاندارد آشنا باشند قابل استفاده است.

بخش هشتم: راهنمای کاربد زبان ها برنامه نویسی

در بخش چهارم مجموعه ای برای راهنمایی کاربران ارائه شده بود که جنبه های مختلف PLCرا پوشش می داد ولی بخش هشتم صرفاً راهنمای کاربران برای استفاده از زبان های برنامه نویسی است که در بخش سوم معرفی شده اند.

10.3 مقایسه تابلو برق های معمولی با تابلو برق های مبتنی بر plc

امروزه تابلو برق های معمولی(رله ای) خیلی کمتر مورد استفاده قرار می گیرند.چرا که معایب زیادی دارند. از آنجا که این نوع تابلوها با رله های الکترومکانیکی کنترل می شوند ، وزن بیشتری پیدا می کنند ، سیم کشی تابلو کار بسیاز

WWW.MOHANDES.ORG

زیادی می طلبد و سیستم را بسیار پیچیده می کند.در نتیچه عیب یابی و رفع مشکل آن بسیار پرزحمت بوده و برای اعمال تغییر در هر سال و یا بروز کردن سیستم بایستی ماشین را بمدت طولانی متوقف نمودکه این امر مقرون به صرفه نخواهد بود.ضمناً توان مصرفی این تابلوها بسیار زیاد است.

با بوجود آمدن PLC ، مفهوم کنترل و طراحی سیستم های کنترلی بطور بسیار چشمگیری پیشرفت کرده است و استفاده از این کنترلر ها مزایای بسیار زیادی دارد. که به برخی از این موارد در زیر اشاره کرده ایم. که با مطالعه آن می توان به وجه تمایز PLC به سایر سیستم های کنترلی پی برد:

سیم بندی سیستم های جدیددر مقایسه با سیستم های کنترلی رله ای تا 80% کاهش می یابد.

توابع عیب یاب داخلی سیستم PLC ، تشخیص و عیب یابی سیستم را بسیار سریع و آسان کرده است.

برعکس سیستم‌های قدیمی در سیستم‌های کنترلی جدید اگر نیاز به تغییر در نحوه کنترل یا ترتیب مراحل آن داشته باشیم، بدون نیاز به تغییر سیم‌بندی و تنها با نوشتن چند خط برنامه این کار را انجام می‌دهیم. در نتیجه وقت و هزینه بسیار بسیار اندکی صرف انجام اینکار خواهد شد.

در مقایسه با تابلوهای قدیمی در سیستم‌های مبتنی بر PLC نیاز به قطعات کمکی از قبیل رله ، کانتر، تایمر، مبدل‌های A/D و D/A و... بسیار کمتر شده است. همین امر نیز باعث شده در سیستم‌های جدید از سیم‌بندی، پیچیدگی و وزن تابلوها به نحو چشمگیری کاسته شود.

در مقایسه با تابلوهای قدیمی در سیستم‌های مبتنی بر PLC نیاز به قطعات کمکی از قبیل رله ، کانتر، تایمر، مبدل‌های A/D و D/A و... بسیار کمتر شده است. همین امر نیز باعث شده در سیستم‌های جدید از سیم‌بندی، پیچیدگی و وزن تابلوها به نحو چشمگیری کاسته شود.

از آنجاییکه سرعت عملکرد و پاسخ دهی PLC در حدود میکرو ثانیه و نهایتا میلی ثانیه است ، لذا زمان برای انجام هرسیکل کاری ماشین به طور قابل ملاحظه ای کاهش یافته و این امر باعث افزایش تولید و بالا رفتن بازدهی دستگاه می شود.

ضریب اطمینان ودرجه حفاظت این سیستم ها بسیار بالاتر از ماشین های رله ای است.

وقتی توابع کنترل پیچیده تر و تعداد I/O ها خیلی زیاد باشد ، جایگزین کردن PLC بسیار کم هزینه تر و راحت تر خواهد بود.

از آنجاییکه سرعت عملکرد و پاسخ‌دهی PLC در حدود میکروثانیه و نهایتا میلی ثانیه است، لذا زمان لازم برای انجام هر سیکل کاری ماشین بطور قابل ملاحظه‌ای کاهش یافته و این امر باعث افزایش میزان تولید و بالا رفتن بازدهی دستگاه می‌شود.

ضریب اطمینان و درجه حفاظت این سیستم‌ها بسیار بالا تر از ماشین‌های رله‌ای است.

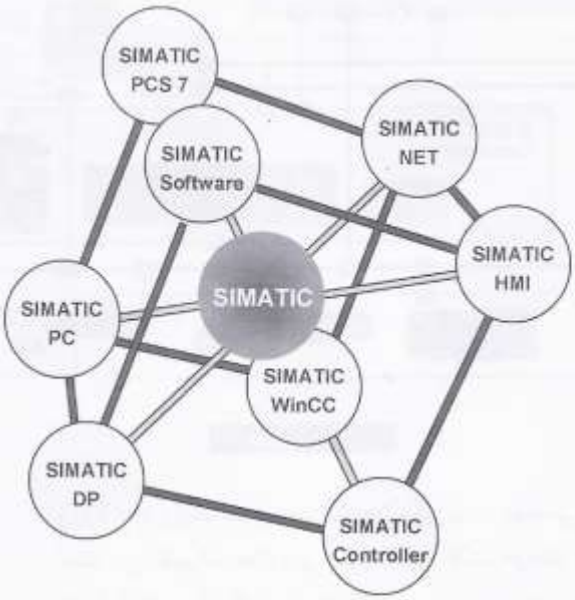
وقتی توابع کنترل پیچیده‌تر و تعداد I/O ها خیلی زیاد باشد، جایگزین کردن PLC بسیار کم هزینه‌تر و راحت‌تر خواهد بود.

WWW.MOHANDES.ORG

1.4

WWW.MOHANDES.ORG

خانواده سیستم SIMATIC S7



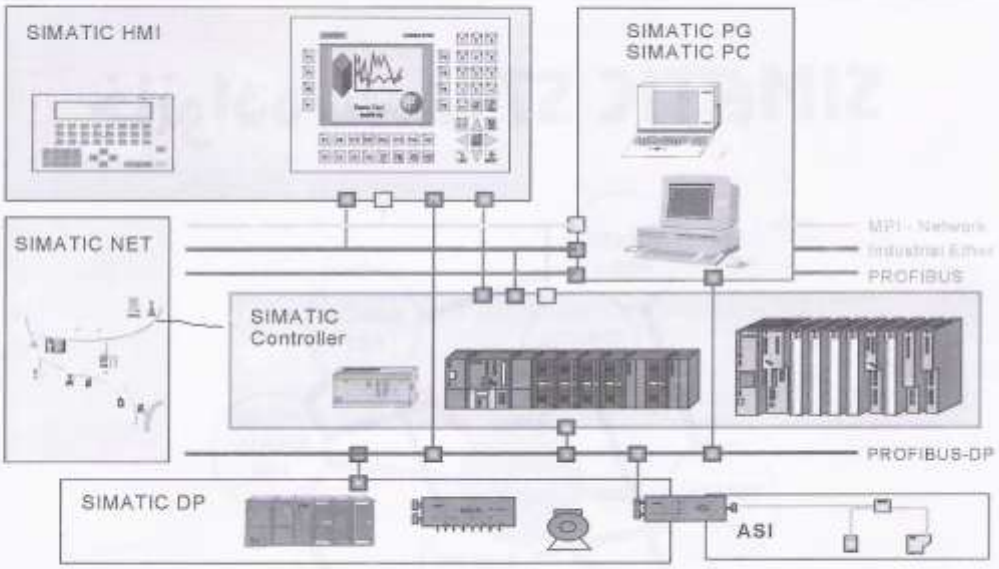
فهرست

شمای کلی SIMATIC ۸
S7-200 ..... ۹
S7-200: ماجولها ۱۰
S7-200: طراحی CPU ۱۱
S7-300 ..... ۱۲
S7-300:ماجولها ۱۳
طراحی CPU ۱٤
S7-400 ..... ۱۵
S7-400: ماجولها ۱٦
S7-400: طراحی CPU (بخش ۱) ۱۷
S7-400: طراحی CPU (بخش ۲) ۱۸
دستگاههای برنامه‌ریز ۱۹
نیازمندیهای PC/PG برای نصب STEP 7 ..... ۲۰
نصب نرم‌افزار STEP7 ..... ۲۱
نتیجه نصب ۲۲

4

WWW.MOHANDES.ORG

شمای کلی SIMATIC (شکل ۱ـ۱)



شکل ۱ـ۱

مقدمه

ورود الکترونیک سبب تغییرات چشمگیری در مهندسی کنترل صنعتی شده است .این تغییرات علاوه بر ایجاد ماشین آلات خودکار که کاربرد آن به سبب کنترل الکترونیکی گسترش یافته است، منجر به ایجاد شاخه‌ها و تکنولوژیهای جدید دیگری نیز شده است.

کنترل کننده‌ها

علاوه بر منبع انرژی المانهای کنترل نیز برای عملیات ماشینها و فرآیندها در تمام حوزه های تولید لازم می‌باشند. برای این کار بایستی امکان اجرا،کنترل و نظارت بر عمکرد هر ماشین یا فرایند وجود داشته باشد. در گذشته کارهای مربوط به کنترل با استفاده از تکنولوژی مرسوم کنترل به صورت موردی حل شده و بسته به نوع فرایند از اتصالات سیمی و رله‌ای استفاده می‌شد. امروزه، کنترل کننده‌های قابل برنامه‌ریزی منطقی در سطح وسیعی برای حل مسائل اتوماسیون مورد استفاده قرار می‌گیرند.

اتوماسیون مجتمع

به منظور حفظ رقابت بین شرکتها، خودکار کردن ایستگاههای پردازش و یا ماشینها به تنهایی کافی نیست.تقاضا برای انعطاف بیشتر با سوددهی بالاتر تنها زمانی برآورده می‌شود که هر ماشینی نه به تنهایی، بلکه در کل سیستم مجتمع شود.در نتیجه جریان خبررسانی بین اجزا،برای کارکرد کل سیستم لازم و ضروری می‌باشد.

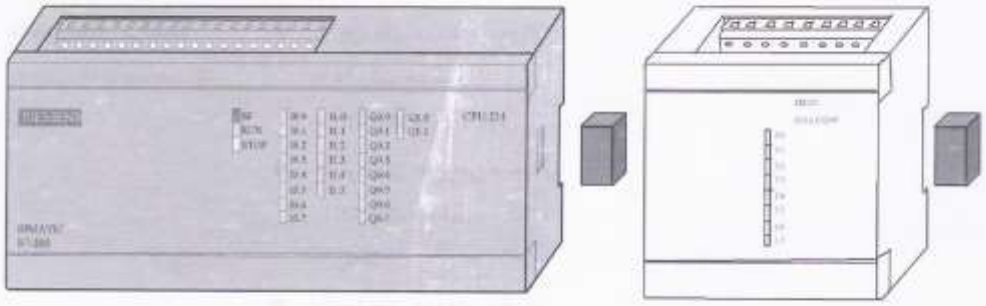
WWW.MOHANDES.ORG

فرآیندهای تولید، دیگر به صورت تعدادی از فرایندهای جدا از هم دیده نمی‌شود، بلکه ترجیحا به عنوان اجزایی غیرقابل تفکیک از کل فرایند تولید هستند. گذشته از این، کل فرایند هم دیگر به صورت مرکزی ساختاردهی نمی‌شود. امروزه فرایند به صورت توزیع شده با عناصر یکنواخت ساختاردهی می‌شود.

همچنین مجتمع‌سازی کل محیط اتوماسیون با کمک موارد زیر ممکن شده است:

- پیکربندی و برنامه ریزی یکسان و مشترک در سیستم‌های جزئی مجزا
- مدیریت مشترک داده‌ها
- ارتباطات مشترک و یکسان بین تمام عناصر موجود در اتوماسیون

S7-200 (شکل ۱ـ۲)



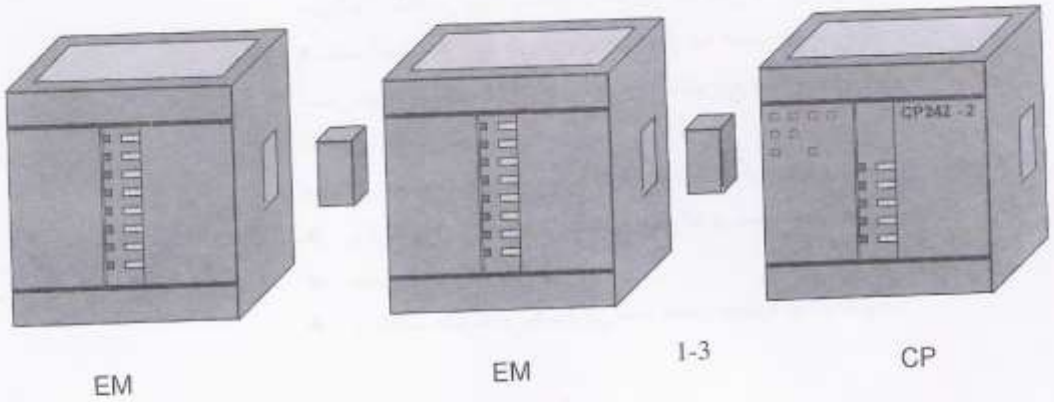
شکل ۱ـ۲

ویژگی‌ها

- ماجولار سیستم ریز کنترل برای کاربردهای محدود
- انواع CPU برحسب محدوده کاری
- گستردگی امکان انتخاب ماجول‌ها
- قابلیت گسترش تا ۷ ماجول
- باس ارتباط دهنده مجتمع شده پشتی (Backplane bus integrated) در ماجول‌ها
- قابلیت شکبه شدن با PROFIBUS یا واسط ارتباطی RS485
- اتصال PG مرکزی با توان دسترسی به تمام ماجول‌ها
- بدون محدودیت‌های مکانی
- دارای نرم افزار
- بسته کلی (total pakage) دارای منبع تغذیه، CPU و ماجول‌های ورودی و خروجی در یک واحد
- میکرو PLC با توابع مجتمع

WWW.MOHANDES.ORG

S7-200: ماجولها (شکل ۱ـ۳)



شکل ۱ـ۳

ماجول‌های توسعه
(Expansion Modules)
(EM)

- ماجول‌های ورودی دیجیتال
  - ۲۴ ولت مستقیم
  - ۱۲۰/۲۳۰ ولت متناوب
- ماجول‌های خروجی دیجیتال
  - ۲۴ ولت مستقیم
  - رله‌ها
- ماجول‌های ورودی آنالوگ
  - ولتاژ
  - جریان
  - مقاومت
  - ترموکوپل
- ماجول‌های خروجی آنالوگ
  - ولتاژ
  - جریان

پردازنده‌های ارتباطی
(Communications Processors) CP

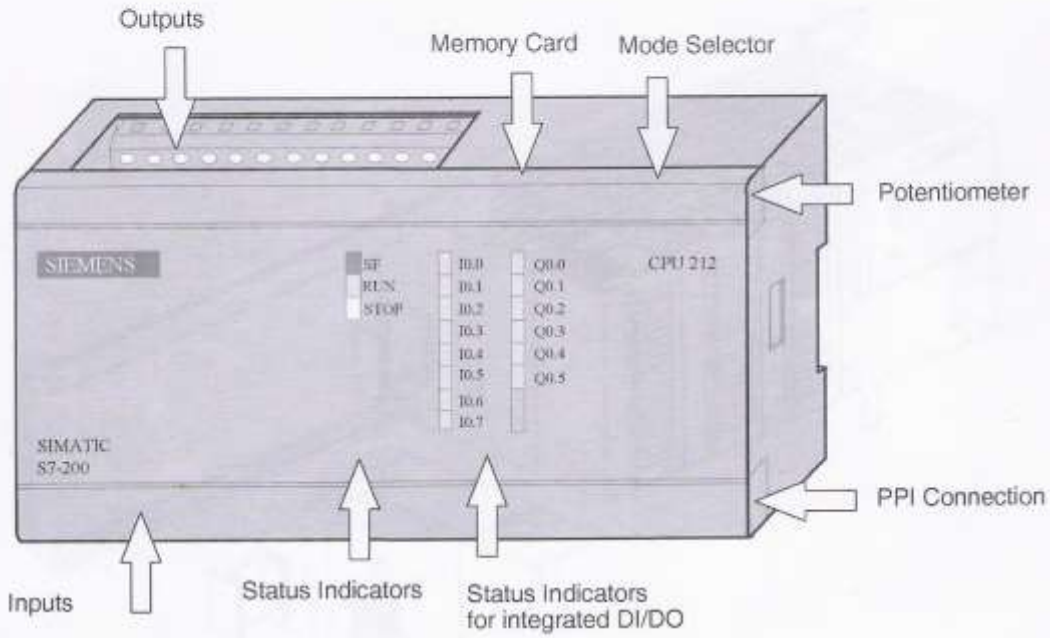
CP243-2 می‌تواند برای اتصال S7-200 به عنوان مستر به یک رابط AS-I مورد استفاده قرار گیرد.در نتیجه تا ۲۴۸ المان باینری (binary elemeny) از طریق ۳۱ زیرشاخه (Slave) رابط AS کنترل می‌شود. نتیجه این کار افزایش چشمگیر تعداد ورودی هاو خروجی هابرای S7-200 خواهد بود.

لوازم فرعی مورد نیاز

ارتباط دهنده باس (Bus Connector)

WWW.MOHANDES.ORG

S7-200: طراحی CPU (شکل ۱-٤)



شکل ۱-٤

سلکتور وضعیت

برای انتخاب وضعیت دستی:

STOP = وضعیت توقف، هیچ برنامه‌ای اجرا نمی‌شود.

TERM = برنامه اجرا می‌شود، امکان نوشتن و خواندن از PG وجود دارد.

RUN = برنامه اجرا می‌شود، تنها امکان خواندن از PG وجود دارد.

حالات LEDها

SF = خطای گروه، خطای داخلی CPU

RUN = وضعیت RUN، سبز

STOP = وضعیت STOP، زرد

DP = ورودی و خروجی توزیع شده (تنها در CPU 215)

کارت حافظه

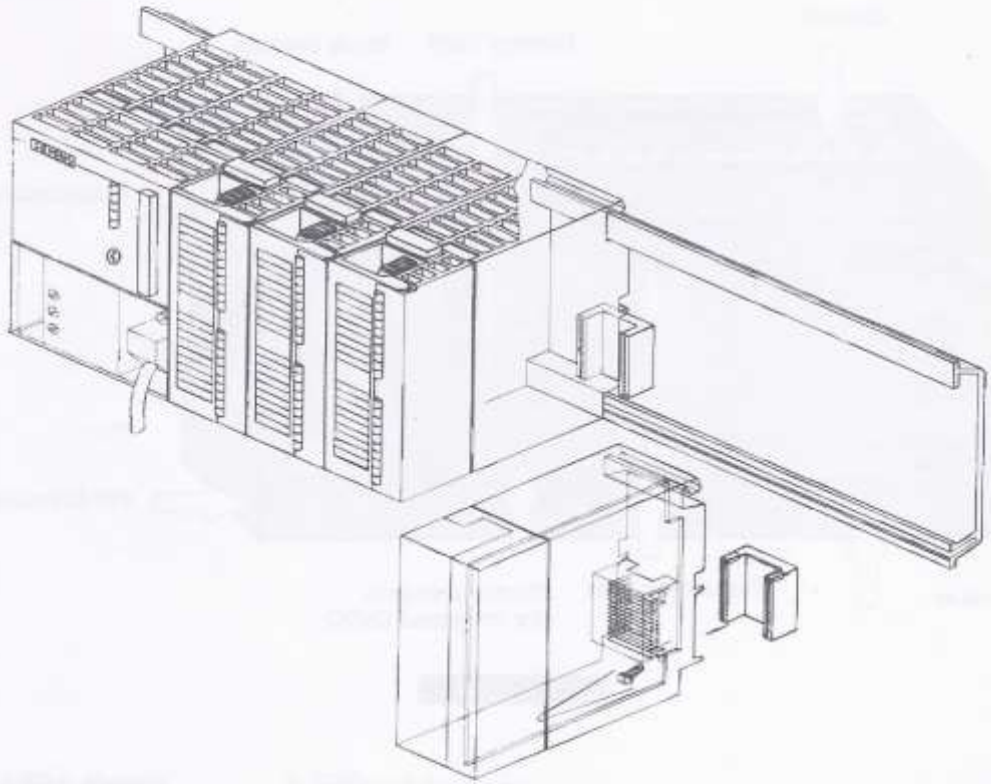
یک کارت حافظه، محتویات برنامه را هنگام قطع منبع تغذیه ذخیره می‌کند بدون اینکه نیاز به باتری داشته باشد.

ارتباط PPI

به این قسمت دستگاه برنامه ریز، نمایش دهنده متنی یا یک CPU دیگر متصل می‌شود.

WWW.MOHANDES.ORG

S7-300 (شکل ۱-۵)



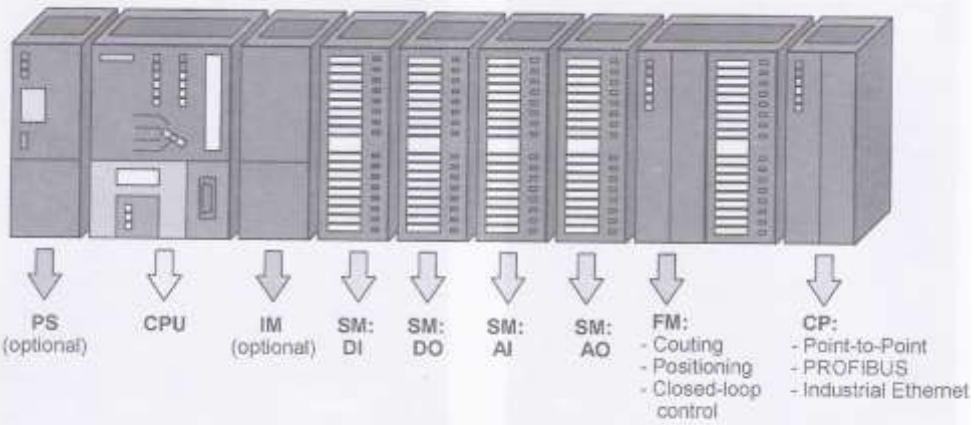
شکل ۱-۵

ویژگی‌ها

- ماجولار سیستم ریزکنترل برای کاربردهای محدود
- انواع CPU بر حسب محدوده کاری
- گستردگی امکان انتخاب ماجول‌ها
- قابلیت گسترش تا 32 ماجول
- قابلیت شبکه شدن از طریق ماجول
- باس ارتباط دهنده مجتمع شده (Backplane Bus Integrated)
- قابلیت شبکه شدن از طریق: ارتباط چند نقطه‌ای (MPI)،پروفیباس، اترنت صنعتی
- اتصال PG مرکزی با دسترسی به تمام ماجول‌ها
- بدون محدویت‌های مکانی
- پیکربندی و تنظیم پارامترها با استفاده از ابزار "HWConfig" در STEP 7

WWW.MOHANDES.ORG

S7-300:ماجولها (شکل ۱-۶)



شکل ۱-۶

ماجول‌های سیگنال (SM)

- ماجول‌های ورودی دیجیتال: ۲۴ ولت DC و ۱۲۰تا۲۳۰ ولت AC
- ماجول‌های خروجی دیجیتال: ۲۴ ولت DC، رله‌ای
- ماجول‌های ورودی آنالوگ: ولتاژ، جریان، مقاومت، ترموکوپل
- ماجول‌های خروجی آنالوگ: ولتاژ، جریان

ماجول‌های واسط (IM)

IM 365,IM 360/IM361 پیکربندی در چند سطح را ممکن می سازد. این ماجول‌هاباعث ایجاد حلقه در باس شبکه از یک سطح به سطح دیگر می‌شود.

ماجول‌های کاذب (DM)

ماجول کاذب DM 370، محل یک ماجول راکه پارامترهای آن هنوز تعیین نشده است، رزرو می‌کند. از این ماجول همچنین می‌توان جهت رزرو یک ماجول واسط که بعدها در آن محل وارد خواهد شد، استفاده کرد.

ماجول‌های تابع (FM)

این ماجول‌ها عملیات ویژه را انجام می‌دهد:

- شمارش
- مکان یابی
- کنترل حلقه بسته

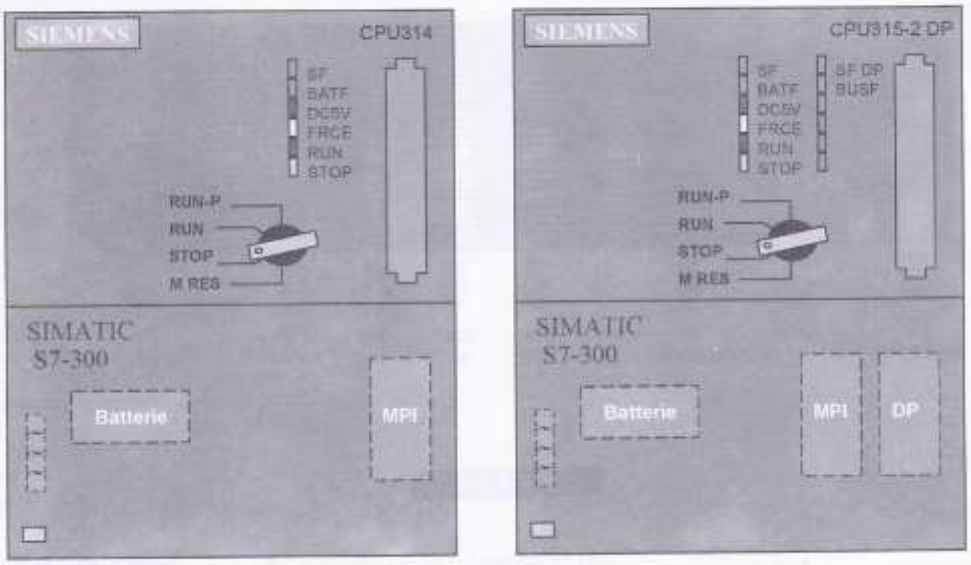
پردازنده‌های ارتباطی (CP)

این پردازنده‌ها تسهیلات شبکه سازی زیر را فراهم می‌کند:

- ارتباط نقطه به نقطه
- پروفیباس
- اترنت صنعتی

WWW.MOHANDES.ORG

طراحی CPU (شکل ۱-۷)



شکل ۱-۷

سلکتور وضعیت

MRES = راه‌اندازی مجدد (Restart) حافظه

STOP = وضعیت توقف، هیچ برنامه‌ای اجرا نمی‌شود.

RUN = برنامه اجرا می‌شود، تنها امکان خواندن در PG وجود دارد.

RUN-P = برنامه اجرا می‌شود، امکان نوشتن و خواندن از PG وجود دارد.

حالات LEDها

SF = خطای گروه، خطای داخلی CPU یا خطا در ماجول با قابلیت تشخیص عیب

BATF = خطای باتری، باتری خالی است یا نصب نشده است.

DC5V = شاخص ولتاژ مستقیم ۵ ولت داخلی

FRCE = نشان می‌دهد که حداقل یک ورودی یا خروجی اجباری اعمال (FORCE) شده است.

RUN = وقتی که CPU آغاز به کار می‌کند،به طور دائم روشن می‌شود.

STOP = در وضعیت توقف به طور دائم روشن است.

برای درخواست راه‌اندازی مجدد حافظه به آرامی چشمک می‌زند.

زمانی که یک بازنشانی حافظه در حال انجام است، چشمک زدن تند می‌شود.

زمانی که راه اندازی مجدد حافظه به علت قرار گرفتن کارت حافظه مورد نیاز است، به آرامی چشمک می‌زند.

WWW.MOHANDES.ORG

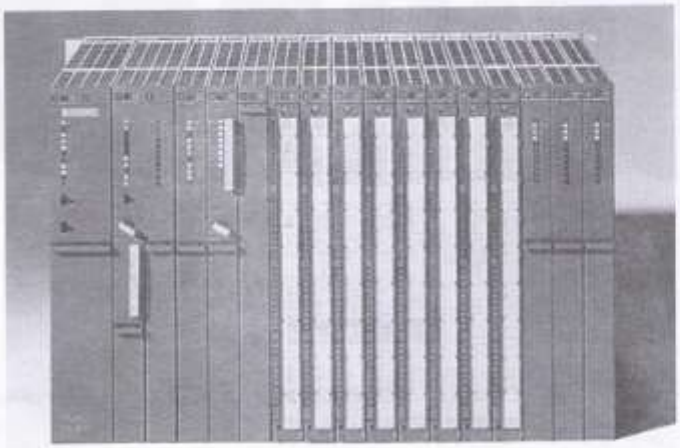
کارت حافظه شکافی برای کارت حافظه تعبیه شده است. کارت حافظه، محتویات برنامه را هنگام قطع منبع تغذیه ذخیره می‌کند بدون اینکه نیاز به باتری داشته باشد.

قسمت باتری محلی برای باتری لیتیم زیر روکش وجود دارد که به عنوان منبع پشتیبانی جهت ذخیره محتویات RAM هنگام خاموش شدن CPU عمل می‌کند.

اتصال MPI اتصال PG یا دستگاه دیگر از رابط MPI

رابط DP جهت ارتباط مستقیم ماجول‌های ورودی و خروجی گسترش یافته با CPU

S7-400 (شکل ۱-۷)



شکل ۱-۸

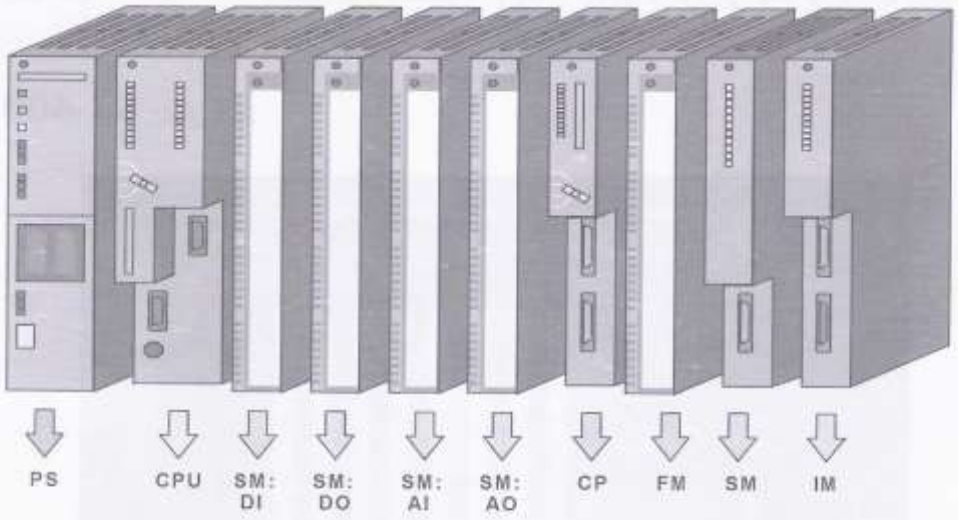
ویژگی‌ها

- PLC پرقدرت برای کاربردهای محدوده متوسط و وسیع
- انواع CPU برحسب محدوده کاری
- گستردگی امکان انتخاب ماجول‌ها
- قابلیت گسترش به بیش از ۳۰۰ ماجول
- باس ارتباط دهنده مجتمع شده پشتی در ماجول‌ها
- قابلیت شبکه شدن از طریق ارتباط چند نقطه‌ای (MPI) ، PROFIBUS و Industrial Ethernet
- اتصال PG مرکزی با دسترسی به تمام ماجول‌ها

WWW.MOHANDES.ORG

- فاقد محدودیت‌های مکانی
- پیکربندی سخت‌افزار و تنظیم پارامترها با استفاده از ابزار "HWConfig" در STEP 7
- قابلیت انجام چندین محاسبه (تا چهار CPU می‌توان در ریل اصلی استفاده کرد)

S7-400: ماجولها(شکل ۱-۹)



شکل ۱-۹

ماجول‌های سیگنال (SM)

- ماجول‌های ورودی دیجیتال: ۲۴ ولت مستقیم، ۱۲۰/۲۳۰ ولت متناوب
- ماجول‌های خروجی دیجیتال: ۲۴ ولت مستقیم، رله‌ای
- ماجول‌های ورودی آنالوگ: ولتاژ، جریان، مقاومت، ترموکوپل
- ماجول‌های خروجی آنالوگ: ولتاژ، جریان

ماجول‌های واسط (IM)

ماجول‌های واسط IM460، IM461، IM463 و IM467 ارتباط بین ریل‌های مختلف را برقرار می‌کنند.

- UR1 (ریل عمومی) تا ۱۸ ماجول
- UR2 (ریل عمومی) تا ۹ ماجول
- ER1 (ریل گسترش) تا ۱۸ ماجول
- ER2 (ریل گسترش) تا ۹ ماجول

ماجول‌های تابع (FM)

توابع مخصوص را اجرا می‌کند:

- شمارش

WWW.MOHANDES.ORG

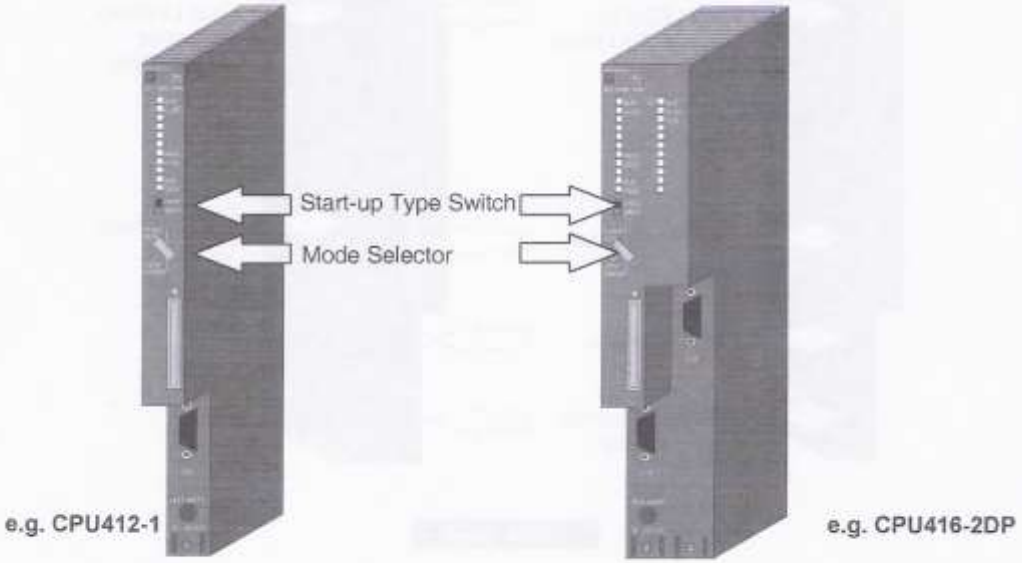
- موقعیت یابی
- کنترل حلقه بسته

پردازنده های ارتباطی (CP)

امکانات شبکه سازی زیر را فراهم می‌کند:

- ارتباطات نقطه به نقطه
- PROFIBUS
- Industrial Ethernet

S7-400: طراحی CPU (بخش ۱)(شکل ۱-۱۰)



* for further CPUs please see catalog

شکل ۱-۱۰

سلکتور وضعیت

MRES = پاک کردن یا بازنشانی حافظه

STOP = وضعیت توقف، هیچ برنامه‌ای اجرا نمی‌شود و خروجی غیرفعال است.(وضعیت OD = خروجی غیرفعال)

RUN = برنامه اجرا می‌شود، تنها امکان خواندن در PG وجود دارد.

RUN-P = برنامه اجرا می‌شود، امکان نوشتن و خواندن در PG وجود دارد.

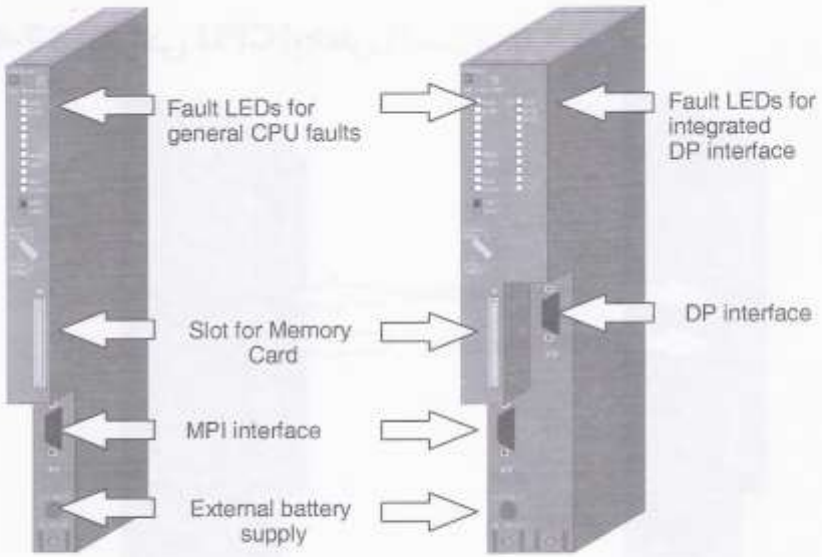
کلید راه اندازی مجدد

CRST = زمانی که CPU را با وضعیت STOP/RUN روشن می‌کنید ، یک راه‌اندازی مجدد کامل "Cold" انجام می‌شود.

WWW.MOHANDES.ORG

WRST =زمانی که CPU را با این وضعیت روشن می‌کنید (STOP/RUN)، یک بازنشانی "Warm" انجام می‌شود.
CPU نوع راه اندازی مجدد با حالت LED درخواست می‌کند. (قابل انتخاب با کلید CRST/WRST)

S7-400: طراحی CPU (بخش ۲) (شکل ۱ـ۱۱)



شکل ۱ـ۱۱

EXT-BATT باتری خارجی اضافی (مستقیم ۵ تا ۱۵ ولت) جهت پشتیبانی RAM. مثلاً زمانی که می‌خواهیم منبع تغذیه دیگری جایگزین کنیم، استفاده می‌شود.

ارتباط MPI برای ارتباط با دستگاهای برنامه ریز یا دستگاهای دیگر که دارای رابط MPI هستند.

رابط DP CPUهای ۲ـ۴۱۴/۲ـ۴۱۳ دارای یک رابط مجتمع به منظور ارتباط مستقیم ماجول‌های گسترش یافته ورودی و خروجی با CPU هستند.

شکاف کارت حافظه بسته به ضرورت، می‌توانید کارت‌های RAM یا Flash EPROM را به CPUهای S7-400 به عنوان حافظه خارجی وارد کنید:

WWW.MOHANDES.ORG

- کارت‌های RAM با ظرفیت‌های 64KB ، 256KB ، 1MB و 2MB که محتویات آنها بوسیله باتری CPU پشتیبانی می‌شود.
- کارت‌های Flash EPROM با ظرفیت‌های 64KB ، 256KB ، 1MB ، 2MB ، 4MB ، 8MB ، 16MB که محتویات آنها بر روی EEPROMهای مجتمع پشتیبانی می‌شود.

دستگاههای برنامه ریز (شکل ۱-۱۲)

شکل ۱-۱۲

PG720

دستگاه برنامه ریز استاندارد و صنعتی، پرتوان و آسان برای استفاده، بخصوص برای نگهداری و سرویس دهی همچنین برای برنامه‌ریزی و آرایش دهی - وسیله‌ای ایده‌آل برای کاربردها در محل کارخانه

ویژگی‌ها

- دارای ابعاد کامپیوترهای notebook
- مستقل از منبع تغذیه
- سازگار با استاندارد AT
- سخت‌افزار قدرتمند
- مجهز به تمام پورت‌های واسط مورد نیاز SIMATIC

WWW.MOHANDES.ORG

PG740

دستگاه برنامه ریز قابل حمل و نقل، ایده‌آل برای تمامی کاربردها در پروژه‌های اتوماسیون، بسیار پرتوان، PC استاندارد صنعتی

ویژگی‌ها:

- اجرای سطح بالای سیستم
- تسهیلات گسترش فوق العاده
- نمایش رنگ TFT
- طرح بسیار پردوام
- مجهز به تمام پورت‌های واسط مورد نیاز SIMATIC

PG760

دستگاه برنامه‌ریز با صفحه کار چند تابعی برای تمامی امور برنامه ریزی و آرایش دهی در دفتر مهندسی. اجرای سطح بالای سیستم، توانایی گسترش انعطاف‌پذیر و امکانات همه جانبه این نوع PG باعث شده است که به عنوان یک ابزار دفتری ایده‌آل برای تمامی پروژه‌های اتوماسیون مورد استفاده قرار گیرد.

توجه

یک دستگاه برنامه ریز دستی نیز برای برنامه ریزی S7-200 به فرم STL در دسترس است (PG702 تقریباً ۲۳۰ گرم، ۱۴۴×۷۲×۲۷mm، ۲×۲۰ کاراکتر نمایش LC)

نیازمندیهای PC/PG برای نصب STEP 7 (شکل ۱-۱۳)

Hardware/Software	Requirements
• Processor	80 486 or higher, Pentium recommended
• Hard Disk (free)	Min. 300 MB (for Windows, Swap File, STEP7, Projects)
• RAM	>= 32 MB, 64 MB recommended
• Interfaces	CP 5611 or MPI card or PC-Adapter Programming Adapter for Memory Card
• Mouse	Yes
• Operating System	Windows 95/98/NT

شکل ۱-۱۳

نیازمندیها

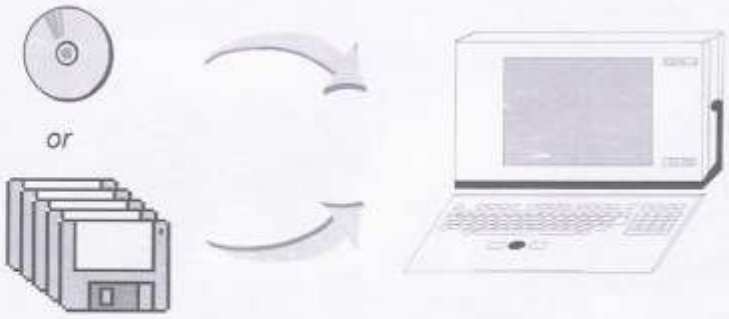
PGهای جدید از سری SIMATIC S7 شرایط بهینه رابرای نرم‌افزار STEP 7 فراهم می‌کند.

WWW.MOHANDES.ORG

همچنین کارت MPI را می‌توان بر روی PC - Adaptor هایی که شرایط فوق الذکر را دارند نصب و یا می‌توان آنها را به رابط COM یا مبدل PC متصل کرد.

MPI رابطی چند نقطه‌ای می‌باشد.

نصب نرم‌افزار STEP7(شکل ۱-۱٤)



شکل ۱-۱٤

نصب

۱. "Setup.exe" را با انتخاب "Add/Remove Programs" در Contorl Panel ← Win95 فعال کنید.
۲. Options را انتخاب کنید.
۳. زبان را انتخاب کنید.
٤. قرار دادن دیسک مجوز در صورت نیاز
۵. Re-boot کردن در صورت نیاز

نکات: ۱. نرم‌افزار STEP 7 نسخه ٤,۰ فقط در CD-ROM موجود است.
۲. نرم‌افزار Service Packs همچنین می‌تواند از اینترنت بارگذاری شود.

حفاظت نرم افزار

نرم افزار STEP 7، در برابر کپی حفاظت شده است و می‌تواند در یک زمان واحد، تنها در یک دستگاه برنامه ریز استفاده شود.
وقتی که شما نرم‌افزار را نصب کردید، تا وقتی که مجوزها را از دیسک مجوز به دیسک سخت انتقال نداده باشید، نمی‌توانید از نرم‌افزار استفاده کنید.
نرم‌افزار STEP 7 نسخه 5.0 می‌تواند بدون مجوز نیز شروع به کار کند، لیکن بعد از یک دوره زمانی مشخص،از کاربر،درخواست نصب مجوز خواهد شد.
حتماً نکات موجود در فایل README.TXT دیسک مجوز را بخوانید. در غیر این صورت ممکن است خطر از دست دادن مجوز را داشته باشید.

WWW.MOHANDES.ORG

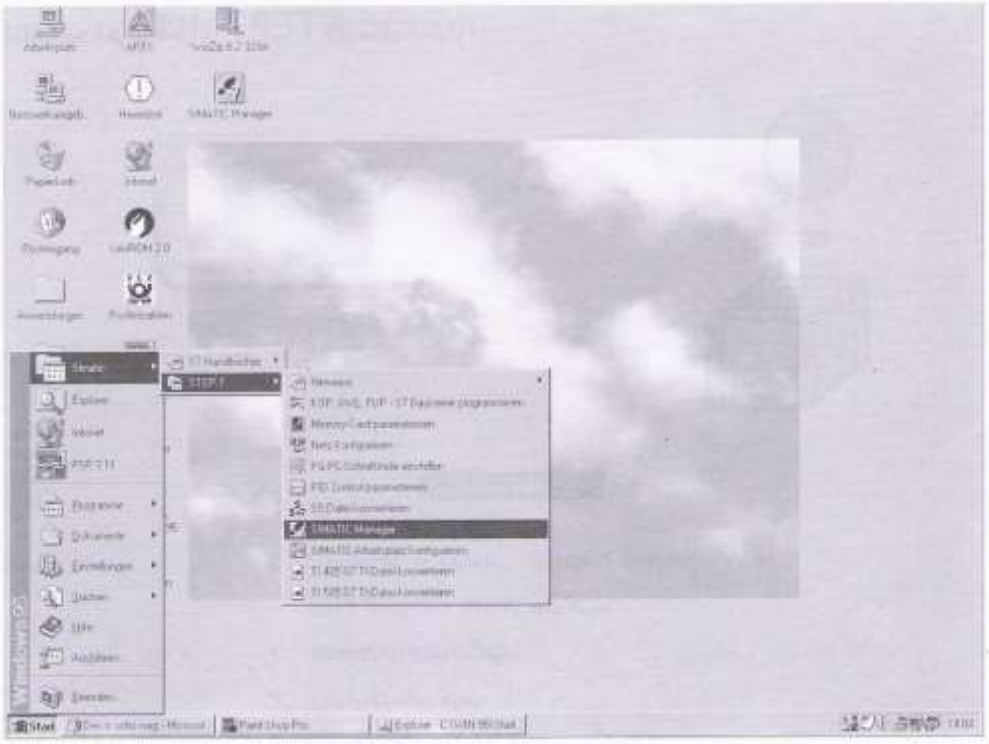
Service Pack

Service Packs نرم‌افزار را می‌توان از آدرس زیر به دست آورد:

رایگان

http://www.ad.siemens.de/simatic-cs

نتیجه نصب(شکل ۱-۱۵)



شکل ۱-۱۵

معرفی

ابزار اصلی در STEP 7، SIMATIC Manager است. دو راه برای فعال کردن آن وجود دارد:

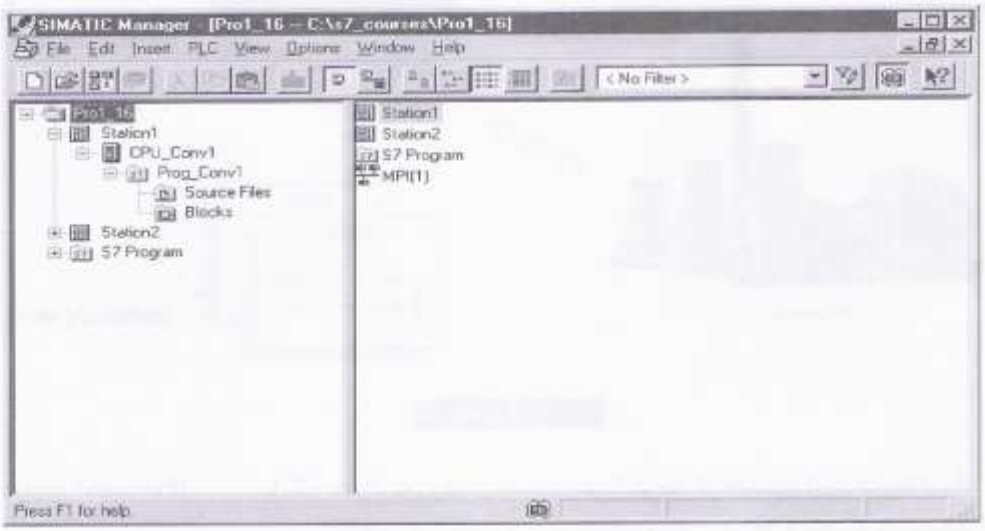
۱. Task bar ⟶ Start ⟶ SIMATIC ⟶ STEP 7 ⟶ SIMATIC Manager

۲. توسط گزینهٔ "SIMATIC Manager"

WWW.MOHANDES.ORG

WWW.MOHANDES.ORG

SIMATIC Manager

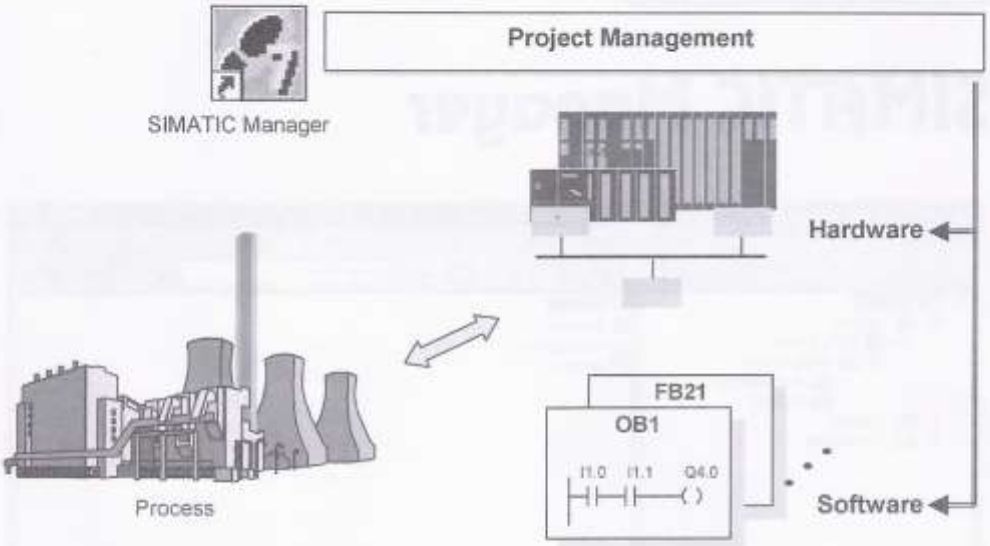


فهرست

از روند اجرا تا پروژه ۲۴
ابزار STEP 7 ..... ۲۵
شروع SIMATIC Manager ۲۶
منوها و نوار ابزار ۲۷
نوار ابزار در SIMATIC Manager ۲۸
ساختار پروژه STEP 7 ..... ۲۹
نمایش online/offline در SIMATIC Manager ۳۰
محل ذخیره پروژه‌ها ۳۱
ایجاد یک پروژه ۳۳
وارد کردن یک برنامه S7 ..... ۳۴
وارد کردن یک بلوک S7 ..... ۳۴
سیستم راهنمای STEP 7 ..... ۳۵
راهنمای موضوعی در STEP 7 ..... ۳۶
کتابخانه‌های استاندارد ۳۷
تمرین: ایجاد یک پروژه ۳۸
تمرین: وارد نمودن یک برنامه S7 ..... ۳۹
تمرین: وارد نمودن یک بلوک S7 ..... ۴۰
تمرین: بازنشانی حافظه CPU ۴۲

WWW.MOHANDES.ORG

از روند اجرا تا پروژه (شکل ۲ـ۱)



شکل ۲ـ۱

فرایند (Process)

با نگاه دقیق‌تر به روند اتوماسیون، شما متوجه خواهید شد که آن فرآیند از یک سری بخشهای کوچکتر و زیر رویه‌ها که همگی وابسته به یکدیگرند، تشکیل شده است.

بنابراین اولین کار، تقسیم نمودن روندهای اتوماسیون به زیر برنامه‌های جداگانه است.

سخت‌افزار و نرم افزار

هر زیر برنامه تجهیزات سخت‌افزاری و نرم‌افزاری مشخصی را تعیین می‌کند که باید به وسیله سیستم اتوماسیون برآورده شود.

- **سخت افزار**
  - نوع و تعداد ورودی و خروجی‌ها
  - نوع و تعداد ماجولها
  - گنجایش و نوع CPU
  - سیستمهای HMI
  - تعداد ریلها
  - سیستم شبکه‌سازی
- **نرم افزار**
  - ساختار برنامه
  - مدیریت داده برای روند اتوماسیون
  - داده پیکربندی

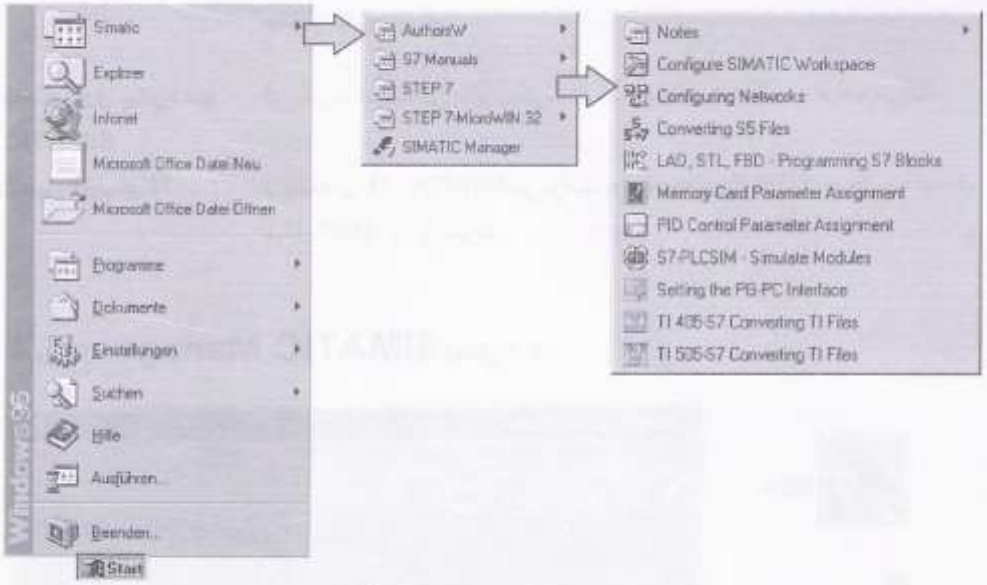
WWW.MOHANDES.ORG

- داده ارتباطی
- اسناد پروژه و برنامه

پروژه

در SIMATIC S7 همه نیازهای سخت‌افزاری و نرم‌افزاری یک روند اتوماسیون در یک پروژه مدیریت می‌شوند.
یک پروژه شامل سخت‌افزار مورد نیاز (+ پیکربندی)، شبکه (+ پیکربندی)، همه برنامه‌ها و مدیریت داده برای یک راه حل اتوماسیونی می‌باشد.

ابزار STEP 7 (شکل ۲ـ۲)



شکل ۲ـ۲

SIMATIC Manager

پروژه‌های step 7 را مدیریت می‌کند. SIMATIC Manager برنامه اصلی است که آیکون آن روی صفحه WINDOWS ظاهر می‌گردد.

توجه

"STEP7-Readme" اطلاعات زیادی درباره نسخه، مراحل نصب و ... را تامین می‌کند.

LAD,STL,FBD

ابزاری برای نوشتن برنامه‌های STEP 7 کاربران در زبانهای برنامه نویسی "دیاگرام نردبانی (LAD)، لیست عبارت (STL) و عملیات بلوک دیاگرام (FBD).

تعیین پارامترهای کارت حافظه

شما می‌توانید برنامه‌هایتان را با استفاده از دستگاه برنامه ریزی یا یک برنامه‌ریز (programmer) خارجی روی کارتهای EPROM ذخیره کنید.
درایورهای متفاوتی بسته به کاربرد مورد نیازند.

WWW.MOHANDES.ORG

پیکربندی شبکه
در فصل ارتباطات "communication" بحث خواهد شد.

تنظیم رابط PG-PC
این وسیله برای قرار دادن آدرس گره‌های (node) محلی، سرعت انتقال و بالاترین آدرس گره در شبکه MPI استفاده می‌شود.

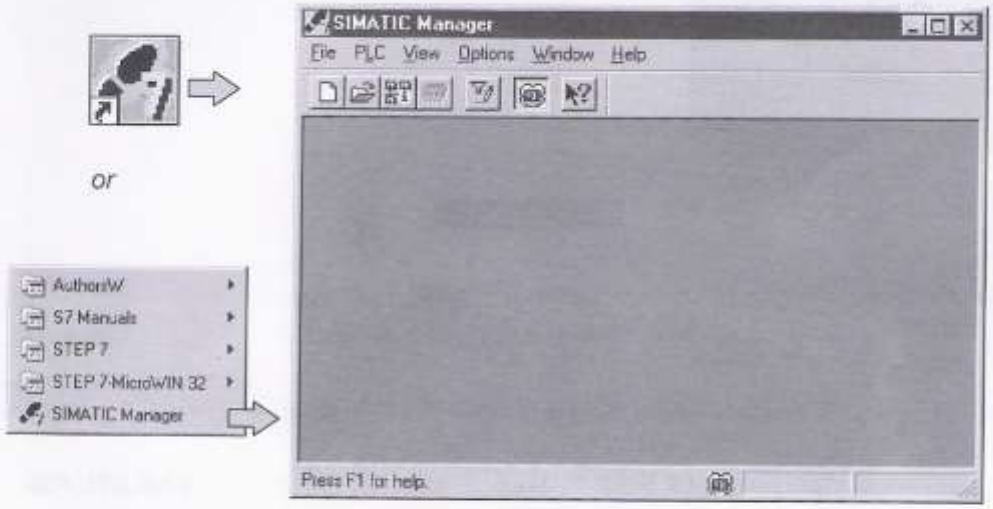
تعیین پارامترهای کنترل PID
در بسته نرم‌افزاری اصلی STEP 7 همچنین بلوکهایی برای حل مسایل کنترل PID (حلقه بسته) وجود دارد. شما برای شروع برنامه جهت تعیین پارامترهای بلوکهای کنترل حلقه بسته،می توانید "PID Contrl Parameter Assignment" را انتخاب کنید.

تبدیل فایلهای S5
برنامه‌های STEP 5 می‌توانند با کمک مبدل S5/S7 به برنامه‌های STEP 7 متناظر تبدیل شوند.

فضای‌کاری پیکربندی SIMATIC
این گزینه تسهیلاتی برای پیکربندی سیستمهای چند کاربره فراهم می‌کند.

تبدیل فایلهای TI
برنامه‌های SIMATIC TI می‌توانند به برنامه‌های STEP 7 متناظر با کمک مبدل TI/S7، تبدیل شوند.

شروع SIMATIC Manager (شکل ۲-۳)



شکل ۲-۳

معرفی
SIMATIC Manager یک رابط کاربر گرافیکی برای ویرایش online/offline اجزای S7 (پروژه‌ها، فایلهای برنامه کاربر، بلوکها، واحدهای سخت‌افزاری و

WWW.MOHANDES.ORG

ابزارها) می‌باشد. به کمک SIMATIC Manager شما می‌توانید:

- پروژه‌ها و کتابخانه‌ها را مدیریت کنید.
- ابزارهای STEP 7 را فعال کنید.
- به PLC به صورت online دسترسی داشته باشید.
- کارتهای حافظه را ویرایش کنید.

شروع SIMATIC Manager

یک گزینه "SIMATIC MANAGER" روی صفحه Windows 95 و یک گزینه زیر برنامه SIMATIC Manager در منوی Start وجود دارد. شما می‌توانید برنامه را مثل همه برنامه‌های Windows 95 با دوبار کلیک روی گزینه و یا از منوی start فعال کنید.

START → SIMATIC → SIMATIC Manager

ارتباط کاربر

پس از نصب نرم‌افزار، ابزار اصلی به عنوان یک گزینه روی صفحه نمایش Windows 95 قابل دسترسی است ... SIMATIC M اجزای S7 را مانند پروژه‌ها و برنامه‌های کاربر، مدیریت می‌کند.
با باز کردن یکی از اجزا،ابزار مربوط به ویرایش شروع به کار می‌کند. دوبار کلیک روی بلوک برنامه، برنامه ویرایشگر و بلوکی که می‌تواند ویرایش شود را راه‌اندازی می‌کند.

توجه

می‌توان online help برای یک پنجره مورد نظر با فشردن دکمه F1 بدست آورد.

منوها و نوار ابزار (شکل ۲ـ٤)

نوار عنوان (Titlebar)

نوار عنوان، شامل عنوان پنجره و دکمه‌هایی برای کنترل پنجره می‌باشد.

نوار منو (Menubar)

همه منوهای در دسترس برای پنجره‌های مورد نظر را شامل می‌شود.

نوار ابزار (Toolbar)

سمبلها و بخشهایی که به تناوب استفاده می‌شود را در بر می‌گیرد.این سمبلها خود تبیین هستند.

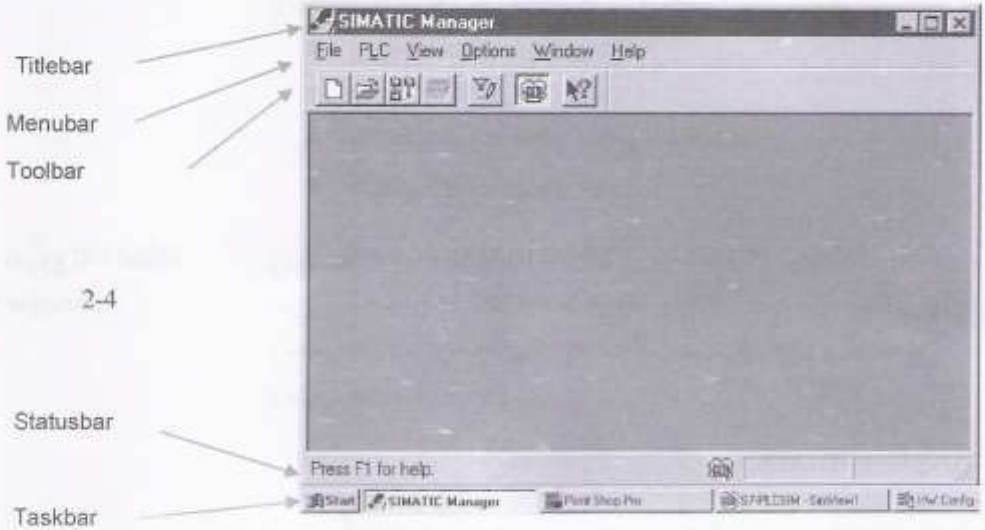
نوار وضعیت (Statusbar)

وضعیت موجود و اطلاعات بیشتر را نشان می‌دهد.

نوار وظیفه (Taskbar)

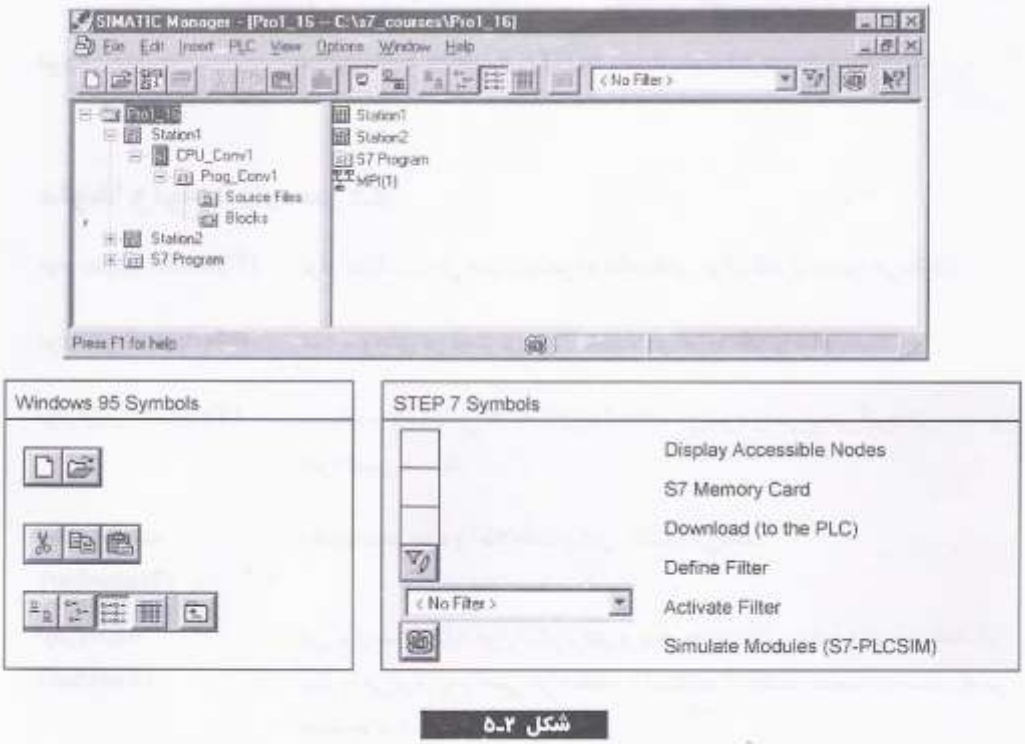
این نوار شامل کلیه موارد کاربردی و پنجره‌ها در قالب دکمه‌هایی می‌باشد.این نوار را می‌توان به راحتی در صفحه با استفاده از دکمه سمت راست ماوس جابه جا کرد.

WWW.MOHANDES.ORG



شکل ۲-٤

نوار ابزار در SIMATIC Manager(شکل ۲-۵)



شکل ۲-۵

WWW.MOHANDES.ORG

(File Menu) New	جدید (منوی فایل)
Open (File Menu)	باز کردن (منوی فایل)
Display Accessible Nodes (PLC Menu)	نمایش گره‌های در دسترس (منوی PLC)
S7 Memory Card (File Menu)	کارت حافظه S7 (منوی فایل)
Cut (Edit Menu)	بریدن (منوی ویرایش)
Copy (Edit Menu)	کپی کردن (منوی ویرایش)
Paste (Edit Menu)	چسباندن (منوی ویرایش)
Download (PlC Menu)	بارگذاری (منوی PLC)
Online (View Menu)	online (منوی تصویر)
Offline (View Menu)	offline (منوی تصویر)
Large Icons (View Menu)	آیکون بزرگ (منوی نمایش)
Small Icons (View Menu)	آیکون کوچک (منوی نمایش)
List (View Menu)	لیست کردن (منوی تصویر)
Details (View Menu)	جزییات (منوی تصویر)
Up One Level	یک سطح بالاتر
Simulate Modules (Options Menu)	شبیه سازی ماجول ها (منوی انتخاب)
Help Symbol	نشانه کمک

ساختار پروژه STEP 7 (شکل ۲ـ۶)

ساختار پروژه

داده در یک پروژه به صورت اجزای مختلف ذخیره می‌شود. اجزای مختلف در یک پروژه در یک ساختار درختی (سلسله مراتبی پروژه) قرار دارند. ساختار درختی نشان داده شده در پنجره پروژه به جستجوگر Windows 95 شبیه است، فقط گزینه‌های اجزا متفاوتند.

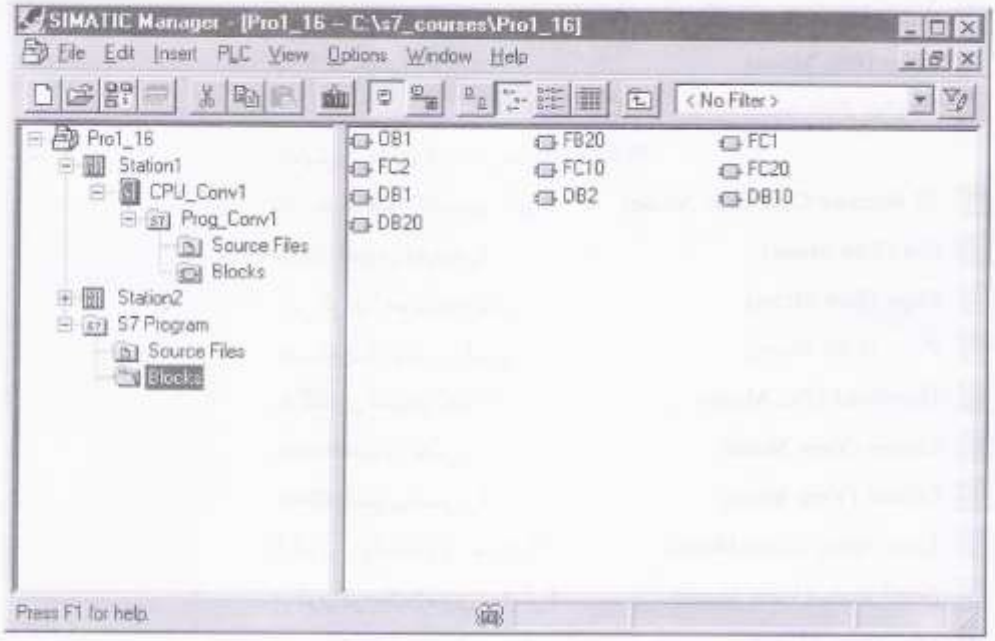
سلسله مراتب پروژه

اولین سطح: اولین سطح، شامل آیکون پروژه است. هر پروژه یک پایگاه داده ارایه می‌دهد، جاییکه همه داده‌های مربوط به پروژه ذخیره می‌شود.

دومین سطح:

- ایستگاها (مثل ایستگاه S7-300) جاهایی هستند که اطلاعات مربوط به پیکربندی سخت‌افزار و داده‌های تعیین پارامتر ماجولها ذخیره می‌شود.
  ایستگاهای نقطه شروع برای پیکربندی سخت‌افزار می‌باشند.

WWW.MOHANDES.ORG



شکل ۲-۶

- پوشه‌های برنامه S7 نقطه شروع برای نوشتن برنامه‌ها هستند. همه نرم افزارها برای یک ماجول تعیین پارامتر از محدوده S7 ، در یک پوشه برنامه S7 ذخیره شده است. این عمل، شامل پوشه‌های بیشتری برای بلوکها و فایلهای منبع یک برنامه می‌باشد.
- زیر شبکه‌ها (MPI,Profibus,Industrial Ethernet) قسمتی از یک شبکه کلی هستند.

سومین سطح و سطحهای بعدی: به نوع اجزا سطح بالاتر وابسته‌اند.

نمایش online/offline در SIMATIC Manager (شکل ۲-۷)

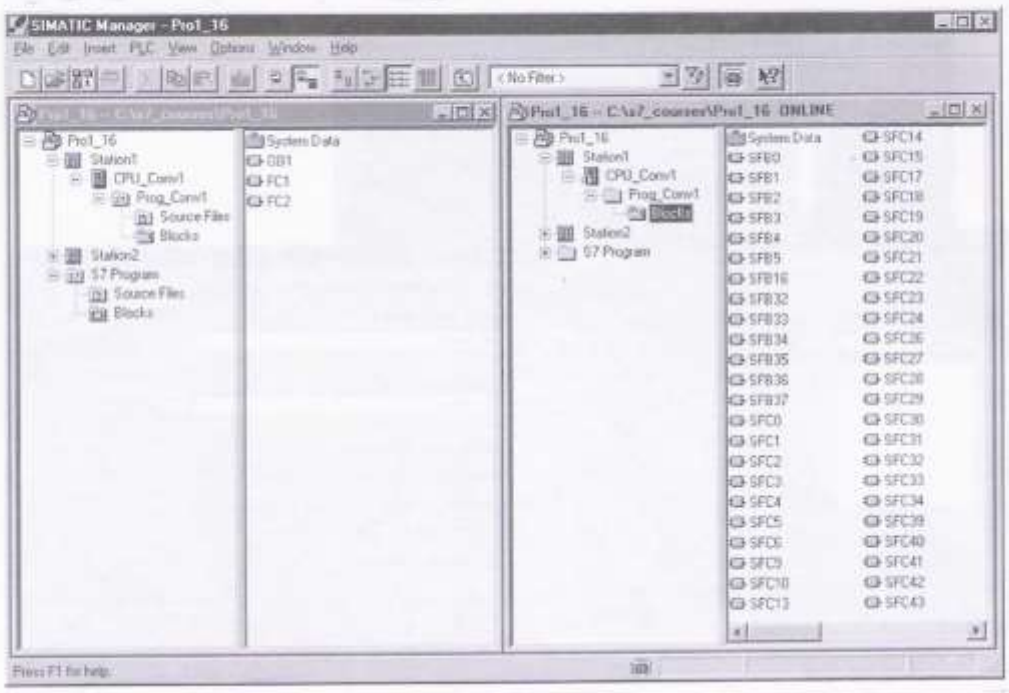
Offline

نمایش Offline، ساختار پروژه ذخیره شده را روی دیسک سخت دستگاه برنامه‌ریز نمایش می‌دهد. این ساختار روی پنجره پروژه SIMATIC Manager نمایش داده می‌شود.
پوشه "S7 Program" اجزای "Sourse Files" و "Blocks" را شامل می‌شود.
پوشه "Blocks" داده سیستم که با HWconfig یا بلوکهایی که با ویرایشگر FBD/STL/LAD ایجاد شده را نیز شامل می‌شود.

Online

نمایش Online ساختار پروژه ذخیره شده در CPU را نشان می‌دهد که در پنجره پروژه SIMATIC Manager به نمایش در می‌آید.

WWW.MOHANDES.ORG



شکل ۲-۷

پوشه "S7 Program" فقط جزء "Blocks" را شامل می‌شود.

پوشه "Blocks" نیز بلوکهای زیر را شامل می‌شود:

- بلوکهای داده سیستم (SDB)
- بلوکهای کاربر (OB,FC,FB)
- بلوکهای خود سیستم (SFC,SFB)

سوییچ کردن سوییچ کردن بین نمایش Offline و Online اتفاق می‌افتد.

- توسط آیتمهای منو، View ⇒ Online یا View ⇒ Offline
- با سمبل متناظر در نوار ابزار

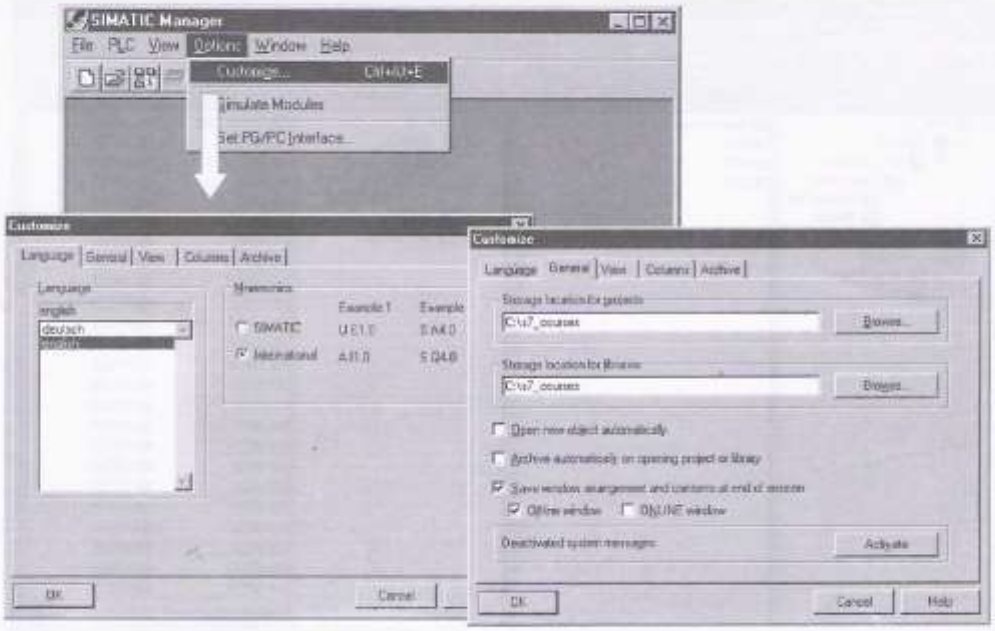
Online

Offline

محل ذخیره پروژه‌ها (شکل ۲-۸)

گزینه Options در منو مسیر SIMATIC M.-> Options-> Customize

WWW.MOHANDES.ORG



شکل ۲-۸

گزینه زبان (Language)

- **زبان:** شما می‌توانید زبانی که می‌خواهید برای SIMATIC Manager و منوها و کادرهای دیالوگ و راهنمای برنامه و ... استفاده کنید را انتخاب کنید. فقط زبانهایی که نصب شده‌اند در لیست مشاهده می‌گردد.
- **نماد:** شما می‌توانید نمادی را که می‌خواهید برای برنامه‌ریزی بلوکهای S7 استفاده کنید، انتخاب نمایید.
- وضعیت پایه برای ویرایش پروژه‌ها و کتابخانه‌ها

گزینه "General"

- **محل ذخیره پروژه‌ها:** جایی است که شما شاخه‌ای که می‌خواهید پروژه کاربرتان ذخیره شود را، تعیین می‌کنید.
- **محل ذخیره کتابخانه‌ها:** جایی است که شما شاخه‌ای را که می‌خواهید کتابخانه کاربرتان ذخیره شود، تعیین می‌کنید.
- گزینه‌های بیشتری برای قرار دادن اجزاء، باز کردن پروژه‌ها و برای نظم بخشیدن به پنجره‌ها بعد از این گزینه می‌آیند.
- **پیامهای غیرفعال سیستم:** با فشردن دکمه "Activate" شما می‌توانید همه پیامهای سیستم که در یک پنجره و در زمان انتخاب گزینه "Always display this massage"، غیرفعال بودند را دوباره فعال کنید.

گزینه "View"

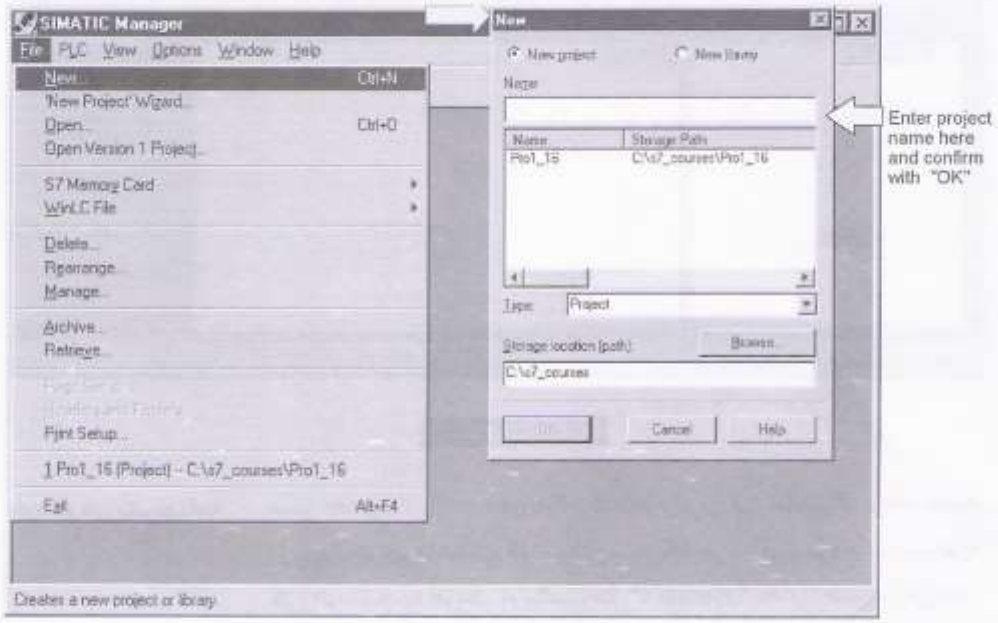
در اینجا آنچه را که در نمایش Online پدیدار می‌گردد، تعیین می‌کنید.

WWW.MOHANDES.ORG

گزینه "Columns" در اینجا شما تعیین می‌کنید چه ستونهایی زمانی که نمایش جزئیات فعال است، نمایش داده شود. (راهنما را ببینید)

گزینه "Archive" آرشیو کردن پروژه‌ها در فصل "Documenting, Saving,Archiving" بحث خواهد شد.

ایجاد یک پروژه (شکل ۲-۹)



شکل ۲-۹

ایجاد یک پروژه مسیر File->New و یا سمبل در نوار ابزار را برای باز کردن کادر "New" یا برای ایجاد یک پروژه جدید یا یک کتابخانه جدید انتخاب کنید. نام پروژه را در کادر "Name" انتخاب کرده و با دکمه "Ok" تایید نمایید.

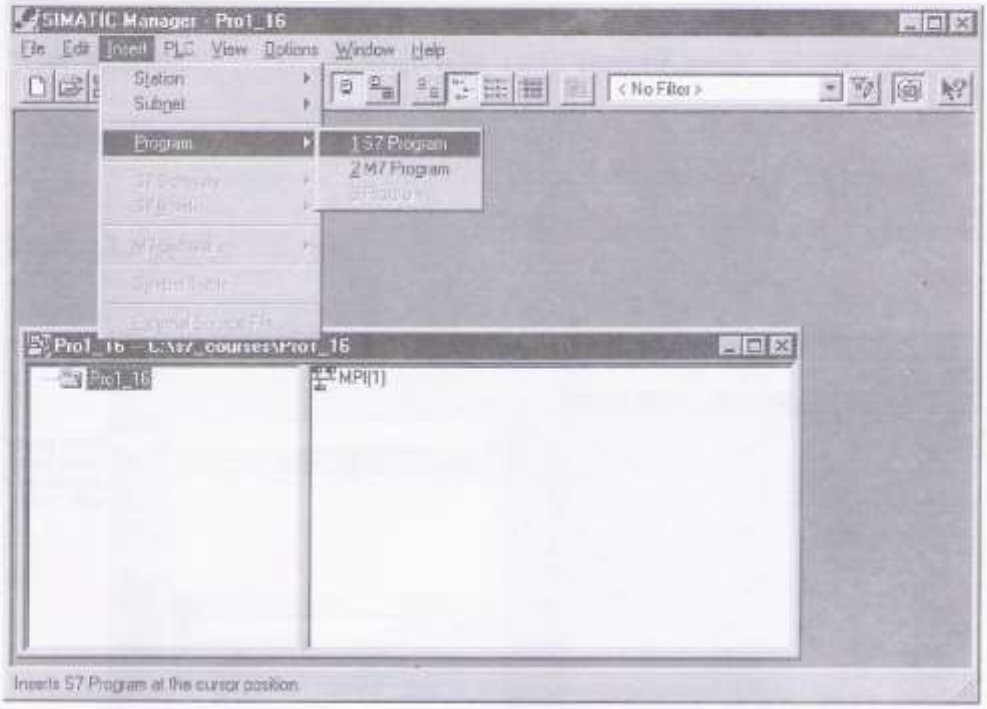
توجه

۱. محل ذخیره (path)، مسیری که در Option->Costomize زیر SIMATIC Manager تعیین شده را نشان می‌دهد.

۲. در "STEP 7 V3.2" راهنمای "New Project" وجود دارد که به شما کمک می‌کند پروژه جدیدی ایجاد کنید.

WWW.MOHANDES.ORG

واردکردن یک برنامه S7 (شکل ۲ـ۱۰)



شکل ۲ـ۱۰

واردکردن یک برنامه

مسیر Insert->Program->S7 Program را برای قرار دادن یک برنامه جدید در پروژه موجود انتخاب کنید. وقتی شما یک جزء را قرار می‌دهید، سیستم به طور اتوماتیک به آن یک نام مناسب مثل "S7 Program 1" را اختصاص می‌دهد. شما می‌توانید آن را به نامی که دوست دارید تغییر دهید.

توجه

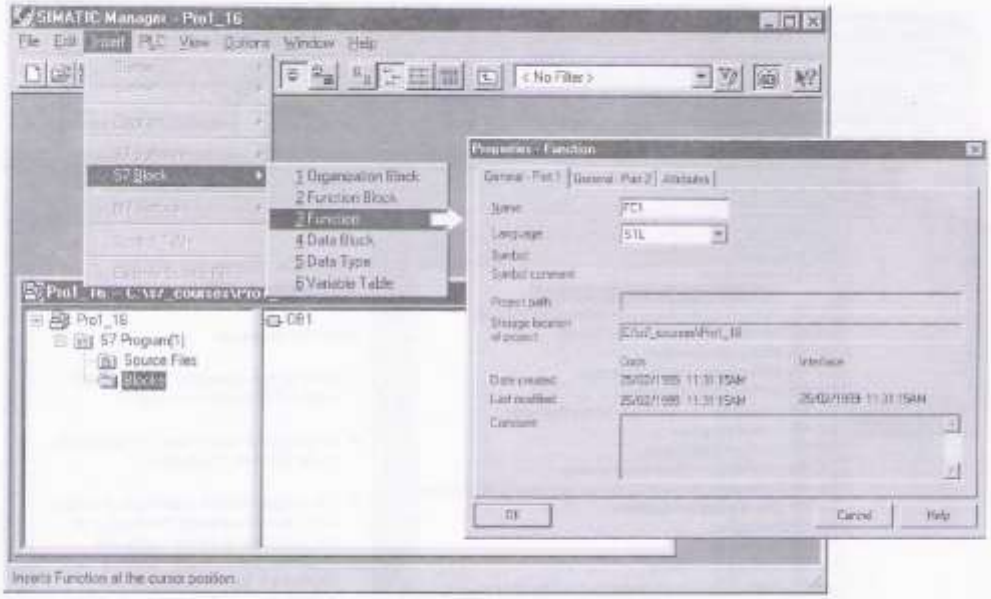
شمامی توانید از روش بالا برای ایجاد یک برنامه مستقل از سخت‌افزار استفاده کنید. برنامه‌هایی که به سخت‌افزار خاصی مربوط می‌شوند در بخش "Hardware Configuration" آورده می‌شود.

واردکردن یک بلوک S7 (شکل ۲ـ۱۱)

قرار دادن یک بلوک

- مسیر Insert->S7 Block را برای نمایش لیستی از انواع بلوکها در منوی (option) برای نمایش لیستی از انواع بلوک انتخاب کنید.
- بلوک سازماندهی (OB) بوسیله سیستم اجرایی فراخوانده می‌شود.

WWW.MOHANDES.ORG



شکل ۲ـ۱۱

- توابع FC و بلوکهای تابع FB برنامه واقعی را شامل می‌شود. آنها یک برنامه پیچیده را به واحدهای کوچکتر و آسانتری تقسیم می‌کنند.
- بلوکهای داده شامل اطلاعات و داده‌های کاربر می‌باشند.

پس از اینکه نوع بلوکی را که می‌خواهید، انتخاب کردید، پنجره "Properties" باز می‌شود و شما می‌توانید شماره بلوک و زبان برنامه نویسی را که می‌خواهید به کار برید (FBD/STL/LAD) وارد نمایید. تنظیمات دیگری که شما می‌توانید بسته به نوع بلوک ایجاد کنید، نیز وجود دارند که بعدا درباره آنها بحث خواهد شد. وقتی شما تنظیمات خود را ایجاد و آنها را با فشردن دکمه "Ok" تایید کردید، بلوک جدید در برنامه جاری قرار داده می‌شود.

سیستم راهنمای STEP 7 (شکل ۲ـ۱۲)

درخواست راهنما

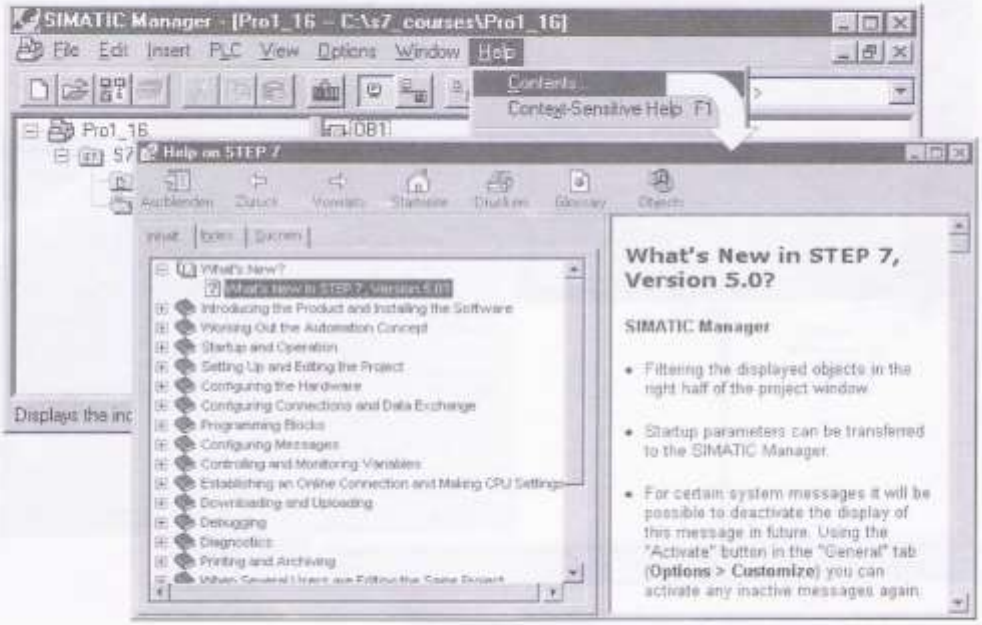
روشهای متعددی برای بدست آوردن راهنما وجود دارد.

- راهنمای عمومی که از طریق منوی انتخاب (Help->Contents) فعال می‌شود.
- راهنمای موضوعی، با فشردن دکمه F1 یا توسط سمبل در نوار ابزار فعال می‌شود.

گزینه‌ها

- "Contents":لیستی از موضوعات راهنما را به صورت سرفصل عمومی نمایش می‌دهد.

WWW.MOHANDES.ORG



شکل ۲ـ۱۲

- "Index" به شما اجازه می‌دهد تا به اطلاعات راهنما توسط نمایش لیستی از گزینه‌های در دسترس بر اساس حروف الفبا دست پیدا کنید.
- "Find" کمک می‌کند واژه‌ها یا عبارات مشخص را در موضوعات راهنما جستجو کنید.

واژه‌ها مهم

واژه‌هایی هستند که با رنگ سبز و خط چین مشخص شده‌اند (به اصطلاح "Hot Words"). یک کلیک موس روی "Hot Words"ها منجر به نمایش راهنمای بیشتری با اطلاعات جزئی‌تر می‌شود.

راهنمای موضوعی در STEP 7 (شکل ۲ـ۱۳)

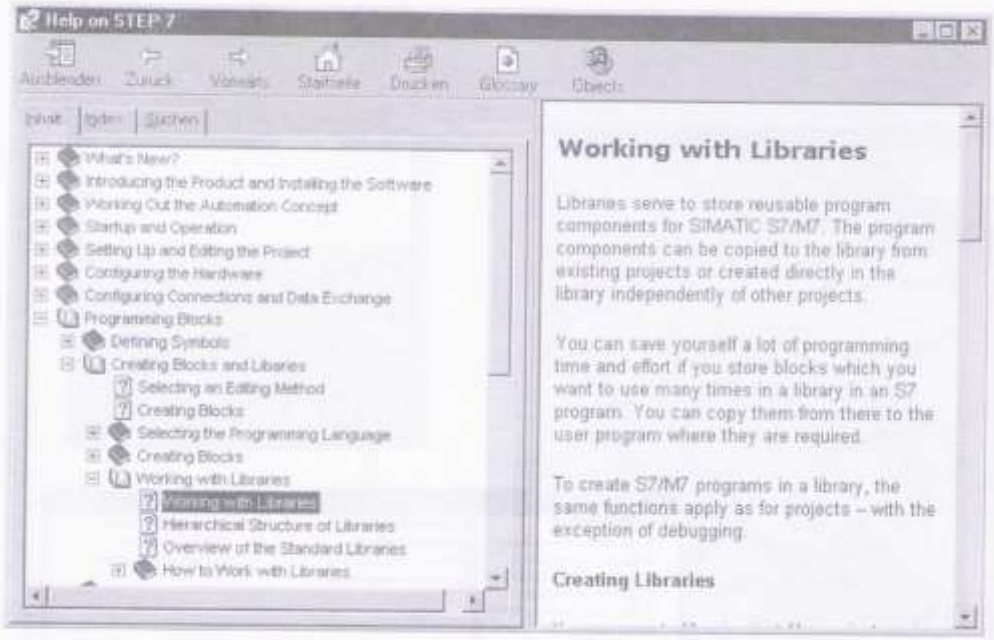
راهنمای موضوعی

اطلاعات کاربردی خاص در مورد اجزاء، بلوکها، دستور منو و دیالوگها و ... را در اختیار شما می‌گذارد. شما می‌توانید از راهنمای موضوعی به راهنمای عمومی بروید(توسط دکمه "Help on STEP 7").

توجه

شما می‌توانید اطلاعات اضافی در مورد STEP 7 را در کتابخانه‌های راهنمای الکترونیکی پیدا کنید. این کتابخانه‌های راهنما در مسیر Start->Simatic->S7 Manuals قرار دارند.

WWW.MOHANDES.ORG



شکل ۲-۱۳

کتابخانه‌های استاندارد (شکل ۲-۱٤)

معرفی

کتابخانه‌ها برای ذخیره بلوکها بدون تعیین پروژه استفاده می‌شوند. این بلوکها که در کتابخانه ایجاد می‌شوند می‌توانند در داخل یا خارج از کتابخانه کپی شوند اما نمی‌توانند آزمایش شوند. این ساختار کتابخانه، باهمان سلسه مراتبی که در ساختار پروژه وجود دارد تنظیم می‌شود.

کتابخانه استاندارد

STEP 7، یک کتابخانه استاندار دارد که در مسیر پوشه نرم‌افزار STEP 7 مثلاً مسیر C:\Siemens\Step7\S7libs\stlib30
بعد از اینکه STEP 7 نصب شد، ذخیره می‌شود. شما می‌توانید به این بلوکهای استاندارد از طریق SIMATIC Manager،از مسیر Open->Libraries دست یابید.

بلوکهای ارتباطی

FCهایی هستند برای ارتباط بین CPU S7-300ها و I/Oهای توزیع شده از طریق پردازنده‌های ارتباطی با S7_300

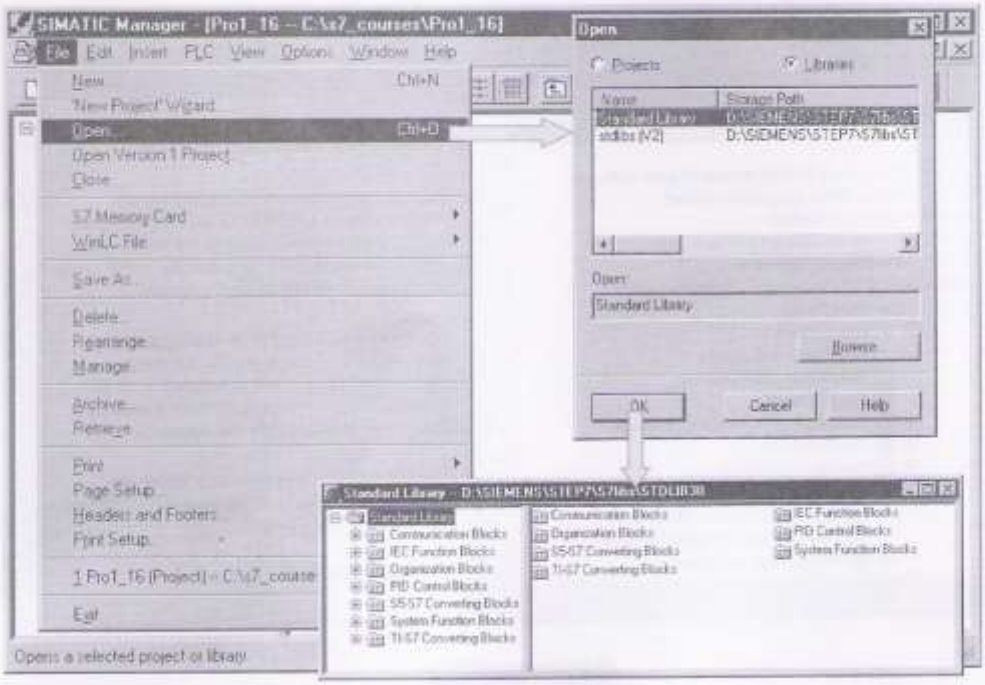
بلوکهای سازماندهی

بلوکهای سازماندهی (OBs)

بلوکهای مبدل S5-S7

بلوکهایی برای تبدیل برنامه‌های STEP 5.

WWW.MOHANDES.ORG



شکل ۲ـ۱۴

بلوکهای تبدیل TI-S7 توابع قابل استفاده عام مثل مقیاس بندی مقدار آنالوگ.

بلوکهای تابع IEC بلوکهایی برای توابع IEC (IEC: کمیته بین المللی الکترونیک) مثلا برای پردازش زمان و تاریخ، برای عملیات مقایسه، برای پردازش رشته‌ای و برای انتخاب ماکزیمم و مینیمم.

بلوکهای کنترلی PID بلوکهای تابع (FB) هستند برای کنترلهای حلقه بسته PID.

بلوکهای تابع سیستم توابع سیستم (SFCs) و بلوکهای تابع سیستم (SFBs).

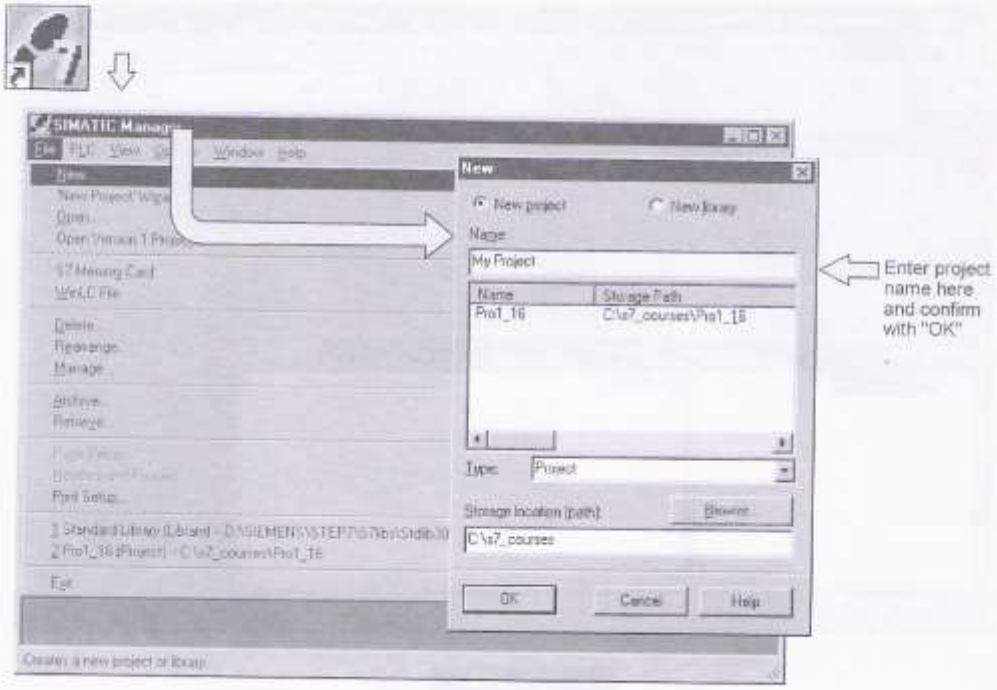
توجه کتابخانه‌های اضافی وقتی نرم افزارهای انتخابی نصب می‌شوند، اضافه می‌گردد.

تمرین: ایجاد یک پروژه (شکل ۲ـ۱۵)

یادآوری یک پروژه شامل تمام برنامه‌ها و داده‌ها برای کار اتوماسیون می‌باشد که می‌تواند یک یا چند برنامه که در یک یا چند CPU استفاده می‌شود را در بر گیرد.

هدف حذف یک پروژه موجود و ایجاد یک پروژه جدید.

WWW.MOHANDES.ORG



شکل ۲ـ۱۵

آنچه انجام می‌دهید

۱. SIMATIC Manager را باز کنید.
۲. مسیر File->Delete->Projects را انتخاب کنید.
۳. از لیست پروژه‌ها "My Projects" را انتخاب کرده و با "Ok" تایید نمایید.
٤. پس از حذف پروژه، مسیر File->New->New Project را انتخاب نمایید.
۵. در کادر باز شده نام پروژه را وارد کنید "My Project".

تمرین: وارد نمودن یک برنامه S7 (شکل ۲ـ۱۶)

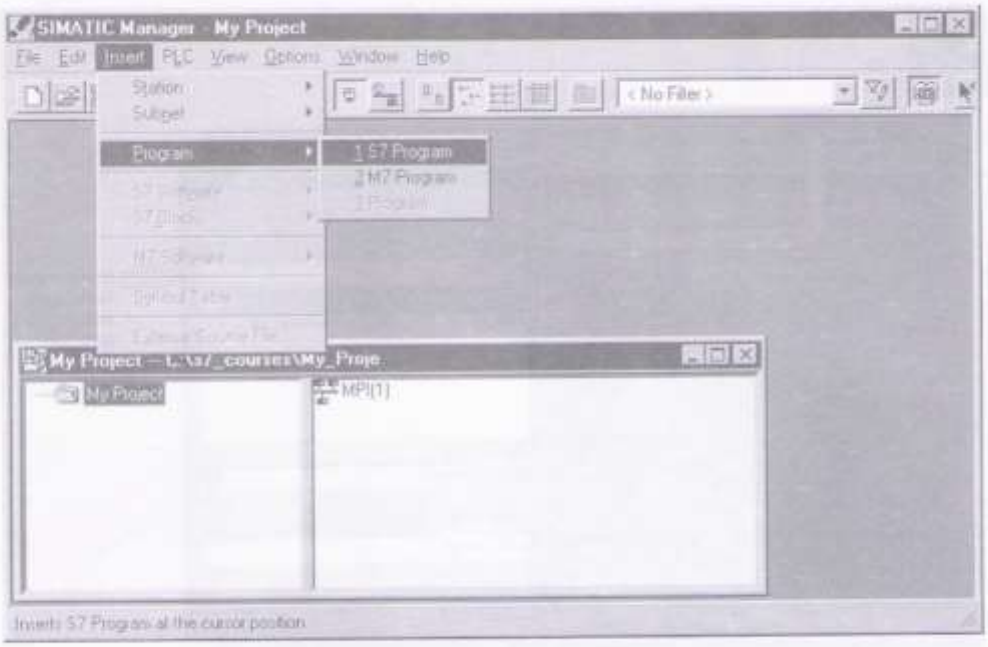
یادآوری

یک برنامه S7 ترکیبی از بلوکهای برنامه، بلوکهای داده، توضیحات و سمبلهایی که همگی به یک برنامه کاربردی متصلند، می‌باشد. وقتی شما یک برنامه ایجاد می‌کنید، یک ساختار درست کرده‌اید که همه بخشهای برنامه را شامل می‌شود.

آنچه انجام می‌دهید

۱. در پروژه "My Project" مسیر Insert->Program->S7 Program را انتخاب یا بجای آن از روش "الف" استفاده کنید
الف. دکمه سمت راست موس را کلیک کنید. در منویی که ظاهر می‌شود، مسیر Insert New Object->S7 Program را برای یک برنامه جدید انتخاب کنید.
۲. یک برنامه جدید S7 با نام "S7 Program 1" ایجاد شده است.
۳. نام برنامه را به My Program تغییر دهید.

WWW.MOHANDES.ORG

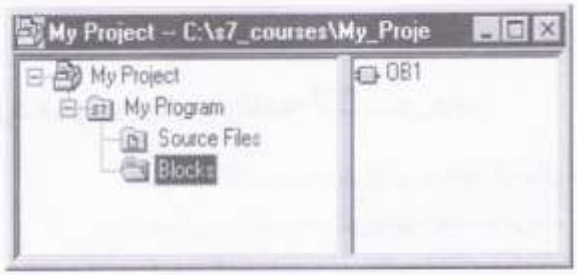


شکل ۲-۱۶

۴. در پوشه "My Program" شما برنامه S7 را با اجزایش پیدا خواهید کرد: بلوکها (برنامه کاربر)، فایلهای منبع (برنامه‌های source) و سمبلها (جدول سمبل).

نتایج

یک برنامه S7 جدید در پروژه "My Project" ایجاد شده است. در SIMATIC Manager شما می‌توانید زیر شاخه "My Program" را در شاخه My Project ببینید. یک بلوک OB1 خالی به طور اتوماتیک در برنامه کاربر ایجاد شده است. (شکل ۲-۱۷)



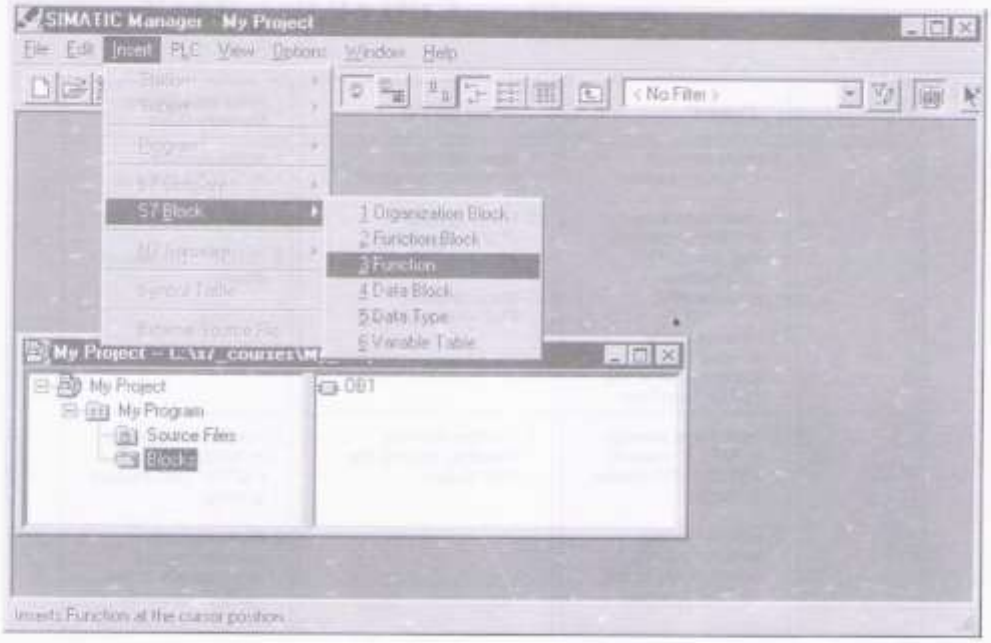
شکل ۲-۱۷

تمرین: وارد نمودن یک بلوک S7 (شکل ۲-۱۸)

یادآوری

به عبارت ساده، یک بلوک در یک CPU بخشی از برنامه است که تابع و ساختاری مخصوص دارد.

WWW.MOHANDES.ORG



شکل ۲ـ۱۸

بلوک OB1 به تناوب توسط سیستم اجرایی فراخوانی می‌شود و دسترسی به برنامه S7 را فراهم می‌کند. همچنین هر دو عبارت برنامه را شامل شده و دیگر بلوکها را نیز فراخوانی می‌کند.

هدف

وارد کردن یک بلوک خالی (FC1)

آنچه انجام می‌دهید

۱. در برنامه کاربر، گزینه (Blocks) که می‌خواهید در آن یک بلوک جدید را ایجاد کنید، انتخاب نمایید.

۲. مسیر Insert->S7 Blocks->Function را انتخاب یا بجای آن از روش "ب" استفاده کنید.

ب. دکمه راست موس را کلیک کنید. در منویی که ظاهر می‌شود مسیر Insert New Object->Function را برای قرار دادن یک تابع جدید، انتخاب کنید.

۳. شماره بلوک را در قسمت Name (در اینجا FC1) وارد کرده و زبان برنامه نویسی که می‌خواهید استفاده کنید (LAD/STl/FBD) را در قسمت (Language) وارد نمایید.

٤. هر گونه اطلاعات اضافی مثل نویسنده و ... را در صورت لزوم وارد کنید.

۵. همه نوشته‌ها رابررسی کرده و با Ok تایید نمایید.

نتایج

اکنون شما یک بلوک خالی جدید به نام FC1 ایجاد کرده‌اید.

WWW.MOHANDES.ORG

تمرین: بازنشانی حافظه CPU (شکل ۲ـ۱۹)

	Manual	From the PG	After Inserting a Memory Card
	1. Mode selector in "STOP" position 2. Hold mode selector in "MRES" position until the "STOP" LED flashes twice (slowly) 3. Release mode selector (returns automatically to the "STOP" position)	1. Mode selector in "RUN-P" position 2. Menu options: *PLC -> Operating Mode -> Stop* 3. Menu options: *PLC -> Clear/Reset*	1. Mode selector in "STOP" position 2. Insert Memory Card 3. "STOP" LED flashes slowly
	1. Hold mode selector in "MRES" position ("STOP" LED flashes quickly) 2. Release mode selector (returns automatically to the "STOP" position)	1. Confirm Memory Reset by clicking the "OK" button	1. Hold mode selector in "MRES" position ("STOP" LED flashes quickly) 2. Release mode selector (returns automatically to the "STOP" position)

شکل ۲ـ۱۹

کلی

قبل از بارگذاری برنامه کاربر در S7 PLC، شما باید حافظه CPU را بازنشانی (reset) کرده و اطمینان حاصل نمایید که هیچ بلوک قدیمی در CPU نمانده است.

WWW.MOHANDES.ORG

روند زیر برای بازنشانی (reset) حافظه دنبال می‌شود

- همه داده‌های کاربر پاک می‌شوند (به جز تعیین پارامترهای MPI)
- آزمودن سخت‌افزار و راه‌اندازی اولیه
- اگر یک کارت حافظه EPROM وجود داشته باشد، CPU محتویات EPROM را در ROM داخلی پس از بازنشانی (reset) کردن حافظه کپی می‌کند.
- اگر هیچ کارتی قرار نگرفته باشد آدرس MPI قبلی باقی می‌ماند. اما اگر یک کارت حافظه وجود داشته باشد، آدرس MPI روی کارت ذخیره می‌شود.
- محتویات بافر خطایاب ، باقی می‌ماند (روی PG هم قابل دیدن است)

توجه

برای reset کردن حافظه، CPU باید در مد STOP قرار گیرد.

- مد انتخابگر روی PLC در حالت STOP قرار گیرد.
- مد انتخابگر در حالت RUN-P باشد و با انتخاب مسیر PLC->Operating Mode->Stop به مد STOP تغییر می‌یابد.

تمرین

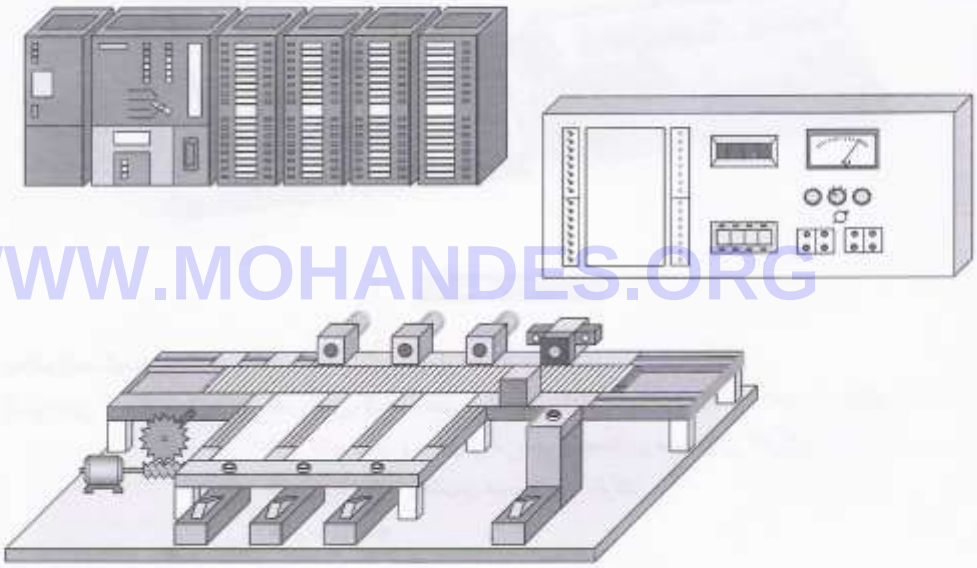
بازنشانی (reset) کردن حافظه CPU را انجام دهید. (با دکمه‌ها یا از طریق PG). شما می‌توانید، توسط بررسی کردن محتویات پوشه Blocks در مد Online View دریابید که آیا reset حافظه با موفقیت انجام شده یا نه؟
اکنون باید تنها بلوکهای سیستم (SDB,SFB,SFC) وجود داشته باشند.

WWW.MOHANDES.ORG

WWW.MOHANDES.ORG

WWW.MOHANDES.ORG

واحدهای آموزشی



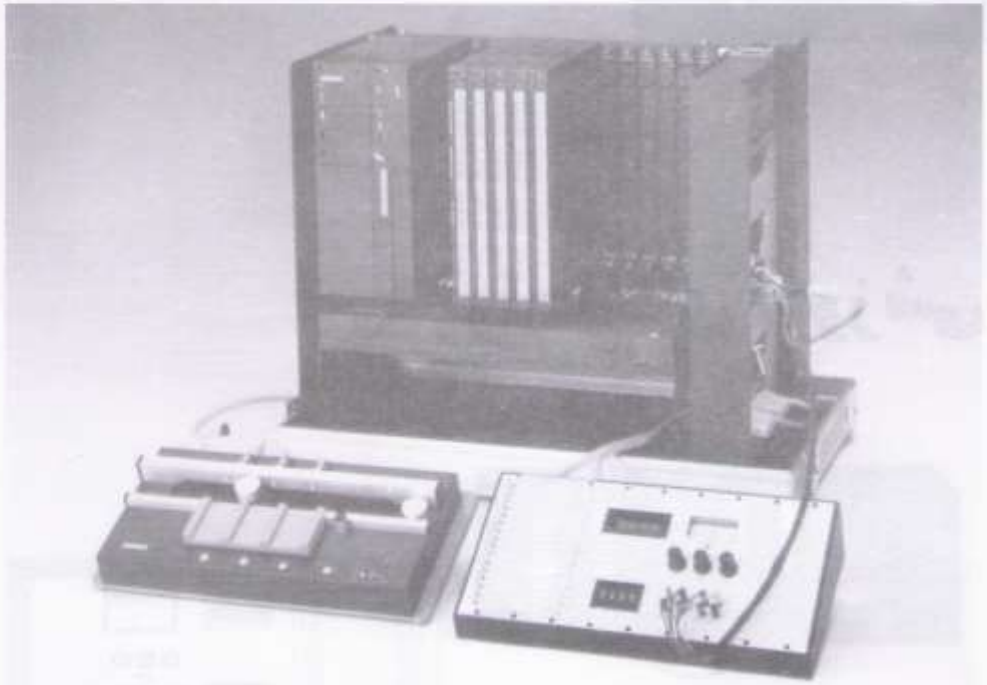
WWW.MOHANDES.ORG

فهرست

راه‌اندازی محیط آموزشی با S7-300 ..... ٤٤
پیکربندی واحد آموزشی S7-300 ..... ٤٥
راه اندازی محیط آموزشی S7-400 ..... ٤٦
پیکربندی واحد آموزشی S7-400 ..... ٤٧
شبیه ساز ٤٨
مدل نقاله ٤٩

WWW.MOHANDES.ORG

راه‌اندازی محیط آموزشی با S7-300 (شکل ۳ـ۱)



شکل ۳ـ۱

WWW.MOHANDES.ORG

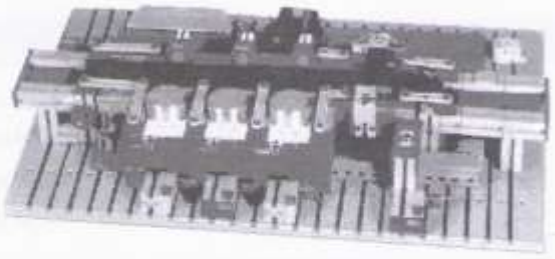
محتویات کیت آموزشی

کیت آموزشی شامل اجزای زیر است

- کنترل کننده منطقی برنامه‌پذیر S7-300 با CPU 314 یا CPU 315-DP
- ماجولهای ورودی و خروجی دیجیتال و ماجولهای آنالوگ
- شبیه ساز یا بخشهای دیجیتال و آنالوگ
- مدل نقاله

توجه

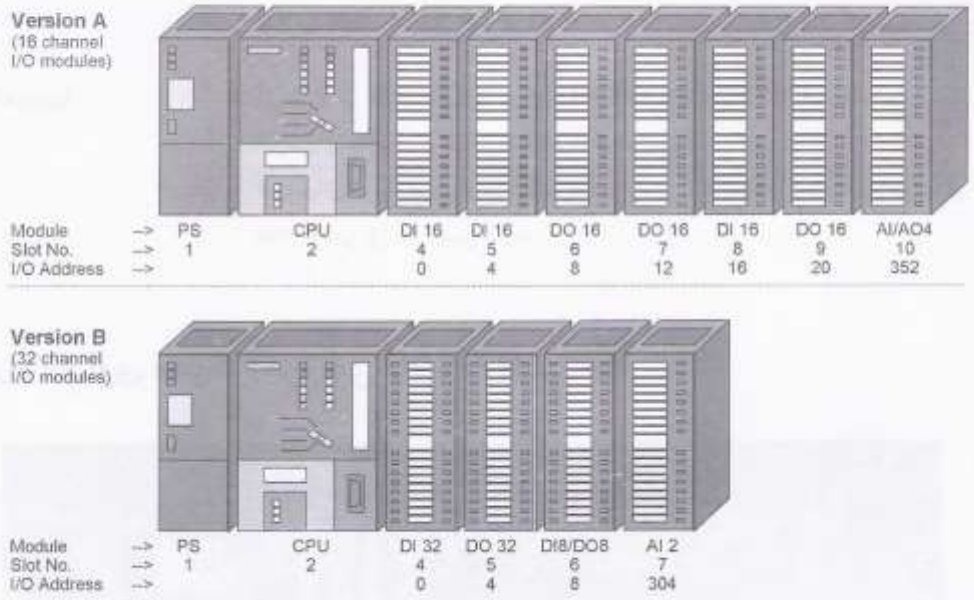
این امکان وجود دارد که محیط آموزشی‌تان به مدل نقاله شکل بالا مجهز نباشد بلکه بجای آن از مدل تصویر زیر استفاده شود(شکل ۳-۲).



شکل ۳ـ۲

WWW.MOHANDES.ORG

پیکربندی واحد آموزشی S7-300(شکل ۳-۳)



شکل ۳-۳

WWW.MOHANDES.ORG

پیکربندی نسخه A کنترل کننده برنامه‌پذیر با ماجولهای زیر پیکربندی می‌شود

اسلات ۱:	منبع تغذیه 24V/5A	
اسلات ۲:	CPU 314 یا CPU 315-2DP	
اسلات ۴:	ورودی دیجیتال 16×24V	ورودی‌هااز شبیه‌ساز
اسلات ۵:	خروجی دیجیتال 16×24V	دکمه‌های چرخشی
اسلات ۶:	خروجی دیجیتال 16×24V 0.5 A	خروجیهای شبیه‌ساز
اسلات ۷:	خروجی دیجیتال 16×24V 0.5 A	نمایش دیجیتال
اسلات ۸:	ورودی دیجیتال 16×24V	ورودیهای مدل نقاله
اسلات ۹:	خروجی دیجیتال 16×24V 0.5 A	خروجیهای مدل نقاله
اسلات ۱۰:	ماجول آنالوگ 4AI/4AO	تطبیق‌پذیر از شبیه‌ساز

پیکربندی نسخه B کنترل کننده برنامه‌پذیر با ماجولهای زیر پیکربندی می‌شود.

اسلات ۱:	منبع تغذیه 24V/5A	
اسلات ۲:	CPU 314 یا CPU 315-2DP	
اسلات ۴:	ورودی دیجیتال 32×24V	ورودیها از شبیه‌ساز و دکمه‌های چرخشی
اسلات ۵:	خروجی دیجیتال 32×24V/0.5A	خروجیها از شبیه‌ساز و نمایش دیجیتال

WWW.MOHANDES.ORG

اسلات ۶: ماجول ورودی و خروجی دیجیتال مدل نقاله
8×24V/8× 24V 0.5A

اسلات ۷: ورودی آنالوگ 2AI بخش آنالوگ شبیه‌ساز

آدرسها

آدرس دهی اسلات ثابت برای (CPU 312-314)S7-300 استفاده می‌شود.
آدرسهای ماجول در شکل نشان داده شده است.
آدرسهای شروع ماجولها با تنظیم پارامتر روی CPU315-2DP و همچنین برای S7-400 می‌توانند تعیین شوند.

راه اندازی محیط آموزشی S7-400(شکل ۴.۳)

WWW.MOHANDES.ORG

شکل ۴.۳

محتویات کیت آموزشی

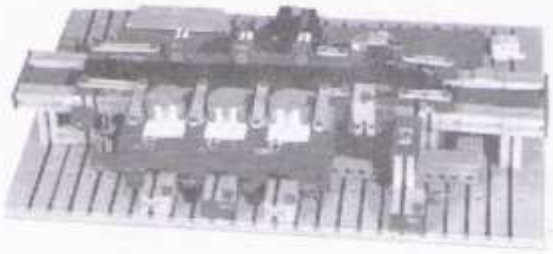
کیت آموزشی شامل اجزای زیر است

- کنترل کننده منطقی برنامه‌پذیر S7400 با CPU 412 یا CPU 413-2DP
- ماجولهای ورودی و خروجی دیجیتال و ماژولهای آنالوگ
- شبیه‌ساز با بخشهای دیجیتال و آنالوگ

WWW.MOHANDES.ORG

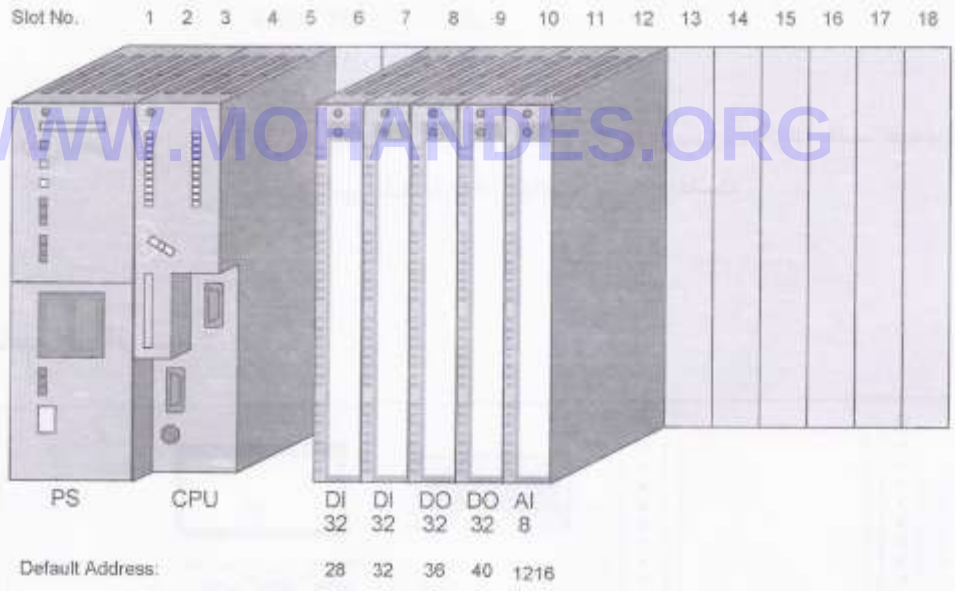
- مدل نقاله

توجه این امکان وجود دارد که محیط آموزشی به مدل نقاله (شکل ۳-۵) مجهز نباشد بلکه به جای آن از مدل زیر استفاده شود(شکل ۳-۵).



شکل ۳-۵

پیکربندی واحد آموزشی S7-400(شکل ۳-۶)



WWW.MOHANDES.ORG

شکل ۳-۶

طرح شما طرح واحد آموزشی S7-400 را در شکل بالا می‌بینید.

پیکربندی ریل ۱ (UR 1) با ماجولهای زیر پیکربندی شده:

اسلات ۱: منبع تغذیه 24V و 5V/20A

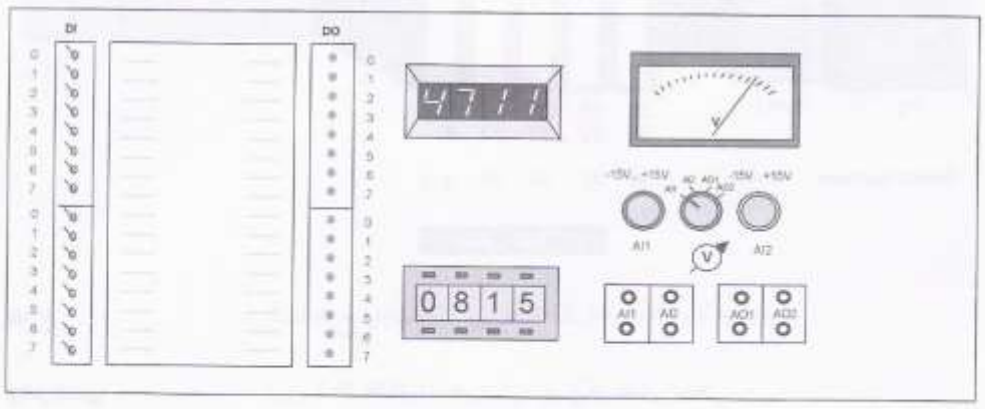
WWW.MOHANDES.ORG

اسلات ۲:	//	
اسلات ۳:	//	
اسلات ۴:	CPU 412 یا CPU دیگری	
اسلات ۵:	استفاده نمی‌شود (وقتی CPU پهنای منفردی دارد)	
اسلات ۶:	استفاده نمی‌شود	
اسلات ۷:	استفاده نمی‌شود	
اسلات ۸:	ورودی دیجیتال 32×24V	از شبیه‌ساز
اسلات ۹:	ورودی دیجیتال 32×24V	از مدل نقاله
اسلات ۱۰:	خروجی دیجیتال 32×24V 0.5A	به شبیه‌ساز
اسلات ۱۱:	خروجی دیجیتال 32×24V 0.5A	به مدل نقاله
اسلات ۱۲:	ورودی آنالوگ 8×13 بیت	از Poti روی شبیه‌ساز
اسلات ۱۳:	خالی	
اسلات ۱۴:	خالی	
اسلات ۱۵:	خالی	
اسلات ۱۶:	خالی	
اسلات ۱۷:	خالی	
اسلات ۱۸:	خالی	

WWW.MOHANDES.ORG

آدرس دهی تا زمانی که پارامترها تنظیم نشده یا پیکربندی صورت نگرفته باشد، آدرسهای از پیش تعیین شده شبیه ادرسهای بالا خواهید داشت.

شبیه ساز (شکل ۳-۷)



شکل ۳-۷

WWW.MOHANDES.ORG

طرح

شبیه‌ساز با دو کابل به واحد آموزش S7-300 یا S7-400 وصل می‌شود و شامل ۳ بخش است:

- بخش باینری با ۱۶ کلید دائمی ـ لحظه‌ای و 16LED آن.
- بخش دیجیتال با ٤ دکمه چرخشی و یک نمایشگر دیجیتال. اینها با مقادیر BCD کار می‌کنند.
- بخش آنالوگ با ولتمتری برای نمایش مقادیر در کانالهای آنالوگ ۰ و ۱ یا خروجیهای آنالوگ ۰ و ۱ . شما کلید انتخابگر را برای ولتاژهایی که می‌خواهید نظارت کنید استفاده نمایید. دو پتانسیومتر برای تنظیم مقادیر ورودی آنالوگ وجود دارد.

آدرس دهی

از آدرسهای زیر برای آدرس دادن ورودیها و خروجیها در برنامه استفاده می‌کنید(شکل ۳-۸).

Sensor / Actuator	نسخه A DI16, DQ16	(DI32, DQ32) نسخه B	S7-400 (Default addresses)
کلید M.C. / کلید	IW 0	IW 0	IW 28
LEDها	QW 8	QW 4	QW 36
دکمه های چرخشی	IW 4	IW 2	IW 30
نمایش دیجیتال	QW 12	QW 6	QW 38
محرکهای آنالوگ	PIW 352/354	PIW 304/306	PIW 1216/1230

WWW.MOHANDES.ORG

شکل ۳-۸

مدل نقاله (شکل ۳-۹)

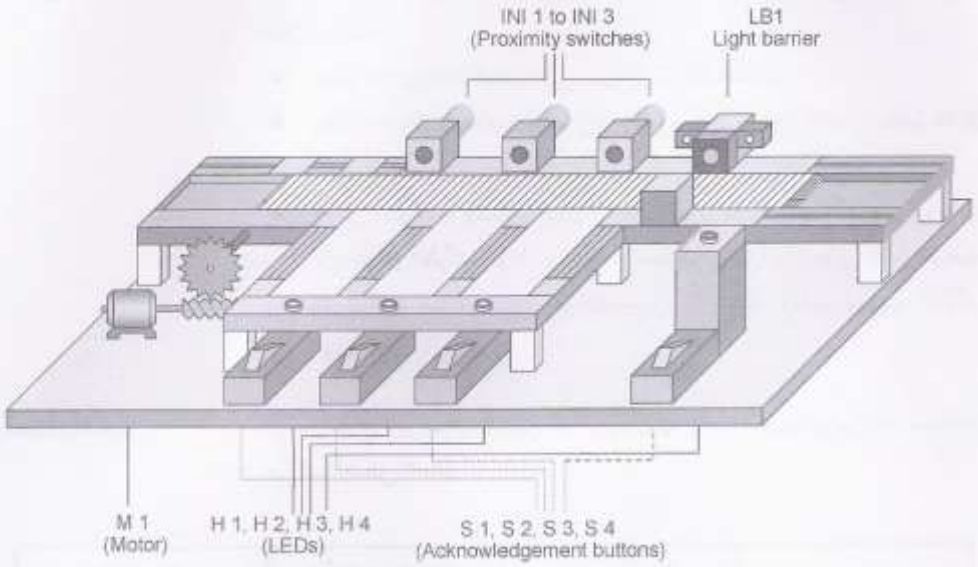
طرح

شکل تصویری از مدل نقاله را با سنسورها و محرکهایش نشان می‌دهد.

آدرسها

(شکل ۳-۱۰)

WWW.MOHANDES.ORG



شکل ۳-۹

S7-300 Ver. A (DI16, DO16)	S7-300 Ver. B (DI32, DO32)	S7-400 (w/o HW Config)	Sensor / Actuator	Symbol
I 16.0	I 8.0	I 32.0	Light barrier LB 1	LB1
I 16.1	I 8.1	I 32.1	Ackn. switch, Loc 1	S1
I 16.2	I 8.2	I 32.2	Ackn. switch, Loc 2	S2
I 16.3	I 8.3	I 32.3	Ackn. switch, Loc 3	S3
I 16.4	I 8.4	I 32.4	Ackn. switch, Final Assy	S4
I 16.5	I 8.5	I 32.5	Proximity switch 1	INI1
I 16.6	I 8.6	I 32.6	Proximity switch 2	INI2
I 16.7	I 8.7	I 32.7	Proximity switch 3	INI3
Q 20.1	Q 8.1	Q 40.1	LED at Location 1	H1
Q 20.2	Q 8.2	Q 40.2	LED at Location 2	H2
Q 20.3	Q 8.3	Q 40.3	LED at Location 3	H3
Q 20.4	Q 8.4	Q 40.4	LED at Final Assembly	H4
Q 20.5	Q 8.5	Q 40.5	Conveyor oper. to right	K1_CONVR
Q 20.6	Q 8.6	Q 40.6	Conveyor oper. to left	K2_CONVL
Q 20.7	Q 8.7	Q 40.7	Horn	HORN

شکل ۳-۱۰

WWW.MOHANDES.ORG

WWW.MOHANDES.ORG

جمع بندی و نتیجه گیری

تجربه حضور در یک مکان حرفه ای مرتبط با درس ، تجربه ای ارزشمند است که در طول دوره ی کارآموزی دانشجویان می توانند از آن بهره مند شوند. این تجربه به دانشجویان در مراحل بعدی کار نیز ، کمک فراوان خواهد کرد. من در این دوره چیزهای زیادی از کار به همراهی همکاران باتجربه آموختم که در مورد PLC وSIMATICManager با توجه به حضور در قسمت تولید بدنه خودروهای سواری کارخانه که نرم افزارها و سخت افزارهای ذیربط را برای تولیدات برنامه ریزی شده به کار می گرفتنداستفاده شایانی بردم و در بسیاری از موارد از راهنمایی های کارشناسان مستقر در سالن بدنه 2 که مربوط به تولید رانا و سمند می شد و نحوه ی تکمیل هر خودرو بهره بردم و مهندسین مربوطه با خوشرویی و مساعدت به کلیه سوالات فنی من پاسخ می دادند و نهایت همکاری را با من به عمل می آوردند و حتی گاه تعمیرات بعضی از قطعات را به اتفاق من انجام می دادند تا در آینده با کاربرد قطعات سخت افزاری و نرم افزاری در کارخانه ها آشنایی داشته و معلومات تئوری که قبلا در دانشکده فنی مهندسی بدست آورده بودم را بتوانم بصورت عملی مشاهده نمایم و جدا لحظات بسیار خوبی بود تا توانایی های تئوریک سال های متعدد آموزش در دانشکده فنی مهندسی عینا تجربه گردد و همچنین روابط مدیریتی در سطوح گوناگون کارخانجات و شرکت ها از نظر بالا بردن بهره وری و بهینه نمودن زمان استفاده شده از هر فرد در مدت معینی که در آن واحد مشغول وظیفه است ملاحظه نموده و خاطرات بسیار وسیعی برای خویش اندوخته نمایم.

WWW.MOHANDES.ORG

بطور خلاصه در طی مدتی که من در شرکت ایران خودرو مشغول گذراندن دوران کارآموزی بودم ، توانستم تجربیات جالبی از حضور در مراحل تولیددر کارخانه هاکسب نمایم که مطمئنا در آینده ای نه چندان دور که وارد بازار کار خواهم شد ، می توانند تأثیر مثبتی بر کارم داشته باشند.

من نحوه برخورد پرسنل شرکت با مدیریت را می دیدم و تا حدودی با خصوصیات بازار کاری و روابط متقابل آشنا شدم.

امید است در آینده بتوانم از آموخته ها و تجارب بدست آمده ، نهایت استفاده را به عمل بیاورم.

در پایان ، از استاد کارآموزی ، جناب آقای دکتر فرخی و کلیه کارمندان و بخصوص سرپرست کارآموزی شرکت ایران خودروآقای شکرزاده کمال تشکر و قدردانی را دارم.

WWW.MOHANDES.ORG

WWW.MOHANDES.ORG