



گزارش کارآموزی

رشته مهندسی: برق – الکترونیک

محل کارآموزی: شرکت ایران خودرو

استاد کارآموزی: جناب آقای دکتر فرعی

تهیه کننده: دانیال کاشفیان

شماره دانشجویی: 87421265202

آدرس محل کارآموزی: تهران کیلومتر 14 جاده مخصوص کرچ

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

ترم تابستان 1392

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 علمی 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 و اجرای امور مهندسی، تعمیرات، تجهیزات و ... برخورد کرده و از نزدیک با آنها آشنا می گردد. وجود مهندسان و افراد خیره و بهره گیری از تجربه های آنها در زمینه های گوناگون نیز از مهمترین مزیت های 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 کاملاً 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 .

3	چکیده
6	فصل اول: معرفی محل کارآموزی
7	1.1: معرفی کلی شرکت و شناسایی فعالیت های تخصصی آن
12	2.1: سالن مدیریت بدنه 2 (شاتل)
13	فصل دوم: فعالیت های من
18	فصل سوم: کنترل کننده منطقی برنامه پذیر (PLC)
18	1.3 PLC و کاربرد های آن
23	2.3 کاربرد PLC در صنایع مختلف
23	3.3 تفاوت PLC در کامپیوتر
24	4.3 حافظه بکار رفته در PLC
24	5.3 پی ال سی های زیمنس
24	6.3 زبان های برنامه نویسی PLC
26	7.3 نقش PLC در اتوماسیون صنعتی
26	8.3 مزایای استفاده از PLC
27	9.3 آشنایی با استاندارد IEC1131 در صنعت PLC

30.....	10.3 مقایسه تابلو کنترل های معمولی با تابلو کنترل های مبتنی بر plc
33.....	فصل چهارم: SIMATIC Manager
33.....	1.4: خانواده سیستم SIMATIC S7
50.....	2.4: SIMATIC manager
70.....	3.4: واحدهای آموزشی
78.....	جمع بندی و نتیجه گیری

معرفی محل کارآموزی

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

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 شد و 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 سال 1345 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 سال 1353 با افزایش نفت و درآمد های ارزی، شرکت ایران ناسیونال به منظور حفظ بازار تصمیم به تولید پژو گرفت و سهام شرکت نیز در همین سال وارد بورس گردید و حدود 45 درصد از سهام این شرکت به عموم واگذار گردید.

- در اواخر سال 1356 و اوایل سال 1357 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

- دولت قرار گرفت. با وقوع انقلاب اسلامی به موجب بند الف قانون حفاظت و توسعه 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 بود که 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 دستگاه‌ها در ایران خودرو بود که تا سال 1361 همچنان ادامه داشت.
- سال 1362 یکی از سال‌های 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 می‌خورد.
- سال 1364 با کاهش درآمدهای ارزی نشانه‌های 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 پژو 405 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 می‌کرد. 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 می‌توان 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 می‌توان 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 بهره‌مندی از نظام تضمین کیفیت در نظر

- گرفته شد و تا پایان سال 1377 بسیاری از واحدهای تولیدی گواهینامه ایزو 9002 کردند. از دیگر افزایش کمی و کیفی 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 صادرات 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 فعالیتهای 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 تندر 90 نیز با همکاری شرکت رنو به سبد

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 صادرات 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

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 موارد شایان توجه در این سال است. بازرنگری 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.

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، سمنند و رانا و همینطور امور مالی، محاسبه کارکرد ساعت و ... می باشد. در بخش تولید بدنه، بدنه های سمنند 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 سمنند 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 سمنند و رانا به سالن ها رنگ 1 و 2 می رود که بدنه این بیشتر اوقات به سالن رنگ 2 می رود. از طرفی، بدنه های پژو 405 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.

فصل دوم: فعالیت های من

با شروع کارآموزی در تاریخ 1392/4/17 در ایران خودرو من کارآموزی خود را زیر نظر کارشناس الکترونیکال 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 بروی آنها تحقیق کنم و نحوه بسته شدن سخت افزاری آن را یاد بگیرم و من چون قطعه SIMATIC S7-300 را در کارگاه الکترونیکال بود را پیدا کرده و سعی در نحوه بسته شدن آن به صورت سخت افزاری شدم و در خانه و با پرس و جو 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

ورودی ها از شیشه ساز

اسلات 4: ورودی دیجیتال 16*24V

- اسلات 5: خروجی دیجیتال 16*24V دکمه های چرخشی
- اسلات 6: خروجی دیجیتال 16*24V 0.5A خروجی های شبیه ساز
- اسلات 7: خروجی دیجیتال 16*24V 0.5A نمایش دیجیتال
- اسلات 8: ورودی دیجیتال 16*24V ورودی های مدل مقاله
- اسلات 9: خروجی دیجیتال 16*24V 0.5A خروجی های مدل مقاله
- اسلات 10: ماچول آنالوگ 4AI/4AO تطبیق پذیر از شبیه ساز

نوع دوم

اسلات 1: 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

اسلات 5: خروجی دیجیتال 32*24/0.5V خروجی ها از شبیه ساز و نمایش دیجیتال

اسلات 6: ماچول ورودی و خروجی دیجیتال 8*24V/8*24V 0.5A مدل مقاله

اسلات 7: ورودی آنالوگ 2AI بخش آنالوگ شبیه ساز

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

اسلات 1: منبع تغذیه 24V و 5v/20A

اسلات 2: " " " "

- اسلات 3: " " " "
- اسلات 4: CPU 412 یا CPU دیگری
- اسلات 5: استفاده نمی شود (وقتی CPU پهنای منفردی دارد)
- اسلات 6: استفاده نمی شود
- اسلات 7: استفاده نمی شود
- اسلات 8: ورودی دیجیتال 32*24V از شیبه ساز
- اسلات 9: ورودی دیجیتال 32*24V از مدل نقاله
- اسلات 10: خروجی دیجیتال 32*24V 0.5V به شیبه ساز
- اسلات 11: خروجی دیجیتال 32*24V 0.5A به مدل نقاله
- اسلات 12: ورودی آنالوگ 8*13 بیت از poti روی شیبه ساز
- اسلات 13: خالی
- اسلات 14: خالی
- اسلات 15: خالی
- اسلات 16: خالی
- اسلات 17: 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 سرشفت 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 Micromaster 440 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 بالا جبار تصمیمیم به تعویض آنها با المانهای رایج گردید. برقراری ارتباط مابین اینگونه درایوها و plc به کمک شبکه profibus بر راحتی انجام می شود. دسترسی به پارامترها از طریق (parameter and process data object) PPO بکار گرفته شده انجام می شود. از سالهای 80 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 ماحول 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،

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 نصب قطعه های 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 مثلاً در مواردی که hanger قسمت EMS خراب شده من برای یادگیری نحوه تعمیر آن به آن قسمت رفتم و یا 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.

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 کردند و 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 ، Siemens ، 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 ارزانترند. 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 کنترونیك 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.

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 نقص نمودن 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 پرسوسوری CP (Communication Processor)

7- مدول رابط IM (Interface module)

در PLC سه نوع نرم افزار قابل تعریف است:

1- نرم افزاری که کارخانه سازندهها 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

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 پروگرام ارسال گردد.

3- نرم افزار یا برنامه ای که توسط استفاده کننده نوشته می شود و به آن User Program گویند. 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 گرفته شده مجدداً در RAM کپی شده ، اجرا می شود.

پس از اختراع ترانزیستور و با پیشرفت سریع علم الکترونیک و کامپیوتر مدارات الکترونیکی انعطاف پذیر شده 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 و نام پی ال سی را به خود اختصاص داد بنابراین پی ال سی ابزاری است که با درک نسبی محیط کار از طریق سیگنالهای ورودی و پردازش سیگنالها مطابق برنامه داده شده به فرمانهای لازم خروجیهای مناسب) را صادر میکند به عبارتی دیگری پی ال سی مغز سیستم و کنترل در صنعت امروز میباشد به مرور تابلوهای قدیمی که پر رله و کنتاکتور و تایمر و کانتر 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 و در 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 با کارائی 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 و توسط کلیدهای روی آن یا با کامپیوتر قابل برنامه ریزی میباشد ac /dc ارائه میگردد بطور کلی در دو مدل LOGO! در سال 1960 بمنظور 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

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

در مدلهایی 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 کمتر 3_ سادگی استفاده بعلاوه این نوع لوگوها با مدلهای بیسیک سازگاری دارد در ارتباط با این 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 EXPANSION را داراست(OBA3)

LONG - تعداد 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-IINTERFACE و دارای مدلهای قابلیت اتصال به شبکه BUS-230RCLB11 و 24RCLB11 میباشد و B11 باشناخته میشوند.

plc دو معنی دارد : 1-programable logic controler و دیگری 2-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. همانطور که دو ستون توضیحاتی 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 آن طوری است که ابتدا به ورودیهای را پویش (scan) می کند سپس بر اساس وضعیتش خروجی را روشن یا خاموش میکند . کاربر یک بار برنامه را معمولاً 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. در واقع 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

هر PLC از دو قسمت زیر تشکیل شده است:

-سخت افزار

2.3 کاربرد PLC در صنایع مختلف

امروزه کاربرد PLC در صنایع مختلف به وفور به چشم می خورد، در زیر تعدادی از این کاربردها 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: ماشین های ذوب قالب گری و تزریقی، دمش هوا و سیستم های تولید و آنالیز پلاستیک و ...

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 کامپیوتر از 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 - تریاک - ترانزیستور - تریتور 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.

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 حافظه RAM 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 بیشتری نسبت 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 نگهداری آن نیز آسانتر می باشد.

5.3 پی ال سی های زیمنس

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 علائم نردبانی کنیم در واقع همان مدار را با زبان نردبانی نوشته ایم. این زبان مورد علاقه برقکاران و ساده ترین روش برنامه نویسی است.

CSF: برنامه نویسی به روش کنترل سیستمکه در واقع پیاده سازی به مدار برقی بصورت گیت های لاجیک 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 برنامه CSF 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

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 داریم 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 I 0.1 OR و OR

Q 0.0 که در واقع یک گیت OR هستند و نتیجه برابر Q 0.0 که همان کنتاکتور است و Q 0.0 که با I 0.1 OR

شده تیغه نگهدارنده کنتاکتور می باشد. یعنی زمانی که I 0.0 مقدارش 0 و I 0.1 برابر یک گردد خروجی گیت AND

یک شده و Q 0.0 یک شده که همان جذب کنتاکتور است و چون Q 0.0 با I 0.1 موازی یا OR شده است خروجی

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 ورودی های دیجیتال، آنالوگ و فرکانس بالا

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

-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 از PLC :

1-سیم بندی سیستم های جدید در مقایسه با سیستم های کنترل رله ای تا 80٪ کاهش می یابد .

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

3-توابع عیب یاب داخلی سیستم PLC ، تشخیص و عیب یابی سیستم را بسیار سریع و راحت می کند .

4-برعکس سیستم های قدیمی در سیستم های 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 .

5- در مقایسه با تابلوهای قدیمی در سیستم‌های مبتنی بر PLC نیاز به قطعات کمکی از قبیل رله ، کانتر، تایمر، مبدل‌های D/A و A/D 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 سرویس‌های دوره ای نخواهند داشت .

7- بر خلاف مدارات رله کنتاکتوری، نویزهای الکترونیکی و صوتی ایجاد نمی‌کنند. از آنجاییکه سرعت عملکرد و پاسخ‌دهی PLC در حدود میکروثانیه و نهایتاً 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.

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 Electrotechnical 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 ارابه شده از طرف سازندگان PLC وجود دارد.

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 از IEC کار بررسی جامع PLC ها را شامل سخت افزار ، برنامه نویسی و ارتباطات به عهده گرفت. هدف این گروه تدوین روش های استاندارد بود که موارد فوق را پوشش دهد و توسط سازندگان PLC بکار گرفته شود. این کار حدود 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.

استاندارد IEC1131 از بخش های زیر تشکیل شده است.

بخش اول: اطلاعات کلی

این بخش ضمن تعریف بخش 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.

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 , 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 قبلاً 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.

LD یا Ladder Diagram روش گرافیکی است که قبلاً 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 Sequential Function Control نیز روش جدیدی است. در این روش برنامه به مراحل 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.

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 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

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

بخش هشتم: راهنمای کاربرد زبان ها برنامه نویسی

در بخش چهارم مجموعه ای برای راهنمایی کاربران ارائه شده بود که جنبه های مختلف PLC را 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 بسیار

زیادی می‌طلبند و سیستم را بسیار پیچیده می‌کند. در نتیجه عیب‌یابی 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 نمود که این امر مقرون به صرفه نخواهد بود. ضمناً توان مصرفی این تابلوها بسیار زیاد است.

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

سیم‌بندی سیستم‌های جدید در مقایسه با سیستم‌های کنترلی رله‌ای تا 80% کاهش می‌یابد.

توابع عیب‌یابی داخلی سیستم PLC، تشخیص و عیب‌یابی 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 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 نهایتاً میلی ثانیه است، لذا زمان برای انجام هر سیکل کاری ماشین به طور قابل ملاحظه ای کاهش یافته و این امر باعث افزایش تولید و بالا رفتن بازدهی دستگاه می شود.

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

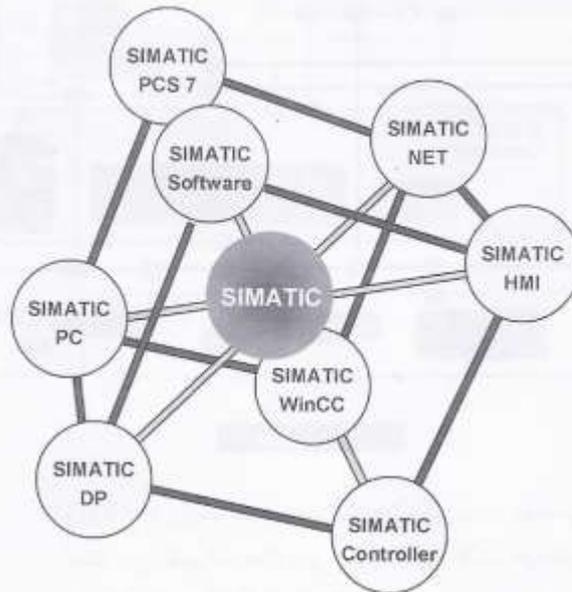
وقتی توابع کنترل پیچیده تر و تعداد I/O ها خیلی زیاد باشد، جایگزین کردن PLC بسیار کم هزینه تر و راحت تر خواهد بود.

از آنجاییکه سرعت عملکرد و پاسخ دهی PLC در حدود میکروثانیه و نهایتاً میلی ثانیه است، لذا زمان لازم برای انجام هر سیکل کاری ماشین بطور قابل ملاحظه ای کاهش یافته و این امر باعث افزایش میزان تولید و بالا رفتن بازدهی دستگاه می شود.

ضریب اطمینان و درجه حفاظت این سیستم ها بسیار بالا تر 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.

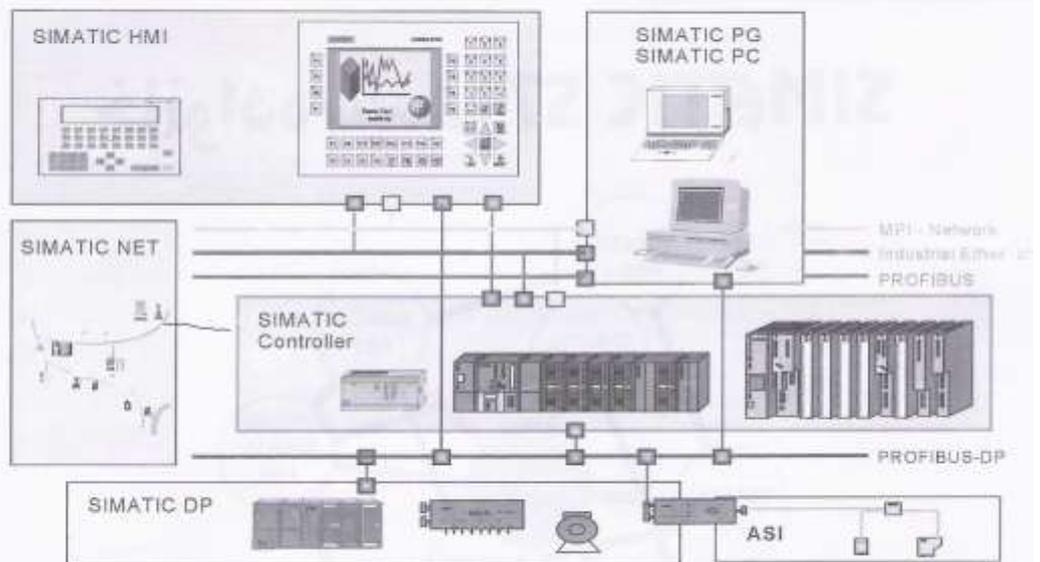
خانواده سیستم SIMATIC S7



فهرست

۸	.....	شمای کلی SIMATIC
۹	.....	S7-200
۱۰	.....	S7-200: ماجولها
۱۱	.....	S7-200: طراحی CPU
۱۲	.....	S7-300
۱۳	.....	S7-300: ماجولها
۱۴	.....	S7-300: طراحی CPU
۱۵	.....	S7-400
۱۶	.....	S7-400: ماجولها
۱۷	.....	S7-400: طراحی CPU (بخش ۱)
۱۸	.....	S7-400: طراحی CPU (بخش ۲)
۱۹	.....	دستگاههای برنامه ریز
۲۰	.....	تایز مندیهای PC/PG برای نصب STEP 7
۲۱	.....	نصب نرم افزار STEP7
۲۲	.....	نتیجه نصب

شمای کلی SIMATIC (شکل ۱-۱)



شکل ۱-۱

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 عملکرد 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

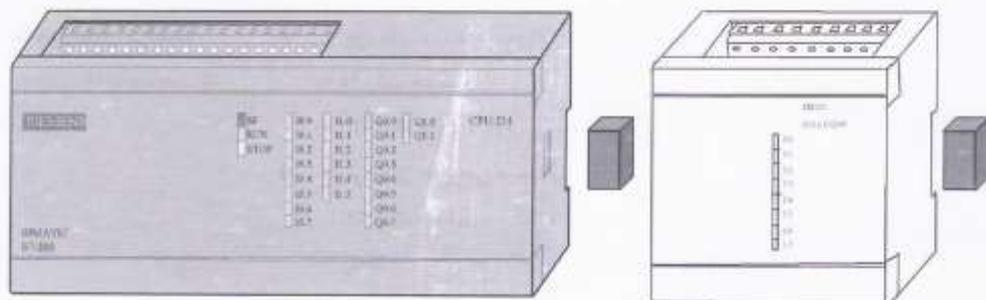
به منظور حفظ رقابت بین شرکتها، خودکار کردن ایستگاههای پردازش و یا ماشینها به تنهایی کافی نیست. تقاضا برای انعطاف بیشتر با سوددهی بالاتر تنها زمانی برآورده می‌شود که هر ماشینی نه به تنهایی، بلکه در کل سیستم مجتمع شود. در نتیجه جریان خبررسانی بین اجزای برای کارکرد کل سیستم لازم و ضروری می‌باشد.

فرآیندهای تولید، دیگر به صورت تعدادی از فرآیندهای جدا از هم دیده نمی‌شود، بلکه ترجیحاً 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 یکتواخت 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 ۲-۱)

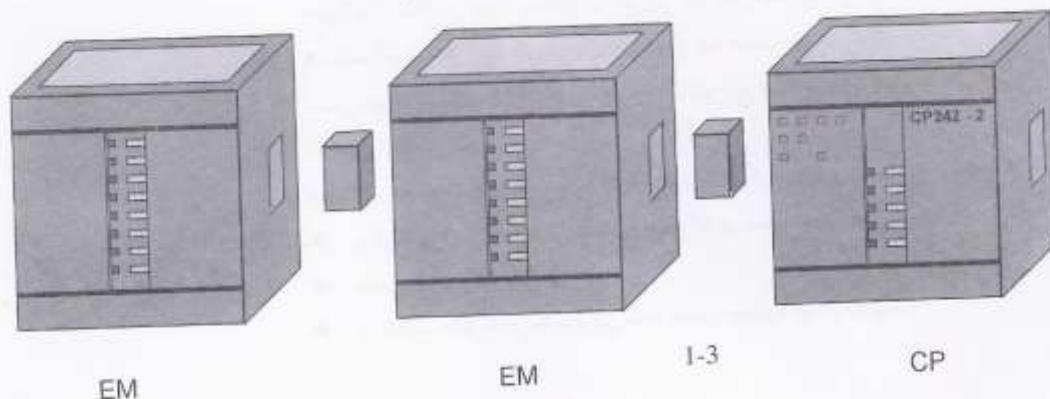


شکل ۲-۱

ویژگی‌ها

- ماجولار سیستم ریزکنترل 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 شبکه 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 package) دارای منبع تغذیه، CPU و ماجول‌های ورودی و خروجی در یک واحد
- میکرو PLC با توابع مجتمع

S7-200: ماجولها (شکل ۳-۱)



شکل ۳-۱

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ● 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 | <p>ماجول‌های توسعه
(Expansion Modules)
(EM)</p> |
|--|--|

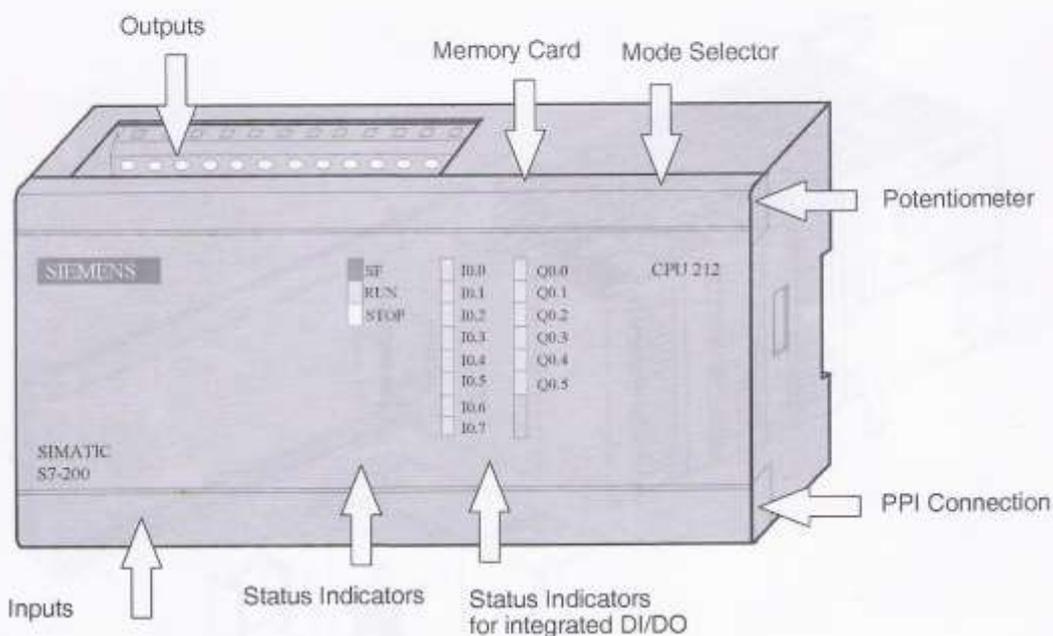
CP243-2 می‌تواند برای اتصال S7-200 به عنوان مستر به یک رابط AS-I مورد استفاده قرار گیرد. در نتیجه تا ۲۴۸ المان باینری (binary element) از طریق ۳۱ زیرشاخه (Slave) رابط AS کنترل می‌شود. نتیجه این کار افزایش چشمگیر تعداد ورودی‌ها و خروجی‌ها برای S7-200 خواهد بود.

پردازنده‌های ارتباطی
(Communications Processors) CP

ارتباط دهنده باس (Bus Connector)

لوازم فرعی مورد نیاز

شکل ۱-۴) طراحی CPU S7-200



شکل ۱-۴

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

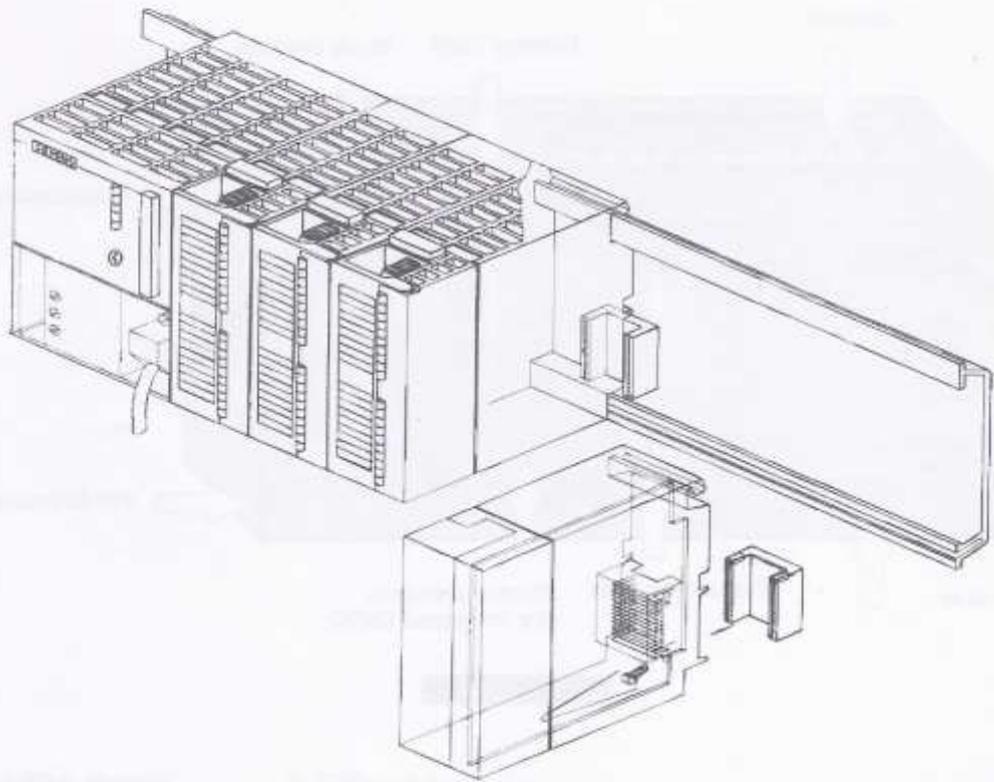
- SF = خطای گروه، خطای داخلی CPU
- RUN = وضعیت RUN، سبز
- STOP = وضعیت STOP، زرد
- DP = ورودی و خروجی توزیع شده (تنها در CPU 215)

کارت حافظه

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

ارتباط PPI

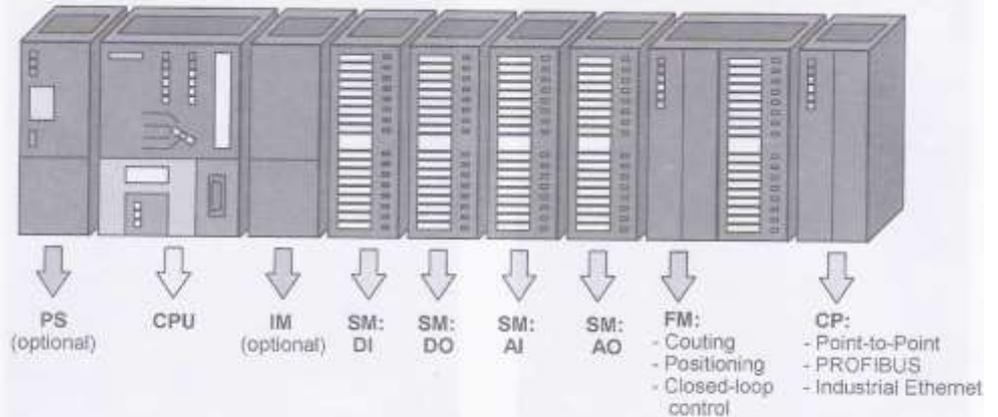
به این قسمت دستگاه برنامه ریز، نمایش دهنده متنی یا یک CPU دیگر متصل می‌شود.



شکل ۵-۱

ویژگی‌ها

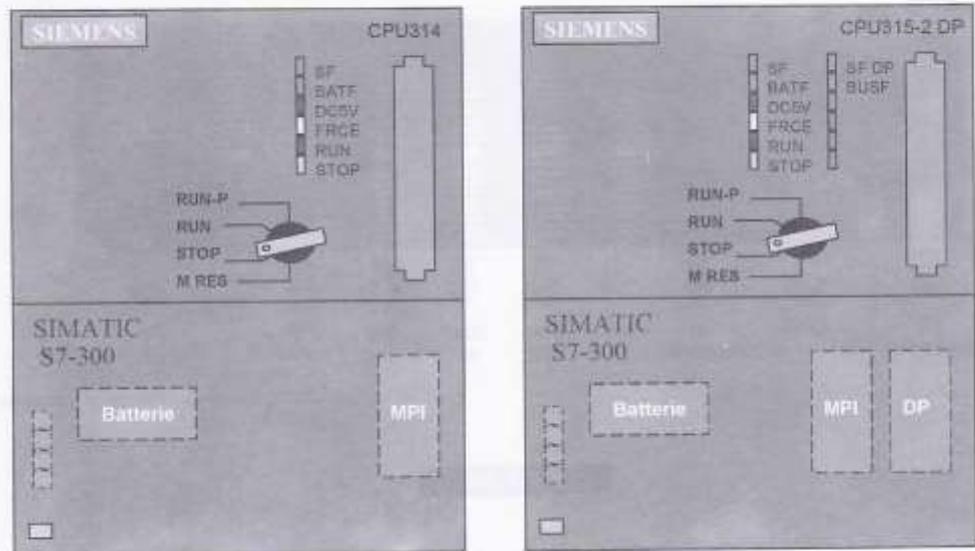
- ماچولار سیستم ریز کنترل برای کاربردهای محدود
- انواع CPU بر حسب محدوده کاری
- گستردگی امکان انتخاب ماچول‌ها
- قابلیت گسترش تا 32 ماچول
- قابلیت شبکه شدن از طریق ماچول
- باس ارتباط دهنده مجتمع شده (Backplane Bus Integrated)
- قابلیت شبکه شدن از طریق: ارتباط چند نقطه‌ای (MPI)، پرو فیباس، اترنت صنعتی
- اتصال PG مرکزی با دسترسی به تمام ماچول‌ها
- بدون محدودیت‌های مکانی
- بیکربندی و تنظیم پارامترها با استفاده از ابزار "HWConfig" در STEP 7



شکل ۶-۱

- ماجول‌های سیگنال (SM)
 - ماجول‌های ورودی دیجیتال: ۲۴ ولت DC و ۲۳۰ تا ۲۴۰ 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 می‌سازد. این ماجول‌ها باعث ایجاد حلقه در باس شبکه از یک سطح به سطح دیگر می‌شود.
- ماجول‌های کاذب (DM)
 - ماجول کاذب DM 370، محل یک ماجول را که 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 می‌کنند:
 - ارتباط نقطه به نقطه
 - پروفیباس
 - اینترنت صنعتی

طراحی CPU (شکل ۷-۱)

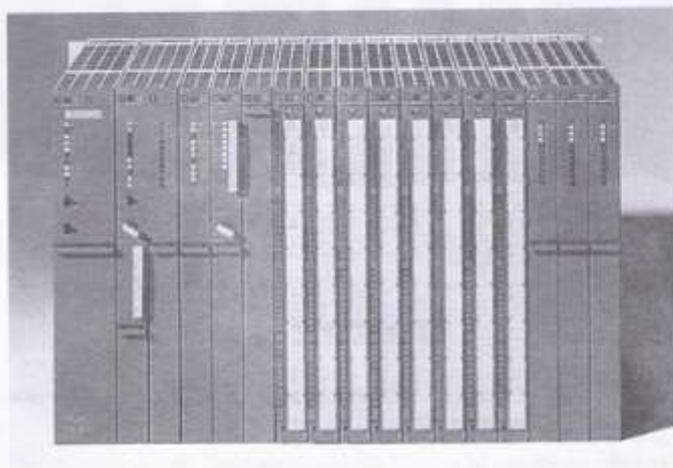


شکل ۷-۱

MRES = راه اندازی مجدد (Restart) حافظه	سلکتور وضعیت
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.	
SF = خطای گروه، خطای داخلی CPU یا خطا در مارجول با قابلیت تشخیص عیب	حالات LEDها
BATF = خطای باتری، باتری خالی است یا نصب نشده است.	
DCSV = 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 راه اندازی مجدد حافظه به آرامی چشمک می‌زند.	
زمانی که یک باز نشانی 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.	

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.	کارت حافظه
محل برای باتری لیتیم زیر روکش وجود دارد که به عنوان منبع پشتیبانی جهت ذخیره محتویات RAM هنگام خاموش شدن CPU عمل می‌کند.	قسمت باتری
اتصال PG یا دستگاه دیگر از رابط MPI	اتصال MPI
جهت ارتباط مستقیم ماجول‌های ورودی و خروجی گسترش یافته با CPU	رابط DP

S7-400 (شکل ۷-۱)

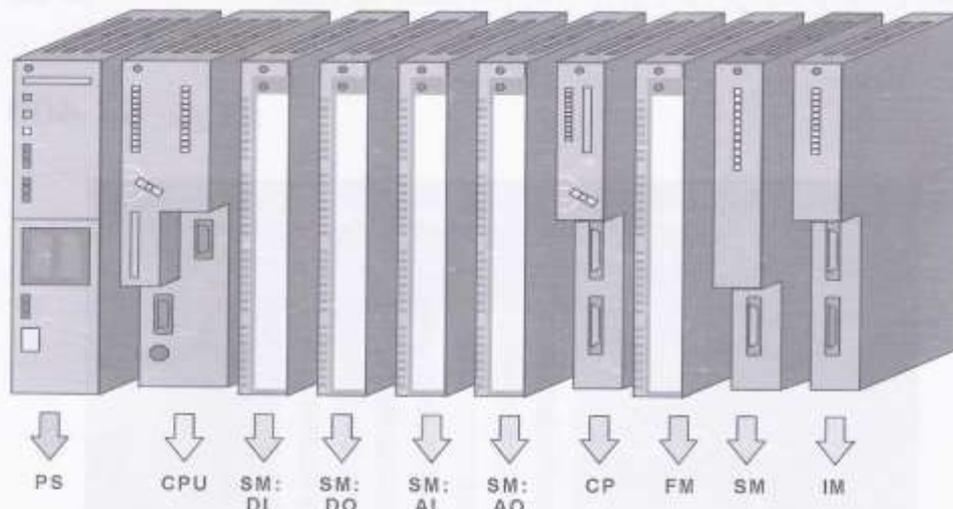


شکل ۸-۱

- | | |
|--|----------|
| <ul style="list-style-type: none"> ● PLC بر قدرت برای کاربردهای محدوده متوسط و وسیع ● انواع CPU بر حسب 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 یا دسترسی به تمام ماجول‌ها | ویژگی‌ها |
|--|----------|

- 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 ۹-۱)



شکل ۹-۱

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

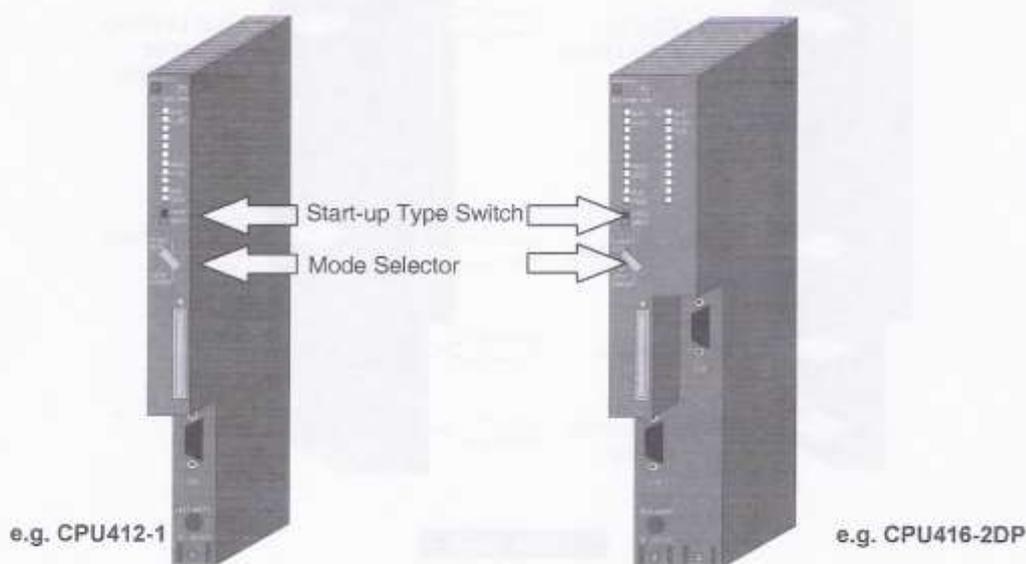
- موقعیت یابی
- کنترل حلقه بسته

امکانات شبکه سازی زیر را فراهم می کند:

- ارتباطات نقطه به نقطه
- PROFIBUS
- Industrial Ethernet

پردازنده های
ارتباطی (CP)

S7-400: طراحی CPU (بخش ۱) (شکل ۱-۱)



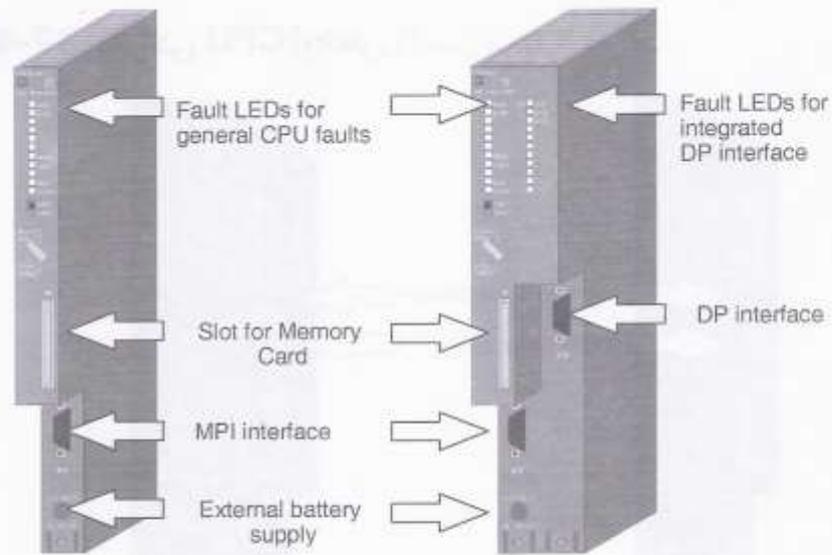
* for further CPUs please see catalog

شکل ۱-۱

MRES	= پاک کردن یا بازنشانی حافظه	سلکتور وضعیت
STOP	= وضعیت توقف، هیچ برنامه ای اجرا نمی شود و خروجی غیرفعال است. (وضعیت OD = خروجی غیرفعال)	
RUN	= برنامه اجرا می شود، تنها امکان خواندن در PG وجود دارد.	
RUN-P	= برنامه اجرا می شود، امکان نوشتن و خواندن در PG وجود دارد.	
CRST	= زمانی که CPU را با وضعیت STOP/RUN روشن می کنید، یک راه اندازی مجدد کامل "Cold" انجام می شود.	کلید راه اندازی مجدد

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 ۱۱-۱)



شکل ۱۱-۱

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

EXT-BATT

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

ارتباط MPI

CPUهای ۴۱۳-۲/۴۱۴-۲ دارای یک رابط مجتمع به منظور ارتباط مستقیم ماجول‌های گسترش یافته ورودی و خروجی با CPU هستند.

رابط DP

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

شکاف کارت حافظه

- 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 ۱۲-۱)



شکل ۱۲-۱

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

PG720

ویژگی‌ها

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

PG740

دستگاه برنامه ریز قابل حمل و نقل، ایده آل برای تمامی کاربردها در پروژه های اتوماسیون، بسیار پرتوان، PC استاندارد صنعتی و بزرگی ها:

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

PG760

دستگاه برنامه ریز با صفحه کار چند تابعی برای تمامی امور برنامه ریزی و آرایش دهی در دفتر مهندسی. اجرای سطح بالای سیستم، توانایی گسترش انعطاف پذیر و امکانات همه جانبه این نوع PG باعث شده است که به عنوان یک ابزار دفتری ایده آل برای تمامی پروژه های 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 ۱۳-۱)

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 ۱۳-۱

PG های جدید از سری SIMATIC S7 شرایط بهینه را برای نرم افزار STEP 7 فراهم می کند.

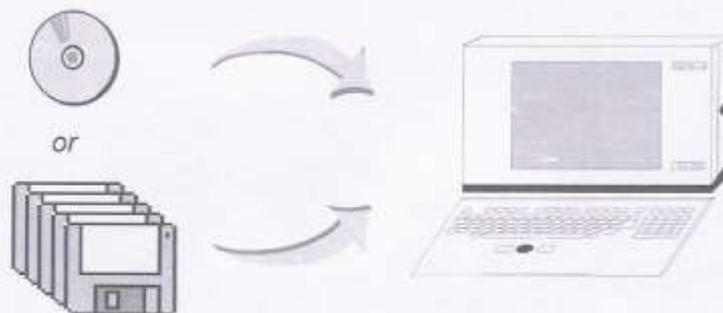
نیازمندیها

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 با مبدل PC متصل کرد.

رابطی چند نقطه‌ای می‌باشد.

MPI

نصب نرم افزار STEP7 (شکل ۱۴-۱)



شکل ۱۴-۱

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

نصب

۱. نکات: نرم افزار STEP 7 نسخه ۴.۰ فقط در CD-ROM موجود است.
۲. نرم افزار Service Packs همچنین می‌تواند از اینترنت بارگذاری شود.

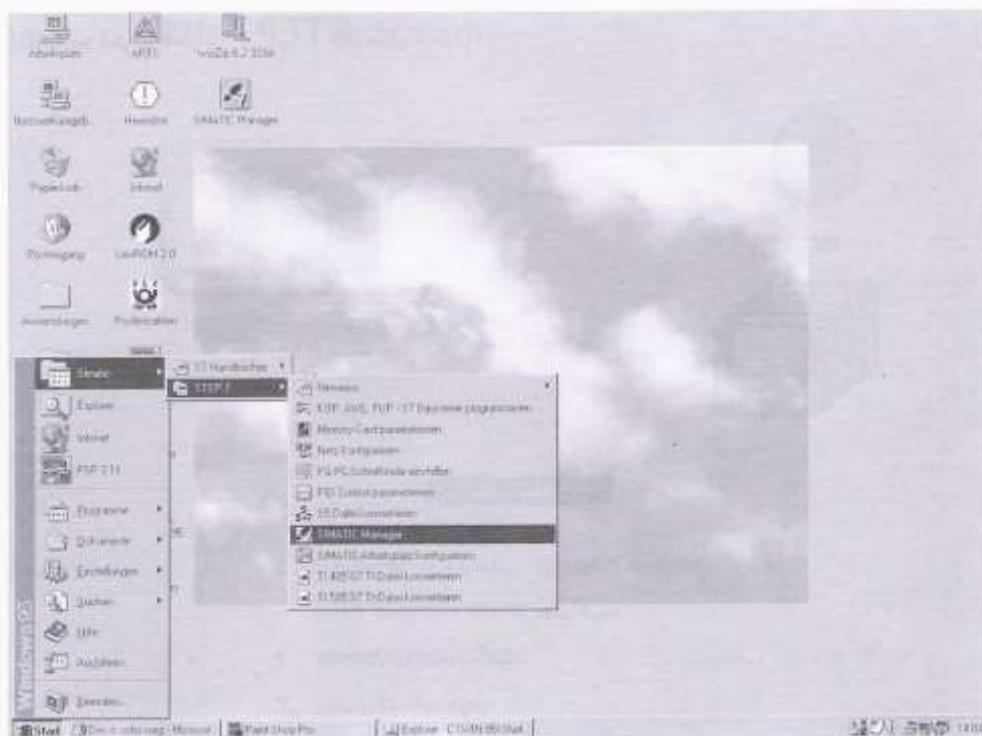
نرم افزار STEP 7، در برابر کپی حفاظت شده است و می‌تواند در یک زمان واحد، تنها در یک دستگاه برنامه ریز استفاده شود. وقتی که شما نرم افزار را نصب کردید، تا وقتی که مجوزها را از دیسک مجوز به دیسک سخت انتقال نداده باشید، نمی‌توانید از نرم افزار استفاده کنید. نرم افزار STEP 7 نسخه 5.0 می‌تواند بدون مجوز نیز 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.

حفاظت نرم افزار

Service Packs نرم افزار را می توان از آدرس زیر به دست آورد:
<http://www.ad.siemens.de/simatic-cs>

Service Pack
رایگان

نتیجه نصب (شکل ۱۵-۱)



شکل ۱۵-۱

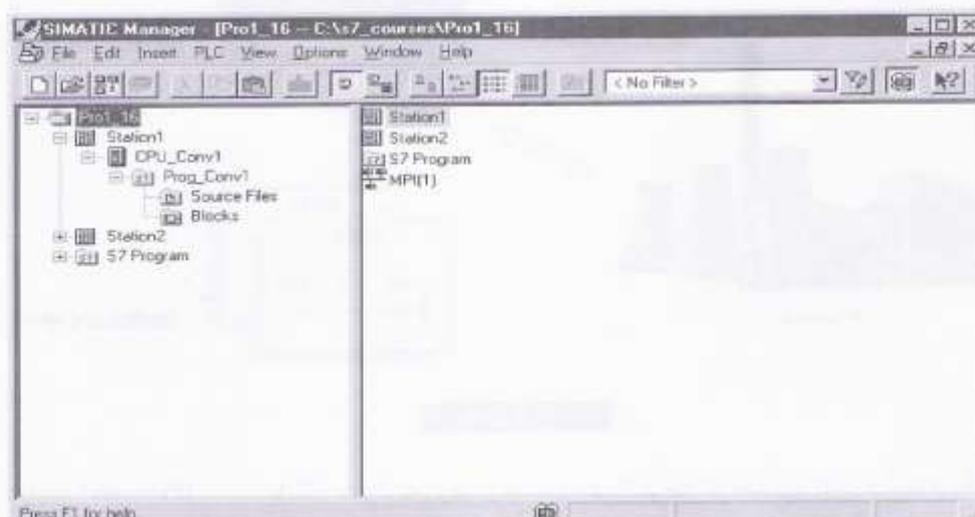
ابزار اصلی در STEP 7، SIMATIC Manager است. دو راه برای فعال کردن آن وجود دارد:

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

۲. توسط گزینه "SIMATIC Manager"

معرفی

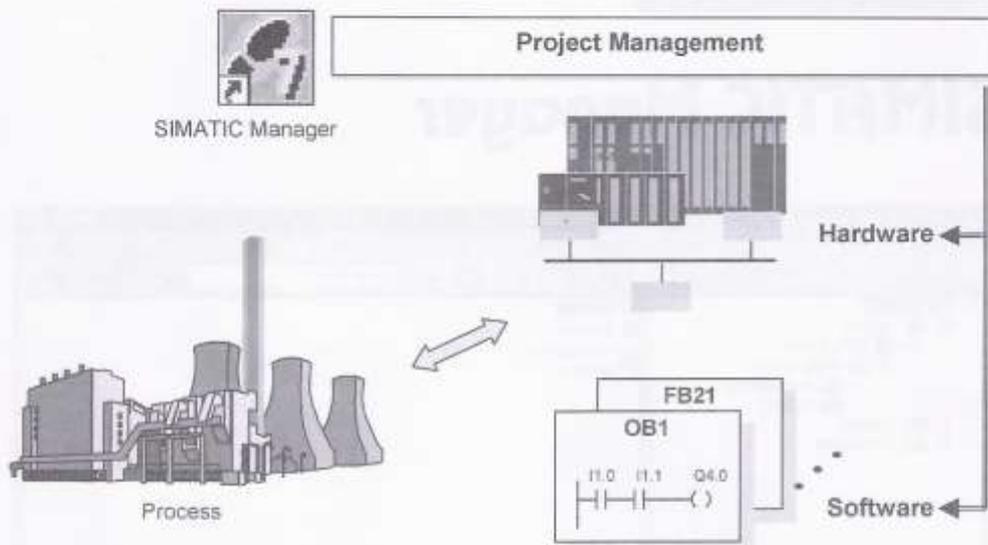
SIMATIC Manager



فهرست

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

از روند اجرا تا پروژه (شکل ۱-۲)



شکل ۱-۲

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.

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

فرایند (Process)

سخت‌افزار و

نرم افزار

● سخت افزار

- نوع و تعداد ورودی و خروجی‌ها
- نوع و تعداد ماژولها
- گنجایش و نوع CPU
- سیستمهای HMI
- تعداد ریلها
- سیستم شبکه‌سازی

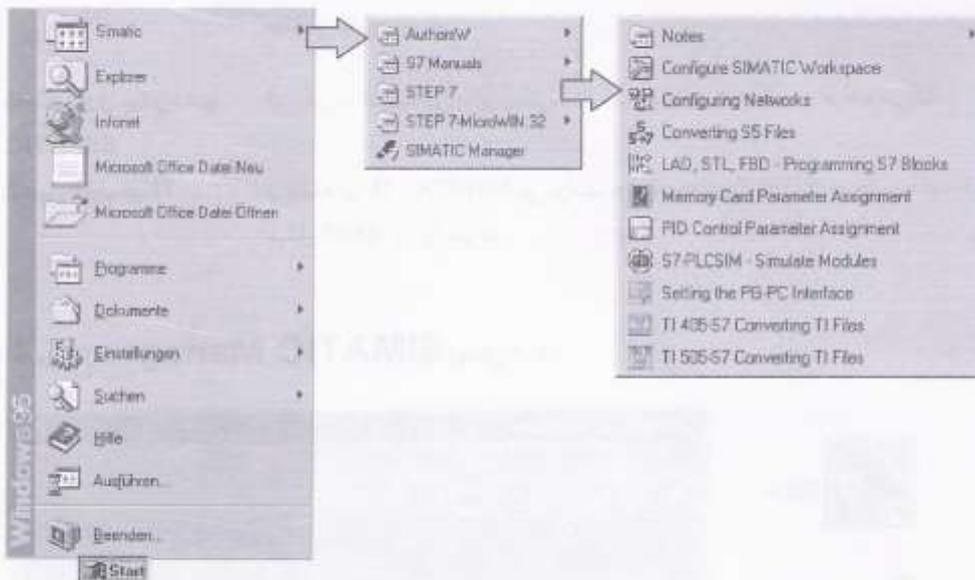
● نرم افزار

- ساختار برنامه
- مدیریت داده برای روند اتوماسیون
- داده پیکربندی

- داده ارتباطی
- استاد 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 ۲-۲)



شکل ۲-۲

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

**SIMATIC
Manager**

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

توجه

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

LAD, STL, FBD

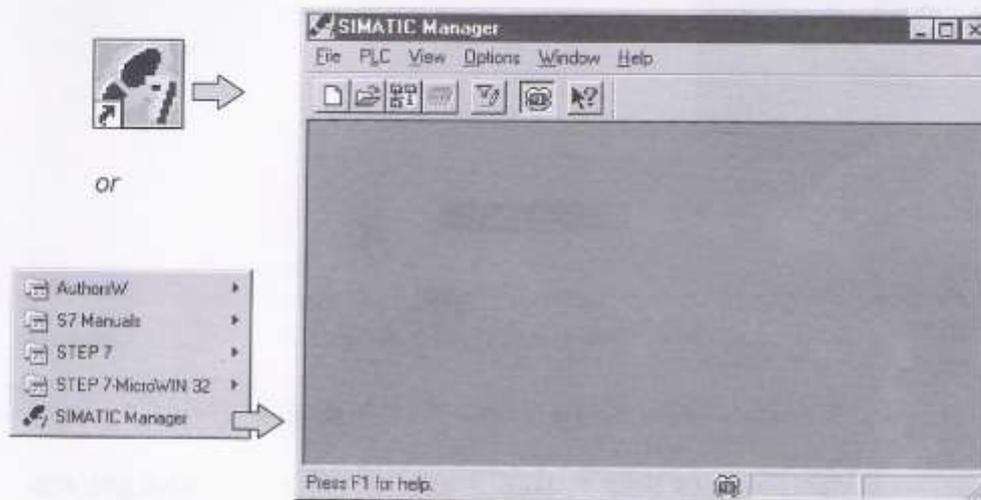
شما می‌توانید برنامه‌هایتان را با استفاده از دستگاه برنامه ریزی یا یک برنامه ریز (programmer) خارجی روی کارتهای EPROM ذخیره کنید.

**تعیین پارامترهای
کارت حافظه**

درایورهای متفاوتی بسته به کاربرد مورد نیازند.

در فصل ارتباطات "communication" بحث خواهد شد.	پیگر بندی شبکه
این وسیله برای قرار دادن آدرس گره های (node) محلی، سرعت انتقال و بالاترین آدرس گره در شبکه MPI استفاده می شود.	تنظیم رابط PG-PC
در بسته نرم افزاری 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 Control Parameter Assignment" را انتخاب کنید.	تعیین پارامترهای کنترل PID
برنامه های STEP 5 می توانند با کمک مبدل S5/S7 به برنامه های STEP 7 متناظر تبدیل شوند.	تبدیل فایل های S5
این گزینه تسهیلاتی برای پیگر بندی سیستمهای چند کاربره فراهم می کند.	فضای کاری پیگر بندی SIMATIC
برنامه های SIMATIC TI می توانند به برنامه های STEP 7 متناظر با کمک مبدل TI/S7، تبدیل شوند.	تبدیل فایل های TI

شروع SIMATIC Manager (شکل ۳-۲)



شکل ۳-۲

معرفی
SIMATIC Manager یک رابط کاربر گرافیکی برای ویرایش online/offline اجزای S7 (پروژه ها، فایل های برنامه کاربر، بلوکها، واحدهای سخت افزاری و

ابزارها) می باشد. به کمک SIMATIC Manager شما می توانید:

- 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.

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

شروع SIMATIC Manager

START → SIMATIC →  SIMATIC Manager

پس از نصب نرم افزار، 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 می کند. با باز کردن یکی از اجزاء ابزار مربوط به ویرایش شروع به کار می کند. دوبار کلیک روی بلوک برنامه، برنامه ویرایشگر و بلوکی که می تواند ویرایش شود را راه اندازی می کند.

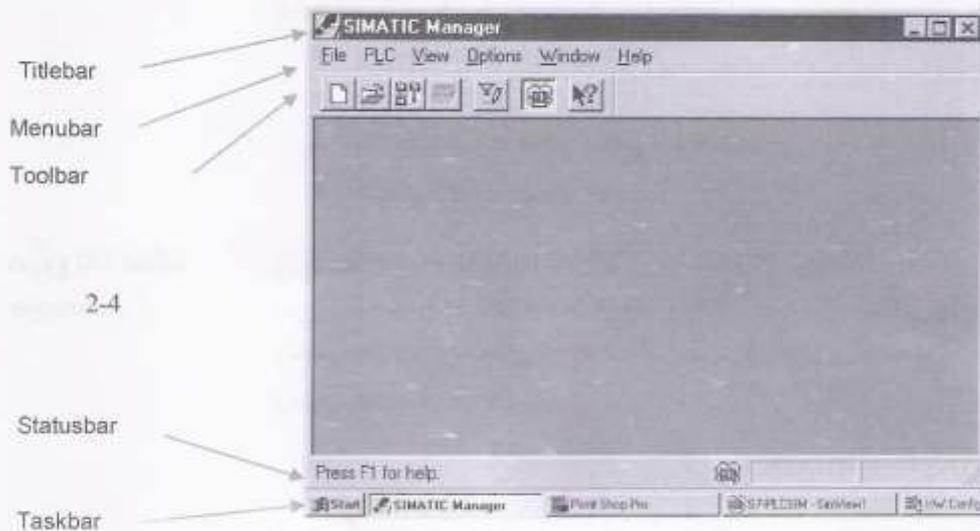
ارتباط کاربر

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

توجه

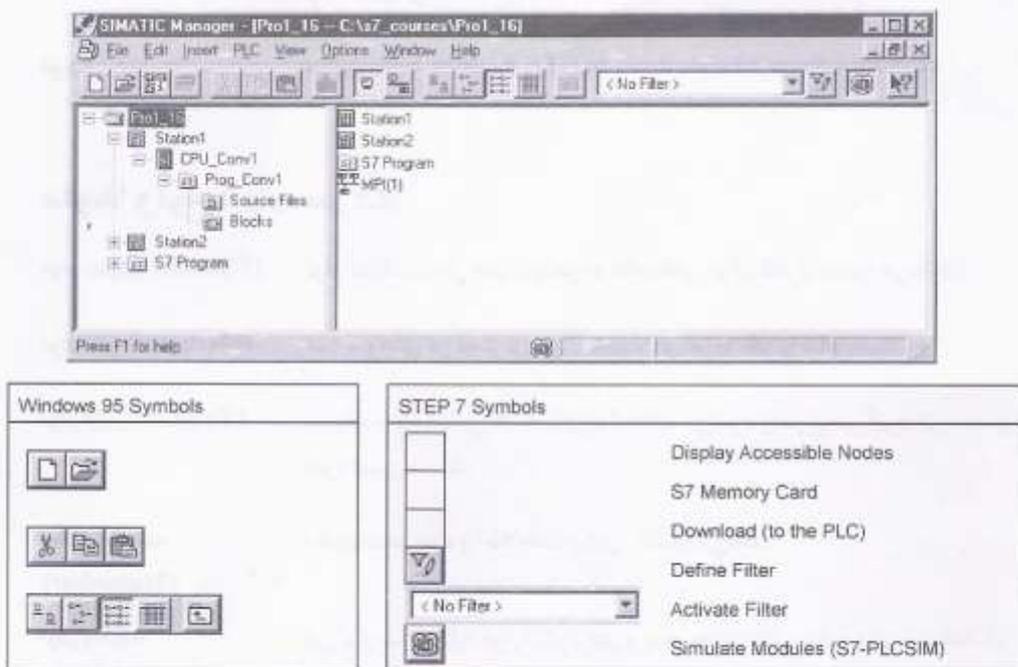
منوها و نوار ابزار (شکل ۴-۲)

نوار عنوان (Titlebar)	نوار عنوان، شامل عنوان پنجره و دکمه‌هایی برای کنترل پنجره می باشد.
نوار منو (Menubar)	همه منوهای در دسترس برای پنجره‌های مورد نظر را شامل می شود.
نوار ابزار (Toolbar)	سمبلها و بخشهایی که به تناوب استفاده می شود را در بر می گیرد. این سمبلها خود تبیین هستند.
نوار وضعیت (Statusbar)	وضعیت موجود و اطلاعات بیشتر را نشان می دهد.
نوار وظیفه (Taskbar)	این نوار شامل کلیه موارد کاربردی و پنجره‌ها در قالب دکمه‌هایی می باشد. این نوار را می توان به راحتی در صفحه با استفاده از دکمه سمت راست ماوس جابه جا کرد.



شکل ۴-۲

نوار ابزار در SIMATIC Manager (شکل ۵-۲)



شکل ۵-۲

	(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 (PIC 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)	جزئیات (منوی تصویر)
	Up One Level	یک سطح بالاتر
	Simulate Modules (Options Menu)	شبیه سازی ماچول ها (منوی انتخاب)
	Help Symbol	نشانه کمک

ساختار پروژه STEP 7 (شکل ۶-۲)

ساختار پروژه

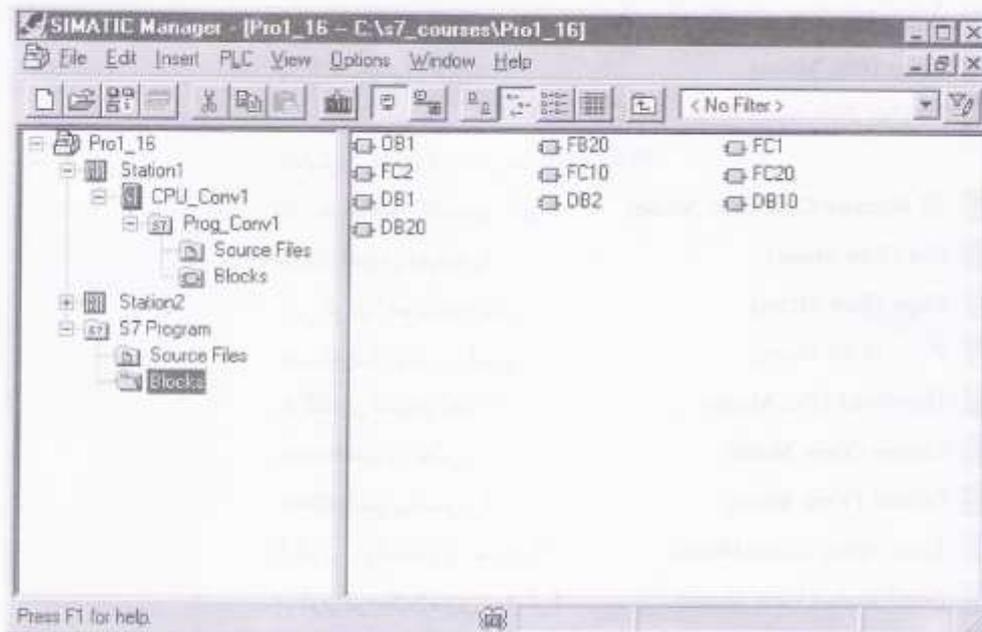
داده در یک پروژه به صورت اجزای مختلف ذخیره می‌شود. اجزای مختلف در یک پروژه در یک ساختار درختی (سلسله مراتبی پروژه) قرار دارند. ساختار درختی نشان داده شده در پنجره پروژه به جستجوگر Windows 95 شبیه است، فقط گزینه‌های اجزا متفاوتند.

سلسله مراتب پروژه

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

دومین سطح:

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

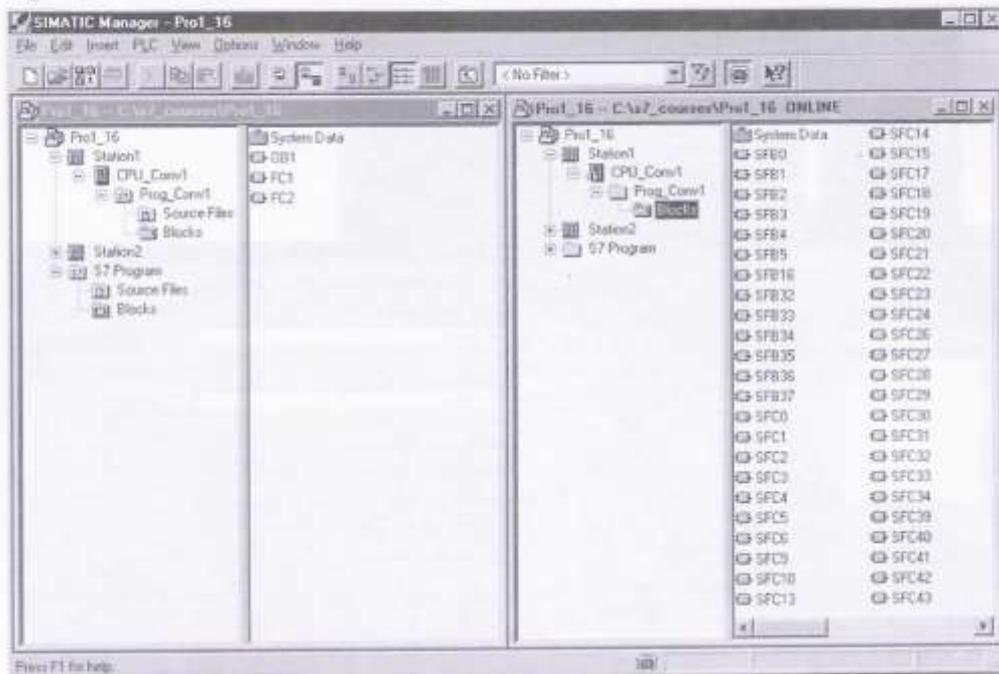


شکل ۶-۲

- 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 (MPL, 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 ۶-۲)

- | | |
|---|----------------|
| <p>نمایش Offline، ساختار پروژه ذخیره شده را روی دیسک سخت دستگاه برنامه‌ریز نمایش می‌دهد. این ساختار روی پنجره پروژه SIMATIC Manager نمایش داده می‌شود.</p> <p>پوشه "S7 Program" اجزای "Source 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.</p> | Offline |
| <p>نمایش Online ساختار پروژه ذخیره شده در CPU را نشان می‌دهد که در پنجره پروژه SIMATIC Manager به نمایش در می‌آید.</p> | Online |



شکل ۷-۲

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 Online و Offline اتفاق می‌افتد.

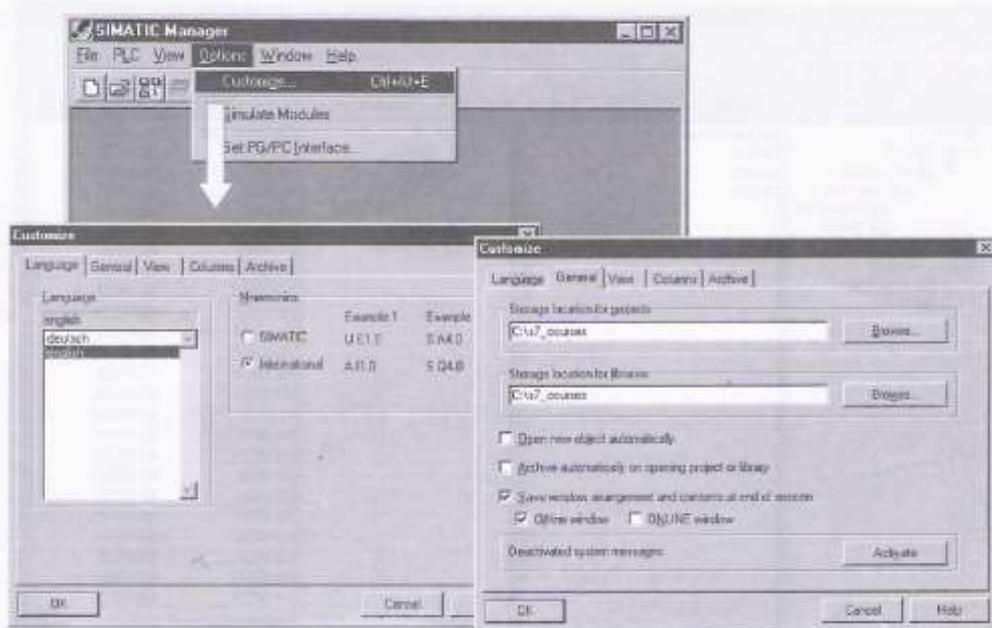
- توسط آیتمهای منو، View ⇒ Online یا View ⇒ Offline
- با سمبل متناظر در نوار ابزار

Online 

Offline 

محل ذخیره پروژهها (شکل ۸-۲)

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



شکل ۸-۲

- 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 زبان (Language)

- 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 message", غیرفعال بودند را دوباره فعال کنید.

گزینه "General"

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

گزینه "View"

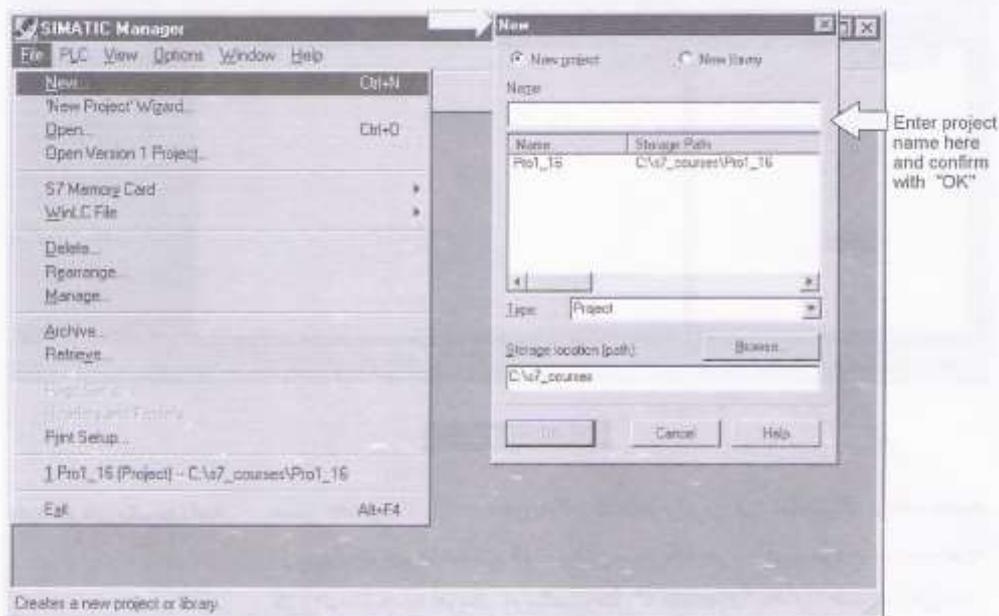
در اینجا شما تعیین می‌کنید چه ستون‌هایی زمانی که نمایش جزئیات فعال است، نمایش داده شود. (راهنما را ببینید)

گزینه "Columns"

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

گزینه "Archive"

ایجاد یک پروژه (شکل ۹-۲)



شکل ۹-۲

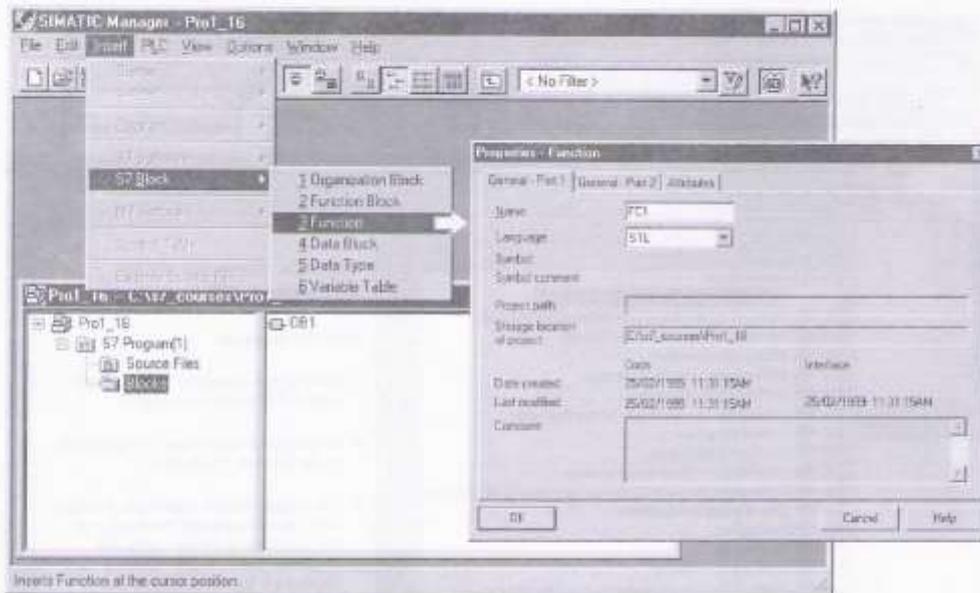
مسیر File->New و یا سمبل  در نوار ابزار را برای باز کردن کادر "New" یا برای ایجاد یک پروژه جدید یا یک کتابخانه جدید انتخاب کنید. نام پروژه را در کادر "Name" انتخاب کرده و با دکمه "OK" تایید نمایید.

ایجاد یک پروژه

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

توجه

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

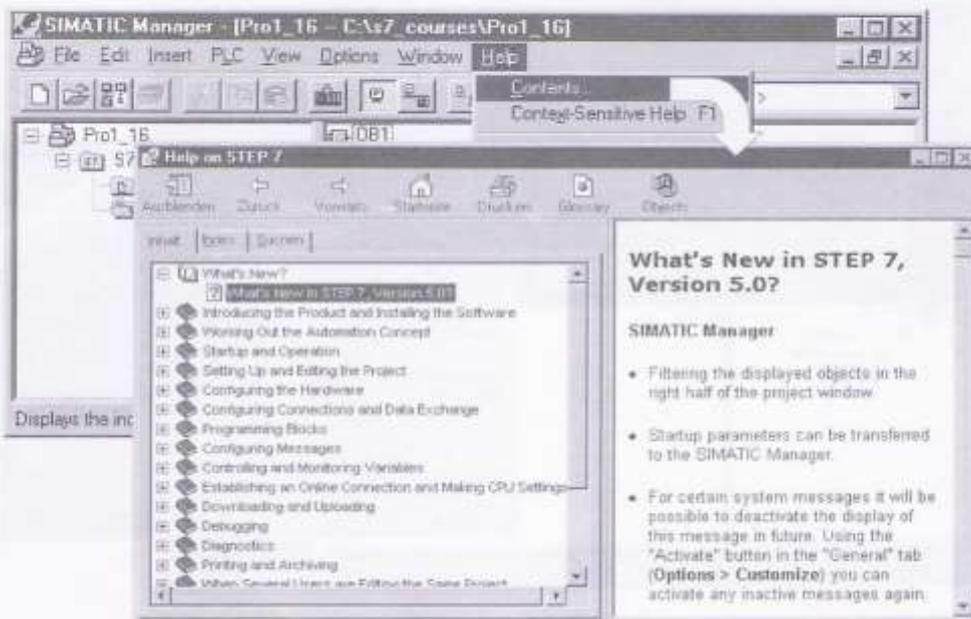


شکل ۱۱.۲

- 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 بعداً 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 ۱۲.۲)

- 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.



شکل ۱۲-۲

- "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.

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.

واژه‌ها مهم

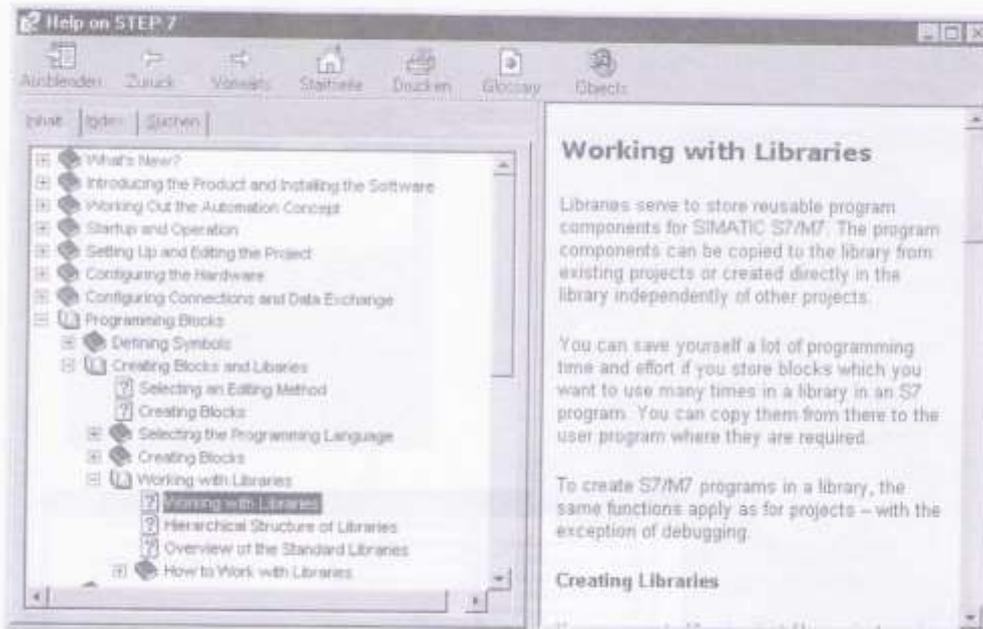
راهنمای موضوعی در STEP 7 (شکل ۱۳-۲)

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").

راهنمای موضوعی

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.

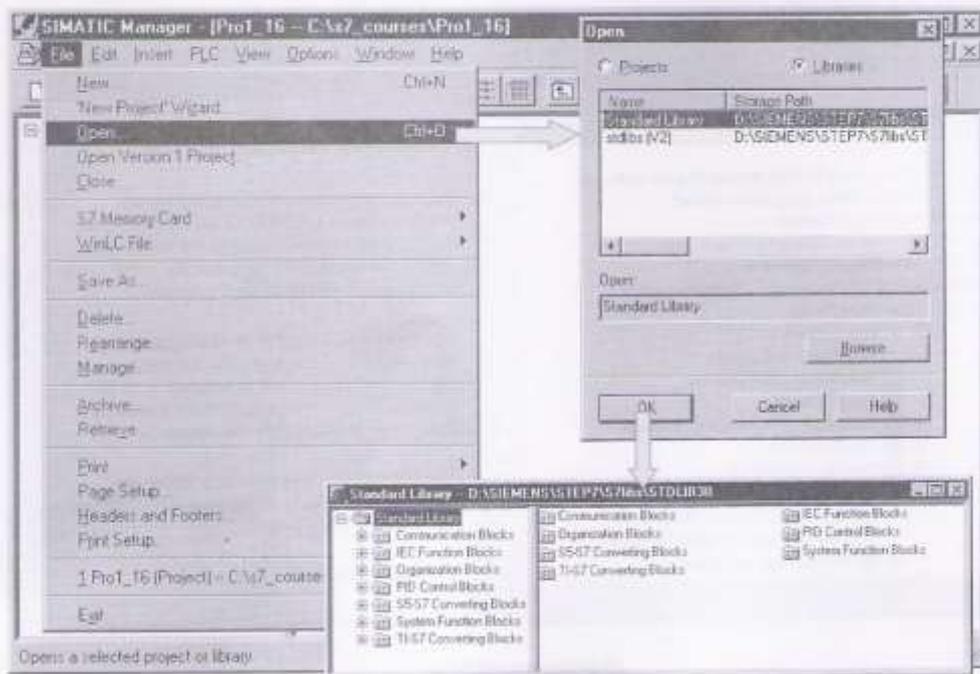
توجه



شکل ۱۳-۲

کتابخانه‌های استاندارد (شکل ۱۴-۲)

<p>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.</p>	<p>معرفی</p>
<p>STEP 7، یک کتابخانه استاندارد دارد که در مسیر پوشه نرم‌افزار STEP 7 مثل 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.</p>	<p>کتابخانه استاندارد</p>
<p>FCهایی هستند برای ارتباط بین CPU S7-300 و I/Oهای توزیع شده از طریق پردازنده‌های ارتباطی با S7_300</p>	<p>بلوکهای ارتباطی</p>
<p>بلوکهای سازماندهی (OBs)</p>	<p>بلوکهای سازماندهی</p>
<p>بلوکهایی برای تبدیل برنامه‌های STEP 5.</p>	<p>بلوکهای مبدل S5-S7</p>

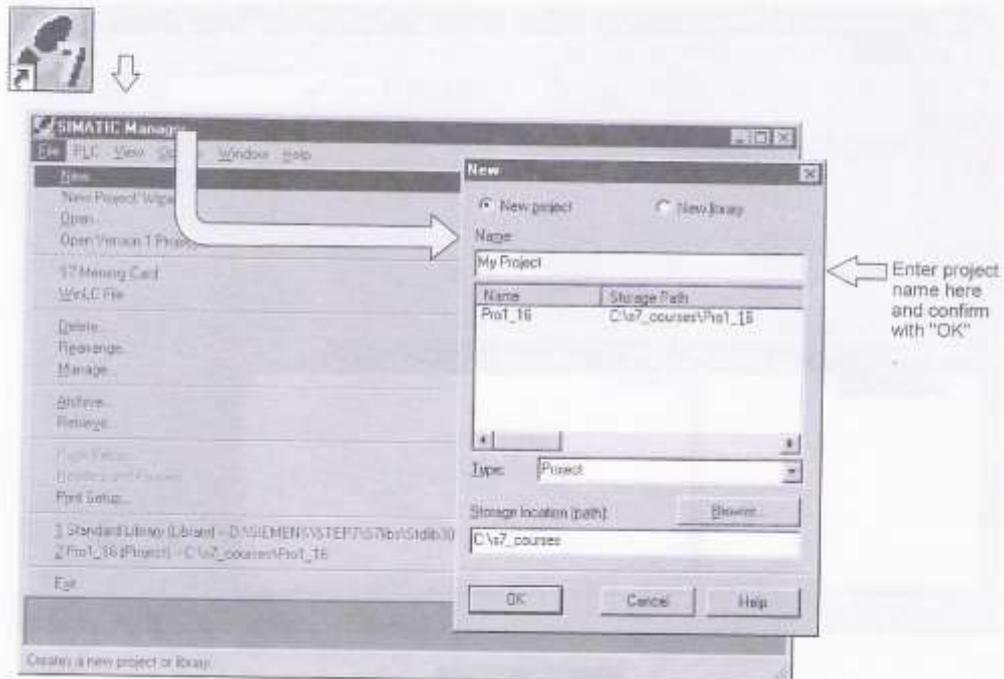


شکل ۱۴.۲

- توابع قابل استفاده عام مثل مقیاس بندی مقدار آنالوگ. **بلوکهای تبدیل TI-S7**
- 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 تابع IEC**
- بلوکهای تابع (FB) هستند برای کنترل‌های حلقه بسته PID. **بلوکهای کنترلی PID**
- توابع سیستم (SFCs) و بلوکهای تابع سیستم (SFBs). **بلوکهای تابع سیستم**
- کتابخانه‌های اضافی وقتی نرم افزارهای انتخابی نصب می‌شوند، اضافه می‌گردد. **توجه**

تمرین: ایجاد یک پروژه (شکل ۱۵.۲)

- 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 برگیرد. **یادآوری**
- حذف یک پروژه موجود و ایجاد یک پروژه جدید. **هدف**



شکل ۱۵-۲

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.
۴. پس از حذف پروژه، مسیر File->New->New Project را انتخاب نمایید.
۵. در کادر باز شده نام پروژه را وارد کنید "My Project".

آنچه انجام می‌دهید

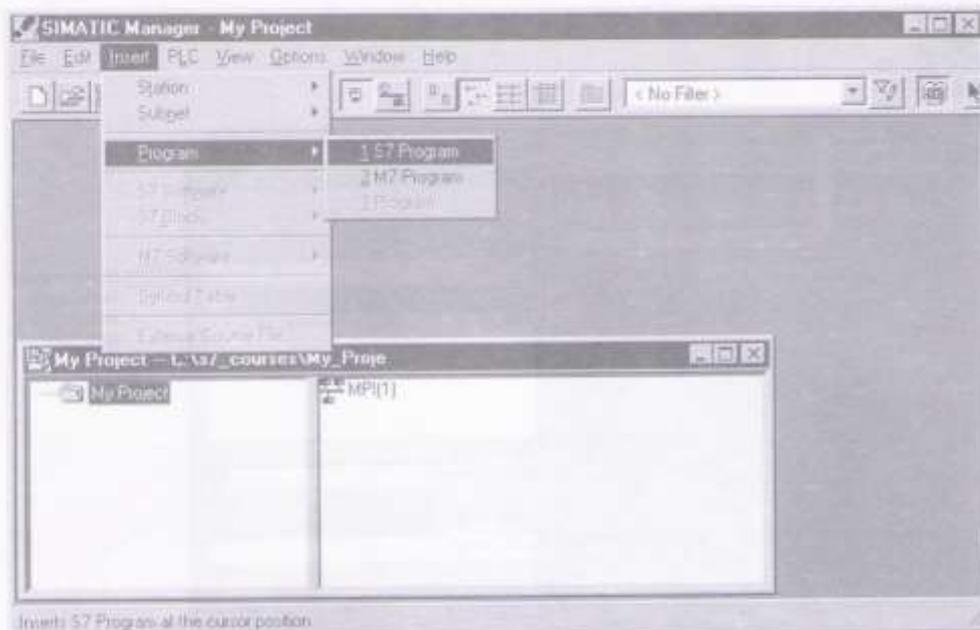
تمرین: وارد نمودن یک برنامه S7 (شکل ۱۶-۲)

یک برنامه S7 ترکیبی از بلوکهای برنامه، بلوکهای داده، توضیحات و سمبلیایی 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.

یادآوری

۱. در پروژه "My Project" مسیر Insert->Program->S7 Program را انتخاب یا بجای آن از روش آلف 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.

آنچه انجام می‌دهید

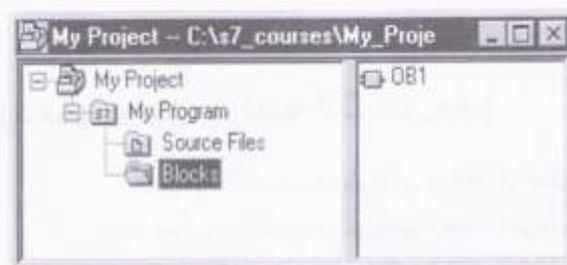


شکل ۱۶-۲

۴. در پوشه "My Program" شما برنامه S7 را با اجزایش پیدا خواهید کرد: بلوکها (برنامه کاربر)، قابلهای 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 ۱۷-۲)

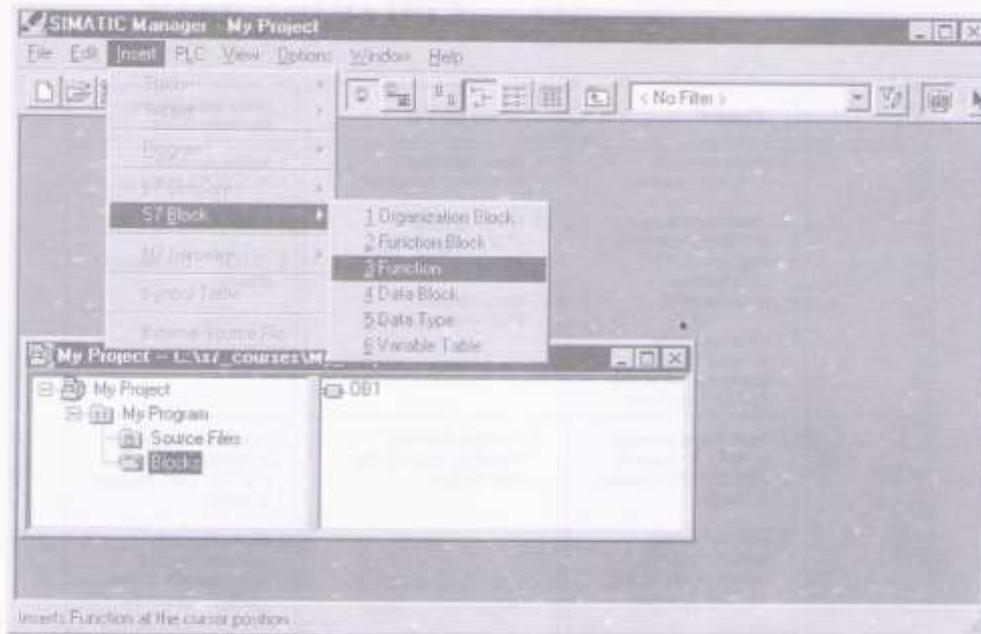


شکل ۱۷-۲

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

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

یادآوری



شکل ۱۸.۲

بلوک OBI 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.

وارد کردن یک بلوک خالی (FC1)

هدف

- 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.
 ۴. هرگونه اطلاعات اضافی مثل نویسنده و ... را در صورت لزوم وارد کنید.
 ۵. همه نوشته‌ها را بررسی کرده و با Ok تایید نمایید.

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

نتایج

تمرین: بازنشانی حافظه CPU (شکل ۱۹-۲)

	Manual	From the PG	After inserting a Memory Card
	<ol style="list-style-type: none"> 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) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mode selector in "RUN-P" position 2. Menu options: PLC -> Operating Mode -> Stop 3. Menu options: PLC -> Clear/Reset 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mode selector in "STOP" position 2. Insert Memory Card 3. "STOP" LED flashes slowly
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hold mode selector in "MRES" position ("STOP" LED flashes quickly) 2. Release mode selector (returns automatically to the "STOP" position) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Confirm Memory Reset by clicking the "OK" button 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hold mode selector in "MRES" position ("STOP" LED flashes quickly) 2. Release mode selector (returns automatically to the "STOP" position)

شکل ۱۹-۲

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.

کلی

- همه داده‌های کاربر پاک می‌شوند (به جز تعیین پارامترهای MPI)
- آزمون 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)

روند زیر برای

بازنشانی (reset)

حافظه دنبال می‌شود

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

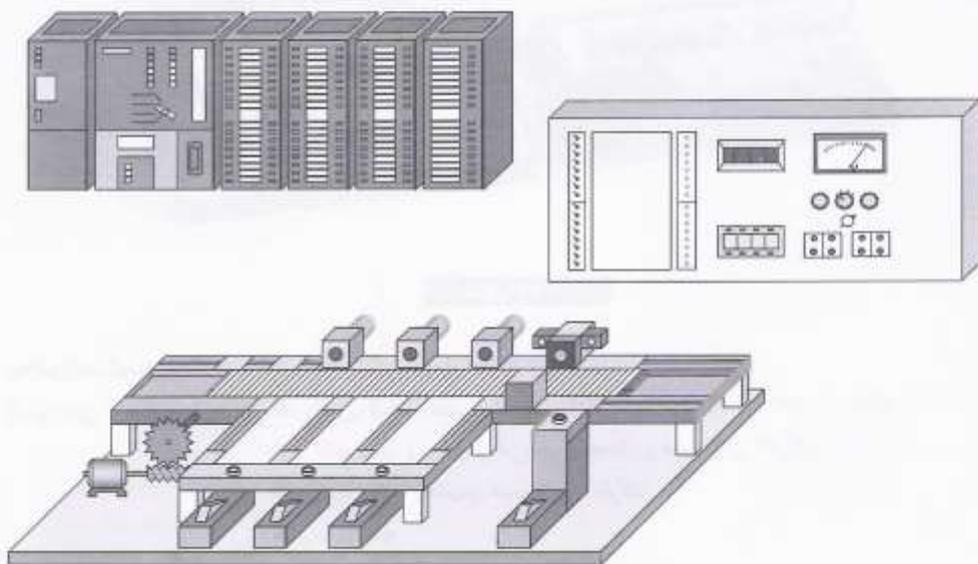
توجه

- 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.

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 در یابید که آیا reset حافظه با موفقیت انجام شده یا نه؟ اکنون باید تنها بلوکهای سیستم (SDB,SFB,SFC) وجود داشته باشند.

تمرین

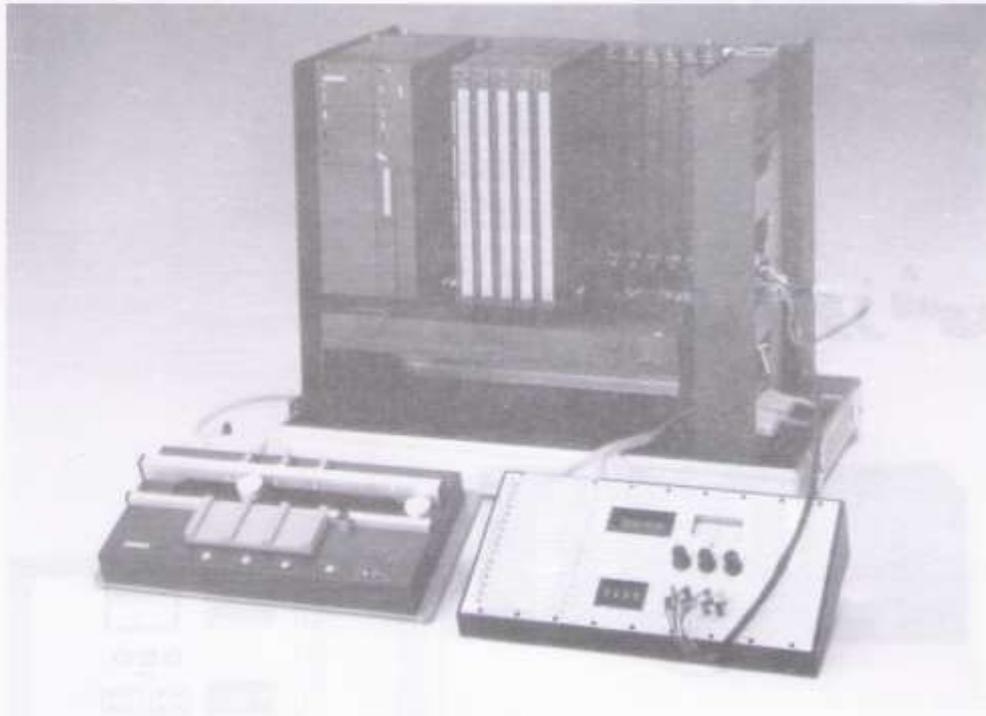
واحدهای آموزشی



فهرست

۴۴	راه اندازی محیط آموزشی با S7-300
۴۵	پیکربندی واحد آموزشی S7-300
۴۶	راه اندازی محیط آموزشی S7-400
۴۷	پیکربندی واحد آموزشی S7-400
۴۸	شیه ساز
۴۹	مدل نقاله

راهاندازی محیط آموزشی با S7-300 (شکل ۱-۳)



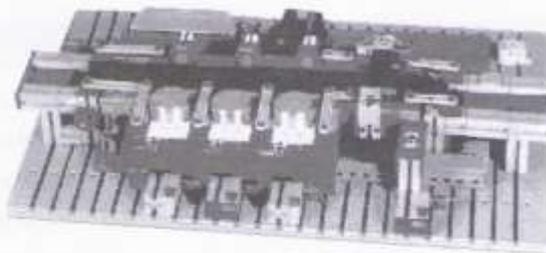
شکل ۱-۳

محتویات کیت آموزشی

- کیت آموزشی شامل اجزای زیر است
- کنترل کننده منطقی برنامه پذیر S7-300 یا CPU 314 یا CPU 315-DP
 - ماجولهای ورودی و خروجی دیجیتال و ماجولهای آنالوگ
 - شبیه ساز با بخشهای دیجیتال و آنالوگ
 - مدل نقاله

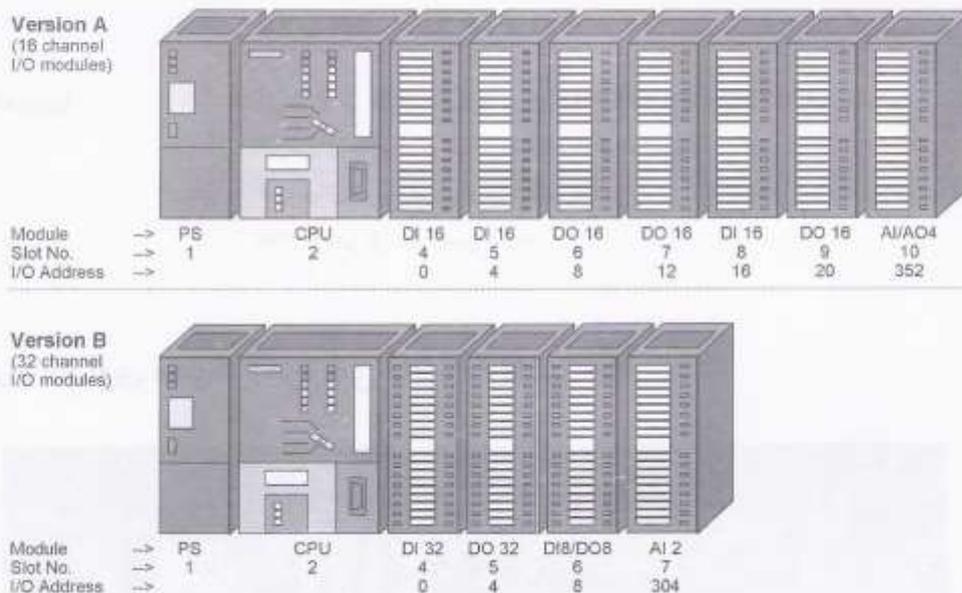
توجه

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



شکل ۲-۳

پیکربندی واحد آموزشی S7-300 (شکل ۳-۳)



شکل ۳-۳

کنترل کننده برنامه پذیر با ماژولهای زیر پیکربندی می شود.

- اسلات ۱:** منبع تغذیه 24V/5A
- اسلات ۲:** CPU 314 یا CPU 315-2DP
- اسلات ۴:** ورودی دیجیتال 16x24V و ورودی هالز شبیه ساز
- اسلات ۵:** خروجی دیجیتال 16x24V دکمه های چرخشی
- اسلات ۶:** خروجی دیجیتال 16x24V 0.5 A خروجیهای شبیه ساز
- اسلات ۷:** خروجی دیجیتال 16x24V 0.5 A نمایش دیجیتال
- اسلات ۸:** ورودی دیجیتال 16x24V ورودیهای مدل نقاله
- اسلات ۹:** خروجی دیجیتال 16x24V 0.5 A خروجیهای مدل نقاله
- اسلات ۱۰:** ماژول آنالوگ 4AI/4AO تطبیق پذیر از شبیه ساز

پیکربندی نسخه A

کنترل کننده برنامه پذیر با ماژولهای زیر پیکربندی می شود.

- اسلات ۱:** منبع تغذیه 24V/5A
- اسلات ۲:** CPU 314 یا CPU 315-2DP
- اسلات ۴:** ورودی دیجیتال 32x24V و ورودیها از شبیه ساز و
- اسلات ۵:** خروجی دیجیتال 32x24V/0.5A خروجیها از شبیه ساز و نمایش دیجیتال

پیکربندی نسخه B

اسلات ۶: ماجول ورودی و خروجی دیجیتال مدل نقاله
 8x24V/8x 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)



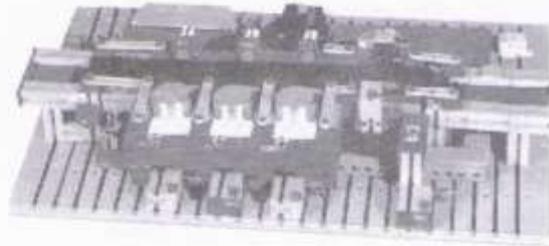
شکل ۴-۳

محتویات کیت آموزشی

- کیت آموزشی شامل اجزای زیر است
- کنترل‌کننده منطقی برنامه‌پذیر S7400 با CPU 412 یا CPU 413-2DP
 - ماجولهای ورودی و خروجی دیجیتال و ماژولهای آنالوگ
 - شبیه‌ساز با بخشهای دیجیتال و آنالوگ

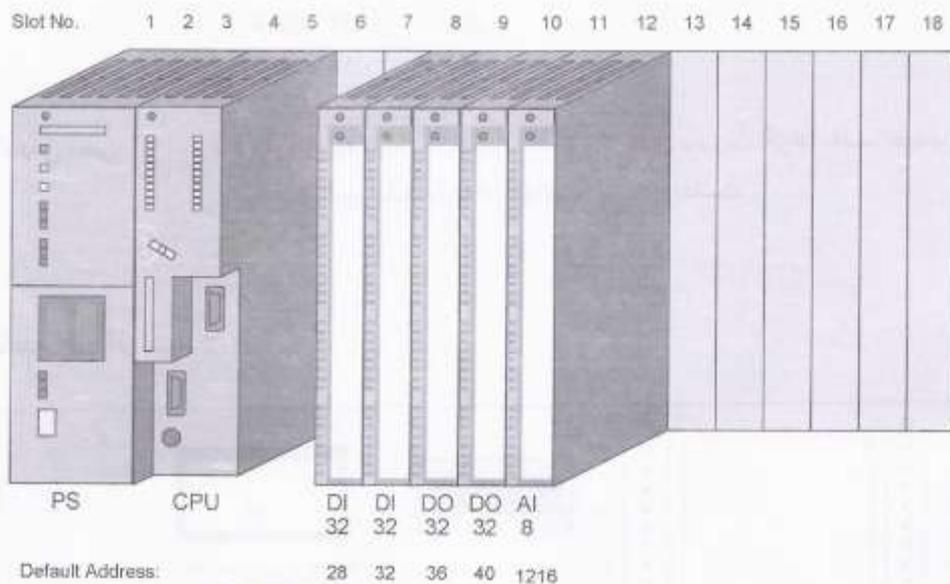
● مدل نقاله

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



شکل ۵-۳

پیکربندی واحد آموزشی S7-400 (شکل ۶-۳)



شکل ۶-۳

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

طرح

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

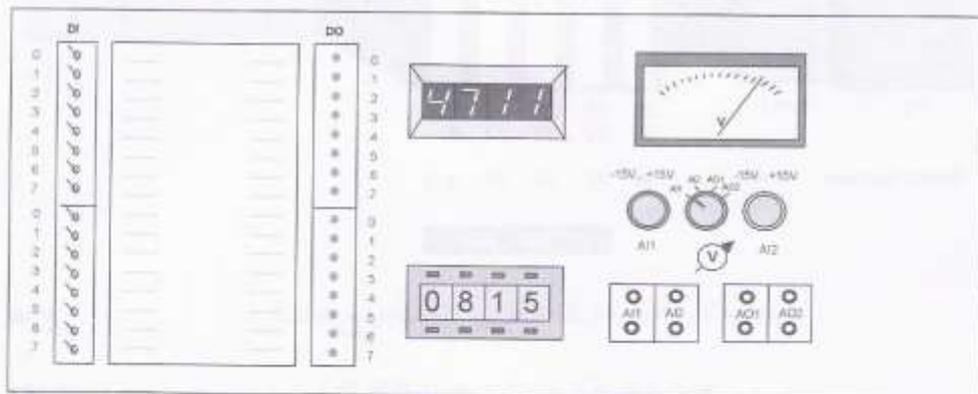
پیکربندی

اسلات ۱: منبع تغذیه 24V و 5V/20A

	//	اسلات ۲:
	//	اسلات ۳:
		اسلات ۴: CPU یا CPU دیگری
		اسلات ۵: استفاده نمی شود (وقتی CPU پهنای منفردی دارد)
		اسلات ۶: استفاده نمی شود
		اسلات ۷: استفاده نمی شود
از شبیه ساز	ورودی دیجیتال 32x24V	اسلات ۸:
از مدل نقاله	ورودی دیجیتال 32x24V	اسلات ۹:
به شبیه ساز	خروجی دیجیتال 32x24V 0.5A	اسلات ۱۰:
به مدل نقاله	خروجی دیجیتال 32x24V 0.5A	اسلات ۱۱:
از Poti روی	ورودی آنالوگ 8x13 بیت	اسلات ۱۲:
شبیه ساز		
	خالی	اسلات ۱۳:
	خالی	اسلات ۱۴:
	خالی	اسلات ۱۵:
	خالی	اسلات ۱۶:
	خالی	اسلات ۱۷:
	خالی	اسلات ۱۸:

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

شبیه ساز (شکل ۷-۳)



شکل ۷-۳

طرح

شبهه ساز بادو کابل به واحد آموزش S7-300 یا S7-400 وصل می شود و شامل ۳ بخش است:

- بخش باینری با ۱۶ کلید دائمی - لحظه ای و 16LED آن.
- بخش دیجیتال با ۴ دکمه چرخشی و یک نمایشگر دیجیتال. اینها با مقادیر BCD کار می کنند.
- 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 می خواهید 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 می کنید (شکل ۸-۳).

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
محركهای آنالوگ	PIW 352/354	PIW 304/306	PIW 1216/1230

شکل ۸-۳

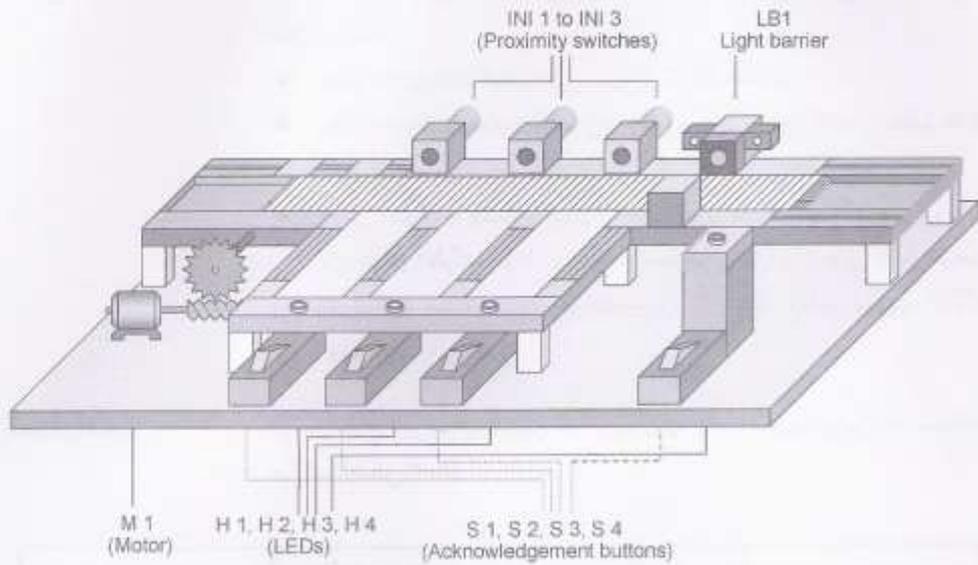
مدل نقاله (شکل ۹-۳)

طرح

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

(شکل ۱۰-۳)

آدرسها



شکل ۹-۳

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 ۱۰-۳

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 و SIMATIC Manager با توجه به حضور در قسمت تولید بدنه خودروهای سواری کارخانه که نرم افزارها و سخت افزارهای ذریبط را برای تولیدات برنامه ریزی شده به کار می گرفتند استفاده 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.

بطور خلاصه در طی مدتی که من در شرکت ایران خودرو مشغول گذراندن دوران کارآموزی بودم ، توانستم تجربیات جالبی از حضور در مراحل تولید در کارخانه ها کسب نمایم که مطمئنا در آینده ای نه چندان دور که وارد بازار کار خواهم شد ، می تواند 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 خودرو آقای شکرزاده کمال تشکر و قدردانی را دارم.

