LOGO!

SIEMENS

Author : Mohammad Reza Gomroki

Email : plc.step7@gmail.com

کنترل کننده های منطقی قابل برنامه ریزی

هدف های رفتاری: پس از پایان این فصل کار آموز باید بتواند :

- ۱ انواع سیستم های کنترل را بشناسد و با توجه به پروژه بتواند یکی از آنها را انتخاب نماید .
 - ۲- خانواده کنترل کننده های زیمنس را بشناسد و بتواند آنها را با یکدیگر مقایسه نماید .
 - ۳- ویژگی های مهم PLCهای زیمنس را نسبت به سایر محصولات نام ببرد.
 - ۴- کاربرد رله های برنامه پذیر Logo و جایگاه آنها را در پروسه های صنعتی شرح دهد .
 - ۵- سخت افزار Logo و سایر تجهیزات جانبی و کاربرد آنها را توضیح دهد .
- ۶- انواع رله های برنامه پذیر Logo را بشناسد و بتواند آنها را از لحاظ امکانات و تعداد ورودی و خروجی ها
 مقایسه نماید .
 - ۲- زبان برنامه نویسی FBD را بشناسد .
 - ۸- نصب ، سیم کشی و اتصال تجهیزات مدار فرمان به Logo را انجام دهد .
 - ۹- از مجموعه دستورات مهم و پر کاربرد بتواند استفاده نماید .
 - ۱۰ پروژه های مورد نظر را با Logo اجرا نماید .

۱-۱۰ مقدمه

PLC مخفف عبارت Programmable Logic Controller و در واقع نوعی کامپیوتر برنامه پذیر جهت کنترل سیستم ها و پروسه های صنعتی می باشد . سیستم ها و پروسه های صنعتی می باشد . ظهور PLC در ابتدا تحول عظیمی را در صنعت پیش آورد و از آن پس با سرعت سرسام آوری کنترل فرآیند های ضنعتی را رو به جلو برد ، تا جایی که امروزه تقریباً در تمام پالایشگاه ها ، پتروشیمی ها ، کارخانجات تولیدی ، کارگاه های صنعتی و حتی در پروژه های شهری مثل آبرسانی و تصفیه خانه ها ، پمپ های گاز و ... PLC ها مشاهده می شوند .

در این فصل خواننده در ابتدا با PLCهای مختلف و مسائل مربوط به آن آشنا و پس از آن با تمرکز بر روی رله های قابل برنامه ریزی LOGO – که یک عضو کوچک اما پر کاربرد از خانواده کنترل کننده های شرکت زیمنس می باشد – و با استفاده از مطالب سایر بخش ها قادر به اجرای پروژه های کوچک صنعتی توسط این کنترل کننده می شود . لازم به توجه است که PLC در تابلو های کنترل جایگزین مدار فرمان و کنترل است و به یاد داشته باشیم که مدار قدرت همچنان پابرجاست .

همچنین با در نظر گرفتن این که بله های قابل برنامه ریزی تعدادی از شرکت های مطرح در زمینه اتوماسیون صنعتی نیز در بازار کشور ما موجود می باشد ، همانند :

رله قابل برنامه ریزی Zelio ساخت شرکت Telemecaniaue ، رله قابل برنامه ریزی Zen ساخت شرکت Omron ، رله قابل برنامه ریزی Pharao ساخت شرکت Moeller ، رله قابل برنامه ریزی Pharao ساخت شرکت TheBen و … اما یکی از عللی که در این فصل تکیه بر PLهای شرکت زیمنس و بالاخص در مورد رله های قابل برنامه ریزی LOGO شده است ، مشخصه های سخت افراری و امکانات نرم افزاری این کنترل کننده ها است ، که پرداختن به همه این مسایل از حوصله این کتاب خارج است

با توجه به اینکه ارائه آمار و ارقام در مورد برتری PLCهای مختلف دسبت به هم کاری نادرست و خلاف واقع است ، با این حال آنچه که نگارنده این مطلب بر اساس تجربه در پروژه های مختلف دیده حاکی از حضور کنترل کننده های ساخت شرکت زیمنس در اکثر پروژه های صنعتی می باشد که این می تواند تصدیقی بر علت پرداختن به رله های قابل برنامه نویسی LOGO باشد .

۲-۱۰ انواع سیستم های کنترل

پیدایش اولین کارگاه های کوچک صنعتی موجب تولّد سیستم های کنترل گردید ، در این کارگاه ها سیستم کنترل انجام کار یا ساده سازی پروسه ای را تحت نظر می گرفت . در ابتدا سیستم های کنترل مکانیکی شامل بازوها ، اهرم ها و چرخدنده ها بعنوان سیستم کنترل مورد استفاده قرار می گرفت . سال ها بعد همزمان با مرسوم شدن استفاده از هوای فشرده و روغن سیستم های کنترل هیدرولیکی و پنیوماتیکی جایگزین بخش اصلی کنترل کننده سیستم شدند.

با اختراع کلیدهای مغناطیسی توسط Joseph Henry در سال ۱۸۳۵ میلادی و رواج سریع آنها سیستم های کنترل رله ای پا به عرصه صنعت گذاشتند و از آن زمان تا سال های اخیر به وفور در بخش های مختلف صنایع مورد استفاده قرار گرفتند . از آنجا که عمل کنترل پروسه توسط این مدارات بصورت کاملاً سخت افزاری صورت می گرفت ، هم اکنون مدارات فرمان رله ای را جزء سیستم های کنترل سخت افزاری به حساب می آورند .

بعد از اختراع ترانزیستور در سال ۱۹۴۷ میلادی (انقلاب الکترونیکی) صنعت الکترونیک با سرعت سرسام آوری رشد نمود و سالها بعد با پیدایش اولین پروسسررها ، استفاده از مدارات کنترل الکترونیکی نیز مرسوم گردید . این مدارات نیز از خانواده سیستم ها کنترل سخت افزاری به حساب می آیند .

با پیشرفت علم و تکنولوژی به مرور سیستم های کنترل نرم افراری جایگزین مناسبی برای مدارات کنترل قبلی شدند و اینگونه مدارات خیلی سریع به جایگاه حقیقی خود در مدارات کنترل رسیدند . سیستم کنترل نرم افزاری متشکل از کامپیوتر و یا PLC می باشد ، که در بخشهای بعد به تفصیل در مورد آن صحبت می گردد . در جدول ۱-۱۰ مقایسه ای بین انواع سیستم های کنترل صورت پذیرفته که جهت بررسی مزایا و معایب آنها و انتخاب سیستم بهینه می تواند مورد استفاده قرار گیرد .

	رله ای	الكترونيكى	کامپيو تر	PLC
حجم و اندازه	بزرگ	خیلی کوچک	نسبتاً کوچک	خیلی کوچک
هزينه	گران قیمت	متوسط	نسبتاً گران قیمت	ارزان
سرعت کنترل	کند	سريع	خیلی سریع	خیلی سریع
نويز پذيرى	عالى	متوسط	خيلي خوب	خوب
طراحي و اجرا	مشکل	نسبتاً مشكل	سادہ	بسيار ساده
توانایی محاسبات پیچیدہ	ندارد	مشکل	دارد	دارد
سرویس و نگهداری	دارد	گاهی	نمی خواهد	نمی خواهد
عیب یابی و تعمیرات	خیلی مشکل	مشکل	سادە	بسيار ساده
امكان ايجاد تغييرات	خیلی مشکل	مشکل	نسبتاً ساده	سادہ

جدول ۱۰–۱

۰۱-۳ آشنایی با تاریخچه PLC :

اولین PLC در سال ۱۹۶۹ توسط شرکت Modicon با استفاده از طرح Robert Morley (موسس شرکت) جهت صنایع خودرو سازی (General Motors) GM ساخته شد . از آنجا که این PLC هشتاد و چهارمین پروژه ساخته شده شرکت بود ، نام تجاری 084 را به خود اختصاص داد . چهار سال بعد یعنی در سال ۱۹۷۳ اولین PLC تجاری امروزی با نام 184 توسط فردی به نام Michael Greenberg از مهندسین شرکت Modicon اختراع و وارد با از گردید .

از آن زمان تا کنون شرکت های بسیاری به تولید PLC روی آوردند بطوری که هم اکنون قریب به ۴۵۰ شرکت در سرتاس دان زمان تا کنون قریب به ۴۵۰ شرکت در سرتاسر دنیا اقدام به ساخت PLC می نمایند که از آن جمله می توان به شرکت های سازنده PLCهای امریکایی :

Rockwell Automation (Allen Bradly), ABB, AEG, Bosch, GE,

و شرکت های سازنده PLCهای اروپایی :

SIEMENS, Schneider Electric (Telemecanique , Square D , Modicon , Merlin Green) , OMRON , Moeller , FESTO , TheBen , ...

و شرکت های سازنده PLCهای ژاپنی :

Mitsubishi , Keyence , LG , ...

اشاره نمود . آنچه PLC ها را به سه دسته امریکایی ، اروپایی و ژاپنی تقسیم بندی نموده تنها استاندارد های نام گذاری و شکل متفاوت علایم می باشد و در طریقه کارکرد آنها تفاوتی وجود دارد . در سال های بعد به دلیل تنوع زیاد محصولات و ملاحظات مهندسی سازندگان PLC ملزم به رعایت استاندارد های تدوین شده توسط کمیسیون بینالمللی الکترونیک (IEC) تحت استاندارد IEC1131 شدند . بخش IEC1131 این استاندارد زبانهای برنامهنویسی PLCها را تعریف نموده که از آن جمله می توان به زبان های AD ، STL و AD اشاره نمود که در بخشهای آتی به آنها اشاره می گردد .

در این میان به دلایلی که ذکر آنها در اینجا ضرورتی ندارد در میان اغلب مصرف کنندگان بزرگ از جمله صنایع سنگین ، صنایع نفت و گاز و صنایع خودروسازی PLCهای ساخت شرکت SIEMENS از جایگاه ویژهای برخوردار می باشند . در ادامه به معرفی انواع کنترل کننده های خانواده SIEMENS می پردازیم .

۱۰−۴ آشنایی با خانواده SIMATIC Manager

: SIMATIC STEP 5

این PLC ها جزء اولین کنترلر های ساخت شرکت زیمنس می باشند . در یک تقسیم بندی ساده می توان آنها را به سه دسته زیر تقسیم بندی نمود :

S5-90U , S5-95U 🔹

سخت افزار این PLCها بصورت Compact بوده و کاربرد آنها در پروژه های کوچک می باشد . (شکل ۱۰ – ۱)



S5-100U, S5-115U •

سخت افزار این PLCها بصورت ماژولار بوده و کاربرد آنها در پروژه های متوسط می باشد . (شکل ۱۰ – ۲)



S5-135U, S5-155U •

سخت افزار این PLCها بصورت ماژولار بوده و کاربرد آنها در پروژه های بزرگ و خیلی بزرگ می باشد . (شکل ۱۰ – ۳)



شکل ۱۰ – ۳

برنامه نویسی این PLCها از طریق نرمافزار SIMATIC STEP5 امکان پذیر میباشد . این نرمافزار تحت سیستم عامل DOS بوده و فاقد سیمولاتور (شبیه ساز) میباشد . همچنین جهت برنامه نویسی این PLCها میتوان از نرمافزار های تهیه شده توسط سایر شرکتها نیز استفاده نمود ، یکی از این نرمافزارها با نام S5 For Windows میباشد که نرمافزاری تحت سیستم عامل Windows و دارای برنامه شبیه ساز می باشد .

: SIMATIC STEP 7

بعد از تولید Step5 بمنظور ارتقاء سیستم و همچنین تطابق بیشتر با استاندارد PLC ، IECهای سری Step7 توسط شرکت زیمنس روانه بازار گردید . این PLCها دارای سه سری زیر می باشند :

STEP7-200 •

سخت افزار این PLCها بصورت Compact بوده و کاربرد آنها در پروژه های کوچک می باشد . میتوان Step7-200 را مشابه S5-95U یا S5-95U دانست . جهت برنامه ویسی این PLCها از نرم افزار SIMATIC Microwin استفاده می شود . (شکل ۱۰ – ۴)



شکل ۱۰ – ۴

STEP7-300 •

سخت افزار این PLCها بصورت ماژولار بوده و کاربرد آنها در پروژه های متوسط می باشد . می توان -Step7 300 را مشابه SIMATIC یا S5-115U دانست . جهت برنامهنویسی این PLCها از نرم افزار Manager Manager استفاده می شود . (شکل ۱۰– ۵)



شکل ۱۰ – ۵

STEP7-400 •

سخت افزار این PLCها بصورت ماژولار بوده و کاربرد آنها در پروژه های بزرگ و خیلی بزرگ می باشد . می توان Step7-400 را مشابه Step7-40 یا S5-155U دانست . جهت برنامهنویسی این PLCها از نرم افزار





شکل ۱۰ – ۶

: LOGO

با توجه به هزینه نسبتاً بالای PLCهای بزرگ استفاده از آنها در پروژههای بسیار کوچک مقرون به صرفه نبوده از اینرو در سال ۱۹۹۶ شرکت زیمنس بمنظور برطرف نمودن این نقیصه نوعی از کنترل کنندههای خود را با نام LOGO عرضه نمود . از زمان اختراع LOGO تا کنون نسلهای مختلفی از آن وارد بازار شده که به ترتیب آنها را با عناوین OBA0 تا OBA5 می شناسیم . (شکل ۱۰–۷)



LOGO دارای منطقی مشابه سایر PLCها می باشد که بدلیل مقایسه کارایی آن با سایر PLCها همانند LOGO آنها را نمی توان در رده PLCها به حساب آورد ، از اینرو امروزه این کنترل کنندهها را با نام رلههای قابل برنامه ریزی (Programmable Relays) می شناسیم ، با اینحال گاهی به اشتباه به آنها مینی PLC نیز اطلاق می شود .

استفاده از LOGO در پروژههای خانگی ، کارگاهی و صنعتی کوچک بمنظور کاهش المانهای مدارات فرمان و سهولت نصب و راهاندازی پیشنهاد می گردد . بعنوان مثال می توان به کاربردهایی مثل وشنایی سالنهای ورزشی ، کنترل سیستم روشنایی داخلی و خارجی ساختمان به همراه درب های برقی ، نورپردازی ویترین فروشگاهها ، آبیاری گیاهان گلخانه ، کنترل صفحه نقاله ، ماشین خم کاری ، کنترل دستگاه تزریق پلاستیک ، دستگاههای استرلیزاسیون و ... اشاره نمود .

برنامه نویسی LOGO به دو طریق برنامه نویسی از طریق سختافزار (Local Programming) و برنامه نویسی از طریق نرمافزار امکان پذیر میباشد . Logo Soft Comfort نرمافزار مورد نیاز جهت نوشتن برنامه ، تست در محیط سیمولاتور (شبیه ساز) و انتقال برنامه نوشته شده به سخت افزار LOGO میباشد . در هنگام برنامه نویسی به طریقه Local برنامه نویس تنها قادر به استفاده از زبان (FBD (Function Block Diagram می باشد و در حین برنامه نویسی از طریق نرمافزار علاوه بر زبان FBD (بان Lad (Ladder) نیز در دسترس میباشد .

در این کتاب سعی بر آن شده تا تمامی نکات کاربردی که جهت استفاده از LOGO در مدارات فرمان لازم می باشد آورده شود . لازم به ذکر است محیط برنامه نویسی LOGO دستورات کاربردی بسیاری را در اختیار کاربر قرار می دهد که تعدادی از این دستورات کارایی کمی در برنامه نویسی دارند و اغلب نیز در بعضی از مدل های LOGO مشاهده نمی شود ، به همین دلیل در ابتدا در مورد دستورات پرکاربرد مفصلاً توضیح داده می شود و در انتها لیست سایر دستورات آورده می شود . با توجه به در نظر گرفتن این نکته که اغلب کاربران ممکن است تجهیزات لازم جهت برنامه نریسی از طریق کامپیوتر (شامل کامپیوتر ، نرم افزار و کابل رابط) را دارا نباشند ، با تکیه بر برنامه نویسی به طریقه ای ادامه بحث را پی می گیریم .

۱۰-۵ سخت افزار LOGO:

سخت افزار LOGO شامل ماژول اصلی ، کارت های افزایش دهنده (Expansion) ، منبع تغذیه و سایر تجهیزات جانبی میباشد .

• ماژول اصلى :

ماژول اصلی اطلاعات فیلد را از بخش ورودی دریافت و با توجه به برنامه نوشته شده آنها را پردازش نموده و نتیجه را در خروجیها اعمال مینماید . این ماژول شامل تعدادی ورودی و خروجی و در بعضی از مدلها دارای صفحه نمایش و کلیدهای محلی نیز میباشد .

از لحاظ سطح ولتاژ تغذیه میتوان LOGO را به دو دستهٔ :

ولتاژهای کمتر از ۲۴ ولت (۷DC , 24 VAC , 24 VDC) (12 VDC , 24 VAC , 24 VDC) ولتاژهای بیشتر از ۲۴ ولت (240 VAC/DC)

تقسیم نمود . (شکل ۱۰–۸)



شکل ۱۰–۸

ورودیها و خروجیها میتوانند از نوع دیجیتال و یا آنالوگ باشند . ورودیهای دیجیتال با سطح ولتاژی همانند ولتاژ تغذیه LOGO کار می کنند . با اینحال خروجیهای دیجیتال میتوانند از نوع ترانزیستوری و یا رله ای باشند که هر کدام دارای مزایا و معایبی است . با استفاده از LOGO مدل ترانزیستوری میتوان در خروجی سرعت کلیدزنی بالایی را فراهم آورد ، با اینحال جریان دهی خروجی کم و ناچیز میباشد ، اما استفاده از LOGO مدل رلهای قابلیت جریان دهی بالایی را فراهم آورده اما سرعت کلیدزنی آن بسیار کمتر از مدل ترانزیستوری میباشد .

در برخی از مدلها که قابلیت ارتقاء دارند میتوان با استفاده از ماژول های افزایشی تعداد ورودی و خروجیها را افزایش داد . بعنوان مثال در نسل پنجم (OBA5) که ماژول اصلی دارای ۴ ورودی و ۴ خروجی دیجیتال است امکان Expansion شدن حداکثر تا ۲۴ ورودی دیجیتال ، ۱۶ خروجی دیجیتال ، ۸ ورودی آنالوگ و ۲ خروجی آنالوگ میباشد .

بطور کلی سه مدل LOGO وجود دارد :

مدل STANDARD : این مدل در نسلهای OBAO , OBA1 , OBA2 دارای ۶ ورودی و ۴ خروجی
 دیجیتال است که قابلیت Expansion شدن در آنها وجود ندارد .

در نسلهای Expansion , OBA5 که تنها مدل استاندارد وجود دارد ، Expansion شدن نیز بصورت زیر امکان پذیر می باشد .

OBA3 : 24 DI / 16 DO / 8 AI

OBA4 , OBA5 : 24 DI / 16 DO / 8 AI / 2 AO

- مدل LONG : این مدل در نسلهای OBAO , OBA1 , OBA2 دیده می شود و دارای ۱۲ ورودی
 دیجیتال و ۸ خروجی دیجیتال می باشد که قابلیت افزایش تعداد ورودی و خروجی نیز در آنها وجود
 ندارد .
- مدل BUS : این مدل در نسلهای OBA0 , OBA1 , OBA2 دیده می شود و می توان جهت اتصال به شبکه AS-Interface از آن استفاده نمود . در نسلهای OBA3 , OBA4 , OBA5 می توان با استفاده از کارت (Communication Module) به این شبکه متصل شد .
 - ماژول افزایشی (Expnasion Module) :

ماژولهای افزایشی شامل کارتهای ورودی و خروجی دیجیتال و آنالوگ و کارتهای شبکه میباشد .

کارتهای دیجیتال دارای دو مدل DM8 و DM16 می باشند . مدل DM8 دارای ۴ ورودی و ۴ خروجی دیجیتال میباشد که بسته به نیاز خروجی دیجیتال میباشد که بسته به نیاز مصرف کننده انتخاب میشود . (شکل ۱۰–۹)



شکل ۱۰–۹

کارتھای آنالوگ دارای سه مدل AM2AQ ، AM2 و AM2PT100 میباشند .

O-20 و یا جریان AM2 (Analoge Module) قابلیت اتصال دو سنسور از نوع ولتاژ V 10 -0 و یا جریان O-20 و مرا جریان MA را با دقت 10 Bit دارا می باشد . پایانه های L1,M1 و L2,M2 جهت اتصال ورودی های نوع جریان و پایانه های U1,M1 و U1,M1 و U2,M2 جهت اتصال ورودی های نوع ولتاژ بکار می رود .

AM2AQ دارای دو خروجی آنالوگ از نوع 0-10V با دقت 10Bit میباشد . پایانههای U1,M1 و U2,M2 خروجیهای این کارت میباشند . AM2PT100 جهت اتصال دو عدد سنسور دمایی PT100 با دقت 10Bit بکار می رود .

 کارتهای شبکه دارای دو مدل CM EIB/KNX و ماژول AS-Interface می باشند . (شکل ۱۰-۱۰)

CM EIB/KNX جهت اتصال بین LOGO و سایر تجهیزاتی که شبکه EIB را پشتیبانی می کنند بکار میرود .

AS-Interface Module دارای ۴ ورودی و ۴ خروجی دیجیتال و بمنظور اتصال LOGO به شبکه AS-Interface بکار می رود .



شکل ۱۰–۱۰

• ماژول تغذيه LOGO Power :

از این ماژول میتوان به عنوان منبع تغذیه جهت LOGO یا سایر تجهیزات استفاده نمود . (شکل ۱۰–۱۱) ورودی آن از سیستم یکفازه تغذیه میشود و رنج ولتاژ آن میتواند بین ۸۵ تا ۲۶۴ ولت تغییر یابد . منابع تغذیه بر حسب ولتاژ و جریان خروجی آنها بصورت زیر طبقه بندی میشوند .

5V/3A - 5V/6.3A - 12V/1.9A - 12V/4.5A

15V/1.9A 15V/4A - 24V/1.3A - 24V/2.5A - 24V/4A



شکل ۱۰–۱۱

: LOGO Contact •

ماژول کلیدزنی برای اتصال مستقیم به بارهای مقاومتی تا 20A و موتورهای تا 4KW استفاده می شود . اغتشاش صوتی ایجاد نکرده و نویز ناخواسته نیز ندارد . همچنین ولتاژ تغذیه این ماژول 24VDC و یا 230VAC می باشد . (شکل ۱۰–۱۲)



شکل ۱۰–۱۲

• نرم افزار LOGO! Soft Comfort :

با استفاده از این نرمافزار می توان برنامه نویسی LOGO را از طریق کامپیوتر و در محیط نرمافزار انجام داد . از قابلیتهای آن می توان به داشتن محیط User-Friendly ، قابلیت تست و شبیه سازی برنامه و همچنین تهیه مدارک اشاره نمود . (شکل ۱۰–۱۳)



• کابل PC :

جهت اتصال بین LOGO و PC از طریق پورت سریال یا USB و انتقال برنامه از LOGO به PC و بالعکس استفاده می شود . (شکل ۱۰–۱۴)



شکل ۱۰–۱۴

• کارتهای حافظه :

کارت های حافظه در LOGO جهت ذخیره سازی و انتقال اطلاعات (برنامه نوشته شده) بکار میروند و دارای چهار نوع می باشد که تقسیم بندی آنها بر اساس رنگ میباشد . (شکل ۱۰–۱۵)



شکل ۱۰–۱۵

- OBA1, OBA2, ناین کارت در نسل OBA0 قابل خواندن و نوشتن بوده و در نسل OBA1, OBA2, کارت آبی : این کارت در نسل OBA3
- کارت زرد : از نوع EEPROM بوده و در نسلهای OBA1 , OBA2 , OBA3 بارها قابل خواندن و نوشتن می باشد .
- کارت قرمز : از نوع PROM بوده و در نسلهای OBA1, OBA2, OBA3 تنها یکبار قابل نوشتن است .
- کارت قهوهای : از نوع EEPROM بوده و در نسلهای OBA4, OBA5 بارها قابل خواندن و نوشتن میباشد .

۱۰-6 تشخیص مدل LOGO:

برای تشخیص مدل LOGO و بدست آوردن مقداری اطلاعات اولیه از روی دستگاه لازم است با یک سری از اعداد و حروف که هر یک بیانگر یک ویژگی از دستگاه است آشنا باشیم ، در ادامه با این علائم آشنا می شویم :

- 12 VDC تغذیه دستگاه 12 VDC می باشد .
- 💽 24 : تغذیه دستگاه 24 VDC می باشد .
- 230 : تغذیه دستگاه 240 VAC ... 115 می باشد .
- R : خروجی دستگاه از نوع رلهای میباشد . عدL درج R به معنی خروجی ترانزیستوری است .
 - C : دستگاه دارای ساعت داخلی است .
 - C : دستگاه فاقد نمایشگر است .
 - L : دستگاه نوع Long میباشد .
 - DM : ماژول دیجیتال
 - AM : ماژول آنالوگ
 - FM : ماژول تابع

بعنوان مثال اگر بر روی یک دستگاه LOGO عبارت 230RCL درج شده بود این بدان معناست که این دستگاه با تغذیه 230 VAC ، دارای خروجی رلهای ، دارای ساعت داخلی و از نوع Long می اشد ، تنابراین قابلیت ارتقاء نیز ندارد .

۱۰-۷ اجزاء تشکیل دهنده LOGO:

در شکل زیر (شکل ۱۰–۱۶) یک نمونه LOGO به همراه دو عدد کارت Expansion مشاهده می گردد .

Author : Mohammad Reza Gomroki



- قسمتهای شماره گذاری شده به شرح زیر میباشند . شماره ۱ : تغذیه سختافزار از این پایانهها صورت می پذیرد (منبع تغذیه) شماره ۲ : ورودی های دیجیتال
 - شماره ۳ : خروجیهای دیجیتال
 - شماره ۴ : مشخص کننده تغذیه دستگاه
 - شماره ۵ : مشخص کننده مدل دستگاه
 - شماره ۶ : محل اتصال كابل رابط و يا محل نصب كارت حافظه
- شماره ۷ : کلیدهای جهتی بالا ، پایین ، چپ ، راست به همراه OK و ESC (صفحه کنترل)
 - شماره ۸ : نمایشگر دستگاه که در مدلهای RCO وجود ندارد (صفحه نمایش)
 - شماره ۹ : اسلاید برای اتصال الکتریکی کارت Expansion با ماژول اصلی
 - شماره ۱۰ : نمایشگر وضعیت RUN/STOP

۱۰-۸ نصب و سیم بندی LOGO نصب کردن LOGO بر روی ریل : بمنظور نصب LOGO بر روی mm یا DIN Rail 35 mm مراحل زیر را به ترتیب انجام دهید : در شکل شماره ۱۰-۱۷ و ۱۰-۱۸ این مراحل مشاهده می گردد .
۱. بدا LOGO را بر روی ریل قرار دهید .
۲. انرا دور ریل بچرخانید تا زبانهٔ موجود در پشت LOGO در جای خود قرار گیرد .
۳. برای اتصال مازولهای Expansion ابتدا پوشش قسمت اتصال دهنده را از سمت راست ماژول اصلی بردارید .

- ۴. ماژول Expansionرا در سمت راست به همان صورت نصب نمایید .
- ۵. ماژول Expansion را به سمت چپ ریل حرکت دهید تا کاملاً در کنار ماژول اصلی قرار گیرد .
- ۶. با استفاده از یک پیچ گوشتی اسلاید اتصال الکتریکی را به سمت چپ حرکت دهید تا کاملاً اتصال دو ماژول برقرار گردد.
 - ۲. برای اتصال یک ماژول دیگر مراحل ۳ تا ۶ را تکرار نمایید .



شکل ۱۰–۱۷



شکل ۱۰–۱۸

جدا کردن LOGO از روی ریل :

بمنظور برداشتن LOGO از روی DIN Rail 35 mm مراحل زیر را به ترتیب انجام دهید : (شکل ۱۰–۱۹)

- ۱. در صورت وجود ماژول Expansion با استفاده از یک پیچ گوشتی اسلاید اتصال الکتریکی را ابتدا به سمت پایین و سپس , است حرکت دهید تا اتصال دو ماژول قطع گردد .
 - ۲. ماژول Expansion را به سمت راس کشیده تا بین آن و ماژول اصلی فاصله برقرار گردد .
- ۳. یک پیچ گوشتی را به داخل حلقهای که در پایین ریلو بر روی ماژول قرار دارد انداخته و آنرا پایین آورید .
 - ۴. ماژول را به سمت بیرون از ریل بچر انید و آنرا از روی ریل خارج نمایید .
- ۵. یک پیچ گوشتی را به داخل حلقهای که در پایین ریل و بر روی ماژول اصلی قرار دارد انداخته و آنرا پایین
 آورید .
 - ۶. ماژول اصلی را به سمت بیرون از ریل بچرخانید و آنرا از روی ریل خارج نمایید .
 - ۷. برای جدا کردن یک ماژول دیگر مراحل ۱ تا ۴ را تکرار نمایید .



شکل ۱۰–۱۹

نصب ديواري LOGO:

به این منظور ابتدا بایستی گیرههایی که در قسمت عقب LOGO میباشد را خارج نمود و با استفاده از پیچ شماره 4 mm و با گشتاور گردشی N/m 1.2 انرا در جای خود نصب نمود . (شکل ۱۰–۲۰)



سیم بندی LOGO :

برای سیم بندی LOGO بایستی از یک پیچگوشتی با تیغه mm 3 استفاده کنید . همچنین میتوان از سیمهایی به اندازه ² mm 2.5×1 و یا ² 1.5 mm 1.5×2 استفاده نمود . در حین بستن پیچها گشتاور پیچشی بایستی بین 0.5 N/m .

اتصال منبع تغذيه :

در شکل سمت راست ۱۰–۲۱ نحوه اتصال یک LOGO 230VAC به خط یکفازه نمایش داده شده است که بمنظور دفع پیکهای ولتاژ از یک مقاومت نیمههادی (varistor) با ولتاژ حداقل ۲۰ درصد بیشتر از ولتاژ شبکه بین فاز و نول استفاده شده است .

در شکل سمت چپ ۱۰–۲۱ نحوه اتصال یک LOGO 12/24 RC به خط DC نمایش داده شده است که بمنظور حفاظت از سیستم نصب فیوز توصیه می شود .



شکل ۱۰–۲۱

اتصال ورودیها و حروجیها به LOGO :

ورودیهای یک دستگاه LOGO می تواند شاسیها و کلیدها ، انواع سنسورها ، سوئیچهای برقی و ... باشد . همچنین خروجیهای دستگاه می تواند به المانهای خروجی همانند رلهها و کنتاکتورها ، لامپها و سیگنالها ، شیرهای برقی و ... متصل شود . در شکل زیر یک نمونه از این اتصالات نمایش داده شده است .



۱−۹ برنامه نویسی توسط سخت افزار LOGO:

برای شروع برنامه نویسی با استفاده از سختافزار LOGO در ابتدا نیاز است تا با یکسری از مفاهیم ابتدایی آشنا شویم . بطور کلی هر برنامه شامل دو قسمت اتصال دهندهها و بلوکها میباشد و در داخل هر بلوک یک دستور منطقی و یا یک تابع خاص میباشد که در ادامه به بررسی آنها میپردازیم .

ا اتصال دهندهها (Connectors) :

اتصال دهندهها شامل مجموعهای از ورودیها ، خروجیها ، حافظهها ، اتصال Open Connector ، No Connection ، کلیدهای مکاننما و در بعضی از نسلها Shift Register Bit می باشد . در مجموعهٔ اتصال دهندهها هر المان توسط یک حرف و یک شماره مشخص می شود .

- ورودیها : ورودیهای دیجیتال دارای مقدار صفر یا یک بوده و توسط حرف I و یک شماره شناسایی میشوند . ورودیهای آنالوگ با ازای ورودی V 10-0 یا CO 20 mA دارای مقدار عددی 0 تا 1000 میباشند که با علامت AI خوانده میشوند . در نسل پنجم ماکزیمم ۲۴ ورودی دیجیتال و ۸ ورودی آنالوک موجود میباشد که رنج آنها بین II تا I24 و AII تا AI8 میباشد .
- خروجیها : خروجیهای دیحیتال دارای مقدار صفر یا یک بوده و توسط حرف Q و یک شماره شناسایی میشوند خروجیهای آنالوگ با ازای رنج عددی بین 0 تا 1000 خروجی V 01-0 تولید میکنند و با علامت AQ خوانده می شوند . در نسل پنجم ماکزیمم ۱۶ خروجی دیجیتال و ۲ خروجی آنالوگ موجود میباشد که رنج آنها بین Q1 تا Q16 و Q1 تا AQ2 میباشد .
- حافظهها (Memory, Flag) : حافظهها مقدار تخصص داده شده را در خود نگاه میدارند .
 حافظههای دیجیتال دارای مقدار صفر یا یک بوده و توسط حرف M و یک شماره شناسایی میشوند ، همچنین حافظههای آنالوگ را با علامت AM میخوانیم . در نسل پنجم ماکزیمم ۲۴ حافظه دیجیتال و ۶ حافظه آنالوگ موجود میباشد که رنج آنها بین M1 تا M24 و AMI تا AMI و AMI تا AMI میباشد .
 حافظه دیجیتال و ۶ حافظه آنالوگ موجود میباشد که رنج آنها بین M1 تا M24 و AMI تا AMI دار یک حافظه دیجیتال دارای مقدار یک حافظه معمولی استفاده نمود .
- Open Connector : در مواقعی که نیازی به استفاده از خروجی یا حافظه نمی باشد می توان از آن استفاده نمود .
- No Connection : در هنگام برنامه نویسی از طریق سخت افزار ممکن است استفاده از یک پایه
 لازم نباشد ، برای مشخص نمودن این حالت آن پایه را No Connection می نماییم .

- کلیدهای مکاننما (Cursor Key) : امکان استفاده از کلیدهای جهتی روی پانل کنترل LOGO
 بعنوان ورودیهای دیجیتال در نسل چهارم و پنجم فراهم شده است .
- در نسل چهارم و پنجم ماکزیمم هشت عدد Shift Register Bit تعبیه شده که جهت دسترسی
 بایستی از توابع آن استفاده نمود .

در یک سیستم پیشفرض ورودیها ، خروجیها و بیتهای حافظه که در دسترس میباشند عبارتنداز :

اا تا Q1 ، I2 تا AM6 يا AM6 متا AQ2 و M1 ما AQ2 و AM1 با AM4 و AM1 ما AM6 ا

همچنین دو اتصال به نامهای HI دارای وضعیت دائم یک و LOW دارای وضعیت دائم صفر نیز وجود دارد که می توان از آنها در برنامه نویسی بهره جست .

■ بلوکها و شماره بلوکها (BN-Block Number):

در این قسمت چگونگی ایجاد مدارات بزرگ و چگونگی بهم پیوستن بلوکها و ورودی و خروجیها مورد بررسی قرار می گیرد . در شکل ۱۰- ۲۲ بک بلوک در صفحه نمایش LOGO نشان داده شده است .



عملگرهای منطقیای که میتواند در هر بلوک قرار گیرد شامل توابع پایه (GF-Basic Function) و توابع ویژه (SF-Special Function) میباشد . توابع پایه شامل عملگرهای منطقی NOT ، OR ، AND و ... و عملگرهای ویژه شامل انواع تایمرها و کانترها و ... میباشد که در فصول آتی بطور کامل مورد بحث قرار می گیرند .

در حین برنامه نویسی با ایجاد هر بلوک LOGO بطور خودکار یک شماره به آن اختصاص می دهد که با استفاده از آن می توان اتصال داخلی بین بلوک ها را نمایش و ره گیری نمود . همچنین می توان با استفاده از شماره بلوک در حین برنامه نویسی انشعاب گرفت . در شکل ۱۰–۲۴ نمایی از ره گیری بلوک ها را مشاهده می نمایید .



قابع پايه (Basic Functions) :

توابع پایه نشان دهنده عناصر منطقی میباشند که میتوان از آنها برای پیادهسازی مدار استفاده نمود .

عملگر منطقی AND : این عملگر به معنی و ، معادل ریاضی ضرب و معادل مداری سری است .
 در شکل ۱۰–۲۵ شکل گرافیکی این تابع به همراه معادل مداری آن مشاهده می شود .



شکل ۱۰–۲۵

مطابق جدول ۲۰–۲ خروجي تابع تنها زماني فعال مي شود كه همه ورودي ها فعال باشند .

جدول ۲۰-۲

Input 1	Input 2	Input 3	Output
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	1

 عملگر منطقی OR : این عملگر به معنی یا ، معادل ریاضی جمع و معادل مداری موازی است . در شکل ۱۰ –۲۶ شکل گرافیکی این تابع به همراه معادل مداری آن مشاهده می شود .



- مطابق جدول ۱۰ -۳ خروجی تابع زمانی فعال میشود که حداقل یکی از ورودیها فعال باشد .
 - جدول ۱۰-۳

Input 1	Input 2	Input 3	Output
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	4
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

عملگر منطقی NOT : این عملگر به منی معکوس ، معادل ریاضی – و معادل مداری NC است .
 در شکل ۱۰–۲۷ شکل گرافیکی این تابع به همراه معادل مداری آن مشاهده می شود .



Input	Output
0	1
1	0

 عملگر منطقی NAND : در شکل ۱۰ – ۲۸ شکل گرافیکی این تابع به همراه معادل مداری آن شود .
 مشاهده می



مطابق جدول ۱۰-۵ خروجی تابع زمانی صفر می شود که تمام ورودی ها فعال (یک) باشند .

جدول ۱۰-۵

Input 1	Input 2	Input 3	Output
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	9	0

 عملگر منطقی NOR : در شکل ۱۰ –۲۹ شکل گرافیکی این تابع به همراه معادل مداری آن مشاهده می شود .



مطابق جدول ١٠-۶ خروجي تابع زماني يک مي شود که تمام ورودي ها غير فعال (صفر) باشند .

Input 1	Input 2	Input 3	Output
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	0

جدول ۱۰-۶

 عملگر منطقی XOR : در شکل ۱۰–۳۰ شکل گرافیکی این تابع به همراه معادل مداری آن مشاهده می شود .



مطابق جدول ۲۰-۷ خروجی تابع زمانی یک می شود که ورودی ها وضعیتی متفاوت داشته باشند .

Input 1	Input 2	Output
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

جدول ۲۰–۷

عملگر منطقی AND با آشکار ساز لبه بالارونده : در این تابع خروجی در صورتی یک می شود که آخرین ورودی با تحریک لبه بالا رونده از صفر به یک تغییر وضعیت دهد ، یعنی در سیکل قبلی صفر و در این سیکل به یک تغییر وضعیت دهد . در این زمان خروجی تنها برای یک سیکل فعال شده وسپس غیر فعال می گردد . در شکل ۱۰–۳۱ شمای گرافیکی این تابع به همراه دیا گرام زمانی آن مشاهده می شود .



شکل ۱۰–۳۱

عملگر منطقی NAND با آشکار ساز لبه پایین رونده : در این تابع خروجی در صورتی یک میشود که یک از ورودیها با تحریک لبه پایین رونده از یک به صفر تغییر وضعیت دهد ، یعنی در سیکل قبلی یک و در این سیکل به صفر تغییر وضعیت دهد و بقیه ورودیها در سیکل قبلی یک باشند . در این زمان خروجی تنها برای یک سیکل فعال شده وسپس غیر فعال می گردد . در شکل ۰۱ - ۳۲ شمای گرافیکی این تابع به همراه دیاگرام زمانی آن مشاهده می شود .



توابع ویژه (Special Functions) :

در محیط برنامهنویسی LOGO توابع مختلفی با کاربردهای ویژه در اختیار قرار می گیرند . لازم به ذکر است تعدادی از این توابع ممکن است در بعضی از نسلها و مدل ها وجود نداشته باشد .

در توابع ویژه ورودیهای مختلفی وجود دارد که نسبت به ورودیهای توابع پایه متفاوت هستند . برای آشنایی بیشتر با این ورودیها در ابتدا نسبت به معرفی آنها اقدام مینماییم .

- ۱. ورودی منطقی (Set : S (Set به معنی نشاندن می باشد و با اعمال این ورودی در خروجی یک منطقی نشانده می شود .
- ۲. ورودی منطقی (R (Reset از این ورودی برای Reset کردن خروجیها استفاده می شود . توجه شود که در تمامی دستورات پایه Reset نسبت به تمام ورودیها حق تقدم دارد .
 - ۳. ورودی منطقی (Trg (Trigger : از این ورودی برای راهاندازی بلوکها استفاده می شود .
 - ۴. ورودی منطقی (Cnt (Count : این ورودی برای شمارش پالسها مورد استفاده قرار می گیرد .

- ۵. ورودی منطقی Fre (Frequency) : این ورودی سیگنالهای فرکانسی را مورد ارزیابی قرار میدهد.
- ۶. ورودی منطقی (Direction) : در یک شمارنده این ورودی تعیین کننده جهت شمارش میباشد.
- ۲. ورودی منطقی (En (Enable) : از این ورودی به عنوان فعال کننده تابع استفاده می شود و در صورتی که وضعیت صفر داشته باشد تابع مذکور غیرفعال می باشد .
- ۸ ورودی منطقی (Invert ! با تحریک این پایه سیگنال خروجی بلوک تغییر وضعیت داده و معکوس می شود .
- ۹. ورودی منطقی (Reset all : با فعال شدن این ورودی همهٔ مقادیر داخلی بازنشانده (Reset) می شوند
- ۱۰.ورودی منطقی (Par (Parameter : توسط این پایه میتوان به پارامترهای مربوط به بلوک. دسترسی و آنها را تعیین نمود
 - ۱۱. ورودی منطقی (No (Cam) . توسط این پایه می توان مشخصات زمان را تعیین نمود .
- ۱۲. ورودی منطقی P (Priority) : در بلوک Messege Text توسط این پایه میتوان اولویت. پیامها را تعیین نمود .
 - ۱۳. ورودی منطقی (Sel (Selector : این ورودی تعیین کننده Mode کاری تابع میباشد .
 - ۱۴. ورودی منطقی T (Time) : توسط ایم ورودی مقدار زمان به تابع تخصیص داده می شود .

۱۵. ورودی منطقی توابع آنالوگ : Ax و Ay بعنوان ورودی های آنالوگ می باشد .

در ادامه به بررسی تعدادی از توابع ویژه کاربردی با در نظر گرفتن اهمیت آنها می پردازیم . از آنجایی که بررسی دقیق و شرح تمامی دستورات !LOGO از حوصله این کتاب خارج است در صورت لزوم خواننده می تواند جهت بررسی آن مجموعه از دستورات به فایل های ضمیمه در CD کتاب مراجعه نماید . تایمر تاخیر در وصل On Delay : با فعال شدن پایه Trg تایمر شروع بکار نموده و بعد از گذشت زمان تنظیمی Ta خروجی تایمر فعال میشود . در هر زمان با قطع تحریک Trg خروجی صفر شده و تایمر متوقف میشود . در شکل ۱۰–۳۳ شمای گرافیکی این تابع به همراه دیاگرام زمانی آن مشاهده می شود .



 تایمر تاخیر در قطع Off Delay با فعال شدن (یک شدن) پایه Trg خروجی فوراً فعال می شود و با صفر شدن پایه Trg تایمر شروع بکار نموده و بعد از گذشت زمان تنظیمی Ta خروجی تایمر غیر فعال می شود . در حین کار کرد تایمر اگر مجدداً ورودی یک و صفر شود زمان Ta دوباره از اول شروع به شمارش می کند . در شکل ۱۰-۳۴ شمای گرافیکی این تابع به همراه دیاگرام زمانی آن مشاهده می شود .





TH تایمر تاخیر در وصل و قطع On/Off Delay : با فعال شدن پایه Trg خروجی بعد از زمان TH فعال شده و با صفر شدن پایه Trg خروجی تایمر بعد از گذشت زمان TL غیر فعال می شود .
 تنظیم دو زمان TH و TL از طریق پایه Par امکان پذیر می باشد . در شکل ۱۰–۳۵ شمای گرافیکی این تابع به همراه دیاگرام زمانی آن مشاهده می شود .



 تایمر تاخیر در وصل ماندگار Retentive On De ay : با فعال شدن پایه Trg تنها برای مدتی کوتاه ، تایمر شروع بکار نموده و بعد از گذشت زمان تنظیمی Ta خروجی تایمر فعال می شود . در هر زمان با تحریک پایه R خروجی صفر شده و تایمر متوقف می شود . در شکل ۱۰–۳۶ شمای گرافیکی این تابع به همراه دیاگرام زمانی آن مشاهده می شود .



شکل ۱۰–۳۶

 تایمر پالسی (Pulse Output) Relay : با فعال شدن پایه Trg همزمان خروجی یک میشود و تایمر شروع به شمارش میکند و بعد از پایان زمان تنظیم شده خروجی صفر (غیر فعال) میشود . اگر تحریک پایه Trg قبل از اتمام مدت برداشته شود خروجی همان زمان صفر شده و تایمر متوقف میشود . در شکل ۱۰–۳۷ شمای گرافیکی این تابع به همراه دیاگرام زمانی آن مشاهده می شود .



 تایمر پالسی با به راهانداز Edge Triggered Wiping Relay (Pulse Output) : این تابع با لبهٔ بالارونده ورودی ، تعداد N پالس در خروجی خود ظاهر میکند . مدت زمان یک بودن خروجی TH و مدت زمان صفر بودن TL و همچنین تعداد تکرار N از طریق پایه Par قابل تنظیم میباشد . در شکل ۱۰–۳۸ شمای گرافیکی این تابع به همراه دیاگرام زمانی آن مشاهده می شود .



شکل ۱۰–۳۸

 مولد پالس آسنکرون یا غیرهمزمان Asynchronous Pulse Generator : این تابع با فعال شدن پایه En شروع به تولید پالس مینماید و TH مدت زمان فعال بودن و TL مدت زمان غیر فعال بودن میباشد . با فعال نمودن پایه Inv مقدار زمانی TH با TL عوض میشود . در شکل ۱۰-۳۹ شمای گرافیکی این تابع به همراه دیاگرام زمانی آن مشاهده می شود .





کلید روشنایی راهپله Stairway Lighting Switch : در این تابع خرجی با لبهٔ بالا روندهٔ پالس ورودی Trg فعال میشود و با لبه پایین رونده ، زمان T شروع به شمارش میکند و پس از اتمام زمان ، خروجی خاموش میشود . لازم به ذکر است مادامیکه خروجی فدل میباشد با تحریک مجدد Trg شمارش زمان از اول انجام میشود . از طریق پایه Par علاو بر زمان T دو مقدار زمانی دیگر قابل تنظیم است . !T به معنی زمان هشدار و I!T به معنی مدت زمان هشدار است . در مدت زمان !T مانده به پایان T خروجی به مدت I!T خاموش و دوباره روشن میشود . در شکل ۱۰–۴۱ شمای گرافیکی این تابع به همراه دیاگرام زمانی آن مشاهده می شود .



شکل ۴۱-۱۰

تایم هفتگی Weekly Timer : این تابع یک تایم هفتگی است که در ساعت ها و روزهای قابل تنظیم خروجی آن فعال خواهد شد . هر تایمر هفتگی دارای سه قسمت برای تنظیمات می باشد که از طریق آنها می توان ساعت و روزهای مورد نظر را تنظیم نمود . در شکل ۱۰-۴۲ شمای گرافیکی این تابع به همراه مثالی از دیاگرام زمانی آن مشاهده می شود .



تایمر سالیانه Yearly Timer : این تابع یک تایمر سالانه است که در در تاریخ on خروجی آن
 فعال و تا زمان رسیدن به تاریخ off خروجی آن فعال باقی مانده و س÷س غیر فعال می شود . در
 شکل ۱۰ – ۴۳ شمای گرافیکی این تابع به همراه مثالی از دیاگرام زمانی آن مشاهده می شود .





شمارنده بالا / پایین شمار Up/Down Counter : این تابع یک شمارنده بالا شمار و پایین
 شمار می باشد که قادر به شمارش پالس های ورودی به پایه Cnt است . با استفاده از ورودی Dir
 جهت شمارش قابل تنظیم می باشد . در هر زمان تحریک ورودی (R (Reset) R باعث صفر شدن
 مقادیر شمارش شده می گردد . از طریق پایه Par علاوه بر زمان فعال و غیر فعال شدن خروجی

(بر اساس تعداد شمارش شده) امکان Retentive نمودن شمارنده نیز فراهم می باشد ، بدینصورت که اگر شمارنده بصورت Retentive (ماندگار) تنظیم شود با قطع برق مقادیر شمارش شده توسط شمارنده از بین نخواهد رفت . در شکل ۱۰–۴۴ شمای گرافیکی این تابع به همراه دیاگرام زمانی آن مشاهده می شود .



شمارنده ساعتی (ساعت کار) Hours Counter : از این نوع شمارنده جهت ذخیره کردن مدت زمان کارکرد وسیله استفاده می شرد . ورودی En نمایانگر شمارنده ساعتی می باشد و تا زمانیکه یک باشد !DGO در حال محاسبه ساعت کارکرد می باشد . پارامتر های MI فاصله زمانی تعیین شده ، MN زمان باقی مانده و O کل زمان سپری شده می باشد . با تحریک پایه R خروجی صفر شده و زمان های MI و MN از ابتدا بارنشانده می شوند . همچنین با تحریک ورودی Ral علاوه بر اینکه خروجی ، MI و MN باز نشانده می شوند ، شمارنده داخلی OT نیز با عدد صفر بازنشانده می شود . در شکل ۱۰–۴۵ شمای گافیکی این تابع به همراه دیاگرام زمانی آن مشاهده می شود .





شکل ۱۰–۴۵

رله نگهدارنده Latching Relay : در این تابع با تحریک لحظه ای ورودی S خروجی Q یک
 (Set) می شود و با تحریک لحظه ای ورودی R خروجی Q صفر (Reset) می شود . در شکل
 ۲۰-۴۶ شمای گرافیکی این تابع به همراه دیاگرام زمانی آن مشاهده می شود .



رله پالسی Pulse Relay : در این تابع با تحریک لحظه ای ورودی S خروجی Q یک (Set) و با تحریک لحظه ای ورودی S خروجی Q مفر (Reset) می شود . علاوه بر آن با هر بار تحریک Tra کریک لحظه ای ورودی Trg خروجی Trg می دهد . این تابع را می توان شبیه T Flip Flop دانست .
 در شکل ۱۰-۴۷ شمای گرافیکی این تابع به همراه دیاگرام زمانی آن مشاهده می شود .



۱۰-۱۰ نمونهای از اجراء یک مدار توسط LOGO:

در این قسمت در نظر داریم چگونگی تبدیل یک مدار فرمان به بلوک دیاگرام LOGO را بررسی نماییم . مدار شکل ۱۰–۴۸ را در نظر بگیرید ، ورودیهای این مدار عبارتند از S1 , S2 , S3 و خروجی آن E1 میباشد . S1 را به ورودی I1 ، S2 را به S2 و S3 را به S1 و همچنین E1 را به Q1 مطابق شکل متصل مینماییم .



S1 و S2 با همدیگر موازی شدهاند ، این اتصال با عملگر منطقی OR نمونه سازی می شود . همچنین S3 و S2 با همدیگر موازی شدهاند ، این اتصال با عملگر منطقی OR (سری) می باشد . شکل ۱۰–۴۹ دیاگرام بلوکی ابا خروجی OR (سری) می باشد . شکل ۱۰–۴۹ دیاگرام بلوکی این مدار را نشان می دهد . مشاهده می شود پایه هایی که مورد مصرف قرار نگرفته اند با علامت No x (سری مساور را نشان می دهد . مشاهده می شود پایه هایی که مورد مصرف قرار نگرفته اند با علامت Connector) مشخص شده اند .



نکات مهم جهت کار کردن با LOGO:

نکته اول : تغییر مد کاری

- بعد از وصل کردن برق یا روشن نمودن دستگاه ، اگر گزینه "No Program/Press ESC"
 نمایش داده شد با فشردن کلید ESC وارد محیط برنامه نویسی شوید .
- زمان و مقادیر موجود در یک برنامه را می توان در حین برنامه نویسی و یا اجرا ویرایش نمود .
 - 🔹 حالت اجرای برنامه (RUN) از طریق انتخاب گزینهٔ Start از منوی اصلی انتخاب می شود .
 - حالت اجرا می توان با فشردن ESC به حالت جایگزینی پارامتر بازگشت .
- برای انتخاب حالت برنامه نویسی در حالت جایگزینی می ایست فرمان STOP را انتخاب نمود . در این هنگام فرمان STOP Prg به همراه YES و NO ظاهر می شود که با انتخاب YES و فشردن OK حالت برنامه نویسی ظاهر می شود .

نکته دوم : خروجیها و ورودی ها

- طراحی برنامه یک مدار از سمت خروجی به ورودی صورت میگیرد .
 - مىتوان يك خروجى را به چندين ورودى متصل كرد .

نکته سوم : مکان نما و حرکت آن

در حین برنامه نویسی باید به نکات زیر توجه نمود .

- وقتی مکاننما در زیر یک نماد (مثل Q · I و …) ظاهر می شود می توان مکاننما را با استفاده از
 کلیدهای جهتی حرکت داد . فشردن OK موجب تایید انتخاب یک بلوک یا اتصال و فشردن ESC موجب خروج از محیط برنامهنویسی می شود .
- وقتی مکاننما بصورت یک مربع پر ظاهر می شود بوسیله کلیدهای جهتی بالا یا پایین یک اتصال
 یا بلوک قابل انتخاب می باشد . با فشردن OK انتخاب تایید و با فشردن ESC بازگشت به مرحله
 قبل صورت می گیرد .

نکته چهارم : برنامه ریزی

- توصیه می شود قبل از ورود برنامه به LOGO نقشه مدار بر روی کاغذ طرح گردد .
- LOGO فقط برنامه کامل را ذخیرهسازی میکند . در صورت وجود نقص تا رفع آن LOGO از محیط برنامه نویسی خارج نمی شود . در صورتی که در حین برنامه نویسی تغذیه LOGO قطع شود کل برنامه نوشته شده پاک خواهد شد .

نمایش منوهای LOGO:

حالت برنامه نویسی : شکل ۱۰-۵۰



نوشتن و راهاندازی برنامه
 به منظور وارد نمودن یک برنامه طراحی شده به LOGO می توان به صورت زیر عمل کرد :
 در شکل ۱۰–۵۲ صفحه نمایش LOGO در هنگامی که بدون برنامه می باشد نشان داده شده است .

No	Pro	ogram
Pre	ss	ESC

شکل ۱۰–۵۲

با فشردن کلید ESC وارد منوی اصلی برنامه می شویم . (شکل ۱۰ -۵۳)

>Program	
Card	
Clock	
Start	
شکل ۱۰–۵۳	

با استفاده از کایدهای م و ▼ و جابجایی نشانگر (<) گزینه Program را انتخاب و OK نموده تا منوی برنامه نویسی مطابق شکل ریر گشوده شود . (شکل ۱۰–۵۴)

>Edit.. Clear Prg Password شکل ۱۰ – ۵۴

مجدداً با استفاده از کلیدهای ▲ و ▼ و جاحایی نشانگر (<) گزینه Edit را انتخاب و OK نموده تا منوی ویرایش برنامه مطابق شکل زیر گشوده شود . (شکل ۱-۵۵)



در این حالت نشانگر را حرکت داده و گزینه Edit Prg را انتخاب نموده . با انتخاب این گزینه مطابق شکل زیر محیط برنامه نویسی LOGO باز می شود . (شکل ۱۰–۵۶)

Q1

شکل ۱۰–۵۶

-٣٩-



شکل ۱۰–۵۹



۳. در اینجا باید یک بلوک OR انتخاب کرد . با فشردن کلید OK علامت Co که همان Connector میباشد ظاهر می شود (شکل ۱۰–۶۱) ، با استفاده از کلیدهای ▲ و ▼ توابع پایه GF را انتخاب و سپس OK را می فشاریم .



۴. با استفاده از کلیدهای 🛦 و 🔻 بلوک OR را انتخاب مینماییم . (شکل ۱۰-۶۲)



شکل ۱۰–۶۲

۵. برای تایید انتخاب OK را میفشاریم . (شکل ۱۰–۶۳)



شکل ۱۰–۶۳

۶. برای ادامه کار OK را میفشاریم . مشاهده می شود که Co روی اولین پایه ظاهر می شود . برای
 ۶. تایید دوباره OK را می فشاریم . (شکل ۱۰ – ۶۴)



۲. با استفاده از کلیدهای ▲ و ▼ ، I1 را انتخاب مینماییم و سپس با استفاده از کلید OK ان را تایید مینماییم . (شکل ۱۰ -۵۵)



۸. مراحل ۶ و ۷ را برای 12 نیز تکرار مینماییم . (شکل ۱۰-۶۶)



شکل ۱۰-۶۶

۹. برای پایه سوم که مورد مصرف قرار نمی گیرد از لیست Co گزینه X را انتخاب و OK مینماییم .
 ۹. مرامان با فشردن آخرین OK صفحه زیر (شکل ۱۰–۶۷) مشاهده می شود .



شکل ۱۰–۶۷

۰۱. برای بازگشت به منوی برنامه نویسی از کلید ESC استفاده مینماییم . ۲۰۰۱ جارا اینتر مینوما ستا با در مناطق مینا بر در کار ۲۰۰۰ ش

ESC.۱۱ را آنقدر می فشاریم تا وارد منوی اصلی برنامه (شکل ۱۰–۶۸) شویم . حال با استفاده از کلیدهای ▲ و ▼ گزینه Start را انتخاب و تایید می نماییم .

>	P.	ro	gr	a	m.	
1	Ca	ar	d.	•		
	C	Lo	ck			
1	S	ta	rt			
		۶۸-	۱.	کل	ش	
. 1					C+-	

۱۲. هم اکنون LOGO در حالت Start و در حال کار می باشد .

کار عملی ۱

هدف : راه اندازی یک موتور الکتریکی بصورت خاموش و روشن

قطعات و تجهيزات لازم:

یک دستگاه	۱- رله قابل برنامه ریزی LOGO ۲۳۰ ولتی
یک عدد	۲- فيوز ۳ فاز
یک عدد	۳– فيوز تكفاز
یک عدد	۴- کنتاکتور ۳ فاز
یک عدد	۵– موتور الکتریکی ۳ فاز
یک عدد	۶- شاسی Start با کنتاکت (Normaly Open) NO
یک عدد	۲- شاسی Stop با کنتاکت (Normaly Open) NO

مراحل کار : ۱- مدار قدرت شکل ۱ - ۶۹ را ببندید .



شکل ۱۰–۶۹

۲- مطابق شکل ۱۰-۷۰ اتصالات تجهیزات مدار فرمان را با LOGO برقرار نمایید.



کار عملی ۲

هدف: راه اندازی دو عدد موتور الکتریکی بصورت یکی پس از دیگری

قطعات و تجهيزات لازم:

یک دستگاہ	۱ - رله قابل برنامه ریزی LOGO ۲۳۰ ولتی
دو عدد	۲ – فیوز ۳ فاز
یک عدد	۳– فيوز تكفاز
دو عدد	۴- کنتاکتور ۳ فاز
دو عدد	۵- موتور الکتریکی ۳ فاز
دو عدد	۶- شاسی Start با کنتاکت (Normaly Open) NO
یک عدد	۲- شاسی Stop ب کنتاکت (Normaly Open) NO

مراحل کار:

۱ - مدار قدرت شکل ۱۰-۷۲ را ببندید .



۲- مطابق شکل ۱۰–۷۳ اتصالات تجهیزات مدار فرمان را با LOGO برقرار نمایید.



شکل ۱۰–۷۳

۳- با استفاده از سخت افزار LOGO برنامه شکل ۱۰-۷۴ را وارد دستگاه نمایید.



کار عملی ۳

هدف: راه اندازی یک موتور الکتریکی بصورت چپگرد و راستگرد کند (با حفاظت کامل)

قطعات و تجهيزات لازم:

یک دستگاه	۱- رله قابل برنامه ریزی LOGO ۲۳۰ ولتی
یک عدد	۲- فيوز ۳ فاز
یک عدد	۳– فيوز تكفاز
دو عدد	۴- کنتاکتور ۳ فاز
یک عدد	۵– موتور الکتریکی ۳ فاز
دو عدد	۶- شاسی Start با کنتاکت (Normaly Open) NO
یک عدد	۷- شاسی Stop با کنتاکت (Normaly Open) NO

مراحل کار:

۱ - مدار قدرت شکل ۱۰ -۷۵ را ببندید .



شکل ۱۰–۷۵

۲- مطابق شکل ۱۰–۷۶ اتصالات تجهیزات مدار فرمان را با LOGO برقرار نمایید.



شکل ۱۰–۷۶

۳- با استفاده از سخت افزار LOGO برنامه شکل ۱۰-۷۷ را وارد دستگاه نمایید.



کار عملی 4

هدف: راه اندازی یک موتور الکتریکی بصورت چپگرد و راستگرد تند

قطعات و تجهيزات لازم:

یک دستگاه	۱- رله قابل برنامه ریزی LOGO ۲۳۰ ولتی
یک عدد	۲- فیوز ۳ فاز
یک عدد	۳– فيوز تكفاز
دو عدد	۴- کنتاکتور ۳ فاز
یک عدد	۵– موتور الکتریکی ۳ فاز
دو عدد	۶- شاسی Start با کنتاکت (Normaly Open) NO
یک عدد	۷- شاسی Stop با کنتاکت (Normaly Open) NO

مراحل کار :

۱ - مدار قدرت شکل ۱۰-۷۸ را ببندید .



شکل ۱۰–۷۸

۲- مطابق شکل ۱۰–۷۹ اتصالات تجهیزات مدار فرمان را با LOGO برقرار نمایید.



شکل ۱۰–۷۹

۳- با استفاده از سخت افزار LOGO برنامه شکل ۱۰-۸۰ را وارد دستگاه نمایید.



کار عملی ۵

هدف: راه اندازی یک موتور الکتریکی بصورت ستاره مثلث دستی

قطعات و تجهيزات لازم:

یک دستگاه	۱- رله قابل برنامه ریزی ۲۳۰ LOGO ولتی
یک عدد	۲– فیوز ۳ فاز
یک عدد	۳– فيوز تكفاز
سه عدد	۴- کنتاکتور ۳ فاز
یک عدد	۵– موتور الکتریکی ۳ فاز
دو عدد	۶- شاسی Start با کنتاکت (Normaly Open) NO
یک عدد	۲- شاسی Stop با کنتاکت (Normaly Open) NO

مراحل کار :



شکل ۱۰–۸۱

۲- مطابق شکل ۱۰-۸۲ اتصالات تجهیزات مدار فرمان را با LOGO برقرار نمایید .



شکل ۱۰–۸۲

۳- با استفاده از سخت افزار LOGO برنامه شکل ۱۰ –۸۳ را وارد دستگاه نمایید .



کار عملی 6

هدف: راه اندازی یک موتور الکتریکی بصورت ستاره مثلث اتوماتیک

قطعات و تجهيزات لازم:

یک دستگاہ	۱ - رله قابل برنامه ریزی ۲۳۰ LOGO ولتی
یک عدد	۲- فيوز ۳ فاز
یک عدد	۳– فيوز تكفاز
سه عدد	۴- کنتاکتور ۳ فاز
یک عدد	۵- موتور الکتریکی ۳ فاز
یک عدد	۶- شاسی Start با کنتاکت (Normaly Open) NO
یک عدد	۲- شاسی Stop با کنتاکت (Normaly Open) NO

مراحل کار :



شکل ۱۰–۸۴

۲- مطابق شکل ۱۰-۸۵ اتصالات تجهیزات مدار فرمان را با LOGO برقرار نمایید.



شکل ۱۰–۸۵

۳- با استفاده از سخت افزار LOGO برنامه شکل ۱۰-۸۶ را وارد دستگاه نمایید.



پرسش ها

 ۱- کدامیک از انواع سیستم های کنترل در محل های نویزی پاسخ بهتری دارد ؟ الف- كامپيوترى ب- PLC د- رله ای ج-الكترونيكي ۲- کدامیک از گزینه های زیر از مزایای PLC نسبت به کامپیوتر نمی باشد ؟ الف-قیمت ارزانتر ب- حجم کمتر ج- نویزپذیری کمتر د- برنامه نویسی آسانتر ۳- در کدام یک از سری های رله قابل برنامه ریزی LOGO امکان افزایش تعداد ورودی و خروجی وجود ندارد ? د- بدون صفحه نمایش ج - Bus ت – Long الف-Standard ۴- کدامیک از انواع کارت های زیر تنها یک بار قابل نوشتن است ؟ د – آبی ج-زرد ب – قهوه ای الف قرمز ۵- بر روی پانل یک دستگاه LOGO عبارت 24RCO نوشته شده است . کدام گزینه صحیح تر است ؟ ب- ۲۴ ولت (DC) رله ای با صفحه نمایشگر الف- ۲۴ ورودی و خروجی رله ای ج- ۲۴ ولت رله ای دارای ساعت داخلی د- ۲۴ دارای دارای ساعت داخلی و فاقد نمایشگر ۶- از کدامیک از توابع زیر می توان جهت مقایسه دو ورودی استفاده نمود ؟ ی - XOR NOR - 7 د- NAND الف– AND ۷- پایه Inv در دستور Up/Down Counter چه کاری انجام می دهد ؟ الف- خروجی را قطع می کند ب- خروجی را از صفر به یک و بالعکس تغییر می دهد د-هیچکدام ج- جهت شمارش را تغییر می دهد ۸- برای اینکه یک عدد لامپ سیگنال را بتوان بطور متاوب خاموش و روشن نمود ، از کدام دستور می توان استفاده نمود . الف– Asynchronous Pulse Generator ب- - Retentive On Delay Timer Stairway Lighting Switch - 3 Random Generator – 7 ۹- می خواهیم فقط در ماه میلادی March روزهای زوج یک خروجی را فعال نماییم . از کدام طریق امکان پذیر است ؟ ب- Yearly Timer الف- Weekly Timer ج- ترکیب Weekly Timer و Yearly Timer د- در LOGO امکان پذیر نمی ۱۰ از کدامیک از توابع زیر می توان جهت مقایسه دو ورودی استفاده نمود ؟ ے - Hours Counter الف- Up/Down Counter Stairway Lighting Switch - s Weekly Timer ---

پاسخ پرسش ها

۵ – ۵	۴ – الف	۳ – ب	۲-ج	۱ – د
۱۰ – ب	۹ – ج	۸– الف	γ^{-1} ج	۶– ب