عنوان پروژه:

طراحی و مانیتورینگ چراغ راهنمایی

بااستفاده از نرم افزارهای Simatic manager و Wincc flexible

مجری پروژہ: محمد جلالی تقدسی



چکیدہ:

امروزه در بین کشورهای صنعتی ، رقابت فشرده و شدیدی در ارائه راهکارهایی برای کنترل بهتر فرآیندهای تولید ، وجود دارد که مدیران و مسئولان صنایع در این کشورها را بر آن داشته است تا تجهیزاتی مورد استفاده قرار دهند که سرعت و دقت عمل بالایی داشته باشند. بیشتر این تجهیزات شامل سیستمهای استوار بر کنترلرهای قابل برنامهریزی (Programmable Logic Controller) هستند. در بعضی موارد که لازم باشد میتوان PLGها را با هم شبکه کرده و با یك کامپیوتر مرکزی مدیریت نمود تا بتوان کار کنترل سیستمهای بسیار پیچیده را نیز با سرعت و دقت بسیار بالا و بدون نقص انجام داد.

قابلیتهایی از قبیل توانایی خواندن انواع ورودیها (دیجیتال ، آنالوگ ، فرکانس بالا...) ، توانایی انتقال فرمان به سیستمها و قطعات خروجی (نظیر مانیتورهای صنعتی ، موتور، شیربرقی ، ...) و همچنین امکانات اتصال به شبکه ، ابعاد بسیار کوچك ، سرعت پاسخگویی بسیار بالا، ایمنی ، دقت و انعطاف پذیری زیاد این سیستمها باعث شده که بتوان کنترل سیستمها را در محدوده وسیعی انجام داد.

فهر ست مطالب فصل اول

	آشنایی با محیط نرم افزاری Wincc Flexible
10	معر في HMIها:
12	معرفي سخت افزار TP170A:
13	معرفي صفحه نمايش هاي سيستمي TP170A:
16	نحوه ایجاد یک پروژه با استفاده از برنامه wizard
27	معرفي منظرگاه هاي صفحه ويرايش يك پروژه
30	معرفي پوشه صفحه هاي نمايش:
32	معرفي پوشه Comunication:
33	-برگه جدول Tag و نحوه تنظيم پارامتر هاي مربوط به آنها:
34	برگه Connection و نحوه تنظيم پارامتر ها براي ارتباط PLC ¹ با HMI:
35	تنظیم بخش HMI Device:
35	تنظیم بخش Nerwork:
35	تنظیم بخش PLC Device:
35	برگه تنظیم زمان تبادل اطلاعات PLC با Cyclic Time) HMI):
36	نحوه استفاده از اشياء بخش Simple Objects بر روي صفحه نمايش:
37	شي متن(Text Field):
38	شي ورودي /خروجي (IO Field):
39	بخش Process:
40	شي ساعت / تاريخ:
40	شي ورودي خروجي گرافيکي:
41	شي ورودي خروجي نمادين (Symbolic):
41	شي Graphic View:
42	شي Button:
42	تنظيم صفحه General:
42	تنظيم صفحهProperties :
43	تنظيم صفحه Animation:
44	تنظيم صفحه Event:
44	پوشه توابع Calculation :
44	پوشه توابعEdit bit:
46	کلید): Switch
47	Bar (نمودار میله اي):
48	معرفي چند ابزار خاص در روي ميله ابزار نرم افزار :

49	ابزار Generate:
49	ابزار Start Runtime System:
49	ابزار Start runtime system with script debugger:
49	ابزار Start runtime system with simulator :
50	ابزار Transfer setting
50	ابزار Fine text string in Current view
50	نحوه انتقال برنامه یك پروژه از PG به HMI:
53	نحوه پيكر بندي HMI درنرم افزار Simatic manager:
54	نحوه انتخاب و نحوه تنظيم زبانهاي برنامه پروژه:
56	نحوه پاڭ كردن پروژهHMI:
	فصل سوم
57	آشنایی با محیط نرم افزاری S7-Graph
	فصل چهارم
61	دستورات و برنامه نویسی
63	دستورات Action استاندارد
68	دستورات Action مبتنی بر Event
69	دستور ات کانتر ها
69	دستورات تايمرها
70	دستور ات محاسباتي
71	لیست دستورات در S7-Graph
	فصل ينجم
80	مقايسه
80	تفاوت PLC با کامپیوتر :
81	مراجع

مقدمه

امروزه در کارخانجات و واحد های بزرگ صنعتی راهبری سیستمها و ماشین آلات به صورت محلی

و توسط اپراتور خاص برای هر قسمت، به علت گسترگی سایت فاصله بین یونیت ها ، حجم بالای

تجهیزات و عدم امکان ایجاد هماهنگی های مورد نیاز بین واحد های مختلف ، امکان پذیر نیست و

از مجموعه ای به نام سیستم کنترل و ما نیتورینگ استفاده می شود

فصل اول:

آشنایی با محیط نرم افزاری Wincc Flexible

1) معرفي HMIها:

در صنعت اتوماسيون، سيستم هاي خودكاري كه با PLC كنترل ميشوند عموما مجهز به وسايل واسطي هستند كه اين واسط ها امكان ارتباط كاربر با سيستم خودكار را فراهم مي سازند . اين نوع وسايل به اختصار ¹MI ناميده ميشوند. ساده ترين ابزار ارتباطي انسان با يك سيستم خودكار تعدادي كليد ON-OFF و چند لامپ سيگنال (يا LED) مي باشند كه بصورت موازي ورودي خروجي هاي ديجيتال PLC وصل ميشوند . اگر چه اين نوع ابزارها در خيلي از كاربردها كارساز مي باشند اما براي ارسال و دريافت همه مقادير موجود در گستره تغييرات يك پارامتر از يك سيستم كارساز نمي باشند . بطور مثال اگر بخواهيم در يك سيستم حرارتي مقادير دماي مطلوب از 800 تا درجه سانتيگراد توسط كاربر تغيير داده شوند و يا اينكه دماي واقعي سيستم در اين گستره توسط كاربر قابل روئيت باشند دسترسي به اين خواسته ها با ابزار هاي ذكر شده دربالا امكان پذير نمي باشند .

سازندگان PLC براي ارتباط انسان با ماشين عموما تجهيزات سخت افزاري – نرم افزاري را ارائه ميدهند كه اين تجهيزات تسهيلات لازم براي تبادل هر گونه اطلاعات بين كاربر و سيستم را فراهم مي سازند در اين راستاي بعضي از سازندگان PLC نرم افزاري را براي HMI ارائه داده اند كه اين نرم افزار بر روي يك PC نصب و آن PC برا اساس نيازهاي ارتباطاتي كاربر با سيستم برنامه ريزي ميشود.PC برنامه ريزي شده از طريق يك BUS مناسب به PLC وصل و از آن به عنوان HMI سيستم استفاده ميشود .IM ها تسهيلات لازم را براي ارتباط كاربر با سيستم با توانائي بالايي فراهم مي سازند. بطوريكه كاربر ميتواند فرامين مورد نياز خود را از طريق صفحه كليد PC براي PLC سيستم ارسال و از طريق صفحه نمايش PLC اطلاعات مورد نياز خود را به صورت گرافيكي و يا نوشتاري دريافت و ذخيره كند.

نوع ديگري از وسائل واسط ارتباطي كه توسط سازندگان PLC ارائه ميشوند OP ها هستند. اين نوع وسائل كه با قابليت هاي مختلف عرضه ميشوند از طريق يك باس مناسب به PLC وصل و توسط پروگرامر برنامه ريزي ميشوند. شماي بلوكي يك OP در ارتباط با PLC در شكل(1-1) نشان داده شده است .ساده ترين نوع OP ها داراي يك نشان دهنده تك خطي از نوع LCD و يا LED تك رنگ به همراه چند كليد الكترومكانيكي جهت دار هستند مجهزترين نوع OP داراي صفحه نمايش رنگي در ابعاد مختلف به همراه صفحه كلي الكترو مكانيكي مجهز به كليدهاي اعداد حروف و كليدهاي خاص مي باشند. اين نوع وسايل فرامين كار بر را از طريق صفحه كليد دريافت و از مسير پورت ارتباطي كه عموما سريال هستند براي PLC ارسال ميكنند و همچنين اطلاعات مورد نياز كاربر را از همين مسير از PLC دريافت و در روى صفحه نمايش نشان ميدهند.



شكل(1-1)

استفاده از OP ها در سيتسم هاي مختلف نياز به برنامه ريزي دارند. اين برنامه ريزي ها بر اساس ضرورتهاي ارتباطي انسان با سيستم مورد نظر انجام ميشوند براي اين برنامه ريزي نياز به نرم افزار خاص آن OP است كه اين نرم افزار خاص بايد از سازنده OP تهيه و برروي يك PC نصب و از آن PC به عنوان پروگرم OP استفاده شود. بطور كلي اطلاعاتي كه توسط وسائل HMI ها ارسال و دريافت ميشوند ميتوانند شامل مقادير كنترلي ، پارامترهاي سيستم اطلاعات مربوط به وضعيت سيستم باشند. اطلاعات دريافت شده از يك سيستم ميتواند بصورت نوشتاري و يا گرافيكي روي صفحه نمايش HMI نمايش داده و يا در حافظه HMI ذخيره شوند.

نوع ديگري از وسايل واسط ارتباطي TP ها هستند كه اين وسائل همانندOP ها مي باشند با اين تفاوت كه بجاي صفحه كليد الكترومكانيكي داراي صفحه كليد لمسي مي باشند. يعني صفحه نمايش آنها علاوه بر عمل نمايش كار صفحه كليد را نيز انجام ميدهد.

در اين بخش از كار آزمايشگاهي براي بررسي كار يك نمونه HMI از يك TP مدل TP170A كه ساخت شركت زيمنس است استفاده مي شود. **1–2) معرفي سخت افزار TP170A:** در شكل1-2 نماي TP170A از روبرو ، پهلو و زير نشان داده شده است . صفحه نمايش اين HMI تك رنگ و بصورت صفحه كليد لمسي عمل ميكند. در قسمت زيرين اين وسيله سه كانكتور وجود دارند يكي از آنها كه دو پين است براي ارتباط منبع تغذيه 24V با اين واسط است . دو كانكتور ديگر ديگر اين واسط 9 پين بوده و يكي براي ارتباط TP با PLC و ديگري براي ارتباط TP با پروگرمر است . اين وسيله واسط به كمك پروگرامري كه مجهز به نرم افزار Flexible wincc mc برنامه ريزي ميشود.



شكل (2-1)

در شكل 1-3 شماي ارتباطي يك TP170A با يك PLC سري S7-300 و با يك PC يا PG نشان داده شده است اين PCكه مجهز به نرم افزارهاي Simatic Manager , Wincc flexible است از آن براي برنامه ريزي PLC HMI استفاده ميشود كه وسيله اول با نرم افزار Simatic Manager و وسيله دوم با نرم افزار Wincc Flexible برنامه ريزى برنامه ريزى برنامه ريزى برنامه ريزى ويرنامه ريزى ويرنامه ريزى برنامه ريزى كار بر با سيستم از طريق دستگاه HMI است.



شكل(1-3)

دستگاه TP170A علاوه بر قابليتهايي كه از طريق برنامه ريزي براي آن ايجاد ميشود چهار صفحه نمايش سيستمي دارد كه كاربرد هر يك از اين چهار صفحه در زير آمده است .

2-3) معرفي صفحه نمايش هاي سيستمي TP170A:

پس از وصل شدن منبع تغذيه 24V به TP170A صفحه نمايش سيستمي شكل 1-4 روي صفحه نمايش TP آشكار ميشود .اين صفحه نمايش داراي چهار دكمه است اگر هيچ كدام از آنها انتخاب نشود پس از چند ثانيه بعد از وصل شدن منبع تغذيه بصورت خودكار به حالت نمايش START رفته و در صورت وجود برنامه نمايش در اين HMI اولين صفحه برنامه را نمايش ميدهد كاربرد هر يك از اين چهار دكمه ها به شرح زير است .

Loader B 7.0.0 xx			
Transfer	Conto 1		
Start	Control		
شکل (1-4)			

دكمه Configure : هر گاه قبل از رفتن TP به حالت Start دكمه Configure انتخاب شود صفحه نمايش سيستمي شكل 1-5 باز ميشود در اين صفحه تنظيمات لازم براي ارتباط TP با PG و TP با PLC انجام ميشود اين تنظيمات شامل فعال كردن گزينه انتقال برنامه از PG به TPاز راه دور و همچنين انتخاب آدرس و تنظيم سرعت تبادل اطلاعات براي TP در شبكه PROFIBUS-DP و يا شبكه HMI براي ارتباط با PLC است.



1

2

з

4

شكل (1-5)

دكمه Transfer: اگر در بخش Setting Transfer از صفحه نمایش Configure گزینه Remote انتخاب

نشده باشد با انتخاب دكمه Transfer ميتوان HMI را براي دريافت برنامه از PG آماده كرد.

دكمه Control: هر گاه قبل از رفتن TP به حالت START دكمه CONTROL انتخاب شود صفحه نمايش سيستمي شكل 1-6 باز ميشود در اين صفحه تنظيمات لازم براي TP كه شامل تنظيم CONTRAST تنظيم





شكل (6-1)

در صفحه نمايش سيستمي Control دكمه اي به نام Calibrate وجود دارد كه با انتخاب آن صفحه نمايش سيستمي شكل 1-7 باز ميشود در اين صفحه با روندي كه د ركنار اين صفحه توضيح داده شده صفحه نمايش كاليبره ميشود.





شكل (7-1)

دكمه Start: اگر در TP كه از قبل برنامه ريزي شده است دكمه Start در صفحه نمايش سيستمي آن انتخاب شود اولين صفحه نمايش برنامه يعني Start Screen به نمايش در مي آيد .

2-1) نحوه برنامه ريزي TP170A با نرم افزار Winncc flexible؛

براي برنامه ريزي TP170A از نرم افزار WINC Flexible استفاده ميشود پس از نصب اين نرم افزار در يك pc آيكن آن كه مانند شكل زير است برروي صفحه نمايش PC ظاهر ميشود با دابل كليك كردن بر روي اين آيكون نرم افزار آن باز ميشود با باز شدن اين نرم افزار صفحه شكل 1-8 روي صفحه نمايش ميشود در اين صفحه پنج گزينه براي انتخاب موجود است كه عملكرد هر يك از اين گزينه بشرح زير مي باشند.

	Welcome to the WinCC flexible Project Wizard. Plea • To learn more about an option, move the mouse	ise select one of the options below.
The second second	Click on an option to select it.	
I Para	Options	_
		Project
		Project 1
	Open the most recently edited project	Project HMI
	Create a new project with the Project Wizard	
	Open an existing project	
	Create an empty project	
	Open a ProTool project	

شکل (1-8)

Open the most Recently edited progects-1 ؛ با انتخاب این گزینه میتوان آخرین پروژه ذخیره شده را برای ادامه تصحیحات باز کرد.

Create a new project with the project wizard-2 : با انتخاب این گزینه میتوان آخرین پروژه ذخیره شده را براي ادامه تصحیحات باز کرد.

Open an existing project-3: با انتخاب این گزینه میتوان یك پروژه قدیمی را باز كرد.

Open an empty project-4: با انتخاب این گزینه میتوان یك پروژه خالی را باز كرد.

Open a protocol project-5 : با انتخاب اين گزينه ميتوان پروژهاي ايجاد شده با نرم افزار Protool را باز کرد.

توضيح : Pro Tool نرم افزاري همانند Wincc Flexible است كه در گذشته براي برنامه نويسي HMI ها به كار گرفته ميشد اما امروزه نرم افزار WinCC Flexible جايگزين آن شده است .

1-2-1 نحوه ایجاد یك پروژه با استفاده از برنامه wizard

با انتخاب گزینه create a new project with the project wizard از صفحه شکل (8-1)، صفحه شکل (9-2)، با انتخاب گزینه (9-2) باز میشود براي ایجاد یك پروژه هفت مرحله تنظیم وجود دارد که در ادامه تنظیم هر یك از مراحل توضیح داده شده است .

	The Project Wizard offers pre-defin Select the scenario that best m Then select a STEP 7 project in if you do not want to integrate it, Click on "Next" to continue conf	ed scenarios for a atches your plant which you wish to leave the field bla iguration.	variety of plant configuration. b integrate your ink.	configurations. HMI project.	
Select project type HMI device and controller Screen template Screen navigation System screens Libraries	Sn La Distribut Control center and log Integrate an S7 project	nall machine rge machine ed operation cal operation Sm@rtClient			
Project information	■ Back	Cance	A controller i	s connected directly to an HMI devic	ce. Next

شكل1-9

مرحله اول :select project type:

در این مرحله میتوان نوع پروژه خود را انتخاب کرد که در اینجا بطوریکه در شکل (1-9) نشان داده شده است نوع پروژه small machine انتخاب شده است . در هر مرحله با انتخاب گزینه next موجود در پائین صفحه پنجره مرحله بعدی باز می شود.

مرحله دوم:HMI DeVice and controller:

نماي اين مرحله در شكل(1-10) نشان داده شد است. در اين مرحله ؛ نوع HMI و نوع PLC و نوع Connection مشخص مي شود. در اينجاTPL70A براي SIMATIC S7 300/400 , HMI Device براي Contoroller المات . انتخاب شده است .

	Small machine		
	In this type of project, a contro conforming to your plant confi Cilick on the HMI device to If the selected HMI device Select your controller type	plier is connected directly to an HMI device. Select l iguration. : select another type of HMI device. supports more than one resolution, select your se from the list.	here the HMI device, connection and controller etting from the list.
Select project type 🖂	HMI device	Connection	Controller
HMI device and controller			
Screen navigation			
System screens		0	
Project information			
	TP 170A	IF1B	SIMATIC S7 300/400
	 Back 	Cancel	Finish Next

شكل (10-1)

براي انتخاب HMI Device با كليك كردن روي شكل HMI Device صفحه شكل (1-11) باز مي شود. در اين

صفحه مي توان نوع HMI را انتخاب كرده و سپس با انتخاب دكمه OK از اين صفحه خرج شد.

توضيح : نرم افزار WinCC Flexible امكانات خود را با توجه به HMI Device كه انتخاب مي شود ، محدود مي

کند .

E Device selection		X
Device selection	Device type Mobile Panel Panels 70 170 170 TP 1704 TP 1774 6" TP 177A 6" TP 1778 color TP 170B mono TP 170B mono DP TP 177B color PN/DP OP 170B mono OP 170B mono	
	OP 1778 color PN/DP 	
	Further devices	Version of device 7.2.0.0
		OK Cancel

شكل (11-1)

در شکل (10-1) در قسمت Connection نوع ارتباط HMI با PLC مشخص میشود دو گزینه موجود است.

.ETHERNET , MPI/DP

در اینجا اولی انتخاب میشود. در پایان با انتخاب دکمه Next این مرحله بسته شده و صفحه مرحله سوم باز میشود.

مرحله سوم: Screen Template:

نماي اين مرحله در شكل(1-12) نشان داده شده است. در اين مرحله ميتوان يك صفحه نمايش الگو درست كرد.از آن براي ايجاد قابليتهاي مشترك همه صفحه هاي پروژه استفاده ميشود. اگر تمام صفحات پروژه فرمي واحد داشته باشند، اين صفحه نمايش ميتواند طراحي را آسان كند بطور مثال ميتوان محل آرم محل عنوان محل تاريخ و زمان را بطور يكسان براي همه صفحات نمايش در اين صفحه طراحي كرد.

	Small intechine Create a custom lemptate for your screens. You can use this template in the project for each new screen created for the Hill dev Specify ifyou wish to create a header, navigation control and alarm line or alarm window. Select the elements to be included in the header. You can specify a graphic file for the company logo. Select the position and style of the navigation bar and alarm line / alarm window. If several different Hill devices are selected, their combined capabilities are displayed.
Select project type 🔄	ل تاريخ و زمان محل عنوان محل آرم
HMI device and controller 🖂	Screen title Date and time
Screen template	Company C. Oocuments and Settings old TWy Documents Logo Screen title Date
Screen navigation	
System screens 🗌	Position:
Libraries 🗌	Cleft Cbelow Cright
Project information	Buttons:
	one row 은 two rows with text 은 은 with graphics Alarm line
	تاحيه نمايش اخطارها 📃 📃 الاحية نمايش اخطارها
	Alarm line above
	d Back Cancel Finish Next

شكل (12-1)

در بالاي صفحه الگو كه در شكل مشاهده ميشود محل هايي براي نمايش آرم، عنوان ، تاريخ ، و زمان آماده شده و ناحيه نمايش اخطارها بصورت نواري در پايين صفحه برگزيده شده است.

در پایان این مرحله با انتخاب دکمه Next صفحه این مرحله بسته و صفحه مرحله چهارم باز میشود.

شكل(1-13) نماي چهارم را نشان ميدهد. در اين مرحله ميتوان ترتيب باز شدن صفحه هاي نمايش را در زمان اجرا مشخص كرد. مثلا بطوريكه در شكل مشاهده ميشود صفحه نمايش آغازين پروژه به سه صفحه ديگر مرتبط شده كه يكي از اين صفحه ها خود با دو صفحه ديگر در ارتباط است. با بسته شدن اين مرحله توسط دكمه Next صفحه مرحله پنجم باز ميشود.

	Small machine
	Configure the screen navigation for the screens. Select the number of section screens. Select the number of detail screens to be created for each section screen.
Select project type 🕤 HMI device and controller 🕤 Screen template 🕤	Start screen
Screen navigation System screens Libraries Project information	Section screens
	Datail screens per section [2] Number
	d Sack Cancel Finish Next

شكل(13-1)

مرحله پنجم: System Screens:

نماي مرحله چهارم درشكل (1-14) نشان داده شده است. در اين مرحله ميتوان تا شش صفحه نمايش سيستمي به پروژه اضافه كرد. اين صفحه نمايش ها كه توسط طراح نرم افزار طراحي شده اند براي نمايش اطلاعات سيستمي و يا براي در دسترس قرار دادن تجهيزات تنظيم مربوط به HMI است. در شكل نشان داده شده ، يك صفحه نمايش سيستمي ، به نام System Screen به پروژه اضافه شده است. در زير كاربرد هر يك از شش صفحه نمايش سيستمي كه در اين مرحله ميتوان به صورت نرم افزاري به پروژه اضافه كرد معرفي شده اند.

Start page				
	Small machine Configure the system screens that sh • Specify Ifyou wish to create a root section screen level. • Click on "All system screens" to s • Or select individual system screen	ould appear in the screen na screen for the system screen elect all system screens. Is and their objects.	Agation next to the plant screens. s or if all system screens should be	displayed directly on the
Select project type 🖂		📕 Root screen for system	n screens	📕 All system scree
HMI device and controller	System screen for			
Screen template ⊡ Screen navigation ⊡	Language switching Runtime stop Online/offline			
System screens	Screens for system diagnostics			
Libraries 🗌 Project information 🗌	User administration Project information System information System settings	<u>锦</u>		
	Back	Cancel	Finish	Next

شكل (14-1)

معرفي شش صفحه نمايش سيستمي موجود.

در نرم افزار امكانات شش صفحه سيستمي موجود در نرم افزار كه در صورت نياز ميتوان هر يك از آنها را به پروژه اضافه كرد به شرح زير هستند.

:System Screen-1

اين صفحه نمايش براي بكار گيري تعدادي تجهيزات سيستمي است كه ميتواند شامل:

دكمه انتخاب OFF line –On line و وصل كردن تبادل اطلاعات بين HMI و PLC

دکمه انتخاب حالت Transfer، برای آماده کردن HMI جهت دریافت برنامه از Programmer

دكمه انتخاب Exit Run time براي خارج شدن از حالت اجراي برنامه نمايش.

و دكمه انتخاب Switch Language براي تغيير زبان برنامه مى باشد.

SIMATIC WinCC flexible I	Runtime	
SIEMENS		
		SIMATIC PANEL
SIEMENS	System screen	5:21:54 PM 1/10/2011
Online	Offline	
Transfer		
Exit Runtime		
Switch Language		
Start Screen		Diagnostics screen

Diagnostic Screen -2

اين صفحه نمايش براي نمايش اعلان خطاهاي سيستم است كه رخ خواهد داد.

SIMATIC WinCC flexible Runtime	
SIEMENS	
SIMATIC PA	NEL
SIEMENS Diagnostics screen 5:26:18 PM 1/10/2011	
User administration	

اين صفحه نمايش براي نمايش جعبه هاي محاوره براي كلمات عبور براي سطوح مختلف است.

SIM4	TIC WinCC	flexible	Runtime			
	SIEMENS	3				
				SIMATIC	PANEL	
	SIE	MENS	User administratio	n 5:43:22 PM 1/10/2011		
		Start Screen		Project information		
L						

Project Information-4

اين صفحه نمايش براي نمايش مشخصات پروژه شامل نام پروژه، تاريخ ايجاد پروژه و ... است.

ENS		
		SIMATIC PANEL
SIEMENS Project Name: Created: Author: Description:	Project information test3 1/10/2011 pic1	5:45:58 PM 1/10/2011
Start Screen		System information

اين صفحه نمايش براي نمايش مشخصات سيستم شامل نوع HMI و نوع PLC و ... است.

SIA	MATIC WinCC flexible Runtime	<
	SIEMENS	
	SIMATIC PANEL	
	SIEMENS System information 5:46:50 PM 1/10/2011 HMI Device:	
	Device Type: TP 170A 7.2.0.0	
	Connection: IF1 B PLC: SIMATIC 57 300/400	
	Start Screen System settings	

System Setting-6

اين صفحه نمايش براي نمايش و در دسترس قرار گرفتن تجهيزات مربوط به تنظيم HMI شامل تنظيم Contrast

پاك كردن صفحه نمايش و ... است.



SIMATIC WinCC flexible Runtime	
SIEMENS	
SIMATIC PANEL	-
SIEMENS System settings 5:47:49 PM 1/10/2011	
Adjust Contrast + Calibrate touch screen Clean screen	
Start Screen	

مرحله ششم:Libraries

نماي اين مرحله در شكل (1-15) نشان داده شده است. در اين مرحله ميتوان كتابخانه هاي مختلف را به پروژه اضافه كرد. دو كتابخانه مهم كه معمولا به پروژه اضافه ميشودButtons and Switches , Graphics هستند.

	Small machine						
	Select the libraries you wish to in • Select the libraries you requir • Select up to six files you wish	itegrate into your project. re from the list of standard libraries to integrate as "custom libraries".					
Select project type 🖂	Available libraries		Selected libraries				
HMI device and controller 🖂	Faceplates		Button a	nd switches			
Screen template 🖂			Graphics				
Screen navigation 🖂							
System screens 🗹			 ▲ 				
Libraries							
Project information 🗌	<u> </u>		<u> </u>				
	◄ Back	Cancel	Finish	Next			

شكل (15-1)

نماي اين مرحله در شكل (1-16) نشان داده شده است سرانجام در اين مرحله اطلاعات كلي پروژه وارد ميشود. اين اطلاعات شامل نام پروژه ، نام مالك آن و توضيحات اضافي مربوط به پروژه است.

Start page				
	Small machine Enter information about the project to help y • Enter comments here. • Press "Finish" to generate the project w	iou to later identify it in WinCC flex	zzłe.	
Select project type 🕃 HMI device and controller 🔄 Screen template 😴 Screen navigation 🗃 System screens 😴 Libraries 🤤 Project information 📑	Project name Project softwar (advin Creation diate (5/25/2029	Comm	ents	
				87

شكل (16-1)

در پايان اين مرحله با انتخاب دكمه Finish عمليات ايجاد پروژه پايان مي يابد و صفحه مخصوص ايجاد پروژه بسته و صفحه ويرايش نرم افزار باز ميشود. اين صفحه در شكل (2-17) نشان داده شده است.

فصل دوم:

معرفي منظرگاه هاي صفحه ويرايش يك پروژه

در شکل(1-17) صفحه ویرایش یك پروژه نمایش داده شده است . این صفحه با باز شدن یك پروژه از قبل ایجاد شده به نمایش در می آیند. این صفحه دارای یك محیط کار و پنج منظر گاه مختلف به شرح زیر می باشند.

Work area	Tool window
ALL DE LE	
-	
Property view	
Property view	Here and Andrews

شکل (17-1)

محيط كار (Work Area):

تمام اشياء يك پروژه در اين محيط پيكر بندي ، تنظيم و ويرايش و در نهايت نمايش داده ميشوند. همه امكانات مورد نياز در نرم افزار WINCC Flexible كه براي اين محيط كار استفاده ميشوند در اطراف آن در چند نظر گاه چيده شده اند. در اين صفحه به استثناي محيط كار همه منظر گاه هاي اطراف محيط كار را ميتوان بر حسب خواسته كاربر جابجا و يا ناپديد كرد.

منظر گاه پروژه (Project View):

همه پوشه هاي متعلق به يك پروژه و ويرايشگر ها مربوط به آن در اين منظرگاه بصورت ساختار درختي نمايش داده ميشوند. در اين منظر گاه ميتوان هر يك از پوشه هاي پروژه را باز و به ويرايشگرهاي موجود در آن پوشه دسترسي پيدا كرد.

منظرگاه خواص اشیاء (Property View):

در این منظر گاه میتوان خواص اشیاء یك پروژه را ویرایش كرد. براي مثال میتوان با كلیك راست كردن برروي یك صفحه نمایش منظر گاه خواص آن صفحه نمایش را باز و از آن طریق رنگ زمینه صفحه نمایش را تغییر داد.

منظرگاه خروجي (Output View):

در موقع كمپايل و يا اجرا يك پروژه پيام هاي آن به همراه هشدارها و خطاها در اين پنجره نمايش داده ميشود.

منظرگاه اشیاء (Object View):

در اين منظرگاه همه اشياء يك پوشه موجود در پنجره پروژه، نمياش داده ميشوند. براي نمايش اشياء يك پوشه از پنجره پروژه ، ابتدا لازم است با كليك چپ كردن آن پوشه، پوشه مورد نظر انتخاب ميشود .

پنجره ابزار (Tool Window):

در اين پنجره مجموعه اي از اشياء را ميتوان به صفحه نمايش يك پروژه اضافه كرد وجود دارد، بطور مثال اين اشياء شامل تصوير ابزار و يا عناصر عمل كننده در امور كنترل يك Plant مي باشند.

كتابخانه :كتابخانه در حقيقت محلي براي نگهداري پوشه هاي مختلف حاوي مجموعه ابزارهاي دسته بندي شده است همچنين در كتابخانه ميتوان پوشه جديدي ايجاد كرده و مجموعه ابزارهاي مورد استفاده خود را در آن قرار داده تا بعدا مورد استفاده قرار گيرند.

توضيح: اگر نظر نظم نمايش شكل (1-17) تغيير يابد، با انتخاب گزينه Reset Layout از منوي View نظم آن مجددا مانند حالت پيش فرض (مانند حالت نشان داده شده در شكل) مرتب ميشود.

1-2-3)معرفي ساختار منظرگاه پروژه:

هر پروژه مربوط به يك HMI از چند پوشه اصلي تشكيل شده است .بطوريكه در شكل(2-18) مشاهده ميشود اين پوشه ها در منظرگاه پروژه در دسترس هستند. اين پوشه ها كه داراي ويرايشگرهاي اجزاي پروژه مي باشندشامل: صفحه هاي نمايش¹

ارتباطات²

مدیریت هشدارها³

Runtime User Administratinn

تنظیمات دستگاه

تنظيمات زبان⁵ هستند .

در ادامه كاربرد دو تا از پوشه هاي مهم كه شامل صفحه ها نمايش و Communicatiun هستند معرفي ميشوند.



شكل(1-18)

4-2-1)معرفي پوشه صفحه هاي نمايش:

هر پروژه از چند صفحه نمایش مرتبط به هم تشکیل شده است. این صفحه ها ، در حقیقت مکاني هستند که اشیاء مختلف، مانند متن و دکمه ها که قرار است در HMI نمایش داده شوند، روي آنها قرار داده میشوند.آرایش ترتیب نمایش این صفحه نمایش ها در مرحله چهارم ایجاد پروژه انجام میشود. در قسمت بالاي شکل (1-19) پوشه باز شده صفحه هاي نمايش در منظرگاه پروژه مشاهد مي شود. در اين پوشه سه برگه ويرايش صفحه الگوي همه صفحات نمايش وجود دارد. برگه Template مربوط به ويرايش صفحه الگوي همه صفحات نمايش است. تنظيمات اين برگه در همه صفحات پروژه کپي ميشود. دو برگه ديگر مربوط به ويرايش دو صفحه نمايش موجود در اين پروژه است که در اين برگه ها ويرايش اختصاصي هر يك از دو صفحه نمايش انجام ميشود.

براي افزودن صفحه نمايش جديد در پوشه صفحه هاي نمايش، از گزينه Add Screen استفاده ميشود. در قسمت پايين شكل (1-19) نمونه اي از يك ويرايشگر صفحه نمايش را كه تعدادي اشياء بر روي آن نصب شده است مشاهده ميشود.





شكل(19-1)

با كليك كردن بر روي صفحه نمايش و يا هر يك از اشياء نصب شده بر روي آن ، در قسمت پايين محيط كار، به منظر گاه تنظيم آن خواص مربوط به شي يا صفحه نمايش كليك شده آشكار ميشود. در شكل(1-20) پنجره تنظيمات پارامترهای يك صفحه نمايش نشان داده شده است. در اين پنجره با انتخاب گزينه General مشخصات عمومي صفحه نمايش همچون نام، شماره و رنگ زمينه آن قابل تغيير است .

با انتخاب گزينه Events، ميتوان گزينه اي را از مجموعه آن انتخاب كرد كه تا با توجه به اتفاقي كه براي صفه مي افتد تابعي اجرا شود. مثلا ميتوان تابعي را در قسمت Loaded اضافه كرد تا هر بار كه صفحه Load ميشود، اين تابع اجرا شود.

Screen_1 (Screen)		?
 General Properties Events Loaded Cleared 	X + + I 1 <no function=""></no>	Function List

شكل(20-1)

- 1-Screens
- 2- Communication
- 3- Alarm Management
- **4-Device Settings**
- 5- Language

5-2-1)معرفي پوشه Comunication:

در پوشه Comuncation سه برگه مجزا وجود دارد كه اولي مربوط به جدول tag ها و دومي مربوط به تنظيم Connection و سومي براي تنظيم Cycle Time ها مي باشند . در ادامه هر يك از اين برگه ها معرفي ميشوند.

1-برگه جدول Tag و نحوه تنظيم پارامتر هاي مربوط به آنها:

براي نمايش وضعيت هر يك از متغيرهاي برنامهPLC در HMI و يا براي تغيير مقادير هر يك از متغيرهاي برنامه PCL ازطريق HMI نياز به ايجاد يك Tage در جدول Tag هاي پروژه است. شكل (2-21) محل برگه جدول تگ ها را در منظرگاه پروژه به همراه جدول باز شد Tages نشان ميدهد. در اين جدول بطور مثال شش تگ ايجاد شده است كه منظرگاه پروژه به همراه جدول باز شد Tages نشان ميدهد. در اين جدول بطور مثال شش تگ ايجاد شده است كه براي هر تگ در ستون name نامي براي آن ، در ستون Connection نام مسير ارتباط (كه در بخش بعد معرفي ميشود).در ستون Data type نوع ديتا بكار گرفته در برنامه OLP، در ستون Address آدرس متغير در برنامه ميشود).در ستون Address نوع ديتا بكار گرفته در برنامه OLP، در ستون Address آدرس متغير در برنامه PLC، در ستون Connection نوع ديتا بكار گرفته در برنامه OLP، در ستون Contection آدرس متغير در برنامه PLC، در ستون Contection نوع ديتا بكار گرفته در برنامه OLP، در ستون Contection آدرس متغير در برنامه PLC، در ستون Contection نوع ديتا بكار گرفته در برنامه OLP، در ستون Contection آدرس متغير در برنامه PLC، در ستون Contection نوع ديتا بكار گرفته در برنامه PLC، در ستون Contection آدرس متغير در برامه PLC، در ستون Contection آدرس متغير در برنامه PLC، در ستون Contection آدرس متغير در برامه PLC، در ستون Contection آدرس متغير در برامه PLC، در ستون Contection آدرس متغير در برامي ايك آرايه و در ستون متون آدان دوره بروز رساني (كه از برگه PLC) انتخاب ميشوند وارد شده اند .

		Name	Connection	Data type	Address	Array count	Acquisition cycle	Comment
		Speed_Max	Connection_1	Int	MW 3	1	500 ms	
		set	Connection_1	Bool	M 10.0	1	100 ms	
		Right_Left	Connection_1	Bool	M 12.2	1	100 ms	
🗈 🛵 Screens		on_off	Connection_1	Bool	M 12.1	1	100 ms	
		Motor_speed	Connection_1	Int	MW 7	1	100 ms	
		dateTime	Connection_1	▼ Date and t ▼	MB 30 🔻	1	1 s 🔻	
Cycles C		dateTime (Tag) General Properties Events	Acq	Name date1 Connection Conn Data type Date uisition mode Cyclic Array count 1	Time ection_1 and time : on use	• • •	Length 8	
	-		<					

شکل (21-1)

2-برگه Connection و نحوه تنظيم پارامترها براي ارتباط PLC¹ با HMI:

در شكل(1-22) مسير برگه Connection در منظرگاه پروژه به همراه صفحه باز شده، اين برگه نشان داده شده است. در اين برگه پارامترهاي ارتباطي بين HMI , PLC تنظيم ميشوند. در بالاي صفحه در ستون Online نوع PLC و در ستون name نامي براي اين ارتباط تعيين و در ستون گزينه وصل و قطع اين ارتباط انتخاب ميشوند. در قسمت پايين صفحه سه بخش مجزا بنام هاي , PLC Device وجود دارند که شرح تنظيم هر يك از اين بخشها در زير آمده است.

I	Name	Communication driver	Online	Comment		
	Connection_1	SIMATIC 57 300/400	On 💌			
🗅 🦾 Communication						
	Parameters Area po	inter				
Cycles						
Alarm Management	TP 170A	*			Station	
🕀 🚰 Device Settings		TEL P				
Language Settings Structures						
🛓 🛵 Version Management						
		HMI devi	ce	Network	PLC	: device
	Туре Е	aud rate	Pr	rofile DP 🗸	Address	2
	0 R5232	1500000 🔽	н	ighest station address (HSA)	Expansion slot	2
	O R5422	Address 4				2
	O R5485			15	Rack	0
	 Simatic 	Only master on the bus	N	umber of masters 1	Cyclic operation	

شکل (22-2)

تنظيم بخش HMI Device:

در بخش HMI Device آدرس و سرعت ارتباط HMI با PLC از طريق شبكه مشخص مي شود. اين دو مقدار با يد با توجه به مقاديري كه در تنظيمات شبكه براي PLC انجام ميشود، در غير اين صورت ارتباط HMI با PLC دچار اختلال خواهد شد.

گزينه Only Master on the bus مربوط به زماني است که تنها عنصر Master بر روي خط از نوع Simatic باشد.

تنظيم بخش Nerwork:

در بخشNetwork نوع شبکه (Profibus DP یا MPI) انتخاب میشود. دو مقدار زیرین این بخش با توجه به تنظیمات شبکه بکار گرفته شده تنظیم میشوند.

تنظيم بخش PLC Device:

در بخشPLC Device اطلاعات مربوط به آدرس ماژول CPU بكار رفته در PLC تنظيم مي شود.تنظيمات مورد استفاده در آزمايشگاه در شكل (2-22) نشان داده شده است.

3-برگه تنظیم زمان تبادل اطلاعات PLC با Cyclic HMI) (Time:

در اين برگه كه تصوير آن در شكل (1-22/1) نشان داده شده است براي ايجاد زمانهاي مختلف براي تبادل اطلاعات متغيرهاي مختلف براي تبادل اطلاعات PLC با HMI است. براي اينكه متغيرهاي مختلف PLC كه در ارتباط با HMI هستند در زمانهاي مختلف تازه شوند در اين برگه اين زمانها تنظيم و در برگه ايجاد تگ ها از آنها استفاده

می شود.

Start Screen	Cycles	
Cycle time	Cycle unit	Name
1	Hour	1 h
1	Minute	1 min
1	Second	1 s
10	Second	10 s
100	Millisecond	100 ms
2	Second	2 s
5	Second	5 s
500	Millisecond	500 ms
1	Second	Cycle_1

شكل (22/1-1)

در اين برگه در ستون Cyclic Time زمان چرخه، در ستون Cyclic Unit واحد زمان چرخه و در ستون Name نامي براي اين چرخه وارد ميشود. بطور مثال در رديف چهارم زمان چرخه ده ثانيه و نام آن 10s تنظيم شده است.

6-2-1) نحوه استفاده از اشياء بخش Simple Objects بر روي صفحه نمايش:

معمولا در سمت راست محيط كار، منظر گاه ابزار ديده ميشود. در اين منظر گاه ميتوان اشياء مورد نظر خود را براي نصب روي صفحه نمايش پيدا و با كمك موشواره به يكي از ويرايشگرهاي صفحه هاي نمايش پروژه منتقل كرد. نر افزار Wincc flexible از اشياي متعددي حمايت ميكند ، اما بر اساس محدوديت HMI موجود در آزمايشگاه كه TP170 است تعداد كمي از اشياء در اينجا در دسترس مي باشند. در ادامه 9 شي موجود در جعبه ابزار Simple Objects که در شکل(2-23) آمده، معرفي و نحوه تنظيمات خواص ديناميکي و استاتيك مهم هر يك از آنها شرح داده ميشود.



شكل(23-1)

1-شي متن(Text Field):

ميدان اين شي براي افزودن يك متن ثابت به صفحه نمايش استفاده ميشود .اين شي را ميتوان براي نمايش يك متن ثابت بر روي صفحه نمايش ، بر روي ويرايشگر آن صفحه نصب كرد. با كليك كردن بر روي شي نصب شده پنجره تنظيم خواص آن در زير پنجره محيط كار باز ميشود.نماي باز شده اين پنجره در شكل(1-24) نشان داده شده است. در اين پنجره ميتوان نوع متن ، فونت ، رنگ فونت و رنگ زمينه اين شي را تغيير داد.

TextField_0 (Text	t Field)	(? (x
General Properties		Appeara
 Appearance Layout Text Misc 	Fill Text color Background color Fill style Transparent	Border Width 1 + Color V Style None
		3D 🗌

شکل (24-1)

2-شي ورودي /خروجي (IO Field): ميدان اين شي براي وارد كردن ونمايش دادن داده ها يك تگ استفاده ميشود. با اين شي ميتوان هم مقدار يك متغير از برنامه PLC را تعيين ، و هم مقدار آن را نمايش داد و يا اينكه هر دو كار را باهم انجام داد. با كليك كردن بر روي اين شي پنجره خواص آن در زير پنجره محيط كار باز ميشود. در اين پنجره سه فايل وجود دارد. در فايل خواص IGeneral اين شي كه در شكل (1-25) نشان داده شده است ، سه بخش وجود دارد.كه نحوه تنظيم هر يك از اين بخشها به شرح زير است.

بخش Type: در اين بخش نوع شي كه ورودي ، خروجي و يا ورودي / خروجي باشد مشخص ميشود.

General	Genera			
Properties Animations	Type Mode Output	Format		
	Process	Format pattern		
	Tag Temp	• 9999		
	Cycle 1 s	Shift decimal point 0 🛟		

شكل (25-1)

اگر اين شي به صورت ورودي انتخاب شود. با استفاده از صفحه كليدي مشابه شكل (1-26) مقدار دهي ميشود. اين صفحه كليد با انتخاب شي ورودي مورد نظر بر روي صفحه نمايش ظاهر ميشود. اين انتخاب در حالت Runtime با كليك و در حالت كار با HMI با لمس كردن شي روى صفحه نمايش انجام ميشود.

بخش Process

در اين بخش متغيري از برنامه PCL كه قرار است توسط اين شي تنظيم شود بصورت يك Tag مشخص ميشود.

توضيح: در قسمت Properties مشخصات عمومي شي قابل تنظيم است.

SIMATIC WinCC flexible Runtime 📑 🗖 🔀					
80					
A	1	2	3	ESC	
в	4	5	6	BSP	
С	7	8	9	+1-	
D	E	F	0		
\leftarrow	\rightarrow		←		

شکل (26-1)
3-شي ساعت / تاريخ:

ميدان اين شي براي نمايش تاريخ و ساعت به كار ميرود. همچنين ميتوان به كمك آن تاريخ و ساعت سيستم را تغيير داد. براي اين كار بايد در صفحه تنظيم خواص اين شي كه در شكل (1-27) نشان داده شده است. پارامترهاي مربوط به اين شي را همانند شي قبلي تنظيم كرد.

Date-Time Field_	1 (Date-Time Field)		? ×
🔶 General	Туре	Process	^
Properties Animations	Mode Input/output	O Display system time	
Events	Format	💽 Use tag	=
	✓ Display date	Tag dateTime	<u> </u>
	Display time	Cycle 1 s	~
	<		

شکل (27-1)

4-شي ورودي خروجي گرافيکي: ميدان اين شي براي نوعي ورودي خروجي گرافيکي است که به کمك آن ميتوان تغييرات يك متغير را به صورت گرافيکي نمايش داد. مثلا وضعيت باز و بسته شدن يك شير را با دو شکل متفاوت نمايش داد. صفحه تنظيم خواص Genrral اين شي در شکل (1-28) نشان داده شده است.

در بخش Display اين صفحه فايلهاي اشكالي را كه ميباي در دو وضعيت مختلف از يك Tag بيتي نمايش داده شود، و در بخش Process آن نام اين Tag بيتي تعيين ميشود.

Graphic IO Field_	_1 (Graphic IO Field)	? ×
General Properties		General
Animations	Settings Mode Two states	Tag SetP
	Value ON 1	Cycle 1 s
	Graphic ON Pointing finger	

شكل (28-1)

5- شي ورودي خروجي نمادين (Symbolic):

كاربرد ميدان اين شي همانند ميدان شي قبلي است با اين تفاوت كه به جاي نمايش شكل از نمايش متن استفاده ميشود

6- شي Graphic View:

به كمك اين شي ميتوان يك تصوير ثابت را به صفحه نمايش اضافه كرد. براي اين كار كافي است در صفحه General از صفحات تنظيم خواص اين شي كه در شكل (1-29) نشان داده شده است فايل تصوير مورد نظر انتخاب و سپس دكمه Set فعال شود.

Graphics View (Graphics View)	?
General Properties	Boiler 5 Up_Arrow Home Left_Arrow	General Set Clear
	Right_Arrow	•

شكل (29-1)

7-شي Button:

يكي از پركاربرد ترين اشياء دكمه (Button) است. اين شي را ميتوان به صفحه نمايش اضافه و براي آن يك تابعي تعريف كرد. به اين ترتيب كه هرگاه در زمان اجرا برنامه يك رخداد¹ به اين دكمه وارد شود. تابع تعريف شده براي آن دكمه اجرا ميشود. تنظيمات مختلفي براي خصوصيات اين شي وجود دارد. شكلهاي (1-30 تا 1-34) صفحات باز شده از فايل تنظيم خصوصيات اين دكمه را نشان ميدهند.

تنظيم صفحه General:

شكل 1-30 صفحه تنظيم General دكمه را نشان ميدهدكه در اين صفحه ميتوان براي وضعيت روشن و يا خاموش دكمه ، نوشتار و يا شكل تنظيم كرد كه در شكل نشان داده شده نوشتارهاي off ,on تنظيم شده است .

Button_1 (Button)			×
General Properties			General
Animations	Button mode	Text	
Events	Text Graphic Invisible	● Text Fext OFF Off Text_DN ▼ On	Text list

شكل (30-1)

تنظيم صفحه Properties

شكل (1-31) صفحه تنظيم Properties دكمه را نشان ميدهد. بطوريكه از روي شكل مشاهده ميشود در اين صفحه ميتوان تعدادي از خصوصيات اين شي را تنظيم كرد كه يكي از آنها تنظيم مجوز استفاده از اين شي براي كاربران در سطوح مختلف است. يعني كاربر با چه سطحي از مجوز بتواند با اين دكمه كار كند.

Button_1 (Button)		(x
 General Properties Appearance Layout Text Misc Security Animations Events 	Fill & Focus Foreground color Background color Focus color Focus width	Appearance Border I 3D	



تنظيم صفحه Animation:

شكل (1-32) صفحه تنظيم Animation دكمه را نشان ميدهد. بطوريكه از روي شكل مشاهده ميشود در اين صفحه ميتوان قابليت تحرك اين شي را توسط يك Tag (متغيري از PLC) فعال و يا غير فعال كرد. تنظيمات روي شكل براي تگ Dis-EN است كه با يك شدن اين Tag قابليت تحرك دكمه غير فعال ميشود. نوع داده براي اين تگ بيتى است.

Button_2 (Button	ı)		×
General Properties	Enabled		Enable Obje
Animations	Гад	Object state	
 Enable Object Events 	Dis_EN	 Disabled Enabled 	
	C Integer Bit Bit position	Range from 0	to 0
	•		>

شکل (32-1)

اگر نوع داده براي اين تگ Integer انتخاب شود در محدوده اي از تغييرات اين تگ (که در قسمت Rang قابل تنظيم است) قابليت تحرك دکمه غير فعال و در بقيه گسترده فعال خواهد شد.

تنظيم صفحه Event:

شكل (1-33) صفحه تنظيم Event دكمه را نشان ميدهد با اين تنظيم هر گاه رخدادي¹ بر اين دكمه اعمال شود تابع تنظيم شده براي آن دكمه اجرا خواهد شد. رخداد (Event) هاي متعددي براي اجراي يك تابع ميتوان انتخاب كرد. بطوريكه در شكل(1-33) براي فايل Event نشان داده شده انواع رخدادهاي مختلفي براي يك دكمه قابل انتخاب است. در اين شكل مسير دسترسي به ليست توابع قابل اجرا با اين رخدادها را نشان ميدهد.مهمترين اين رخدادها Click است كه با فشردن دكمه تابع تنظيم شده براي آن اجرا ميشود. در ادامه اين بخش چند تابع مهم و پر كاربرد از پوشه توابع معرفي شده اند .

General Properties Animations Events Click Image: Click state Press Release Activate Deactivate Change Change	Button_1 (Button)								
Events Click Press Release Activate Deactivate Change	General Properties Animations		Function List						
	Events Click Press Release Activate Deactivate Change								

شكل (33-1)

پوشه توابع Calculation پوشه

در این پوشه سه تابع به شرح زیر وجود دارند:

Decrease Value: اجراي يك تابع يك واحد از متغيري كم مي كند .

Increase Value: اجراى يك تابع يك واحد به متغيرى اضافه مى كند.

Set Value: اجراي اين تابع مقداري را براي متغيري تنظيم مي كند.

پوشه توابعEdit bit:

دراین پوشه سه تابع به شرح زیر وجود دارند.

Invert Bite: اجراي اين تابع بيتي را وارونه ميكند (صفر به يك و يك به صفر تبديل ميشود).

Set Bite: اجراي اين تابع بيتي را يك مي كند.

Reset Bite: اجراي اين تابع بيتي را صفر مي كند.

در پوشه Screen Activate : توابع Screen Activate وجود دارند که هر يك صفحه مشخصي را باز ميکنند.



در پوشه سيستم برخي توابع مربوط به تنظيمات صفحه نمايش وجود دارند.



شكل (1-34) تنظيم انجام شده براي يك دكمه را نشان ميدهد. تنظيمات اين دكمه به گونه اي انجام شده كه هر گاه براي دكمه عمل كليك رخ دهد تابعي اجرا ميشود كه با اجراي آن تابع يك واحد به تگ Speed-Max اضافه ميشود.

Button_1 (Butto	n)			? ×
 General Properties 	X	▶▶		Function List
Animations	1	🖃 Increase¥alue		
Events		Tag (InOut)	Max_speed	
Press		Value	1	
Release	2	<no function=""></no>		
 Activate Deactivate Change 				Value to be added.

شكل (34-1)

Switch-8 (کلید): با این شي میتوان وضعیت Tag هاي دو وضعیتي را تغییر داده ، شکل (1-35) صفحه باز شده خصوصیات General این شي را نشان میدهد. در این صفحه امکان تنظیم دو نوع برچسب براي این شي وجود دارد. برچسب با متن و برچسب با شکل. در این شکل تنظیم بر چسب بصورت متن انجام شده است . بخش Process این صفحه نام تگ و زمان بروز رساني آن تنظیم میشود. امکانات تنظیم خصوصیات در صفحات دیگر این شي مشابه دکمه مي باشد که دربخش قبل توضیح داده شده است .

Switch_2 (Switch)	×
General Properties Animations	Settings	General
Animations Events	Type ON Switch with text Label Switch with text Switch with graphic Text Text ON Text OFF Text OFF	Tag set

شکل (35-1)

Bar -9 (نمودار ميله اي):

اين شي يك نمودار ستوني گرافيكي است كه ميتواند به صورت پويا مقدار يك متغير را نشان دهد. شكل (36-1) مربوط به صفحات تنظيم General كه براي تنظيمات پويا و ايستاي اين شي استفاده ميشود نشان ميدهد.



شكل (36-1)

در بخش Scale صفحه General مقادير حداقل و حداكثر متغير و همچنين نام تگ و زمان بروز رساني اين شي تنظيم ميشود. در صفحه Scale دقت اعداد نشانگر ميله اي تنظيم ميشود.

Bar_3 (Bar)		×
 General Properties Appearance Layout Text Limits Misc Scales 	Settings Elements Large interval 20 Mark increment label 1 Number of subdivisions 5 Output 5 Double-lined scale labels	Scales
	Scale labels Total length 3 - 12,00 0 Decimal pla	ices

شکل (37-1)

1-2-7) معرفي چند ابزار خاص در روي ميله ابزار نرم افزار :

روي نوار ابزار Wincc Flexible 7 ابزار خاص اين نرم افزار وجود دارند كه در شكل(1-38) هر يك از آنها معرفي و

در ادامه توضيح كاربرد آنها به ترتيب شماره ثبت شده روي شكل آمده است .



شكل (1-38) محل ابزارهاي روي نوار ابزار

1-ابزار Generate:

با اين ابزار سازگاري ساختار برنامه طراحي شده بررسي و گزارش اين بررسي در منظرگاه خروجي نمايش داده ميشود. در اين گزارش اخطارها با رنگ آبي و خطاها با رنگ قرمز مشخص ميشوند.

-2 ابزار Start Runtime System:

با اين ابزار ، برنامه طراحي شده بطور عملياتي (بدون داشتن دستگاه HMI) به اجرا در آمده و نحوه عملكرد اجزاي صفحه هاي نمايش آن بررسي مي شوند. از اين ابزار بشرطي ميتوان استفاده كرد كه نرم افزار Runtime در PC نصب شده باشد.

-3-ابزار Runtime system with script debugger. با اين ابزار برنامه Runtime به همراه اشکال ياب متن به اجرا در مي آيد.

: Start runtime system with simulator ابزار -4

با اين ابزار ، برنامه Runtime به همراه شبيه سازي كه براي تغيير Tagها كاربرد دارد به اجرا در ميآيد. صفحه باز شده اين Simulator در شكل (1-39) نشان داده شده است . ستون Write Cycle اين شبيه ساز براي تنظيم فاصله زماني دوره دسترسي Tag به مقدار شبيه ساز و ستون Cycle آن براي تعداد دفعات دسترسي Tag به مقدار شبيه ساز در يك دوره تغيير از مينيمم تا ماكزيمم هستند .

٢ţ	🖹 Untitled - WinCC flexible Runtime Simulator 📃 🗖 🔀										
Fil	le Edit Vie	ew ?									
	🛯 🗅 💕 🛛	🖬 👗 🖻	6 / 6 ?								
	Tag	Data Type	Current val.	Write cyle (s)	Simulation	Set value	Min∀alue	MaxValue	Cycle	Start	
I	Max_Sp	INT	80	1.0	<display></display>		-32768	32767		N	Í
	Motor_s	INT	10	1.0	Increment		0	100	10.000		
*											
<											
È											

شكل (1-39)

توضيح:نرم افزار Runtime درارتباط با نرم افزار شبيه ساز Simatic manager اجرا ميشود و از طريق اين شبيه ساز ميتوان مقادير تگ ها را براي Runtime تغيير داده و عملكرد آنها را بررسي كرد.

توضيح:

5-ابزار Transfer setting با اين ابزار صفحه تنظيم پارامتراهاي انتقال برنامه به HMI باز ميشود

6-ابزار Fine text string in Current view: با این ابزار صفحه محاوره

براي پيدا كردن رشته اي از متن در منظر گاه فعلي باز ميشود.



2-2-8) نحوه انتقال برنامه يك پروژه از PG به PMI المعنان حاصل شود. براي انتقال برنامه از Programmer به دستگاه HMI ابتدا بايد از وصل بودن كابل RS232 اطمينان حاصل شود. سپس برنامه از مسير Project Compiler Generate كامپايل شده تا سازي اجزاي عناصر بررسي شود.در صورت عدم وجود هر گونه اشكال از مسير Project Transfer Jedeريكه در شكل(1-40) نشان داده شده است گزينه Transfer Setting انتخاب ميشود.

توضيح: براي كمپايل برنامه و انتقال آن به HMI ميتوان علاوه بر مسيرهاي آمده در بالا از ابزارهاي موجود روي ميله ابزار نرم افزار استفاده كرد. آيكن هاي اين ابزار ها در بخش معرفي ابزارها روي ميله ابزار معرفي شده اند .

Wir	CC flexible Advanced -	Projec	t_HMI.hmi
ject	Edit ⊻iew Insert Eormat Facep	olates <u>O</u> pt	ions <u>W</u> indow <u>H</u> elp
D	<u>N</u> ew		5 🙃 🐛 . 🕸 . 🐘 . 🗰
	Ne <u>w</u> Project with Project Wizard		V BZUB INN
5	<u>O</u> pen	Ctrl+O	
	<u>C</u> lose		Section_0 Template
	<u>S</u> ave	Ctrl+S	ENS
	Save <u>A</u> s		
	Save As <u>V</u> ersion		2
	Save and Optimi <u>z</u> e		
	Arc <u>h</u> ive		Section 0
	<u>R</u> etrieve		
	Change Device Type		
	Import Tags		
	Import/Export		60 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
	Print Project Documentation	Ctrl+P	40 4711
	Print Selection	Ctrl+W	1/1/1
	Co <u>m</u> piler	•	Message Text Mess
	<u>T</u> ransfer	•	Communication Settings
	Recent Projects	×	💐 Transfer <u>S</u> ettings

شكل(40-1)

با انتخاب گزینه و یا ابزار مربوط به انتقال برنامه ، صفحه شکل(1-41) باز میشود. در این صفحه ، در بخش Mode نوع انتقال (MP/DP یا Serial یا Serial) در بخش Port ،پورت ارتباطي Programmer با HMI و در بخش Baud rate سرعت انتقال اطلاعات انتخاب میشود. در نهایت با فعال کردن دکمه Transfer در صورتیکه در تنظیمات دستگاه HMI در بخش Programmer گزینه Remote انتخاب شده باش Programmer اجراي برنامه HMI را متوقف کرده و عمل انتقال برنامه جدید به HMI را اجرا میکند . در غیر این صورت ابتدا لازم است توسط کاربر اجراي برنامه HMI متوقف و HMI به حالت Transfer برده شود. پس از اين انتخاب حالت براي HMI دکمه Transfer فعال شود.

🕾 Select devices for transfer					
Device_1 (TP 170A)	 Settings for Device 	e_1 (TP 170A)		Transfer to	O RAM
	Mode	Serial	~	Delta transfer	O Off
	Port	СОМ1 💌		Enable back tra	insfer
	Baud rate	115200 💌		📃 Overwrite passv	word list
				Overwrite recipe	e data records
L	<u> </u>		Tr	ansfer Appl	ly Cancel

شکل (41-1)

نکته مهم:

TP170A سيستم عاملي قديمي دارد كه با نستخه هاي جديد Win CC سازگاري ندارد. براي رفع اين مشكل بايد سيستم عامل HMI ارتقا يابد براي اين كار بايد از مسير Project Transfer گزينه Update OS كار ارتقاء سيستم با اين انتخاب صفحه شكل (1-42) باز ميشود. در اين صفحه با انتختاب گزينه Update OS كار ارتقاء سيستم عامل شروع و پس از اندك زماني سيستم عامل HMI ارتقاء مي يابد. توضيح اينكه براي HMI موجود در آزمايشگاه اين ارتقاء قبلا انجام شده است.

توضيح : در اينجا هر سرعتي انتخاب شود كار انتقال برنامه به HMI انجام خواهد شد ولي بهتر است هر چه فاصله HMI از PG زيادتر باشد سرعت انتقال كمتر انتخاب شود.

₹" SIMATIC ProSave V7.4	4.0.0 [OS Update]				X
Image path: C:\Program Files\Siemens\S Reset to factory settings	IMATIC WinCC flexible\WinC	C flexible Iı		Device status	
Opening: C:V Windows CE: 3.0 Image version: B 7 DK	Program Files\Siemens\SIMA1 2.0.0	TIC WinCC I	flexible\WinC	C flexible Images\TP1	71
	_	Can		Update OS	
Completed		TP170A	Serial (via RS	5232 / Zero Modem Ca	able)

شكل(42-1)

1-3) نحوه پيكر بندي HMI درنرم افزار Simatic manager دستگاه HMI در ارتباطات با PLC همواره به صورت Master شناخته ميشودو نياز به پيكر بندي سخت افزاري خاص ندارد. تنها كافي است يك شبكه يروفيباس براي PLC پيكر بندي شده و پيكر بندي آماده شده به PLC منتقل شود. پس از اين انتقال و اتصال HMI به شبكه تنظيمات سخت افزاري HMI براي شبكه شناخته خواهد شد.

شكل(1-43) خط Profibus طراحي شده در برنامه پيكر بندي سخت افزار PLC را نشان ميدهد. براي آشنايي با نحوه پيكر بندي Profibus و ديگر تنظيمات سخت افزاري به مطالب جلسه يازده مراجعه شود. توضيح اينكه آدرسCPU در اين شبكه بايد منطبق بر آدرس تنظيم شده در شكل (1-49) يعني عدد 2 باشد.

😑 (0) U	IR	
1	PS 307 2A	
2	CPU315-2DP(1)	
X2	DP	PROFIBILIS(1): DP master sustem (1)
3		
4	DI16xDC24V	
5	D016xDC24V/0.5A	
6		
7		
8		
9		
10		
11		

شکل (43-1)

4-1) نحوه انتخاب و نحوه تنظيم زبانهاي برنامه پروژه:

شكل (1-45) صفحه نمايش سيستمي System Screen را نشان ميدهداين صفحه نمايش سيستمي

مجهز به دكمه اي است كه با آن ميتوان زبان نمايش نوشتار برنامه را انتخاب كرد. محل اين دكمه روي شكل نشان

داده شده است. با كليك كردن اين دكمه به طور متوالي زبان برنامه به ترتيب تنظيم شده عوض ميشود.

SIMATIC Wi	SIMATIC WinCC flexible Runtime					
SIEME	NS					
		SI	MATIC PANEL	•		
	SIEMENS	System screen	11:42:26 AM 1/10/2011			
	Online	Offline				
	Transfer		-			
	Exit Runtime					
	Switch Language	المه تغیر زبان نوشتارها در حالت نمایش برنامه	fa			
	Start Screen					

شکل (45-1)

شكل (1-46) محل تنظيم زبانهاي حالت ويرايش و نمايش برنامه را نشان ميدهد.

Project 💡 🗙	Start Screen	
Project	Start Screen Project Languages General Editing language English (United States) Funglish (United States) Set Farsi (Iran English (Canada) English (Canada) English (Carabbean) English (Creland) English (Ireland) English (Ireland) English (Jamaica)	Reference language English (United States) English (United States) English (United Kingdom) English (United Kingdom) English (United States) English (Zimbabwe) Estonian (Estonia)
	English (New Zealand) English (Republic of the Philippines) English (South Africa)	 ☐ Faeroese (Faeroe Islands) ✓ Farsi (Iran) ☐ Finnish (Finland)

شکل (46-1)

شكل (1-47) محل تنظيم توالي انتخاب زبان در حالت نمايش و تنظيم فونت زبانهاي مربوطه را نشان ميدهد.





الف- نحوه پاك كردن پروژه HMI:

براي پاك كردن يك پروژه HMI ميتوان در پنجره نشان داده شده در شكل(2-48) از ابزار نشان داده شده استفاده

کرد.

🖀 Open exi	sting proje	ct		×
Look in:	📋 My Document	8		•
History History Stand-alone My Documents	My eBooks My Music My Pictures My Videos OneNote Notet Project_2_(test Project_1.hmi Project_2.hmi Project_3.hmi Project_3.hmi	pooks _Documentation) ni	ایزار پاک گردن فایل	
	File name:	Project_2.hmi		~
	File of type:	HMI project (*.hmi)		~
			Open Car	ncel

شكل (48-2)

فصل سوم:

آشنایی با محیط نرم افزاری S7-Graph

طبق استاندارد BEC1131-3 زبان برنامه نویسی دیگری که برای PLC ها بکار میرود SFC نام دارد (sequential function control) که بصورت گرافیکی بوده و بیشتر برای کنترل ترتیبی بکار میرود.

منظور از کنترل ترتیبی مواردیست که کنترلر لازم است اجزای سیستم تحت کنترل را به رو منظقی روشن و خاموش نماید بعنوان مثال در ماشین ابزار اتوماتیک یا کنترل نوار نقاله ها روش کار بصورت ترتیبی است

شکل زیر یک دریل برقی را همراه با قطعه کار که قرار است روی آن سوراخ کاری انجام شود نشان میدهد.

ترتيب كار بدين صورت است كه:

1-سيستم روشن ميشود.

2-قطعه كلمپ ميشود.

3-موتور پمپ خنک کاری انجام میشود.

4-دريل پايين ميايدتا به نقطه نهايي كه با ليميت سويچ مشخص شده برسد.

5-نیم ثانیه در نقطه نهایی میماند.

6-دریل به بالا بر میگر دد تا به نقطه اولیه که با لیمیت سویچ دیگری مشخص شده بر سد.

7-كلمپ باز میشود موتور دریل وموتور پمپ خنک كارى از كارمیافتد.



در این توالی تا مرحله قبلی انجام نشده نبایستی مرحله بعد اغاز گردد این نمونه ای از کنترل ترتیبی است.

زیمنس بر ای کنترل ترتیبی و طبق استاندار د 3-IEC1131 دو نرم افزار ار ایه نموده است یکی-S7 Graph و دیگری S7-Higraph.

در استفاده از S7-graph قبل از هر چیزی باید توجه دات که در بین بلاک های برنامه نویسی فقط FB رامیتوانه این روش برنامه نویسی کرد.پس این روش برای بلاکهای OB و FC قابل کاربرد نیست.

S7-Graph به سه طریق زیر قابل اجرا و استفاده است:

1-از طريق windows و مسير < step7start > somatic مطابق شكل:



2-از طریق ایجاد فایل source مطابق شکل روبه رو باز کردن این فایل

S7 Program(3)	
Blocks	Cut	
_	Сору	
	Paste	
	Delete	
	Insert New Object 🕨	STL Source
	PLC 🕨	SCL Source
1		SCL Compile Co
		GRAPH source

3-از طریق ایجاد یک FB در پوشه Blocks و انتخاب زبان Graph مانند شکل رو به رو سپس باز کردن آن

در بین روشهای فوق روش 3 مناسبتر است و کاربر با سهولت بیشتر میتواند سایر کار های مرتبط با پروژه را نجات دهد

General - Part 1	Geneial	- Part 2	Calls	Attri
Name:		FB1		
Symbolic Name	Symbolic Name.			
Symbol Comment:				_
Created in Language:		GRAP	н	-
Project path: Storage locatio of project:	n	STL LAD FBD GRAP	H	

فصل چهارم دستورات و برنامه نویسی

بطور کلی در برنامه نویسی در S7-Graph به دو دسته زیر تقسیم میشود:

1.برنامه نویسی:actionاین نوع برنامه نویسی در بخش Step انجام میشود و عملیاتی که در آن Step لازم است انجام شودرا اجرا میکند.این دستئرات مفصل بوده و فرمت آن خاص S7-Graph است.گرچه بعضا شباهتی با STL دارند.

2.برنامه نویسی : conditionاین برنامه نویسی در بخشهای transition و permanent و interlock و supervision . supervision انجام میشود و عمدتا حاوی شرایطی است که تئسط المان های LAD/FBD ایجاد میگردند.

برنامه نویسی Action

در قسمت قبل روش اضافه کردن سطرهای action به بخش دستئرات step ذکر گردید.با اضافه کردن سطرهای مئرد نظر دستورات ر در ستون های مورد نظر مینویسیم.هر سطر معرف یک نوع عملیات است.در ستئن سمت چپ دستور و در ستون سمت راست آدرس نوشته میشود.شکل زیر نمونه ای ازین دستورات را نشان میدهد.وقتی Step فعال گردید دستورات به ترتیب از بالا به پایین اجرا میگردند.نوشتن دستور در step الزامی نیست.مستئان انرا خالی گذاشت. این موضوع در هنگام کامپایل صزفا منجر به warning میشود.



دستورات بخش action را میتوان به زیر مجموعه های زیر تقسیم کرد:

1.دستورات استاندارد

2.دستورات مبتنی بر Event

3.كانترها

4.تايمرها

5.فانکشن های محاسباتی

1-دستورات Action استاندارد

این دتورات در جدول زیر لیست شده اند و در ادامه تشریح خواهند شد.این دستورات به دو صورت اجرا میگردند.

حالت اول بدون اینترلاک یعنی بدون در نظر گرفتن اینترلاک در اینجا دستور به تنهایی نوته میشوند.مانند N یا و…

حالت دوم با اینتر لاک که دراین حالت اجرای دستورات مشروط به برآورده شدن شرایط اینتر لاک خواهد بود.در اینجا ذکر کلمه C بعد از دستور لازم است. در جدول زیر [] حالت optional را برای اینتر لاک نشان میدهد.

دستور	آدرس	مفهوم دستور
N [C]	Q,I,M,D	وقتی Step فعال شد آدرس ذکر شده یک میشود با عبور از Step این آدرس به صفر بر میگردد.
S [C]	Q,I,M,D	وقتی Step فعال شد آدرس ذکر شده یک میشود با عبور از Step این آدرس یک باقی می ماند . (حالت Latching)
R [C]	Q,I,M,D	وقتی Step فعال شد آدرس ذکر شده صفر میشود با عبور از Step این آدرس صفر باقی می ماند .
D [C]	Q,I,M,D	n ثانیه بعد از فعال شدن Step آدرس ذکر شده یک می شود و تا زمانی که Step فعال است یک باقی می ماند(شبیه یک تایمر تاخیر در وصل) . اگر n ثانیه کوتاهتر از زمان فعال
	T#⊲const>	بودن Step باشد این دستور عمل نمی کند. زمان با قرمت #T در سطر بعدی این دستور نوشته میشود
L [C]	Q,I,M,D	
		وقنی Step فعال است به اندازه n ثانیه آدرس ذکر شده یک و پس از آن صفر میشود (شبیه
	T# <const></const>	یک تایمر پالمی) . زمان با قرمت #T در سطر بعدی این دستور نوشته میشود
CALL [C]	FB, FC, SFB, SFC	در طول مدتی که Step فعال است بلاک ذکر شده صدا زده میشود

لازمست ذکر شود که حرف C در یک step که دارای اینترلاک نیست بعد از دستور استفاده میشود مشکلی پیش نخواهد آمد و فقط یک warning در هنگام کامپایل ظاهر خواهد شد. در صفحات بعد برای دستورات فوق مثالهایی ذکر شده است.

مثال1:

در مثال شکل زیردر هیچکدام از Stepهااینترلاک بکار نرفته است.با روشن شدن PLC برنامه وارد Step7 میشود و بلافاصله خروجی Q0.0 روشن میشود.برنامه در این Step آنقدر میماندتل شستی I0.0 فعال شود پس از آن وارد Step6 میشود.با عبور از Step6 خروجی Q0.0 خاموش میشود و با ورود به Step6 فلگ M0.0 یک میشود.اگر در این مرحله شستی I0.1 یک شود با عبور از S6 فلگ M0.0 فعال باقی میماندو تا ریست نشود در Step های بعدی یک بودنش حفظ میشود.با ورود به S7 خروجی Q0.1 که فرض شده قبلا یک بوده ریست میگردد.برنامه با فعال شدن شستی I0.3 مجددا به S5 باز میگردد.



اگر برنامه فوق بصورت source نباشدو در FB ذخیره شودبا ذخیره سازی برنامه فوق عمل کامپایل نیز انجام میشود و خواهیم دید که فاقد Error و warning است.اکنون اگر FB راتوسط برنامه کامپایل نیز انجام باز کنیم برنامه ای مانند صفحه بعد خواهیم دید.کاربرد زیاد برنامه Jump در این برنامه نشان میدهد که چگونه وقتی یک Step فعال است برنامه بدون قید و شرط از روی سایر Step ها پرش میکند.

NETWORK 1	L 5;
L DIB 104:	T #G7T[3].TNO:
I B#16#0	BE .
T DT 104	NETWODE A
1 DIB 104;	NETWORK 2
TAK ;	CLR ; // G7T_0 0000
L DIB 105:	NETWORK 3
TAK ·	T1: NOP 0: // Trans3 0003
II C7DE	A 100-
JL G/BE,	A 10.0,
JU USER;	= #CRIT[0];
JU G7BE;	NOP 1;
JU T:	A #CRIT[0]:
III G7BE	BE .
III CIDE,	DL ,
JU G/BE;	NETWORK 4
JU M1;	T2: NOP 0; // Trans4 0004
JU G7BE;	A I 0.1;
III M2-	= #CRIT[0]-
CODE DE	NOP 1
GIBE BE ;	NOP 1;
USER: LAR1 P#254.0;	A #CRIT[0];
L W#16#1A6;	BE ;
UC "G7 STD 3":	NETWORK 5
BE .	T2: NOP 0: // Trane 5 0005
DL ,	15. NOT 0, // Halls 0005
1: IAK ;	A I 0.3;
JL M1;	= #CRIT[0];
JU G7BE:	NOP 1:
III T1:	A #CRITIOI
III TO	DE .
JU 12,	DE ,
JU 13;	NETWORK 0
M1: TAK ;	CLR ; // G7S_0 0000
JL M2:	
III G7BE	NETWORK 7
TT CL	C1. A #C7C[1] V. // stars 0005
JU 51,	51. A #0/5[1].A, // step5 0005
JU S2;	= Q = 0.0;
JU \$3;	BE ;
M2: L 5:	NETWORK 8
T #079111 SNO	\$2: A #C7\$[2] V: // Stan6 0006
1 #0/5[1].510,	52. A #0/3[2].A, // Step0 0000
L 0;	S M 0.0;
T #G7S[2].SNO;	BE ;
L 7;	NETWORK 9
T #G7S[3] SNO:	S3: A #G7S[3] X: // Step7 0007
T 2.	P 0 01
	r Q 0.1,
1 #G/1[1].1NO;	BE ;
L 4;	
T #G7T[2].TNO:	

برای تست کردن برنامه S7-Graphقبلی توسط سیمیلاتور یا PLC مراحل زیر را انجام میدهیم:

FB-1 را در S7-Grap ذخیره میکنیم و از عدم وجود Error در هنگام کامپایل مطمعن میگردیم.

2-روی آیکون دانلود بالای برنامه کلیک کرده و مشاهده میکنیم که پنجره ای مانند شکل بعد ظاهر میشود.در این پنجره نام یک دیتا بلاک و نیز نام یک فانکشن FC72 که از فانکشن های زیمنس است آورده شده و در اولین دانلود هر دو علامت خورده اند.در دانلو های بعدی معمولا نیازی به انتخاب DB و FC72 نمیباشد.بعلاوه بهتر است در هنگام دانلود مجدد PC7 در حالت Stop باشد.

OB1-3 را باز کرده و در آن FB را همراه با DB فوق الذکر صدا زده سپس OB1 را ذخیره و به PLC دانلود میکنیم.توجه شود که پارامترهایی که در زیر FB هنگام فراخوانی مشاهده میشوند میتئانند خالی باشند و الزامی به دادن مقادیر به آنها نیست.

Downloa	ıd				
Block:	FE	32			
Dow	nload with inc	stance DB			
Dow state runni	nloading the and should ong.	instance DB only be carrie	sets the id out wi	sequencer the sequ	to its initial Jencer is not
⊡ 1	urn off the se	equencer bel	fore dow	nload	
Insta	nce DB:	DB1		Browse	
Dow	nload with sk	andaid FC			
Stan	dard FC is ne	cessary to p	rocess th	ie sequence	51.
Stan	dard FC:	FC72	1		
	1921				1020 L 10

PLC-4 را روشن کردهو روی عینک مانیتور در S7-Grsph کلیک میکنیم.مشاهده خواهیم کرد که Step5 با رنگ سبز روشن خواهد شد که نشاندهنده فعال بودن آن است

.5-وضعیت خروجی Q0.0 را مشاهده کرد سپس با فشار دارن شستی های I0.0 و I0.1و I0.3 بقیه مراحل برنامه را تست مینماییم .

2-دستورات Action مبتنی بر 2

دستورات Action میتوانند بطور منطقی با رخداد (event) ترکیب شوند.منظور از Event در اینجا وقوع شرایطی مانند ورود به Step یا خروج از آن یا وقوع Interlock و Supervisionو امثال آن است.بدیهی است دستور Action مورد نظر فقط هنگام وقوع Event اجرا خواهد شد.

نوع Event	فرمت	منهوم	شكل
Step	S1	ورود به Step (قعال شدن)	1 S1 S0
	S0	خروج از Step (غیرقعال شدن)	0
Supervision	V1	وقوع خطاى Supervision	1 Disturbance
	V0	رفع خطای Supervision	0
Interlock	L1	رفع شرايط اينترلاك	
	L0	وقوع شرايط اينترلاك	0 [C = 0]t
	С	برآورده شدن شرايط اينترلاك	
Message and Registration	A1	پيغام Acknowledge شد.	1 A1=1
	R	Registeration فعال شده	0 1

Event	Instruction	Address Identifier
S1, V1, A1, R1	ON[C], OFF[C]	S
S1, V1	OFF[C]	S_ALL
S0, V0, L0, L1	ON, OFF	S
L1	OFF	S_ALL

3-دستورات كانترها

Event	Instruction	Address
S1, S0, L1, L0, V1, V0, A1, R1	CS[C]	С
		<initial counter="" value=""></initial>
S1, S0, L1, L0, V1, V0, A1, R1	CU[C]	С
S1, S0, L1, L0, V1, V0, A1, R1	CD[C]	с
S1, S0, L1, L0, V1, V0, A1, R1	CR[C]	С

4_دستورات تايمرها

Event	Instruction	Address
S1, S0, L1, L0, V1, V0, A1, R1	TL[C]	Т
		<time></time>
S1, S0, L1, L0, V1, V0, A1, R1	TD[C]	Т
		<time></time>
S1, S0, L1, L0, V1, V0, A1, R1	TR[C]	Т

5-دستورات محاسباتی

Event	Instruction	Assignment
		A:=B
	N[C]	A:=func(B)
		A:=B <operator>C</operator>
	N[C]	A:=B
S0, S1, V0, V1, L0, L1, A1, R1		A:=func(B)
		A:=B <operator>C</operator>

لیست دستورات در S7-Graph

Event	Instruction	Address	شرح
			دستورات استافدارد
	N	Q,I,M,N	در مدتی که Step فعال است آدرس ذکر شده یک است
	s	Q,I,M,N	وقتی Step فعال شود آدرس ذکر شدہ یک میشود و یک می ماند.
	R	Q,I,M,N	وقتی Step فعال شود آدرس ذکر شده صفر میشود و صفر می ماند.
	D	Q,I,M,N	n ثانیه بعدا ز فعال شدن Step آدرس ذکر شده یک میشود و با خروج از Step
		1# <coust></coust>	صفر میشود.
	L	Q,I,M,N T# <const></const>	بعدا ز فعال شدن Step آدرس ذکر شده یک میشود و پس از n ثانیه صفر میشود.
	CALL	FC,FB SFC	با فعال شدن Step فراخواني بلاك اتفاق مي افتد.
<u> </u>	NC	Q,I,M,N	در مدتر. که Step فعال است بشرط بر آورده شدن ابتر لاک آدریر. ذکر شده بک
			است
<u> </u>	sc	Q,I,M,N	وقتی Step فعال شود بشرط بر آورده شدن اینتر لاک آدرس ذکر شده بک میشود و
			یک می ماند.
<u> </u>	RC	Q,I,M,N	وقتی Step فعال شود بشرط بر آورده شدن اینتر لاک آدرس ذکر شده صفر میشود و
			صفر می ماند.
	DC	Q,I,M,N	n ثانیه بعدا ز فعال شدن Step آدرمی ذکر شده بشرط بر آورده شدن اینتر لاک یک
		T# <const></const>	میشود و با خروج از Step صفر میشود.
	LC	Q,I,M,N	بعدا ز فعال شدن Step بشرط برآورده شدن اینترلاک آدرس ذکر شده یک میشود
		T# <const></const>	و پس از n ثالبه صقر میشود.
	CALL C	FC,FB	با فعال شدن Step بشرط بر آورده شدن اينترلاک فراخواني بلاک اتفاق مي افتد.
		SFE	
			دستورات مبتنی بر Event
\$1	N	Q,I,M,N	با ورود به Step آدرس ذکر شده یک میشود
S1	s	Q,I,M,N	با ورود به Step آدرس ذکر شده یک میشود و یک می ماند.
S1	R	Q,I,M,N	با ورود به Step آدرس ذکر شده صقر میشود و صقر می ماند.
\$1	CALL	FC,FB SFC SFB	با ورود به Step فراخوانی بلاک اتفاق می افتد.
S1	ON	s	با ورود به Step جاری Step ذکر شده.فعال میشود
\$1	OFF	s	با ورود به Step جاری Step ذکر شده.غبر فعال میشود
\$1	OFF	S_ALL	با ورود به Step جاري تمام Step ها غبر.فعال ميشوند

S1	NC	Q,I,M,N	با ورود به Step بشرط بر آورده شدن اینترلاک آدرس ذکر شده یک میشود
\$1	SC	Q,I,M,N	با ورود به Step بشرط بر آورده شدن اینترلاک آدرس ذکر شده یک میشود و یک
			می ماند.
\$1	RC	Q,I,M,N	با ورود به Step بشرط بر آورده شدن اینترلاک آدرس ذکر شده صفر میشود و صفر
			می ماند.
S1	CALL C	FC,FB SFC SFB	با ورود به Step بشرط بر آورده شدن اینترلاک فراخوانی بلاک اتفاق می افتد.
\$1	ON C	s	با ورود به Step جاری Step ذکر شده بشرط بر آورده شدن اینترلاک فعال میشود
\$1	OFF C	s	با ورود به Step جاری Step ذکر شده. بشرط بر آورده شدن اینترلاک غیر فعال
			ميشود
S1	OFF C	S_ALL	با ورود به Step جاری تمام Step ها بشرط بر آورده شدن اینترلاک غیر.فعال
			ميشوند
S0	N	Q,I,M,N	با خروج از Step آدرس ذکر شده یک میشود
S0	s	Q,I,M,N	با خروج از Step آدرس ذکر شده یک میشود و یک می ماند.
S0	R	Q,I,M,N	با خروج از Step آدرس ذکر شده صفر میشود و صفر می ماند.
S0	CALL	FC,FB SFC SFB	با خروج از Step قراخوانی بلاک اتفاق می افتد.
S0	ON	s	با خروج از Step جاری Step ذکر شده.فعال میشود
S0	OFF	s	با خروج از Step جاري Step ذکر شده.غیر فعال میشود
Vl	N	Q,I,M,N	با وقوع خطای Supervision آدرس ذکر شده بک میشود
Vl	s	Q,I,M,N	با وقوع خطای Supervision آدرس ذکر شده یک میشود و یک می ماند.
Vl	R	Q,I,M,N	با وقوع خطای Supervision آدرس ذکر شده صفر میشود و صفر می ماند.
VI	CALL	FC,FB SFC SFB	با وقوع خطای Supervision فراخوانی بلاک اتفاق می افتد.
Vl	ON	s	با وقوع خطای Supervision مرحله ذکر شده.فعال میشود
Vl	OFF	s	با وقوع خطای Supervision مرحله ذکر شده غیر.فعال میشود
Vl	OFF	S_ALL	با وقوع خطای Supervision تمام Step ها غیر.فعال میشوند
Vl	NC	Q,I,M,N	با وقوع خطای Supervision بشرط برآورده شدن اینترلاک آدرس ذکر شده یک
			ميشود
VI	sc	Q,I,M,N	با وقوع خطای Supervision بشرط برآورده شدن اینترلاک آدرس ذکر شده بک
			مېشود و يک مي ماند.
VI	RC	Q,I,M,N	با وقوع خطای Supervision بشرط برآورده شدن اینترلاک آدرس ذکر شده صفر

Al	S C	Q,I,M,N	به محض Acknowledge شدن پیام و برآورده شدن شرایط اینترلاک آدرس
			ذکر شده یک میشود و یک می ماند.
Al	RC	Q,I,M,N	به محض Acknowledge شدن پیام و برآورده شدن شرایط ایترلاک آدرس
			ذکر شده صفر میشود و صفر می ماند.
Al	CALL C	FC FB	به محض Acknowledge شدن پیام و برآورده شدن شرایط ایترلاک فراخوانی
		SFC	بلاك اتفاق مي افتد.
Al	ON C	S	به محض Acknowledge شدن پیام و برآورده شدن شرابط اینترلاک مرحله
			ذکر شده.فعال میشود
Al	OFF C	S	به محض Acknowledge شدن پیام و برآورده شدن شرایط اینترلاک مرحله
			ذکر شده غبر.فعال میشود
Rl	N	Q,I,M,N	به محض Register شدن آدرس ذکر شده یک میشود
Rl	s	Q,I,M,N	به محض Register شدن آدرس ذکر شده یک میشود و یک می ماند.
Rl	R	Q,I,M,N	به محض Register شدن آدرس ذکر شده صقر میشود و صفر می ماند.
Rl	CALL	FC,FB SFC SFB	به محض Register شدن فراخوانی بلاک اتفاق می افتد.
R1	ON	S	به محض Register شدن مرحله ذکر شده.فعال میشود
Rl	OFF	S	به محض Register شدن مرحله ذکر شده غبر.قعال مبشود
Rl	NC	Q,I,M,N	به محض Register شدن و برآورده شدن شرابط اینترلاک آدرس ذکر شده
			يک ميشود
Rl	S C	Q,I,M,N	به محض Register شدن و برآورده شدن شرایط ایترلاک آدرس ذکر شده
			یک میشود و یک می ماند.
Rl	RC	Q,I,M,N	به محض Register شدن و بر آورده شدن شرایط ایتر لاک آدرس ذکر شده
			صقر میشود و صفر می ماند.
RI	CALL C	FC,FB SEC	به محض Register شدن و برآورده شدن شرابط اينترلاك فراخواني بلاك
		SFB	اتفاق مي افتد.
R1	ON C	S	به محض Register شدن و بر آورده شدن شرابط ابتر لاک مرحله ذکر شده.فعال
			ميشود
RI	OFF C	s	به محض Register شدن و برآورده شدن شرابط اینترلاک مرحله ذکر شده
			غير.فعال ميشود
			دستورات کانترها
S1	CS	C < counter	به محض فعال شدن Step کانتر ذکر شده با مقدار اولیه داده شده ست میشود.

S1	CU	С	به محض فعال شدن Step کانتر یک شماره افزایش می بابد
S1	CD	с	به محض فعال شدن Step کانتر یک شماره کاهش می یابد
S1	CR	с	به محض فعال شدن Step کانتر ری ست میشود.
\$1	CSC	C <initial counter</initial 	به محض فعال شدن Step و برآورده شدن شرابط ابتترلاک کانتر ذکر شده با
		value>	معدار اولیه داده ست میشود.
SI	CUC	c	به محض فعال شدن Step و برآورده شدن شرابط اینترلاک کانتر یک شماره افزایش می یابد
<u>\$1</u>	CDC	с	به محض فعال شدن Step و برآورده شدن شرابط اینترلاک کانتر یک شماره
			کاهش می یابد
S1	CRC	С	به محض فعال شدن Step و برآورده شدن شرابط اینترلاک کانتر ری ست میشود.
SO	CS	C < counter value>	به محض غیرفعال شدن Step کانتر ذکر شده با مقدار اولیه داده شده ست میشود.
SO	CU	с	به محض غبرفعال شدن Step کانتر یک شماره افزایش می باید
S0	CD	С	به محض غیرفعال شدن Step کانتر یک شماره کاهش می یابد
S0	CR	с	به محض غبرفعال شدن Step کانتر ری ست مبشود.
LI	CS	C < counter value>	به محض قطع شدن اینترلاک کانتر ذکر شده با مقدار اولبه داده شده ست میشود.
LI	CU	с	به محض قطع شدن اينترلاك كالتر يك شماره افزايش مي يابد
Ll	CD	с	به محض قطع شدن ابنترلاک کانتر بک شماره کاهش می بابد
Ll	CR	с	به محض قطع شدن ابنترلاک کانتر ری ست میشود.
LO	CS	C < counter value>	به محض وقوع اینترلاک کانتر ذکر شده با مقدار اولبه داده شده ست میشود.
LO	CU	С	به محض وقوع اینترلاک کانتر یک شماره افزایش می بابد
LO	CD	С	به محض وقوع اینترلاک کانتر یک شماره کاهش می بابد
LO	CR	с	به محض وقوع اینترلاک کانتر ری ست میشود.
VI	CS	C < counter value>	به محض وقوع خطای Supervision کانتر ذکر شده با مقدار اولیه داده شده ست میشود.
VI	CU	С	به محض وقوع خطای Supervision کالتر یک شماره افزایش می یابد
VI	CD	С	به محض وقوع خطای Supervision کانتر بک شماره کاهش می بابد
VI	CR	с	به محض وقوع خطای Supervision کانتر ری ست میشود.
VI	CS C	C < counter value>	به محض وقوع خطای Supervision و برآورده شدن شرایط اینترلاک کانتر ذکر شده با مقدار اولیه داده شده ست میشود.
VI	CU C	C	به محض وقوع خطای Supervision و بر آورده شدن شرایط اینترلاک کانتر بک
----	------	---	---
			شماره افزایش می بابد
VI	CD C	С	به محض وقوع خطای Supervision و بر آورده شدن شرایط اینتر لاک کانتر یک
			شمارہ کاهش می بابد
VI	CR C	С	به محض وقوع خطای Supervision و برآورده شدن شرایط اینترلاک کانتر ری
			ست میشود.
V0	CS	С	به محض رفع خطای Supervision کانتر ذکر شده با مقدار اولیه داده شده ست
		value>	ميشود.
V0	CU	с	به محض رفع خطای Supervision کانتر یک شماره افزایش می بابد
V0	CD	С	به محض رفع خطای Supervision کانتر بک شماره کاهش می بابد
V0	CR	С	به محض رفع خطای Supervision کانتر ری ست میشود.
Al	CS	C <	به محض وقوع خطای Supervision کانتر ذکر شده با مقدار اولیه داده شده ست
		value>	میشود.
Al	CU	С	به محض وقوع خطای Supervision کالتر بک شماره افزایش می بابد
Al	CD	С	به محض Acknowledge شدن پیام کانتر بک شماره کاهش می یابد
Al	CR	С	به محض Acknowledge شدن پیام کانتر ری ست میشود.
Al	CS C	с	به محض Acknowledge شدن پیام و برآورده شدن شرابط اینترلاک کانتر ذکر
		< counter value>	شده با مقدار اولبه داده شده ست میشود.
Al	CU C	С	به محض Acknowledge شدن پیام و برآورده شدن شرابط اینترلاک کانتر بک
			شمارہ افزایش می یابد
Al	CD C	С	به محض Acknowledge شدن پیام و برآورده شدن شرابط اینترلاک کانتر بک
			شمارہ کاہش می بابد
Al	CR C	С	به محض Acknowledge شدن پیام و برآورده شدن شرایط اینترلاک کانتر ری
			مت میشود.
Rl	CS	C	به محض REGISTER شدن كانتر ذكر شده با مقدار اوليه داده شده ست ميشود.
		value>	
Rl	CU	С	به محض REGISTER شدن کانتر یک شماره افزایش می یابد
RI	CD	С	به محض REGISTER شدن کانتر یک شماره کاهش می بابد
Rl	CR	С	به محض REGISTER شدن کانتر ری ست میشود.
Rl	CS C	C <initial< td=""><td>به محض REGISTER شدن و بر آورده شدن شرابط اینتر لاک کانتر ذکر شده با</td></initial<>	به محض REGISTER شدن و بر آورده شدن شرابط اینتر لاک کانتر ذکر شده با
		value>	مقدار اولیه داده شده ست میشود.

vı	TL C	T <time></time>	به محض وقوع خطای Supervision و برآورده شدن شرایط اینترلاک تایمر با ادان دشتیر شده مکان و افتا
<u> </u>		1.7.024	رمان متحص مده بخار می اخذ
VI	TD C	Т	به محض وقوع خطای Supervision و بر اورده شدن شرایط اینترلا ک تایمر به
1000		<time></time>	اندازه زمان مشخص شده صبر میکند و پس از آن یک میشود
			به محض وقوع خطای Supervision و بر آورده شدن شرایط اینتر لاک تایمر ری
VI	TR C	Т	ست می شود.
VO	TT	Т	به محضر رفع خطای Supervision تابیر با زمان مشخص شده بکار می افتد
	112	<time></time>	
VO	TD	Т	به محض رفع خطای Supervision تابیر به اندازه زمان مشخص شده صبر میکند و
		<time></time>	یس از آن یک میشود
VO	TR	Т	به محض رفع خطای Supervision تابمر ری ست می شود.
Al	TL	T <time></time>	به محض Acknowledge شدن بیام تا بمر با زمان مشخص شده بکار می افتد
		т	به محض Acknowledge شدن بيام تايمر به اندازه زمان مشخص شده صبر ميكند
Al	TD	<time></time>	و پس از آن یک میشود
Al	TR	Т	به محض Acknowledge شدن بیام تابمر ری ست می شود.
	TLC	T <time></time>	به محض Acknowledge شدن بیام و برآورده شدن شرایط اینترلاک تایمر با
Al			زمان مشخص شده بکار می افتد
	TD C	T <time></time>	به محض Acknowledge شدن پیام و برآورده شدن شرابط اینترلاک تابسر به
Al			اندازه زمان مشخص شده صبر میکند و پس از آن یک میشود
	TR C	т	به محض Acknowledge شدن پیام و برآورده شدن شرابط اینترلاک تابمر ری
Al			ست می شود.
P1	TI	Т	به محض REGISTER شدن تابع با زمان مشخص شده بکار می افتد
N1	112	<time></time>	
RI	TD	Т	به محض REGISTER شدن تابعر به اندازه زمان مشخص شده صبر مبکند و پس
		<time></time>	از آن یک میشود
R1	TR	Т	به محض REGISTER شدن تایمر ری ست می شود.
200	TLC	T <time></time>	به محض REGISTER شدن و برآورده شدن شرايط اينترلاك تايمر با زمان
Rl			مشخص شدہ بکار می اقتد
Rl	TD C	T <time></time>	به محض REGISTER شدن و برآورده شدن شرابط ابنترلاک تابعر به اندازه
			زمان مشخص شده صبر میکند و پس از آن یک میشود
			به محض REGISTER شدن و برآورده شدن شرابط اینترلاک تایمر ری ست می
Rl	TR C	Т	شود.

			افرایش می یابد
Rl	CDC	С	به محض REGISTER شدن و برآورده شدن شرابط اینترلاک کانتر یک شماره
			کاهش می بابد
R1	CR C	с	به محض REGISTER شدن و برآورده شدن شرابط اینترلاک کانتر ری ست
			ميشود.
			دستورات تايمرها
S1	TL	T <time></time>	به محض فعال شدن Step تابمر با زمان مشخص شده بکار می افتد
\$1	TD	Т	به محض فعال شدن Step تایمر به اندازه زمان مشخص شده صبر میکند و پس از
		<time></time>	ان يک ميشود
S1	TR	Т	به محض فعال شدن Step تابعر ری ست می شود.
\$1	тс	т	به محض فعال شدن Step و برآورده شدن اینترلاک تایمر با زمان مشخص شده
51	12.0	<time></time>	بکار می افتد
C1	TDC	т	به محض فعال شدن Step و برآورده شدن اینترلاک تاپمر به اندازه زمان مشخص
51	ID C	<time></time>	شده صبر میکند و پس از آن یک میشود
\$1	TR C	Т	به محض فعال شدن Step و برآورده شدن اینترلاک تابمر ری ست می شود.
S0	TL	T <time></time>	به محض غیرفعال شدن Step تایمر با زمان مشخص شده بکار می افتد
	-	т	به محض غیر قعال شدن Step تا بمر به اندازه زمان مشخص شده صبر میکند و پس
50	10	<time></time>	از آن يک ميشود
S0	TR	Т	به محض غیر فعال شدن Step تا بمر ری ست می شود.
Ll	TL	T <time></time>	به محض قطع شدن ايترلاك تايمر با زمان مشخص شده بكار مي افتد
	TD	т	به محض قطع شدن اینترلاک تابمر به اندازه زمان مشخص شده صبر مبکند و پس
LI	10	<time></time>	از آن يک ميشود
Ll	TR	Т	به محض قطع شدن اینترلاک تابمر ری ست می شود.
LO	TL	T	به محض وقوع اینترلاک تایمر با زمان مشخص شده بکار می افتد
		~	به محض وقد ۶ ایند لاک تابید به اندازه زمان مشخص شده صبر میکند و بس از آن
LO	TD	T <time></time>	ې د سان ولوي پېلو د ال دېلو په شاره ولوه ساستان سان مېر مېسه و پس او ده. بکه مېشو د
LO	TR	т	به محض وقوع اینترلاک تایمر ری ست می شود.
VI	TL	T <time></time>	به محض وقوع خطای Supervision تابمر با زمان مشخص شده بکار می افتد
		т	به محض وقوع خطای Supervision تاہمر به اندازہ زمان مشخص شدہ صبر میکند
VI	TD	<time></time>	و پس از آن بک میشود
VI	TR	Т	به محض وقوع خطای Supervision تابیر ری ست می شود.
			/8

			میشود و صفر می ماند.
VI	CALL C	FC,FB SFC SFB	با وقوع خطای Supervision بشرط برآورده شدن اینترلاک فراخوانی بلاک اتفاق می افتد.
VI	ON C	s	با وقوع خطای Supervision بشرط بر آورده شدن اینترلاک مرحله ذکر شده.فعال میشود
Vl	OFF C	S	با وقوع خطای Supervision بشرط بر آورده شدن اینترلاک مرحله ذکر شده غه .فعال میشو د
VI	OFF C	S_ALL	با وقوع خطای Supervision بشرط برآورده شدن اینترلاک تمام Step ها غیر.فعال میشوند
V0	N	Q,I,M,N	با رفع خطای Supervision آدرس ذکر شده بک میشود
V0	s	Q,I,M,N	با رفع خطای Supervision آدرس ذکر شده بک میشود و یک می ماند.
V0	R	Q,I,M,N	با رفع خطای Supervision آدرس ذکر شده صفر میشود و صفر می ماند.
V0	CALL	FC,FB SFC SFB	با رقع خطای Supervision قراخوانی بلاک اتفاق می افتد.
V0	ON	S	با رفع خطای Supervision مرحله ذکر شده.فعال میشود
V0	OFF	S	با رفع خطای Supervision مرحله ذکر شده غبر.فعال میشود
LO	N	Q,I,M,N	به محض وقوع شرايط اينترلاك آدرس ذكر شده يك مبشود
LO	s	Q,I,M,N	به محض وقوع شرابط ابنترلاک آدرس ذکر شده یک میشود و یک می ماند.
LO	R	Q,I,M,N	به محض وقوع شرابط ابنترلاک آدرس ذکر شده صفر میشود و صفر می ماند.
LO	CALL	FC,FB SFC SFB	به محض وقوع شرايط اينترلاك فراخواني بلاك اتفاق مي افتد.
LO	ON	S	به محض وقوع شرايط اينترلاك مرحله ذكر شده.فعال ميشود
LO	OFF	S	به محض وقوع شرايط اينترلاك مرحله ذكر شده غبر.فعال ميشود
A1	N	Q,I,M,N	به محض Acknowledge شدن پیام آدرس ذکر شده یک میشود
Al	s	Q,I,M,N	به محض Acknowledge شدن پیام آدرس ذکر شده بک میشود و بک می ماند.
Al	R	Q,I,M,N	به محض Acknowledge شدن پیام آدرس ذکر شده صفر میشود و صفر می ماند.
Al	CALL	FC,FB SFC SFB	به محض Acknowledge شدن پیام قراخوانی بلاک اتفاق می افتد.
Al	ON	S	به محض Acknowledge شدن پیام مرحله ذکر شده.فعال میشود
Al	OFF	S	به محض Acknowledge شدن پیام مرحله ذکر شده غیر.فعال میشود
Al	NC	Q,I,M,N	به محض Acknowledge شدن پیام و برآورده شدن شرابط اینترلاک آدرس

تفاوت PLC با کامپیوتر:

تمامی اجزا یک کامپیوتر در یک PLC وجود دارد ولی کامپیوتر از لحاظ نوع ورودی 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 - تریستور و غیره باشد که با توجه به حداکثر جریان مجاز خروجی PLC باید انتخاب شود تا آسیبی به سیستم وارد نشود.در PLC ما نتیجه عمل را می بینیم ولی در کامپیوتر فقط اطلاعات را می بینیم.

در مقایسه با روشهای سنتی و PLC می توان نتیجه گرفت که روش کار PLC آسانتر و توانایی و قابلیت بیشتری نسبت به روش سنتی می باشد.در PLC می توان براحتی در برنامه و اجرای آن تغییرات اعمال نمود.همچنین دارای حجم کم و ارزانتری می باشد و نگهداری آن نیز آسانتر است

مزایای استفاده از PLC

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

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

3-توابع عيب ياب داخلي سيستم PLC ، تشخيص و عيبيابي سيستم را بسيار سريع و راحت ميكند.

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

5-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 D/A و. و... بسیار کمتر شده است. همین امر نیز باعث شده در سیستمهای جدید از سیمبندی، پیچیدگی و وزن تابلوها به نحو چشمگیری کاسته شود.

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

7-بر خلاف مدارات رله کنتاکتوری، نویزهای الکترونیکی و صوتی ایجاد نمی کنند.

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

9-ضريب اطمينان و درجه حفاظت اين سيستمها بسيار بالا تر از ماشينهاي رلهاي است.

مراجع 1-جلد2 PLC ماهر

2-جزوه درسی HMI دانشگاه صنعتی خواجه نصیر طوسی

9-سایت plc.blogfa.com

