

جزوه آموزشی برنامه نویسی PLC پیشرفته

با درود،

از اینکه PLC برند LS را انتخاب کردید سپاسگزاریم.

کتابچه راهنمای کاربر، نحوه استفاده صحیح از این محصول و مواردی که باید احتیاط کرد را شرح می‌دهد.

رعایت نکردن دستورالعمل‌های ذکر شده در این راهنما ممکن است باعث آسیب شخصی یا آسیب به محصول شود.

قبل از استفاده از این محصول حتما این دفترچه راهنما را به دقت بخوانید و تمام دستورالعمل‌های موجود در آن را دنبال کنید.

محتویات این دفترچه راهنما طبق نسخه ی فعلی PLC (سخت‌افزاری/نرم‌افزاری) آماده گردیده است.

این دفترچه به اهتمام پرسنل ایمن تابلو نماینده انحصاری محصولات LS کره جنوبی در ایران، تهیه شده است.

فهرست

۶	نکات ایمنی
۸	برنامه‌نویسی ورودی و خروجی آنالوگ
۹	سیگنال‌های آنالوگ
۱۰	کارت ورودی آنالوگ
۱۶	کارت خروجی آنالوگ
۱۹	روش‌های اندازه‌گیری دما
۱۹	1-RTD: Resistance Temperature Dependent
۱۹	2-Thermocouple
۲۰	3- اندازه‌گیری تشعشعات مادون قرمز و بدست آوردن دمای جسم (Pyrometer)
۲۰	کارت دما RTD
۲۳	کارت دمای ترموکوپل
۲۶	PID
۲۷	کنترل ON/OFF
۲۷	عملکرد کنترلر P
۲۸	عملکرد کنترلر I
۲۹	عملکرد کنترلر D
۲۹	عملکرد عملگر PI
۳۰	عملکرد کنترلر PID
۳۱	Auto tuning
۳۱	برنامه‌نویسی PID
۳۳	برنامه‌نویسی PID دما
۴۲	Data logger
۵۶	شمارنده سرعت بالا (high speed counter)
۶۶	شمارنده Ring
۶۸	وقفه (Interrupt)
۶۹	تنظیم وقفه زمانی
۷۱	تولید پالس PWM با دوره تناوب دلخواه
۷۲	تنظیم وقفه سخت‌افزاری

۷۳	تنظیمات وقفه نرم‌افزاری
۷۴	تنظیم وقفه High Speed Counter
۷۸	فیلتر ورودی
۸۰	پیوست ۱
۸۰	سخت‌افزار PLC های برند LS
۸۲	ماژول‌های PLC های مختلف
۸۳	سری XGI/XGK
۹۲	پیوست ۲
۹۲	روش اتصال ورودی / خروجی‌های PLC های سری Compact
۹۳	ورودی PLC سری XEC-D...32H
۹۳	خروجی PLC سری XEC-DR32H
۹۴	خروجی PLC سری XEC-DN32H
۹۴	خروجی PLC سری XEC-DP32H
۹۵	ورودی PLC سری XEC-D...32H
۹۶	خروجی PLC سری XEC-DR64H
۹۷	خروجی PLC سری XEC-DN64H
۹۸	خروجی PLC سری XEC-DP64H
۹۹	ورودی PLC سری XEC-D...10E
۹۹	خروجی PLC سری XEC-DR10E
۱۰۰	خروجی PLC سری XEC-DN10E
۱۰۰	خروجی PLC سری XEC-DP10E
۱۰۱	ورودی PLC سری XEC-D...14E
۱۰۱	خروجی PLC سری XEC-DR14E
۱۰۲	خروجی PLC سری XEC-DN14E
۱۰۲	خروجی PLC سری XEC-DP14E
۱۰۳	ورودی PLC سری XEC-D...20E
۱۰۳	خروجی PLC سری XEC-DR20E
۱۰۴	خروجی PLC سری XEC-DN20E

۱۰۴.....	XEC-DP20E	سری PLC	خروجی
۱۰۵.....	XEC-D...30E	سری PLC	ورودی
۱۰۵.....	XEC-DR30E	سری PLC	خروجی
۱۰۶.....	XEC-DN30E	سری PLC	خروجی
۱۰۶.....	XEC-DP30E	سری PLC	خروجی
۱۰۷.....	XEC-DN20SU, XEC-DR20SU	سری PLC	ورودی
۱۰۷.....	XEC-DN20SU	سری PLC	خروجی
۱۰۸.....	XEC-DR20SU	سری PLC	خروجی
۱۰۸.....	XEC-DN30SU, XEC-DR30SU	سری PLC	ورودی
۱۰۹.....	XEC-DR30SU	سری PLC	خروجی
۱۰۹.....	XEC-DN30SU	سری PLC	خروجی
۱۱۰.....	XEC-DN40SU, XEC-DR40SU	سری PLC	ورودی
۱۱۱.....	XEC-DN40SU	سری PLC	خروجی
۱۱۲.....	XEC-DR40SU	سری PLC	خروجی
۱۱۳.....	XEC-DN60SU, XEC-DR60SU	سری PLC	ورودی
۱۱۴.....	XEC-DN60SU	سری PLC	خروجی
۱۱۵.....	XEC-DR60SU	سری PLC	خروجی
۱۱۶.....			پیوست ۳
۱۱۶.....			جدول خطاها
۱۱۷.....			خطاهای شمارنده سرعت بالا
۱۱۸.....			جدول خطاهای PID
۱۱۸.....			جدول هشدارهای PID


نکات ایمنی

در دفترچه راهنمای هر دستگاهی به دو کلیدواژه Warning و Caution دقت کنید. معنای هر کدام بصورت زیر است.

Warning: این نماد احتمال آسیب جدی یا مرگ را در صورت نقض برخی دستورالعمل‌های قابل اجرا نشان می‌دهد.

Caution: این نماد احتمال آسیب جزئی یا آسیب به محصولات را در صورت نقض برخی دستورالعمل‌های قابل اجرا نشان

می‌دهد.

ممکن است شوک الکتریکی رخ دهد. 

تجهیزات حفاظتی را قبل از PLC قرار دهید و در خروجی PLC تجهیز حفاظتی قرار ندهید تا کل PLC حفاظت شود.

هرگز بیش از حد مجاز، بار به خروجی PLC وصل نکنید و اجازه ندهید مدار خروجی دارای اتصال کوتاه شود که ممکن است باعث آتش سوزی شود.

هرگز اجازه ندهید برق قسمت خروجی PLC طوری طراحی شود که زودتر از برق PLC روشن شود، که ممکن است باعث خروجی یا عملکرد غیرعادی شود.

سیگنال ورودی/خروجی یا خط ارتباطی باید حداقل ۱۰۰ میلیمتر از کابل ولتاژ بالا یا خط برق سیم‌کشی شود. اگر نه، ممکن است باعث خروجی یا عملکرد غیرعادی شود.

قبل از نصب ماژول، مطمئن شوید که برق PLC خاموش است. در غیر این صورت ممکن است برق گرفتگی یا آسیب به محصول وارد شود.

مطمئن شوید که اتصال ورودی/خروجی یا کارت توسعه به درستی ایمن شده باشد. در غیر این صورت ممکن است شوک الکتریکی، آتش سوزی یا عملکرد غیرعادی ایجاد شود.

اگر ارتعاش زیادی در محیط نصب انتظار می‌رود، اجازه ندهید PLC مستقیماً ارتعاش کند. ممکن است برق گرفتگی، آتش سوزی یا عملکرد غیرعادی ایجاد شود.

مواد خارجی فلزی را داخل محصول نگذارید، که ممکن است باعث برق گرفتگی، آتش سوزی یا عملکرد غیرعادی شود.

قبل از سیم‌کشی، مطمئن شوید که برق PLC خاموش است. در غیر این صورت ممکن است برق گرفتگی یا آسیب به محصول وارد شود.

قبل از روشن شدن سیستم PLC مطمئن شوید که تمام درپوش‌های ترمینال به طور ایمن بسته شده‌اند، در غیر این صورت ممکن است شوک الکتریکی ایجاد شود.

هنگام سیم‌کشی، پیچ‌های ترمینال‌ها را با گشتاور مشخص محکم کنید. اگر پیچ ترمینال‌ها شل شوند، ممکن است اتصال کوتاه، آتش سوزی یا عملکرد غیرعادی ایجاد شود.

حتماً از سیم زمین کلاس ۳ برای ترمینال‌های FG استفاده کنید که منحصراً برای PLC استفاده می‌شود. اگر پایانه‌ها به درستی زمین نشوند، ممکن است عملکرد غیرعادی ایجاد شود.

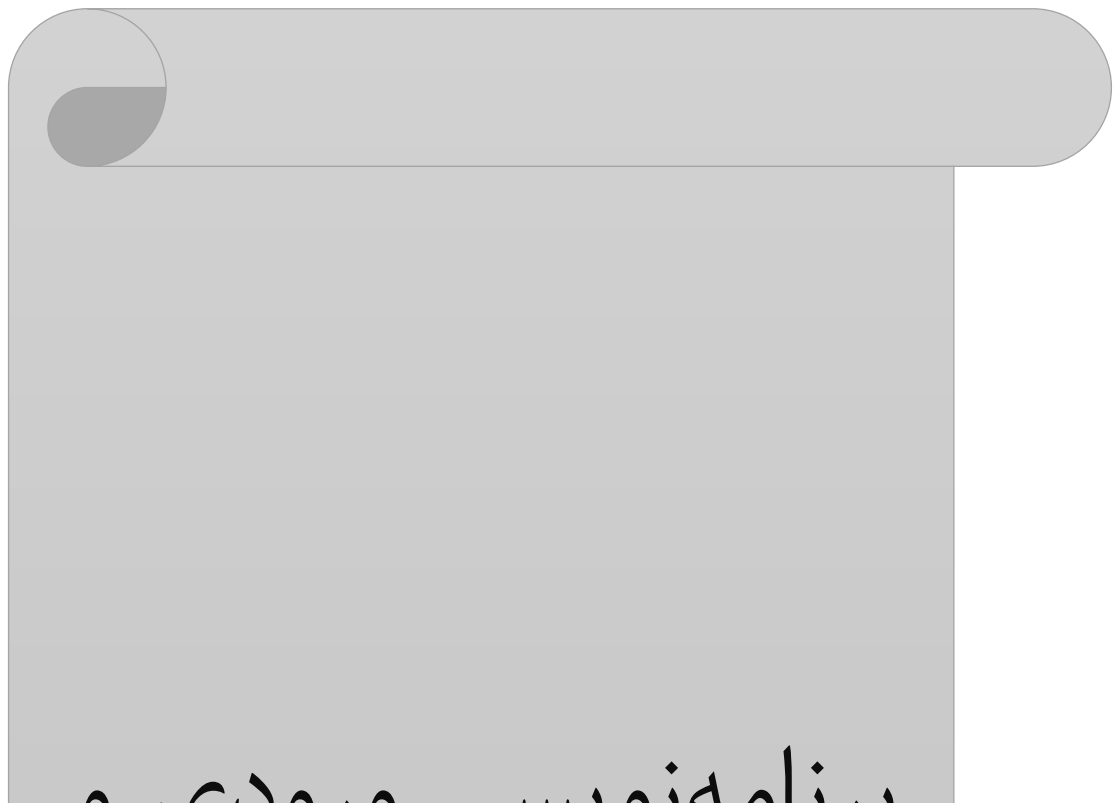
هنگام روشن شدن برق، ترمینال را لمس نکنید. ممکن است برق گرفتگی یا عملکرد غیرعادی رخ دهد.

قبل از تمیز کردن یا سفت کردن پیچ‌های ترمینال، اجازه دهید برق PLC قطع شود. در غیر این صورت، برق گرفتگی یا عملکرد غیرعادی ممکن است رخ دهد.

اجازه ندهید باتری دوباره شارژ شود، جدا شود، گرم شود، اتصال کوتاه یا لحیم شود. گرما، انفجار یا اشتعال ممکن است باعث جراحت یا آتش سوزی شود.

PCB را از جعبه ماژول خارج نکنید و ماژول را تغییر ندهید.

بی سیم یا تلفن همراه را حداقل ۳۰ سانتی متر از PLC دور نگه دارید.



بنا و معماری

سیگنال‌های آنالوگ

ولتاژ: 0~5 V, -10~10 V, 1~5 V, 2~10 V, 0~10V

جریان: 0~20mA, 4~20mA

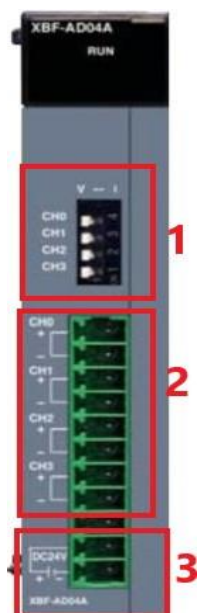
علت استفاده زیاد از جریان 4~20mA: مقاومت در برابر نویز، عدم وابستگی به امپدانس خط و بار، سری کردن تعداد زیادی دستگاه با یکدیگر، اندازه‌گیری آسان، کاهش سیم‌های رابط، تفاوت بین قطع شدن سیم و مقدار حداقل.

سیگنال استاندارد پنوماتیکی: 3~15 psi

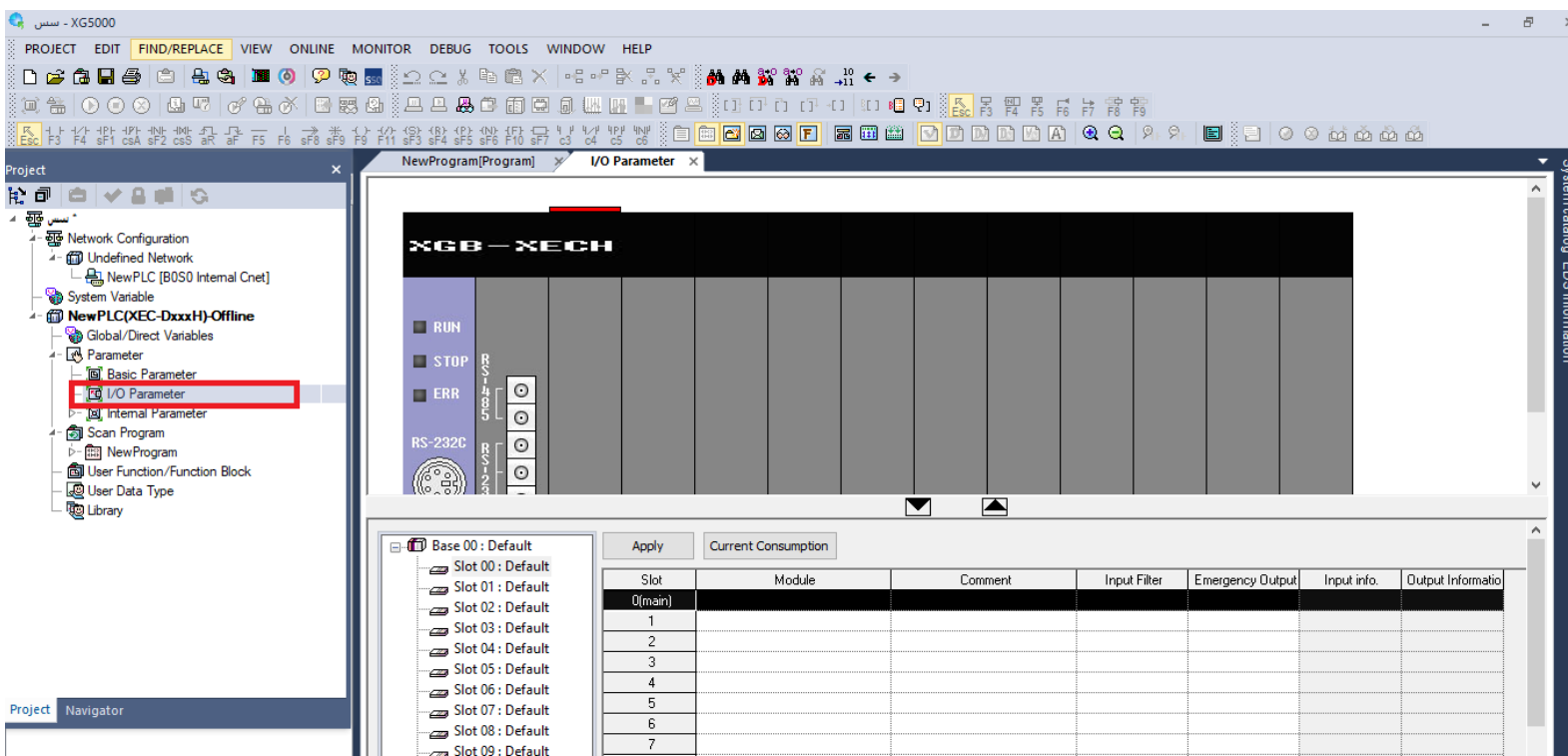
می‌توان از مبدل P to i برای تبدیل فشار به جریان استاندارد استفاده نمود که فشار 3~15 psi را به 4~20mA تبدیل می‌کند. می‌توان از مبدل i to p برای تبدیل جریان به فشار استاندارد استفاده نمود که جریان 4~20mA را به فشار 3~15 psi تبدیل می‌کند.

کارت ورودی آنالوگ

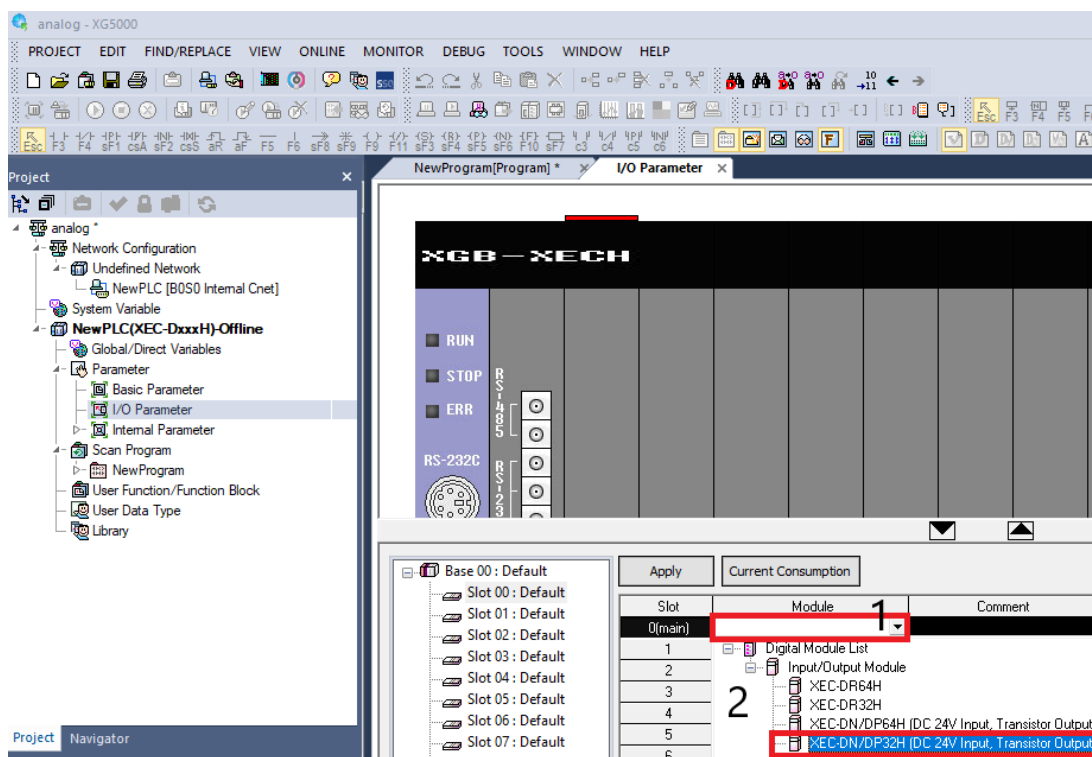
کارت ورودی آنالوگ PLC با کد XBF-AD04A دارای ۴ کانال می‌باشد و ۱۲ بیتی است. کد XBF-AD04C دارای ۴ کانال می‌باشد و ۱۴ بیتی است. پس از اتصال کارت آنالوگ به PLC باید پیکربندی سخت‌افزاری و نرم‌افزاری را نیز انجام داد. هرچه تعداد بیت‌های کارت بیشتر باشد دقت کارت بیشتر است. کارت ورودی می‌تواند جریانی یا ولتاژی باشد اما کارت خروجی می‌تواند تنها جریانی یا ولتاژی باشد. مقاومت ورودی کارت آنالوگ ولتاژی ۱ مگا اهم و مقاومت ورودی کارت آنالوگ جریانی ۲۵۰ اهم است. در قسمت ۱ می‌توان تنظیم نمود که کانال ورودی آنالوگ جریانی است یا ولتاژی. در قسمت ۲ ورودی آنالوگ هر کانال متصل می‌گردد. در قسمت ۳ تغذیه کارت که ۲۴ ولت است را متصل کنید. در تنظیم ولتاژ یا جریانی بودن کانال و اتصال ولتاژ یا جریان به کارت دقت نمایید که باعث سوختن کارت آنالوگ نشوید.



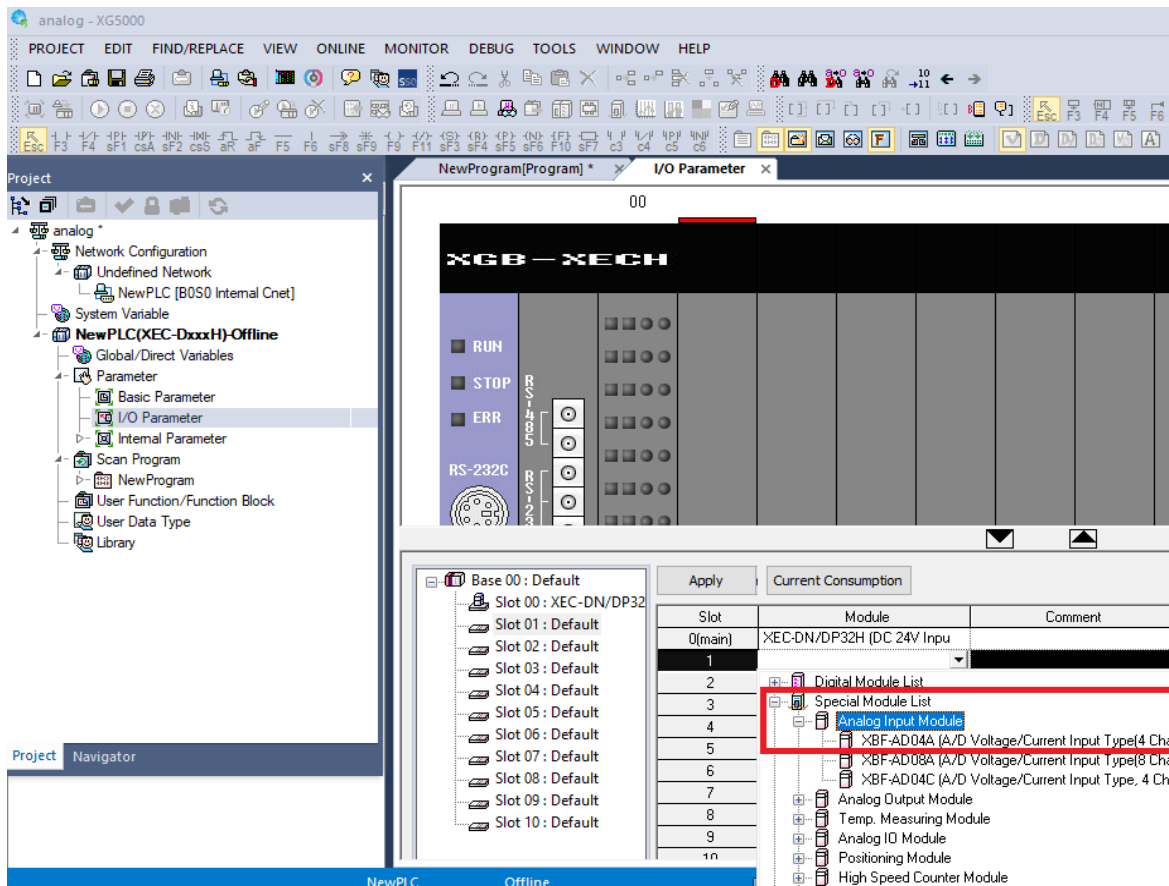
جهت برنامه‌نویسی باید در محیط برنامه پس از آنکه CPU را معرفی کردیم کارت آنالوگ را تعریف کنیم که در برنامه سمت چپ قسمت I/O parameter دو بار کلیک کرده و سپس کارت را تعریف کنید.



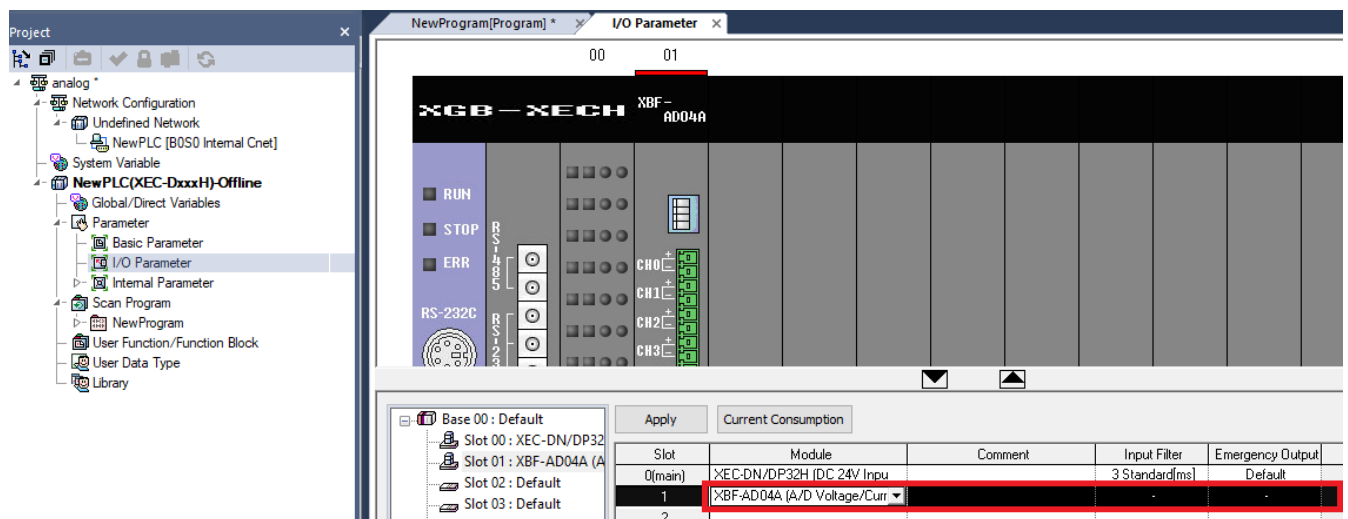
سپس در قسمت ۱ با کلیک بر روی مثلث رو به پایین از پنجره باز شده نوع CPU یا مدل PLC را انتخاب نمایید



سپس در پنجره زیر در اسلات یک از قسمت special module درقسمت analog input module نوع کارت ورودی آنالوگ را انتخاب نمایید.



سپس باید تنظیمات کارت آنالوگ را انجام دهیم پس روی کارت دو بار کلیک کنید.



پنجره زیر نمایش داده می‌شود. در قسمت یک شماره کانال کارت ورودی آنالوگ نوشته شده است.

Special Module Parameter ? X

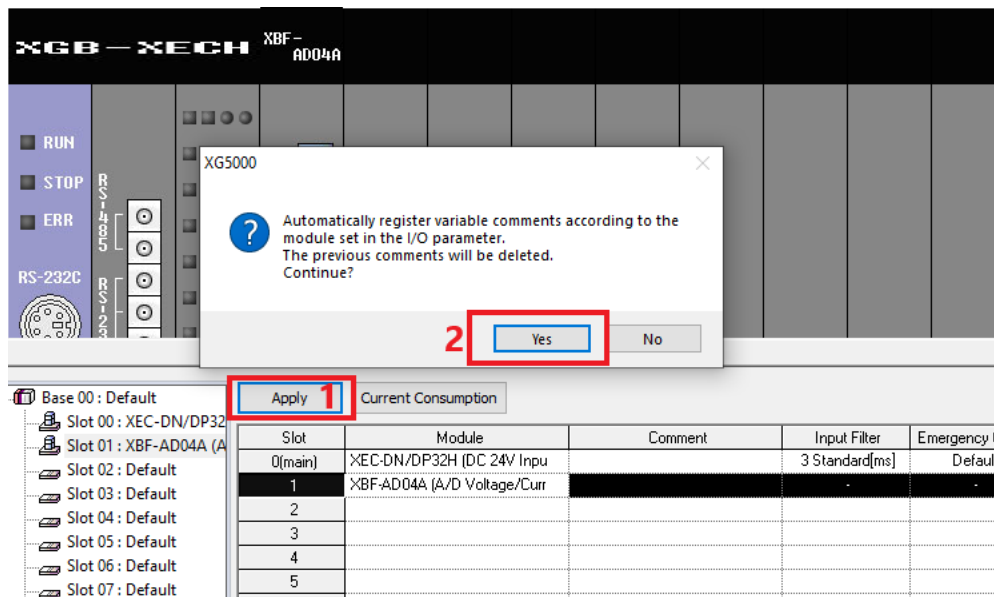
XBF-AD04A (Volt/Current, 4-CH) 1

Parameter	CH 0	CH 1	CH 2	CH 3
2 <input type="checkbox"/> Operation Channel	Disable ▾	Disable	Disable	Disable
3 <input type="checkbox"/> Input Range	0~10V	0~10V	0~10V	0~10V
4 Output Data Type	0~4000	0~4000	0~4000	0~4000
5 <input type="checkbox"/> Filter Processing	Disable	Disable	Disable	Disable
6 Filter Constant	1	1	1	1
7 <input type="checkbox"/> Average Processing	Disable	Disable	Disable	Disable
<input type="checkbox"/> 8 Average Method	Count-Avr	Count-Avr	Count-Avr	Count-Avr
9 Average Value	2	2	2	2

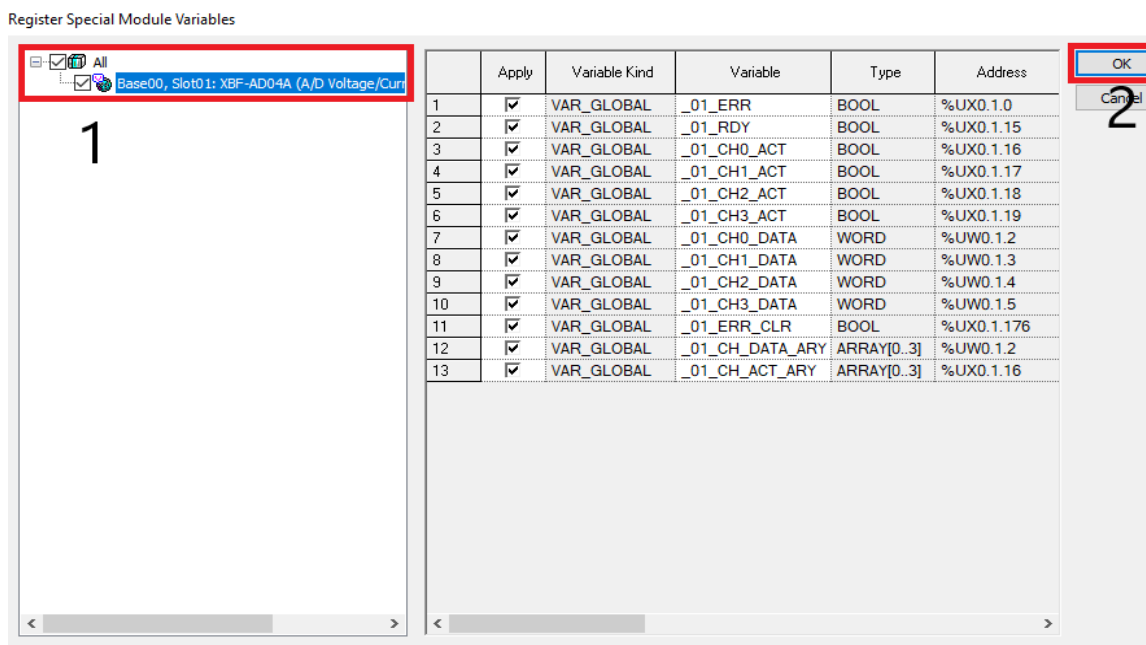
OK Cancel

در صورتی که تیک کنار هر قسمت را بزنیم با تغییر یک کانال همه کانال‌ها تغییر می‌کنند. در قسمت ۲ می‌توان کانال را فعال یا غیرفعال کرد. در قسمت ۳ محدوده ورودی کارت آنالوگ را تنظیم نمایید. در قسمت ۴ تبدیل مقدار آنالوگ مثلا ۱۰ تا ۱۰ ولت به یک بازه عددی مثلا ۰ تا ۴۰۰۰ است. بازه ۰ تا ۴۰۰۰ مقدار ۱۰ تا ۱۰ ولت را به واحدهای کوچک ۲.۵ میلی ولتی تبدیل می‌کند که همان دقت کارت آنالوگ می‌باشد. در قسمت ۵ برای ورودی آنالوگ فیلتر قرار می‌دهد که تغییرات آنی ورودی را بلافاصله در خروجی نمایش ندهد و با یک شیب خروجی را تغییر می‌دهد. در قسمت ۶ زمان بر حسب میلی ثانیه را برای فیلتر تنظیم می‌کنید که در صورت تغییر آنی ورودی در چند میلی ثانیه خروجی تغییر کند مثلا برای Positioner. در قسمت ۷ از ورودی آنالوگ میانگین می‌گیرد. در قسمت ۸ نوع میانگین‌گیری را تعیین کنید که براساس زمان (هر چند میلی ثانیه) میانگین بگیرد و یا براساس تعداد میانگین بگیرد و در قسمت ۹ می‌گوییم هرچند عدد یا هرچند میلی ثانیه را میانگین بگیرد. این کارت قابلیت میانگین‌گیری مثلا ۵۰ عدد آخری را ندارد و هر ۵۰ عدد را میانگین گرفته و سپس ۵۰ عدد بعد را میانگین می‌گیرد. برای مثلا ۵۰ عدد آخر باید قسمت ۸ را بر روی moving تنظیم کرد که این کارت این قابلیت را ندارد. برای جلوگیری از نویز و تغییر مداوم داده دریافتی، میانگین‌گیری انجام می‌دهیم. برای دما این پارامتر مناسب است چون تغییر لحظه‌ای نداریم. در مدل XBF-AD04C می‌تواند در قسمت hold last value مقدار آخر را در صورت قطع برق ذخیره کند.

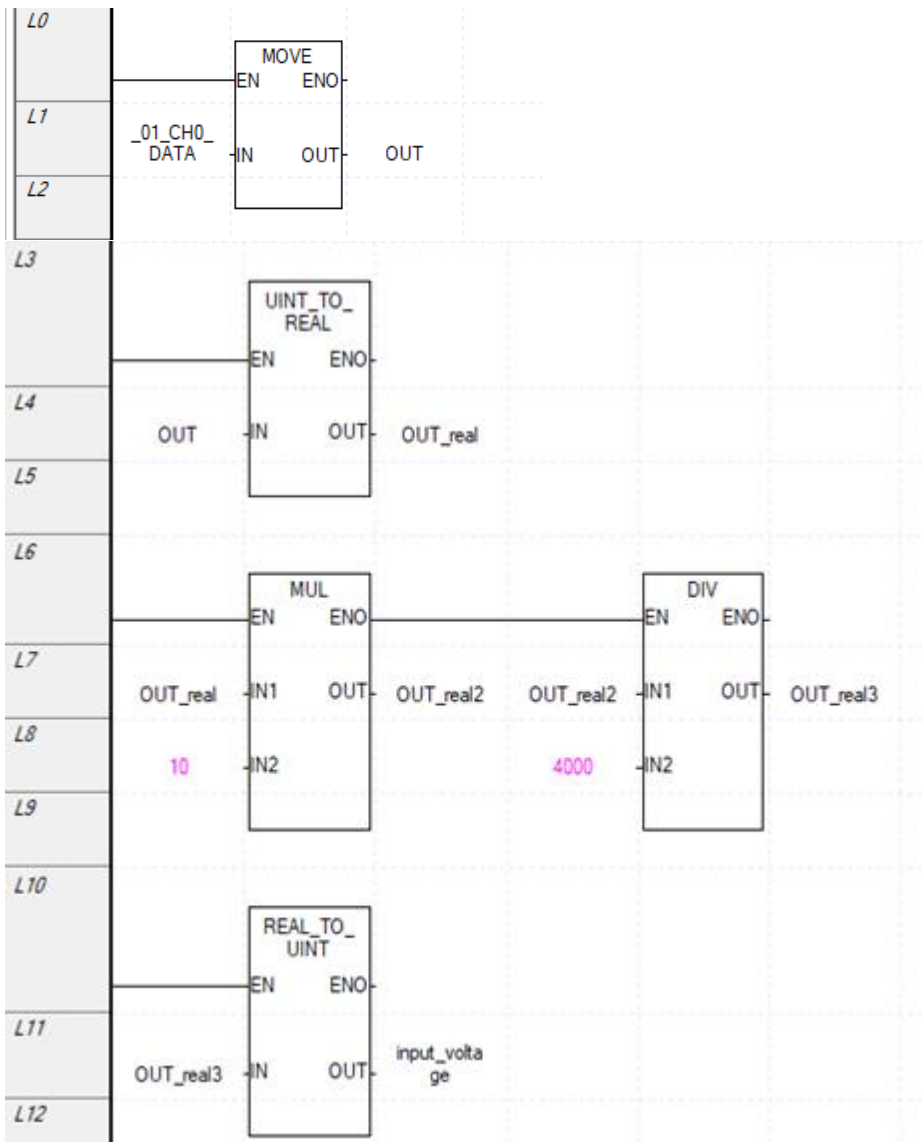
پس از انجام تنظیمات بر روی apply کلیک کرده و پنجره زیر نمایش داده می‌شود بر روی Yes کلیک کنید.



سپس پنجره زیر نمایش داده می‌شود همه متغیرها را انتخاب و سپس بر روی OK کلیک کنید.

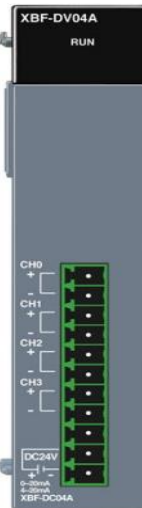


پارامترهای مربوط به متغیرهای آنالوگ در حافظه U ذخیره می‌شود. سپس برنامه برای خواندن ولتاژ یا جریان ورودی را می‌نویسیم برنامه به شکل زیر است. برای دقت بیشتر بهتر است که داده اندازه‌گیری شده را به Real تبدیل نموده و با تناسب، مقداری که کارت آنالوگ به ما می‌دهد را به ولتاژ یا جریان تبدیل کنیم. در انتها برای نمایش بر روی HMI داده را به UINT تبدیل می‌کنیم. اگر بخواهیم داده بر حسب میلی‌ولت باشد بجای ضرب در ۱۰ در ۱۰۰۰۰ ضرب می‌کنیم.



کارت خروجی آنالوگ

کارت خروجی آنالوگ PLC باکد XBF-DV04A دارای ۴ کانال ولتاژی می‌باشد. کد کارت آنالوگ خروجی جریان XBF-DA04A می‌باشد. اضافه کردن کارت آنالوگ خروجی به PLC مانند اضافه کردن کارت آنالوگ ورودی است. کارت‌های خروجی آنالوگ بیشتر ۱۲ بیتی هستند اما کارت XBF-DV04C کارت آنالوگ خروجی ولتاژی ۱۴ بیتی است.



در شکل زیر ابتدا بر روی قسمت ۱ دوبار کلیک کنید. در قسمت ۲ نوع PLC را انتخاب کنید. در قسمت ۳ کارت آنالوگ خروجی را انتخاب کنید.

Slot	Module	Comment	Input Filter	Emergency Output	Input info.
0(main)	XEC-DN/DP32H [DC 24V Input]		3 Standard[ms]	Default	
1	XBF-DV04A [D/A Voltage Output Type(4 Channels)]				
2	Digital Module List				
3	Special Module List				
4	Analog Input Module				
5	Analog Output Module				
6	XBF-DV04A [D/A Voltage Output Type(4 Channels)]				
7	XBF-DC04A [D/A Current Output Type(4 Channels)]				
8	XBF-DV04C [D/A Voltage Output Type, 4 Channels]				
9	XBF-DC04C [D/A Current Output Type, 4 Channels]				

سپس بر روی نام کارت دوبار کلیک کرده و تنظیمات کارت آنالوگ خروجی را انجام می‌دهیم. در قسمت ۱ شماره کانال قرار دارد. در قسمت ۲ می‌توان کانال مورد نظر را فعال یا غیرفعال کرد. در قسمت ۳ مقدار بازه (ولتاژی/جریانی) خروجی را تعیین نمایید. در قسمت ۴ مقدار تبدیل را تعیین نمایید که کارت خروجی آنالوگ مثلاً عدد ۰ تا ۴۰۰۰ را به ۰ تا ۱۰ ولت (قسمت ۳) تبدیل می‌کند. قسمت ۵ تعیین می‌کند که اگر PLC وارد مد استپ شد مقدار آنالوگ چه مقداری باشد (کمترین مقدار، بیشترین مقدار، آخرین مقدار و مقدار متوسط)

Special Module Parameter ? X

XBF-DV04A (Voltage, 4-CH) **1**

Parameter	CH 0	CH 1	CH 2	CH 3
2 <input type="checkbox"/> Operation Channel	Disable	Disable	Disable	Disable
3 Output Range Setting	0~10V	0~10V	0~10V	0~10V
4 Input Type Setting	0~4000	0~4000	0~4000	0~4000
5 <input type="checkbox"/> CH. Output type	Former value	Former value	Former value	Former value

OK Cancel

بعد از انتخاب Apply در پنجره باز شده زیر بر روی yes کلیک نمایید.

XG5000 X

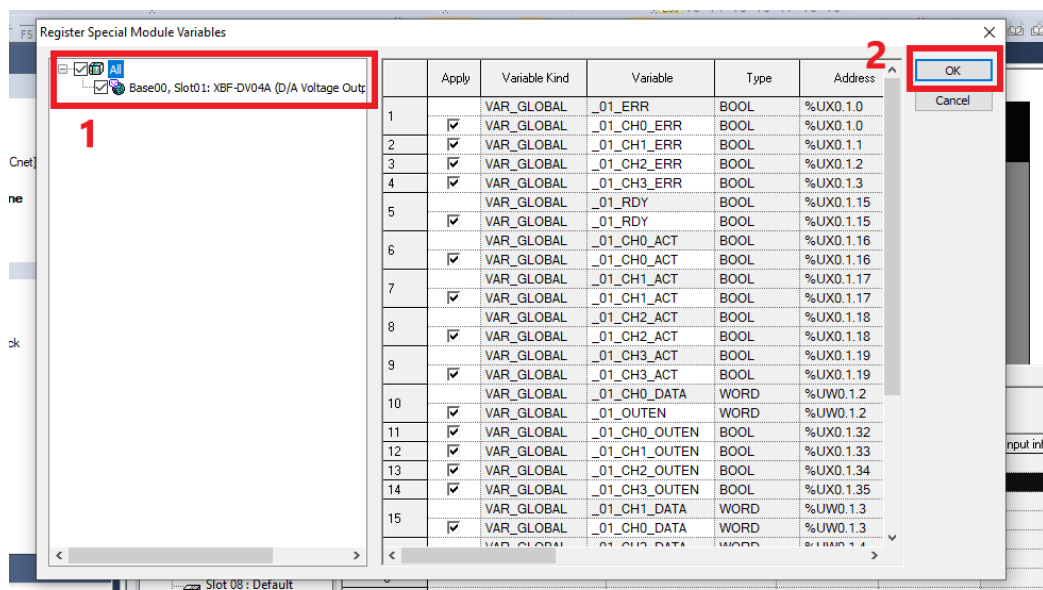
? Automatically register variable comments according to the module set in the I/O parameter.
The previous comments will be deleted.
Continue?

Yes No

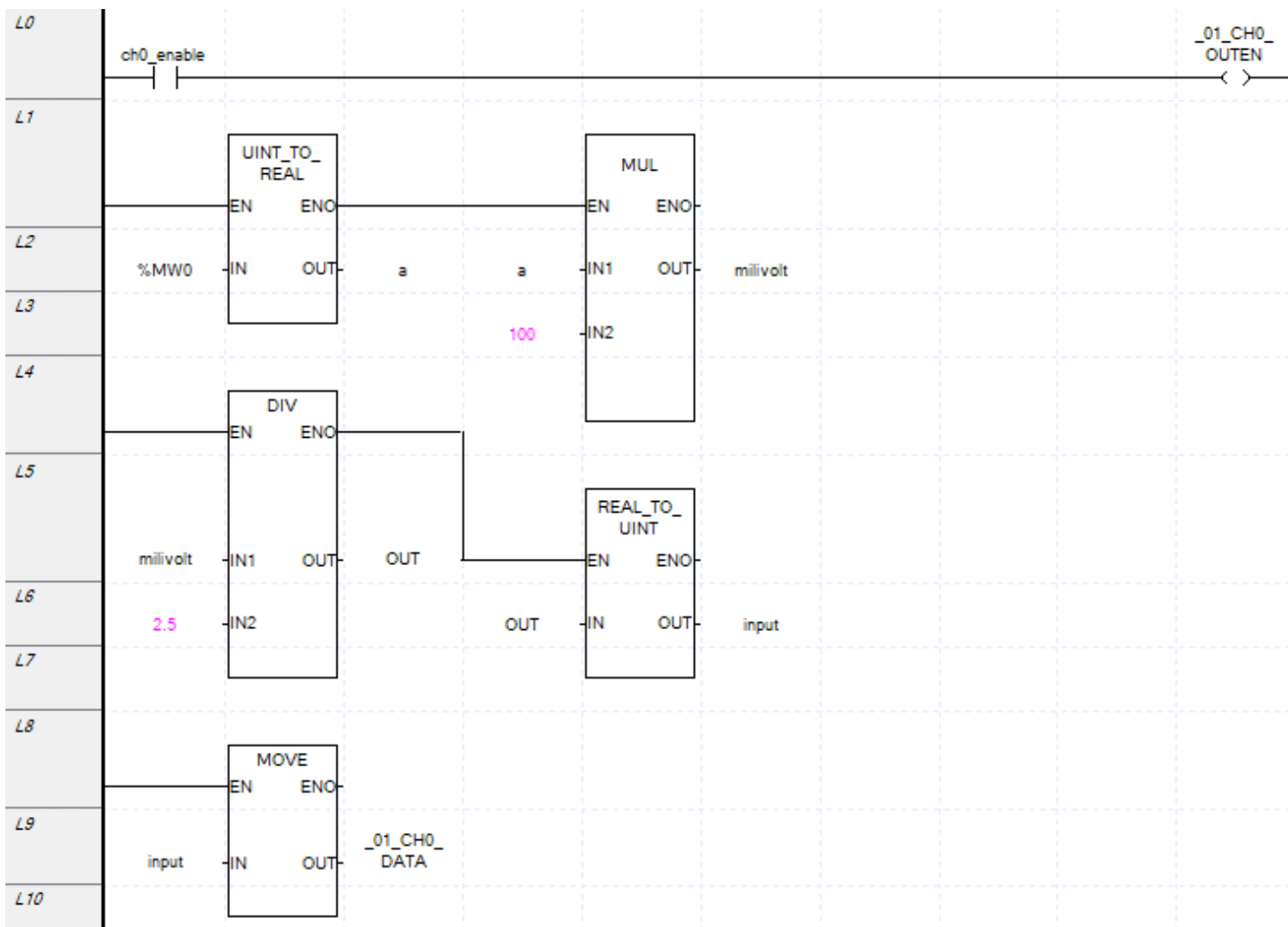
Apply Current Consumption

Slot	Module	Comment	Input Filter
0(main)	XEC-DN/DP32H (DC 24V Inpu		3 Standard[ms]
1	XBF-DV04A (D/A Voltage Out		
2			
3			

در پنجره باز شده ابتدا تیک قسمت ۱ را انتخاب تا همه متغیرها انتخاب شوند سپس در قسمت ۲ بر روی OK کلیک نمایید.



حال وارد محیط برنامه‌نویسی شده و برنامه را می‌نویسیم. در این کارت‌ها باید حتماً کانال مد نظر را Enable کنیم و سپس مقدار مدنظر را درون خروجی کانال قرار دهید.



روش‌های اندازه‌گیری دما

واحدهای اندازه‌گیری دما شامل: سلسیوس، فارنهایت، کلونین، Ran kine می‌باشد.

سلسیوس: نقطه جوش آب ۱۰۰ درجه و نقطه ذوب یخ ۰ درجه می‌باشد و صفر مطلق ۲۷۳.۱۵- درجه است.

کلونین: نقطه جوش آب ۳۷۳ درجه و نقطه ذوب یخ ۲۷۳ درجه است صفر مطلق ۰ درجه می‌باشد.

فارنهایت: نقطه جوش آب ۲۱۲ درجه و نقطه ذوب یخ ۳۲ درجه است. صفر مطلق ۴۵۹.۶۷- درجه است.

Ran kine : نقطه جوش آب ۵۷۱ درجه و نقطه ذوب یخ ۳۹۱ درجه است. صفر مطلق ۲۷۳- درجه می‌باشد.

1-RTD: Resistance Temperature Dependent

RTDها دو مدل NTC و PTC دارند که مدل NTC با افزایش دما مقدار مقاومت آن کاهش می‌یابد. مدل PTC با افزایش دما مقاومت آن افزایش می‌یابد. این سنسورها در دمای محیط و تا ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد دقیقتر هستند. RTD از جنس پلاتین را با PT و از جنس مس را با CU نمایش می‌دهند. این سنسور را از آلومینیوم و آهن نیز می‌سازند. پلاتین تقریباً بصورت خطی عمل می‌کند. PT100 در صفر درجه سانتی‌گراد مقاومت آن ۱۰۰ اهم است. انواع PT که تولید می‌شود شامل: PT10، PT20، PT50، PT100، PT200، PT500، PT1000 می‌باشد. در ایران بیشتر PT100، PT500، PT1000 استفاده می‌شود. DPT100 یا PT100 هر یک درجه سانتی‌گراد تغییر دما، ۳۸۵ میلی‌اهم مقاومت آن تغییر می‌کند. JPT100 به ازای هر یک درجه سانتی‌گراد تغییر دما، ۳۹۲ میلی‌اهم مقاومت آن تغییر می‌کند. محدوده دمایی مورد استفاده PT100 از ۲۰۰- درجه سانتی‌گراد تا ۸۰۰ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. PT100 دوسیمه، سه سیمه و چهارسیمه نیز موجود می‌باشد که چهارسیمه خطای کمتری دارد. در مرغداری یا گلخانه‌ها چون دمای زیر ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد است معمولاً از PT100 استفاده می‌کنند اما برای دقت بیشتر از PT1000 استفاده می‌کنند.

2-Thermocouple

ترموکوپل‌ها خطی نیستند. ترموکوپل در دماهای بالا بیشتر استفاده می‌شوند. ترموکوپل دارای انواع مختلفی می‌باشد که شامل:

ترموکوپل K، ترموکوپل J، ، ترموکوپل R، ترموکوپل E، ترموکوپل N، ترموکوپل T، ترموکوپل S می‌باشد.

ترموکوپل T: ۲۰۰- تا ۴۰۰ درجه سانتی‌گراد را اندازه‌گیری می‌کند.

ترموکوپل S: ۲۰۰- تا ۱۸۰۰ درجه سانتی‌گراد را می‌تواند اندازه‌گیری کند.

ترموکوپل نوع K به ازای هر ۲۴.۵ درجه سانتی‌گراد یک میلی‌ولت ولتاژ تولید می‌کند یا به ازای هر یک درجه حدود ۴۰ میکروولت ولتاژ تولید می‌کند. ترموکوپل نوع K از ۲۰۰- درجه سانتی‌گراد تا ۱۳۰۰ درجه سانتی‌گراد را اندازه‌گیری می‌کند. از جنس آلومل - کرومل است.

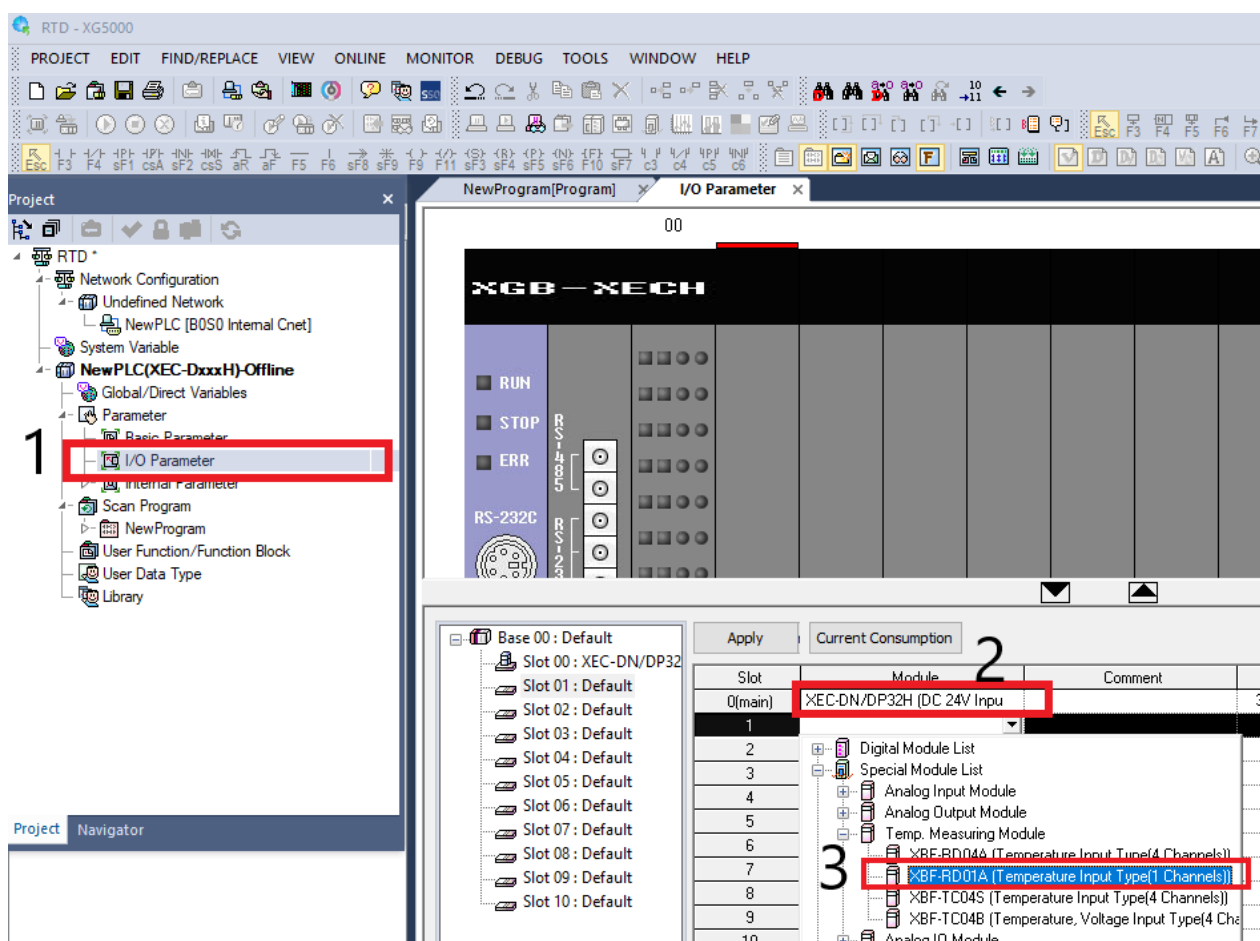
دقت کنید اگر نیاز به افزایش طول داشتید حتماً از کابل جبران‌ساز از جنس ترموکوپل استفاده نمایید.

3- اندازه گیری تشعشعات مادون قرمز و بدست آوردن دمای جسم (Pyrometer)

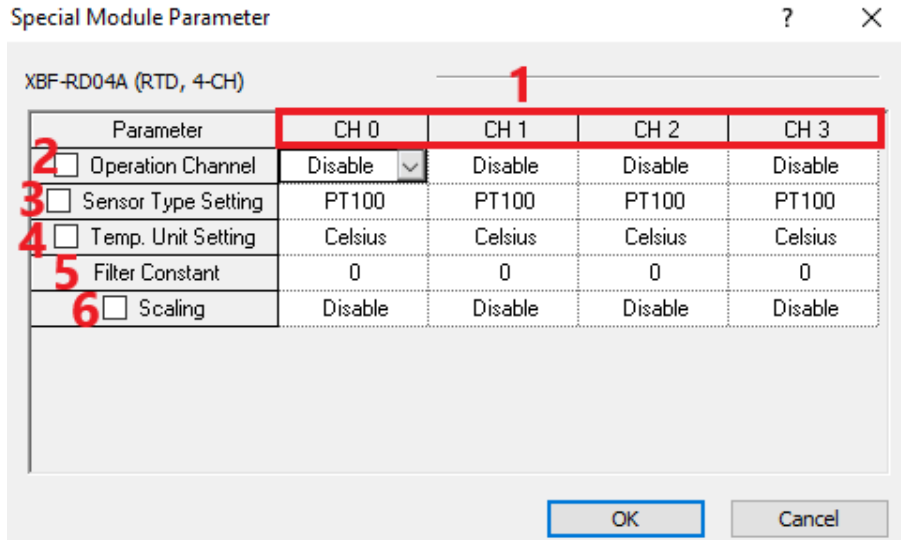
وقتی دسترسی به اندازه گیری دما به راحتی نباشد مثلا دمای داخل کوره که تا ۲۲۰۰ درجه سانتی گراد گرم می شود از این دستگاه استفاده می کنند. عملکردی غیرخطی دارند و دارای خروجی لگاریتمی است.

کارت دما RTD

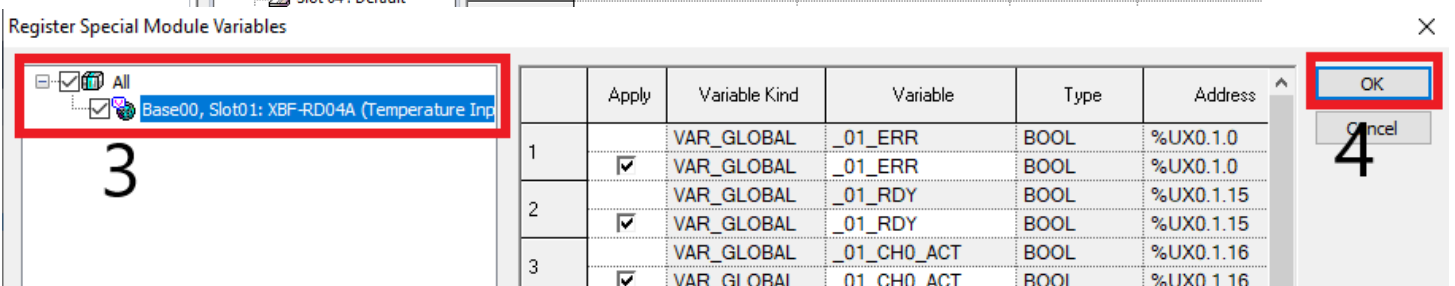
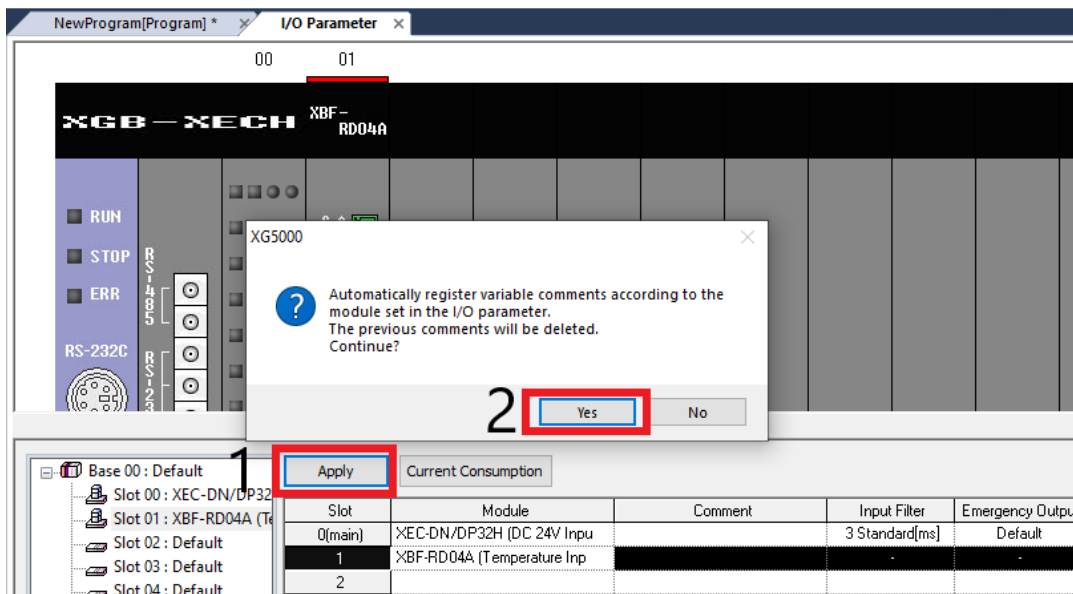
برای اتصال کارت دمای RTD به PLC پس از نصب کارت دما به PLC وارد محیط نرم افزاری XG5000 شده و پروژه جدید ایجاد کنید. وارد قسمت I/O parameter شده نوع PLC را انتخاب کنید و پس از آن در قسمت special module در قسمت Temp. Measuring نوع کارت RTD که دو مدل تک کاناله (XBF-RD01A) و چهار کاناله (XBF-RD04A) می باشد را انتخاب نمایید.



سپس بر روی نام کارت دوبار کلیک نمایید تا پنجره زیر نمایش داده شود.



در قسمت یک شماره کانال مورد نظر که سنسور به آن متصل شده است را انتخاب نمایید. در قسمت دوم کانال را فعال یا غیرفعال نمایید. در قسمت سوم نوع سنسور را انتخاب نمایید. در قسمت چهارم واحد اندازه گیری دما (فارنهایت یا سلسیوس) را انتخاب نمایید. در قسمت ۵ می توان برای آن فیلتر در نظر گرفت که تغییرات آنی ورودی را بلافاصله در خروجی نمایش ندهد و با یک شیب خروجی را تغییر می دهد. در قسمت ۶ مقیاس بندی انجام دهید به جای دمای ۰ تا ۲۰۰ درجه مقدار ۰ تا ۴۰۰۰ نمایش می دهد. سپس با زدن OK گزینه Apply را انتخاب و بر روی YES کلیک کرده و سپس تیک همه گزینه ها را زده و OK را می زنیم.

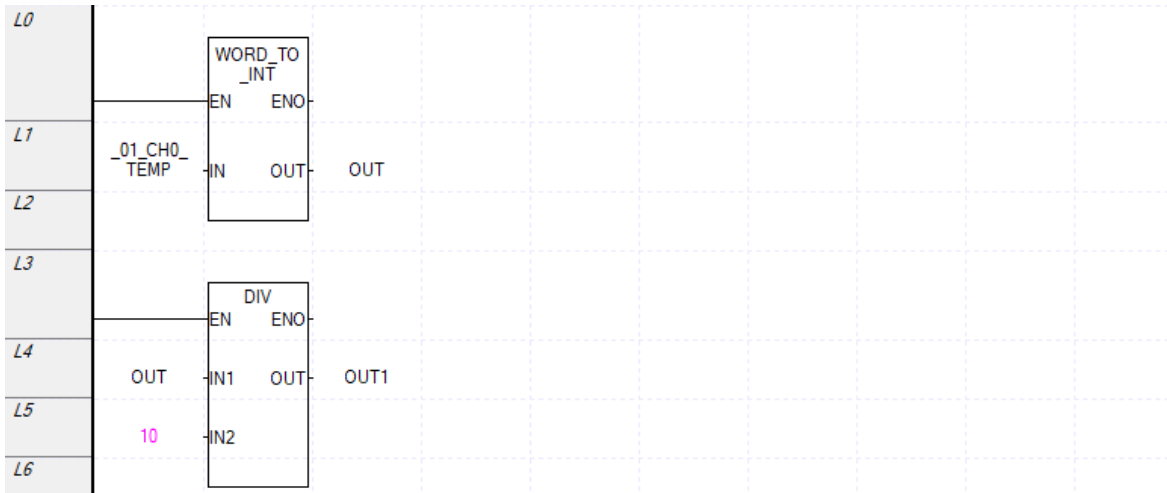


سپس در محیط برنامه‌نویسی برنامه ابتدا به شکل زیر عمل کنید.

The screenshot shows a PLC programming environment with a ladder logic diagram and a 'Select Variable' dialog box. In the ladder logic, a 'MOVE' instruction is shown on line L1. Its EN terminal is connected to the output of the previous instruction, and its ENO terminal is connected to the next instruction. The 'IN' terminal of the 'MOVE' instruction is connected to the variable '_01_CH0_TEMP'. The 'Select Variable' dialog box is open, showing the variable '_01_CH0_TEMP' in the 'Variable' field. Under 'Variable List', the 'Global Variable' radio button is selected. In the 'Global Variable List', the variable '_01_CH0_TEMP' is highlighted in red. The table below shows the contents of the 'Global Variable List'.

	Variable Kind	Variable	Type	Add
1	VAR_GLOBAL	_01_CH0_ACT	BOOL	%UX0.1
2	VAR_GLOBAL	_01_CH0_BOUT	BOOL	%UX0.1
3	VAR_GLOBAL	_01_CH0_SCAL	WORD	%UW0.1
4	VAR_GLOBAL	_01_CH0_TEMP	WORD	%UW0.1
5	VAR_GLOBAL	_01_CH1_ACT	BOOL	%UX0.1
6	VAR_GLOBAL	_01_CH1_BOUT	BOOL	%UX0.1
7	VAR_GLOBAL	_01_CH1_SCAL	WORD	%UW0.1
8	VAR_GLOBAL	_01_CH1_TEMP	WORD	%UW0.1
9	VAR_GLOBAL	_01_CH2_ACT	BOOL	%UX0.1
10	VAR_GLOBAL	_01_CH2_BOUT	BOOL	%UX0.1
11	VAR_GLOBAL	_01_CH2_SCAL	WORD	%UW0.1

چون این متغیر از نوع Word هست باید خروجی Move نیز Word باشد بجای این کار می‌توان این داده را از word به Int تبدیل نمود و سپس از آن استفاده نمود. برنامه کامل شده بصورت زیر می‌باشد. چون دقت ۰.۱ است باید بر ۱۰ تقسیم نمود تا مقدار دقیق دما را مشاهده نمود. پارامتر OUT1 مقدار دما را بر حسب درجه نشان می‌دهد. سپس برنامه را درون PLC دانلود نمایید.



برای استفاده از قابلیت Scale حتما از متغیر `_01_CH0_SCAL` بجای `_01_CH0_TEMP` انتخاب نمایید.

اگر ورودی قطع باشد PLC مقدار `-۲۱۰۰` را نمایش می‌دهد.

کارت دمای ترموکوپل

برای اتصال کارت دمای ترموکوپل به PLC پس از نصب کارت دما به PLC وارد محیط نرم‌افزاری XG5000 شده و یک پروژه جدید را ایجاد نمایید. وارد قسمت I/O parameter شده و نوع PLC را انتخاب کرده و پس از آن در قسمت special module در قسمت Temp. Measuring نوع کارت ترموکوپل که دو مدل چهار کاناله (XBF-TC04S) و چهار کاناله با قابلیت اندازه‌گیری ورودی ولتاژی (XBF-TC04B) می‌باشد را انتخاب نمایید. در اتصال سنسور ترموکوپل به کارت ترموکوپل به پلاریته (مثبت یا منفی بودن) پایه سنسور دقت نمایید. این کارت‌ها ۱۶ بیتی هستند و مقداری بین ۰ تا ۶۵۵۳۵ یا از ۳۲۷۶۸ تا ۳۲۷۶۷ را جهت مقیاس‌بندی به ما می‌دهند. به سخت‌افزار کارت دقت کنید که ترموکوپل‌ها را در چه بازه دمایی در نظر می‌گیرند.

The screenshot shows the XG5000 software interface for configuring the I/O parameters of a temperature measuring module. The main window displays the module configuration for the XBF-TC04S module. The table below shows the slot configuration for the module.

Slot	Module	Comment	Input Filter
0(main)	XEC-DN/DP32H (DC 24V Input)		3 Standard[ms]
1	XBF-TC04S (Temperature Input Type4 Channels)		
2	Digital Module List		
3	Special Module List		
4	Analog Input Module		
5	Analog Output Module		
6	Temp. Measuring Module		
7	XBF-RD04A (Temperature Input Type4 Channels)		
8	XBF-RD01A (Temperature Input Type1 Channels)		
9	XBF-TC04S (Temperature Input Type4 Channels)		
10	XBF-TC04B (Temperature, Voltage Input Type4 Channels)		
	Analog IO Module		
	Positioning Module		

سپس با دوبار کلیک کردن بر روی کارت ترموکوپل تنظیمات آن را انجام دهید.

Special Module Parameter

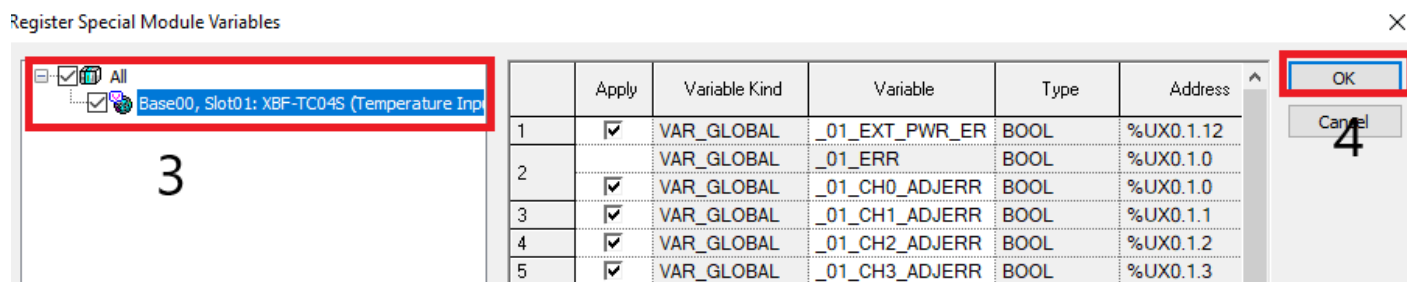
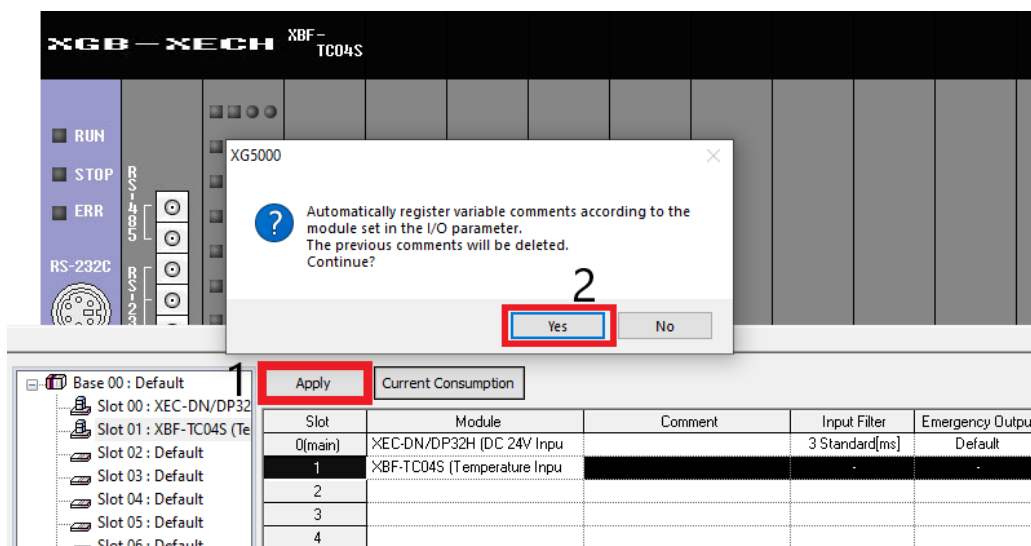
XBF-TC04S (TC, 4-CH)

Parameter	CH 0	CH 1	CH 2	CH 3
<input type="checkbox"/> Operation Channel	Disable	Disable	Disable	Disable
<input type="checkbox"/> Sensor Type Setting	K	K	K	K
<input type="checkbox"/> Temp. Unit Setting	Celsius	Celsius	Celsius	Celsius
Filter Constant	0	0	0	0
<input type="checkbox"/> Average Processing	Sampling	Sampling	Sampling	Sampling
Average Value	0	0	0	0
<input type="checkbox"/> Scaling Type Setting	Bipolar	Bipolar	Bipolar	Bipolar
Scaling Min. Value	-32768	-32768	-32768	-32768
Scaling Max. Value	32767	32767	32767	32767

OK Cancel

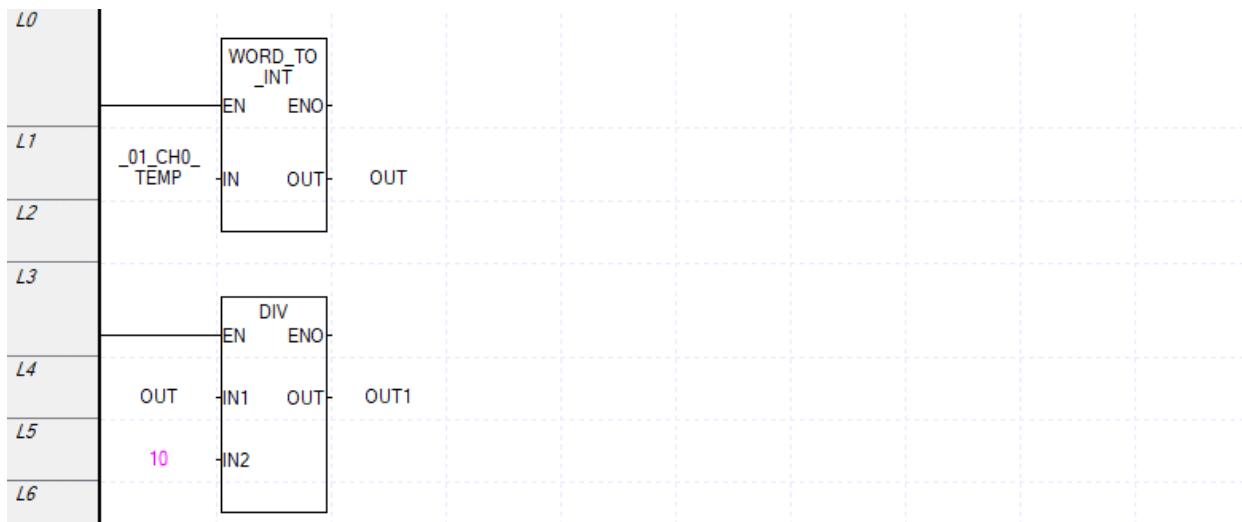
در قسمت ۱ شماره کانالی که سنسور به آن متصل می‌شود قرار دارد. قسمت ۲ کانالی که سنسور به آن وصل است را فعال یا غیرفعال می‌کند. قسمت ۳ نوع ترموکوپل متصل شده را تعیین کنید. قسمت ۴ واحد اندازه‌گیری دما را انتخاب کنید (فارنهایت یا سلسیوس). در قسمت ۵ اگر نیازی به فیلتر باشد می‌توان آن را فعال کرد که تغییرات آبی ورودی را بلافاصله در خروجی نمایش ندهد و با یک شیب خروجی را تغییر می‌دهد. در قسمت ۶ می‌توان نوع میانگین‌گیری را تعیین کرد. اگر بر روی **sampling** باشد میانگین‌گیری انجام نمی‌شود و هر لحظه مقدار را نشان می‌دهد. اگر بر روی **time** باشد هرچند میلی‌ثانیه میانگین می‌گیرد. اگر بر روی **Count** باشد هرچند عدد میانگین می‌گیرد. دقت کنید که این دو حالت تا زمان یا تعداد تمام نشده باشد مقدار جدید را نشان نمی‌دهد. مثلاً اگر **Time** بر روی ۵۰ میلی‌ثانیه باشد بعد از تمام شدن ۵۰ میلی‌ثانیه مقدار می‌دهد اگر ۵۰ میلی‌ثانیه دوم تمام نشده باشد مقدار همان مقدار ۵۰ میلی‌ثانیه اول است و مقدار مثلاً ثانیه ۷۰ را نمی‌دهد. اگر بر روی **moving** باشد مقادیر آخر را میانگین می‌گیرد مثلاً ۵۰ داده اخیر را میانگین می‌گیرد. به این نکته دقت کنید که هر نمونه ۰.۵ ثانیه زمان نیاز دارد اگر چهار کانال فعال باشد در ۲ ثانیه یک نمونه در هر کانال داریم در صورتی که اگر فقط یک کانال فعال باشد در ۲ ثانیه ۴ نمونه داریم. در قسمت ۷ تعداد برای میانگین‌گیری را می‌توان تنظیم نمود مثلاً ۵۰ عدد. در قسمت ۸ تنظیمات مربوط به مقیاس‌بندی را می‌توان وارد نمود که **Bipolar** اعداد منفی هم نمایش دهد **Unipolar** فقط اعداد مثبت را نمایش می‌دهد. در قسمت ۹ حداقل مقدار مقیاس‌بندی و در قسمت ۱۰ حداکثر مقدار مقیاس‌بندی را تنظیم نمایید.

سپس بر روی apply کلیک کرده و yes را انتخاب کنید در پنجره باز شده تیک همه گزینه ها را انتخاب و سپس OK را انتخاب کنید.



سپس وارد محیط برنامه نویسی شده و برنامه را مانند RTD می نویسیم.

علت انجام تقسیم بر ۱۰، برای نمایش مقدار واقعی دما بر حسب دهم درجه می باشد. سپس برنامه را درون PLC دانلود نمایید.



اگر مقدار ۲۷۰۰- نمایش داده شد به معنای قطع بودن ترموکوپل می باشد.

برای استفاده از قابلیت Scale حتما از متغیر `_01_CH0_SCAL` بجای `_01_CH0_TEMP` انتخاب نمایید.



PID

کنترل ON/OFF : در صورتی که مقدار فرایند مثلا دما از مقدار مطلوب کمتر بود هیتر را با ۱۰۰ درصد توان روشن می کند تا به دمای مطلوب برسد اگر دما از مقدار مطلوب کمتر بود هیتر را خاموش نموده تا دما کاهش یافته و به دمای مطلوب دست یابد. در این روش یک هیستریزس تعریف می شود هیستریزس اختلاف بین آستانه پایین و آستانه بالا می باشد که در آستانه بالا قطعا روشن شدن را داریم و کمتر از آستانه پایین خاموش شدن را داریم. خیلی از فرایندها مثل حرارت، کنترل دور و..... این عملکرد پاسخگو نمی باشد. به همین علت برای فرآیند حرارتی سیستم گرمایش-سرمایش (heating-cooling) تعریف می کنند. که اگر دما بالاتر رفت فن روشن شود و اگر دما پایینتر آمد هیتر روشن شود.

PID انواع مختلفی دارد که شامل: الکترونیکی، هیدرولیکی، پنوماتیکی، نرم افزاری و باشد.

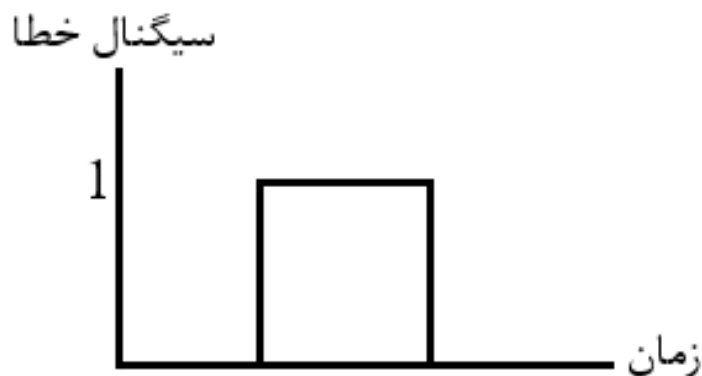
PID Controller ابزاری است که به سیگنال خطا شکل می دهد. به نحوی که اگر آن شکلهی را به محرک اعمال کنیم در سریعترین زمان محرک به مقدار مطلوب می رسد و میزان خطا به سمت صفر میل می کند.

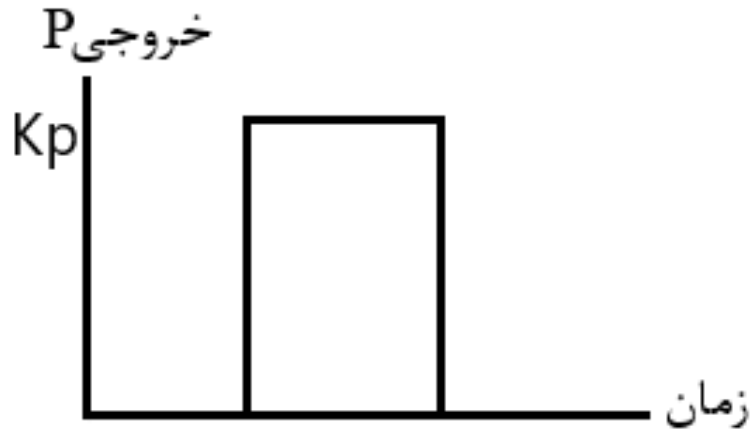
خروجی کنترلی PID Controller به دو صورت آنالوگ و ON/OFF می باشد.

PID Controller صد درصد توان را به محرک می دهد و نرخ تغییرات را بررسی می کند مثلا نرخ تغییرات دما بر حسب زمان و در حافظه خود نگه می دارد این نرخ تغییرات را مثلا با $\frac{dT}{dt}$ (تغییرات دما بر حسب زمان یعنی مشتقگیر) یا D در PID نمایش می دهند. در همه فرایندها نرخ تغییرات مهم است. PID به نحوی عمل می کند که در سریعترین زمان خطا را صفر می کند. بسته به مدل شکلهی به سیگنال خطا، ضرایب P و I و D متفاوت می باشد.

Proportional(P) : یک ضریب تناسبی است.

عملکرد کنترلر P :

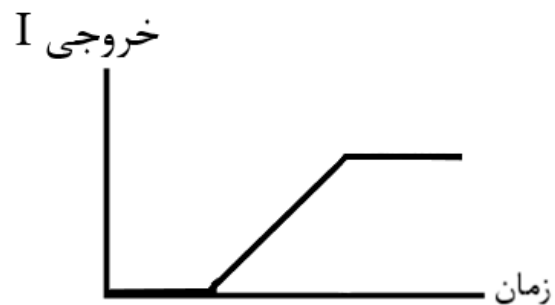
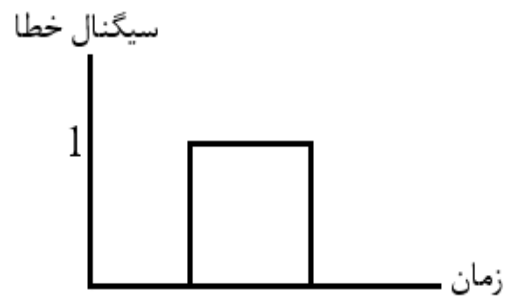




کنترلر P به تنهایی نمی‌تواند خطا را صفر کند.

Integral(I): انتگرال گیر. اعوجاج یا نوسانات را از بین می‌برد. این عملگر براساس زمان عمل می‌کند که در چه بازه زمانی خطا را شکل دهد مثلاً ۱ ثانیه یا ۱۰ دقیقه.

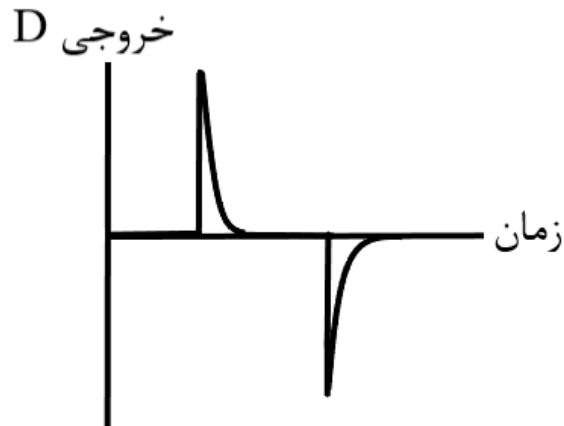
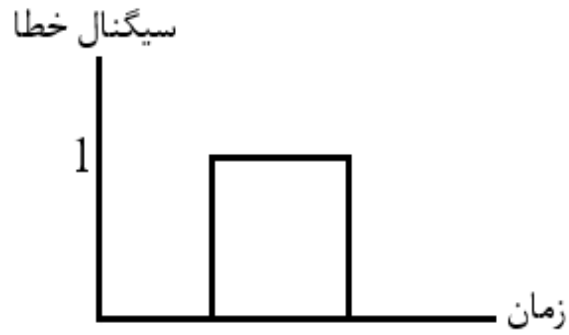
عملکرد کنترلر I:



Deviation(D): مشتق گیر

ضریب D بیشتر برای کنترل دما استفاده می‌شود. اگر PID تنظیم شده باشد و مدام ضربه می‌زند مقدار D بالا است.

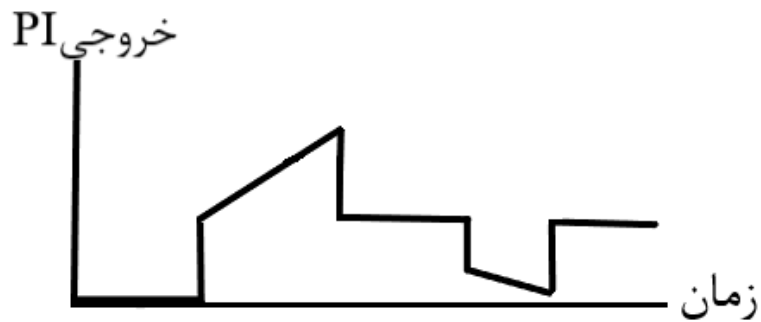
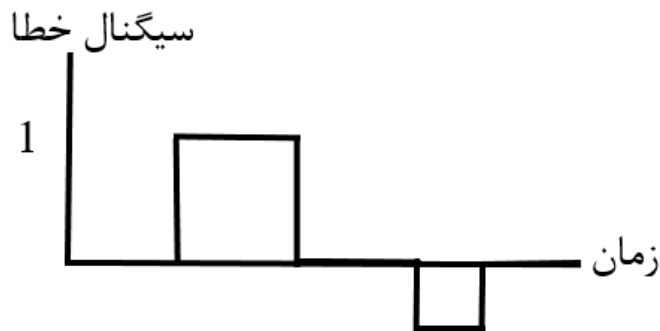
عملکرد کنترلر D :



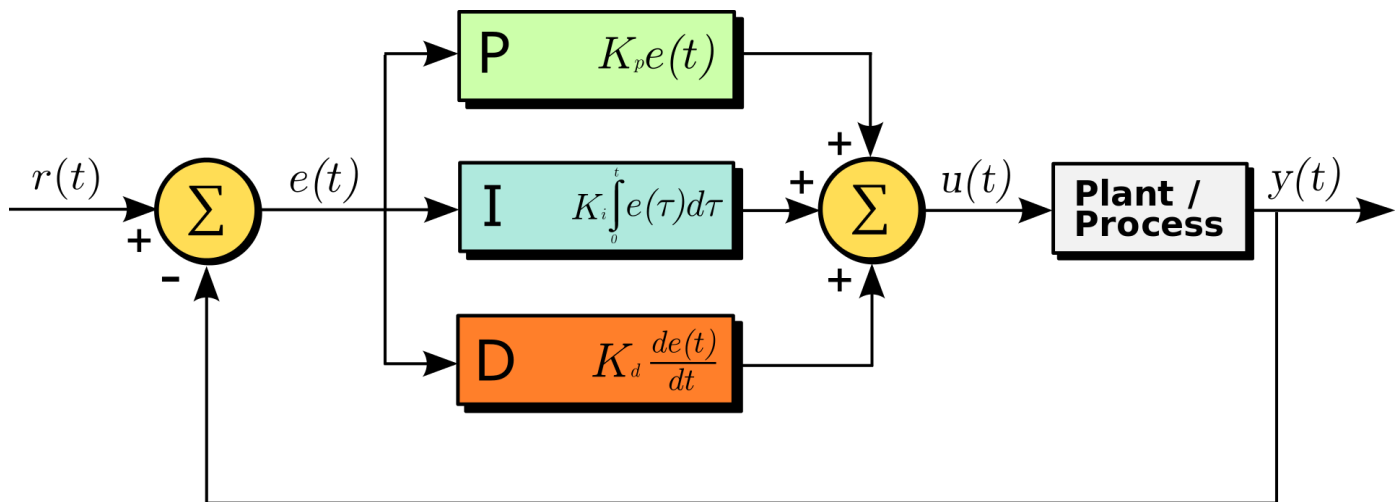
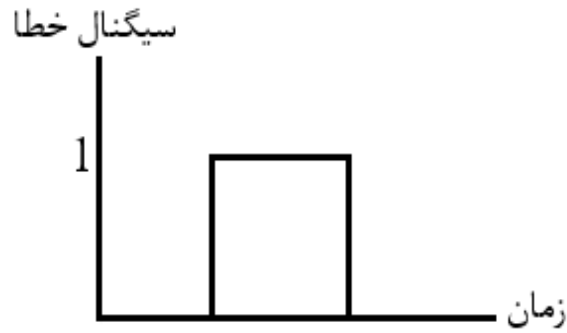
وقتی خطا صفر می شود مقدار P صفر می شود اما مقدار I ثابت می ماند (نباید I صفر شود چون خطا افزایش می یابد).

عملکرد عملگر PI :

به سیگنال خطا شکل می دهد تا خطا صفر شود و مقدار مطلوب را داشته باشیم



عملکرد کنترل PID :



سیگنال خطا = |مقدار مطلوب - مقدار اندازه‌گیری شده|

$$e(t) = \text{set value (SV)} - \text{process value (PV)}$$

مقدار setpoint می‌تواند ۴ تا ۲۰ میلی آمپر یا صفر تا ۱۰ ولت باشد. مقدار process value می‌تواند ۴ تا ۲۰ میلی آمپر یا صفر تا ۱۰ ولت باشد. در نرم‌افزار باید معادل این مقادیر را برای PID تنظیم نمود یعنی این مقدار آنالوگ به یک کارت آنالوگ ورودی A/D اعمال می‌شود و این مقدار آنالوگ به بازه‌ای از اعداد مثلا ۰ تا ۴۰۰۰ تقسیم می‌شود و به PID اعمال می‌شود. در خروجی PID عددی بین مثلا ۰ تا ۴۰۰۰ تولید شده و از طریق کارت آنالوگ خروجی D/A به محرک اعمال می‌شود. برای هر فرایندی

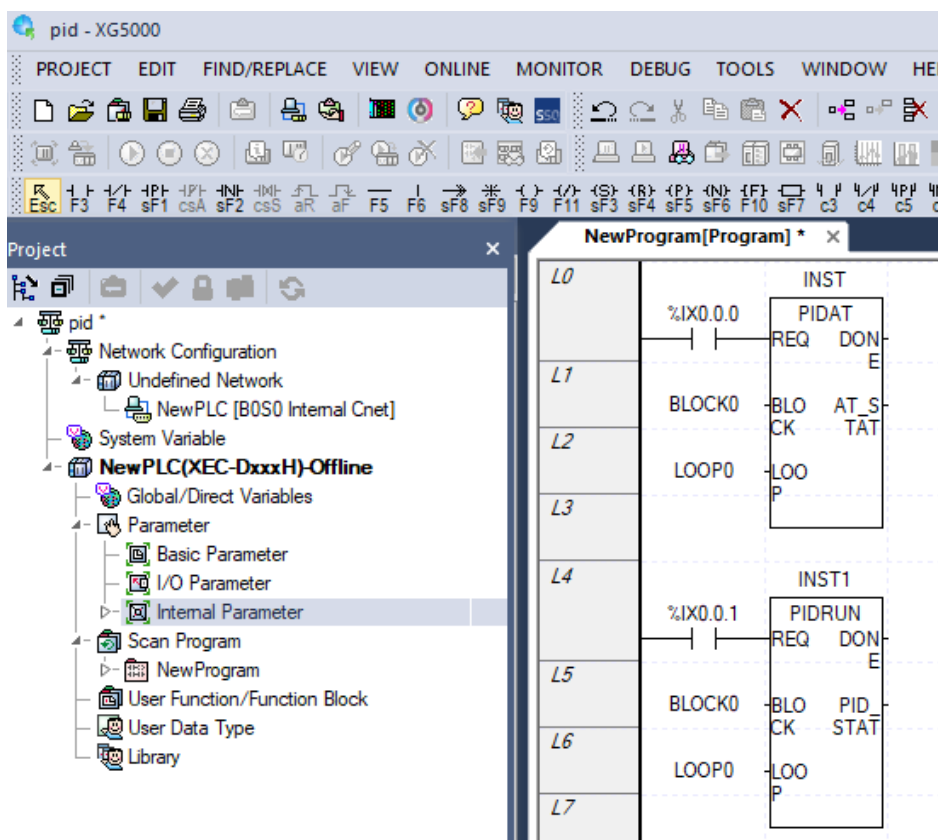
ضرایب P,I,D متفاوت است و اگر مثلاً برای دمای ۱۰۰ درجه سانتیگراد ضرایب P و I و D را بدست آوردید باید برای دمای ۲۰۰ درجه سانتیگراد مجدد مقدار P, I, D را تنظیم نمایید.

PID Controller : Auto tuning بصورت اتوماتیک با تغییر میزان توان یا مقدار MV، شیب یا نرخ تغییرات را اندازه‌گیری می‌کند تا ضرایب PID مطلوب را بدست می‌آورد. Autotune فقط یکبار انجام می‌شود.

معمولاً برای PID ابتدا دما را تا ۷۰ یا ۸۰ درصد دمای مدنظر بالا برده و سپس PID را وارد مدار کرده تا به مقدار مطلوب برسد. در غیراینصورت زمان خیلی زیادی طول می‌کشد تا کنترلر با PID به دمای مطلوب برسد.

برنامه‌نویسی PID

ابتدا در برنامه XG5000 یک پروژه ایجاد نمایید. در قسمت I/O parameter در اسلات صفر نوع PLC را وارد نمایید و همچنین نوع کارت آنالوگ ورودی و کارت آنالوگ خروجی را در اسلات یک و دو وارد نمایید. و تنظیمات سخت‌افزاری را تایید کنید. PID برند LS دارای دو Function کاربردی PIDAT جهت Auto tune کردن ضرایب PID و دیگری PIDRUN برای فعال کردن عملکرد PID می‌باشد. تنظیمات مربوط به Loop0 در سمت چپ صفحه قسمت Internal parameter در قسمت PID می‌باشد. Block مربوط به سری XEC نبوده و مربوط به مدل XGI می‌باشد که دارای رک است. برای XEC مقدار آن را برابر صفر و برای XGI مقدار آن از صفر تا ۷ می‌تواند باشد. LOOP نیز برای XEC دارای مقدار صفر تا ۱۵ و برای XGI مقدار ۰ تا ۳۱ می‌تواند باشد. تنظیمات مربوط به فانکشن PIDAT در قسمت Auto Tuning و تنظیمات لازم برای PIDRUN در قسمت PID می‌باشد. برای فعال کردن این دو function می‌توان یک (تیغه باز) normally open برای REQ قرار داد که وقتی نیاز بود این Function عمل کند.



Manipulated Value : MV مقدار آن تا ۴۰۰۰ است. چون نرم‌افزاری است عدد به ما می‌دهد و باید به جریان یا ولتاژ تبدیل شود که از کارت خروجی آنالوگ برای اینکار استفاده می‌کنیم.

برای عملکرد PID ابتدا می‌گذاریم به ۸۰ درصد مقدار مطلوب برسیم سپس PIDAT را فعال می‌کنیم. برای رسیدن به ۸۰ درصد مقدار، حالت عملکردی PID را بر روی دستی قرار داده و مقدار max MV را بر روی ۴۰۰۰ قرار داده تا به ۸۰ درصد برسیم. به ۸۰ درصد رسیدیم حالت دستی را غیرفعال کرده و به حالت اتوماتیک قرار می‌دهیم. تا به سرعت به مقدار مطلوب برسیم. بسته به فرایند ممکن است نیاز باشد بجای ۸۰ درصد تا ۹۵ درصد مقدار را افزایش دهیم (مثلا برای دما) یا تا ۶۵ درصد کاهش دهیم سپس PID را فعال کنیم. اگر اینکار را انجام ندهیم زمان رسیدن به مقدار مطلوب طولانی می‌شود و یا سیستم نوسانی می‌شود. اگر چندین نقطه کار دارید ضرایب PID هر نقطه را بدست آورید و متناسب با فرایند برنامه آن را بنویسید.

در برنامه فقط از این دو function استفاده می‌شود که دو مقدار آدرس می‌دهیم و یک normally open در قسمت REQ قرار می‌دهیم تا function فعال شود. در سمت چپ صفحه قسمت Internal parameter در قسمت PID ابتدا PID را انتخاب کنید. PID برند LS دارای ۱۶ حلقه است که می‌توان ۱۶ برنامه PID نوشت. تنظیمات بصورت زیر است. دقت کنید در صورت تغییر مقادیر جدول حتما PLC را یکبار استپ و سپس RUN نمایید. در قسمت ۳ شماره حلقه (Loop) نشان داده شده است. در قسمت ۴ حالت عملکرد آن حلقه را می‌توان تعیین کرد که بصورت اتوماتیک باشد یا بصورت دستی عمل کند بصورت دستی به اینگونه است که مقدار MV را خودمان وارد نموده (از طریق پتانسیومتر، شبکه، HMI) و به خروجی PID اعمال می‌کنیم مقدار MV از طریق کارت آنالوگ خروجی به آنالوگ ولتاژی یا جریانی تبدیل شده سپس به محرک اعمال شده تا به مقدار مطلوب برسد اما در اتوماتیک بصورت اتوماتیک به خروجی PID اعمال شده سپس به کارت آنالوگ خروجی و سپس به محرک اعمال شده تا به مقدار مطلوب برسد. در قسمت ۵ تعیین می‌کنیم که افزایش MV چه تاثیری بر روی PV بگذارد. اگر افزایش

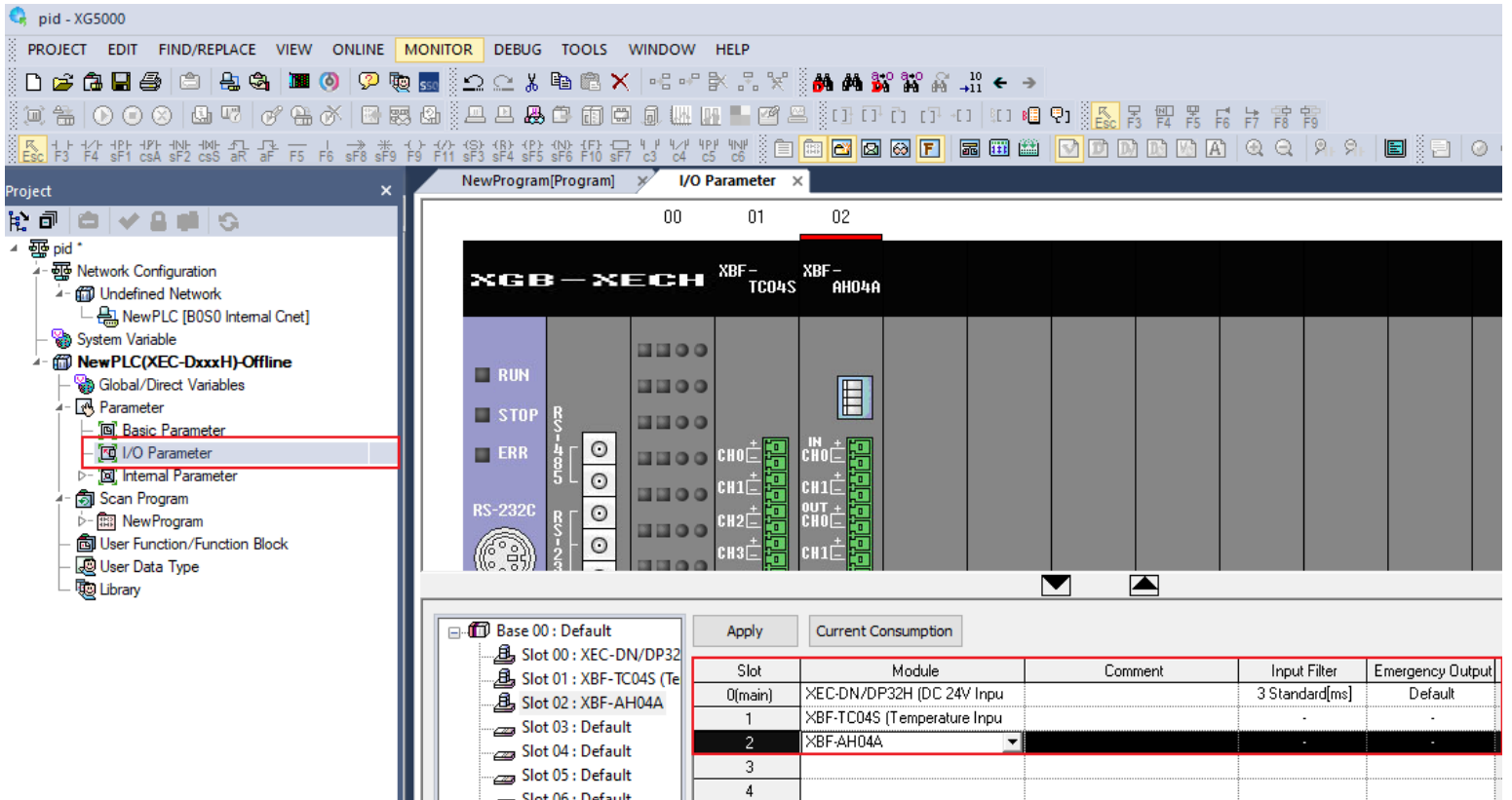
The screenshot shows the 'Embedded PID (16 Loop)' configuration window. The 'Loop 3' column is highlighted in red. The table below represents the data shown in the window:

Parameter	LOOP 0	LOOP 1	LOOP 2	LOOP 3
4 Operational Mode	Auto Opr	Auto Opr	Auto Opr	Auto Opr
5 Operational Direction	Forward	Forward	Forward	Forward
6 Secondary Anti windup	Disable	Disable	Disable	Disable
7 Derivative term Cal. Method	By Error	By Error	By Error	By Error
8 Enable PWM Output	Disable	Disable	Disable	Disable
9 Set Value	0	0	0	0
10 Scan Period	100	100	100	100
11 Proportional Gain	1.000000e+000	1.000000e+000	1.000000e+000	1.000000e+000
12 Integral Time	0.000000e+000	0.000000e+000	0.000000e+000	0.000000e+000
13 Derivative Time	0.000000e+000	0.000000e+000	0.000000e+000	0.000000e+000
14 Delta PV Limit	0	0	0	0
15 Delta MV Limit	0	0	0	0
16 Max. MV	4000	4000	4000	4000
17 Min. MV	0	0	0	0
18 Manual MV	0	0	0	0
19 DeadBand Setting Value	0	0	0	0
20 Set filtering coefficient	0	0	0	0
21 PWM Contact	%Q<0.0.0	%Q<0.0.0	%Q<0.0.0	%Q<0.0.0
22 PWM Output Period	100	100	100	100
23 Set SV Ramp	0	0	0	0
24 Set PV Tracking	0	0	0	0
25 Min PV	0	0	0	0
26 Max PV	4000	4000	4000	4000

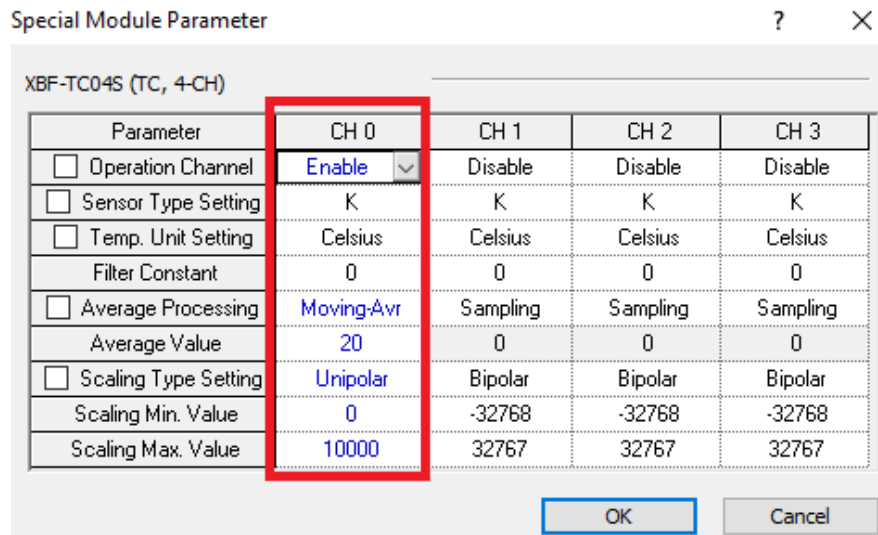
MV باعث افزایش PV شود forward و اگر افزایش MV باعث کاهش PV شود Reverse است. Reverse بیشتر برای فرایند cooling و forward برای فرایند Heating استفاده می‌شود. در قسمت ۶ فعال یا غیرفعال کردن Windup را تعیین کنید. به اشباع رسیدن خروجی را Windup می‌گویند. که مقدار عددی که PID می‌دهد بیشتر از حداکثر توان محرک را به محرک اعمال می‌کند که به عبارتی محرک به اشباع می‌رود. با فعال کردن این پارامتر محرک به اشباع نمی‌رسد. سرعت به اشباع رفتن را از طریق کنترل I کند می‌کند. در قسمت ۷ روش محاسبه میزان انحراف را تعیین کنید که بوسیله خطا باشد یا مقدار PV. بوسیله خطا ما باید مقدار $|SV-PV|$ را محاسبه و به PID بدهیم اما PV بصورت اتوماتیک از طریق دریافت SV و PV محاسبه می‌کند. بیشتر PV by استفاده می‌شود. در قسمت ۸ تعیین کنید که خروجی PWM باشد یا خیر. بستگی به نوع محرک دارد که PWM فعال شود یا خیر. در قسمت ۹ مقدار مطلوب را وارد نمایید. دقت کنید که مقدار Set value و PV باید از یک جنس باشند (مثلاً هر دو ۰ تا ۱۰۰ درجه یا ۰ تا ۴۰۰۰). قسمت ۱۰ فواصلی که PID باید عمل کند است که واحد آن ۰.۱ میلی ثانیه است که مقدار آن از ۱۰ میلی ثانیه تا ۶۵۵۳.۵ میلی ثانیه است. اگر PLC خروجی رله‌ای دارد این مقدار را عددی بالا در نظر بگیرید در غیر اینصورت رله سریع خراب می‌شود. قسمت ۱۱ مقدار ضریب P را وارد کنید. در قسمت ۱۲ مقدار ضریب I را وارد نمایید. به ضریب I دقت کنید که در بعضی برندها باید Ti و در بعضی برندها 1/Ti را قرار دهید در برند LS نیز 1/Ti را باید قرار دهید. در قسمت ۱۳ مقدار ضریب D را وارد نمایید. در قسمت ۱۴ محدودیت برای تغییرات مقدار PV تعیین می‌شود. در قسمت ۱۵ محدودیت برای مقدار MV تعیین می‌شود. این دو قسمت از اشباع خروجی یا windup جلوگیری می‌کند. در قسمت ۱۶ حداکثر مقدار MV و در قسمت ۱۷ حداقل مقدار MV را تنظیم کنید. حداکثر مقدار MV بر اساس دقت کارت آنالوگ خروجی است. اگر ۱۲ بیتی باشد تا ۴۰۰۰ و اگر ۱۴ بیتی باشد تا ۱۶۰۰۰ می‌تواند تنظیم شود. در قسمت ۱۸ اگر PID را بصورت دستی تنظیم کرده باشیم مقدار MV را وارد می‌کنیم. اینکار مثلاً از طریق کنترلر دمای دیگر انجام می‌شود. تا دیگر از کارت دما استفاده نشود و هزینه کمتر شود. در قسمت ۱۹ یک ناحیه تعریف می‌کنیم تا محرک زیاد قطع و وصل نشود مثلاً مقدار این پارامتر را ۲ می‌گذاریم دمای ۱۰۰ درجه را از ۹۹ تا ۱۰۱ درجه در نظر می‌گیرد و مدام در ۱۰۰ درجه قطع و وصل نمی‌کند. در فرایند ۱۰۰ درجه با ۹۹ درجه خیلی تفاوتی ندارد می‌توان این بازه را تعریف کرد. در قسمت ۲۰ فیلتر قرار دارد که تغییرات آنی ورودی را به آرامی به خروجی منتقل می‌کند. در قسمت ۲۱ پایه خروجی که PWM را به محرک منتقل می‌کند را تعیین کنید. در قسمت ۲۲ دوره تناوب PWM تنظیم می‌شود. در قسمت ۲۳ مانند فیلتر عمل می‌کند و اگر مقدار ورودی ناگهان زیاد شد خروجی سریع زیاد نمی‌شود و تغییرات ورودی را مانند یک شیب در خروجی اضافه می‌کند تا ضربه‌ای به تجهیزات وارد نشود. قسمت ۲۴ نیز مانند قسمت قبلی است ولی برای متغیر PV. در قسمت ۲۵ حداقل مقدار PV و در قسمت ۲۶ حداکثر مقدار PV را تنظیم نمایید.

برنامه‌نویسی PID دما

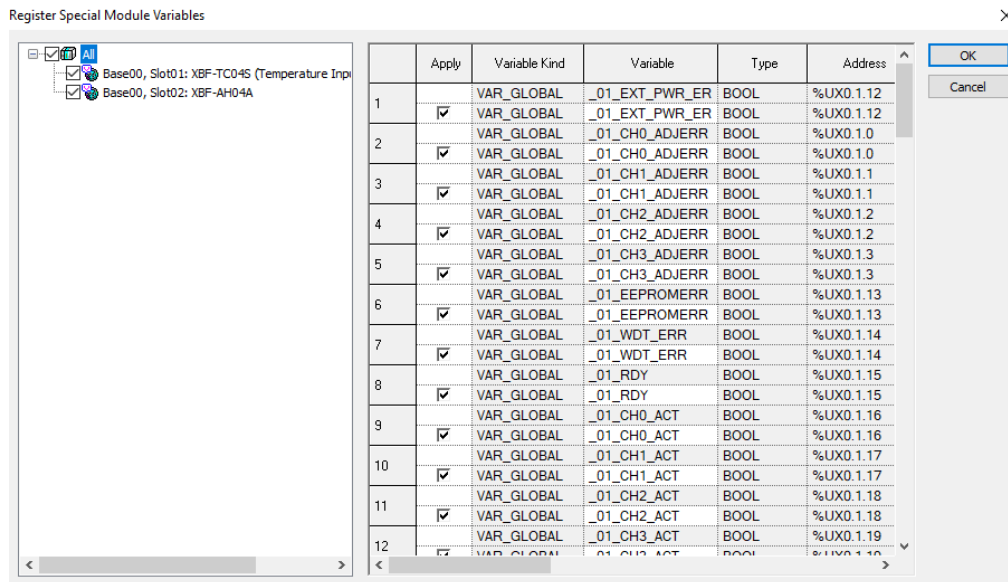
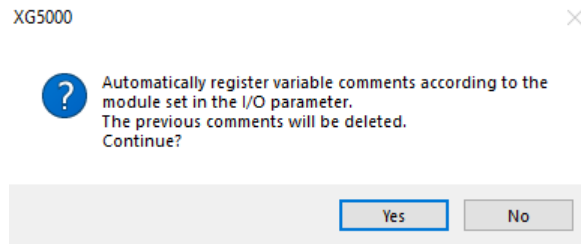
ابتدا سخت افزار را نصب کنید برای دما کارت ورودی RTD و یا ترموکوپل را نصب و سپس کارت خروجی آنالوگ را متصل نمایید. سپس در محیط XG5000 ابتدا پروژه جدید ایجاد کرده و سپس نوع PLC و کارتهای دما و خروجی آنالوگ متصل به PLC را تعریف کنید. تنظیمات لازم کارت دما و کارت آنالوگ خروجی را انجام دهید. سپس مقدار مطلوب دما که SV می‌باشد باید مشابه PV شود. مثلاً اگر برای ترموکوپل نوع K مقدار ۲۰۰- درجه تا ۱۳۰۰ را به ۰ تا ۴۰۰۰ تبدیل کنیم باید با برنامه‌نویسی، دمایی را که اپراتور از طریق HMI وارد می‌کند را به ۰ تا ۴۰۰۰ تبدیل کنیم. مقدار ۴۰۰۰ بستگی به دقت کارت خروجی آنالوگ دارد. اگر اینکار را نکنیم و هر دو را درجه در نظر بگیریم دقت کاهش می‌یابد.



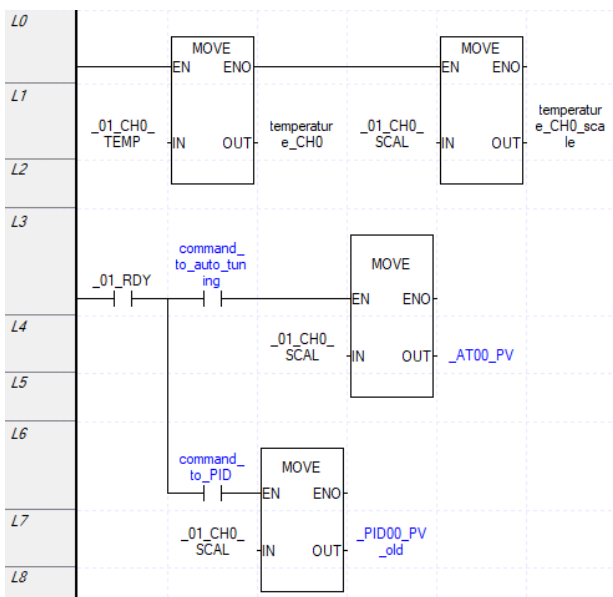
سپس تنظیمات کارت دما را انجام دهید.



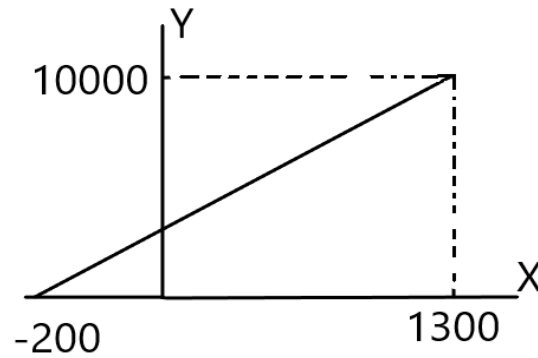
سپس بر روی apply کلیک کرده و در پنجره باز شده بر روی yes کلیک کنید تا پنجره بعدی باز شده و تمام متغیرها را انتخاب کنید و سپس بر روی OK کلیک کنید.



سپس برنامه زیر را می نویسیم ابتدا مقدار دما را می خوانیم دقت کنید چون دما مقدار مثبت و منفی دارد نوع داده خروجی MOVE را INT انتخاب می کنیم. سپس مقدار دمای خوانده شده مقیاس بندی شده را به process value می دهیم. در قسمت فلگها در قسمت auto tuning فلگ process value را انتخاب نمایید. برای قسمت PID نیز این مقدار دما باید به process value اختصاص یابد.



در صورتی که کارت آنالوگ این مقیاس بندی را نداشته باشد بدین شکل مقیاس بندی نمایید. برای مقیاس بندی ترموکوپل نوع K که دمای ۲۰۰- تا ۱۳۰۰ را اندازه گیری می کند و مقیاس ما از ۰ تا ۱۰۰۰۰ باشد به شکل زیر عمل نمایید.



$$Y = mT + b$$

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{10000 - 0}{1300 - (-200)} = 6.66$$

$$Y = 6.66T + b$$

برای بدست آوردن b مقدار $T=1300$ و $y=10000$

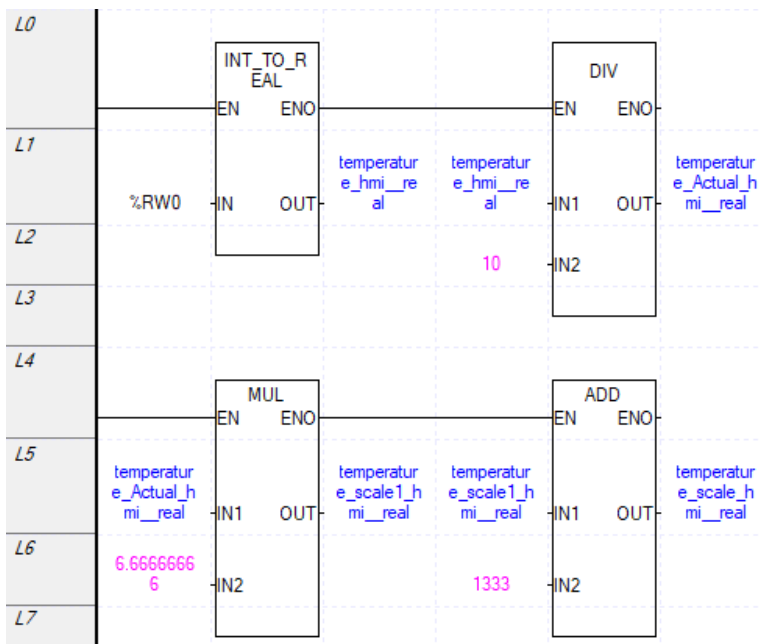
$$10000 = 6.66(1300) + b \Rightarrow b = 1333.3$$

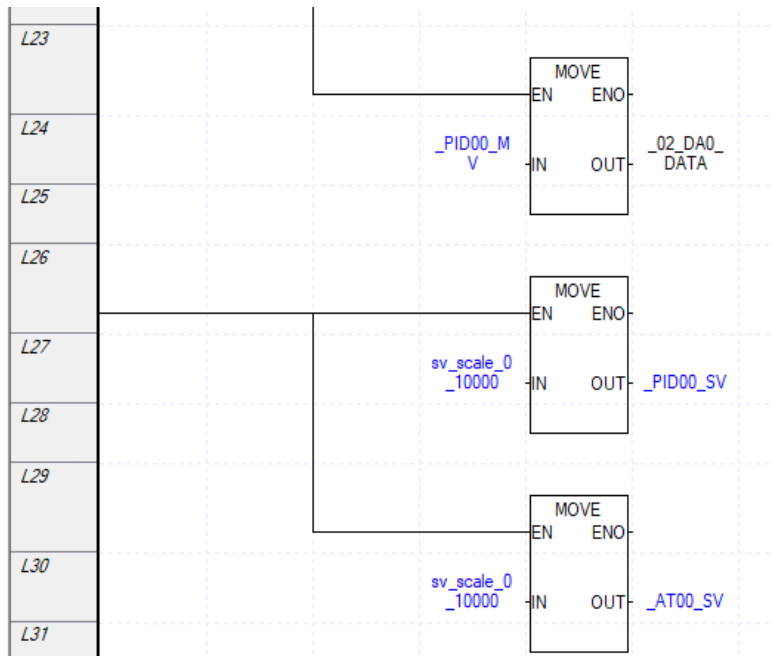
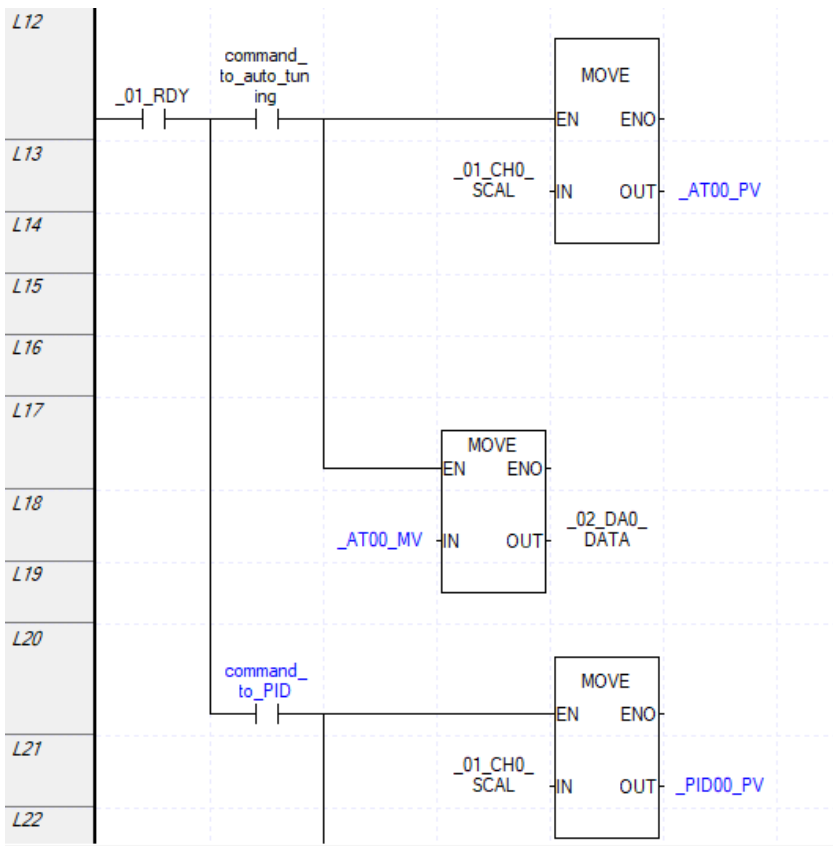
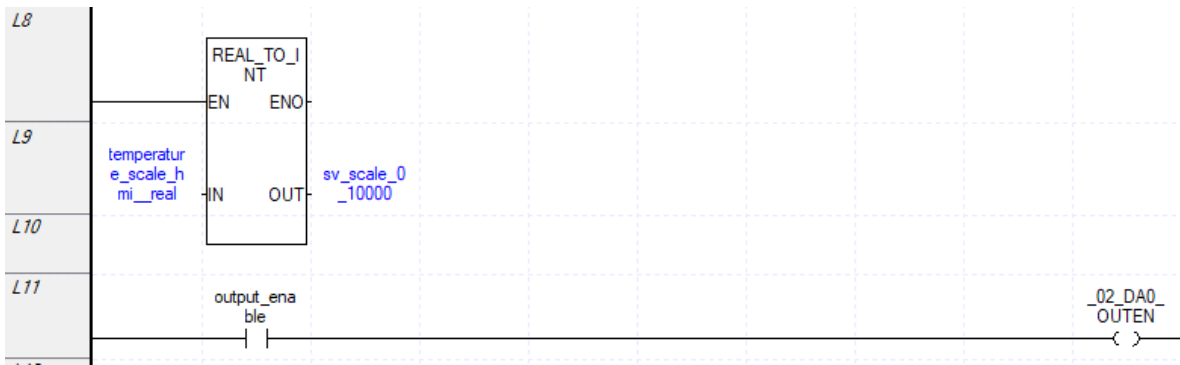
$$Y = 6.66T + 1333$$

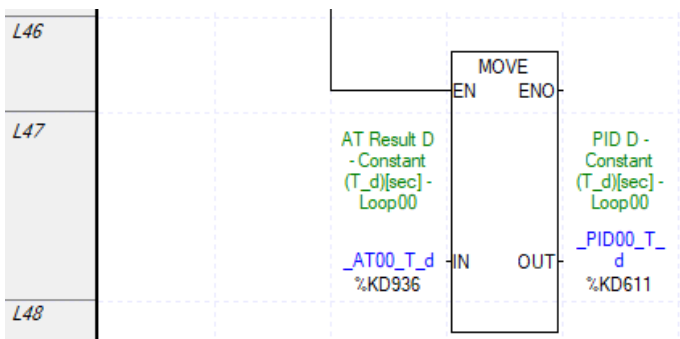
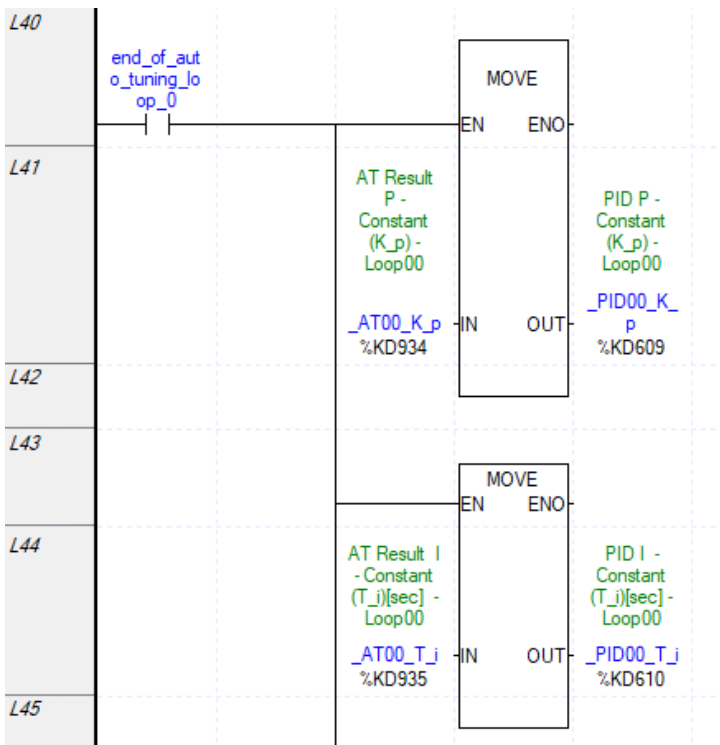
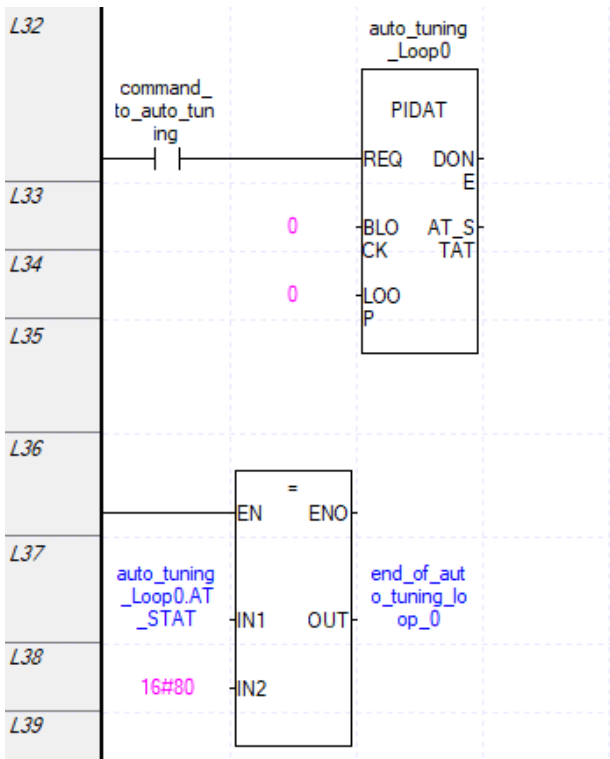
Y دمای مقیاس بندی شده است که با دادن دما به درجه سانتیگراد دمای مقیاس شده یعنی Y بدست می آید. Y بعنوان SV مقیاس بندی شده استفاده می گردد.

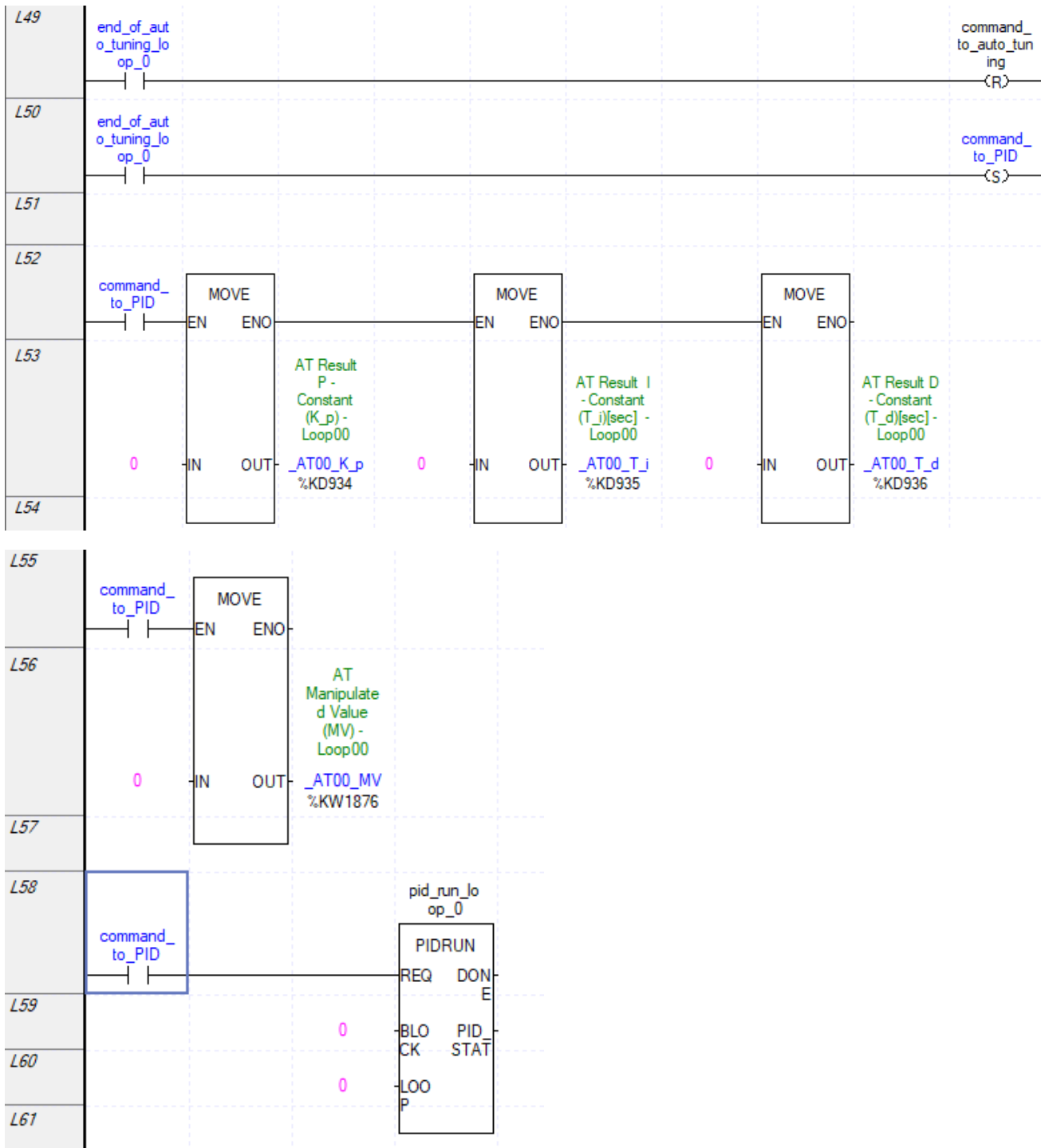
به سخت افزار کارت دقت کنید که ترموکوپل ها را در چه بازه دمایی در نظر می گیرند.

پس برنامه کامل تر به شکل زیر می باشد که اپراتور از طریق HMI دما را تعیین می کند.









ابتدا MV قسمت Auto tuning را به خروجی آنالوگ می‌دهیم سپس که ضرایب بدست آمد. ضرایب را به PID داده و MV قسمت PID را به خروجی آنالوگ می‌دهیم. مقادیر SV و PV را برای PID و Auto tuning نیز باید تعریف کنیم. مقداری که از HMI دریافت می‌شود مقدار SV و مقداری که سنسور اندازه‌گیری می‌کند مقدار PV است. وقتی خروجی stat تابع `auto-tuning` فعال شد مقدار هگزادسیمال ۸۰ را به ما می‌دهد و ما وقتی `Auto-tuning` انجام شد سپس ضرایب را به PID منتقل می‌کنیم.

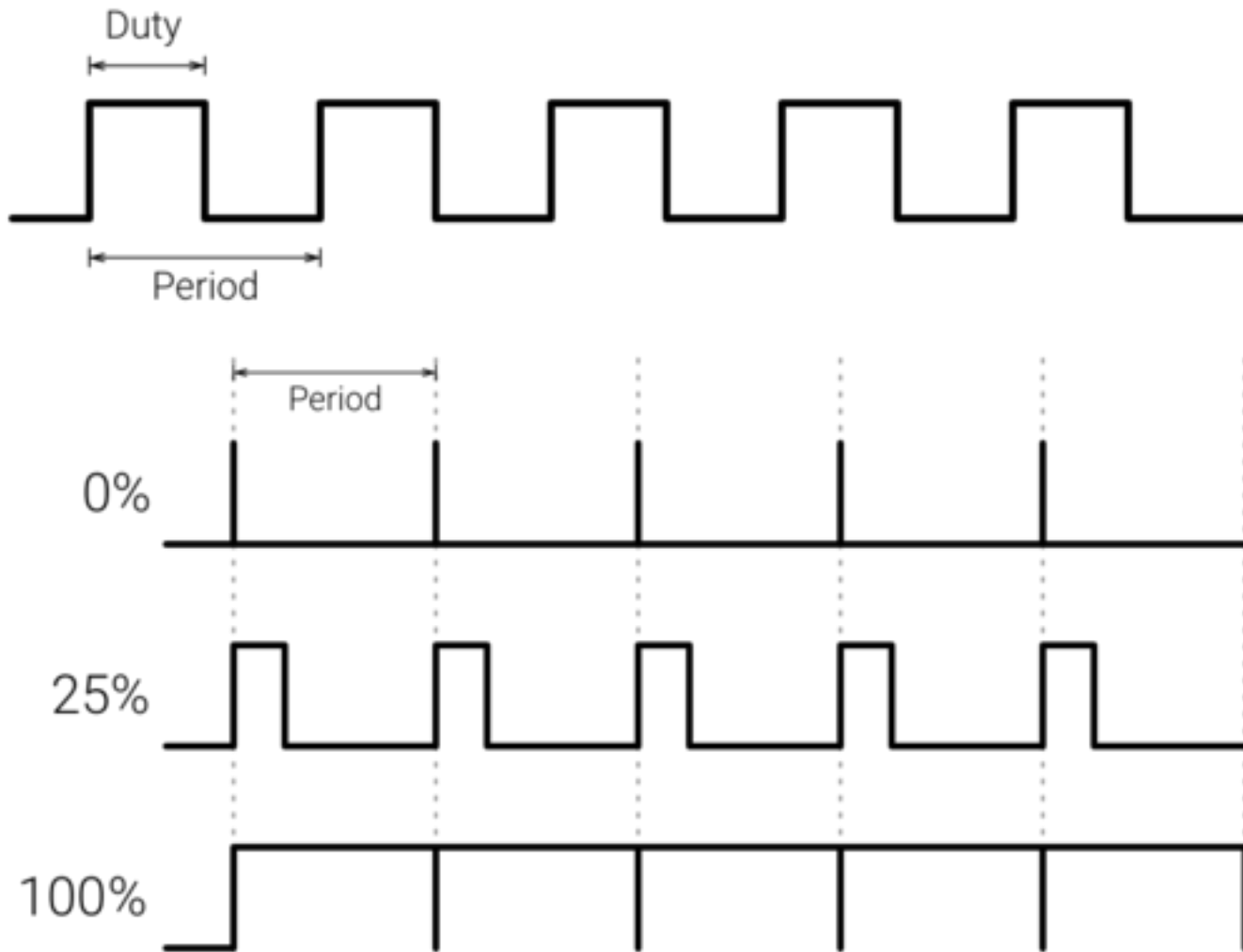
تنظیمات Auto-tuning به شکل زیر است.

Parameter	LOOP 0	LOOP 1	LOOP 2	LOOP 3
Operational Direction	Forward	Forward	Forward	Forward
Enable PWM Output	Disable	Disable	Disable	Disable
Set Value	0	0	0	0
Scan Period	100	100	100	100
Max. MV	4000	4000	4000	4000
Min. MV	0	0	0	0
PWM Contact	%Qx0.0.0	%Qx0.0.0	%Qx0.0.0	%Qx0.0.0
PWM Output Period	100	100	100	100
Hysterisis Band	10	10	10	10

تنظیمات مانند قسمت PID است. قسمت یک شماره Loop قرار دارد. در قسمت دوم تعیین می‌کنیم که افزایش MV چه تاثیری بر روی PV بگذارد. اگر افزایش MV باعث افزایش PV شود forward و اگر افزایش MV باعث کاهش PV شود Reverse است. Reverse بیشتر برای فرایند cooling و forward برای فرایند Heating استفاده می‌شود. در قسمت ۳ تعیین کنید که خروجی PWM باشد یا خیر. بستگی به نوع محرک دارد که PWM فعال شود یا خیر. در قسمت ۴ مقدار مطلوب را وارد نمایید. دقت کنید که مقدار Set value و PV باید از یک جنس باشند (مثلا هر دو ۰ تا ۱۰۰ درجه یا ۰ تا ۴۰۰۰). قسمت ۵ فواصلی که PID باید عمل کند است که واحد آن ۰.۱ میلی ثانیه است. مقدار آن از ۱۰ میلی ثانیه تا ۶۵۵۳.۵ میلی ثانیه است. اگر PLC خروجی رله‌ای دارد این مقدار را عددی بالا در نظر بگیرید در غیر اینصورت رله سریع خراب می‌شود. در قسمت ۶ حداکثر مقدار MV و در قسمت ۷ حداقل مقدار MV را تنظیم کنید. حداکثر مقدار MV بر اساس دقت کارت آنالوگ خروجی است. اگر ۱۲ بیتی باشد تا ۴۰۰۰ و اگر ۱۴ بیتی باشد تا ۱۶۰۰۰ می‌تواند تنظیم شود. در قسمت ۸ پایه خروجی که PWM را به محرک منتقل می‌کند تعیین کنید. در قسمت ۹ دوره تناوب PWM تنظیم می‌شود. در قسمت ۱۰ یک ناحیه تعریف می‌کنیم تا محرک زیاد قطع و وصل نشود مثلا مقدار این پارامتر را ۲ می‌گذاریم دمای ۱۰۰ درجه را از ۹۹ تا ۱۰۱ درجه در نظر می‌گیریم و مدام در ۱۰۰ درجه قطع و وصل نمی‌کند. در فرایند ۱۰۰ درجه با ۹۹ درجه خیلی تفاوتی ندارد می‌توان این بازه را تعریف کرد.

برای این برنامه کالیست قسمت ۳ را فعال کنیم.

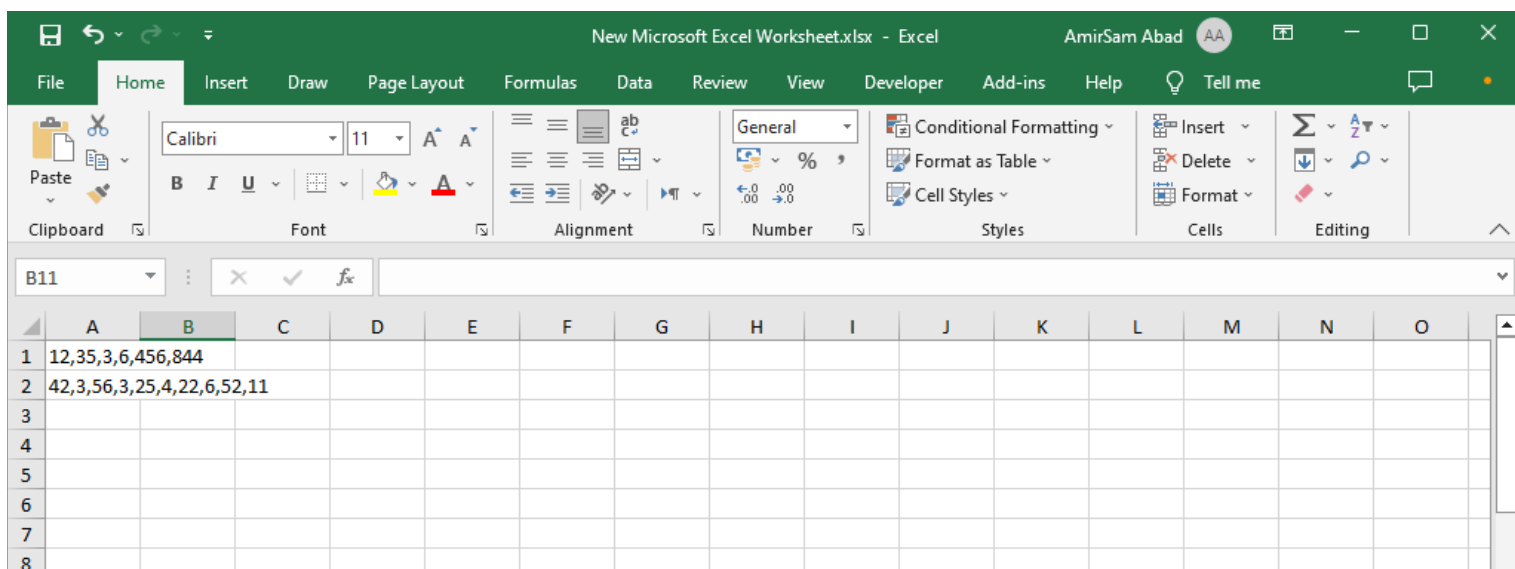
برای عملکرد بصورت ON/OFF باید از قابلیت PWM استفاده نمود. باید سیکل PWM را تعریف نمایید. مقدار MV میزان فعال بودن یا یک بودن PWM را تنظیم می کند که سیکل را به ۴۰۰۰ قسمت تبدیل می کند. شکل موج PWM بصورت زیر است.



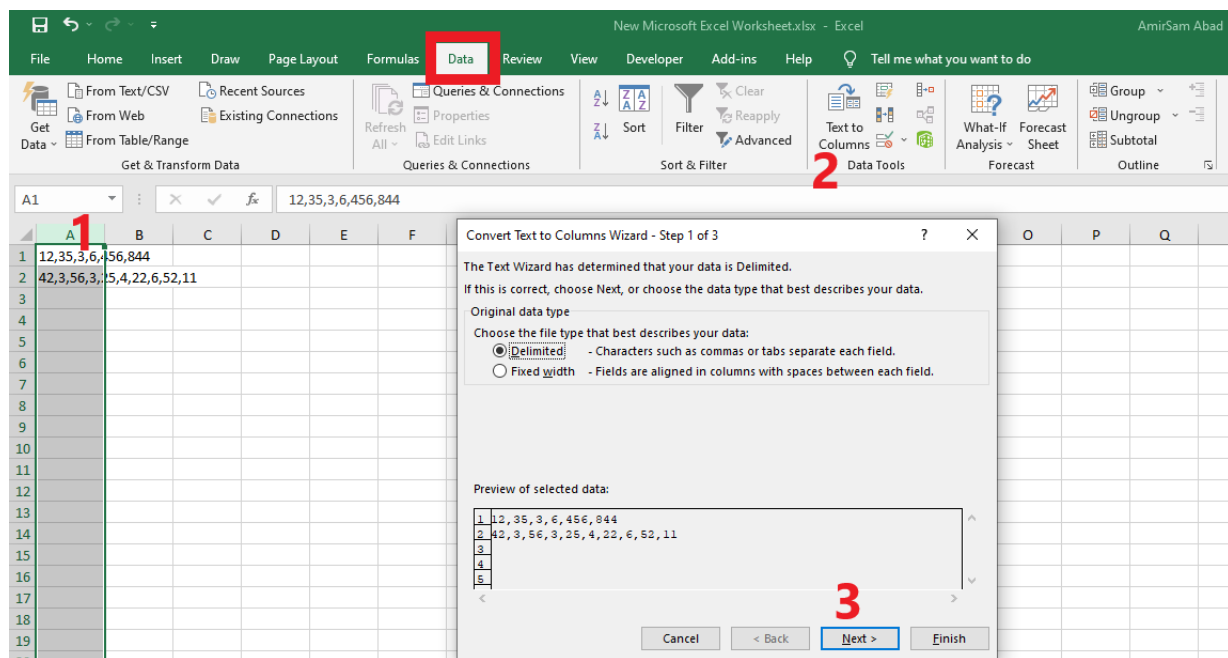
در قسمت PID قسمت PWM output را فعال نمایید سپس قسمت PWM output period را تنظیم کنید که سیکل عملکرد PWM می باشد. خروجی PWM را در قسمت PWM contact تنظیم نمایید. در فرایند حرارتی مقدار سیکل برای یک موتور میلی ثانیه مناسب می باشد.

Data logger

عموما برای اندازه‌گیری و ذخیره دما، رطوبت و فشار هوا استفاده می‌شود. خروجی آنها فایل CSV است. که متنی بوده و با یک کاما(,) از همدیگر جدا می‌شوند. PLC سری UA,UP, U قابلیت ذخیره داده را دارد که می‌توان حافظه SD تا ۱۶ گیگابایت را به آن متصل کرد و از PLC بعنوان Data Logger استفاده کرد. حافظه را باید از درون برنامه XG5000 فرمت کرد در غیراینصورت اگر از روش دیگری فرمت شود PLC کارت حافظه را شناسایی نمی‌کند و اخطار می‌دهد. فرمت حافظه نیز باید FAT32 باشد. اگر حافظه زیر ۸ گیگ بود Clusterهای آن باید ۴۰۹۶ و اگر حافظه ۱۶ گیگ بود Clusterهای آن باید ۸۱۹۲ باشد. این عدد را هنگام فرمت حافظه در قسمت Allocation unit size می‌توان تغییر داد. فایلی که data-logger تولید می‌کند و با برنامه Excel باز شده و به شکل زیر است.



در برنامه Excel یکی از ستون‌ها را انتخاب کرده و سپس به قسمت Data رفته و قسمت Convert text to columns را انتخاب نمایید. پنجره زیر نمایش داده می‌شود.



سپس پنجره زیر باز می‌شود. comma را انتخاب و بر روی next کلیک کنید.

Convert Text to Columns Wizard - Step 2 of 3

This screen lets you set the delimiters your data contains. You can see how your text is affected in the preview below.

Delimiters

- Tab
- Semicolon
- Comma
- Space
- Other:

Treat consecutive delimiters as one

Text qualifier:

Data preview

12	35	3	6	456	844					
42	3	56	3	25	4	22	6	52	11	

Cancel < Back **Next >** Finish

سپس در پنجره باز شده زیر بر روی Finish کلیک کرده تا داده‌های درون یک سطر به ستون تبدیل شوند.

Convert Text to Columns Wizard - Step 3 of 3

This screen lets you select each column and set the Data Format.

Column data format

- General
- Text
- Date: YMD
- Do not import column (skip)

'General' converts numeric values to numbers, date values to dates, and all remaining values to text.

Advanced...

Destination: SAS1

Data preview

General	General	General	General	General	General	General	General	General	General	General
12	35	3	6	456	844					
42	3	56	3	25	4	22	6	52	11	

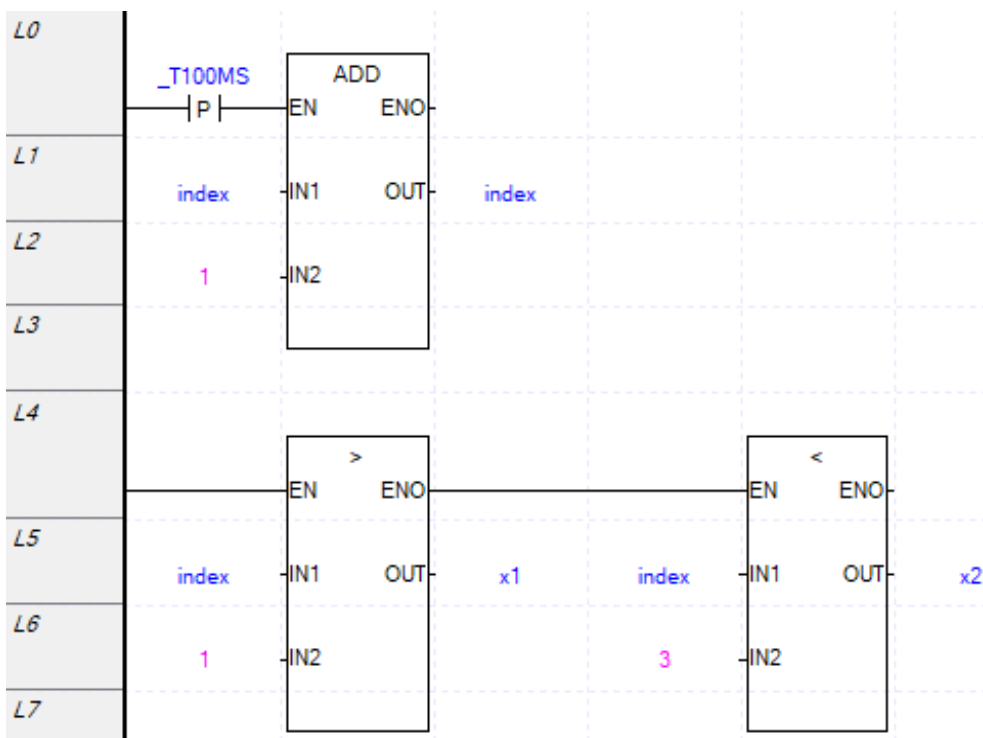
Cancel < Back Next > **Finish**

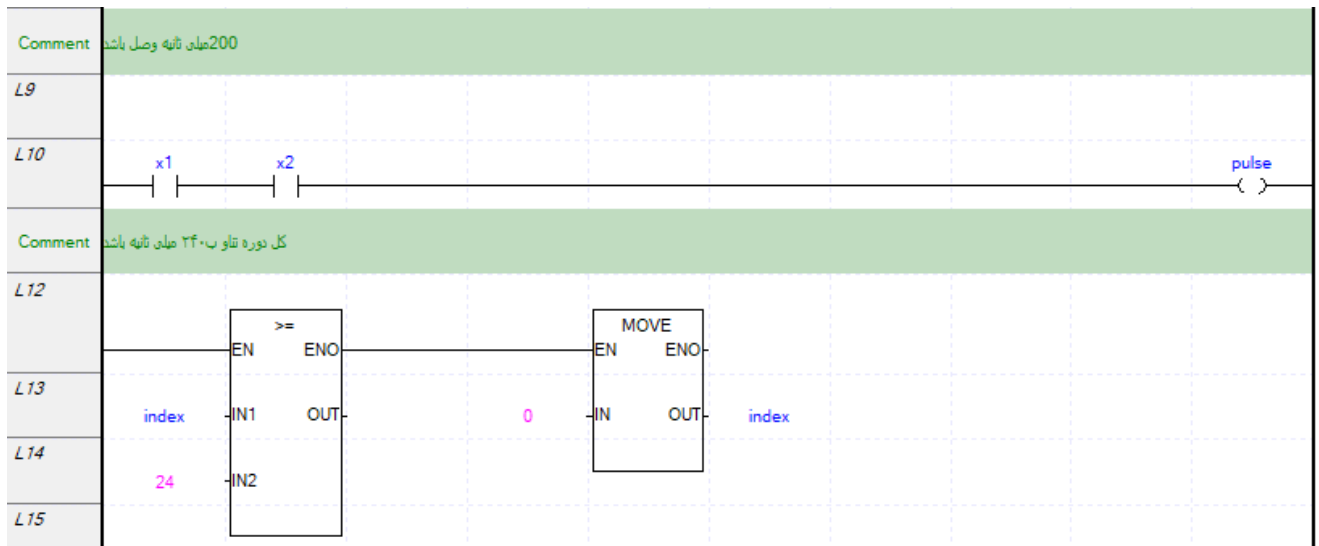
سپس نتیجه بصورت زیر است.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1	12	35	3	6	456	844										
2	42	3	56	3	25	4	22	6	52	11						
3																
4																
5																
6																
7																
8																
9																
10																
11																
12																
13																

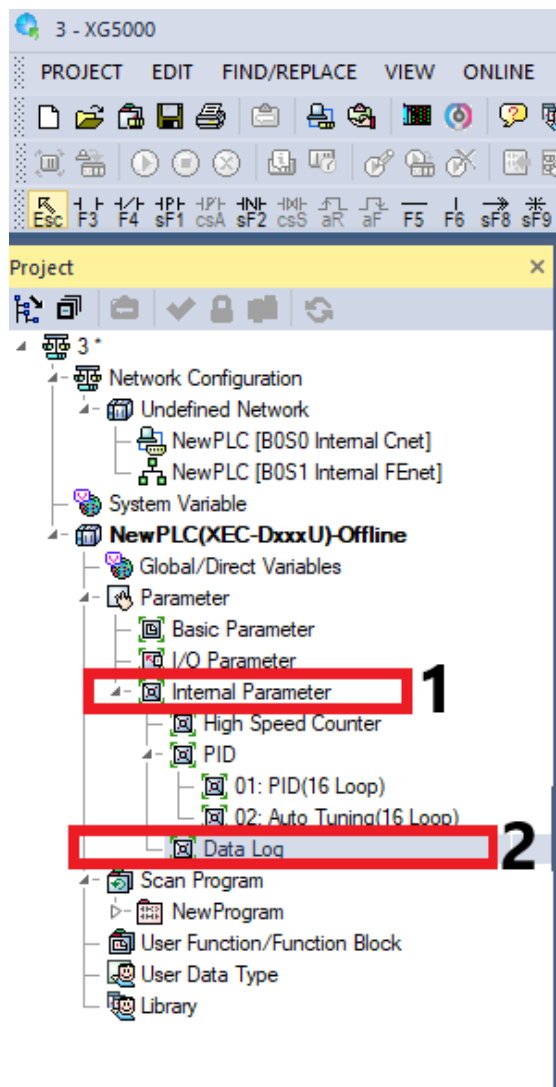
ارتعاشات آنی چون خیلی سریع رخ می دهند و از بین می روند توسط Data logger ثبت نمی شوند. می توان زمان داده برداری یا ذخیره داده را نیز تنظیم نمود. چون زمان ذخیره کردن داده مهم است پس زمانی که مثلا نتوان به تایمر داد را خودمان می سازیم.

مثال: مولد پالسی طراحی کنید که دوره تناوب آن ۲.۴ ثانیه بوده و ۲ ثانیه وصل و ۰.۴ ثانیه قطع باشد.





برای عملیات Data logger حتما از PLC نوع U استفاده نمایید. پس از انتخاب نوع PLC در قسمت Internal parameter گزینه Data Log را انتخاب کنید.



پس از دوبار کلیک بر روی DATA Log پنجره تنظیمات آن باز می‌شود که به شکل زیر است. شامل ۱۰ گروه و هر گروه شامل ۳۲ داده می‌باشد.

در قسمت ۱ شماره گروه قرار دارد. در قسمت ۲ گروه را فعال یا غیرفعال نمایید. در قسمت ۳ تنظیمات Data Logger را انجام دهید که پنجره زیر نمایش داده می‌شود.

در قسمت یک تعیین می‌کنیم که داده در هر سیکل اسکن ذخیره شود که سریع حافظه پر می‌شود و کم کاربرد است. در قسمت ۲ زمان ذخیره داده را تنظیم نمایید که هر چند ثانیه داده ذخیره شود. در قسمت ۳ تعیین می‌کنیم که هر زمان فرمان اعمال شد داده ذخیره شود. در قسمت ۴ تنظیم می‌کنیم که هر زمان فرمان اعمال شد داده ذخیره شود. قسمت ۳ و ۴ مشابه یکدیگر است.

پس از انتخاب قسمت ۴ یعنی Event logging بر روی Settings کلیک کرده و پنجره زیر نمایش داده می‌شود.

Event settings

Event condition: Single Combination **1**

E-mail settings: Don't send E-mail Send E-mail **2**

Mail address: **3**

Message:

Type: Information

Event Occurrence Condition **4**

Rising Falling Transition On Off

Combination Condition Setting **5**

AND OR

Target Device

	Device	Type	Condition
1			
2	6		
3			
4			

در قسمت ۱ انتخاب نمایید که با زدن یک شستی، داده ذخیره شود (single) و یا با چند شستی، داده ذخیره شود (combination). در قسمت ۲ و ۳ تنظیمات مربوط به ارسال ایمیل و آدرس ایمیل می‌باشد. در قسمت ۴ نحوه عملکرد شستی برای آغاز ذخیره‌سازی داده را تنظیم نمایید که با لبه بالا رونده شستی (Rising) ذخیره‌سازی داده شروع شود یا لبه پایین رونده (Falling). یا با تغییر وضعیت از صفر به یک و یا تغییر وضعیت از یک به صفر (transition) ذخیره‌سازی شروع شود و یا زمانی که یک است (on) و یا زمانی که صفر است (off). اگر قسمت ۱ را بر روی combination تنظیم کرده باشید قسمت ۵ فعال می‌شود که چند شستی با یکدیگر AND و یا OR شوند. در قسمت ۶ شستی را انتخاب نمایید.

با انتخاب قسمت ۶ پنجره زیر نمایش داده می‌شود. در قسمت ۱ بیت یا شستی مدنظر را انتخاب نمایید. یا در قسمت ۲ یک Word برای فعال کردن ذخیره‌سازی انتخاب نمایید. که اگر این Word برابر، کوچکتر، بزرگتر، بزرگتر مساوی، کوچکتر مساوی، نامساوی باشد ذخیره‌سازی فعال می‌شود.

Event settings

Conditions set

Bit condition

1 Device:

Word condition

2 Device: < 0 Setting value

Using Recovery 0 Cancel Value

OK Cancel

در پنجره زیر اگر بر روی قسمت ۴ یعنی Save Setting کلیک کنید.

Data Log parameter

Auto Logging Setting

Enable Disable Save Auto Logging Settings

1

Parameter	Group 0	Group 1	Group 2	Group 3	Group 4	Group 5	Group 6	Group 7	Group 8	Group 9
Group Settings	None	None	None	None	None	None	None	None	None	None
Data collection mode	General	General	General	General	General	General	General	General	General	General
Save Settings	Setting	Setting	Setting	Setting	Setting	Setting	Setting	Setting	Setting	Setting
5 Data 0	Type	NONE	NONE	NONE	NONE	NONE	NONE	NONE	NONE	NONE
	Name	DaName	DaName	DaName	DaName	DaName	DaName	DaName	DaName	DaName
	Device									
Data 1	Type	NONE	NONE	NONE	NONE	NONE	NONE	NONE	NONE	NONE
	Name	DaName	DaName	DaName	DaName	DaName	DaName	DaName	DaName	DaName
	Device									
Data 2	Type	NONE	NONE	NONE	NONE	NONE	NONE	NONE	NONE	NONE
	Name	DaName	DaName	DaName	DaName	DaName	DaName	DaName	DaName	DaName

OK Cancel Default Register All

پنجره زیر نمایش داده می‌شود.

Save Settings

Set save path

1 /DATALOG/ /FILExxxx.CSV

OK Cancel

History Settings

2 Reset with recent history

Keep first history

File conversion settings

3 The number of storage lines Line(1,000 ~ 32,767)

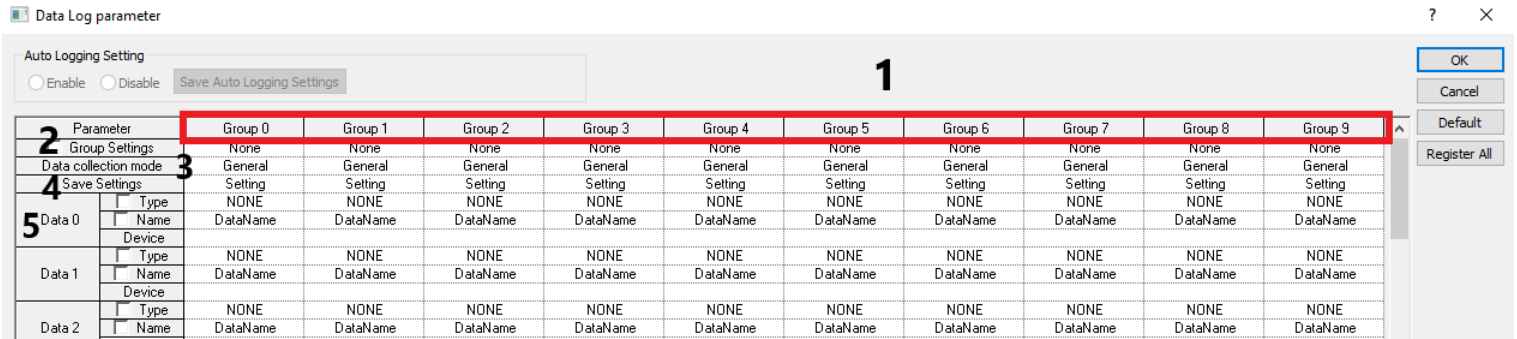
File Size [KB](10 ~ 16,384)

File backup cycle setting

4 Backup cycle: Second(1 ~ 5)

در قسمت ۱ اسم فایل که داده‌ها در آن ذخیره می‌شود را وارد نمایید که البته دقت نمایید قسمتهایی از نام فایل را نمی‌توانید تغییر دهید. بعد از فایل در اسم قسمت فایل XXXX نوشته شده اولین X شماره گروه و بعد از آن عدد ۰ تا ۹۹۹ می‌آید که می‌گوییم مثلا هر فایل ۱۰ کیلوبایت شد فایل دیگر ایجاد کند که در ادامه توضیح آن را در قسمت ۳ می‌دهیم. در قسمت ۲ تعیین می‌کنیم که داده را ذخیره نگه دارد و یا ریست شود. در قسمت ۳ تعیین می‌کنیم که حجم فایل چند کیلوبایت باشد یا تعداد داده‌های فایل چند خط باشد. قسمت ۴ بیان می‌کند اگر برق قطع شد داده‌ها را تا چند ثانیه ذخیره نگه دارد.

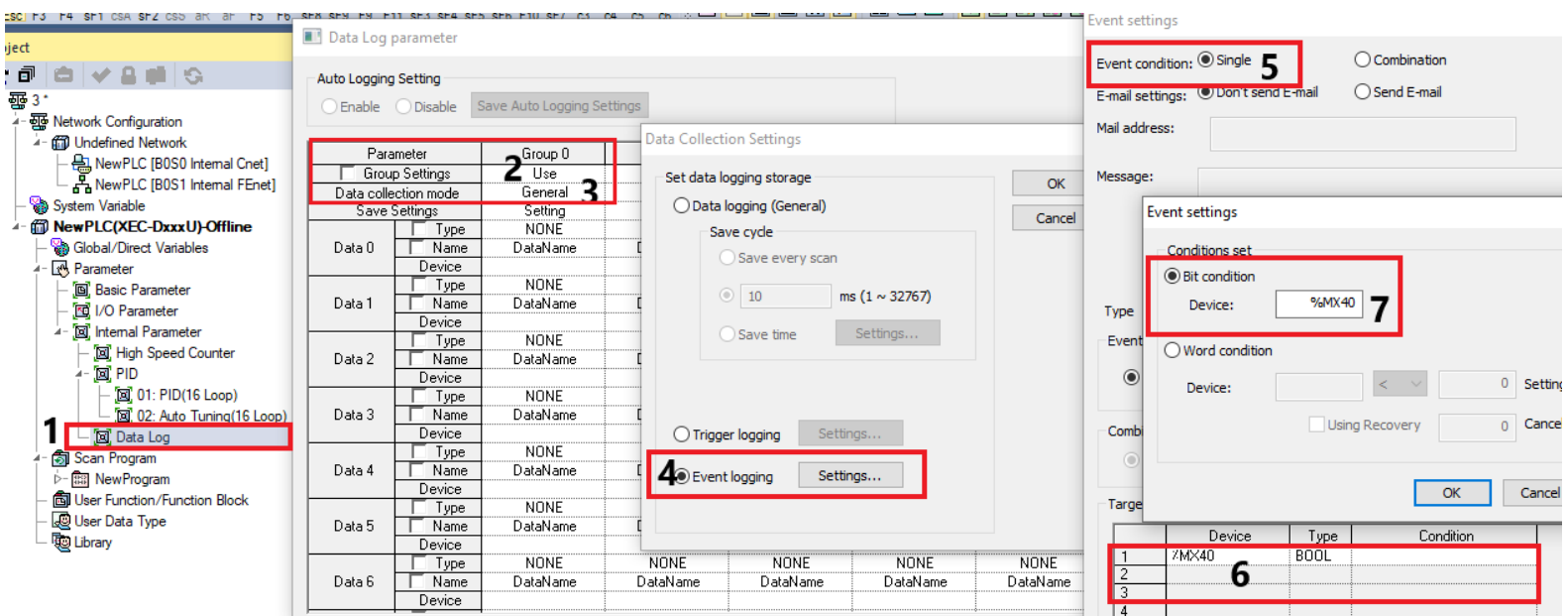
در پنجره زیر در قسمت ۵ یعنی Data قسمت Type نوع داده را انتخاب نمایید. در قسمت Name یک نام حداکثر ۸ کاراکتری وارد نمایید. در قسمت Device متغیری که داده آن خوانده می‌شود قرار می‌گیرد مثلا سنسور دما.



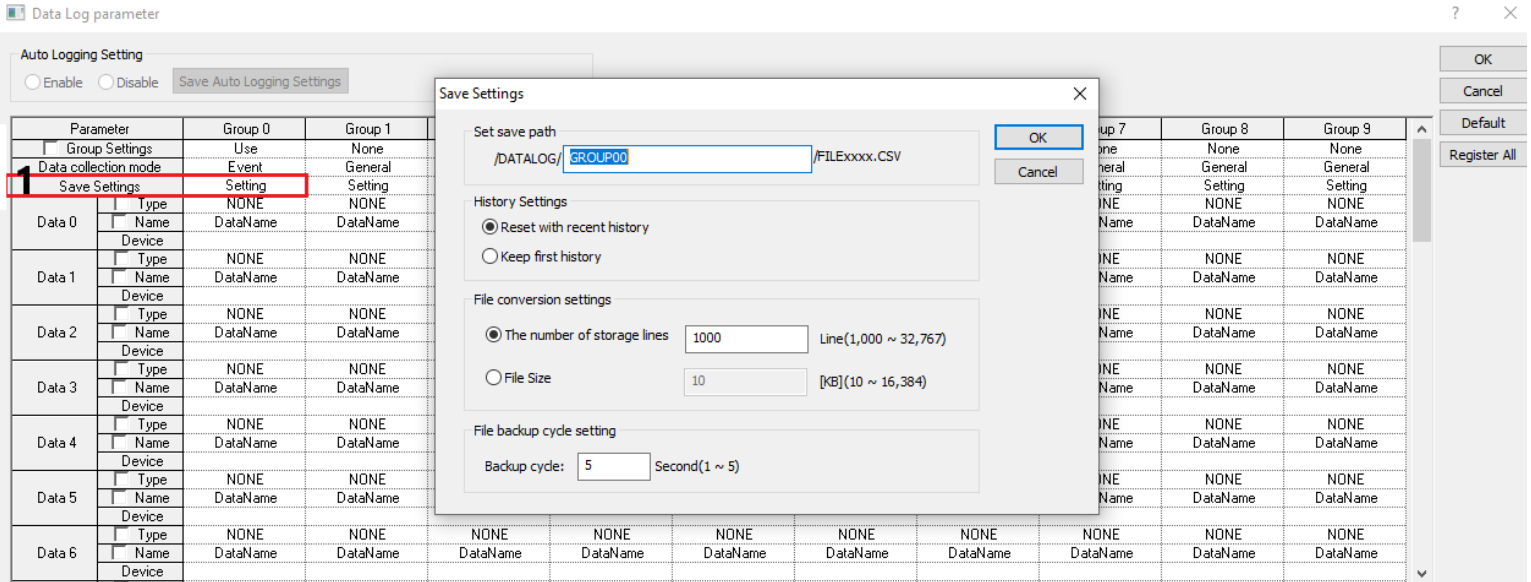
هر ۳۲ کانال همزمان ضبط می‌شوند.

مثال: برنامه‌ای بنویسید که مقدار حافظه mw0 و mw1 را که می‌تواند مربوط به یک سنسور باشد را ذخیره کند؟

تنظیمات Data logger بصورت زیر است.

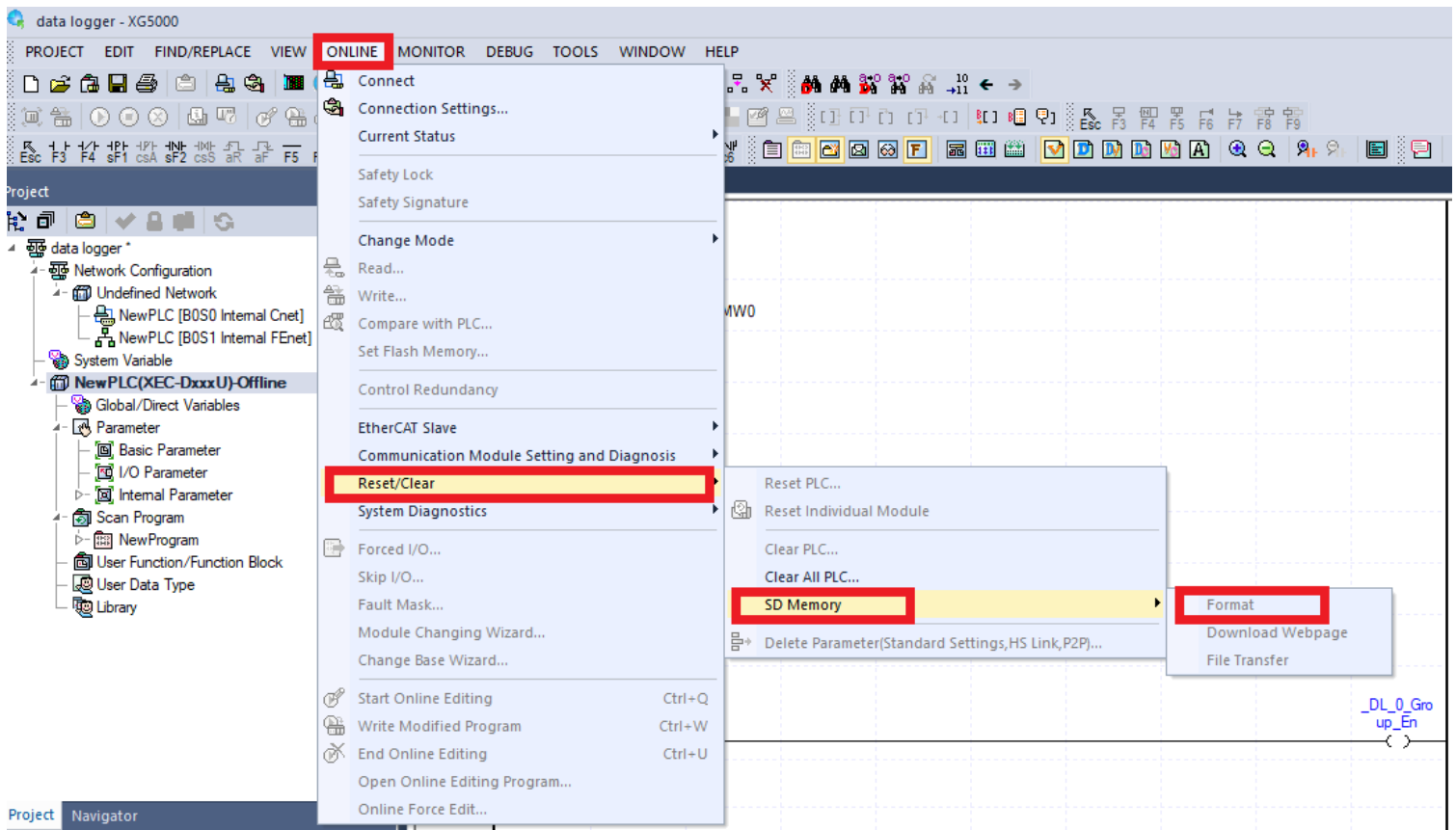


سپس در پنجره زیر تنظیمات دیگر را انجام دهید.

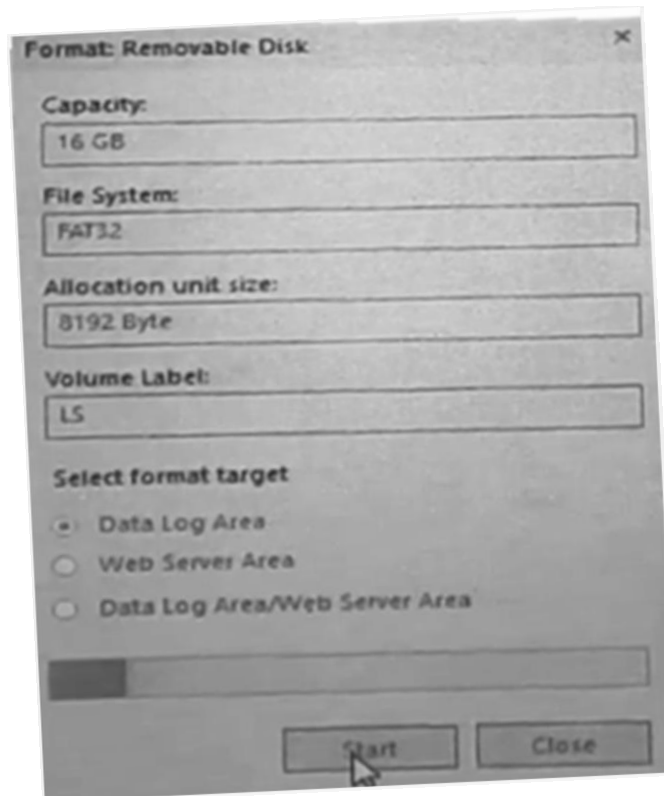


سپس بر روی OK کلیک کنید.

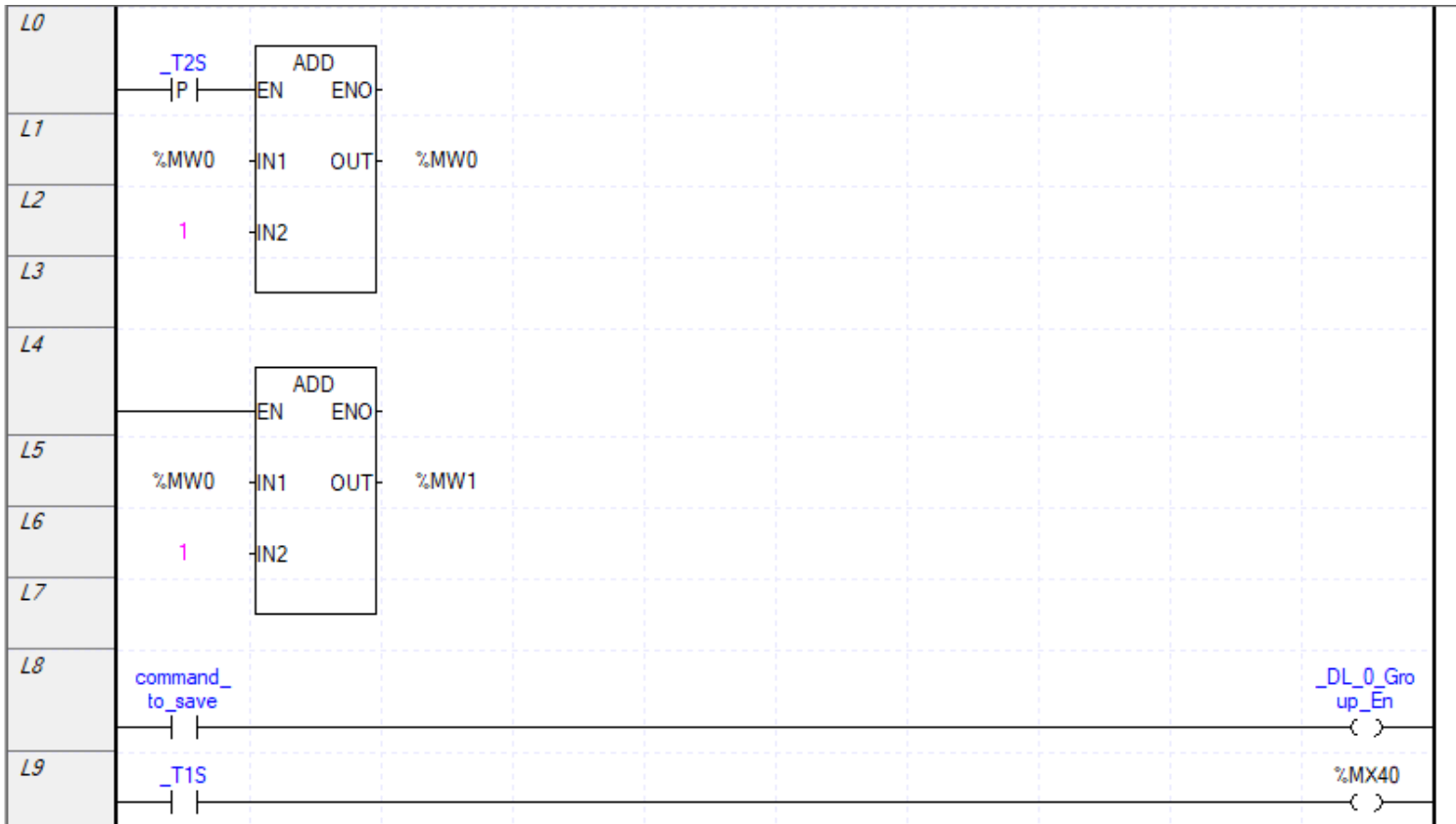
ابتدا حافظه PLC را فرمت نمایید و سپس برنامه را وارد PLC نمایید. برای فرمت کردن حافظه ابتدا اتصال PLC با کامپیوتر را برقرار نمایید و مد PLC را بر روی Stop قرار دهید از قسمت Online گزینه Reset/Clear در قسمت Memory card بر روی Format کلیک کنید.



سپس در پنجره باز شده بر روی Yes کلیک کنید و در پنجره باز شده بر روی Start کلیک کنید. اگر حافظه را بدون PLC فرمت کنید PLC حافظه را شناسایی نمی کند. پس از خرید حافظه، آن را درون PLC قرار داده و آن را فرمت کنید.



پس از فرمت فلش یک برنامه نوشته و در PLC دانلود می‌کنیم. اگر بخواهیم زمانی که فرمان می‌دهیم شروع به ذخیره داده نماید. از فلگ مربوط به فعال کردن data logger استفاده می‌کنیم. برنامه آن بصورت زیر است.



سپس تنظیمات زیر را انجام دهید.

Data Log parameter

Auto Logging Setting

Enable Disable [Save Auto Logging Settings](#)

Parameter	Group 0	Group 1	Group 2	Group 3	Group 4	Group
<input type="checkbox"/> Group Settings	None	None	None	None	None	None
Data collection mode	General	General	General	General	General	General
Save Settings	Setting	Setting	Setting	Setting	Setting	Setting
Data 0	<input type="checkbox"/> Type: INT <input type="checkbox"/> Name: test Device: %MW0	NONE	NONE	NONE	NONE	NONE
Data 1	<input type="checkbox"/> Type: INT <input type="checkbox"/> Name: test1 Device: %MW1	NONE	NONE	NONE	NONE	NONE
Data 2	<input type="checkbox"/> Type: NONE <input type="checkbox"/> Name: DataName Device:	NONE	NONE	NONE	NONE	NONE
Data 3	<input type="checkbox"/> Type: NONE <input type="checkbox"/> Name: DataName Device:	NONE	NONE	NONE	NONE	NONE
Data 4	<input type="checkbox"/> Type: NONE <input type="checkbox"/> Name: DataName Device:	NONE	NONE	NONE	NONE	NONE

Data Log parameter

Auto Logging Setting
 Enable Disable

Parameter	Group 0	Group 1	Group 2
Group Settings	None	None	None
Data collection mode	General	General	General
Save Settings			
Data 0	Type: INT Name: test Device: %MW0	None	None
Data 1	Type: INT Name: test1 Device: %MW1	None	None
Data 2	Type: NONE Name: DataName Device: DataName	None	None
Data 3	Type: NONE Name: DataName Device: DataName	None	None
Data 4	Type: NONE Name: DataName Device: DataName	None	None
Data 5	Type: NONE Name: DataName Device: DataName	None	None
Data 6	Type: NONE Name: DataName Device: DataName	None	None

Data Collection Settings

Set data logging storage

Data logging (General)

Save cycle

Save every scan

10 ms (1 ~ 32767)

Save time

Trigger logging

Event logging

Event settings

Event condition: Single Combination

E-mail settings: Don't send E-mail Send E-mail

Mail address:

Message:

Type: Information

Event Occurrence Condition

Rising Falling Transition On Off

Combination Condition Setting

AND OR

Target Device

	Device	Type	Condition
1	%Mx40	BOOL	
2			
3			
4			

object Navigator

L10	
L11	
L12	

سپس باید FTP server و FTP Client را فعال نمایید. در سمت چپ صفحه بر روی تنظیمات شبکه کلیک کنید.

test123 - XG5000

PROJECT EDIT FIND/REPLACE VIEW ONLINE MONITOR DEBUG TOOLS WINDOW HELP

Project

- test123
 - Network Configuration
 - Undefined Network
 - New PLC (BOS0 Internal Cnet)
 - New PLC (BOS1 Internal FNet)**
 - System Variable
 - New PLC (XEC-DxxxU)-Offline
 - Global/Direct Variables
 - Parameter
 - Basic Parameter
 - I/O Parameter
 - Internal Parameter
 - High Speed Counter
 - PID
 - 01: PID(16 Loop)
 - 02: Auto Tuning(16 Loop)
 - Data Log
 - Scan Program
 - New Program
 - User Function/Function Block
 - User Data Type
 - Library

NewProgram[Program] * x

L0

L1

L2

L3

L4

L5

L6

L7

L8

L9

L10

command_to_save

سپس پنجره زیر نمایش داده می‌شود. ابتدا IP Address را وارد نمایید و سپس سربرگ FTP/SNTP Setting را انتخاب

نمایید.

Standard Settings - FEnet

Basic Settings Host Table Settings FTP/SNTP Settings

TCP/IP Settings

Station No.: 0

Media: Port1: AUTO Port2: AUTO

IP Address: 192 . 168 . 1 . 2

Subnet Mask: 255 . 255 . 255 . 0

Gateway: 192 . 168 . 1 . 1

DNS Server: 0 . 0 . 0 . 1

DHCP Relay OPC UA

No. of Dedicated Connections: 3 (1 - 15)

Receive Time Out Settings

Client: 0 x1s

Server: 15 x1s

Driver Setting

Server Mode: XGT server Modbus Settings

RAPIEnet Settings: Disable

OK Cancel

در قسمت FTP Setting گزینه FTP Server را انتخاب نمایید. User ID و Password را وارد نمایید و سپس OK را انتخاب نمایید. سپس PLC را خاموش و روشن نمایید.

Standard Settings - FEnet

Basic Settings Host Table Settings FTP/SNTP Settings

FTP / Web Server Setting

Enable FTP Server

Enable Web Server

User ID: LSUSER

Password: 0000

Show Password

Time Synchronization Settings

SNTP (Simple Network Time Protocol)

SNTP Server IP Address: 203 . 248 . 240 . 140

Port Number: 123

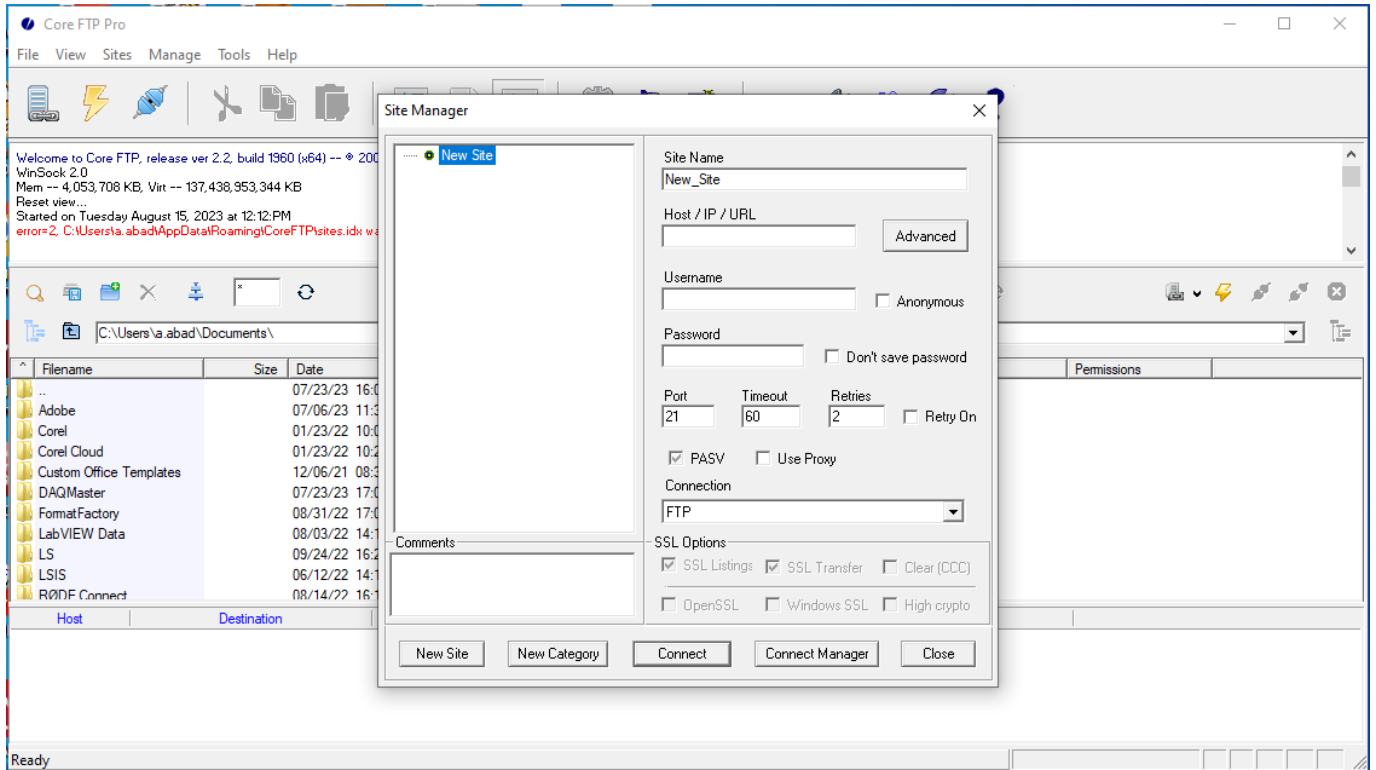
Synchronization Cycle: 30min

UTC Time Setting: (UTC+09:00) Seoul

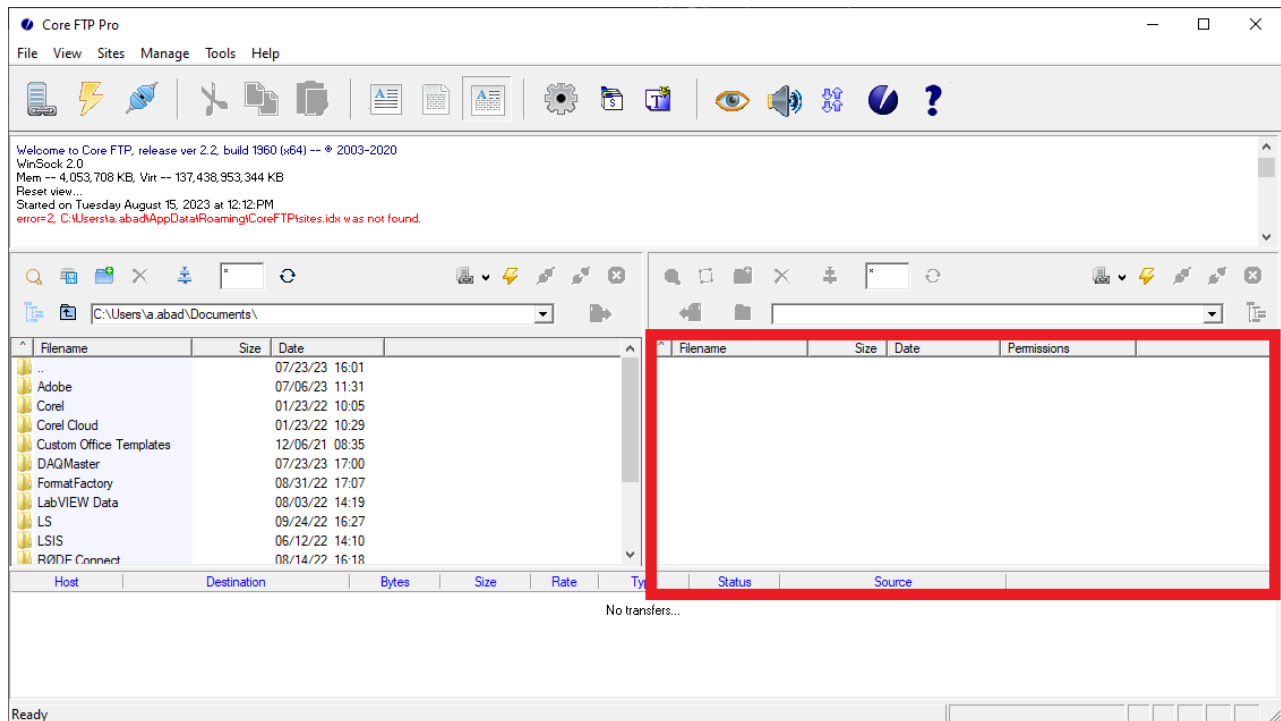
Warning) User ID and password may not be available in older versions due to the encryption when using FTP server function.

OK Cancel

نرم افزار Core FTP PRO را باز نموده و IP Address و USER ID و Password را وارد نمایید.



و سپس در پنجره زیر در سمت راست حافظه متصل به PLC نشان داده می شود و داده های آن را می توان با دبل کلیک ویرایش یا انتقال داد.



شمارنده سرعت بالا (high speed counter)

این شمارنده‌ها در PLC دارای سخت‌افزار جداگانه‌ای هستند و به آنها HSC نیز گفته می‌شود. تعداد این شمارنده‌ها در هر PLC متفاوت است و می‌توان ۴ تا ۸ عدد از این شمارنده‌ها را در PLC داشت. می‌توان این شمارنده‌ها را به دو دسته خطی و حلقوی تقسیم‌بندی کرد. این شمارنده‌ها نیز می‌توانند بصورت بالا شمار، پایین شمار و یا بالا/پایین شمارش را انجام داد. در PLC سری H ورودی‌های IX0.0.0 تا IX0.0.7 ورودی‌های HSC هستند. اگر از یکی از ورودی‌های آن استفاده نمایید بصورت پیش فرض بصورت بالا شمار شمارش را انجام می‌دهد. در غیر این صورت باید با فعال کردن یک فلگ، پایین شمار شمارش می‌کند. اگر انکدر بخواهیم نصب کنیم و از فاز A و B نیز استفاده نماییم ۴ انکدر را می‌توان متصل نمود. ۴ ورودی IX0.0.0 تا IX0.0.3 با فرکانس ۱۰۰ کیلوهرتز عمل می‌کنند و ۴ ورودی دیگر ۲۰ کیلوهرتز می‌باشد که اگر ترکیبی و یا همزمان از دو ورودی استفاده نمایید این فرکانس‌ها نصف می‌شوند یعنی ۵۰ کیلوهرتز و ۱۰ کیلوهرتز. کارت‌های HSC نیز موجود می‌باشد که فرکانس کاری آنها بیشتر بوده و حداقل فرکانس آنها ۲۰۰ کیلوهرتز می‌باشد. برای مقایسه مقدار شمارنده بهتر است از مقایسه‌گر HSC استفاده گردد تا دقت و سرعت بالاتر باشد. هر شمارنده دو مقایسه‌گر دارد.

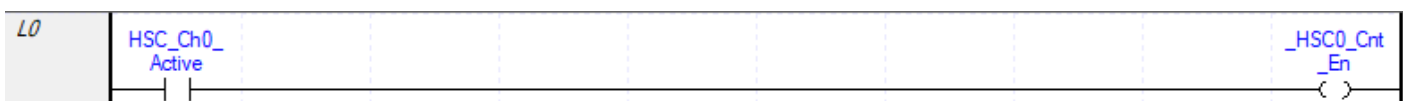
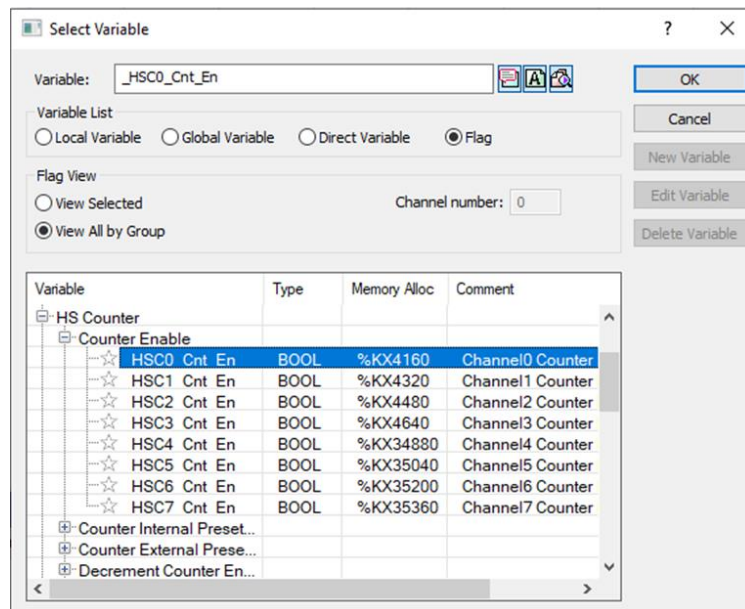
فرکانس لازم برای شمارش HSC به روش زیر محاسبه می‌شود. مثلاً برای یک موتور با سرعت ۳۰۰۰ دور بر دقیقه و داشتن یک انکدر ۱۰۰۰ پالس به HSC، فرکانس ۵۰ کیلوهرتز نیاز می‌باشد.

$$3000 \times 1000 = 3000000 \text{ تعداد پالس در دقیقه}$$

$$3000000 / 60 = 50 \text{ KHz تعداد پالس بر ثانیه}$$

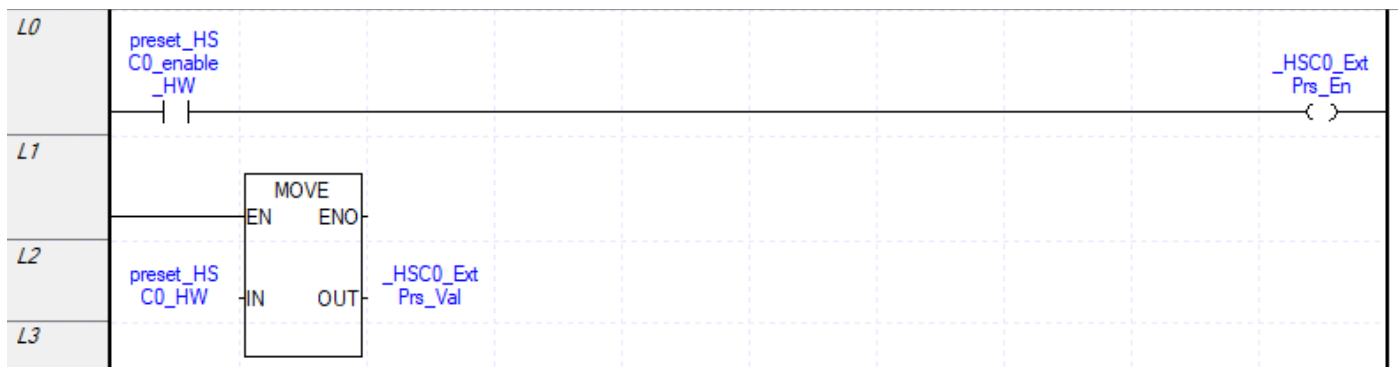
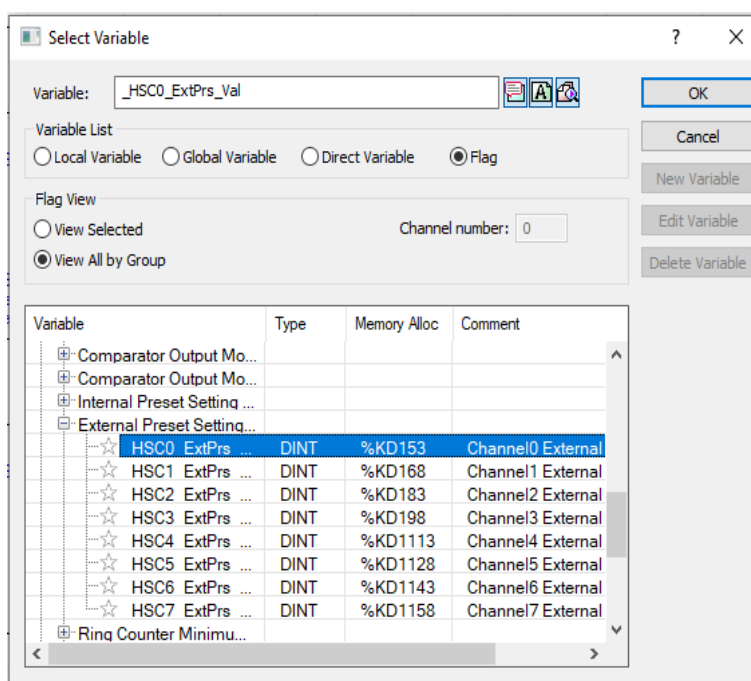
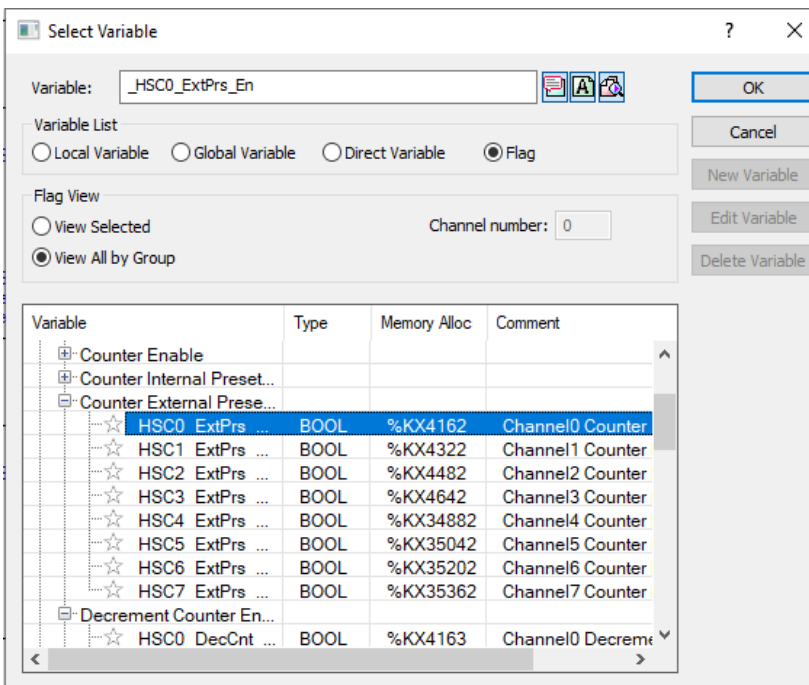
می‌توان Motion Control را به PLC وصل کرد و تعداد پالس خروجی آنرا اندازه‌گیری کرد.

برای فعالسازی HSC باید از فلگ کویل مرتبط به آن استفاده نمود که به شکل زیر است و سپس وارد تنظیمات آن شد.

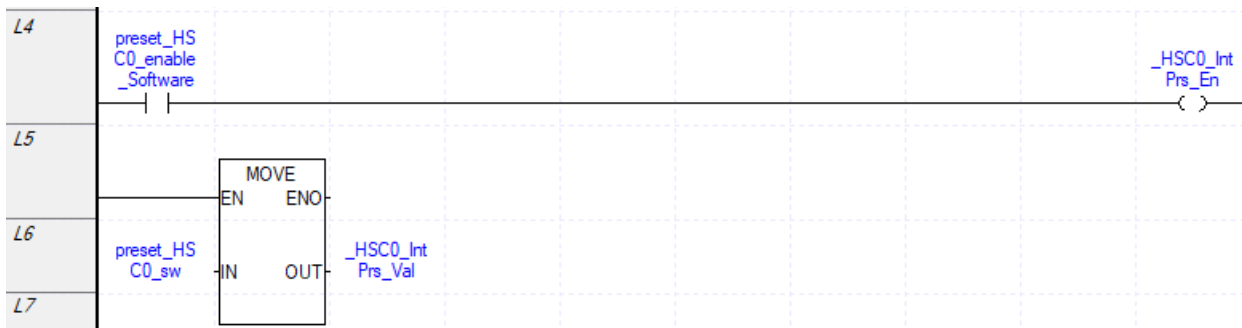
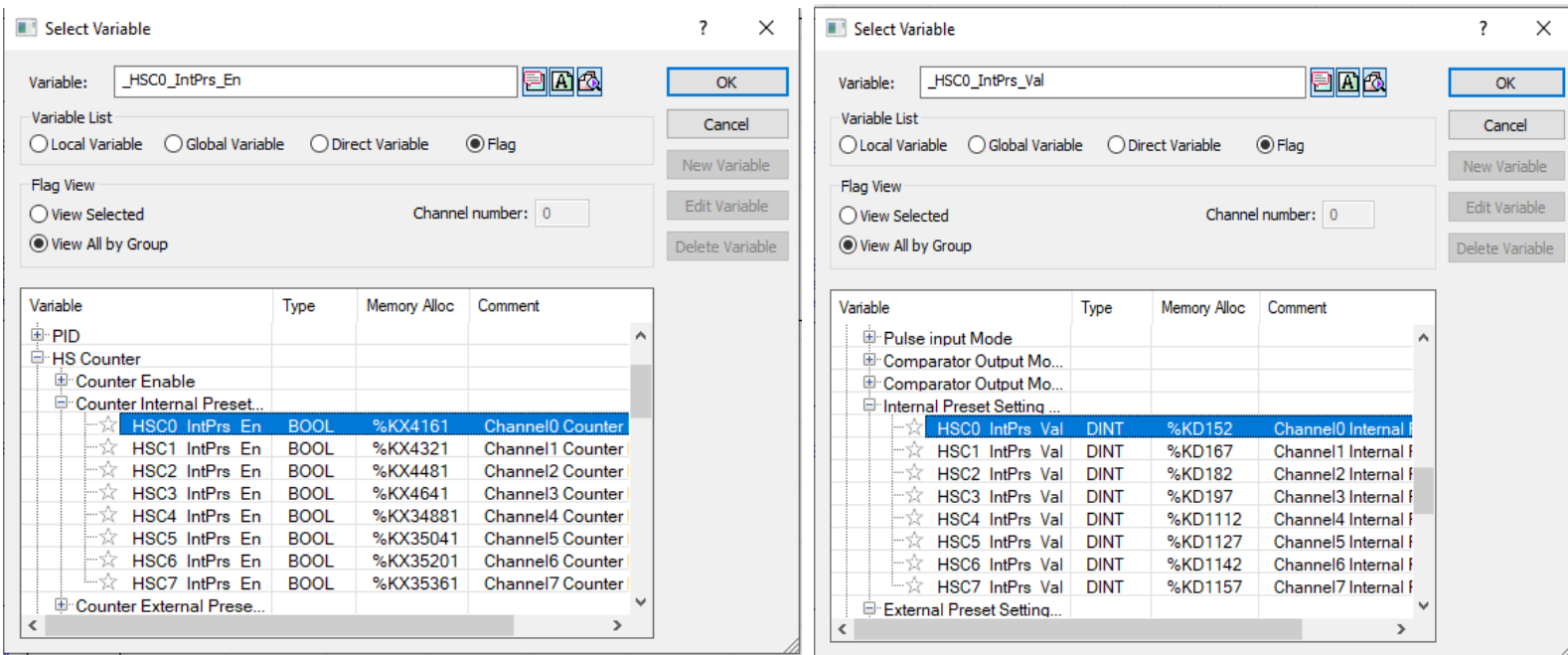


به دو صورت می‌توان شمارنده را Preset نمود بصورت سخت‌افزاری و نرم‌افزاری. بصورت پیش فرض مقدار اولیه شمارنده صفر می‌باشد اما در حالت سخت‌افزاری با فعال کردن یک ورودی مقدار اولیه شمارنده را هر عدد دلخواهی می‌توان تنظیم نمود. ورودی‌های Ix0.0.8 تا Ix0.0.15 مربوط به Preset سخت‌افزاری می‌باشد. به اینصورت که Ix0.0.8 مربوط به تنظیم مقدار اولیه شمارنده سرعت بالای ورودی Ix0.0.0 و Ix0.0.9 مربوط به تنظیم مقدار اولیه شمارنده سرعت بالای ورودی Ix0.0.1 و..... می‌باشد. اگر از فاز B و A برای ورودی شمارنده سرعت بالای اول استفاده نمایید دیگر Ix0.0.9 استفاده نمی‌شود. نوع داده شمارنده سرعت بالا DINT می‌باشد یعنی از مقدار ۲۱۴۷۴۸۳۶۴۸- تا ۲۱۴۷۴۸۳۶۴۷ را شمارش می‌کند. اگر تعداد ورودی‌های PLC کم باشد می‌توان بصورت نرم‌افزاری شمارنده را Preset نمود. البته Preset سخت‌افزاری سرعت بالاتری نسبت به نرم‌افزاری دارد.

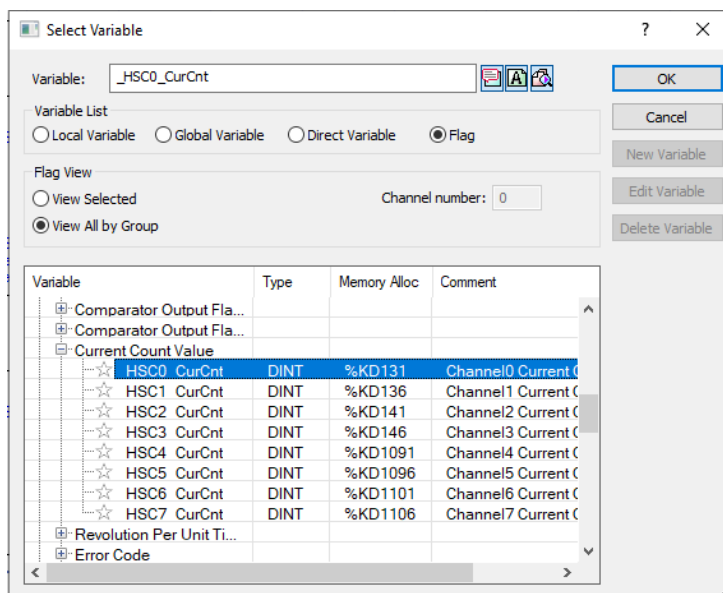
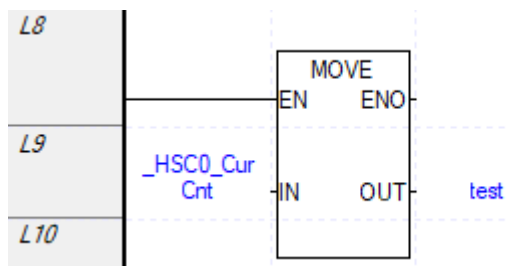
برنامه Preset سخت‌افزاری به شکل زیر است که فلگ کوپل آن را باید فعال نمود. می‌توان از دو طریق مقدار آن را تنظیم نمود. روش اول به شکل زیر است. روش دوم در تنظیمات HSC می‌باشد. دقت کنید که در روش دوم به تابع move نیاز نیست.



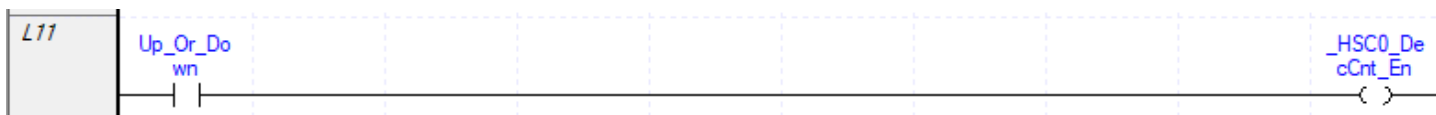
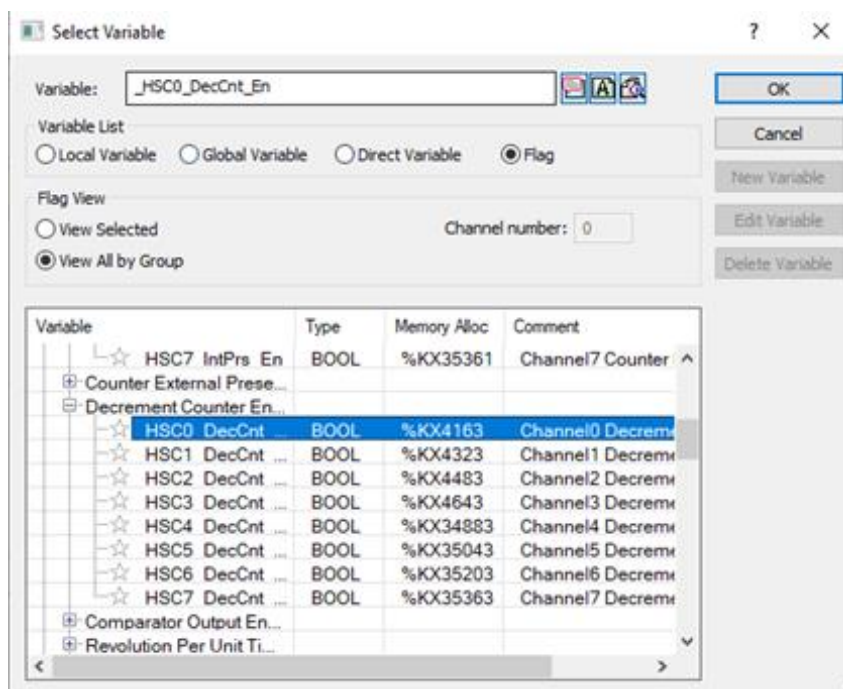
برنامه Preset نرم‌افزاری به شکل زیر است که فلگ کوپل آن را باید فعال نمود. می‌توان از دو طریق مقدار آن را تنظیم نمود. روش اول به شکل زیر است. روش دوم در تنظیمات HSC می‌باشد. دقت کنید که در روش دوم به تابع move نیازی نیست.



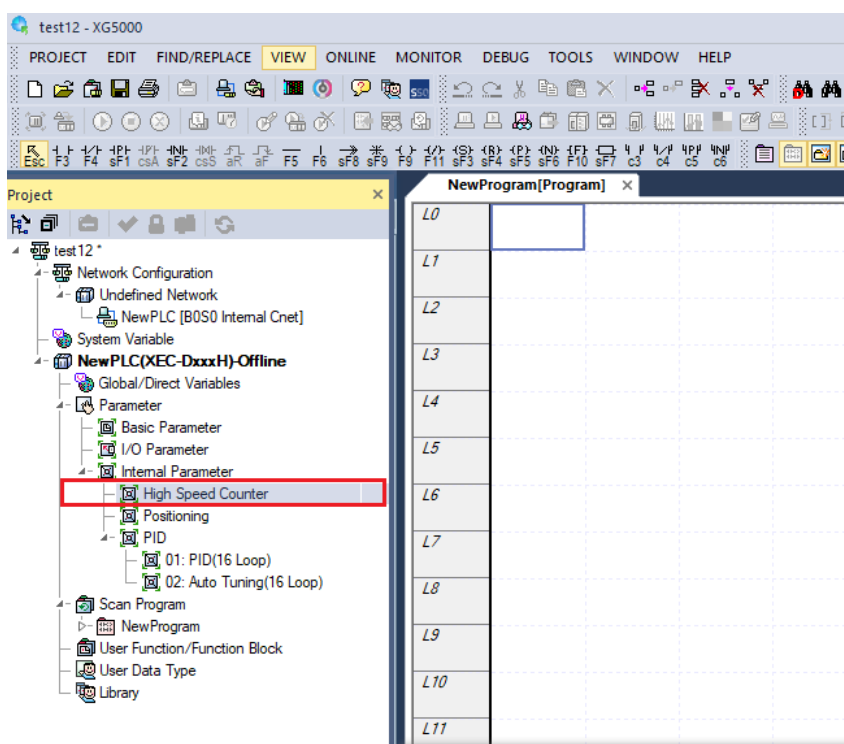
برای خواندن مقدار HSC0 از فلگ مربوط به آن مقدار جاری شمارنده سرعت بالا را میخوانیم. آدرس حافظه مقدار شمارنده برای کانال صفر %KD131 می‌باشد.



برای اینکه موقعی که یک ورودی به شمارنده سرعت بالا متصل است پایین شمار بشمارد می توان از فلگ زیر استفاده نمود. آدرس حافظه آن برای کانال صفر %KX4163 می باشد که اگر صفر باشد شمارنده بالا شمار و اگر یک باشد شمارنده پایین شمار می شمارد.



برای فعالسازی HSC باید در قسمت سمت چپ برنامه XG5000 گزینه HSC را انتخاب نمایید.



پس از انتخاب high speed counter پنجره زیر نمایش داده می‌شود. در بالای آن شماره کانال یا (Counter) قرار دارد.

Special Module Parameter



High Speed Counter Module

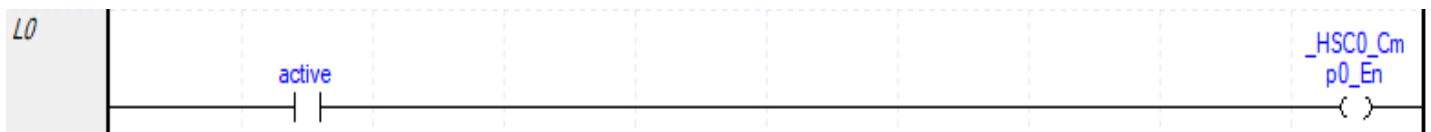
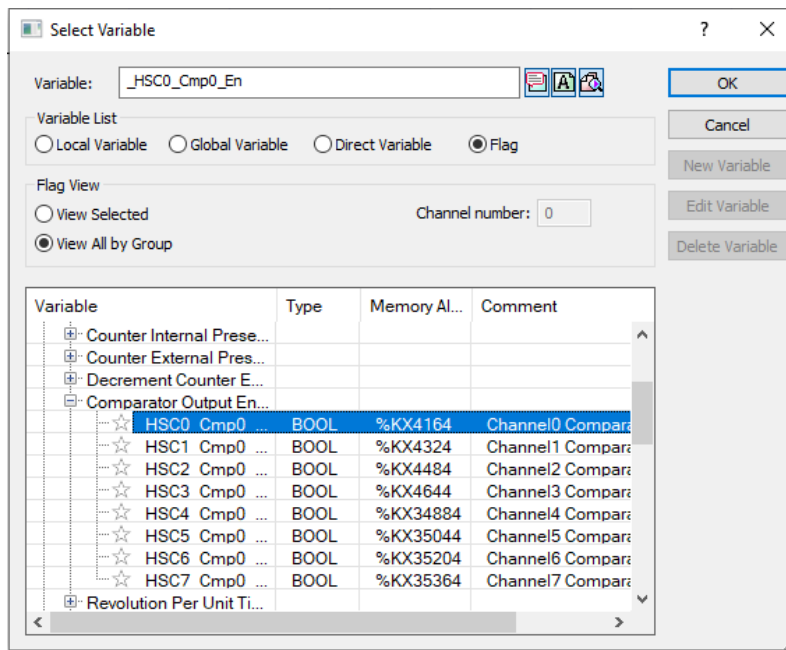
Parameter	CH 0	CH 1	CH 2	CH 3
1 <input type="checkbox"/> Counter Mode	Linear	Linear	Linear	Linear
2 <input type="checkbox"/> Pulse Input Mode	1-Phs 1-In x1	1-Phs 1-In x1	1-Phs 1-In x1	1-Phs 1-In x1
3 Internal Preset	0	0	0	0
4 External Preset	0	0	0	0
5 Ring Counter Min.	0	0	0	0
6 Ring Counter Max.	0	0	0	0
7 <input type="checkbox"/> Compare 0 Mode	(Present Value)<	(Present Value)<	(Present Value)<	(Present Value)<
8 <input type="checkbox"/> Compare 1 Mode	(Present Value)<	(Present Value)<	(Present Value)<	(Present Value)<
9 Compare 0 Min. Setting	0	0	0	0
10 Compare 0 Max. Setting	0	0	0	0
11 Compare 1 Min. Setting	0	0	0	0
12 Compare 1 Max. Setting	0	0	0	0
13 <input type="checkbox"/> Compare 0 Output Point	Not Used	Not Used	Not Used	Not Used
14 <input type="checkbox"/> Compare 1 Output Point	Not Used	Not Used	Not Used	Not Used
15 Unit Time [ms]	1	1	1	1
16 Pulse/Rev Value	1	1	1	1

OK Cancel

در قسمت ۱ مد شمارنده که بصورت خطی عمل کند یا بصورت رینگ را تعیین نمایید. در قسمت ۲ حالت‌های پالس ورودی می‌باشد. حالت اول یک ورودی یک فاز و لبه بالارونده است. x1 به معنای لبه بالارونده است. یعنی ورودی Ix0.0.0 لبه بالارونده پالس را شمارش می‌کند. و ۸ شمارنده سرعت بالا داریم. حالت دوم یک فاز دو ورودی و لبه بالارونده است. یعنی لبه بالارونده ورودی Ix0.0.0 و Ix0.0.1 را شمارش کند. اگر به ورودی دوم صفر ولت برسد شمارنده بالا شمار است و اگر به ورودی دوم ۲۴ ولت وصل باشد پایین شمار است. اگر دو خروجی انکدر را وصل کنیم در یک جهت چرخش بالا شمار و در جهت دیگر پایین شمار می‌شمارد. در این حالت ۴ شمارنده سرعت بالا داریم. حالت سوم یعنی به دو ورودی پالس اعمال می‌شود اگر به Ix0.0.0 پالس بدهیم Up شمارش می‌کند و اگر به Ix0.0.1 پالس بدهیم Down شمارش می‌کند. در صورتی که ورودی دوم قطع باشد فقط بسمت بالا شمارش می‌کند و اگر ورودی اول قطع باشد فقط به سمت پایین شمارش می‌کند. اگر به یکی از ورودی‌ها ۲۴ ولت بدهیم شمارش انجام نمی‌شود. در این حالت ۴ شمارنده سرعت بالا داریم. حالت چهارم دو فاز یعنی لبه بالارونده و پایین‌رونده دو ورودی را شمارش می‌کند که دقت بالایی در شمارش دارد. یکی از ورودیها قطع باشد شمارش انجام نمی‌شود. در این حالت ۴ شمارنده سرعت بالا داریم. در آدرس حافظه %KW301 کانال صفر مقدار این حالت را از صفر تا سه می‌توان تغییر داد. در قسمت ۳ مقدار اولیه شمارنده از طریق نرم‌افزاری را تنظیم می‌کند. در آدرس حافظه %KW304 کانال صفر مقدار این پارامتر را می‌توان تغییر داد. در قسمت ۴ مقدار اولیه شمارنده را از طریق ورودی‌های دیجیتال مربوطه تنظیم می‌کند. در آدرس حافظه %KW306 کانال صفر مقدار این پارامتر را می‌توان تغییر داد. در قسمت ۵ مقدار حداقل شمارنده رینگ را وارد نمایید. در قسمت ۶ مقدار حداکثر شمارنده رینگ را وارد نمایید. در هر شمارنده ۲ مقایسه مقدار شمارنده امکانپذیر است که در قسمت ۷ اولین مدل مقایسه با آدرس حافظه

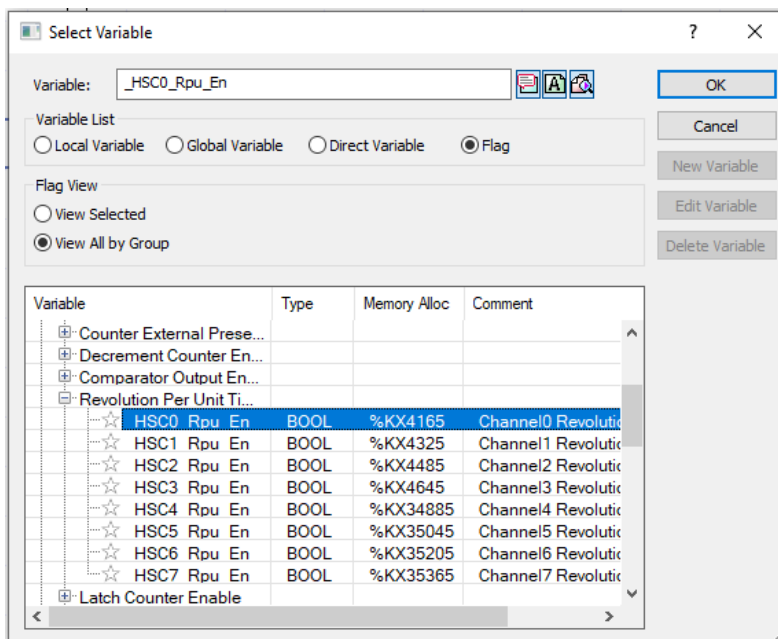
%KW302 کانال صفر است و دارای ۶ حالت از صفر تا ۵ می باشد. در قسمت ۸ دومین مدل مقایسه تنظیم می شود. در قسمت ۷ و ۸ نوع مقایسه مقدار شمارنده که آدرس حافظه آن %KD131 برای کانال صفر است با مقدار مدنظر که آدرس حافظه آن %KD156 حداقل مقدار و %KD157 حداکثر مقدار مد صفر برای کانال صفر است تعیین می شود که اگر مقدار شمارنده کوچکتر، بزرگتر، کوچکتر مساوی، بزرگتر مساوی، مساوی، نامساوی و درون محدوده (include) و خارج از محدوده (Exclude) بود خروجی تنظیم شده در قسمت ۱۳ و ۱۴ فعال می شود. برای حالت درون محدوده، اگر مقدار شمارنده بزرگتر مساوی مقدار حداقل و کوچکتر مساوی مقدار حداکثر بود خروجی یک شود و برای حالت خارج از محدوده، مقدار شمارنده کوچکتر مساوی مقدار حداقل و بزرگتر مساوی مقدار حداکثر بود خروجی فعال می شود. در قسمت ۹ کمترین مقدار مقایسه برای حالت اول و در قسمت ۱۰ بیشترین مقدار مقایسه برای حالت اول تنظیم می شود در قسمت ۱۱ کمترین مقدار مقایسه برای حالت دوم و در قسمت ۱۲ بیشترین مقدار مقایسه برای حالت دوم تنظیم می شود. قسمت ۱۰ و ۱۲ برای مقایسه حالت اول و دوم زمانی استفاده می شوند که قسمت ۷ و ۸ بر روی درون محدوده (include) و خارج محدوده (Exclude) باشد. پایه خروجی مدنظر را در قسمت ۱۳ با آدرس حافظه %KW320 برای کانال صفر تنظیم نمایید. مقدار آن از صفر تا ۱۶ قابل تنظیم است و برای مقایسه حالت دوم پایه خروجی مدنظر را در قسمت ۱۴ تنظیم نمایید. در قسمت ۱۵ واحد زمان که از ۱ تا ۶۰۰۰۰ میلی ثانیه قابل تنظیم است را مقداردهی کنید. از این قابلیت برای محاسبه دور بر واحد زمان می توانید استفاده نمایید. در قسمت ۱۶ مقدار پالس به ازای یک دور کامل را وارد نمایید.

وقتی مقایسه گر را فعال نمودید باید فلگ مربوط به خروجی آن را نیز فعال نمایید که آدرس خروجی شمارنده کانال صفر %Kx4164 می باشد.

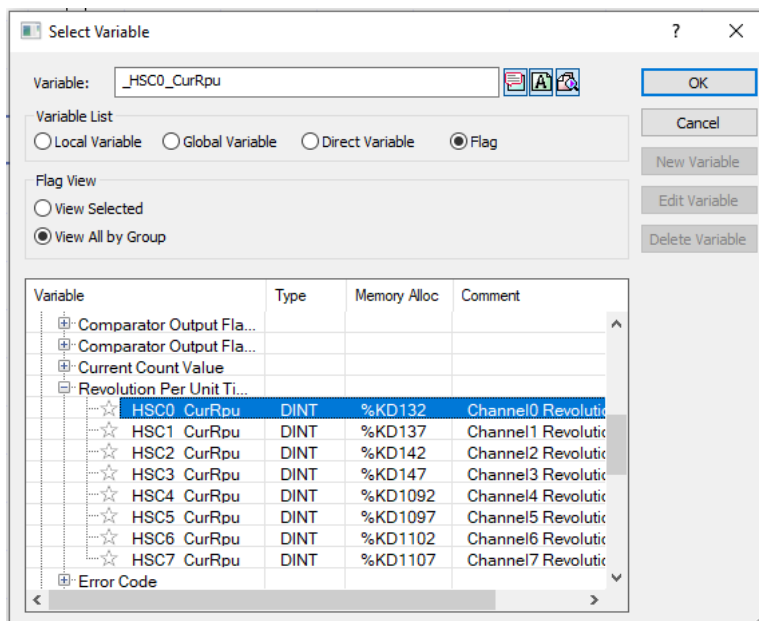


مثال: محاسبه دور بر واحد زمان

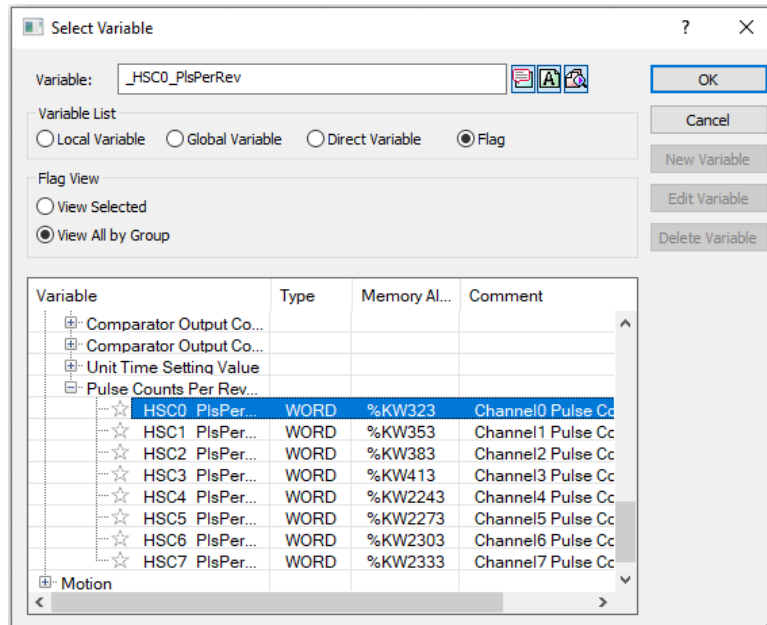
فلگ مربوط به فعال‌سازی پالس بر واحد زمان کانال صفر را انتخاب نمایید.



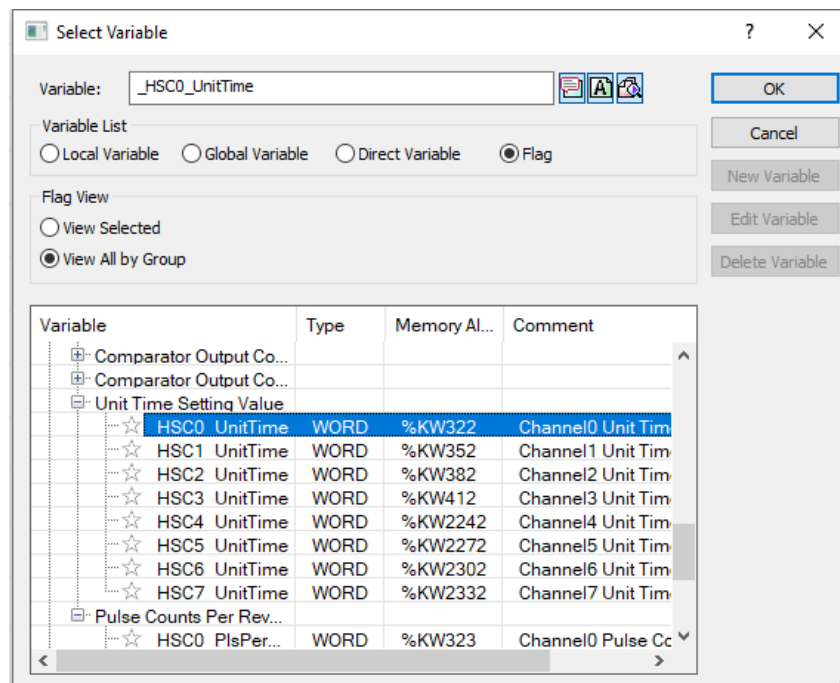
آدرس حافظه مقدار دور بر واحد زمان در کانال صفر %KD132 می‌باشد. یا تعدا چرخش محور بر واحد زمان را نشان می‌دهد.



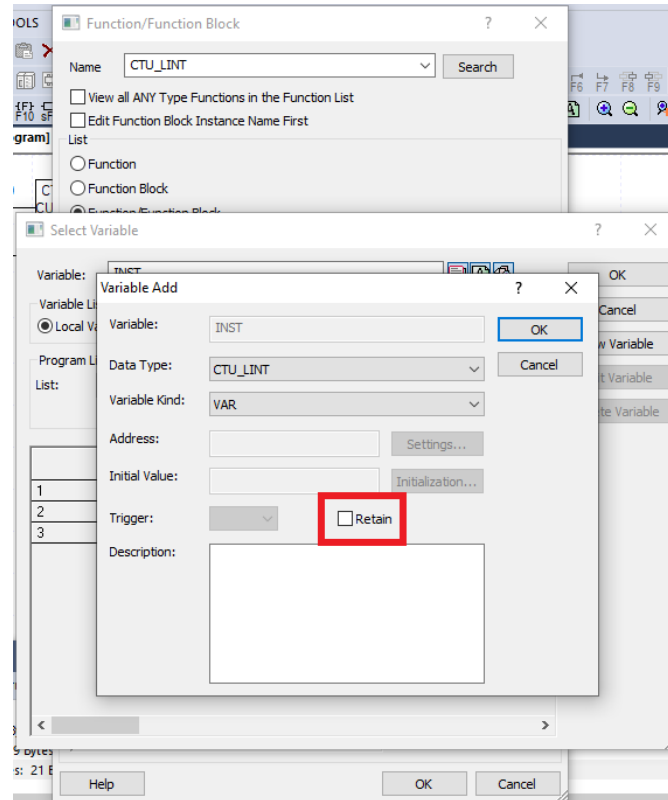
آدرس حافظه پالس‌هایی که انکدر در یک دور کامل می‌شمارد در کانال صفر %KW323 می‌باشد.



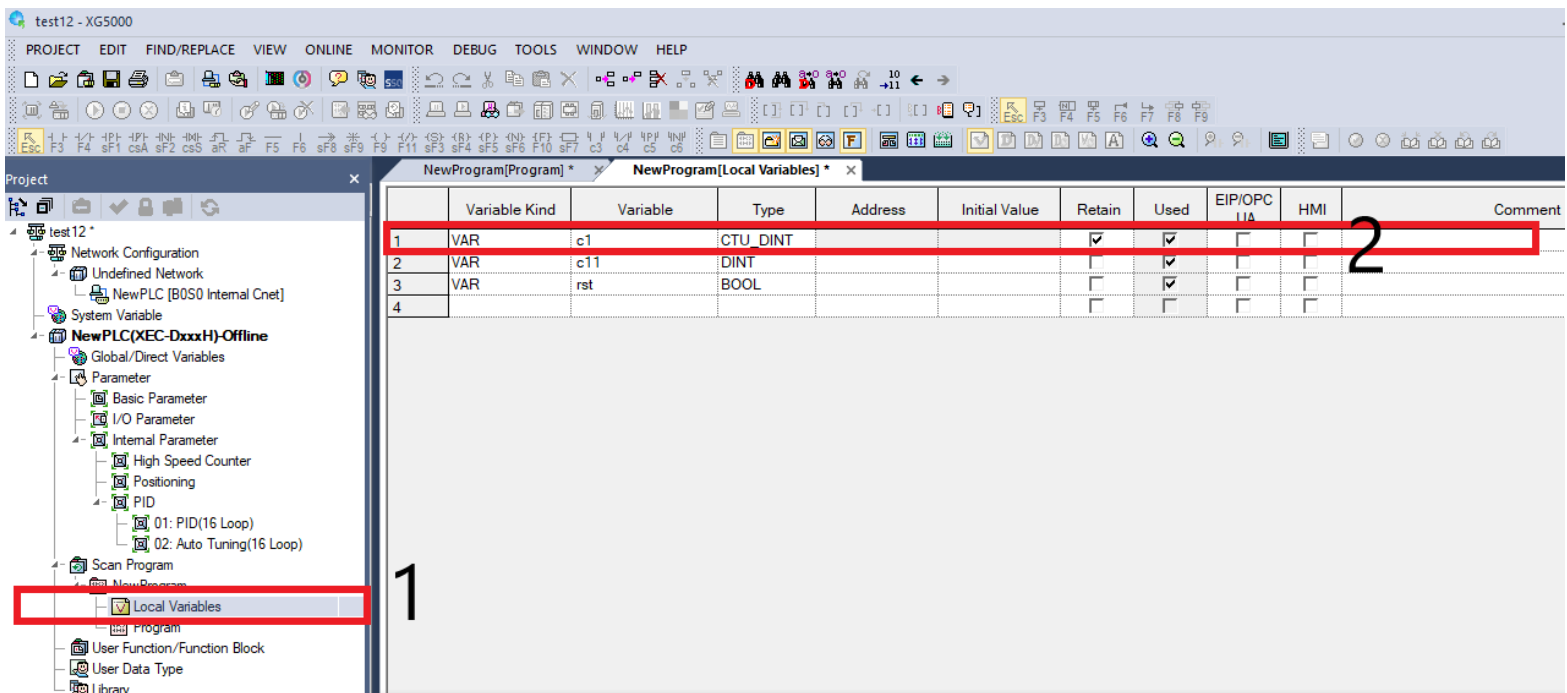
آدرس حافظه مقدار واحد زمانی کانال صفر %KW322 می‌باشد.



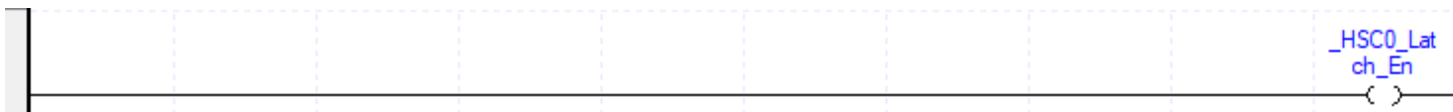
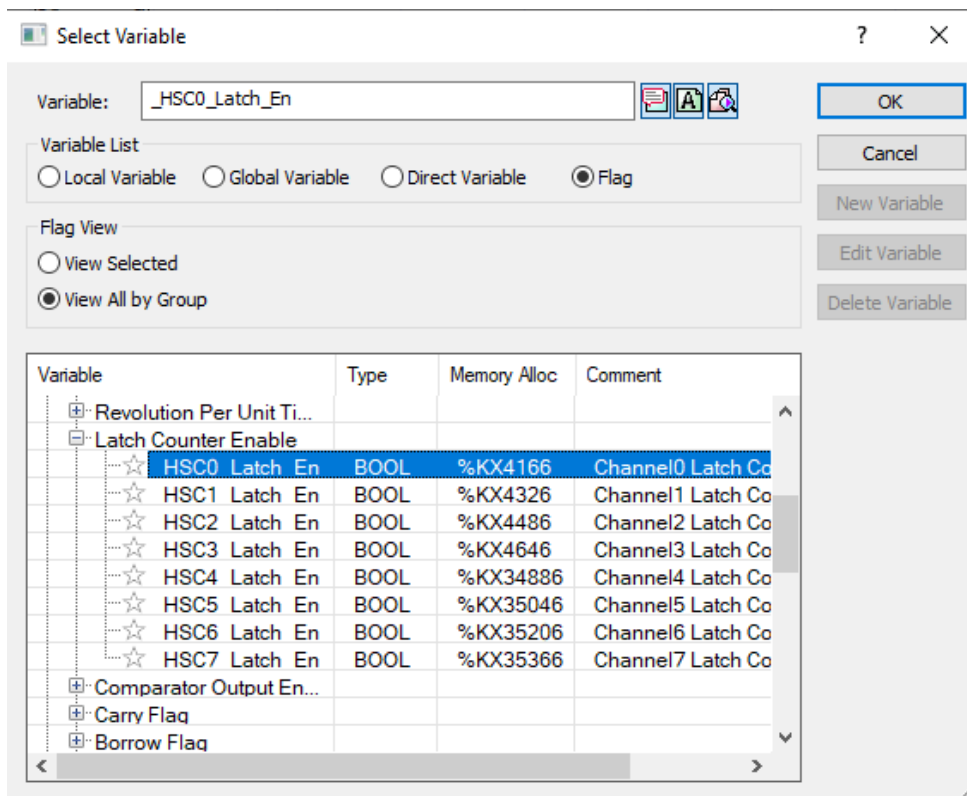
برای اینکه مقدار تایمر یا کانتر بعد از قطع و وصل برق ماندگار باشد و ریست نشود باید تایمر یا کانتر را **Retain** کرد. برای اینکار باید به شکل زیر عمل کنید. پس از انتخاب کانتر در پنجره باز شده تایید را بزنید مجدد تایید را بزنید در پنجره زیرگزینه **Retain** را انتخاب نمایید.



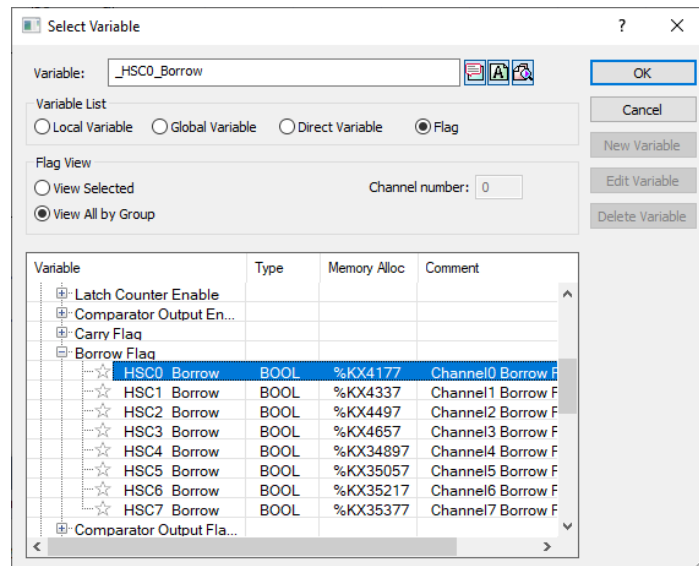
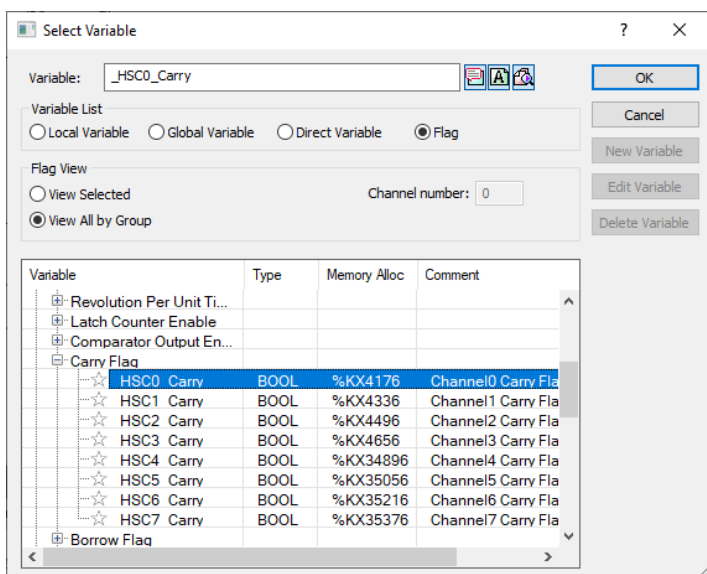
یا در قسمت متغیرهای محلی تایمر یا کانتر را **Retain** کنید.



اما در High Speed Counter با استفاده از فلگ زیر مقدار شمارنده سرعت بالا را پس از قطع و وصل برق ماندگار می‌کنیم. که آدرس آن برای کانال صفر %Kx4166 می‌باشد.



اگر مقدار شمارش به حداکثر مقدار خود رسید (۲۱۴۷۴۸۳۶۴۷) شمارش دیگر انجام نمی‌شود و فلگ Carry فعال می‌شود. اما اگر مقدار شمارنده کمتر از (۲۱۴۷۴۸۳۶۴۸-) باشد فلگ Barrow فعال می‌شود. دقت کنید که این دو فلگ حتما باید ریست شوند.



شمارنده Ring

اگر مقدار شمارش بیشتر از حداکثر شود فلگ Carry و اگر مقدار کمتر از حداکثر شود فلگ Borrow فعال می‌شود. تنظیمات دیگر مشابه حالت خطی می‌باشد.

بدست آوردن شیب: از کاربردهای این برنامه در تخمین افزایش یا کاهش دما و می‌باشد.

اگر مقدار خروجی یک شود شیب مثبت یا رو به بالا می‌باشد. اگر بخواهیم شیب منفی را تشخیص دهیم بجای بزرگتر بودن از کوچکتر بودن استفاده نماییم.



مثال: استخراج چند بیت از چندین بیت و ایجاد یک بیت جدید

چهار بیت زیر موجود باشد.

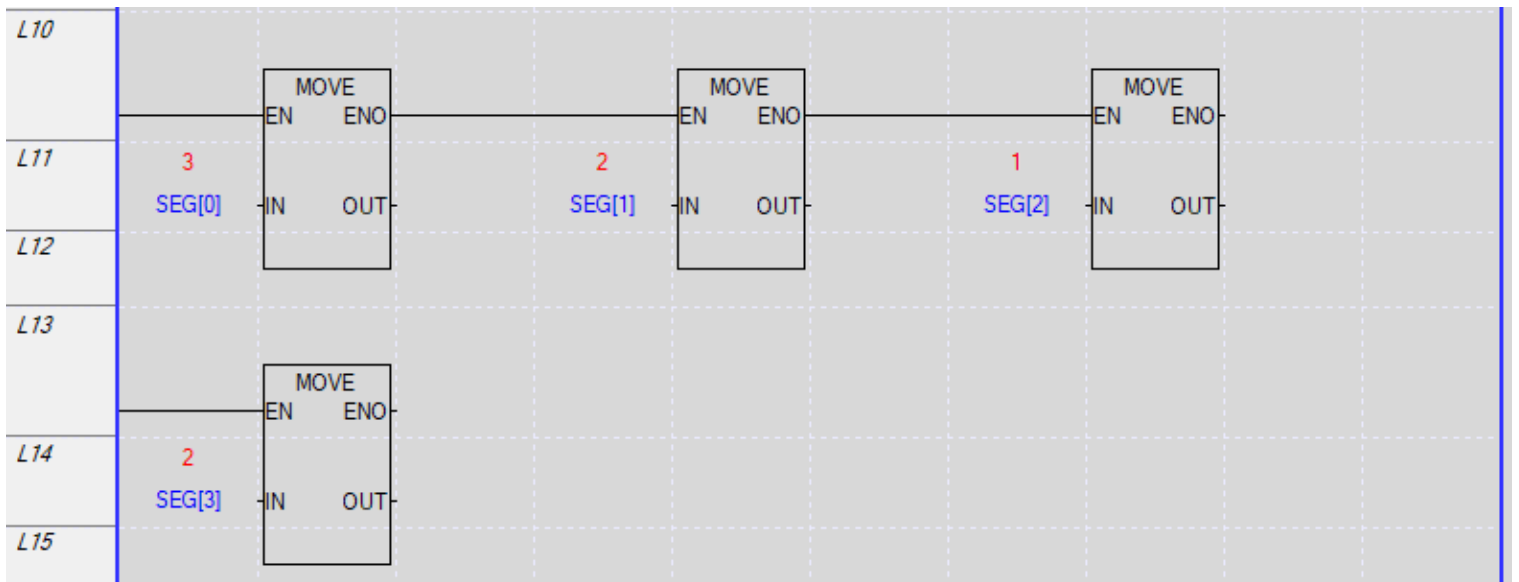
$MB0=10101010, MB1=11100011, MB2=11000011, MB3=11001110$

$A=10111010$ را ایجاد کنیم یعنی ۰۱۰ آخر بیت $MB0$ ، ۱۱ آخر بیت $MB1$ ، ۱ آخر بیت $MB2$ و ۱۰ آخر بیت $MB3$.

می‌توان بصورت ساده از تابع Move استفاده نمود و برنامه آن را نوشت به این شکل که:

$A.0=MB0.0, A.1=MB0.1, A.2=MB0.2, A.3=MB1.0, A.4=MB1.1, A.5=MB2.0, A.6=MB3.0,$
 $A.7=MB3.1$

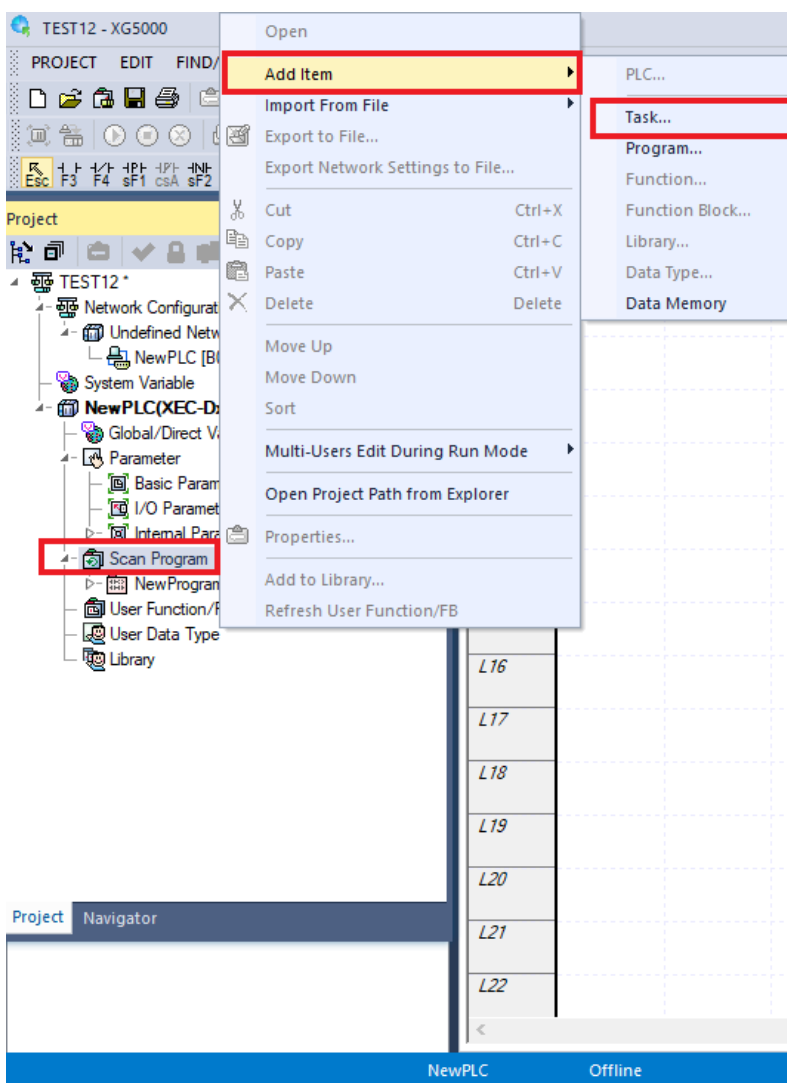
و یا از تابع UNI استفاده نمود که به شکل زیر است.



وقفه (Interrupt)

وقفه در حین انجام برنامه، برنامه دیگری که مهمتر هست را انجام می‌دهد و سپس به برنامه قبلی باز می‌گردد و ادامه برنامه قبلی را اجرا می‌کند می‌گوییم وقفه رخ داده است. PLC سری XEC_D...H دارای ۸ وقفه (task) زمانی ۸ وقفه خارجی و ۸ وقفه داخلی می‌باشد. عموماً وقفه‌ها برنامه سنگینی اجرا نمی‌کنند مثلاً دو فلگ را فعال می‌کنند. چهار نمونه وقفه داریم: Interval (زمانی) که در زمان‌های مشخص برنامه وقفه را اجرا می‌کند. مثلاً هر ۱۰۰ ثانیه برنامه اصلی متوقف و برنامه وقفه اجرا گردد. نوع دوم سخت‌افزاری است. هر لحظه که ورودی سخت‌افزاری یک شود این وقفه اجرا می‌شود. وقفه سوم داخلی (Internal) است که با یک شدن یک کویل برنامه اصلی اجرا می‌شود و در انتهای برنامه اصلی وقفه اجرا می‌شود. پایینترین سطح وقفه است و اگر حین اجرای وقفه داخلی، وقفه خارجی یا زمانی بیاید وقفه خارجی یا زمانی اجرا و سپس وقفه داخلی ادامه می‌یابد. وقفه چهارم وقفه شمارنده سرعت بالا است که بعد از اینکه HSC به مقدار خاصی رسید وقفه اجرا می‌شود.

برای تنظیم وقفه در قسمت Scan Program کلیک راست کرده در قسمت Add Item گزینه Task را انتخاب نمایید. دقت کنید که ارتباط PLC با نرم افزار قطع باشد.



تنظیم وقفه زمانی

برای تنظیم وقفه در قسمت Scan Program کلیک راست کرده در قسمت Add Item گزینه Task را انتخاب نمایید. دقت کنید که ارتباط PLC با نرم افزار قطع باشد. سپس پنجره زیر نمایش داده می‌شود. در قسمت ۱ اسم وقفه را وارد نمایید. در قسمت ۲ اولویت اجرای برنامه را تعیین کنید که مثلا اگر دو وقفه همزمان اجرا شدند کدام زودتر اجرا شود و کدام دیرتر انجام شود. سپس در قسمت ۳ شماره وقفه را تعیین کنید. دقت کنید که براساس استفاده از نوع وقفه شماره آن باید تنظیم شود مثلا برای وقفه خارجی از شماره ۸ باید تنظیم شود. برای وقفه زمانی قسمت ۵ را تکمیل نمایید و سایر قسمت‌های این پنجره مهم نیستند.

The image shows a 'Task' configuration dialog box with the following fields and annotations:

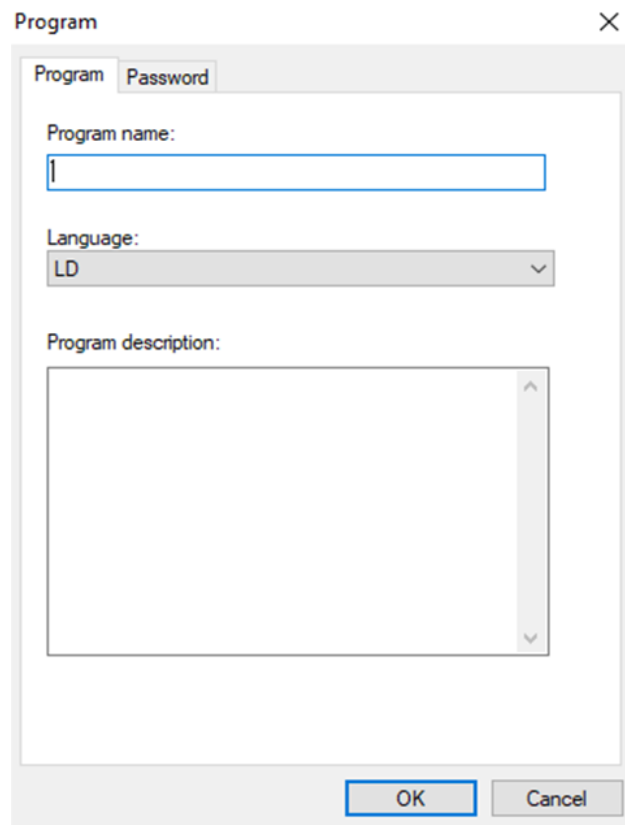
- 1**: Task name input field.
- 2**: Priority dropdown menu.
- 3**: Task number input field.
- 4**: Initialization radio button.
- 5**: Cycle time radio button and input field.
- 6**: I/O radio button and input field.
- 7**: I/O execution conditions (Rising, Falling, Transition) radio buttons.
- 8**: Internal device radio button and dropdown menu.
- 9**: Internal device execution conditions (Device, Rising, Falling, Transition, On, Off) radio buttons.
- 10**: Rising radio button.
- 11**: High-speed counter radio button and Channel dropdown menu.

سپس پنجره زیر نمایش داده می‌شود بر روی Yes کلیک کنید تا برنامه جدید را ساخته و در آن برنامه مدنظرمان را می‌نویسیم.

The image shows a dialog box titled 'XG5000' with the following elements:

- Information icon (i) and text: Add Program?
- Checkbox: In the future, do not show me this dialog box
- Buttons: Yes, No

سپس در پنجره باز شده نام و زبان برنامه‌نویسی خود را انتخاب کرده و گزینه OK را انتخاب نمایید تا برنامه مربوط به وقفه ایجاد شود.



مثلا برنامه وقفه زمانی بصورت زیر است.



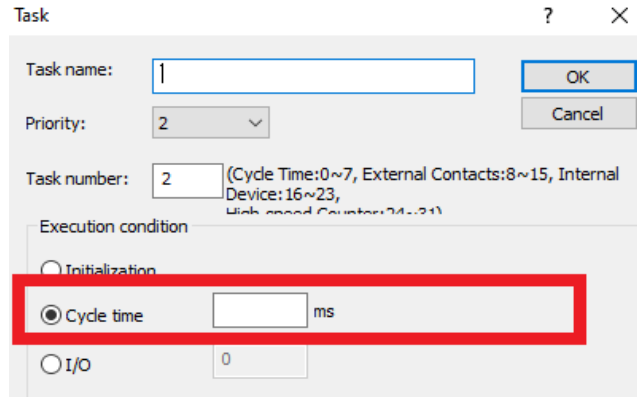
برنامه اصلی بصورت زیر است. که اگر وقفه را برای هر یک ثانیه اجرا تنظیم کرده باشید هر یک ثانیه مقدار MW0 افزایش می‌یابد.



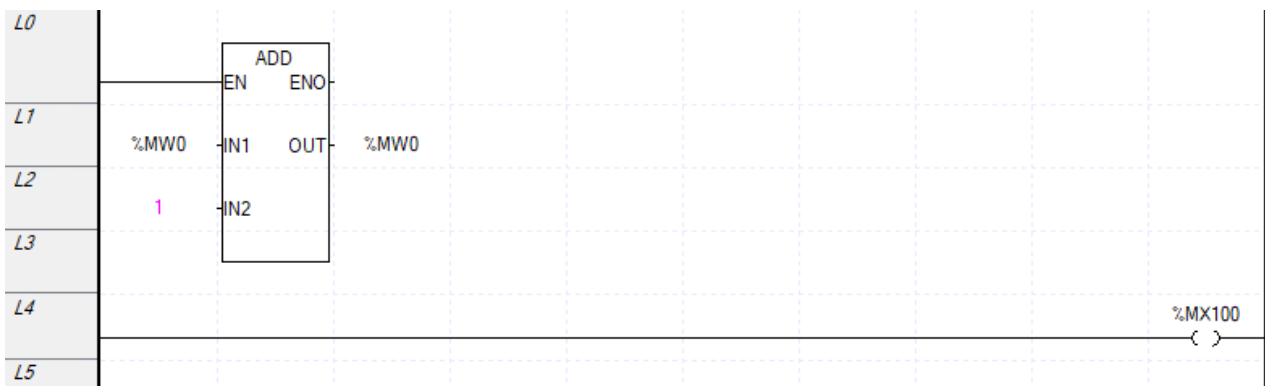
تولید پالس PWM با دوره تناوب دلخواه

مثال: یک پالس PWM تولید کنید که بتوان دوره تناوب و زمان روشن بودن آن را تنظیم کرد.

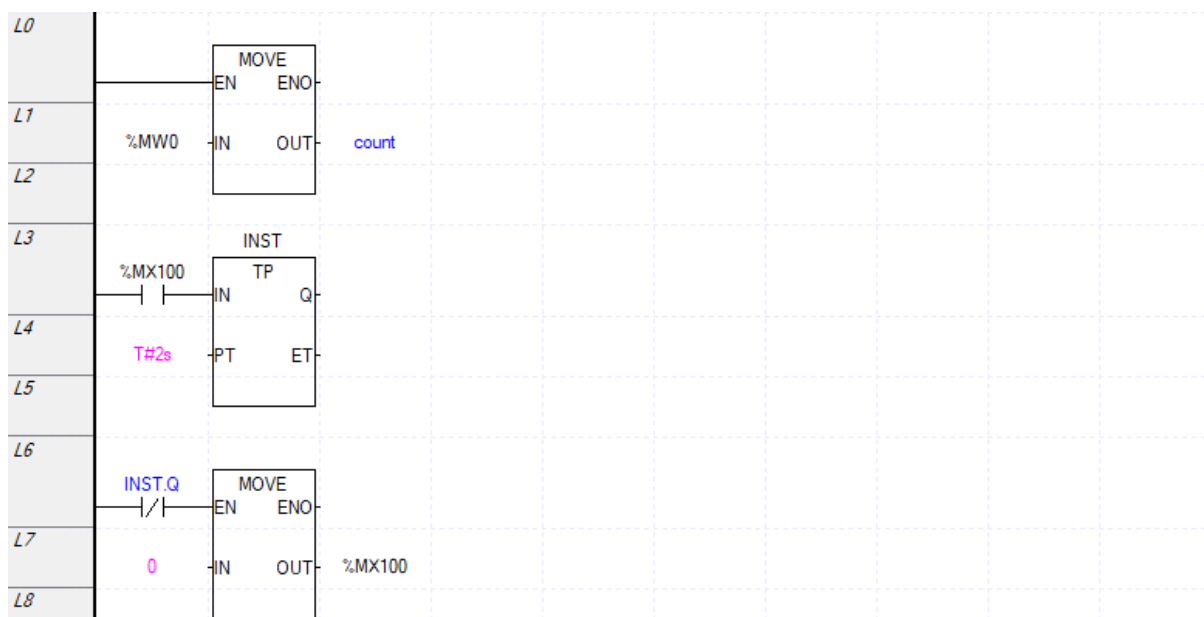
برنامه وقفه آن بصورت زیر است که کل دوره تناوب را در قسمت Cycle time در تنظیمات وقفه تنظیم می‌کنیم



برنامه آن در وقفه بصورت زیر است.



برنامه اصلی بصورت زیر است. که هر ۵ ثانیه ۲ ثانیه روشن و ۳ ثانیه دیگر خاموش است.



Duty Cycle فلگ‌های زمانی نرم افزار دارای ۵۰ درصد است اما Duty Cycle این برنامه ۴۰ درصد است. می‌توان Duty cycle های مختلفی ایجاد کرد.

تنظیم وقفه سخت‌افزاری

برای تنظیم وقفه در قسمت Scan Program کلیک راست کرده در قسمت Add Item گزینه Task را انتخاب نمایید. دقت کنید که ارتباط PLC با نرم افزار قطع باشد. سپس پنجره زیر نمایش داده می‌شود. ابتدا در قسمت ۱ نام وقفه را وارد نمایید. در قسمت ۲ اولویت وقفه را تعیین نمایید. در قسمت ۳ شماره وقفه را تنظیم نمایید دقت کنید که این مقدار باید بین ۸ تا ۱۵ باشد. سپس قسمت ۴ را انتخاب و شماره ورودی را انتخاب کنید. دقت کنید که از ۰ تا ۸ قابل تنظیم است. اما در مدل U این عدد باید از ۸ تا ۱۵ انتخاب شود. در قسمت ۷ تعریف کنید که وقفه با لبه بالا رونده، لبه پایین رونده، تغییر وضعیت از صفر به یک یا تغییر وضعیت از یک به صفر اجرا شود.

The image shows a 'Task' configuration dialog box with the following fields and annotations:

- Task name:** A text input field with a red '1' next to it.
- Priority:** A dropdown menu set to '2' with a red '2' next to it.
- Task number:** A text input field set to '0' with a red '3' next to it. Below it, text reads: "(Cycle Time:0~7, External Contacts:8~15, Internal Device:16~23, High speed Counter:24~31)".
- Execution condition:** A section with several options:
 - Initialization:** An unselected radio button with a red '4' next to it.
 - Cycle time:** A selected radio button with a red '5' next to it, followed by a text input field and 'ms'.
 - I/O:** An unselected radio button with a red '6' next to it, followed by a text input field set to '0'.
 - I/O execution conditions:** A sub-section with three radio buttons: 'Rising' (selected, red '7'), 'Falling', and 'Transition'.
 - Internal device:** An unselected radio button with a red '8' next to it, followed by a dropdown menu set to 'BIT'.
 - Internal device execution conditions:** A sub-section with a 'Device:' label, a text input field, a dropdown menu, and a text input field set to '0' with a red '9' next to it.
 - 10** Rising, Falling, Transition, On, Off: Radio buttons for internal device conditions, with 'Rising' selected and a red '10' next to it.
 - 11** High-speed counter: An unselected radio button with a red '11' next to it, followed by a 'Channel:' label and a dropdown menu set to '0'.
 - Position Control:** An unselected radio button at the bottom.

برای مثال برنامه وقفه بصورت زیر است. با هر بار یک شدن ورودی دیجیتالی صفر، یک مقدار به MWO اضافه می‌گردد.



برنامه اصلی بصورت زیر است. اگر با یک شدن ورودی مقدار MWO بیشتر از یک عدد اضافه شد از فیلتر ورودی باید استفاده شود.



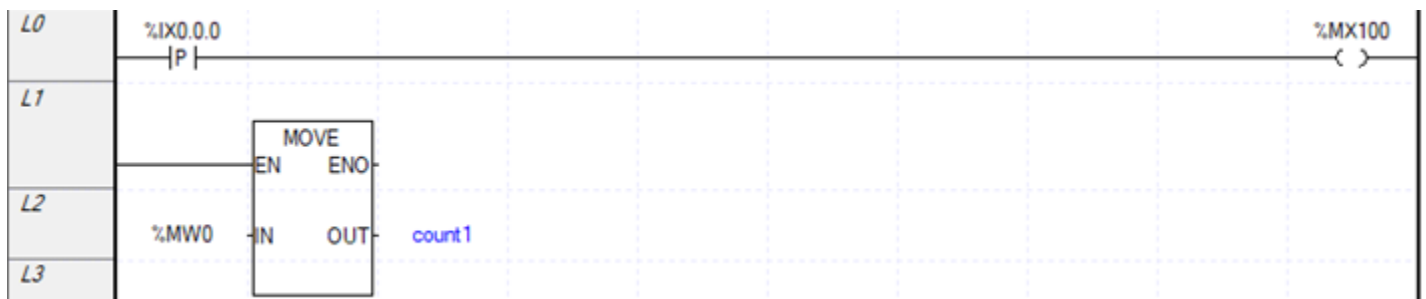
تنظیمات وقفه نرم‌افزاری

برای تنظیم وقفه در قسمت Scan Program کلیک راست کرده در قسمت Add Item گزینه Task را انتخاب نمایید. دقت کنید که ارتباط PLC با نرم افزار قطع باشد. سپس پنجره زیر نمایش داده می‌شود. ابتدا در قسمت ۱ نام وقفه را تعیین کنید. در قسمت ۲ اولویت وقفه را تعیین کنید. در قسمت ۳ شماره وقفه را وارد نمایید. قسمت ۸ را انتخاب نموده و نوع آن که بیت باشد یا Word را انتخاب نمایید که برای Word می‌توان شرط نیز قرار داد. اگر در قسمت ۸ بیت انتخاب شود قسمت ۱۰ فعال شده و تعیین می‌کنیم که وقفه چه زمانی اجرا شود با لبه بالارونده، پایین‌رونده، تغییر وضعیت از صفر به یک، بعد از یک شدن، بعد از صفر شدن. در قسمت ۹ آدرس را تنظیم نمایید مثلا mx100. اگر قسمت ۸ بر روی Word انتخاب شود عملگر مقایسه‌ای و عدد بعد از آن فعال می‌شود.

برنامه وقفه بصورت زیر است



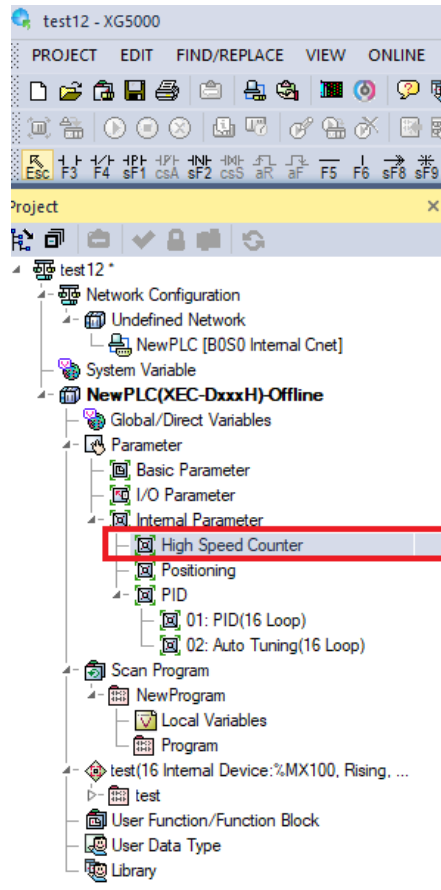
برنامه اصلی بصورت زیر است. تا ورودی صفر فعال نشود برنامه وقفه اجرا نمی‌شود.



تنظیم وقفه High Speed Counter

برای تنظیم وقفه در قسمت Scan Program کلیک راست کرده در قسمت Add Item گزینه Task را انتخاب نمایید. دقت کنید که ارتباط PLC با نرم افزار قطع باشد. در قسمت ۱ نام وقفه را تعیین کنید. در قسمت ۲ اولویت وقفه را تعیین کنید. در قسمت ۳ شماره وقفه را وارد نمایید. در قسمت ۱۱ وقفه HSC را انتخاب و سپس ورودی مربوط به آن را تنظیم نمایید. سپس در برنامه HSC تنظیمات لازم را انجام می‌دهید.

برای تنظیمات شمارنده سرعت بالا بر روی آن دوبار کلیک کنید.



در صفحه زیر ابتدا تنظیمات آن را بر روی Ring قرار دهید. و مقدار حداکثر و حداقل شمارنده را تعیین کنید.

Special Module Parameter

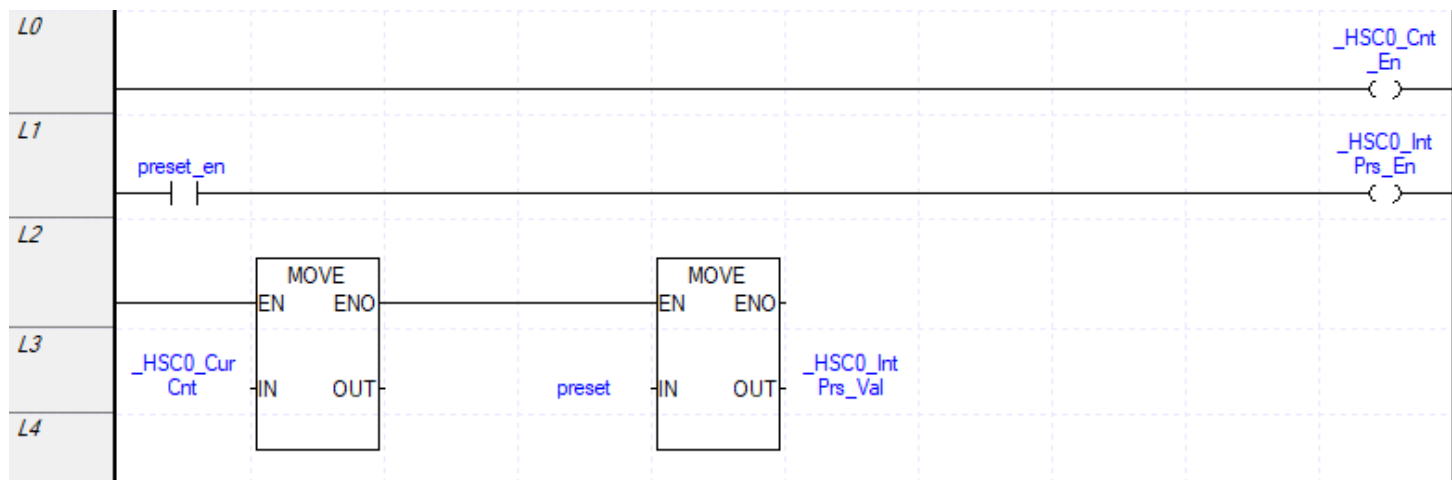
High Speed Counter Module

Parameter	CH 0	CH 1	CH 2	CH 3
<input type="checkbox"/> Counter Mode	Ring	Linear	Linear	Linear
<input type="checkbox"/> Pulse Input Mode	2-Phs x4	1-Phs 1-In x1	1-Phs 1-In x1	1-Phs 1-In x1
Internal Preset	0	0	0	0
External Preset	0	0	0	0
Ring Counter Min.	0	0	0	0
Ring Counter Max.	5000	0	0	0
<input type="checkbox"/> Compare 0 Mode	(Present Value)<	(Present Value)<	(Present Value)<	(Present Value)<
<input type="checkbox"/> Compare 1 Mode	(Present Value)<	(Present Value)<	(Present Value)<	(Present Value)<
Compare 0 Min. Setting	0	0	0	0
Compare 0 Max. Setting	0	0	0	0
Compare 1 Min. Setting	0	0	0	0
Compare 1 Max. Setting	0	0	0	0
<input type="checkbox"/> Compare 0 Output Point	Not Used	Not Used	Not Used	Not Used
<input type="checkbox"/> Compare 1 Output Point	Not Used	Not Used	Not Used	Not Used
Unit Time [ms]	1	1	1	1
Pulse/Rev Value	1	1	1	1

1~2147483647

OK Cancel

سپس در برنامه اصلی شمارنده سرعت بالا را فعال کنید.



مثلا برنامه وقفه به شکل زیر است. و هر زمان مقدار شمارنده ۵۰۰۰ (حداکثر مقدار شمارنده) شد یکبار برنامه وقفه اجرا می شود.

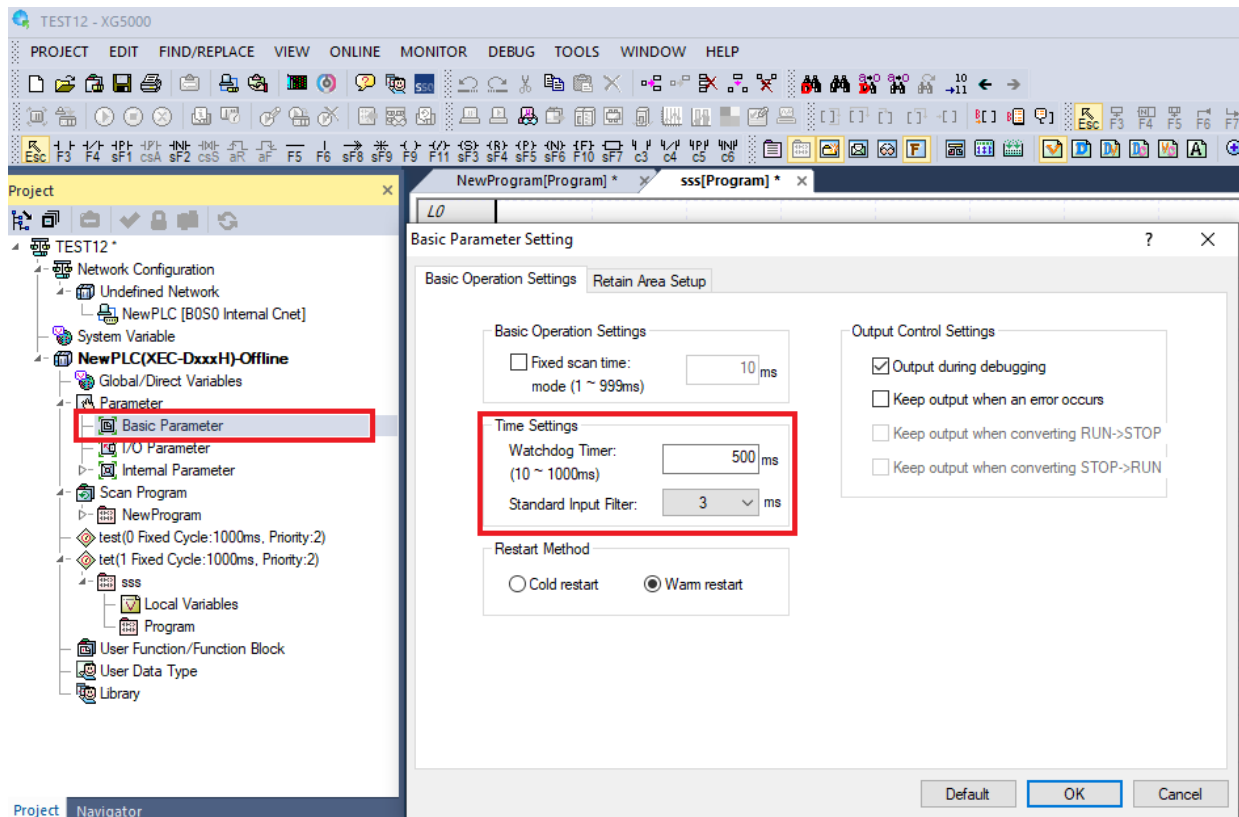


وقفه خیلی کوتاه است و نهایت تا ۳ سطر می باشد. اگر بخواهیم ببینیم در چه زمانی مقدار شمارنده به این مقدار رسیده برنامه وقفه بصورت زیر است.



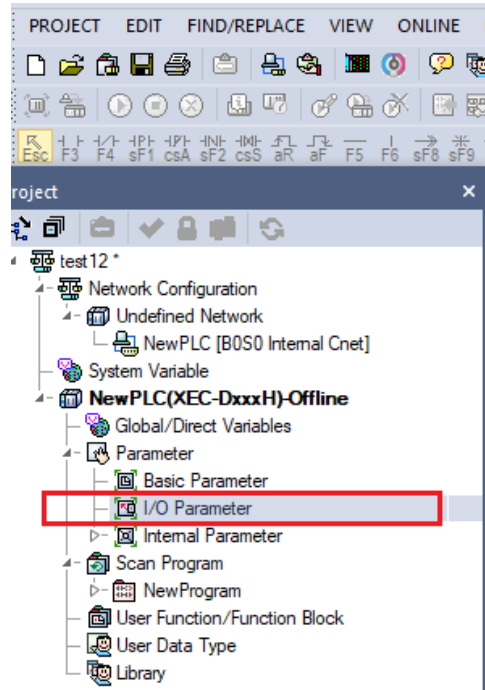
در وقفه ها Initialization را فعال نمایید باید در برنامه Initialization برنامه نویسی کرده که ابتدا این برنامه اجرا می شود و سپس برنامه اصلی اجرا می شود. فقط یکبار این برنامه اجرا می شود آن هم موقعی که PLC از حالت stop به run تغییر وضعیت می دهد. با فلگ _INT_DONE می توان متوجه شد که برنامه کامل اجرا شده است.

Watch Dog Timer: تایمری است که زمان سیکل اسکن برنامه را بررسی می‌کند و اگر سیکل اسکن بیشتر از این زمان طول بکشد با فعال شدن یک فلگ هشدار می‌دهد که برنامه دچار مشکل شده است. این تایمر در قسمت Basic Parameter می‌باشد که با دوبار کلیک بر روی آن پنجره زیر نمایش داده می‌شود. در قسمت fixed Scan تعیین می‌کنیم که اجرای یک سیکل چند میلی ثانیه به طول انجامد.

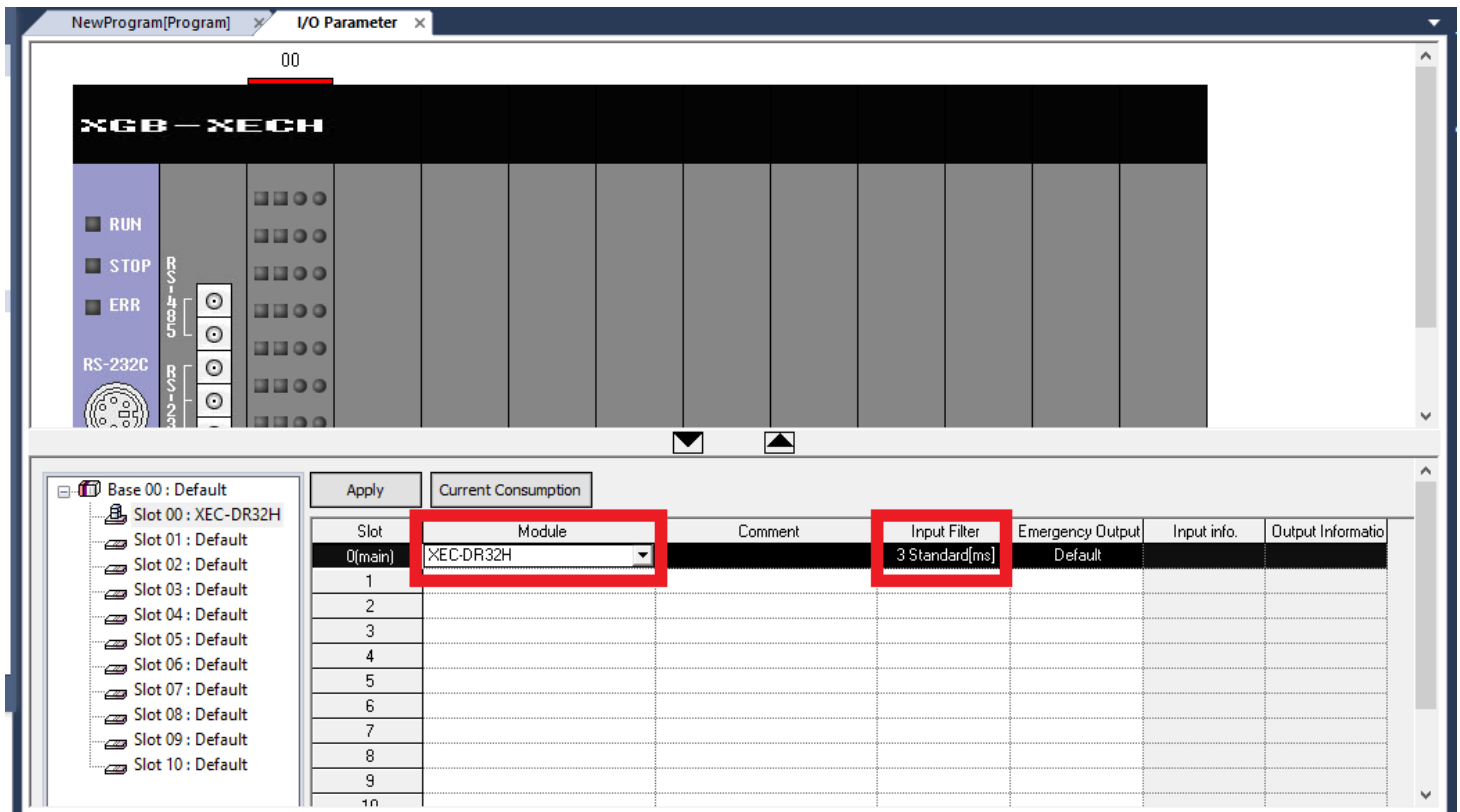


فیلتر ورودی

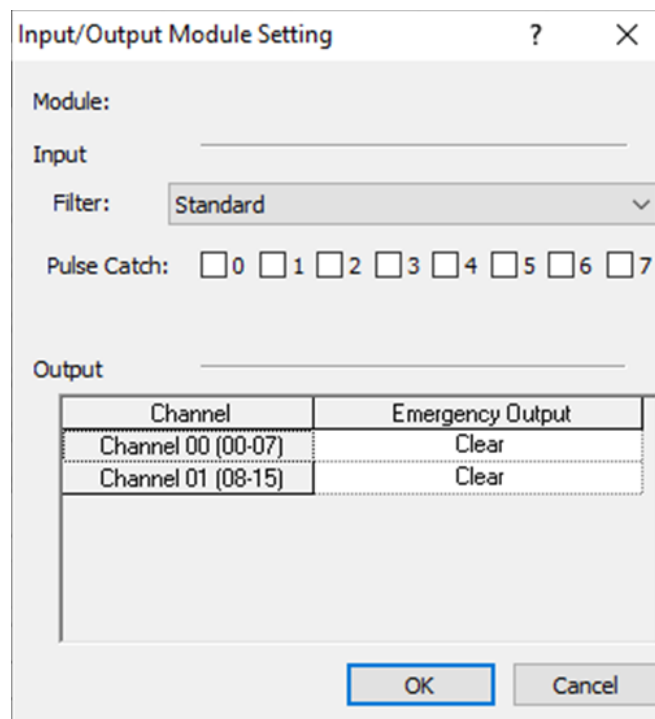
گاهی نیاز است که ورودی برای مدت زمان چندثانیه فعال بماند سپس یک منطقی در نظر گرفته شود مثلاً در محیط‌های پرنویز و.... برای اینکار از فیلتر ورودی استفاده می‌کنیم. فیلتر ورودی را به شکل زیر فعال کنید. ابتدا در سمت چپ صفحه بر روی I/O Parameter دوبار کلیک کنید.



پنجره زیر نمایش داده می‌شود. سپس بر روی نوع PLC و یا Input Filter دوبار کلیک کنید.



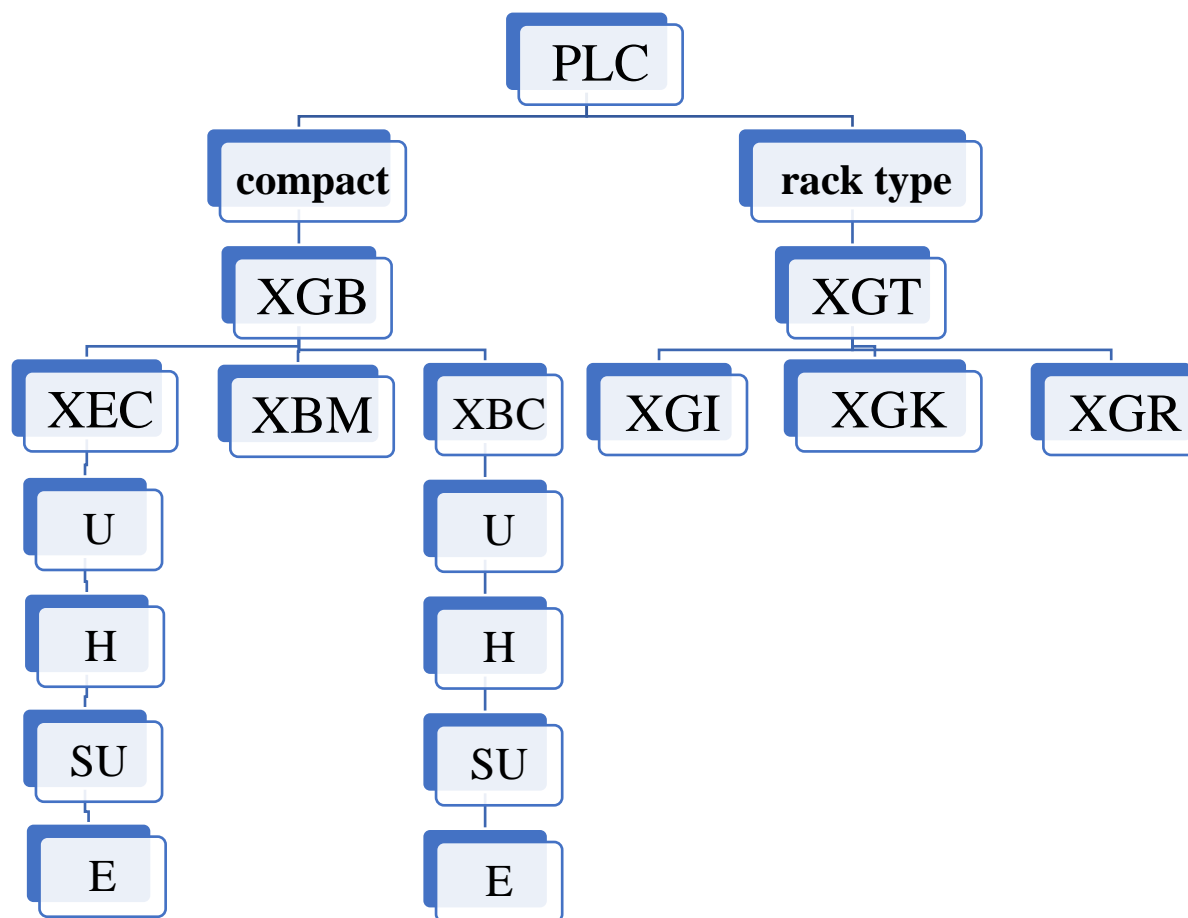
سپس پنجره زیر باز شده و در گزینه Pulse Catch ورودی مدنظر را انتخاب نمایید و در قسمت فیلتر، زمان را تنظیم نمایید. یعنی اگر مثلاً ورودی صفر در ۱۰۰ میلی ثانیه چندبار قطع و وصل شد فقط یکبار آن را در نظر گرفته و شمارش را انجام می‌دهد.

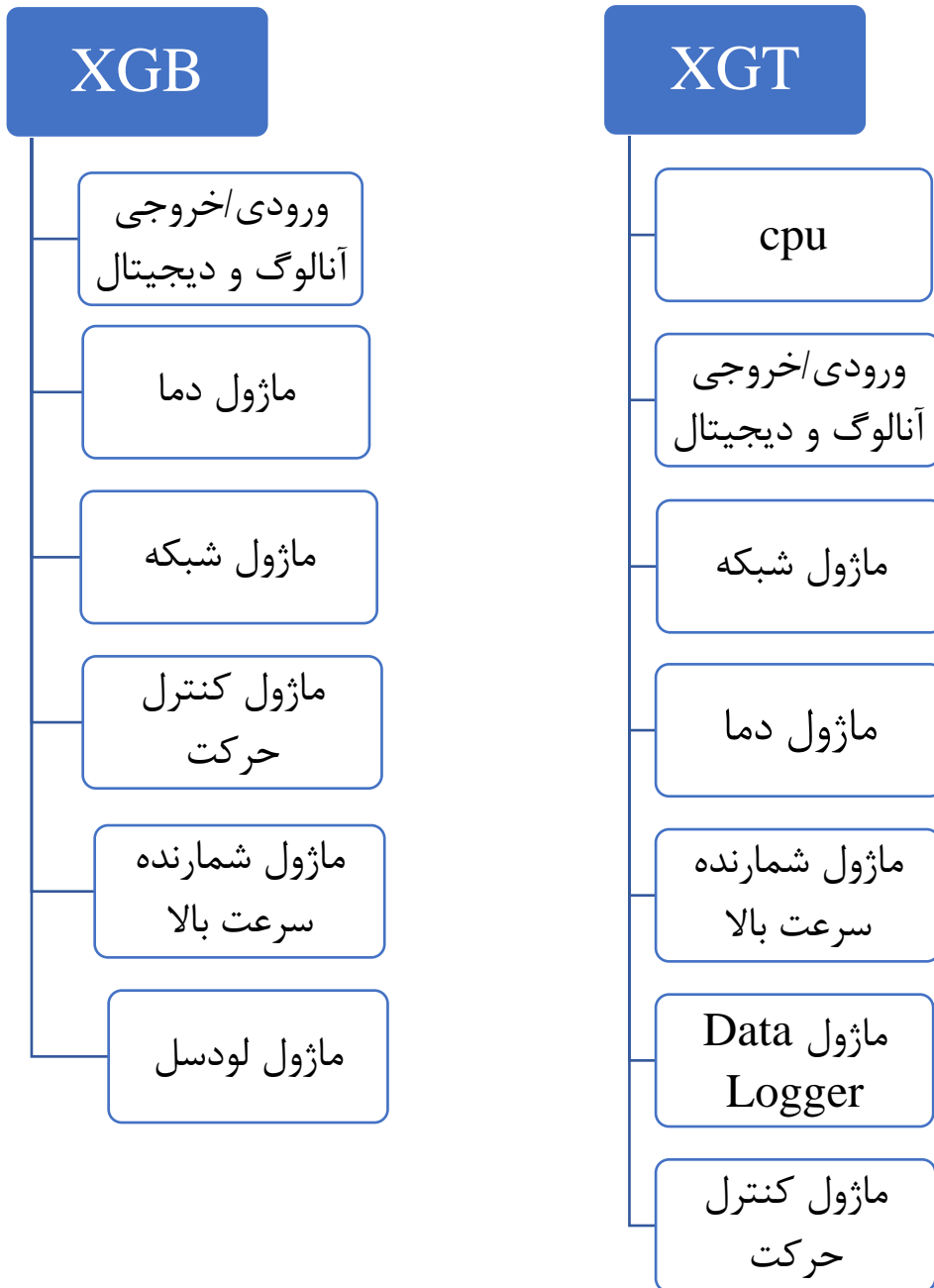


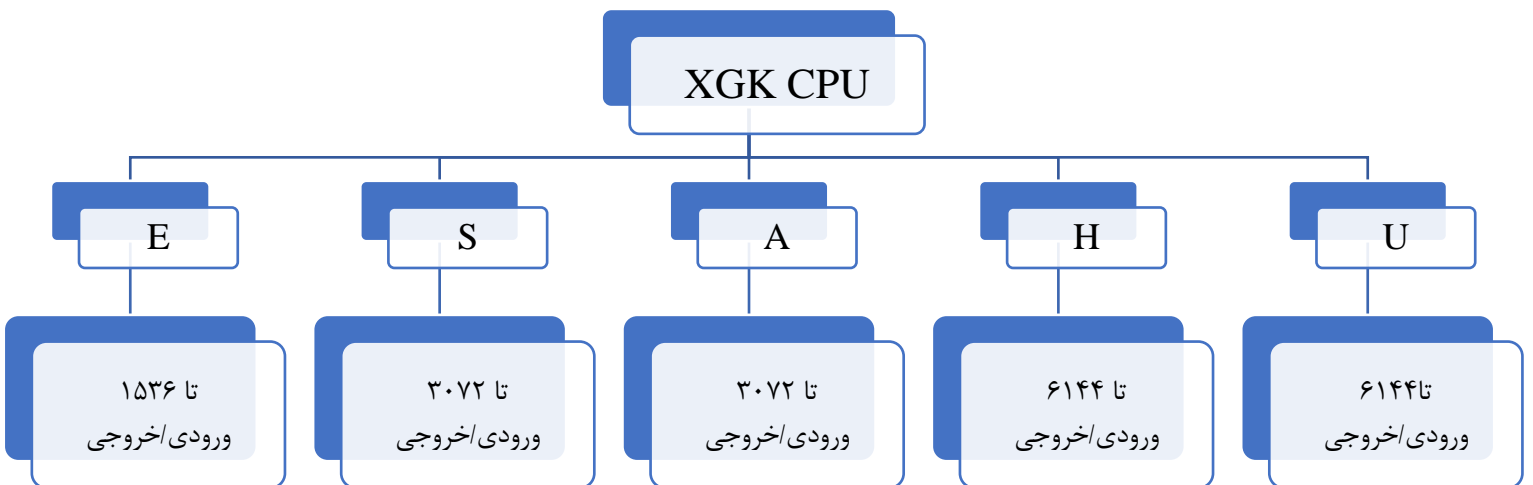
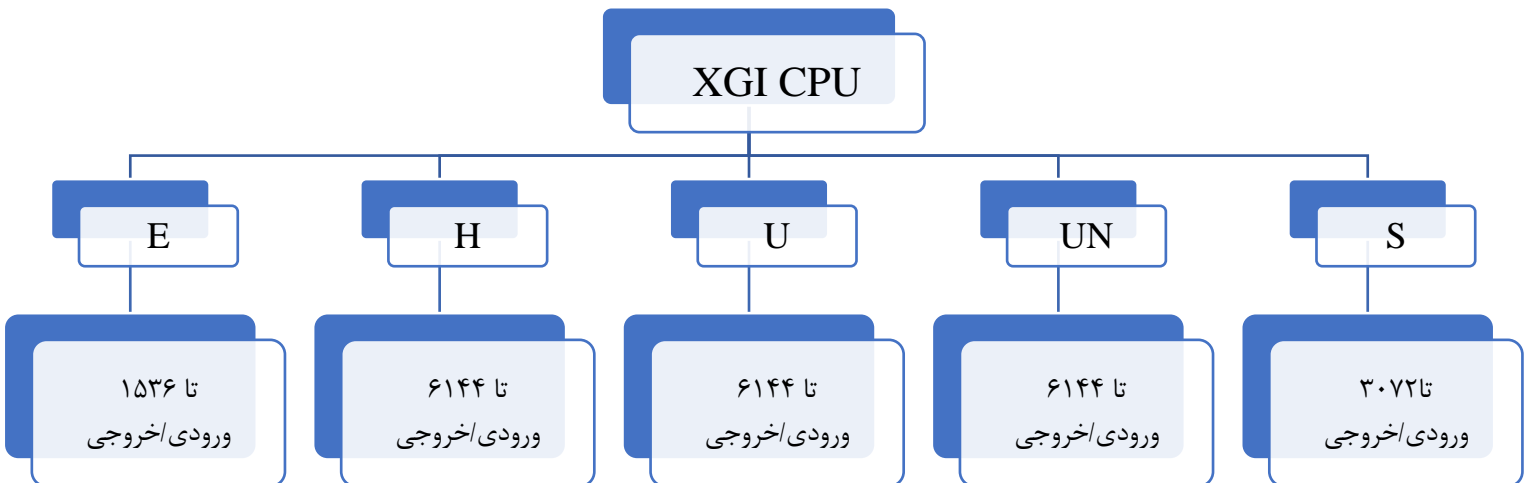
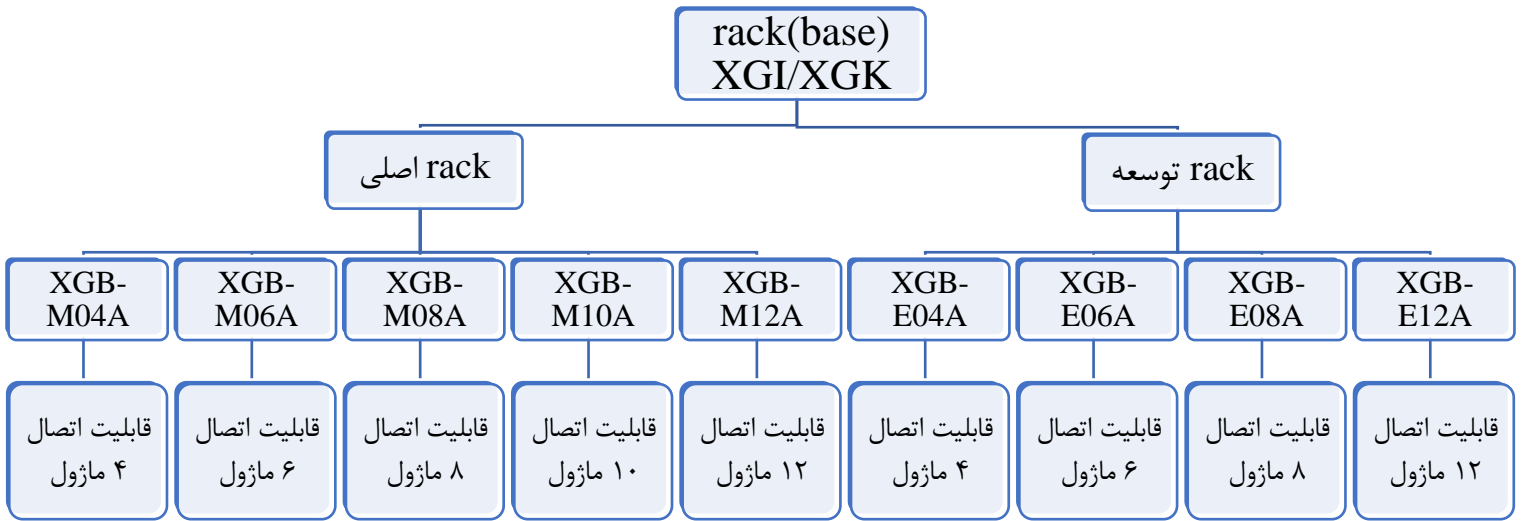
پیوست ۱

سخت افزار PLC های برند LS

PLC های سری جدید برند LS به دو خانواده XGT و XGB دسته بندی می شوند. که دارای CPU های مختلفی می باشند.







XGI/XGK POWER (منبع تغذیه)

ACF1

5V DC 3A
24V DC 0.6A

ACF2

5V DC 6A

AC23

5V DC 8.5A

DC42

5V DC 6A

ماژول ورودی XGI/XGK

A12A

تا 110VAC
۱۶ ورودی

A21A

220VAC
تا ۸ ورودی

D21A

تا 24VDC
۸ ورودی

D22A

تا 24VDC
۱۶ ورودی

D24A

تا 24VDC
۳۲ ورودی

D28A

تا 24VDC
۶۴ ورودی

D22B

تا 24VDC
۱۶ ورودی

D24B

تا 24VDC
۳۲ ورودی

D28B

تا 24VDC
۶۴ ورودی

ماژول خروجی XGI/XGK

رله‌ای

XGQ-
RY1A

دارای ۸
خروجی

XGQ-
RY2A

دارای ۱۶
خروجی

XGQ-
RY2B

دارای ۱۶
خروجی

XGQ-
TR1C

دارای ۸
خروجی

XGQ-
TR2A

دارای ۱۶
خروجی

XGQ-
TR2B

دارای ۱۶
خروجی

ترانزیستوری

XGF-
TR4A

دارای ۳۲
خروجی

XGQ-
TR4B

دارای ۳۲
خروجی

XGQ-
TR8A

دارای ۶۴
خروجی

XGQ-
TR8B

دارای ۶۴
خروجی

تراپاک

XGQ-
SS2A

دارای ۱۶
خروجی

ماژول ورودی آنالوگ XGK/XGI

XGF-AV8A

دارای ۸ کانال ورودی
آنالوگ ولتاژی

XGF-AC8A

دارای ۸ کانال ورودی
آنالوگ جریانی

XGF-AD8A

دارای ۸ کانال ورودی
آنالوگ ولتاژی/جریانی

XGF-AD4S

دارای ۴ کانال ورودی
آنالوگ ولتاژی/جریانی

XGF-AD16A

دارای ۱۶ کانال
ورودی آنالوگ
ولتاژی/جریانی

XGF-AW4S

دارای ۴ کانال ورودی
آنالوگ ولتاژی/جریانی
۲ سیمه

ماژول خروجی آنالوگ
XGI/XGK

XGF-DV4A

خروجی ولتاژی ۴
کاناله

XGF-DC4A

خروجی جریانی ۴ کاناله

XGF-DV8A

خروجی ولتاژی ۸ کاناله

XGF-DC8A

خروجی جریانی ۸ کاناله

XGF-DV4S

خروجی ولتاژی ۴ کاناله
(ایزوله)

ماژول های جانبی
XGK/XGI

Positioning

XGF-
PO1H~PO4H

Open
collector
تا ۴ محور

XGF-
PD1H~PD4H

Line drive
یک تا ۴ محور

Position
نوع شبکه

XGF-PN8A

اترکت LS
۸ محور

XGF-PN8B

اترکت استاندارد
۸ محور

شمارنده سرعت بالا
High Speed
counter

XGF-HO2A

ورودی پالس
open
collector
۲ کاناله

XGF-HD2A

ورودی پالس
line drive
۲ کاناله

ماژول
ورودی/خروجی

XGF-AH6A

دارای ۴ ورودی
ولتاژی/جریانی و
۲ خروجی
ولتاژی/جریانی

ماژول های جانبی
XGI/XGK

ماژول دما

XGF-RD4A

ورودی RTD
چهار کاناله

XGF-RD4S

ورودی RTD
چهار کاناله ایزوله

XGF-TC4S

ورودی ترموکوپل ۴
کاناله

کنترل کننده دما

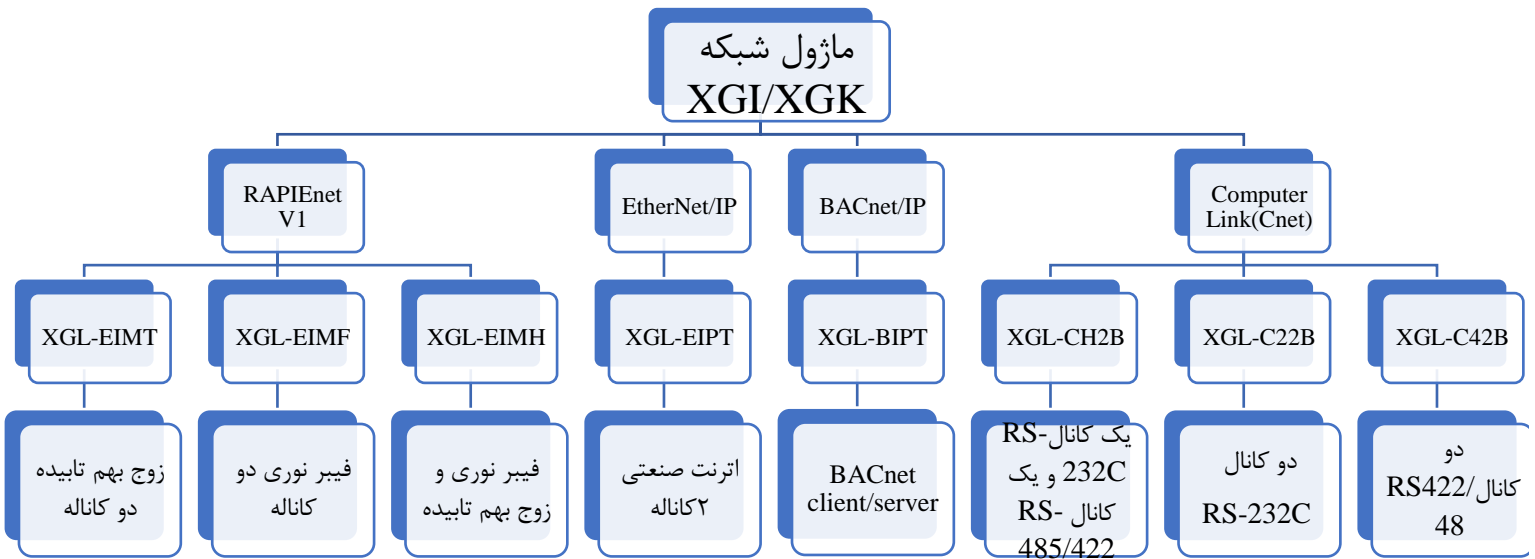
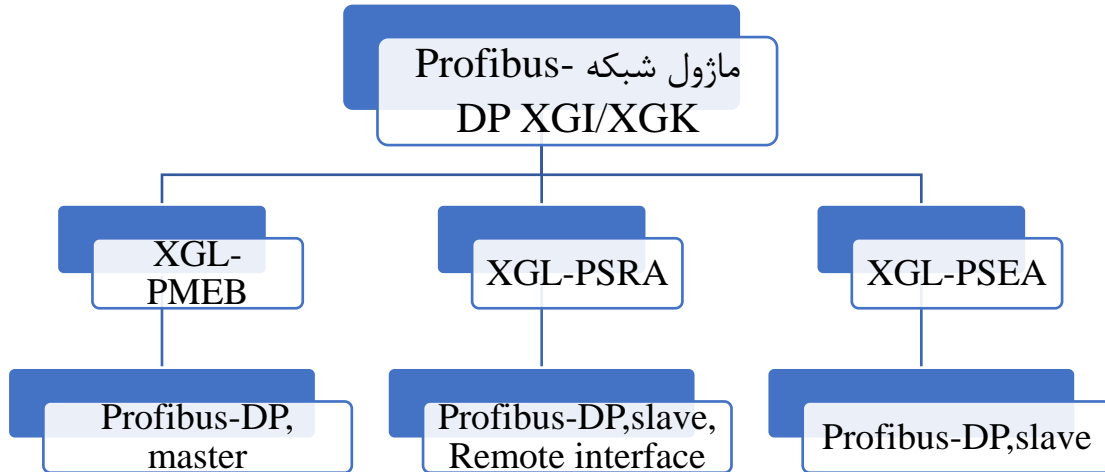
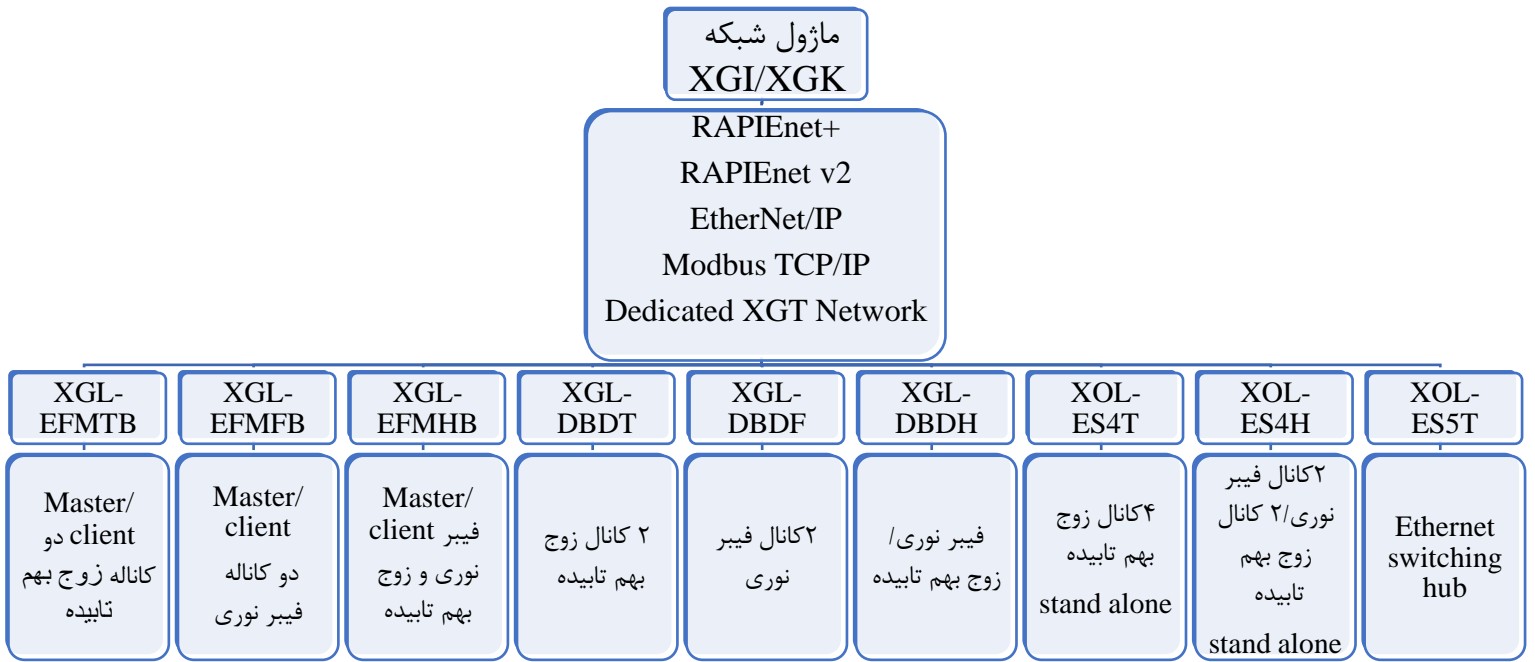
XGF-TC4UD

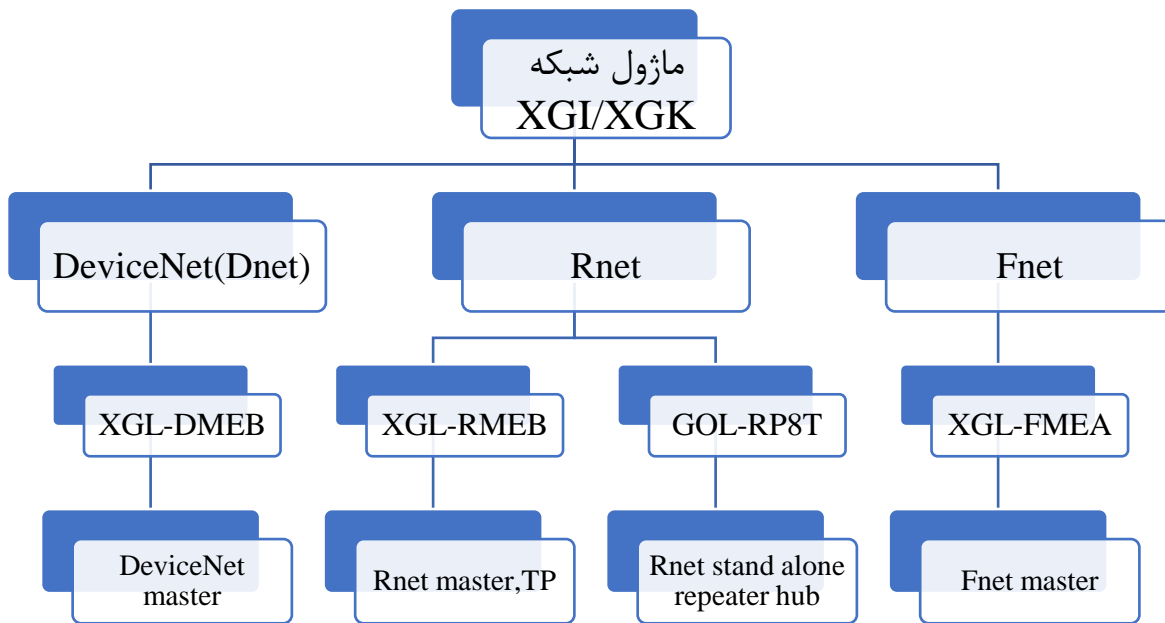
XGF-TC4RT

Motion ماژول

XGF-M32E

ETHERCAT
۳۲ محوره





XGR

CPU

POWER (منبع تغذیه)



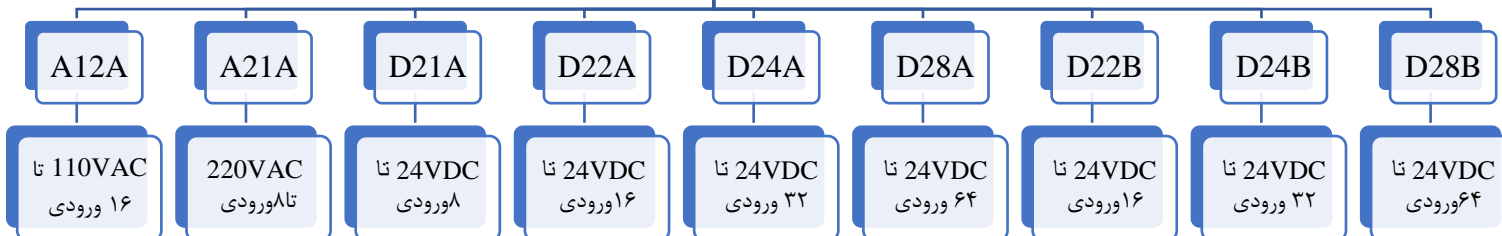
Rack(base) XGR

Base اصلی

Base توسعه



ماژول ورودی XGR



ماژول خروجی XGR

رله‌ای

XGQ-
RY1A

دارای ۸
خروجی

XGQ-
RY2A

دارای ۱۶
خروجی

XGQ-
RY2B

دارای ۱۶
خروجی

XGQ-
TR1C

دارای ۸
خروجی

XGQ-
TR2A

دارای ۱۶
خروجی

XGQ-
TR2B

دارای ۱۶
خروجی

XGF-
TR4A

دارای ۳۲
خروجی

XGQ-
TR4B

دارای ۳۲
خروجی

XGQ-
TR8A

دارای ۶۴
خروجی

XGQ-
TR8B

دارای ۶۴
خروجی

XGQ-
SS2A

دارای ۱۶
خروجی

ترانزیستوری

تراپاک

ماژول ورودی آنالوگ XGR

XGF-AV8A

دارای ۸ کانال ورودی
آنالوگ ولتاژی

XGF-AC8A

دارای ۸ کانال ورودی
آنالوگ جریانی

XGF-AD8A

دارای ۸ کانال ورودی
آنالوگ ولتاژی/جریانی

XGF-AD4S

دارای ۴ کانال ورودی
آنالوگ ولتاژی/جریانی

XGF-AD16A

دارای ۱۶ کانال
ورودی آنالوگ
ولتاژی/جریانی

XGF-AW4S

دارای ۴ کانال ورودی
آنالوگ ولتاژی/جریانی
۲ سیمه

ماژول خروجی آنالوگ XGR

XGF-DV4A

خروجی ولتاژی ۴
کاناله

XGF-DC4A

خروجی جریانی ۴ کاناله

XGF-DV8A

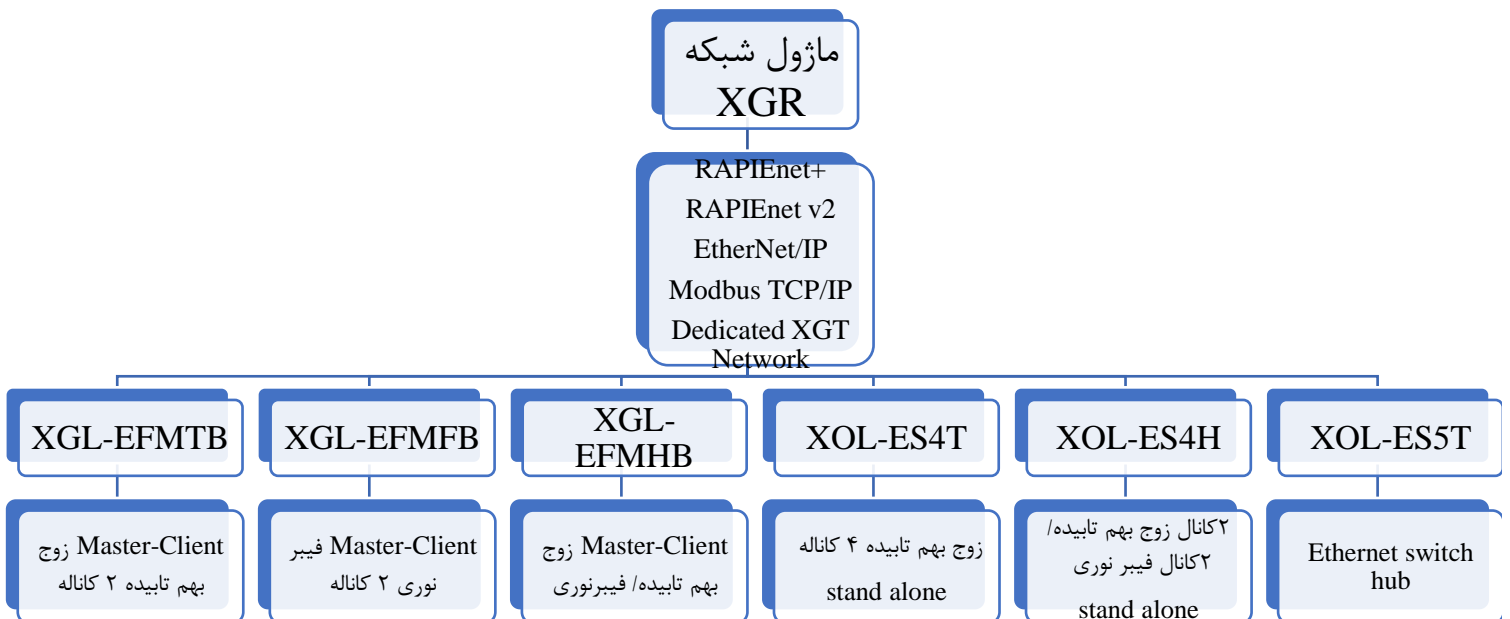
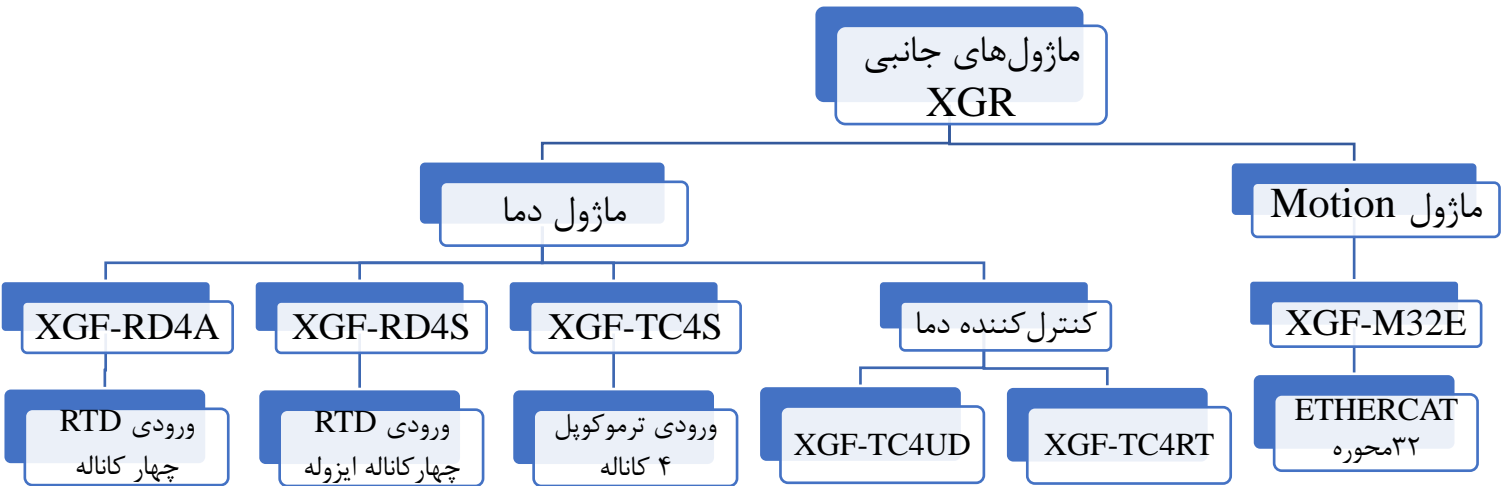
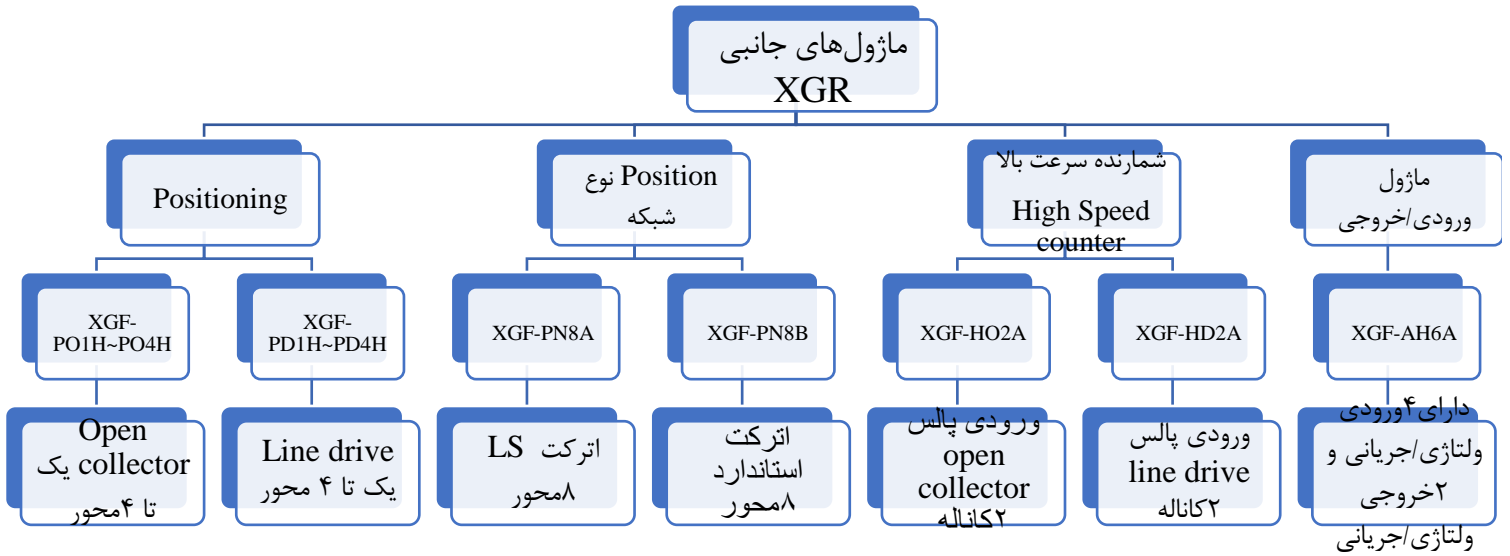
خروجی ولتاژی ۸ کاناله

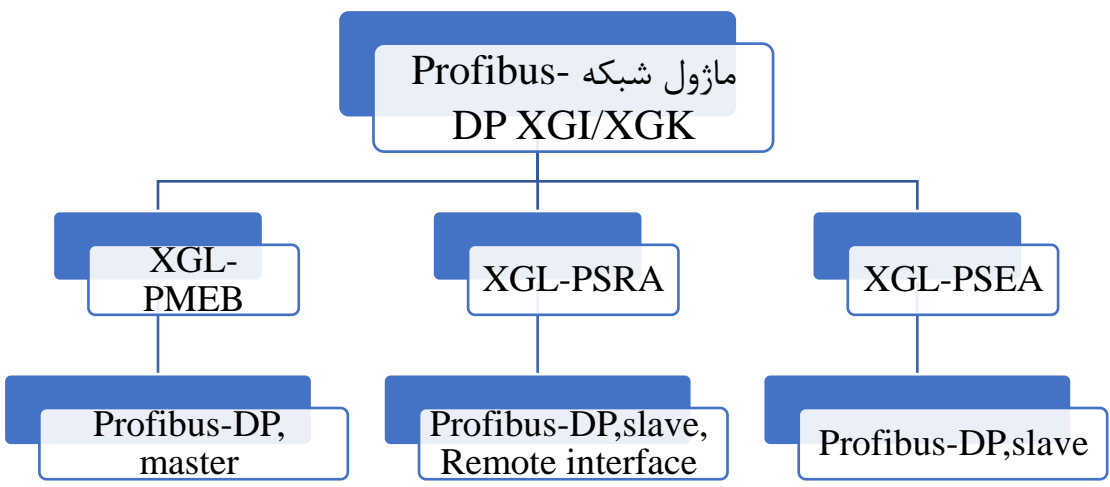
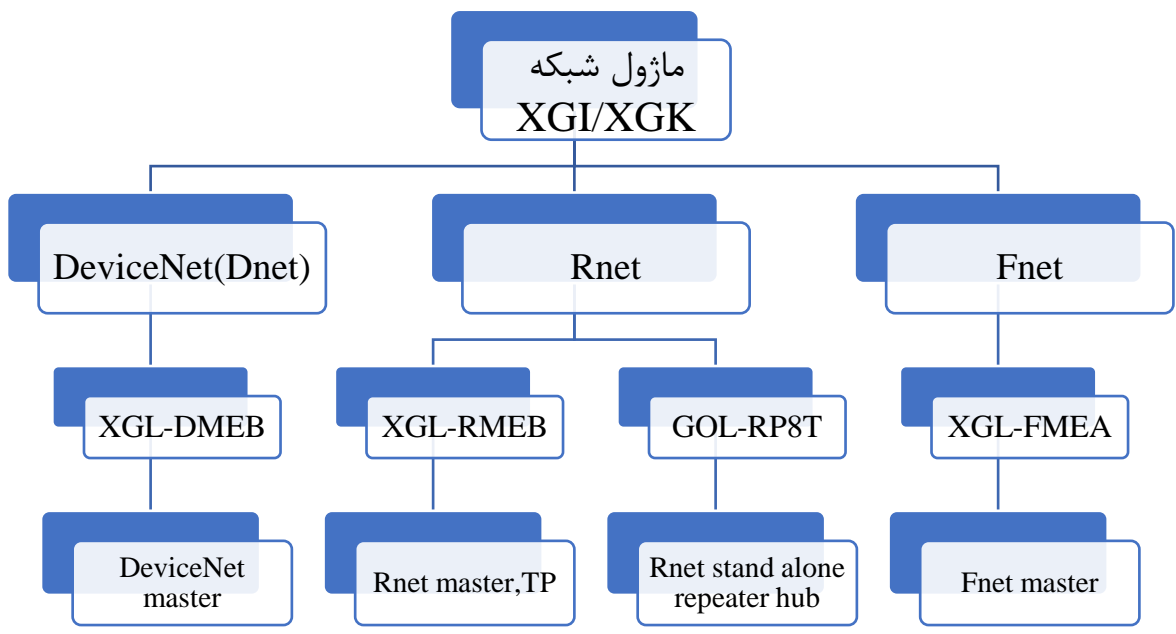
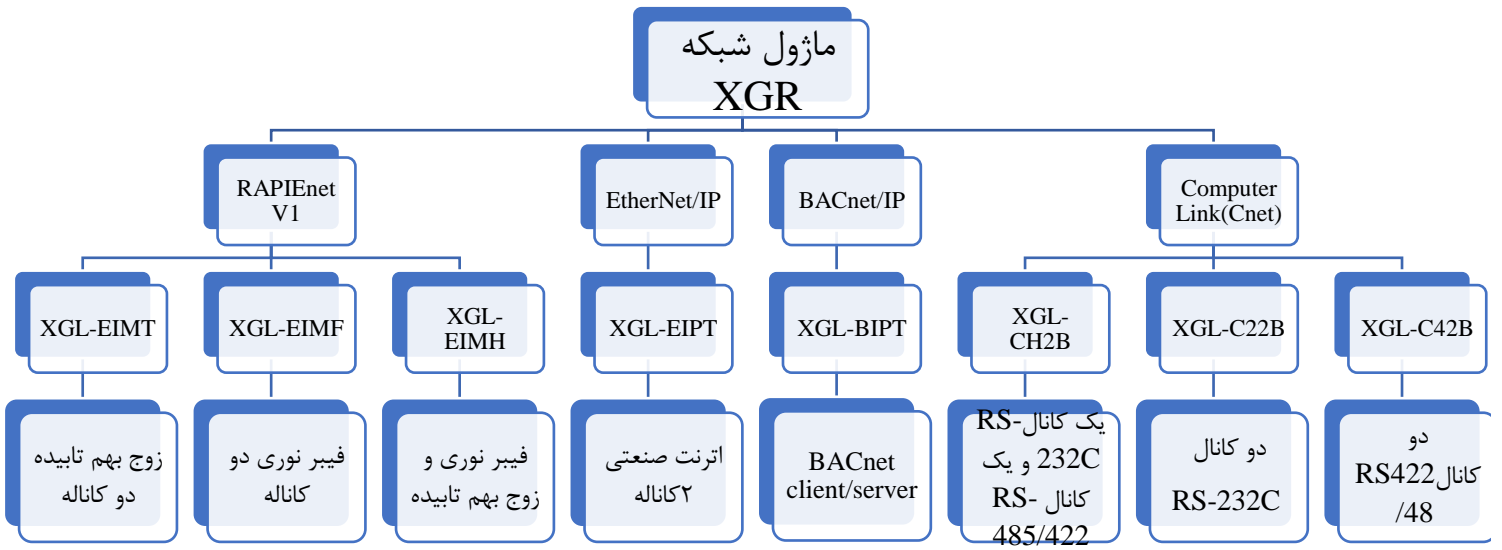
XGF-DC8A

خروجی جریانی ۸ کاناله

XGF-DV4S

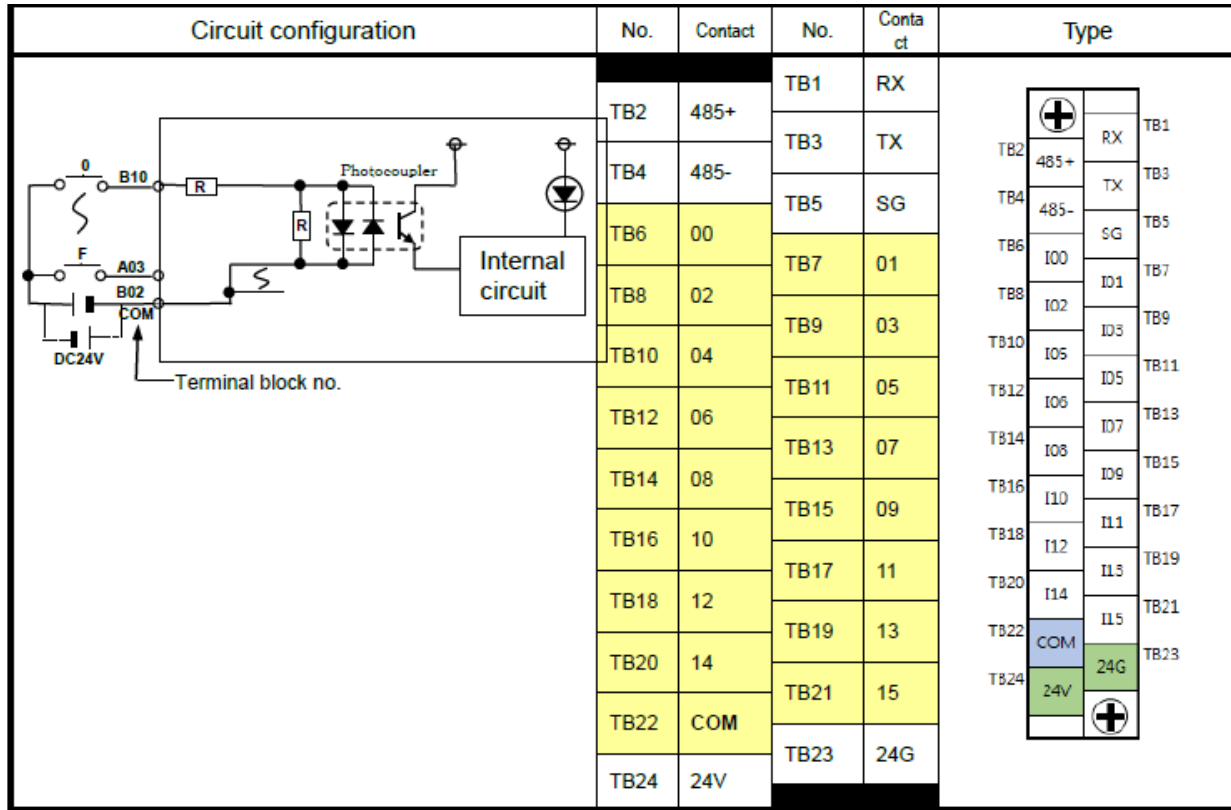
خروجی ولتاژی ۴ کاناله
(ایزوله)



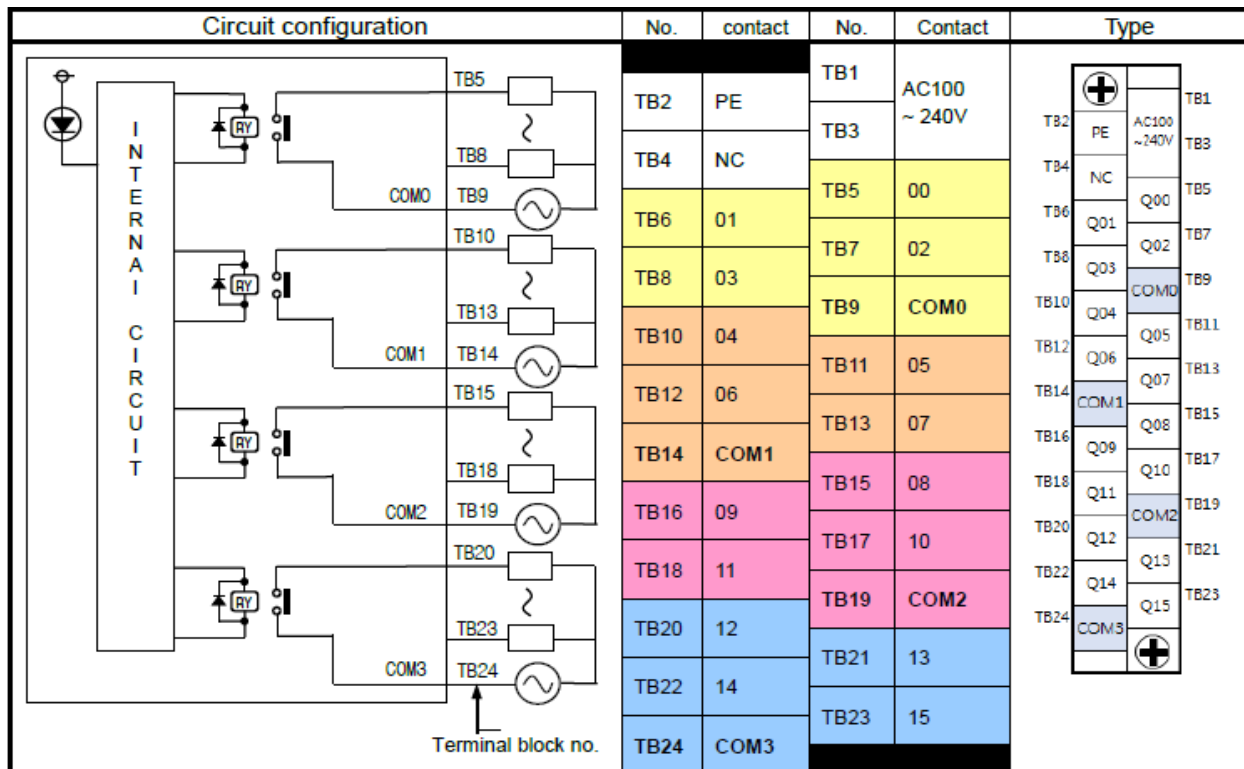


روش اتصال ورودی / خروجی های PLC های سری Compact

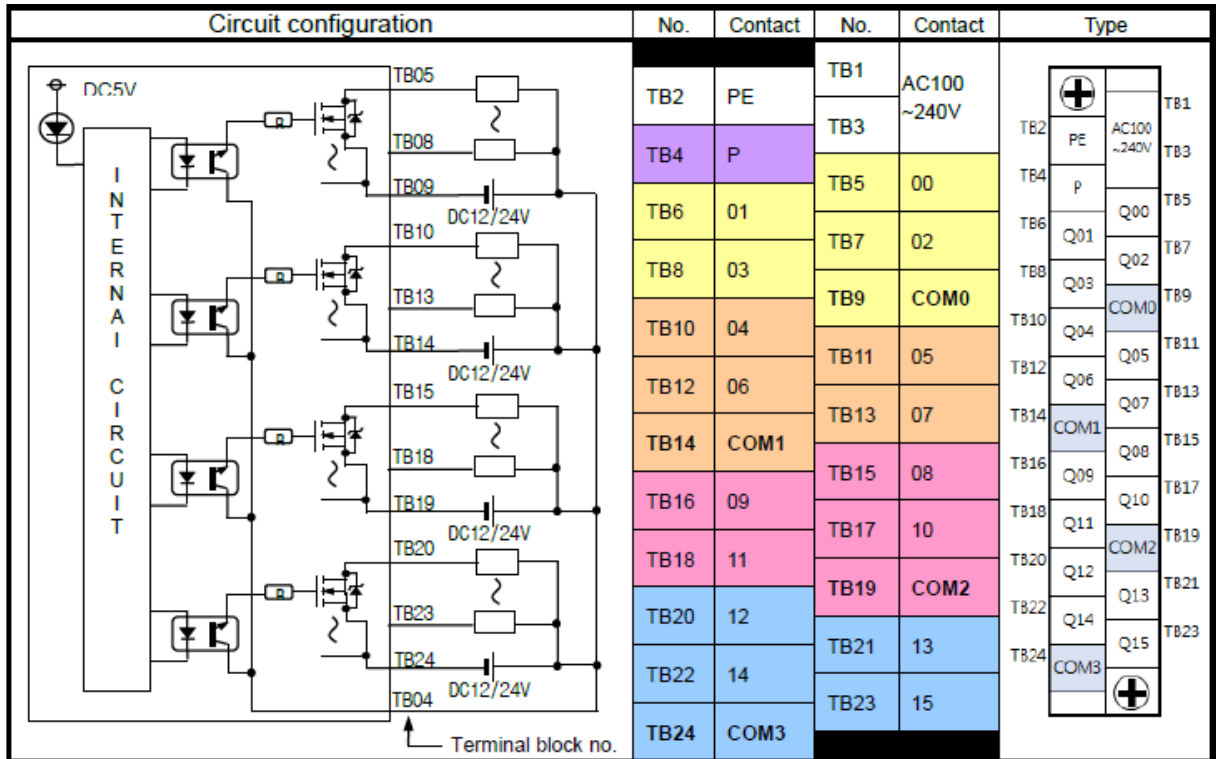
ورودی PLC سری XEC-D...32H



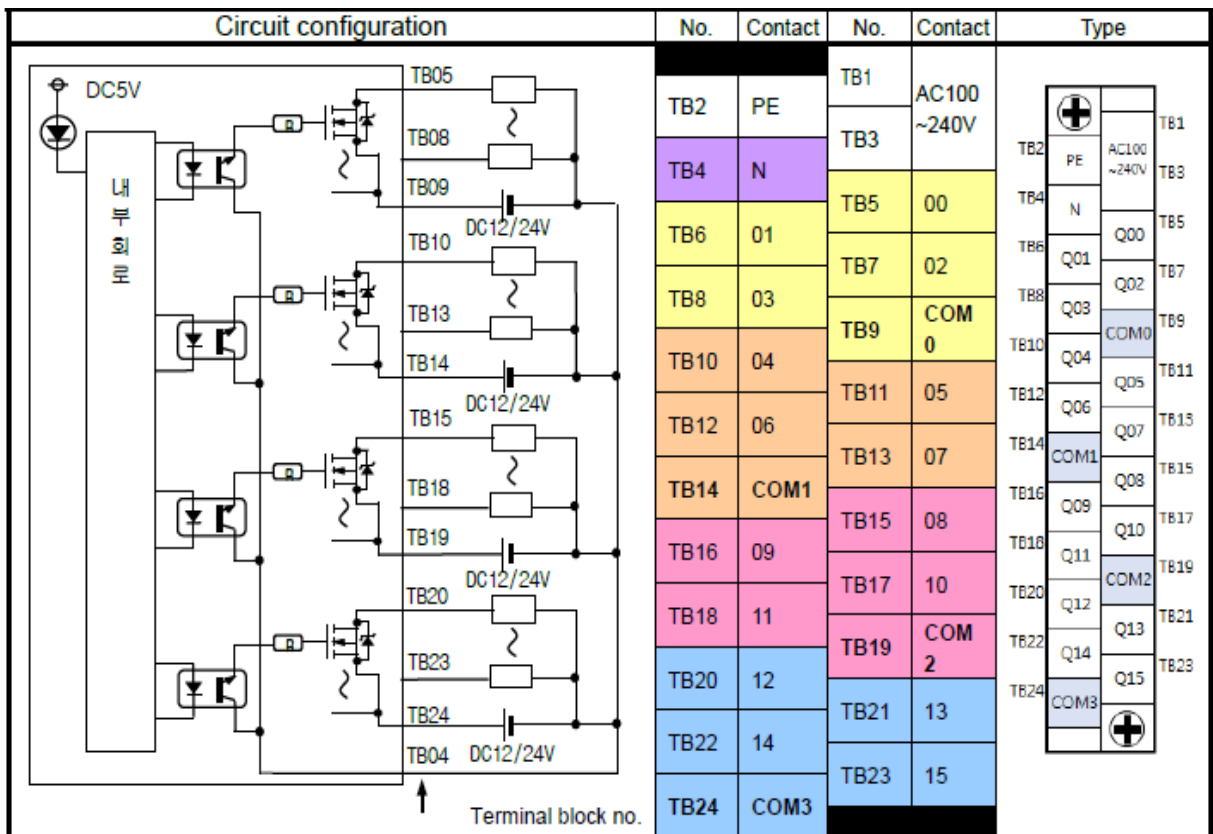
خروجی PLC سری XEC-DR32H



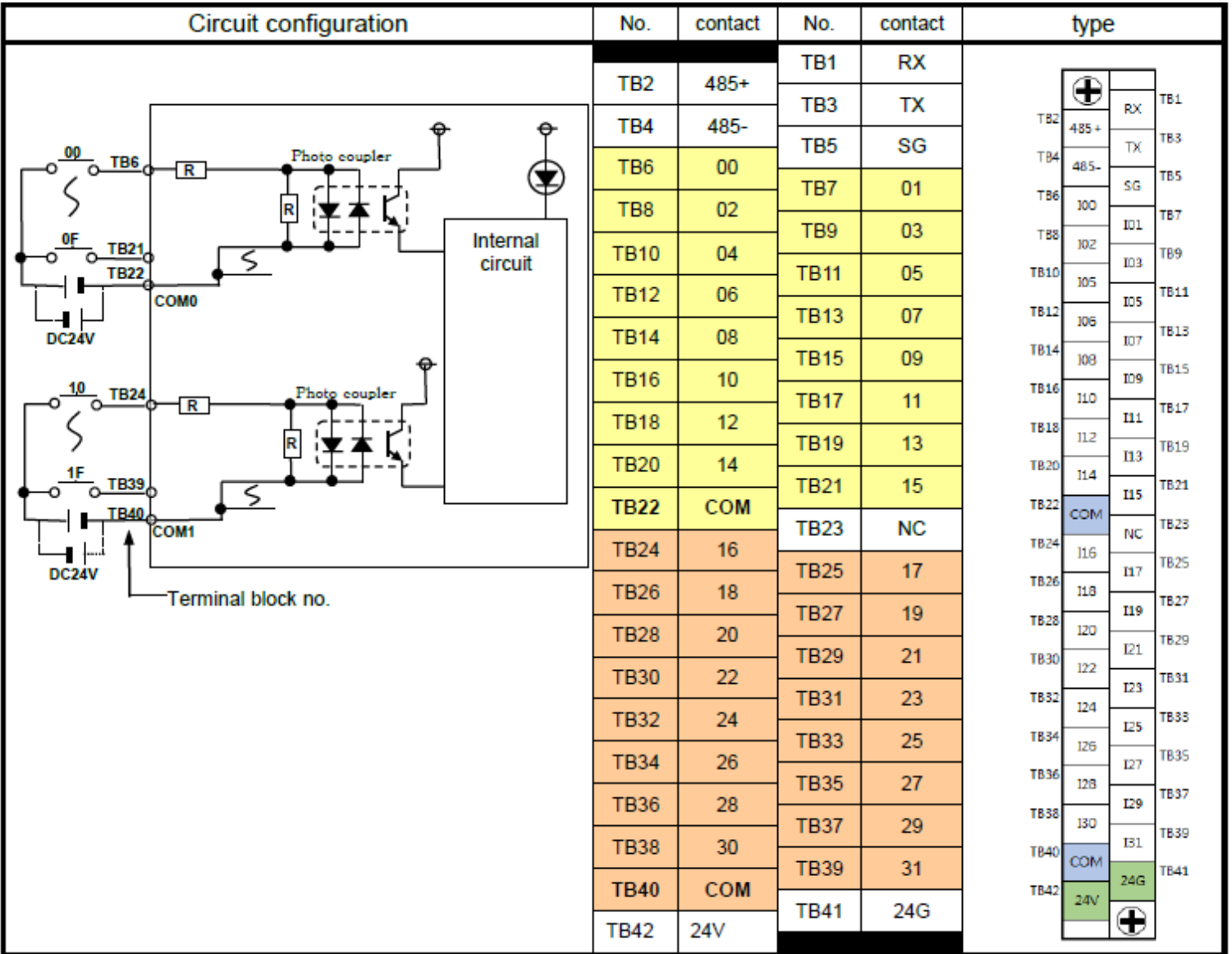
خروجی PLC سری XEC-DN32H



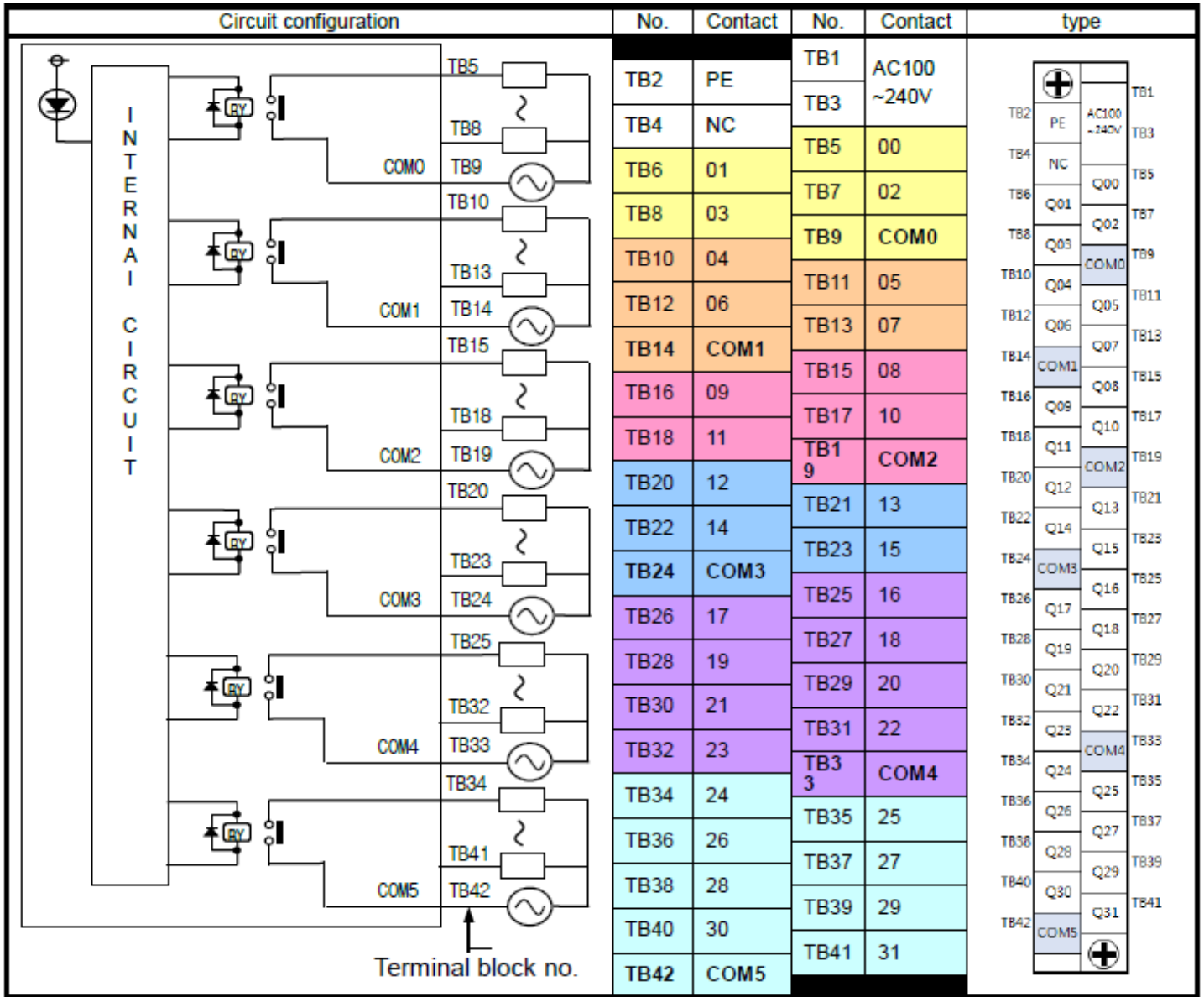
خروجی PLC سری XEC-DP32H



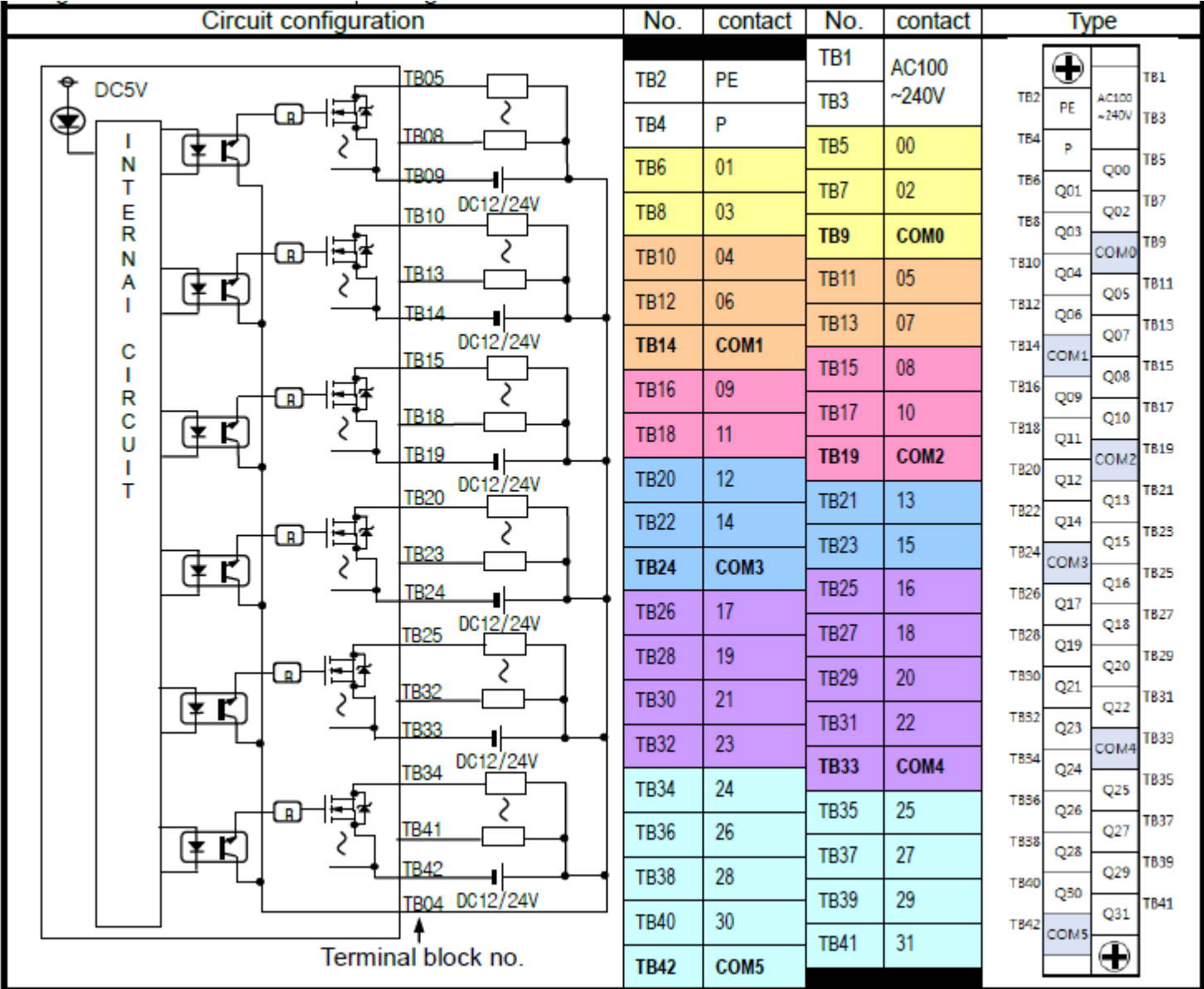
ورودی PLC سری XEC-D...32H



خروجی PLC سری XEC-DR64H



خروجی PLC سری XEC-DN64H



ورودی PLC سری XEC-D...10E

Circuit configuration

Terminal block no.

No.	Contact	No.	Contact	Type																											
TB2	485+	TB1	RX	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>+</td><td></td><td>TB1</td></tr> <tr><td>485-</td><td>RX</td><td>TB3</td></tr> <tr><td>485-</td><td>TX</td><td>TB5</td></tr> <tr><td>100</td><td>SG</td><td>TB7</td></tr> <tr><td>102</td><td>IO1</td><td>TB9</td></tr> <tr><td>104</td><td>IO3</td><td>TB11</td></tr> <tr><td>NC</td><td>IO5</td><td>TB13</td></tr> <tr><td>COM</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>+</td><td></td><td></td></tr> </table>	+		TB1	485-	RX	TB3	485-	TX	TB5	100	SG	TB7	102	IO1	TB9	104	IO3	TB11	NC	IO5	TB13	COM			+		
+		TB1																													
485-	RX	TB3																													
485-	TX	TB5																													
100	SG	TB7																													
102	IO1	TB9																													
104	IO3	TB11																													
NC	IO5	TB13																													
COM																															
+																															
TB4	485-	TB3	TX																												
TB6	I00	TB5	SG																												
TB8	I02	TB7	I01																												
TB10	I04	TB9	I03																												
TB12	NC	TB11	I05																												
TB14	COM	TB13	NC																												

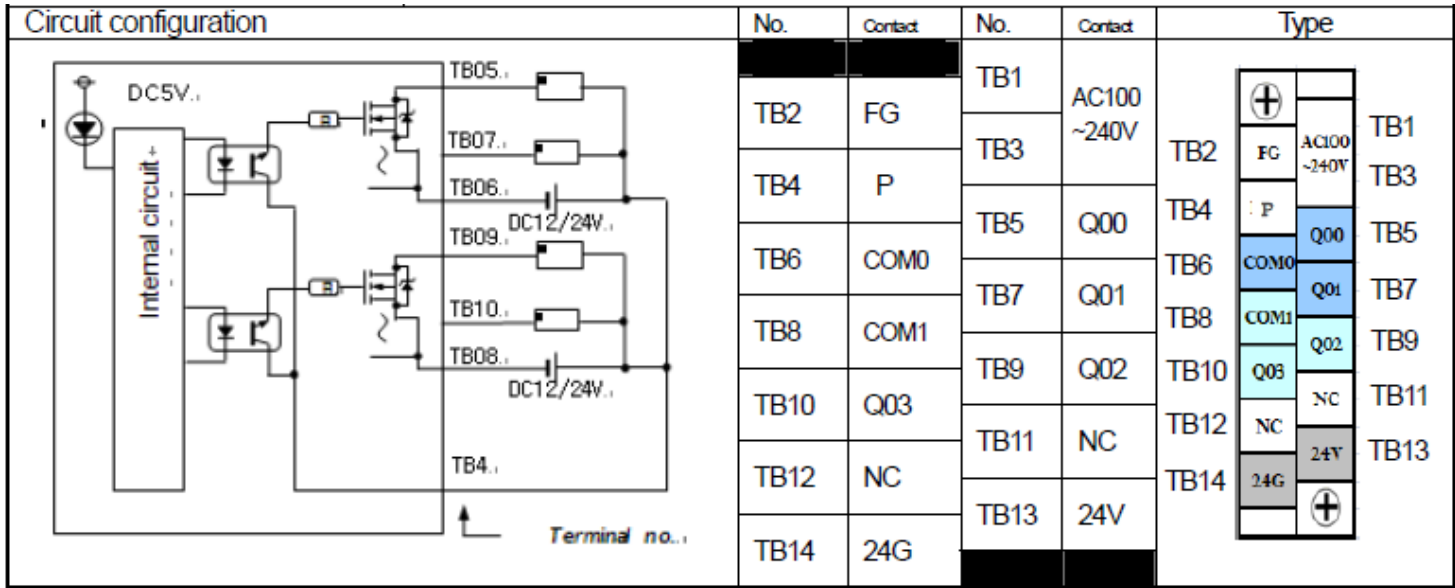
خروجی PLC سری XEC-DR10E

Circuit configuration

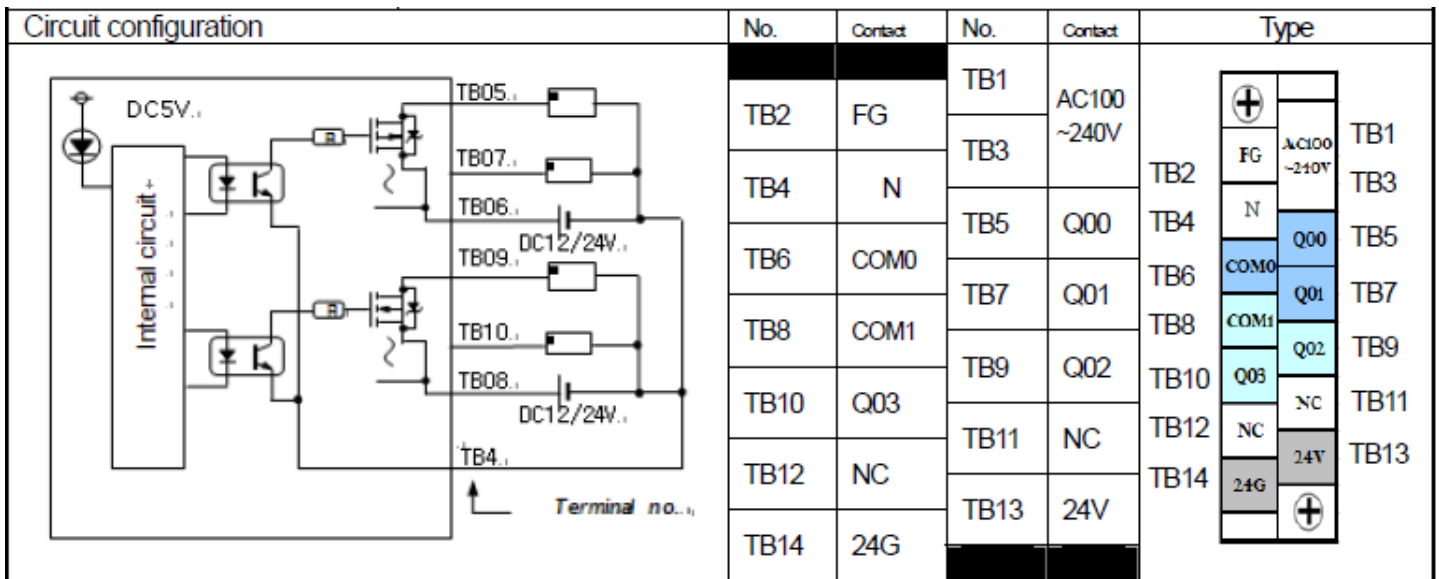
Terminal no.

No.	Contact	No.	Contact	Type																											
TB2	FG	TB1	AC100 ~240V	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>+</td><td></td><td>TB1</td></tr> <tr><td>FG</td><td>AC100 ~240V</td><td>TB3</td></tr> <tr><td>COM0</td><td>Q00</td><td>TB5</td></tr> <tr><td>COM1</td><td>Q01</td><td>TB7</td></tr> <tr><td>COM2</td><td>Q02</td><td>TB9</td></tr> <tr><td>Q03</td><td>Q03</td><td>TB11</td></tr> <tr><td>NC</td><td>NC</td><td>TB13</td></tr> <tr><td>24G</td><td>24V</td><td></td></tr> <tr><td>+</td><td></td><td></td></tr> </table>	+		TB1	FG	AC100 ~240V	TB3	COM0	Q00	TB5	COM1	Q01	TB7	COM2	Q02	TB9	Q03	Q03	TB11	NC	NC	TB13	24G	24V		+		
+		TB1																													
FG	AC100 ~240V	TB3																													
COM0	Q00	TB5																													
COM1	Q01	TB7																													
COM2	Q02	TB9																													
Q03	Q03	TB11																													
NC	NC	TB13																													
24G	24V																														
+																															
TB4	COM0	TB3	AC100 ~240V																												
TB6	COM1	TB5	Q00																												
TB8	COM2	TB7	Q01																												
TB10	Q03	TB9	Q02																												
TB12	NC	TB11	NC																												
TB14	24G	TB13	24V																												

خروجی PLC سری XEC-DN10E



خروجی PLC سری XEC-DP10E



ورودی PLC سری XEC-D...14E

Circuit configuration

No.	Contact	No.	Contact	형태			
		TB1	RX	TB1	+		
TB2	485+	TB3	TX			RX	TB1
TB4	485-	TB5	SG			TX	TB3
TB6	I00	TB7	I01			SG	TB5
TB8	I02	TB9	I03			I00	TB7
TB10	I04	TB11	I05			I01	TB9
TB12	I06	TB13	I07			I02	TB11
TB14	COM					I03	TB13
						I04	
						I05	
						I06	
						I07	
						COM	
							+

خروجی PLC سری XEC-DR14E

Circuit configuration

No.	Contact	No.	Contact	Type			
		TB1	AC100 ~240V	TB1	+		
TB2	FG	TB3				AC100 ~240V	TB1
TB4	COM0	TB5	Q00			FG	TB3
TB6	COM1	TB7	Q01			COM0	TB5
TB8	COM2	TB9	Q02			COM1	TB7
TB10	Q03	TB11	Q04			COM2	TB9
TB12	Q05	TB13	24V			Q03	TB11
TB14	24G					Q04	TB13
						Q05	
						24V	
						24G	
							+

خروجی PLC سری XEC-DN14E

Circuit configuration	No.	Contact	No.	Contact	Type
			TB1	AC100 ~240V	
	TB2	FG	TB3		
	TB4	P	TB5	Q00	
	TB6	COM0	TB7	Q01	
	TB8	COM1	TB9	Q02	
	TB10	Q03	TB11	Q04	
	TB12	Q05	TB13	24V	
	TB14	24G			

خروجی PLC سری XEC-DP14E

Circuit configuration	No.	Contact	No.	Contact	Type
			TB1	AC100 ~240V	
	TB2	FG	TB3		
	TB4	N	TB5	Q00	
	TB6	COM0	TB7	Q01	
	TB8	COM1	TB9	Q02	
	TB10	Q03	TB11	Q04	
	TB12	Q05	TB13	24V	
	TB14	24G			

ورودی PLC سری XEC-D...20E

Circuit configuration	No.	Contact	No.	Contact	Type
<p style="text-align: center;"><i>Terminal block no.</i></p>	TB2	485+	TB1	RX	
	TB4	485-	TB3	TX	
	TB6	I00	TB5	SG	
	TB8	I02	TB7	I01	
	TB10	I04	TB9	I03	
	TB12	I06	TB11	I05	
	TB14	I08	TB13	I07	
	TB16	I10	TB15	I09	
	TB18	NC	TB17	I11	
	TB20	NC	TB19	NC	
	TB22	NC	TB21	NC	
	TB24	COM	TB23	NC	

خروجی PLC سری XEC-DR20E

Circuit configuration	No.	Contact	No.	Contact	Type
<p style="text-align: center;"><i>Terminal no.</i></p>	TB2	FG	TB1	AC100	
	TB4	COM0	TB3	~240V	
	TB6	COM1	TB5	Q00	
	TB8	COM2	TB7	Q01	
	TB10	COM3	TB9	Q02	
	TB12	COM3	TB11	NC	
	TB14	Q05	TB13	Q04	
	TB16	Q07	TB15	Q06	
	TB18	NC	TB17	NC	
	TB20	NC	TB19	NC	
	TB22	NC	TB21	NC	
	TB24	24G	TB23	24V	

خروجی PLC سری XEC-DN20E

Circuit configuration

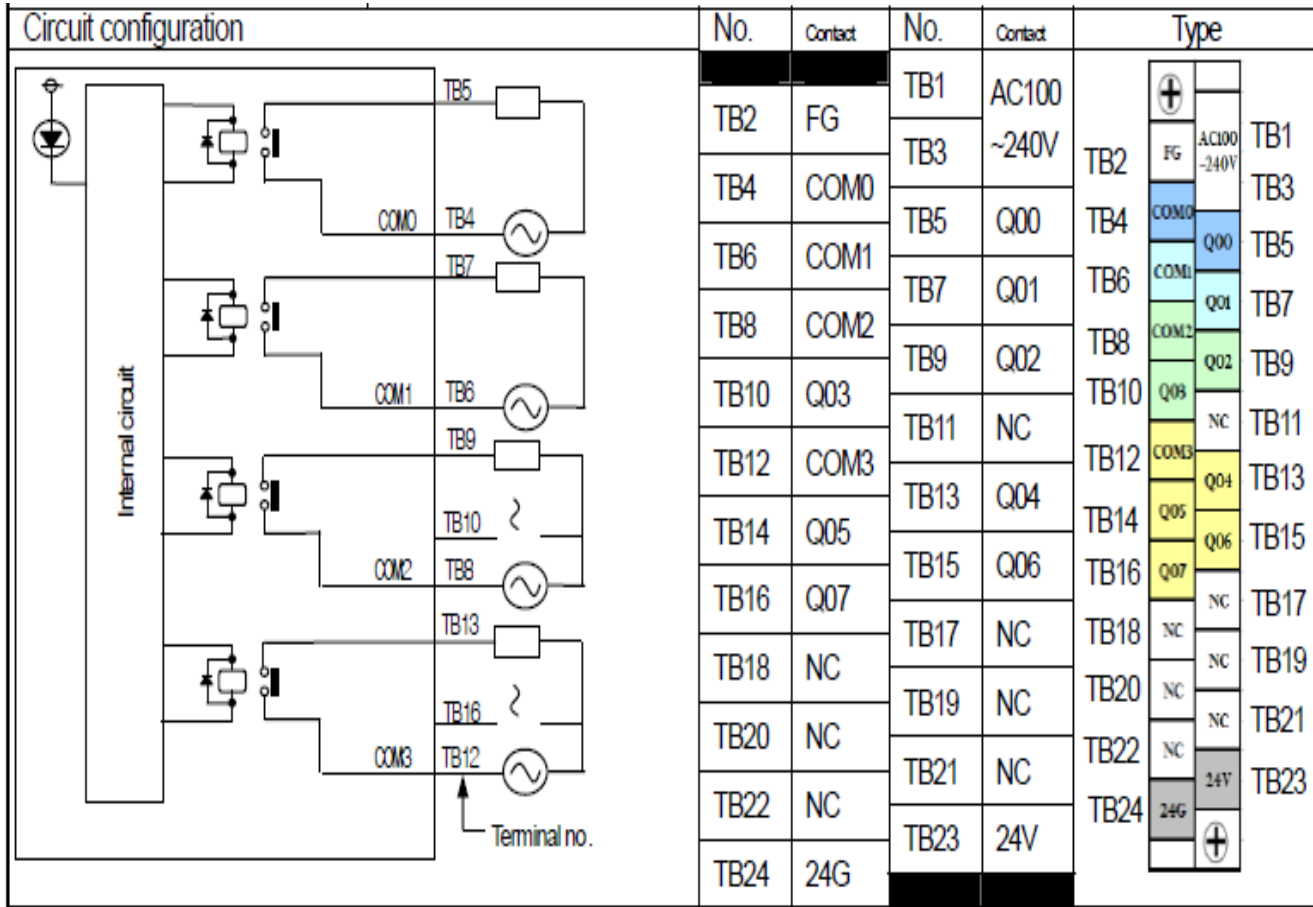
No.	Contact	No.	Contact	Type																														
TB1	AC100 ~240V	TB2	FG	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td>+</td><td></td></tr> <tr><td>AC100 ~240V</td><td>TB1</td></tr> <tr><td>FG</td><td>TB2</td></tr> <tr><td>P</td><td>TB3</td></tr> <tr><td>Q00</td><td>TB5</td></tr> <tr><td>Q01</td><td>TB7</td></tr> <tr><td>Q02</td><td>TB9</td></tr> <tr><td>NC</td><td>TB11</td></tr> <tr><td>Q04</td><td>TB13</td></tr> <tr><td>Q05</td><td>TB15</td></tr> <tr><td>NC</td><td>TB17</td></tr> <tr><td>NC</td><td>TB19</td></tr> <tr><td>NC</td><td>TB21</td></tr> <tr><td>24V</td><td>TB23</td></tr> <tr><td>+</td><td></td></tr> </table>	+		AC100 ~240V	TB1	FG	TB2	P	TB3	Q00	TB5	Q01	TB7	Q02	TB9	NC	TB11	Q04	TB13	Q05	TB15	NC	TB17	NC	TB19	NC	TB21	24V	TB23	+	
+																																		
AC100 ~240V	TB1																																	
FG	TB2																																	
P	TB3																																	
Q00	TB5																																	
Q01	TB7																																	
Q02	TB9																																	
NC	TB11																																	
Q04	TB13																																	
Q05	TB15																																	
NC	TB17																																	
NC	TB19																																	
NC	TB21																																	
24V	TB23																																	
+																																		
TB2	FG	TB3	~240V																															
TB4	P	TB5	Q00																															
TB6	COM0	TB7	Q01																															
TB8	COM1	TB9	Q02																															
TB10	Q03	TB11	NC																															
TB12	COM2	TB13	Q04																															
TB14	Q05	TB15	Q06																															
TB16	Q07	TB17	NC																															
TB18	NC	TB19	NC																															
TB20	NC	TB21	NC																															
TB22	NC	TB23	24V																															
TB24	24G	TB24	24G																															

خروجی PLC سری XEC-DP20E

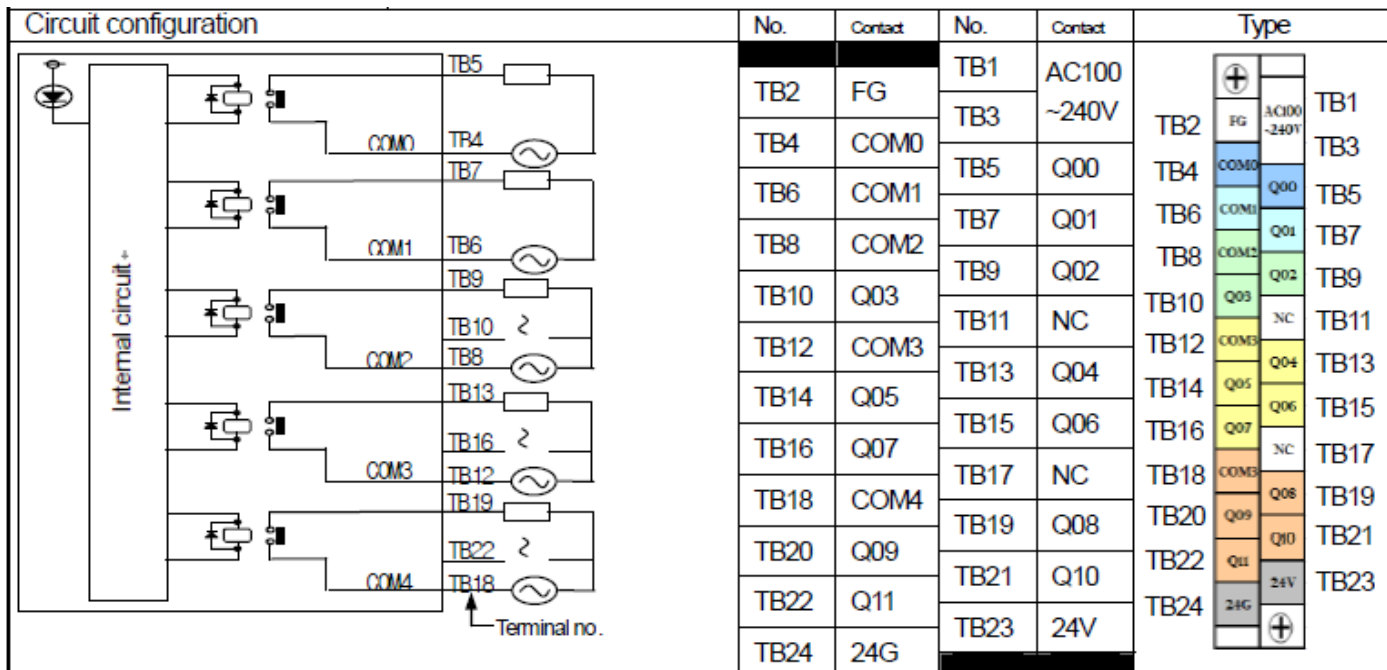
Circuit configuration

No.	Contact	No.	Contact	Type																														
TB1	AC100 ~240V	TB2	FG	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td>+</td><td></td></tr> <tr><td>AC100 ~240V</td><td>TB1</td></tr> <tr><td>FG</td><td>TB2</td></tr> <tr><td>N</td><td>TB3</td></tr> <tr><td>Q00</td><td>TB5</td></tr> <tr><td>Q01</td><td>TB7</td></tr> <tr><td>Q02</td><td>TB9</td></tr> <tr><td>NC</td><td>TB11</td></tr> <tr><td>Q04</td><td>TB13</td></tr> <tr><td>Q05</td><td>TB15</td></tr> <tr><td>NC</td><td>TB17</td></tr> <tr><td>NC</td><td>TB19</td></tr> <tr><td>NC</td><td>TB21</td></tr> <tr><td>24V</td><td>TB23</td></tr> <tr><td>+</td><td></td></tr> </table>	+		AC100 ~240V	TB1	FG	TB2	N	TB3	Q00	TB5	Q01	TB7	Q02	TB9	NC	TB11	Q04	TB13	Q05	TB15	NC	TB17	NC	TB19	NC	TB21	24V	TB23	+	
+																																		
AC100 ~240V	TB1																																	
FG	TB2																																	
N	TB3																																	
Q00	TB5																																	
Q01	TB7																																	
Q02	TB9																																	
NC	TB11																																	
Q04	TB13																																	
Q05	TB15																																	
NC	TB17																																	
NC	TB19																																	
NC	TB21																																	
24V	TB23																																	
+																																		
TB2	FG	TB3	~240V																															
TB4	N	TB5	Q00																															
TB6	COM0	TB7	Q01																															
TB8	COM1	TB9	Q02																															
TB10	Q03	TB11	NC																															
TB12	COM2	TB13	Q04																															
TB14	Q05	TB15	Q06																															
TB16	Q07	TB17	NC																															
TB18	NC	TB19	NC																															
TB20	NC	TB21	NC																															
TB22	NC	TB23	24V																															
TB24	24G	TB24	24G																															

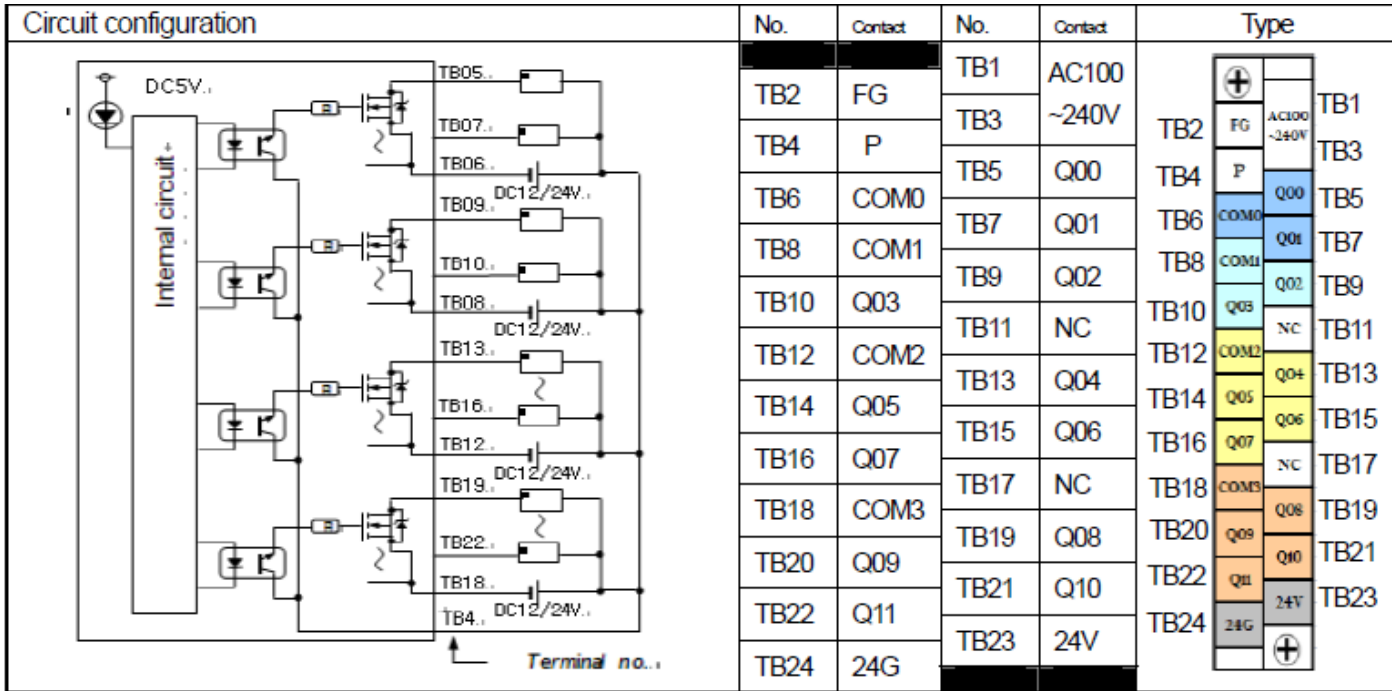
ورودی PLC سری XEC-D...30E



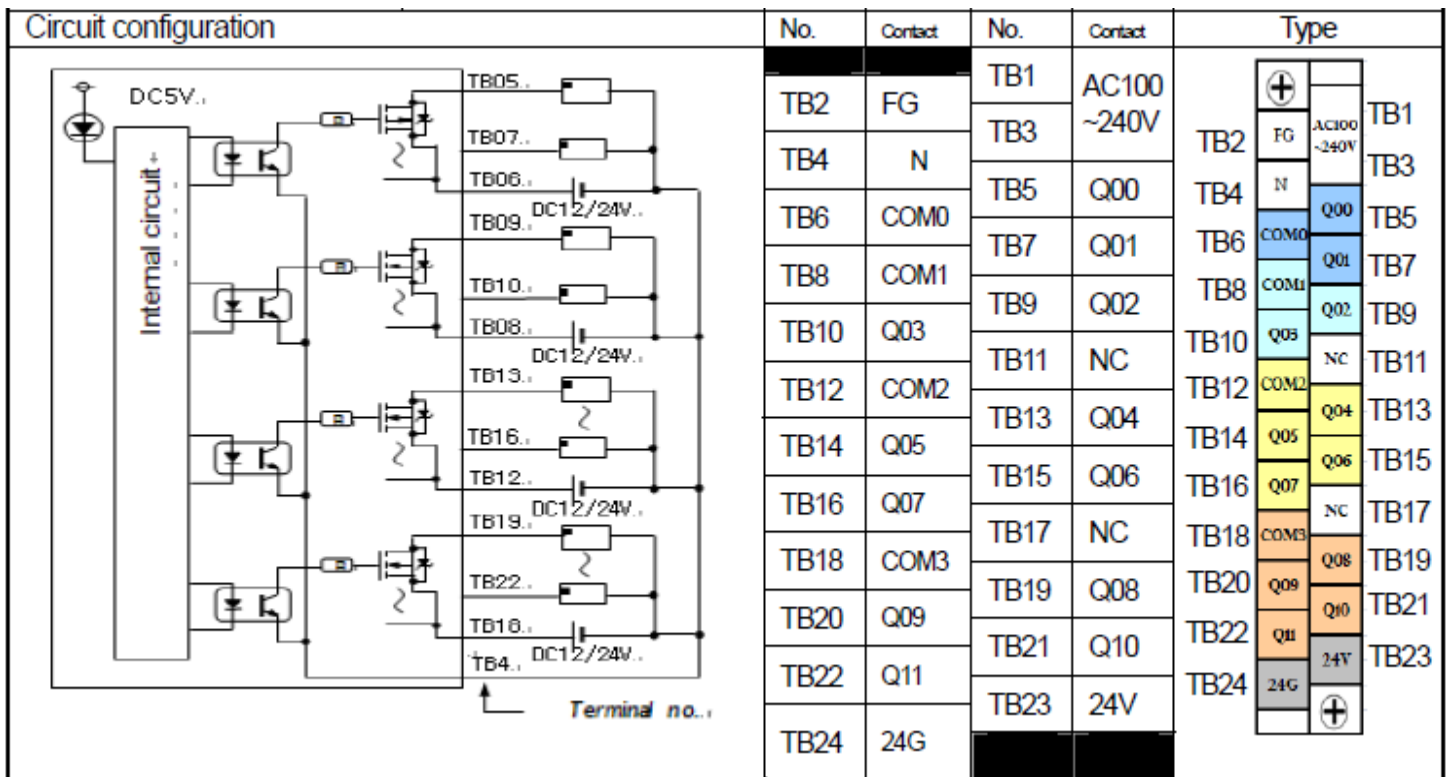
خروجی PLC سری XEC-DR30E



خروجی PLC سری XEC-DN30E



خروجی PLC سری XEC-DP30E



ورودی PLC سری XEC-DN20SU, XEC-DR20SU

Circuit configuration	No.	Contact	No.	Contact	Type
<p style="text-align: center;"><i>Terminal block no.</i></p>	TB2	485+	TB1	RX	
	TB4	485-	TB3	TX	
	TB6	I00	TB5	SG	
	TB8	I02	TB7	I01	
	TB10	I04	TB9	I03	
	TB12	I06	TB11	I05	
	TB14	I08	TB13	I07	
	TB16	I10	TB15	I09	
	TB18	NC	TB17	I11	
	TB20	NC	TB19	NC	
	TB22	NC	TB21	NC	
	TB24	COM	TB23	NC	

خروجی PLC سری XEC-DN20SU

Circuit configuration	No.	Contact	No.	Contact	Type
<p style="text-align: center;"><i>Terminal no.</i></p>	TB2	FG	TB1	AC100 ~240V	
	TB4	COM0	TB3	Q00	
	TB6	COM1	TB5	Q01	
	TB8	COM2	TB7	Q02	
	TB10	Q03	TB9	Q02	
	TB12	COM3	TB11	P	
	TB14	Q05	TB13	Q04	
	TB16	Q07	TB15	Q06	
	TB18	NC	TB17	NC	
	TB20	NC	TB19	NC	
	TB22	NC	TB21	NC	
	TB24	24G	TB23	24V	

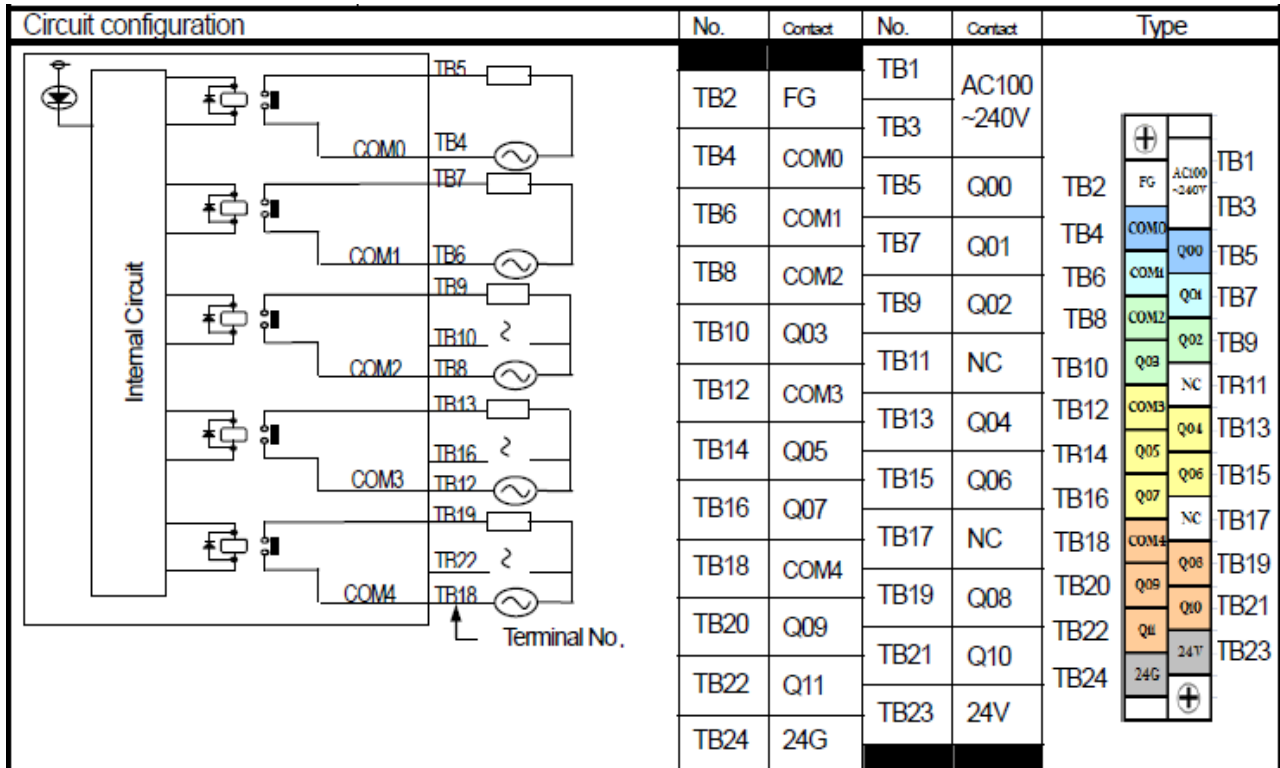
خروجی PLC سری XEC-DR20SU

Circuit configuration	No.	Contact	No.	Contact	Type
	TB2	FG	TB1	AC100 ~240V	
	TB4	COM0	TB3		
	TB6	COM1	TB5	Q00	
	TB8	COM2	TB7	Q01	
	TB10	Q03	TB9	Q02	
	TB12	COM3	TB11	NC	
	TB14	Q05	TB13	Q04	
	TB16	Q07	TB15	Q06	
	TB18	NC	TB17	NC	
	TB20	NC	TB19	NC	
	TB22	NC	TB21	NC	
	TB24	24G	TB23	24V	

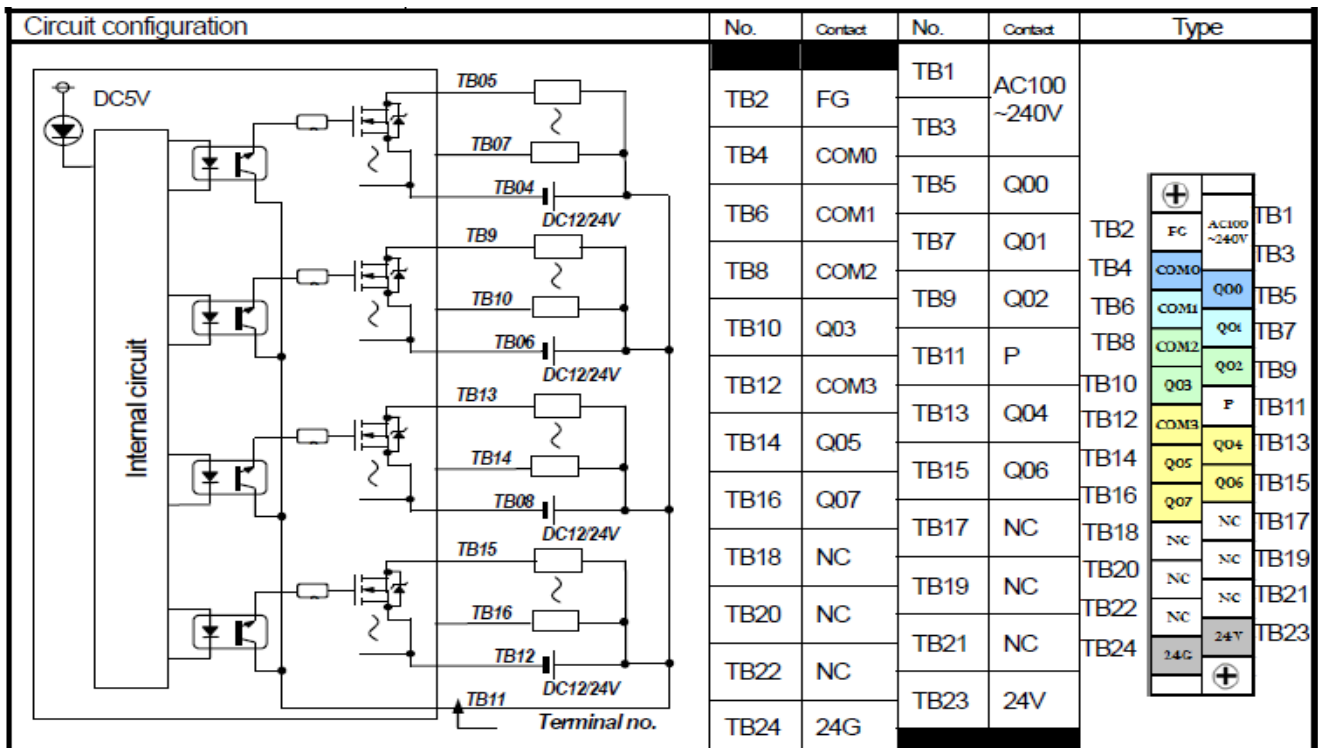
ورودی PLC سری XEC-DN30SU, XEC-DR30SU

Circuit configuration	No.	Contact	No.	Contact	Type
	TB2	485+	TB1	RX	
	TB4	485-	TB3	TX	
	TB6	I00	TB5	SG	
	TB8	I02	TB7	I01	
	TB10	I04	TB9	I03	
	TB12	I06	TB11	I05	
	TB14	I08	TB13	I07	
	TB16	I10	TB15	I09	
	TB18	I12	TB17	I11	
	TB20	I14	TB19	I13	
	TB22	I16	TB21	I15	
	TB24	COM	TB23	I17	

خروجی PLC سری XEC-DR30SU



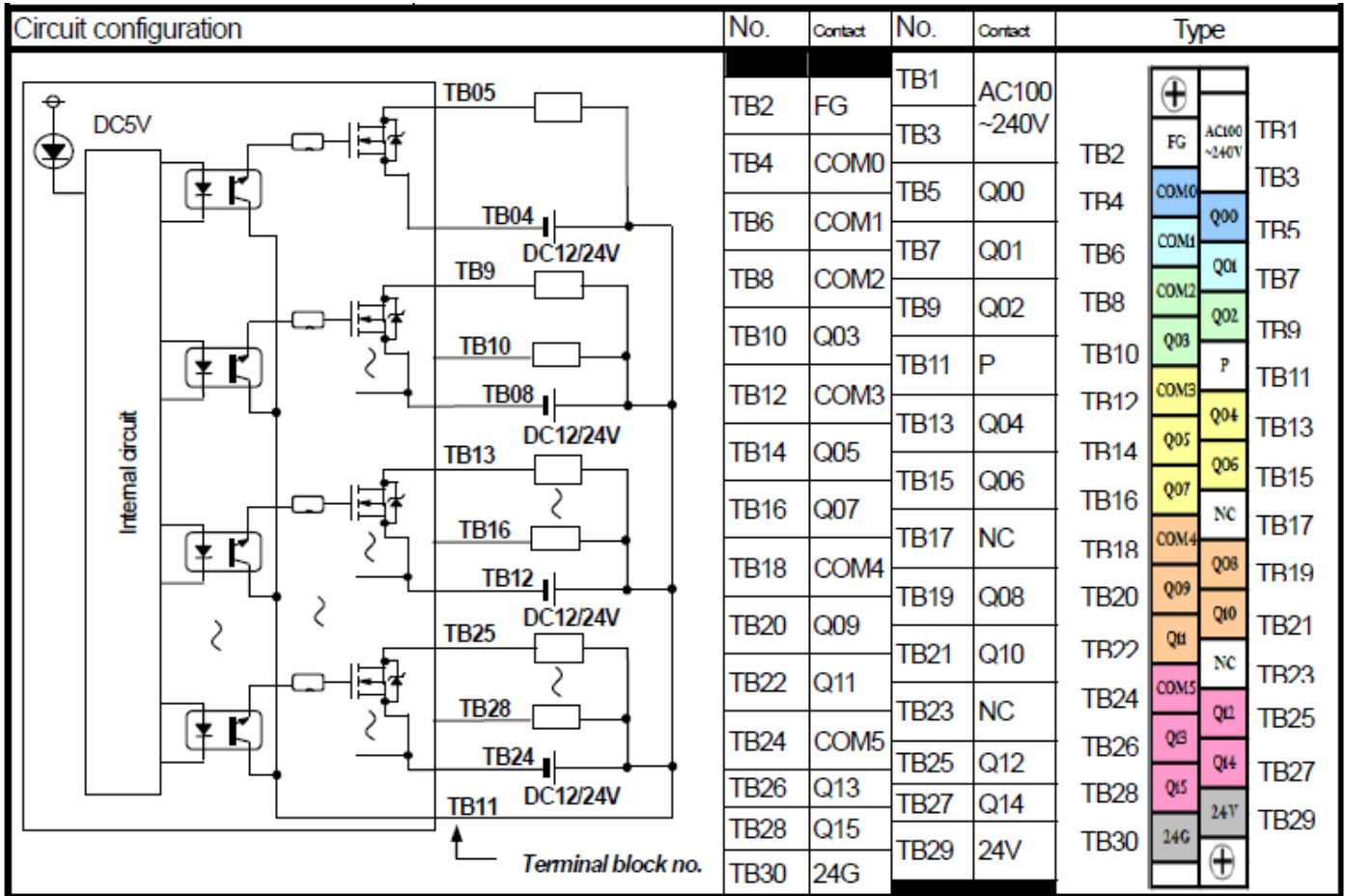
خروجی PLC سری XEC-DN30SU



ورودی PLC سری XEC-DN40SU, XEC-DR40SU

Circuit configuration	No.	Contact	No.	Contact	Type																																
<p style="text-align: center;"><i>Terminal block no.</i></p>	TB2	485+	TB1	RX	<table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">+</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">RX</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">485+</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">TX</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">485-</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">SG</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">I00</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">I01</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">I02</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">I03</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">I04</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">I05</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">I06</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">I07</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">I08</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">I09</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">I10</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">I11</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">I12</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">I13</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">I14</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">I15</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">I16</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">I17</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">I18</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">I19</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">I20</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">I21</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">I22</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">I23</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">COM</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">+</td></tr> </table>	+	RX	485+	TX	485-	SG	I00	I01	I02	I03	I04	I05	I06	I07	I08	I09	I10	I11	I12	I13	I14	I15	I16	I17	I18	I19	I20	I21	I22	I23	COM	+
	+																																				
	RX																																				
	485+																																				
	TX																																				
	485-																																				
	SG																																				
	I00																																				
	I01																																				
	I02																																				
	I03																																				
	I04																																				
	I05																																				
	I06																																				
	I07																																				
	I08																																				
	I09																																				
	I10																																				
	I11																																				
	I12																																				
	I13																																				
	I14																																				
	I15																																				
	I16																																				
	I17																																				
	I18																																				
	I19																																				
	I20																																				
	I21																																				
	I22																																				
I23																																					
COM																																					
+																																					
TB4	485-	TB3	TX																																		
TB6	I00	TB5	SG																																		
TB8	I02	TB7	I01																																		
TB10	I04	TB9	I03																																		
TB12	I06	TB11	I05																																		
TB14	I08	TB13	I07																																		
TB16	I10	TB15	I09																																		
TB18	I12	TB17	I11																																		
TB20	I14	TB19	I13																																		
TB22	I16	TB21	I15																																		
TB24	I18	TB23	I17																																		
TB26	I20	TB25	I19																																		
TB28	I22	TB27	I21																																		
TB30	COM	TB29	I23																																		

خروجی PLC سری XEC-DN40SU



خروجی PLC سری XEC-DR40SU

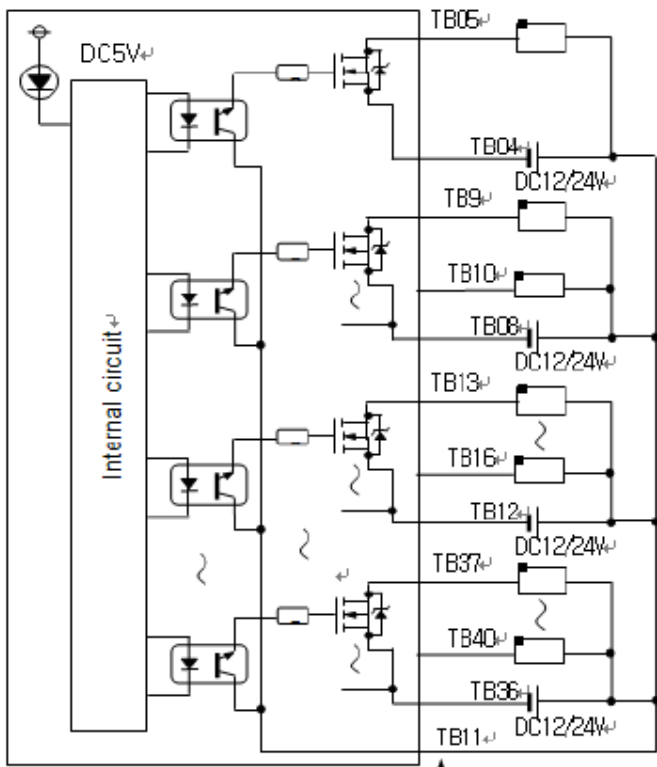
Circuit configuration	No.	Contact	No.	Contact	Type																																																			
	TB2	FG	TB1	AC100 ~240V	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>+</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>FG</td><td>AC100 ~240V</td><td>TB1</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>TB3</td></tr> <tr><td>COM0</td><td>Q00</td><td>TB5</td></tr> <tr><td>COM1</td><td>Q01</td><td>TB7</td></tr> <tr><td>COM2</td><td>Q02</td><td>TB9</td></tr> <tr><td>COM3</td><td>NC</td><td>TB11</td></tr> <tr><td>COM4</td><td>Q04</td><td>TB13</td></tr> <tr><td>COM5</td><td>Q06</td><td>TB15</td></tr> <tr><td>COM6</td><td>NC</td><td>TB17</td></tr> <tr><td>COM7</td><td>Q08</td><td>TB19</td></tr> <tr><td>COM8</td><td>Q10</td><td>TB21</td></tr> <tr><td>COM9</td><td>NC</td><td>TB23</td></tr> <tr><td>COM10</td><td>Q12</td><td>TB25</td></tr> <tr><td>COM11</td><td>Q14</td><td>TB27</td></tr> <tr><td>COM12</td><td>24V</td><td>TB29</td></tr> <tr><td>+</td><td></td><td></td></tr> </table>	+			FG	AC100 ~240V	TB1			TB3	COM0	Q00	TB5	COM1	Q01	TB7	COM2	Q02	TB9	COM3	NC	TB11	COM4	Q04	TB13	COM5	Q06	TB15	COM6	NC	TB17	COM7	Q08	TB19	COM8	Q10	TB21	COM9	NC	TB23	COM10	Q12	TB25	COM11	Q14	TB27	COM12	24V	TB29	+		
	+																																																							
	FG	AC100 ~240V	TB1																																																					
			TB3																																																					
	COM0	Q00	TB5																																																					
	COM1	Q01	TB7																																																					
	COM2	Q02	TB9																																																					
	COM3	NC	TB11																																																					
	COM4	Q04	TB13																																																					
	COM5	Q06	TB15																																																					
	COM6	NC	TB17																																																					
	COM7	Q08	TB19																																																					
	COM8	Q10	TB21																																																					
	COM9	NC	TB23																																																					
	COM10	Q12	TB25																																																					
	COM11	Q14	TB27																																																					
	COM12	24V	TB29																																																					
	+																																																							
	TB4	COM0	TB3																																																					
	TB6	COM1	TB5	Q00																																																				
	TB8	COM2	TB7	Q01																																																				
	TB10	Q03	TB9	Q02																																																				
	TB12	COM3	TB11	NC																																																				
	TB14	Q05	TB13	Q04																																																				
	TB16	Q07	TB15	Q06																																																				
	TB18	COM4	TB17	NC																																																				
	TB20	Q09	TB19	Q08																																																				
	TB22	Q11	TB21	Q10																																																				
	TB24	COM5	TB23	NC																																																				
	TB26	Q13	TB25	Q12																																																				
TB28	Q15	TB27	Q14																																																					
TB30	24G	TB29	24V																																																					

ورودی PLC سری XEC-DN60SU, XEC-DR60SU

Circuit configuration	No.	Contact	No.	Contact	Type																																																																								
<p style="text-align: center;">Terminal block no.</p>	TB2	485+	TB1	RX	<table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">+</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">485+</td> <td style="text-align: center;">RX</td> <td>TB1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">485-</td> <td style="text-align: center;">TX</td> <td>TB3</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">485-</td> <td style="text-align: center;">SG</td> <td>TB5</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">100</td> <td style="text-align: center;">I01</td> <td>TB7</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">102</td> <td style="text-align: center;">I03</td> <td>TB9</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">104</td> <td style="text-align: center;">I05</td> <td>TB11</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">106</td> <td style="text-align: center;">I07</td> <td>TB13</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">108</td> <td style="text-align: center;">I09</td> <td>TB15</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">110</td> <td style="text-align: center;">I11</td> <td>TB17</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">112</td> <td style="text-align: center;">I13</td> <td>TB19</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">114</td> <td style="text-align: center;">I15</td> <td>TB21</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">116</td> <td style="text-align: center;">I17</td> <td>TB23</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">118</td> <td style="text-align: center;">I19</td> <td>TB25</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">120</td> <td style="text-align: center;">I21</td> <td>TB27</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">122</td> <td style="text-align: center;">I23</td> <td>TB29</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">124</td> <td style="text-align: center;">I25</td> <td>TB31</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">126</td> <td style="text-align: center;">I27</td> <td>TB33</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">128</td> <td style="text-align: center;">I29</td> <td>TB35</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">130</td> <td style="text-align: center;">I31</td> <td>TB37</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">132</td> <td style="text-align: center;">I33</td> <td>TB39</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">134</td> <td style="text-align: center;">I35</td> <td>TB41</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">COM</td> <td></td> <td>TB42</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">+</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	+			485+	RX	TB1	485-	TX	TB3	485-	SG	TB5	100	I01	TB7	102	I03	TB9	104	I05	TB11	106	I07	TB13	108	I09	TB15	110	I11	TB17	112	I13	TB19	114	I15	TB21	116	I17	TB23	118	I19	TB25	120	I21	TB27	122	I23	TB29	124	I25	TB31	126	I27	TB33	128	I29	TB35	130	I31	TB37	132	I33	TB39	134	I35	TB41	COM		TB42	+		
	+																																																																												
	485+	RX	TB1																																																																										
	485-	TX	TB3																																																																										
	485-	SG	TB5																																																																										
	100	I01	TB7																																																																										
	102	I03	TB9																																																																										
	104	I05	TB11																																																																										
	106	I07	TB13																																																																										
	108	I09	TB15																																																																										
	110	I11	TB17																																																																										
	112	I13	TB19																																																																										
	114	I15	TB21																																																																										
	116	I17	TB23																																																																										
	118	I19	TB25																																																																										
	120	I21	TB27																																																																										
	122	I23	TB29																																																																										
	124	I25	TB31																																																																										
	126	I27	TB33																																																																										
	128	I29	TB35																																																																										
	130	I31	TB37																																																																										
	132	I33	TB39																																																																										
	134	I35	TB41																																																																										
	COM		TB42																																																																										
	+																																																																												
	TB4	485-	TB3	TX																																																																									
	TB6	I00	TB5	SG																																																																									
	TB8	I02	TB7	I01																																																																									
	TB10	I04	TB9	I03																																																																									
	TB12	I06	TB11	I05																																																																									
	TB14	I08	TB13	I07																																																																									
	TB16	I10	TB15	I09																																																																									
	TB18	I12	TB17	I11																																																																									
	TB20	I14	TB19	I13																																																																									
	TB22	I16	TB21	I15																																																																									
	TB24	I18	TB23	I17																																																																									
	TB26	I20	TB25	I19																																																																									
	TB28	I22	TB27	I21																																																																									
	TB30	I24	TB29	I23																																																																									
	TB32	I26	TB31	I25																																																																									
	TB34	I28	TB33	I27																																																																									
	TB36	I30	TB35	I29																																																																									
TB38	I32	TB37	I31																																																																										
TB40	I34	TB39	I33																																																																										
TB42	COM	TB41	I35																																																																										

خروجی PLC سری XEC-DN60SU

Circuit configuration

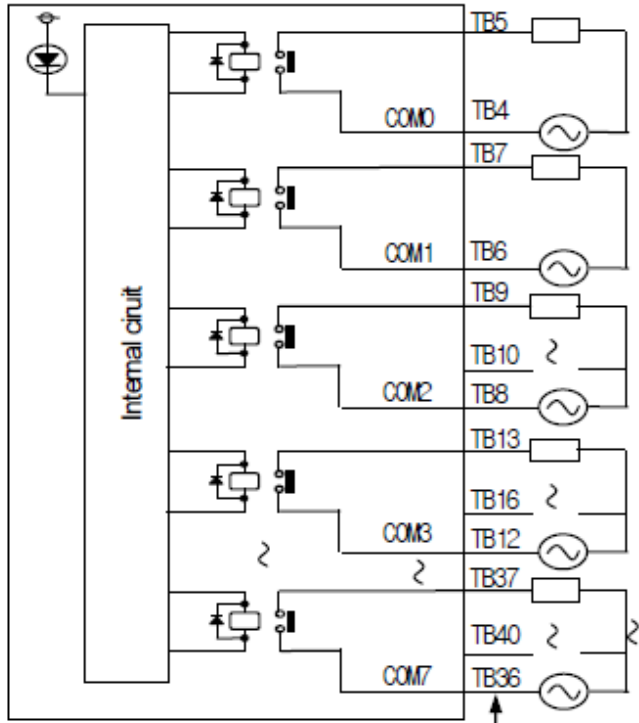


Terminal block no.

No.	Contact	No.	Contact	Type
TB2	FG	TB1	AC100	
TB4	COM0	TB3	~240V	
TB6	COM1	TB5	Q00	
TB8	COM2	TB7	Q01	
TB10	Q03	TB9	Q02	
TB12	COM3	TB11	P	
TB14	Q05	TB13	Q04	
TB16	Q07	TB15	Q06	
TB18	COM4	TB17	NC	
TB20	Q09	TB19	Q08	
TB22	Q11	TB21	Q10	
TB24	COM5	TB23	NC	
TB26	Q13	TB25	Q12	
TB28	Q15	TB27	Q14	
TB30	COM6	TB29	NC	
TB32	Q17	TB31	Q16	
TB34	Q19	TB33	Q18	
TB36	COM7	TB35	NC	
TB38	Q21	TB37	Q20	
TB40	Q23	TB39	Q22	
TB42	24G	TB41	24V	

خروجی PLC سری XEC-DR60SU

Circuit configuration



No.	Contact	No.	Contact	Type																																														
TB2	FG	TB1	AC100	<table border="1"> <tr><td>+</td></tr> <tr><td>FG</td></tr> <tr><td>AC100</td></tr> <tr><td>~240V</td></tr> <tr><td>TB2</td></tr> <tr><td>COM0</td></tr> <tr><td>TB4</td></tr> <tr><td>COM1</td></tr> <tr><td>TB6</td></tr> <tr><td>COM2</td></tr> <tr><td>TB8</td></tr> <tr><td>COM3</td></tr> <tr><td>TB10</td></tr> <tr><td>COM4</td></tr> <tr><td>TB12</td></tr> <tr><td>COM5</td></tr> <tr><td>TB14</td></tr> <tr><td>COM6</td></tr> <tr><td>TB16</td></tr> <tr><td>COM7</td></tr> <tr><td>TB18</td></tr> <tr><td>COM8</td></tr> <tr><td>TB20</td></tr> <tr><td>COM9</td></tr> <tr><td>TB22</td></tr> <tr><td>COM10</td></tr> <tr><td>TB24</td></tr> <tr><td>COM11</td></tr> <tr><td>TB26</td></tr> <tr><td>COM12</td></tr> <tr><td>TB28</td></tr> <tr><td>COM13</td></tr> <tr><td>TB30</td></tr> <tr><td>COM14</td></tr> <tr><td>TB32</td></tr> <tr><td>COM15</td></tr> <tr><td>TB34</td></tr> <tr><td>COM16</td></tr> <tr><td>TB36</td></tr> <tr><td>COM17</td></tr> <tr><td>TB38</td></tr> <tr><td>COM18</td></tr> <tr><td>TB40</td></tr> <tr><td>COM19</td></tr> <tr><td>TB42</td></tr> <tr><td>+</td></tr> </table>	+	FG	AC100	~240V	TB2	COM0	TB4	COM1	TB6	COM2	TB8	COM3	TB10	COM4	TB12	COM5	TB14	COM6	TB16	COM7	TB18	COM8	TB20	COM9	TB22	COM10	TB24	COM11	TB26	COM12	TB28	COM13	TB30	COM14	TB32	COM15	TB34	COM16	TB36	COM17	TB38	COM18	TB40	COM19	TB42	+
+																																																		
FG																																																		
AC100																																																		
~240V																																																		
TB2																																																		
COM0																																																		
TB4																																																		
COM1																																																		
TB6																																																		
COM2																																																		
TB8																																																		
COM3																																																		
TB10																																																		
COM4																																																		
TB12																																																		
COM5																																																		
TB14																																																		
COM6																																																		
TB16																																																		
COM7																																																		
TB18																																																		
COM8																																																		
TB20																																																		
COM9																																																		
TB22																																																		
COM10																																																		
TB24																																																		
COM11																																																		
TB26																																																		
COM12																																																		
TB28																																																		
COM13																																																		
TB30																																																		
COM14																																																		
TB32																																																		
COM15																																																		
TB34																																																		
COM16																																																		
TB36																																																		
COM17																																																		
TB38																																																		
COM18																																																		
TB40																																																		
COM19																																																		
TB42																																																		
+																																																		
TB4	COM0	TB3	~240V																																															
TB6	COM1	TB5	Q00																																															
TB8	COM2	TB7	Q01																																															
TB10	Q03	TB9	Q02																																															
TB12	COM3	TB11	NC																																															
TB14	Q05	TB13	Q04																																															
TB16	Q07	TB15	Q06																																															
TB18	COM4	TB17	NC																																															
TB20	Q09	TB19	Q08																																															
TB22	Q11	TB21	Q10																																															
TB24	COM5	TB23	NC																																															
TB26	Q13	TB25	Q12																																															
TB28	Q15	TB27	Q14																																															
TB30	COM6	TB29	NC																																															
TB32	Q17	TB31	Q16																																															
TB34	Q19	TB33	Q18																																															
TB36	COM7	TB35	NC																																															
TB38	Q21	TB37	Q20																																															
TB40	Q23	TB39	Q22																																															
TB42	24G	TB41	24V																																															

Terminal block no

جدول اختارها

کد خطا	علت خطا	اقدام مورد نیاز	وضعیت عملکردی	وضعیت LED	نقطه تشخیص خطا
23	برنامه برای اجرا با مشکل مواجه است	برنامه را مجدد در PLC دانلود کنید.	هشدار	نیم ثانیه بصورت چشمکزن	حالت RUN
24	پارامتر ورودی/خروجی	اگر باتری مشکل دارد باتری را تعویض کنید. وضعیت ورودی/خروجی و پارامتر تعریف ورودی/خروجی را بررسی کنید. PLC را برای تعمیر یا تعویض به نماینده شرکت تحویل دهید.	هشدار	نیم ثانیه بصورت چشمکزن	حالت RUN
25	پارامترهای پایه	اگر باتری مشکل دارد باتری را تعویض کنید. پارامترهای پایه را مجدد دانلود کنید. PLC را برای تعمیر یا تعویض به نماینده شرکت تحویل دهید.	هشدار	نیم ثانیه بصورت چشمکزن	تغییر حالت به RUN
30	ماژول به درستی نصب یا تنظیم نشده است.	ماژول را نصب و پارامتر آن را تنظیم کنید در غیر اینصورت ماژول را تغییر دهید و مجدد راه اندازی کنید.	هشدار	نیم ثانیه بصورت چشمکزن	تغییر حالت به RUN
31	جداشدن ماژول یا نصب اضافی ماژول	ماژول را بررسی کرده که جدا نشده باشد و یا ماژول اضافی متصل نشده باشد.	هشدار	نیم ثانیه بصورت چشمکزن	تغییر حالت به RUN
33	در حین کار دسترسی به داده‌های ماژول ورودی/خروجی امکانپذیر نیست	پس از بررسی خطای پیش آمده در خط برنامه XG5000 ماژول را تغییر دهید و مجدد برنامه را راه اندازی کنید.	هشدار	0.1 ثانیه بصورت چشمکزن	هر سیکل اسکن
34	در حین کار دسترسی به داده‌های ماژول ارتباطی/ماژول خاص امکانپذیر نیست	پس از بررسی خطای پیش آمده در خط برنامه XG5000 ماژول را تغییر دهید و مجدد برنامه را راه اندازی کنید.	خطا	0.1 ثانیه بصورت چشمکزن	پایان سیکل اسکن
39	توقف غیرعادی CPU یا نقض عملکرد CPU	خطا بعلت نویز یا خرابی در سخت افزار	خطا	0.1 ثانیه بصورت چشمکزن	زمان عادی
40	زمان اسکن برنامه در حین کار از زمان اسکن تعیین شده در نرم افزار بیشتر است.	پس از بررسی Watchdog time تعیین شده، پارامتر یا برنامه را تغییر دهید و سپس راه اندازی مجدد کنید.	هشدار	نیم ثانیه بصورت چشمکزن	در حین اجرای برنامه
41	خطای عملیات هنگام اجرای برنامه رخ می‌دهد.	خطا را حذف کرده و برنامه را مجدد دانلود کرده و راه اندازی کنید.	هشدار	نیم ثانیه بصورت چشمکزن	در حین اجرای برنامه
44	خطای شاخص	برنامه را اصلاح کرده، مجدد دانلود و راه اندازی کنید	هشدار	نیم ثانیه بصورت چشمکزن	در حین اجرای برنامه
50	خطای ناشی از دستگاه خارجی	به پرچم تشخیص خطای سنگین و اصلاحات مراجعه کنید دستگاه و راه اندازی مجدد (پارامتر (Acc.	هشدار	نیم ثانیه بصورت چشمکزن	در حین اجرای برنامه

نقطه تشخیص خطا	وضعیت LED	وضعیت عملکردی	اقدام مورد نیاز	علت خطا	کد خطا
در حین اجرای برنامه	1 ثانیه بصورت چشمکزن	خطا	پس از حذف خطای E-Stop برنامه را مجدد راه اندازی کنید	تابع E-Stop فعال شده است	60
هنگام ریست	1 ثانیه بصورت چشمکزن	هشدار	در صورت عدم وجود خطا در باتری، PLC به حالت STOP تغییر می کند.	پشتیبان گیری از حافظه داده امکان پذیر نیست	500
زمان عادی	0.1 ثانیه بصورت چشمکزن	هشدار	زمان را با XG5000 تنظیم کنید.	داده ساعت تنظیم نیست	501
زمان عادی	0.1 ثانیه بصورت چشمکزن	هشدار	باتری را تعویض کنید	افت ولتاژ باتری	502

خطاهای شمارنده سرعت بالا

توضیحات	کد خطا
نوع شمارنده خارج از محدوده است	20
نوع ورودی پالس خارج از محدوده تنظیم شده است.	21
درخواست کانال یک در حین اجرای کار کانال دو در حالت دریافت ۲ فاز ورودی	22
تنظیم نوع خروجی مقایسه کننده شمارنده خارج از محدوده تنظیم شده است	23
مقدار از پیش تعیین شده داخلی، خارج از محدوده شمارنده تنظیم شده است	25
مقدار از پیش تعیین شده خارجی، خارج از محدوده شمارنده تنظیم شده است	26
تنظیمات شمارنده حلقه ای خارج از محدوده تنظیم شده است و باید حداقل عدد ۲ یا بیشتر باشد.	27
مقدار خروجی مقایسه شده از مقدار حداکثر محدوده ورودی مجاز کمتر تنظیم شده است.	28
مقدار خروجی مقایسه شده از مقدار حداکثر محدوده ورودی مجاز بیشتر تنظیم شده است.	29
خطای حداقل مقدار خروجی مقایسه شده بزرگتر حداکثر خروجی مقایسه شده است.	30
خروجی مقایسه شده خارج از محدوده مقدار پیش فرض خروجی تنظیم شده است.	31
مقدار تنظیم شده واحد زمان خارج از محدوده است.	34
مقدار پالس در هر ۱ دور خارج از محدوده تنظیم شده است.	35

اگر دو یا چند خطا رخ دهد، ماژول کد خطای دوم را ذخیره می کند و اولی را حذف می کند.

جدول خطاهای PID

کد خطا	نام خطا	علت
H'0001	MV_MIN_MAX_ERR	زمانی اتفاق می افتد که حداکثر MV کمتر از حداقل MV تنظیم شده است. حتما حداکثر MV را بزرگتر از حداقل MV تنظیم کنید.
H'0002	PV_MIN_MAX_ERR	زمانی اتفاق می افتد که حداکثر PV کمتر از حداقل PV تنظیم شده است. حتما حداکثر PV را بزرگتر از حداقل PV تنظیم کنید.
H'0003	PWM_PERIOD_ERR	زمانی رخ می دهد که زمان Auto tuning یا حلقه عملیات PID زیر ۱۰ میلی ثانیه تنظیم شود.
H'0004	SV_RANGE_ERR	هنگامی که SV بزرگتر از PV در زمان شروع Auto tuning باشد، اگر Auto-tuning در حالت Forward باشد، یا زمانی که SV بزرگتر از PV در زمان شروع Auto-tuning باشد، اگر tuning در حالت reverse باشد.
H'0005	PWM_ADDRESS_ERR	زمانی اتفاق می افتد که محل اتصال به عنوان PWM تعیین شود اتصال خروجی خارج از P20 ~ P3F است.
H'0006	P_GAIN_SET_ERR	زمانی اتفاق می افتد که ضریب P کمتر از ۰ تنظیم شود.
H'0007	I_TIME_SET_ERR	زمانی اتفاق می افتد که ضریب I کمتر از ۰ تنظیم شود.
H'0008	D_TIME_SET_ERR	زمانی اتفاق می افتد که ضریب D کمتر از ۰ تنظیم شود.
H'0009	CONTROL_MODE_ERR	زمانی اتفاق می افتد که حالت کنترل P، PI، PD یا PID نباشد.
H'000A	TUNE_DIR_CHG_ERR	زمانی اتفاق می افتد که جهت عملیات در حین Auto-tuning تغییر کند. هرگز سعی نکنید جهت عملکرد را در طول Auto-tuning تغییر دهید.
H000B	PID_PERIOD_ERR	زمانی رخ می دهد که زمان Auto tuning یا حلقه عملیات PID زیر ۱۰ میلی ثانیه تنظیم شود. مطمئن شوید که زمان عملکرد PID را بزرگتر از ۱۰۰ تنظیم کنید.
H000C	HBD_WRONG_DIR	زمانی اتفاق می افتد که پارامتر جهت عملکرد Forward بر روی عملکرد Reverse یا پارامتر جهت عملکرد Reverse روی عملکرد Forward تنظیم شود. مطمئن شوید که جهت مناسب هر حلقه را تنظیم کنید.
H000D	HBD_SV_NOT_MATCH	در عملیات مختلط، زمانی اتفاق می افتد که مقدار Set هر حلقه i هم مدل نباشد. مطمئن شوید که مقدار را هم مدل تنظیم کنید.

جدول هشدارهای PID

کد خطا	نام هشدار	علت
H'0001	PV_MIN_MAX_ALM	زمانی اتفاق می افتد که PV تنظیم شده خارج از مقدار حداقل/حداکثر PV باشد.
H'0002	PID_SCANTIME_ALM	زمانی اتفاق می افتد که مدت زمان عملکرد PID خیلی کوتاه باشد. زمان عملکرد PID را بیشتر از زمان اسکن PLC تنظیم کنید.
H'0003	PID_dPV_WARN	زمانی اتفاق می افتد که تغییر PV فرایند PID از حد تغییر PV بیشتر شود.
H'0004	PID_dMV_WARN	زمانی اتفاق می افتد که تغییر MV فرایند PID از حد تغییر MV بیشتر شود.
H'0005	PID_MV_MAX_WARN	زمانی اتفاق می افتد که MV محاسبه شده چرخه PID از حداکثر MV بیشتر شود.
H'0006	PID_MV_MIN_WARN	زمانی اتفاق می افتد که MV محاسبه شده چرخه PID از حداقل MV کمتر شود.