

PARS CONTROL

Profipars

Programmable Logic Controllers FX2N Module Data

Programming Manual



This manual is part of the documentation package
With the order numbers:
Programmable Controller FX2n
PPSR8-2AD1Q-2AB32

Edition 01/2016

Version: 1.01A

By: Javad massomi

TEL: 08642218260

Fax: 08642218460

Email: info@profipars.ir

Web site: www.Profipars.ir

فهرست مطالب

۱	فصل اول: مقدمه
۲	فصل دوم: توصیف محصول
۸	فصل سوم: برنامه نویسی
۸	۳-۱) آدرس دهی
۱۱	۳-۲) شروع برنامه نویسی
۱۱	۳-۲-۱) ایجاد پروژه
۱۱	۳-۲-۲) وارد کردن دیاگرام
۱۳	۳-۲-۳) تبدیل دیاگرام به کد برای PLC
۱۴	۳-۲-۴) ارتباط آنلاین با PLC
۱۷	۳-۲-۵) توابع
۱۷	۳-۲-۵-۱) توابع Set و Reset
۱۸	۳-۲-۵-۲) تایمرها
۱۸	۳-۲-۵-۳) شمارنده ها
۲۰	۳-۲-۵-۴) تشخیص لبه بالا رونده و پایین رونده
۲۰	۳-۲-۵-۵) تابع CMP (Compare)
۲۲	۳-۲-۵-۶) تابع MOV (MOVE)
۲۲	۳-۲-۵-۷) توابع ریاضی
۲۴	۳-۲-۵-۸) تابع INC
۲۴	۳-۲-۵-۹) تابع DEC
۲۵	۳-۲-۵-۱۰) تابع PLSY
۲۶	فصل چهارم: مدباس (Modbus)
۲۶	۴-۱) مقدمه
۲۷	۴-۲) Master and Slave Function Codes

۳۰	فصل پنجم: تنظیمات ارتباط با HMI
۳۱	پیوست ۱

فهرست شکل ها

۲	شکل (۱-۲): نمای مقابل پی ال سی Profipars Fx2n
۳	شکل (۲-۲): ورودی های دیجیتال و آنالوگ و کلید کنترل CPU
۴	شکل (۳-۲): خروجی های دیجیتال و خروجی آنالوگ و درگاه های USB و RS-485
۵	شکل (۴-۲): نمایش اتصالات PLC
۵	شکل (۵-۲): نمایشگر PLC در حالت توقف
۵	شکل (۶-۲): صفحه تنظیمات PLC
۶	شکل (۷-۲): تنظیمات مدباس
۶	شکل (۸-۲): صفحه تنظیمات شفافیت
۶	شکل (۹-۲): نمایشگر PLC در حالت Run
۶	شکل (۱۰-۲): ورودی و خروجی های دیجیتال
۷	شکل (۱۱-۲): ورودی و خروجی های آنالوگ
۷	شکل (۱۲-۲): رجیسترها
۷	شکل (۱۳-۲): تایمرها
۷	شکل (۱۴-۲): کانترها
۱۱	شکل (۱-۳): پنجره ایجاد پروژه
۱۲	شکل (۲-۳): اختصاص آدرس به تیغه باز
۱۲	شکل (۳-۳): نمایش دیاگرام پس از وارد کردن تیغه باز
۱۲	شکل (۴-۳): قرار دادن تیغه بسته تایمر T1 در دیاگرام
۱۲	شکل (۵-۳): وارد کردن بوبین تایمر T0
۱۳	شکل (۶-۳): دیاگرام پس از وارد کردن تایمر T0
۱۳	شکل (۷-۳): دیاگرام کامل شده
۱۴	شکل (۸-۳): Convert برنامه
۱۴	شکل (۹-۳): برنامه نهایی آماده برای دانلود بر PLC
۱۵	شکل (۱۰-۳): منوی آنلاین در نرم افزار Gx-Developer
۱۵	شکل (۱۱-۳): پنجره مربوط به گزینه Transfer setup
۱۵	شکل (۱۲-۳): پنجره تنظیم پورت و سرعت ارتباط سریال
۱۶	شکل (۱۳-۳): تنظیمات مربوط به انتقال برنامه به PLC
۱۷	شکل (۱۴-۳): مشاهده وضعیت PLC در حالت آنلاین
۱۷	شکل (۱۵-۳): عملکرد توابع SET و RST

۱۸	شکل (۳-۱۶): عملکرد تایمرها
۱۹	شکل (۳-۱۷): عملکرد کانترها
۱۹	شکل (۳-۱۸): مقدار دهی به کانتر
۲۰	شکل (۳-۱۹): عملکرد توابع PLS و PLF
۲۱	شکل (۳-۲۰): عملکرد تابع CMP
۲۱	شکل (۳-۲۱): استفاده از تابع CMP برای مقایسه سیگنال های آنالوگ
۲۲	شکل (۳-۲۲): عملکرد تابع MOV
۲۲	شکل (۳-۲۳): عملکرد تابع ADD
۲۳	شکل (۳-۲۴): عملکرد تابع SUB
۲۳	شکل (۳-۲۵): عملکرد تابع ضرب MUL
۲۴	شکل (۳-۲۶): عملکرد تابع تقسیم DIV
۲۴	شکل (۳-۲۷): عملکرد تابع INC
۲۴	شکل (۳-۲۸): عملکرد تابع DEC
۲۵	شکل (۳-۲۹): عملکرد تابع PLSY
۲۶	شکل (۴-۱): ارتباط تجهیزات گوناگون با شبکه مدباس
۲۸	شکل (۴-۲): ایجاد پروژه جدید در Gx-Developer
۲۸	شکل (۴-۳): برنامه مدباس
۳۰	شکل (۵-۱): ست آموزشی شرکت پارس کنترل

فهرست جداول

۸	جدول (۳-۱): آدرس های ورودی و خروجی دیجیتال پی ال سی Profipars Fx2n
۸	جدول (۳-۲): آدرس های ورودی و خروجی آنالوگ پی ال سی Profipars Fx2n
۹	جدول (۳-۳): آدرس و دقت تایمرهای پی ال سی Profipars Fx2n
۹	جدول (۳-۴): آدرس و دقت کانترهای پی ال سی Profipars Fx2n
۹	جدول (۳-۵): آدرس رجیسترهای پی ال سی Profipars Fx2n
۹	جدول (۳-۶): آدرس حافظه های پی ال سی Profipars Fx2n
۱۰	جدول (۳-۷): ابعاد Profipars Fx2n
۱۰	جدول (۳-۸): آدرس های مربوط به Modbus Master
۲۷	جدول (۴-۱): فانکشن کدها
۲۹	جدول (۴-۲): آدرس های مربوط به Modbus Master
۳۰	جدول (۵-۱): پایه های درگاه پورت ۹ پین Profipars Fx2n

فصل اول: مقدمه

امروزه با توجه به گسترش صنایع گوناگون، نیاز به کنترل کننده های مطمئن تر، سریعتر و قوی تر بیش از پیش احساس می شود. در این راستا به منظور پاسخ به نیازهای روز صنایع کشور و نیز استقلال از محصولات خارجی، گروه مهندسی پارس کنترل آغاز به تولید آخرین نسل^۱ PLC های خود کرده است. در تولید این محصول از آخرین تکنولوژی طراحی و ساخت PLC در دنیا استفاده شده است. همچنین در این PLC ها از بهترین قطعات موجود در بازارهای بین المللی و مجهزترین دستگاه ها بهره برده شده است. قابل توجه است که این پی ال سی نسبت به نمونه های مشابه خود از قبیل پی ال سی Mitsubishi Fx2n تا سه برابر سریعتر است. برای برنامه ریزی این کنترل کننده ها از نرم افزار قدرتمند Gx-Developer استفاده شده است. کار با این نرم افزار در عین قدرتمندی بسیار ساده است.

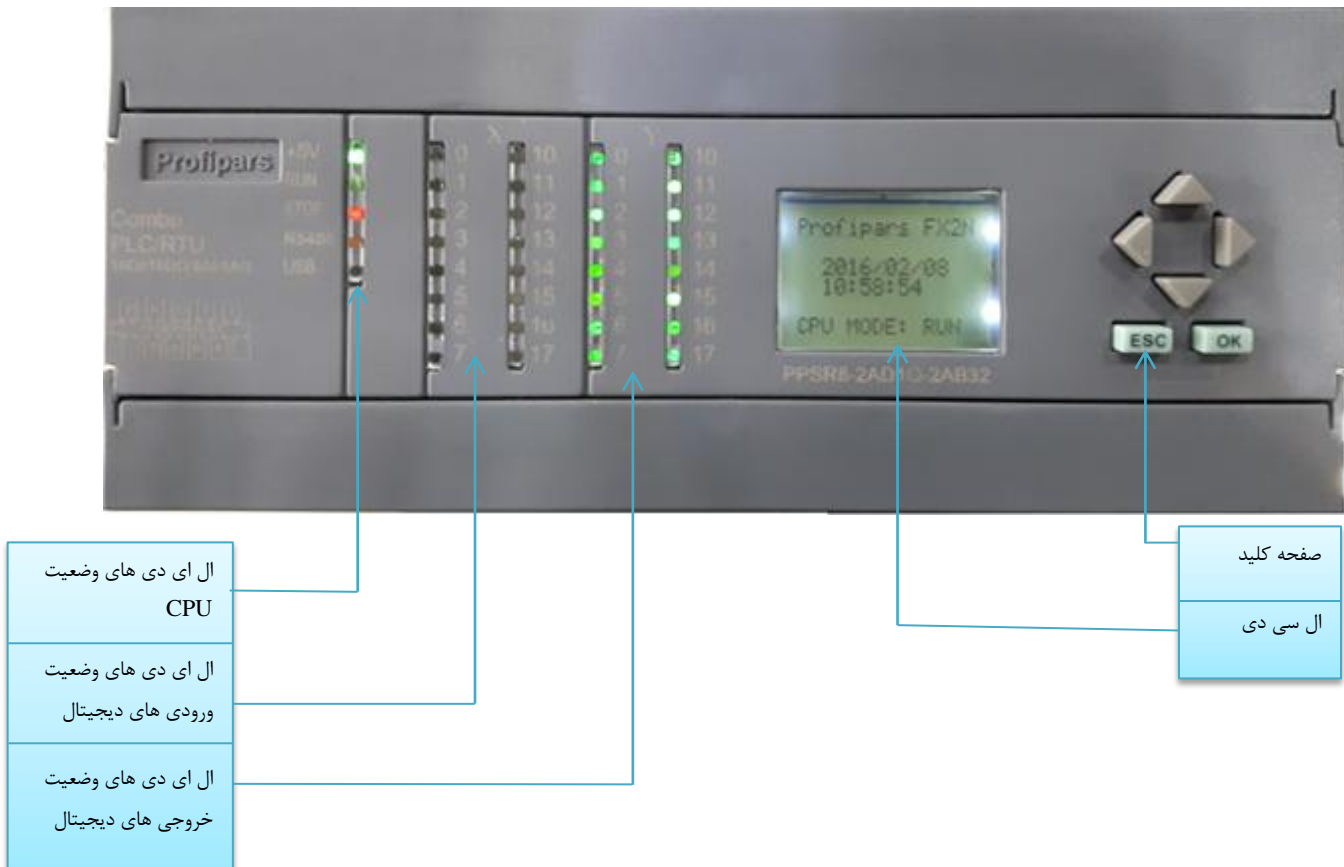
PLC های پارس کنترل از نوع فشرده بوده و شامل ۱۶ ورودی و ۱۶ خروجی دیجیتال، ۲ ورودی و ۱ خروجی آنالوگ و همچنین دارای دو درگاه ارتباطی RS-485 و یک پورت USB و نمایشگر LCD است. گروه مهندسی پارس کنترل سعی کرده است با گرد آوری این امکانات در کنار هم، کاربرهای خود را از تهیه ماژول های گوناگون و صرف هزینه های فراوان بی نیاز کند. وجود این امکانات فراوان در کنار قیمت بسیار مناسب، PLC های پارس کنترل را از سایر PLC های موجود در بازار متمایز کرده است.

پارس کنترل امیدوار است با تولید این کنترل کننده های صنعتی گام هر چند کوچکی در راستای رفع نیازهای صنعتی کشور برداشته باشد.

^۱ Programmable Logic Controller

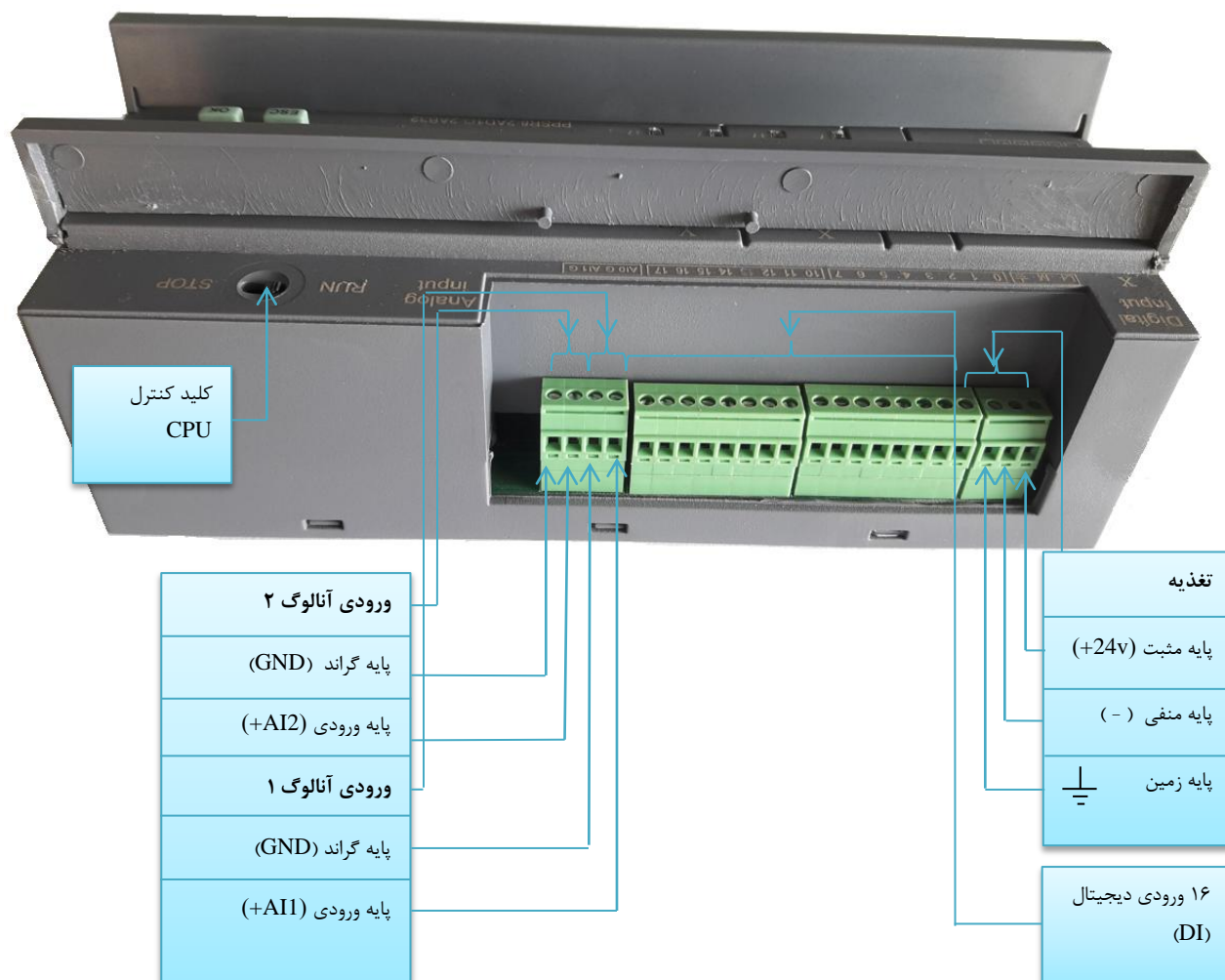
فصل دوم: توصیف محصول

در این فصل به توصیف جنبه های ظاهری و قسمت های مختلف پی ال سی Profipars Fx2n پرداخته خواهد شد. در شکل (۱-۲) نمای مقابل پی ال سی شامل LED های نمایش گر وضعیت خروجی ها، LCD و صفحه کلید پی ال سی نشان داده شده است.



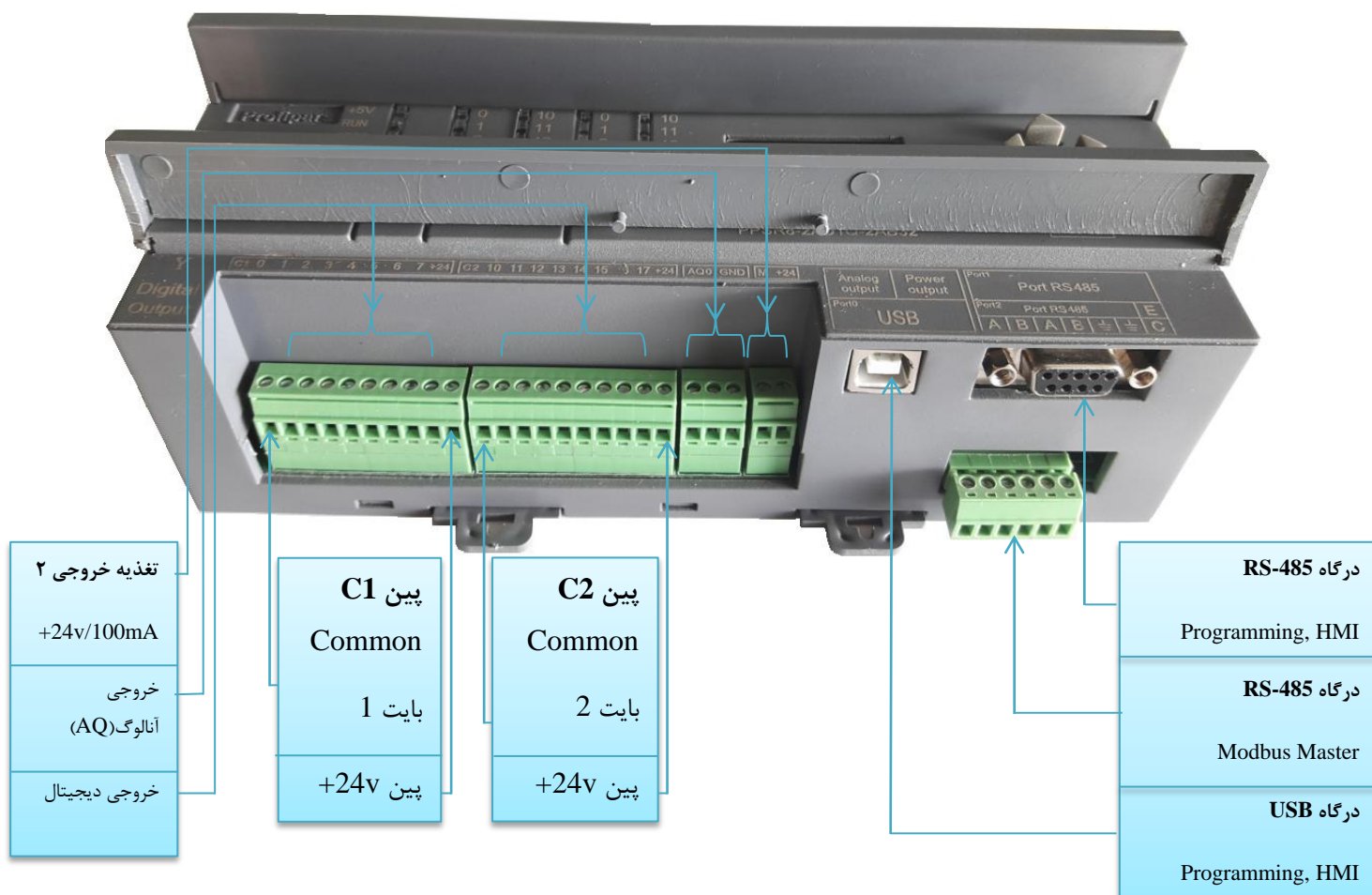
شکل (۱-۲): نمای مقابل پی ال سی Profipars Fx2n

پی ال سی Profipars Fx2n دارای ۱۶ ورودی دیجیتال با قابلیت اتصال به انواع سنسورهای دیجیتال، ۱۶ خروجی دیجیتال، ۲ ورودی و ۱ خروجی آنالوگ است. ولتاژ ورودی این PLC، ۲۴ ولت با تolerانس ۱۰٪ است. همچنین جریان ورودی آن ۳۰۰ میلی آمپر است. پایه های تغذیه، کلید کنترل CPU و ورودی های دیجیتال و آنالوگ این PLC در شکل (۲-۲) نمایش داده شده است.



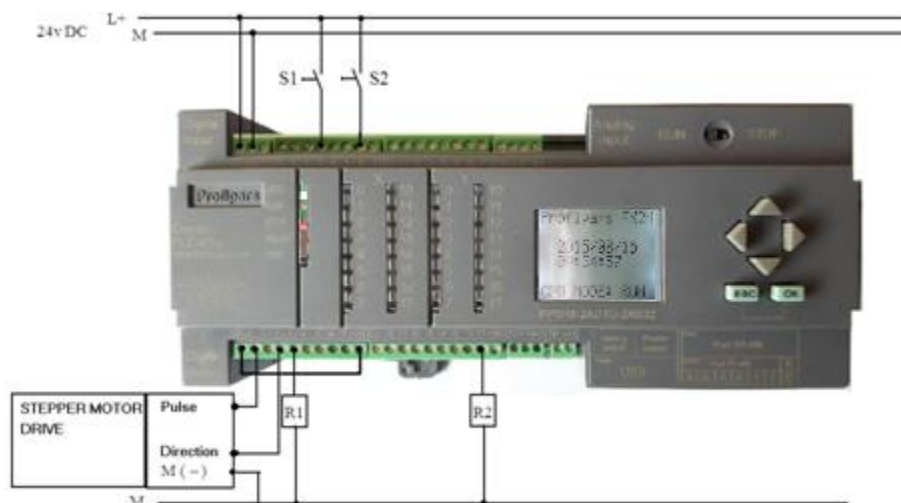
شکل (۲-۲): ورودی های دیجیتال و آنالوگ و کلید کنترل CPU

پی ال سی Profipars Fx2n دارای ۱۶ خروجی دیجیتال و یک خروجی آنالوگ، درگاه USB و دو درگاه ارتباط RS-485 است که این قسمت ها در شکل (۲-۳) نمایش داده شده است.



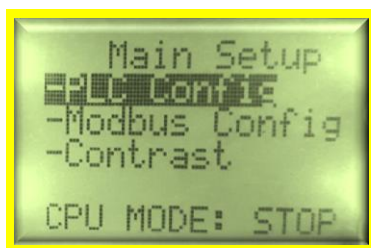
شکل (۲-۳): خروجی های دیجیتال و خروجی آنالوگ و درگاه های USB و RS-485

تغذیه C1 پین مشترک خروجی های بایت اول، یعنی Y0 تا Y7 است و تغذیه C2 پین مشترک بایت دوم Y10 تا Y17 است. ولتاژ وصل شده به این دو پین (C1 و C2) ولتاژ تغذیه مصرف کننده توسط PLC است. به عنوان مثال در صورتی که مصرف کننده ولتاژ ۲۴ ولت نیاز داشته باشد، می توان پین ۲۴ ولت PLC را به پایه C1 و C2 متصل کرد. برای استفاده از سایر ولتاژها مانند ۵ ولت و یا ۱۲ ولت، پایه مثبت این منابع ولتاژ خارجی را بر حسب نیاز به پایه C1 و یا C2 متصل نموده و گراند آن را به پین M متصل نمایید. در شکل (۲-۴) نمایشی از اتصالات پی ال سی به مصرف کننده های مختلف از جمله درایو استپ موتور نمایش داده شده است.



شکل (۲-۴): شماتیک اتصالات PLC

برای تنظیم PLC می توان از نمایشگر آن بهره برد. شکل (۲-۵) نمایشگر PLC را در حالت توقف نشان می دهد.



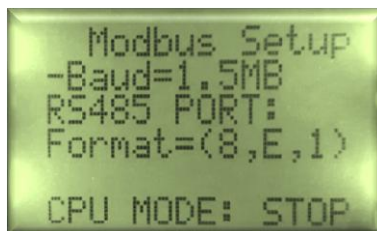
شکل (۲-۵): نمایشگر PLC در حالت توقف

با زدن دکمه OK بر روی صفحه کلید (شکل (۲-۱)) به تنظیمات PLC وارد می شویم. در این صفحه که در شکل (۲-۶) نشان داده شده است می توان سرعت ارتباط USB، سرعت ارتباط RS-485، تاریخ و ساعت PLC را تنظیم نمود.



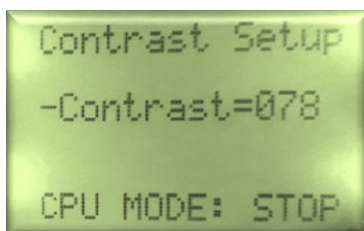
شکل (۲-۶): صفحه تنظیمات PLC

در شکل (۲-۵) با انتخاب Modbus Config، صفحه تنظیمات مدباس که در شکل (۲-۷) نشان داده شده است، نمایش داده خواهد شد.



شکل (۷-۲): تنظیمات مدباس

در شکل (۵-۲) با انتخاب گزینه Contrast، صفحه شکل (۸-۲) باز خواهد شد که در آن شفافیت صفحه نمایش قابل تنظیم است.



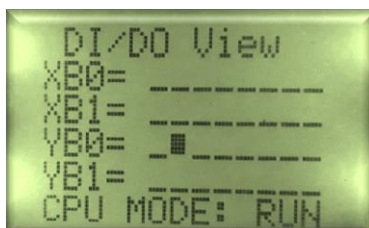
شکل (۸-۲): صفحه تنظیمات شفافیت

شکل (۹-۲) نمایشگر PLC را در حالت Run نشان می دهد.



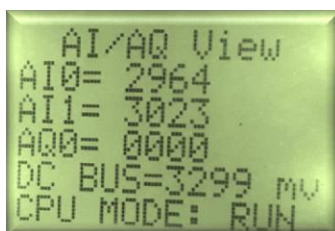
شکل (۹-۲): نمایشگر PLC در حالت Run

در شکل (۹-۲) با زدن کلید جهت راست بر روی صفحه کلید، وضعیت ورودی و خروجی های دیجیتال PLC نمایش داده خواهد شد.



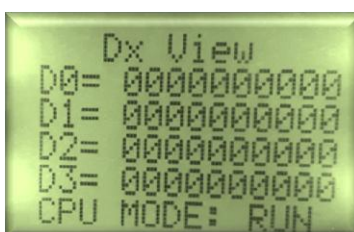
شکل (۱۰-۲): ورودی و خروجی های دیجیتال

در صفحه ورودی و خروجی های دیجیتال با زدن کلید جهت راست، صفحه ورودی و خروجی های آنالوگ نمایش داده خواهد شد.



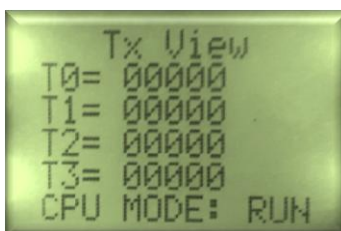
شکل (۲-۱۱): ورودی و خروجی های آنالوگ

در صفحه ورودی و خروجی های آنالوگ با زدن کلید جهت راست، صفحه وضعیت رجیسترها نمایش داده خواهد شد.



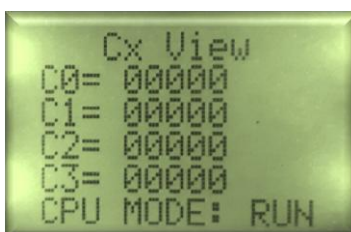
شکل (۲-۱۲): رجیسترها

در صفحه رجیسترها با زدن کلید جهت راست، صفحه وضعیت تایمرها نمایش داده خواهد شد.



شکل (۲-۱۳): تایمرها

در صفحه تایمرها با زدن کلید جهت راست، صفحه وضعیت شمارنده ها نمایش داده خواهد شد.



شکل (۲-۱۴): کانترها

در این فصل مشخصات ظاهری Profipars Fx2n بررسی شد. در فصل آینده به توصیف نرم افزار Gx-Developer به منظور برنامه ریزی PLC پرداخته خواهد شد.

فصل سوم: برنامه نویسی

در این فصل به توصیف نحوه برنامه نویسی پی ال سی Profipars Fx2n پرداخته می شود.

۱-۳) آدرس دهی

در این قسمت آدرس ابزارهای برنامه نویسی در پی ال سی Profipars Fx2n شرح داده و سپس به برنامه نویسی با نرم افزار Gx-Developer پرداخته خواهد شد. در جدول (۱-۳) آدرس های ورودی و خروجی دیجیتال پی ال سی شرح داده شده است.

جدول (۱-۳): آدرس های ورودی و خروجی دیجیتال پی ال سی Profipars Fx2n

ورودی / خروجی دیجیتال	آدرس
هشت ورودی اول	X000→X007
هشت ورودی دوم	X010→X017
هشت خروجی اول	Y000→Y007
هشت خروجی دوم	Y010→Y017

جدول (۲-۳): آدرس های ورودی و خروجی آنالوگ پی ال سی Profipars Fx2n

ورودی / خروجی آنالوگ	آدرس
ورودی اول AI 0	D5000
ورودی دوم AI 1	D5001
خروجی AQ 0	D5100

در جدول (۳-۳) تایمرهای پی ال سی Profipars Fx2n شرح داده شده است.

جدول (۳-۳): آدرس و دقت تایمرهای پی ال سی Profipars Fx2n

دقت تایمر	Profipars Fx2n
۱۰۰ میلی ثانیه	200 (T0-199)
۱۰ میلی ثانیه	46 (T200-245)
۱ میلی ثانیه	4 (T246-249)
۱۰۰ میلی ثانیه ای	6 (T250-255)

روش زمان دهی به تایمر در قسمت های بعدی شرح داده خواهد شد.

در جدول (۴-۳) کانترهای پی ال سی Profipars Fx2n شرح داده شده است

جدول (۴-۳): آدرس و دقت کانترهای پی ال سی Profipars Fx2n

دقت کانتر	Profipars Fx2n
۱۶ بیتی	100 (C0-199)

در جدول (۵-۳) آدرس های مربوط به رجیستر های پی ال سی Profipars Fx2n شرح داده شده است.

جدول (۵-۳): آدرس رجیسترهای پی ال سی Profipars Fx2n

رجیستر	آدرس
RETENTIVE MEMORY	D200-D511
UNRETENTIVE MEMORY	D0-D199, D512-D7999

در جدول (۶-۳) آدرس های مربوط به حافظه های پی ال سی Profipars Fx2n شرح داده شده است.

جدول (۶-۳): آدرس حافظه های پی ال سی Profipars Fx2n

حافظه	آدرس
حافظه M	M0-M8000
حافظه M با کاربرد خاص	M8000-M8255
حافظه S	S0-S999

در جدول (۷-۳) ابعاد مربوط به پی ال سی Profipars Fx2n مشاهده می شود.

جدول (۷-۳): ابعاد Profipars Fx2n

ابعاد	سانتیمتر (Cm)
طول	۲۰
عرض	۸
عمق	۶

در جدول (۸-۳) آدرس های مربوط به Modbus master شرح داده شده اند.

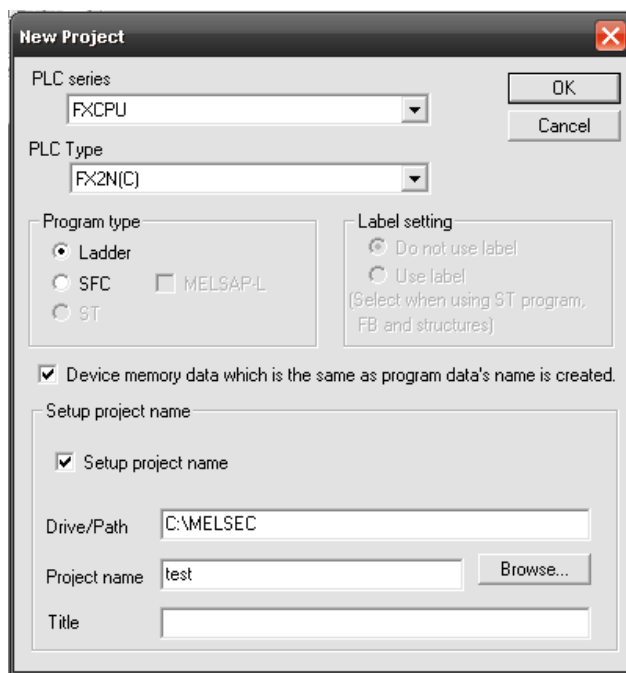
جدول (۸-۳): آدرس های مربوط به Modbus Master

توضیحات	آدرس	Modbus master
فعال سازی مدباس مستر	D7900=1	Enable Modbus master
غیرفعال سازی مدباس مستر	D7900=0	Disable Modbus master
شماره آدرس slave	D7901	Station number set
آدرس شروع	D7902	Start Address (default=0)
ورودی دیجیتال اول X000→X007	D7906	Data input1
ورودی دیجیتال دوم X010→X017	D7907	Data input2
ورودی آنالوگ اول D5000	D7908	Data input3(analog in1)
ورودی آنالوگ دوم D5001	D7909	Data input4(analog in2)
خروجی دیجیتال اول Y000→Y007	D7903	Data output1
خروجی دیجیتال دوم Y010→Y017	D7904	Data output 2
خروجی آنالوگ D5100	D7905	Data output3(analog out)

۲-۳) شروع برنامه نویسی

۱-۲-۳) ایجاد پروژه:


پس از اجرای نرم افزار Gx-Developer از منوی project گزینه new را انتخاب می کنیم. پنجره ای مطابق شکل زیر باز می شود که برای کار با Profipars Fx2n آن را مطابق شکل (۱-۳) تنظیم می کنیم.

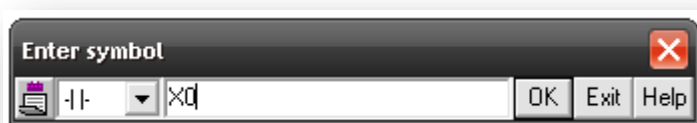


شکل (۱-۳): پنجره ایجاد پروژه

پس از زدن گزینه ok از شما سوال می شود که پروژه ایجاد شود که با زدن گزینه yes به صفحه اصلی برنامه هدایت می شوید.

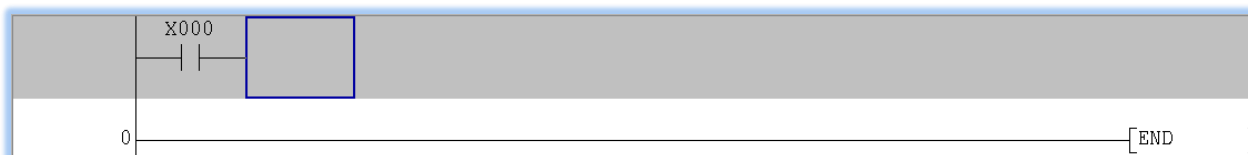
۲-۲-۳) وارد کردن دیباگرام

به منظور وارد کردن المان ها می توان هم از منوی بالایی برنامه استفاده کرد و هم از مسیر Edit → Ladder symbol بهره برد. در ابتدا با کلیک بر روی علامت NO  یا فشار دادن کلید F5 تیغه باز را وارد کرده و با توجه به جدول (۱-۳) آدرس X0 را مطابق شکل (۲-۳) به آن اختصاص می دهیم.



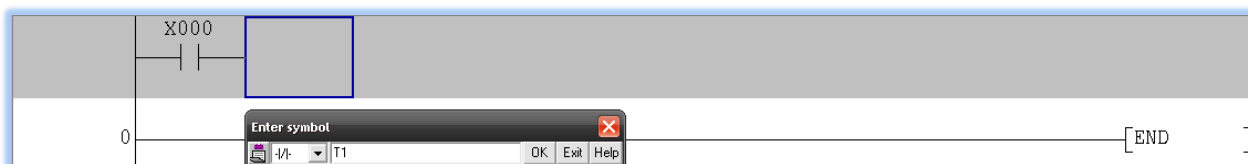
شکل (۳-۲): اختصاص آدرس به تیغه باز

پس از زدن گزینه ok دیاگرام به صورت شکل (۳-۳) به نمایش در خواهد آمد.



شکل (۳-۳): نمایش دیاگرام پس از وارد کردن تیغه باز

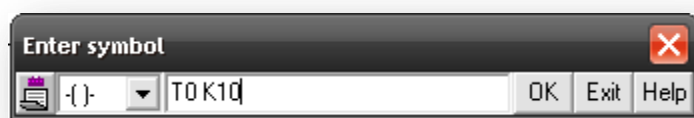
اکنون با کلیک بر روی تیغه بسته و وارد کردن نام T1 تیغه بسته تایمر T1 در مسیر قرار خواهد گرفت.



شکل (۳-۴): قرار دادن تیغه بسته تایمر T1 در دیاگرام

اکنون با انجام عملیات زیر از طرف چپ، بوبین تایمر T0 در خروجی قرار خواهد گرفت.

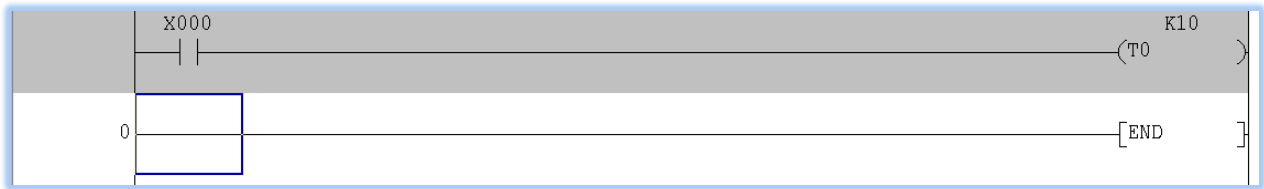
OK → نوشتن K10 → زدن کلید Space صفحه کلید → نوشتن T0 → کلیک بر روی گزینه coil F7 و یا زدن کلید F7





شکل (۳-۵): وارد کردن بوبین تایمر T0

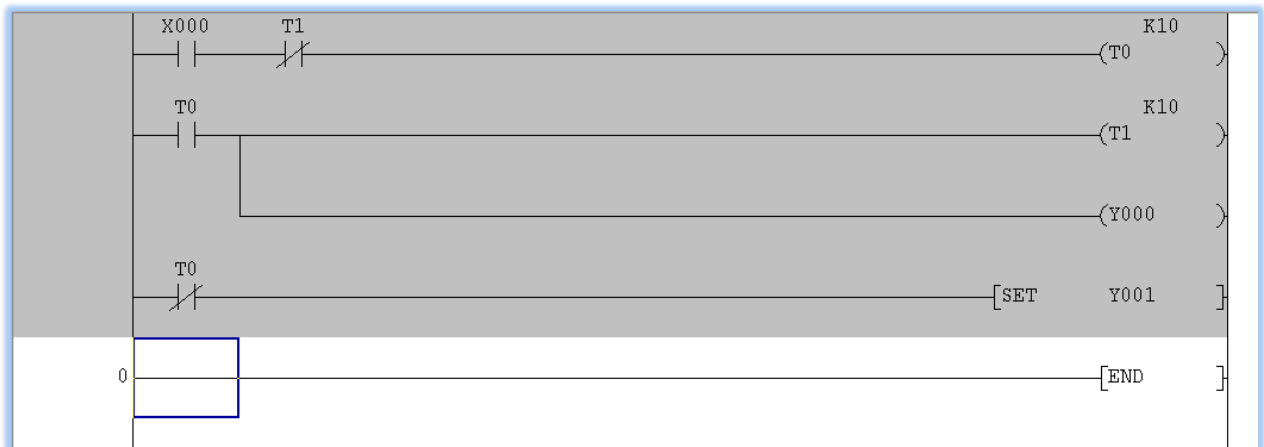
نوشتن K10 در بالا موجب تنظیم زمان تایمر T0 خواهد شد که زمان دهی به تایمر در قسمت های بعد شرح داده خواهد شد.

پس از انجام عملیات بالا دیاگرام به صورت شکل (۶-۳) در خواهد آمد.



شکل (۶-۳): دیاگرام پس از وارد کردن تایمر T0

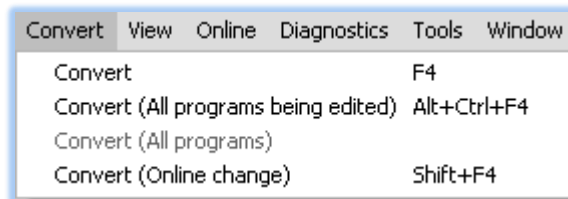
اکنون با استفاده از اطلاعات بالا دیاگرام شکل (۷-۳) را کامل می کنیم. باید توجه شود که شاخه قائم در سطر دوم با استفاده از گزینه Draw vertical line  ایجاد شده است. برای وارد کردن تابع Set از گزینه Application function  و یا کلید F8 می توان بهره برد. آدرس دهی با استفاده از جدول (۱-۳) انجام شده است و خط END همواره در پایان قرار دارد. در پایان، دیاگرام به صورت شکل (۷-۳) کامل خواهد شد.



شکل (۷-۳): دیاگرام کامل شده

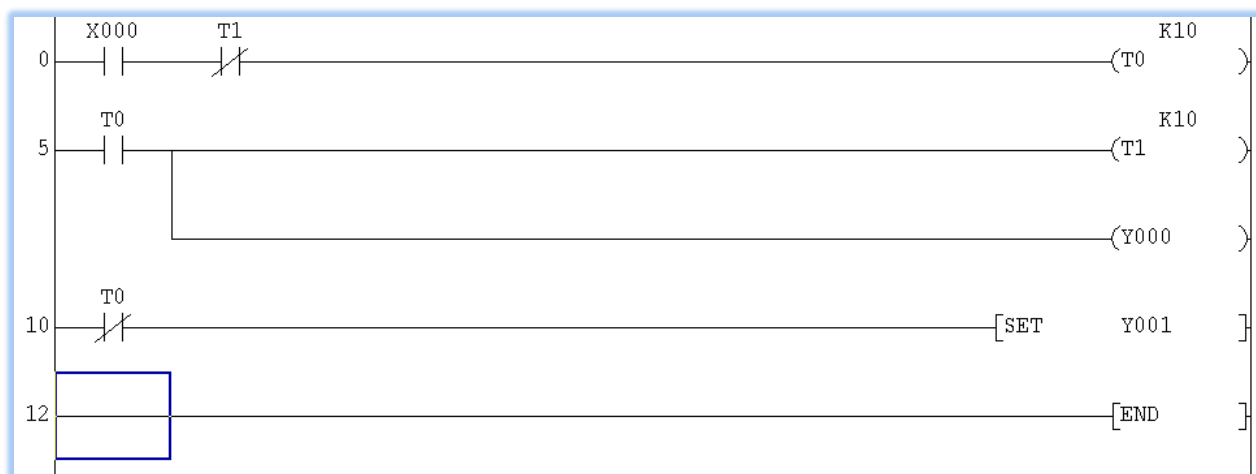
۳-۲-۳ تبدیل دیاگرام به کد برای PLC

تبدیل دیاگرام به کد برای PLC با رفتن به منوی Convert و زدن زیر پنجره Convert و یا زدن کلید F4 انجام می شود. پس از انجام این کار دیاگرام به رنگ سفید در آمده و به خط های برنامه شماره تعلق خواهد گرفت.



شکل (۳-۸): Convert برنامه

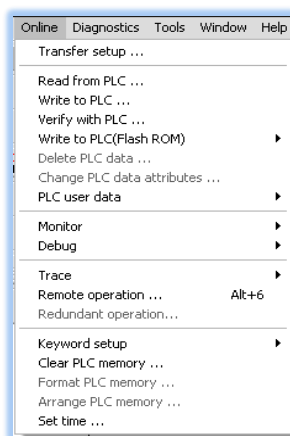
پس از تبدیل برنامه، دیاگرام به صورت شکل (۳-۹) خواهد بود.



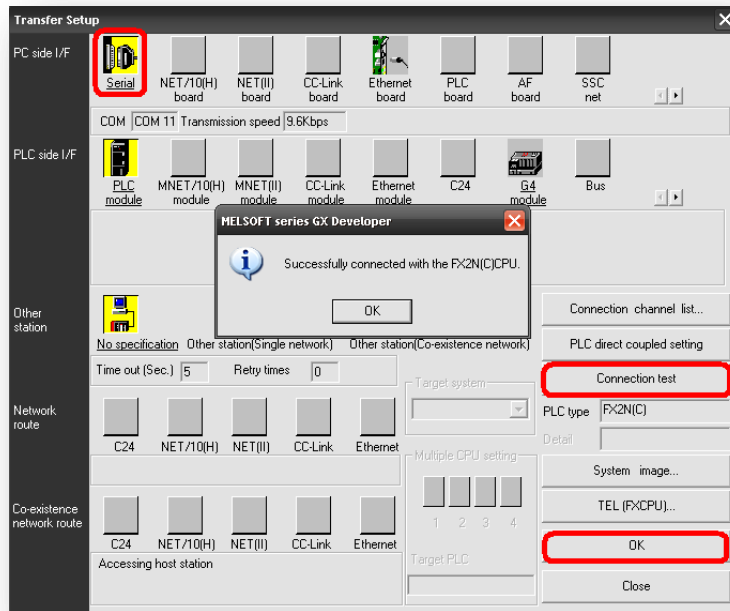
شکل (۳-۹): برنامه نهایی آماده برای دانلود بر PLC

۳-۲-۴) ارتباط آنلاین با PLC

به منظور ارتباط آنلاین با PLC از منوی آنلاین مطابق شکل (۳-۱۰) استفاده می شود. بدین منظور پس از اتصال PLC به کامپیوتر، از طریق راست کلیک بر آیکون My Computer انتخاب گزینه Manage و سپس انتخاب Device Manager می توان پورت مربوط به اتصال کامپیوتر به PLC را در گزینه Ports مشاهده نمود. در برخی موارد کامپیوتر برای تنظیم پورت از شما Driver در خواست می کند که این بسته نرم افزاری با پی ال سی Profipars Fx2n همراه است. همچنین برای دانلود این Driver می توانید به سایت اینترنتی شرکت پارس کنترل به نشانی www.Profipars.ir مراجعه فرمایید. در این نوشته از پورت COM11 با سرعت 9.6 Kbps بهره برده شده است. پس از کلیک بر روی گزینه Transfer setup در منوی online پنجره شکل (۳-۱۱) حاصل خواهد شد.

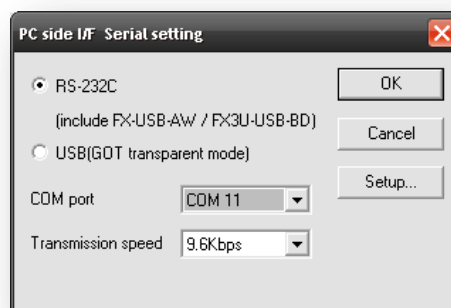


شکل (۳-۱۰): منوی آنلاین در نرم افزار Gx-Developer





شکل (۳-۱۱): پنجره مربوط به گزینه Transfer setup

در این قسمت چون ارتباط ما با PLC از نوع ارتباط سریال است، بر روی گزینه Serial دو بار کلیک می کنیم. پس از انجام کلیک، پنجره مربوط به تنظیم پورت و سرعت ارتباط سریال، مطابق شکل (۳-۱۲) حاصل خواهد شد. برای امتحان صحت ارتباط می توان از گزینه Connection test در منوی مربوط به شکل (۳-۱۱) بهره برد. در انتها با زدن Ok از این پنجره خارج می شویم.



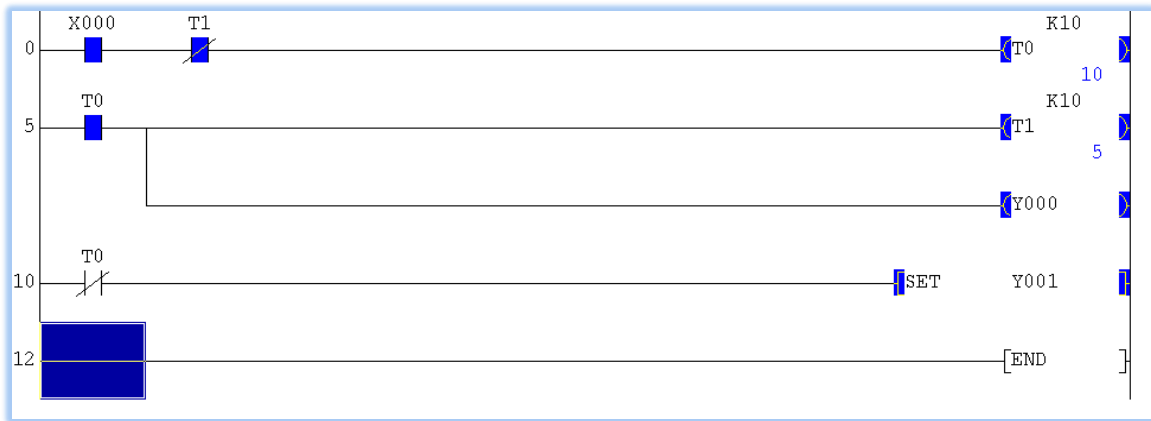
شکل (۳-۱۲): پنجره تنظیم پورت و سرعت ارتباط سریال

برای فرستادن برنامه نوشته شده در قسمت قبل می توان از منوی Online، گزینه Write to PLC و یا آیکون  در بالای صفحه بهره برد. همچنین برای خواندن برنامه از PLC می توان از گزینه Read from PLC در منوی Online و یا از آیکون  در بالای صفحه بهره برد. پس از کلیک بر روی گزینه Write to PLC پنجره شکل (۳-۱۳) باز می شود. با زدن تیک بر روی قسمت های مختلف برنامه می توان تعیین کرد کدام قسمت های برنامه به حافظه PLC منتقل شود. با کلیک بر روی گزینه Execute از شما سوال می شود آیا برنامه به PLC منتقل شود یا خیر که با زدن گزینه Yes برنامه به PLC منتقل می شود.



شکل (۳-۱۳): تنظیمات مربوط به انتقال برنامه به PLC


برای مشاهده وضعیت PLC در حالت آنلاین دوباره به منوی Online رفته (شکل (۳-۱۰)) و با رفتن به شاخه Monitor و انتخاب زیر شاخه Start monitor می توانیم وضعیت PLC را در حالت آنلاین مشاهده کنیم (شکل (۳-۱۴)). تمامی این کارها را می توان به سادگی با زدن کلید F3 از روی صفحه کلید انجام داد.



شکل (۳-۱۴): مشاهده وضعیت PLC در حالت آنلاین

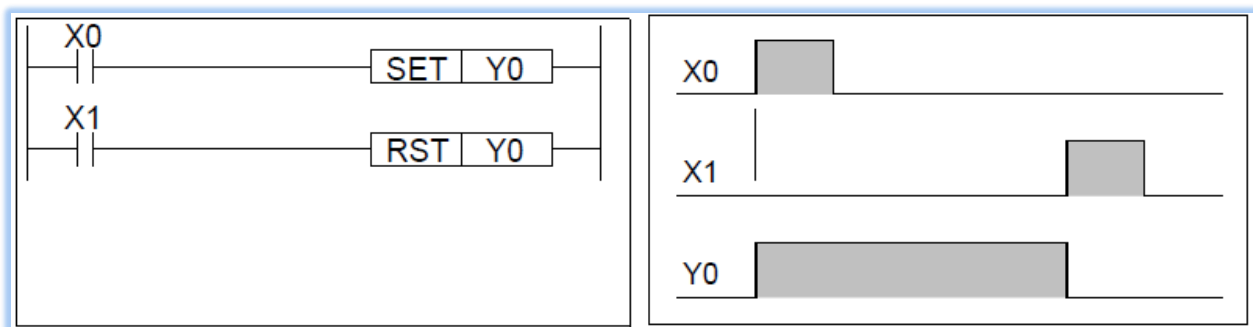
برای خروج از حالت آنلاین دوباره به منوی آنلاین رفته و از شاخه Monitor، این بار زیر شاخه Stop monitor را انتخاب می کنیم و یا این کار را با زدن کلید ترکیبی Alt+f3 انجام می دهیم.

خواندن برنامه از روی حافظه PLC نیز همانطور که گفته شد از طریق منوی Online و زیر شاخه Read from PLC انجام می شود.

توجه: برای تغییر در برنامه خوانده شده از روی حافظه PLC و نوشتن برنامه، نرم افزار باید در حالت **Write Mode** باشد. برای این کار باید آیکن  در حالت فشرده باشد.

۳-۲-۵) توابع


۳-۲-۵-۱) توابع Set و Reset



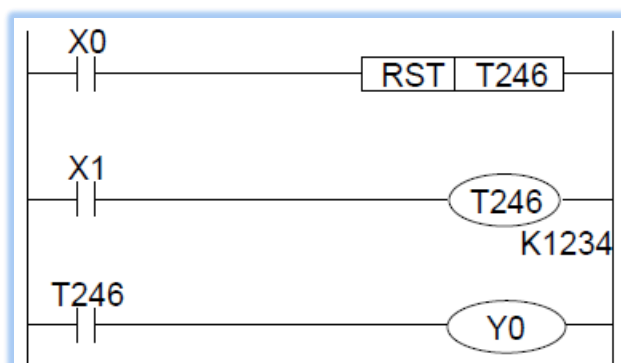
شکل (۳-۱۵): عملکرد توابع SET و RST

(۱) تحریک شدن ورودی X0 موجب تحریک شدن خروجی Y0 می شود. خروجی Y0 پس از خاموش شدن X0 روشن باقی می ماند.

۲) تحریک شدن ورودی X1 موجب خاموش شدن خروجی Y1 می شود. خروجی Y1 پس از خاموش شدن X1 خاموش باقی می ماند.

توجه شود برای استفاده از توابع باید از نماد Application instruction  بهره برد. به عنوان نمونه می توان به شکل (۳-۹)، خط ۱۰ برنامه اشاره کرد.

۳-۲-۵-۲) تایمرها

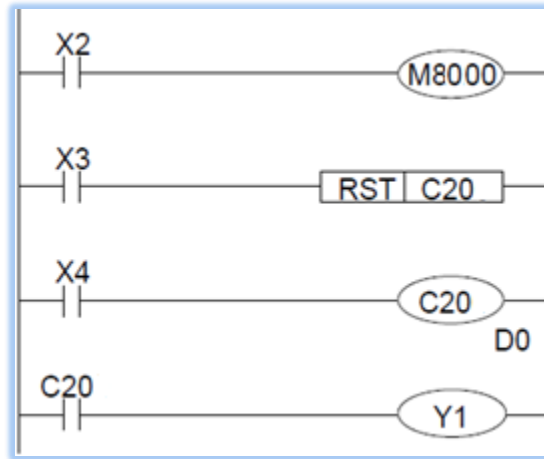


شکل (۳-۱۶): عملکرد تایمرها

این تایمرها می توانند در هر لحظه با استفاده از دستور RST، ری ست شوند. با انجام عمل ری ست تمامی تیغه ها، خروجی ها و مقادیر جاری حافظه های تعیین شده ری ست خواهند شد. این تایمر هنگامی فعال می شود که ورودی X1 تحریک شود. هنگامی که مقدار جاری تایمر T246 به مقدار از قبل تعیین شده K (K1234) رسید، خروجی تایمر T246 فعال خواهد شد. تنظیم زمان در این تایمر بدین صورت است که طبق جدول (۳-۲) تایمر ۲۴۶ جزء تایمرهای ۱ میلی ثانیه ای است و عدد ۱۲۳۴ در یک میلی ثانیه ضرب شده و حاصل ۱.۲۳۴ ثانیه، زمان مورد نظر برای PLC است. پس از پایان زمان سنجی، تیغه باز تایمر T246 بسته خواهد شد. از این رو خروجی Y0 نیز تحریک خواهد شد. تحریک X0 تایمر T246 را به شیوه ای که شرح داده شد، ری ست خواهد کرد. در نتیجه ری ست تایمر تمام اتصالات آن نیز تحریک شده و خروجی Y0 خاموش خواهد شد.

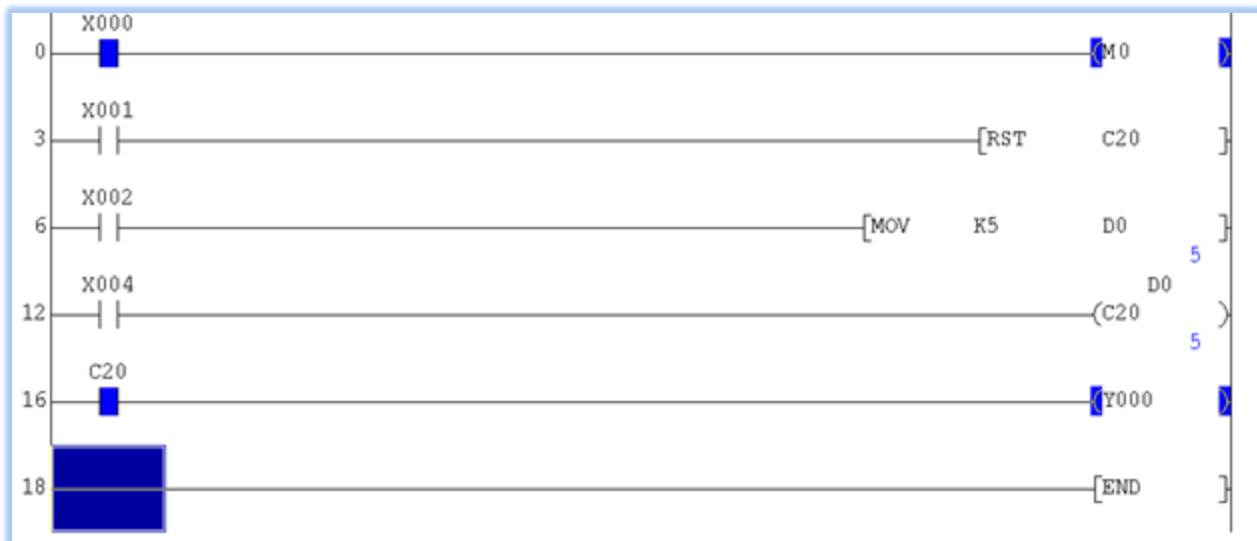
۳-۲-۵-۳) شمارنده ها

در مثال زیر از کانتر C20 بهره برده شده است. شمارش این کانتر به سمت بالا یا به سمت پایین بر اساس وضعیت روشن و یا خاموش بودن M8000 تعیین خواهد شد. به عنوان مثال در شکل (۳-۱۷)، کانتر C20 به منظور شمارش تعداد تغییر حالت (OFF~ON) تیغه X4 استفاده شده است.



شکل (۳-۱۷): عملکرد کانترها

خروجی کانتر پس از رسیدن به مقدار از پیش تعیین شده برای آن تغییر وضعیت خواهد داد. در این مثال مقدار از پیش تعیین شده برای این کانتر، محتویات رجیستر D0,D1 خواهد بود. توجه شود استفاده از دو رجیستر به دلیل نیاز به ۳۲ بیت حافظه برای این کانتر ۳۲ بیتی است. پس از تحریک ورودی X3، خروجی کانتر ری ست شده و مقدار جاری آن صفر خواهد شد. به عنوان مثال نمایش نحوه استفاده از کانتر و اختصاص مقدار به آن در شکل (۳-۱۸) نمایش داده شده است.

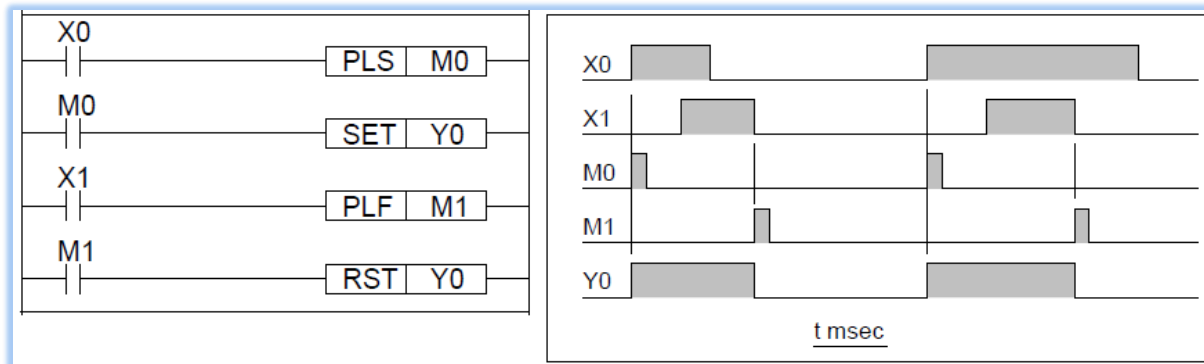


شکل (۳-۱۸): مقدار دهی به کانتر

در این شکل با فشردن ورودی X000 مقدار M0 یک می شود که به منظور تست آنلاین بودن استفاده می شود. با تحریک ورودی دوم X001 مقدار کانتر صفر می شود. با تحریک ورودی X002 با استفاده از دستور MOVE که توضیحات آن در ادامه خواهد آمد مقدار ثابت ۵ (در این نرم افزار مقادیر ثابت با پیشوند K می آیند) به رجیستر D0 منتقل می شود که در نتیجه مقدار تنظیم شده کانتر مقدار ۵ خواهد بود. اکنون با هر بار فشردن ورودی X004 مقدار کانتر یکی افزایش پیدا خواهد کرد و با ۵ بار تحریک ورودی X004 تیغه باز C20 بسته خواهد شد.

شد و در نتیجه خروجی Y000 تحریک خواهد شد. عینا از همین تکنیک، یعنی با استفاده از مقدار ثابت یا با استفاده از یک حافظه که در قسمت دیگری از برنامه مقدار دهی شده، برای مقدار دهی به تایمرها یا سایر ابزارهای برنامه نویسی بهره برد.

۳-۲-۴) تشخیص لبه بالا رونده و پایین رونده



شکل (۳-۱۹): عملکرد توابع PLS و PLF

۱) دستور PLS لبه بالا رونده ورودی را آشکار می کند. به عبارت دیگر وقتی ورودی تحریک شده و از 0 به 1 می رود این دستور تغییر را تشخیص داده و M0 را یک می کند.

۲) دستور PLF لبه پایین رونده ورودی را آشکار می کند. به عبارت دیگر وقتی ورودی از 1 به 0 می رود این دستور تغییر را تشخیص داده و M1 را یک می کند.

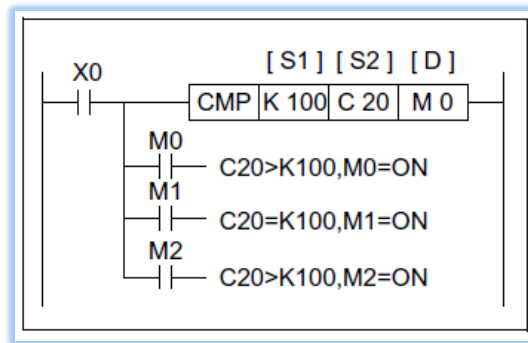
۳-۲-۵) تابع CMP (Compare)

این تابع دو مقدار را با هم مقایسه می کند. به عنوان مثال شکل (۳-۲۰) را در نظر بگیرید. در این شکل دیتا ذخیره شده در S1 با دیتا ذخیره شده در S2 مقایسه می شود. حاصل با سه بیت نمایش داده می شود. بیت اول از این سه بیت با D نمایش داده شده است.

۱) اگر S2 کوچکتر از S1 باشد، بیت D، یک خواهد شد.

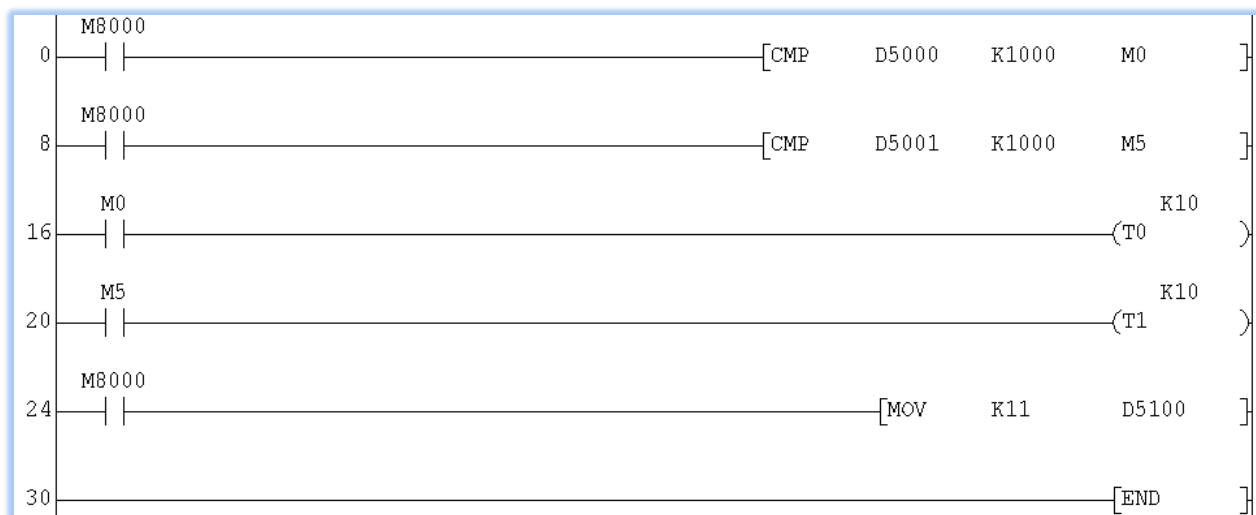
۲) اگر S2 برابر S1 باشد، بیت D+1، یک خواهد شد.

۳) اگر S2 بزرگتر از S1 باشد بیت D+2، یک خواهد شد.



شکل (۳-۲۰): عملکرد تابع CMP

شکل زیر عملکرد این تابع را بر روی سیگنال های آنالوگ نشان می دهد. در عین حال این شکل مثال خوبی برای کار با سیگنال های آنالوگ است.

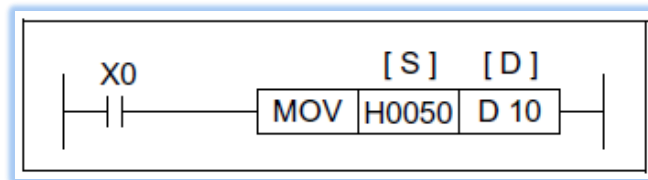


شکل (۳-۲۱): استفاده از تابع CMP برای مقایسه سیگنال های آنالوگ

در این مثال مقدار سیگنال آنالوگ ورودی مطابق جدول (۳-۲) در حافظه D5000 قرار می گیرد. این مقدار با مقدار ثابت ۱۰۰۰ مقایسه شده و حاصل در حافظه M0 قرار می گیرد. حافظه M0 به نوبه خود موجب تحریک یا عدم تحریک تایمر T0 می شود. همین موارد در مورد D5001 حافظه M5 و تایمر T1 برقرار است. در خط آخر مقدار ثابت ۱۱ به خروجی آنالوگ مازول ارسال می شود. تابع MOV در قسمت بعد بررسی خواهد شد.

۳-۲-۵-۶) تابع MOV (MOVE)

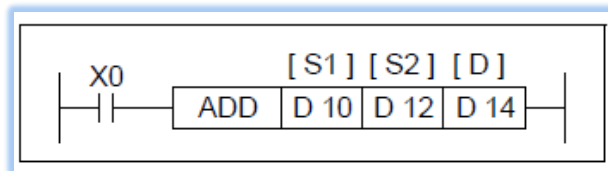
این تابع اطلاعات را از یک محل ذخیره به محل ذخیره جدید منتقل می کند. به عنوان مثال در شکل (۳-۲۲) با تحریک ورودی X0، محتویات حافظه (S) در حافظه ی D کپی می شود. از این دستور در شکل (۳-۱۸) برای مقدار دهی به کانتر استفاده شده است.



شکل (۳-۲۲): عملکرد تابع MOV

۳-۲-۵-۷) توابع ریاضی

۱) **تابع جمع**: اولین تابعی که به آن پرداخته می شود تابع جمع (ADD) است. این تابع محتویات دو حافظه مبدا را با هم جمع و حاصل را در حافظه ی مقصد ذخیره می کند. به عنوان مثال در شکل (۳-۲۳) محتویات دو حافظه ی (S1, S2) با هم به صورت جبری جمع شده و در حافظه مقصد ذخیره (D) می شود.



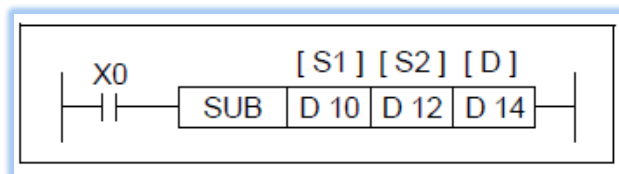
شکل (۳-۲۳): عملکرد تابع ADD

در مورد تابع جمع باید به نکات زیر توجه داشت:

- ۱-۱) در این تابع عمل جمع به صورت جبری انجام خواهد شد.
- ۲-۱) در این تابع می توان از یک حافظه هم به عنوان مبدا و هم به عنوان مقصد بهره برد. در این مورد باید توجه شود که در هر سیکل مقدار جدید در حافظه ذخیره خواهد شد و مقدار قبلی از دست خواهد رفت. مقدار جدید پس از جمع شدن با عدد دوم در حافظه مقصد ذخیره خواهد شد.
- ۳-۱) اگر نتیجه محاسبه صفر شود، مقدار M8020 روی مقدار یک ست خواهد شد.
- ۴-۱) اگر مقدار حاصل از ۳۲۷۶۷ در محدوده ۱۶ بیتی و از ۲۱۴۷۴۸۳۶۴۷ در محدوده ۳۲ بیتی بیشتر شود، مقدار M8022 روی یک ست خواهد شد که نشان دهنده سرریز است اما اگر مقدار حاصل از ۳۲۷۶۷- در محدوده

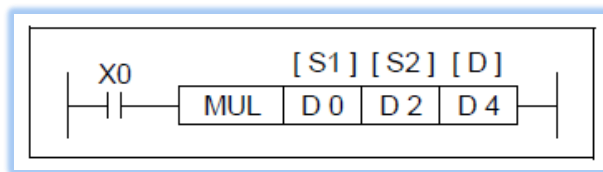
۱۶ بیتی و از ۲۱۴۷۴۸۳۶۴۷- در محدوده ۳۲ بیتی کمتر شود، مقدار M8021 روی یک ست خواهد شد که نشانه ته ریز است.

(۲) **تابع تفریق:** این تابع محتویات دو حافظه مبدا را از هم کم و حاصل را در حافظه ی مقصد ذخیره می کند. به عنوان مثال در شکل (۳-۲۴) محتویات حافظه ی S2 از مقدار ذخیره شده در حافظه S1 کم شده و حاصل در حافظه ی مقصد ذخیره (D) می شود. ۴ نکته اشاره شده در مورد تابع (ADD) در اینجا نیز عینا کاربرد دارد.



شکل (۳-۲۴): عملکرد تابع SUB

(۳) **تابع ضرب MUL:** این تابع محتویات دو حافظه مبدا را در هم ضرب و حاصل را در حافظه مقصد ذخیره می کند. به عنوان مثال در شکل (۳-۲۵) محتویات حافظه S1 در محتویات حافظه S2 ضرب شده و مقدار حاصل در حافظه D ذخیره می شود.



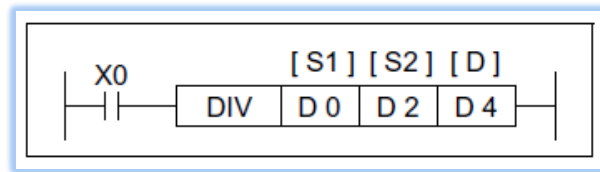
شکل (۳-۲۵): عملکرد تابع ضرب MUL

در مورد تابع ضرب باید به نکات زیر توجه داشت:

(۳-۱) هنگامی که دستور ضرب در حالت ۱۶ بیتی عمل می کند، دو مقدار ۱۶ بیتی در هم ضرب شده و حاصل ۳۲ بیتی خواهد بود. بنابراین باید از دو حافظه ۱۶ بیتی بهره برد. به عنوان مثال در شکل بالا حاصل ضرب در حافظه های D4 و D5 ذخیره خواهد شد که فقط آدرس D4 در آدرس دهی آورده می شود.

(۳-۲) هنگامی که دستور ضرب در حالت ۳۲ بیتی عمل می کند، دو مقدار ۳۲ بیتی در هم ضرب شده و حاصل ۶۴ بیتی خواهد بود. به عنوان مثال برای ذخیره حاصل ضرب باید از حافظه های D4 و D5 و D6 و D7 بهره برد.

(۴) **تابع تقسیم DIV:** این تابع مقدار ذخیره شده در حافظه S1 را بر مقدار ذخیره شده در حافظه S2 تقسیم کرده و حاصل را در حافظه D ذخیره می کند.



شکل (۳-۲۶): عملکرد تابع تقسیم DIV

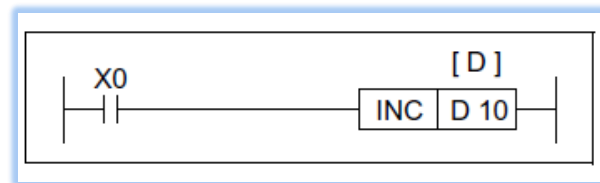
در مورد تابع تقسیم باید به نکات زیر توجه داشت:

۱-۴) در تقسیم دو عدد ۱۶ بیتی، حاصل نیز ۱۶ بیتی است ولی حافظه اختصاص داده شده به آن شامل دو حافظه ۱۶ بیتی خواهد بود که فقط آدرس D4 در آدرس دهی آورده می شود. در حافظه اول، خارج قسمت و در حافظه دوم مقدار باقیمانده ذخیره خواهد شد.

۲-۴) در تقسیم دو عدد ۳۲ بیتی حاصل نیز ۳۲ بیتی خواهد بود که در آدرس دهی تنها آدرس حافظه پایین دست برای آدرس دهی آورده خواهد شد. به عنوان مثال اگر از حافظه D30 به عنوان حافظه مقصد بهره ببریم در دو حافظه اول D30 و D31 مقدار خارج قسمت و در دو حافظه دوم D32 و D33 مقدار باقیمانده ذخیره خواهد شد.

۳-۲-۵-۸) تابع INC

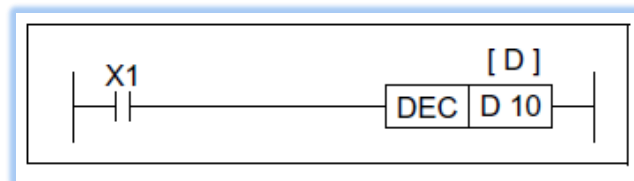
این تابع هر بار که ورودی تحریک شود خروجی یک واحد افزایش می یابد. عملکرد این تابع در شکل (۳-۲۷) نشان داده شده است.



شکل (۳-۲۷): عملکرد تابع INC

۳-۲-۵-۹) تابع DEC

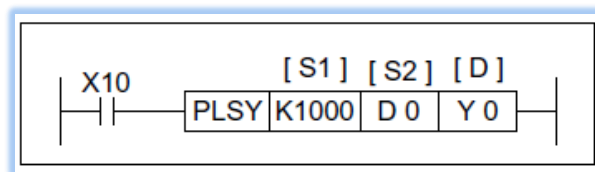
این تابع هر بار که ورودی تحریک شود خروجی یک واحد کاهش می یابد. عملکرد این تابع در شکل (۳-۲۸) نشان داده شده است.



شکل (۳-۲۸): عملکرد تابع DEC

۳-۲-۵-۱۰) تابع PLSY

پی ال سی Profipars Fx2n توانایی تولید تعداد معینی پالس در فرکانسی مشخص در دو خروجی Y0 و Y1 تا فرکانس ۲۰ کیلو هرتز است را دارا است. عملکرد این تابع در شکل (۳-۲۹) نشان داده شده است.



شکل (۳-۲۹): عملکرد تابع PLSY

در این شکل تعداد مشخصی پالس که تعداد آن در حافظه S2 ذخیره شده است، در فرکانس معلوم ذخیره شده در S1 که در اینجا با مقدار ثابت K1000 نشان داده شده است در خروجی Y0 تولید می شود. این به مفهوم آن است که در زمانی مشخص می توان تعداد معلومی پالس را به مصرف کننده اعمال کرد.

در مورد این تابع باید به نکات زیر توجه داشت:

۱) این پی ال سی توانایی تولید پالس از فرکانس ۲ تا ۲۰ کیلو هرتز را دارا می باشد.

۲) بیشترین تعداد پالس در حالت ۱۶ بیتی از ۱ تا ۳۲۷۶۷ پالس است.

توجه: هنگامی که تعداد مشخصی پالس کامل شد مقدار M8029 یک می شود. هنگامی که تحریک از روی تابع PLSY برداشته شود، شمارش پالس ها و مقدار M8029 ری ست خواهند شد.

۳) پالسی با زمان کارکرد ۵۰٪ در نظر بگیرید. این بدان مفهوم است که مقدار موج برای نیمی از پریود، صفر و برای نیمه دیگر یک است و سیکل خروجی تحت تاثیر سیکل اسکن برنامه نخواهد بود.

۴) ممکن است مقادیر ذخیره شده در حافظه های S1 و S2 در طول اجرای برنامه تغییر کنند. بهر حال مقادیر جدید تا زمان کامل شدن سیکل جاری تغییر نخواهند کرد.

۵) دو تابع PLSY می توانند در برنامه به صورت هم زمان برای تولید پالس در خروجی های Y0 و Y1 استفاده شوند.

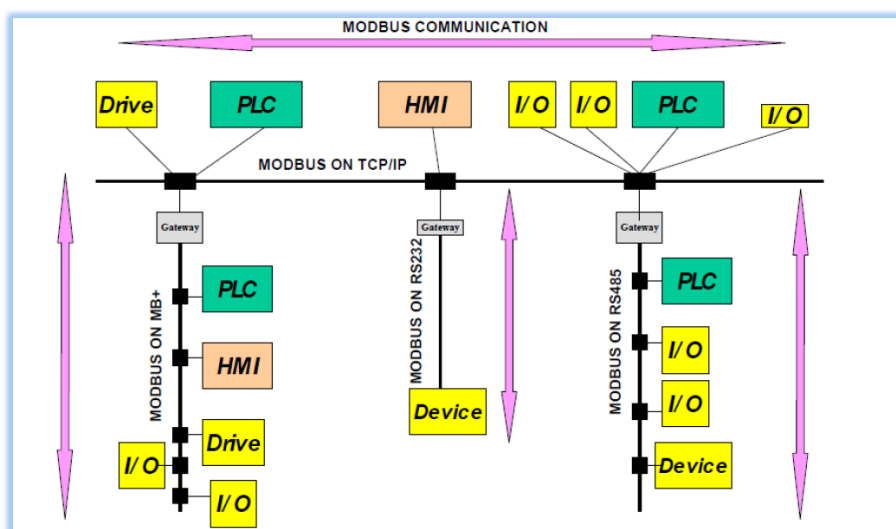
۶) پی ال سی Profipars Fx2n توانایی مانیتور تعداد پالس های خروجی به Y0 را در رجیسترهای D8140 و D8141 دارد. همچنین این پی ال سی توانایی مانیتور تعداد پالس های خروجی به Y1 را در رجیسترهای D8142 و D8143 دارد.

قابل توجه است که به منظور شبیه سازی برنامه های نوشته شده در نرم افزار Gx-Developer، می توان از نرم افزار GX Simulator بهره برد.

فصل چهارم: مدباس (Modbus)

۴-۱) مقدمه:

امروزه با توجه به افزایش پیچیدگی فرایندهای تولید، سیستم های کنترل گسترش چشم گیری پیدا کرده اند و این موضوع طراحان را ناچار به یک پارچه سازی و ایجاد ارتباط سریع و مطمئن بین قسمت های مختلف سیستم کنترل کرده است. هنگامی که سیستم کنترلی نصب می شود، معمولا ورودی ها و خروجی های حاصل از پردازش، در سیستم مرکزی اتوماسیون جمع می شوند. اکنون اگر ورودی ها و خروجی ها در فاصله دوری از سیستم مرکزی اتوماسیون قرار داشته باشند، سیم کشی بین ورودی ها و خروجی ها و سیستم مرکزی بسیار مشکل و پیچیده بوده و نویز پذیری سیستم به شدت افزایش پیدا خواهد کرد و این موجب افت شدید قابلیت اطمینان سیستم خواهد شد. نیاز به ارتباطات وسیع و مطمئن با سرعت بالا منجر به پیدایش شبکه های مدباس شد. شبکه مدباس توانایی برقراری ارتباط بین میلیون ها تجهیز مدباس را دارا می باشد.



شکل (۴-۱): ارتباط تجهیزات گوناگون با شبکه مدباس

استفاده از تکنولوژی مدباس در موارد زیر مفید خواهد بود:

- ۱) واحد پردازنده به صورت متمرکز در یک محل خاص قرار داشته باشد.
- ۲) ورودی ها و خروجی های سیستم به صورت پراکنده توزیع شده باشند.
- ۳) در یک شبکه وسیع به ارتباط موثر بین ورودی ها و خروجی ها و CPU با سرعت بالا نیاز باشد.

پی ال سی Profipars Fx2n قابلیت کار در حالت Modbus Master داشته و امکان ارتباط با Remote I/O ها و سایر تجهیزات شبکه Modbus را دارا می باشد و توانایی آن را داشته که به صورت پردازنده مرکزی در داخل شبکه مدباس مورد بهره

برداری قرار گیرد. این امکان از طریق درگاه ارتباطی RS-485 برای کاربران فراهم شده است. همچنین این پی ال سی توانایی پشتیبانی ارتباط سریال تا سرعت ۱۱۵ kbps را دارا می باشد.

۲-۴ Master and Slave Function Codes

فانکشن کدها مفهوم و ساختار پیام را شرح می دهند. در جدول زیر فهرستی از فانکشن کدها و موجودیت آن ها در حالت Master و یا Slave آورده شده است.

جدول (۴-۱): فانکشن کدها

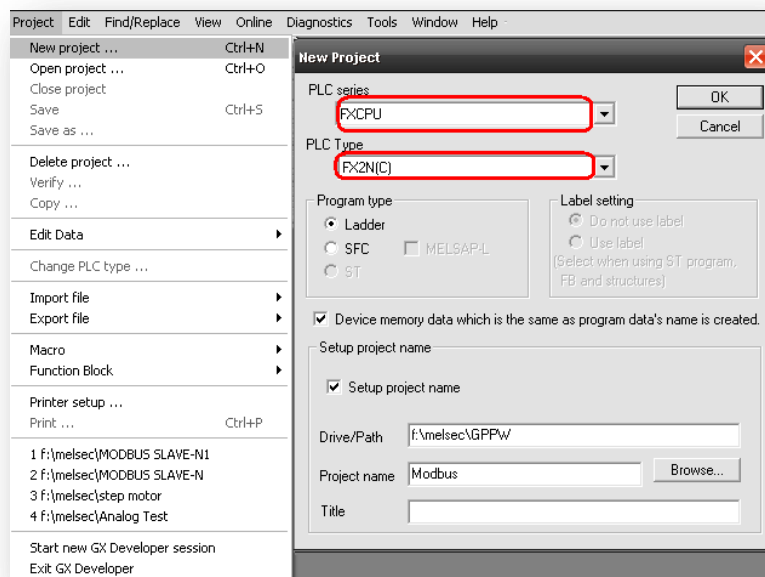
Slave	Master	توصیف	Description	فانکشن کد
√	√	خواندن موقعیت خروجی	Read Coil (0X)	01
√	√	خواندن وضعیت ورودی	Read Discrete(1X)	02
√	√	خواندن رجیستر نگه دارنده	Read Holding Register(4X)	03
√	√	خواندن رجیستر ورودی	Read Input Register(3X)	04
√	√	نوشتن یک خروجی	Write Single Coil	05
√	√	نوشتن یک رجیستر	Write Single Register	06
	√	خواندن حالتی مخصوص	Read Exception Status	07
√	√	تست حلقه بازگشتی	Loop Back Test	08
	√	شمارنده برقراری ارتباط	Fetch Communication Event Counter	11
	√	گزارش برقراری ارتباط	Fetch Communication Event Log	12
√	√	نوشتن چندین خروجی	Write Multiple Coil	15
√	√	نوشتن چندین رجیستر	Write Multiple Register	16

پی ال سی Profipars Fx2n توانایی پشتیبانی از فانکشن کدهای (۰۳) و (۰۴) را دارا می باشد. به منظور استفاده از این پی ال سی در شبکه مد باس مراحل زیر را طی می کنیم:

پارامترهای ارتباطی باید به صورت زیر باشند:

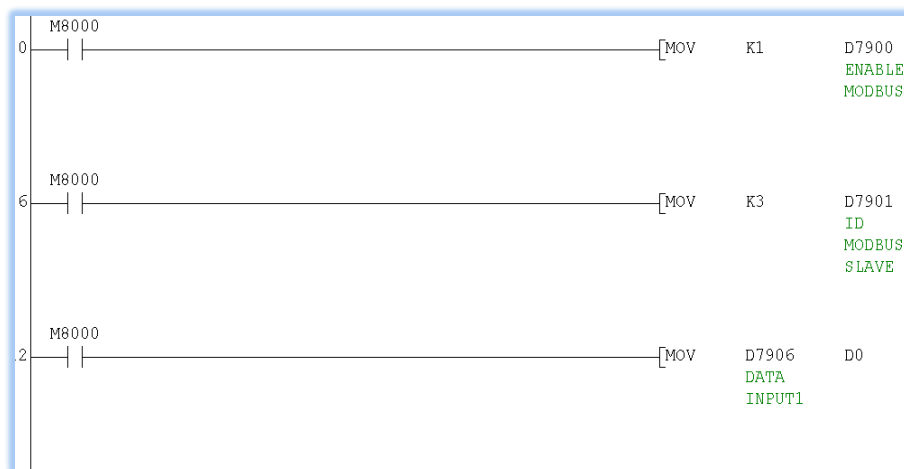
(Parity= even, Data bits= 8, Stop bit= 1)

۱. ابتدا نرم افزار Gx-Developer را باز کرده و از منوی Project گزینه New Project را انتخاب کرده و تنظیمات پروژه جدید را مطابق شکل (۲-۴) انجام می دهیم.



شکل (۴-۲): ایجاد پروژه جدید در Gx-Developer

۲. اکنون برنامه نمونه ای را به صورت زیر می نویسیم.



شکل (۴-۳): برنامه مدباس

در توضیح برنامه فوق باید گفت M8000، هنگامی CPU در حالت Run قرار می گیرد یک می شود. دستور MOV همانطور که گفته شد به منظور انتقال اطلاعات بین دو حافظه استفاده می شود. مطابق جدول (۳-۱) اگر D7900 یک شود مدباس فعال می شود و اگر صفر شود مدباس غیر فعال می شود. بنابراین با استفاده از دستور MOV مقدار ثابت یک را که به صورت K1 نمایش داده می شود، در رجیستر D7900 قرار می دهیم. پس از انجام این کار مدباس فعال می شود. مطابق جدول (۳-۱) هر عددی در

رجیستر D7901 قرار گیرد شماره آدرس Slave مقصد خواهد بود. در این برنامه با قرار دادن عدد ۳ که در نرم افزار به صورت K3 نمایش داده می شود در حافظه D7901، آدرس Slave روی ۳ تنظیم می شود. مطابق جدول (۴-۲) دیتای ورودی از ورودی های Remote I/O در رجیستر D7906 قرار می گیرد برنامه پس از دریافت اطلاعات از رجیستر D7906، آن ها را به رجیستر D0 منتقل می کند و آماده انجام پردازش بر روی دیتای ورودی است.

جدول (۴-۲): آدرس های مربوط به Modbus Master

توضیحات	آدرس	Modbus master
فعال سازی مدباس مستر	D7900=1	Enable Modbus master
غیرفعال سازی مدباس مستر	D7900=0	Disable Modbus master
شماره آدرس slave	D7901	Station number set
آدرس شروع	D7902	Start Address (default=0)
ورودی دیجیتال اول X000→X007	D7906	Data input1
ورودی دیجیتال دوم X010→X017	D7907	Data input2
ورودی آنالوگ اول D5000	D7908	Data input3(analog in1)
ورودی آنالوگ دوم D5001	D7909	Data input4(analog in2)
خروجی دیجیتال اول Y000→Y007	D7903	Data output1
خروجی دیجیتال دوم Y010→Y017	D7904	Data output 2
خروجی آنالوگ D5100	D7905	Data output3(analog out)

فصل پنجم: تنظیمات ارتباط با HMI

پی ال سی Profipars Fx2n توانایی ارتباط با انواع HMI از قبیل Kinco و WEINTEK را دارا می باشد. در شکل زیر ارتباط پی ال سی Profipars Fx2n با Kinco HMI در بسته آموزشی شرکت پارس کنترل مشاهده می شود.



شکل (۵-۱): ست آموزشی شرکت پارس کنترل

برای برقراری این ارتباط یک پورت ۹ پین RS-485 بر روی پی ال سی پیش بینی شده است.

جدول (۵-۱): پایه های درگاه پورت ۹ پین Profipars Fx2n

پایه	توضیحات	Female (Front view)
PIN 3	دیتا + (A)	
PIN 8	دیتا - (B)	
PIN 5	گراند	

باید توجه شود که در هنگام استفاده از پی ال سی Profipars Fx2n، برای انجام تنظیمات بر روی HMI باید در گزینه های انتخاب، پی ال سی Mitsubishi FX2N انتخاب شود. سرعت ارتباط 9.6 Kb/s یا 19.2 Kb/s برای ارتباط مناسب است چرا که پی ال سی های Mitsubishi توانایی برقراری این دو ارتباط را دارند ولی Profipars Fx2n تا سرعت 115Kb/s پشتیبانی می کند. ضروری است پارا- مترهای دیگر در ارتباط USB و RS485 به صورت روبرو تنظیم شوند. (Parity= even, Data bits= 7, Stop bit= 2)

علاقه مندان می توانند به منظور آشنایی بیشتر با برنامه نویسی این PLC و مطالعه توابع بیشتر به فایل آموزشی نرم افزار شرکت Mitsubishi و نمونه برنامه های نوشته شده با نرم افزار Gx-Developer که در سی دی شرکت پارس کنترل قرار دارد، مراجعه فرمایند.

جدول (۱): حافظه های خاص

حافظه های خاص	توضیحات
M8000	فعال در هنگام RUN بودن CPU
M8011	کلاک پالس ۱۰ میلی ثانیه ای
M8012	کلاک پالس ۱۰۰ میلی ثانیه ای
M8013	کلاک پالس ۱ ثانیه ای
M8014	کلاک پالس ۱ دقیقه ای

جدول (۲): رجیسترهای خاص

رجیسترهای خاص	توضیحات
D8013	ثانیه شمار تاریخ نگار پی ال سی
D8014	دقیقه شمار تاریخ نگار پی ال سی
D8015	ساعت شمار تاریخ نگار پی ال سی
D8016	روز شمار تاریخ نگار پی ال سی
D8017	ماه شمار تاریخ نگار پی ال سی
D8018	سال شمار تاریخ نگار پی ال سی
D8019	ایام هفته
D8140,D8141	مجموع تعداد پالس هایی که با دستور PLSY به خروجی Y0 فرستاده شده است
D8142,D8143	مجموع تعداد پالس هایی که با دستور PLSY به خروجی Y1 فرستاده شده است