

• وضعیت LED نمایشگر

LED	عملکرد	وضعیت
PWR (سبز)	ON	تغذیه متصل
	OFF	تغذیه قطع
RUN (سبز)	ON	RUN
	OFF	STOP
ERR (قرمز)	ON	خطای سیستم (توقف عملکرد)
	چشمک زن	وضعیت غیر نرمال (توقف عملکرد)
	OFF	وضعیت نرمال

• وضعیت سوئیچ



شماره سوئیچ	تابع	OFF	ON
۱	سوئیچ RUN/ STOP	STOP	RUN
۲	سوئیچ تابع نمایش	نمایش وضعیت I/O	تابع نمایش
۳	سوئیچ رنج نمایش I/O	X0 ~ X77 Y0 ~ Y77	X100 ~ X177 Y100 ~ Y177
۴	M9082	M9082= OFF	M9082= ON

• ماکزیمم ورودی / خروجی:

- سری VB0: ۱۲۸ نقطه X0 ~ X77, Y0 ~ Y77
- سری VB1: 256 نقطه X0 ~ X177, Y0 ~ Y177
- سری VB2: 512 نقطه X0 ~ X377, Y0 ~ Y377

• ماکزیمم ماژول ویژه متصل:

سری VB0: ۴ ماژول ویژه

سری VB1: ۸ ماژول ویژه

سری VB2: ۱۶ ماژول ویژه

• در PLC های سری VB اکسپنشن مدار تغذیه مجزا ندارد، بنابراین از ماژول تغذیه بین ماژولی VB-PWR استفاده می شود.

تعداد ماژول اکسپنشنی که PLC اصلی تغذیه می کند:

$$(1): [(\text{تعداد ماژول اکسپنشن}) + (\text{تعداد ماژول ویژه } 2 \times)] \geq 4$$

$$(2): \text{تعداد نقاط خروجی فعال: } [(\text{تعداد رله ON } 6 \times) + (\text{تعداد ترانزیستور ON})] \geq 192$$

تعداد ماژول اکسپنشنی که ماژول اکسپنشن تغذیه می کند:

$$(1): [(\text{تعداد ماژول اکسپنشن}) + (\text{تعداد ماژول ویژه } 2 \times)] \geq 12$$

$$(2): \text{تعداد نقاط خروجی فعال: } [(\text{تعداد رله ON } 6 \times) + (\text{تعداد ترانزیستور ON})] \geq 192$$

تعداد ماژول اکسپنشنی که VB-PWR تغذیه می کند:

$$(1): [(\text{تعداد ماژول اکسپنشن}) + (\text{تعداد ماژول ویژه } 2 \times)] \geq 12$$

$$(2): \text{تعداد نقاط خروجی فعال: } [(\text{تعداد رله ON } 6 \times) + (\text{تعداد ترانزیستور ON})] \geq 288$$

VH-Hardware

• وضعیت LED نمایشگر

LED	عملکرد	وضعیت
PWR (سبز)	ON	تغذیه متصل
	OFF	تغذیه قطع
RUN (سبز)	ON	RUN
	OFF	STOP
ERR (قرمز)	ON	خطای سیستم (توقف عملکرد)
	چشمک زن	وضعیت غیر نرمال (توقف عملکرد)
	OFF	وضعیت نرمال

• وضعیت سوئیچ



شماره سوئیچ	تابع	OFF	ON
۱	سوئیچ RUN/ STOP	STOP	RUN
2	سوئیچ رنج نمایش I/O	X0 ~ X37 Y0 ~ Y37	X40 ~ X77 Y40 ~ Y77

شماره کویل	عملکرد تابع	سری		
		M	VB	VH
وضعیت عملکرد PLC		M	VB	VH
*M9000	کنتاکت نوع A همیشه "OFF" در زمان RUN بودن PLC	0	0	0
*M9001	کنتاکت نوع A همیشه "OFF" در زمان RUN بودن PLC	0	0	0
*M9002	کنتاکت نوع A پالس راه انداز، M9002 در یک لحظه از اسکن برنامه در لحظه ای که "ON" → "STOP" PLC: "ON" است.	0	0	0
*M9003	کنتاکت نوع A پالس راه انداز، M9003 در یک لحظه از اسکن برنامه در لحظه ای که "OFF" → "STOP" PLC: "OFF" است.	0	0	0
*M9004	رخ دادن خطا. زمانیکه یک یا چند فلگ M9060, M9063, M9066, M9067 "ON" می شوند، M9004="ON" می شود.	0	0	0
Clock Pulse		M	VB	VH
*M9011	سیکل نوسان پالس 10ms. پالس 5ms "ON"/"OFF".	0	0	0
*M9012	سیکل نوسان پالس 100ms. پالس 50ms "ON"/"OFF".	0	0	0
*M9013	سیکل نوسان پالس 1sec. پالس 0.5sec "ON"/"OFF".	0	0	0
*M9014	سیکل نوسان پالس 1min. پالس 30sec "ON"/"OFF".	0	0	0
System Status		M	VB	VH
*M9005	M9005="ON" زمانیکه توان باتری RTC کافی نیست.	0	0	0
*M9018	M9018="ON" زمانیکه RTC در ماژول CPU نصب شده باشد.	0	0	0
M9028	زمانیکه M9028="OFF" باشد، T32 ~ T62 کانتر 100ms می شود. زمانیکه M9028="ON" باشد، T32 ~ T62 کانتر 10ms می شود.			0
M9031	همه حافظه های غیر Latched پاک می شوند.	0	0	0
M9032	همه حافظه های Latched پاک می شوند.	0	0	0
M9033	کلید ابزارهای مورد استفاده در "END" بعدی ریست می شوند و کلید کویل ها "OFF" می شوند. (Y,M,S,T,C) و مقادیر T, C, D صفر می شوند. البته M, D های خاص تغییر نمی کنند.	0	0	0
M9033	زمانیکه M9033="ON" باشد و PLC: "RUN" → "STOP" شود؛ مقدار T, C, D	0	0	0

	باقی می ماند.			
M9034	زمانیکه "ON" = M9034 باشد, همه خروجی های PLC غیر فعال می شوند ولی برنامه به طور نرمال اجرا می شود.	O	O	O
M9039	زمانیکه "ON" = M9039 باشد, سیکل برنامه ثابت می ماند و این مقدار با D9039 تنظیم می شود.	O	O	O
Flag		M	VB	VH
*M9020	فلگ صفر. زمانیکه نتیجه جمع (ADD) یا تفریق (SUB) صفر شود "ON" = M9020 می شود.	O	O	O
*M9021	فلگ Borrow. زمانیکه در جمع (ADD) یا تفریق (SUB), Borrow رخ دهد "ON" = M9021 می شود.	O	O	O
M9022	فلگ Carry. زمانیکه در جمع (ADD) یا تفریق (SUB), Carry رخ دهد "ON" = M9022 می شود.	O	O	O
*M9029	فلگ کامل شدن اجرای دستور. زمانیکه اجرای بعضی از دستورات تکمیل شد این فلگ روشن می شود.	O	O	O
*M9131	فلگ کامل شدن اجرای دستور برای نشان دادن جدول مقایسه چندین دستور HSZ.	O	O	
*M9133	فلگ کامل شدن اجرای دستور برای نشان دادن اجرای دستور HSZ و PLSY (پالس خروجی Y, Set شود.	O	O	
*M9199	فلگ کامل شدن اجرای دستور برای نشان دادن اجرای دستور LINK.	O	O	
مد اجرای دستور		M	VB	VH
M9024	تعیین جهت انتقال در BMOV. زمانیکه "OFF" = M9024 باشد, S → D می ریزد; در غیراینصورت زمانیکه "ON" = M9024 باشد, D → S می ریزد.	O	O	O
M9025	زمانیکه "OFF" = M9025 باشد و ریست خارجی رخ دهد, تنها مقدار HSC ریست می شود; ولی زمانیکه "ON" = M9025 باشد و ریست خارجی رخ دهد, نه تنها مقدار HSC ریست می شود بلکه اجرای کلیه دستورات نیز ریست می شود.	O	O	O
M9026	مد نگهدارنده شیب. زمانیکه "OFF" = M9026 باشد, تعدادی سیگنال شیب با RAMP به وجود می آید; در غیر این صورت زمانیکه "ON" = M9026 باشد, تنها یک سیگنال شیب با RAMP به وجود می آید.	O	O	O

M9027	PR مد	O	O	
M9130	قرار دادن دستور HSZ برای اجرای مد چند مقایسه ای.	O	O	
M9132	قرار دادن دستور HSZ و PLSY برای اجرای مدهای مختلف فرکانس پالس.	O	O	
M9161	مد اجرایی 8/16 بیتی. زمانیکه "OFF" = M9161 باشد، مد اجرایی برای 16 بیت است؛ و زمانیکه "ON" = M9161 باشد، مد اجرایی برای 8 بیت است.	O	O	
مد عملکرد خاص				
M9167	تعیین مد HKY. زمانیکه "OFF" = M9167 باشد، مد عددی "DEC" است، و زمانیکه "ON" = M9167 باشد، مد عددی "HEC" است.	O	O	
M9168	تعیین مد SMOV. زمانیکه "OFF" = M9167 باشد، مد عددی "DEC" است، و زمانیکه "ON" = M9167 باشد، مد عددی "HEC" است.	O	O	O
فلگ های مربوط به دستورات Step Ladder		M	VB	VH
M9040	زمانیکه "ON" = M9040 می شود، تابع ارسال در STL غیرفعال می شود.	O	O	O
*M9046	وضعیت "ON" = STL است. زمانیکه "ON" = M9047 باشد و یکی از کوئل های S0 ~ S899 = "ON" باشد، M9046 = "ON" می شود.	O	O	O
M9047	مانیتورینگ STL فعال می شود. M9040 ~ M9047 تنها زمانیکه "ON" = M9049 می شود، فعالند.	O	O	O
*M9048	اعلام کننده مانیتورینگ فعال شود. زمانیکه "ON" = M9047 و هر یک از کوئل های S900 ~ S999 = "ON" باشد، M9048 = "ON" می شود.	O	O	
M9049	اعلام کننده مانیتورینگ فعال می شود. D9048 تنها زمانیکه "ON" = M9049 شود، فعال می شود.	O	O	
پیشگیری از وقفه		M	VB	VH
M9050	پیشگیری از وقوع وقفه I00	O	O	O
M9051	پیشگیری از وقوع وقفه I10	O	O	O
M9052	پیشگیری از وقوع وقفه I20	O	O	O

M9053	پیشگیری از وقوع وقفه 30	O	O	O
M9054	پیشگیری از وقوع وقفه 40	O	O	O
M9055	پیشگیری از وقوع وقفه 50	O	O	O
M9056	پیشگیری از وقوع وقفه 60	O	O	O
M9057	از وقوع وقفه 70	O	O	O
M9058	پیشگیری از وقوع وقفه 80	O	O	O
M9059	پیشگیری از وقوع وقفه های کانترهای سرعت بالای 1060 ~ 1010.	O	O	O
پیام خطا		M	VB	VH
*M9019	خطای تنظیمات RTC.	O	O	O
*M9060	خطای ساختاری در I/O سری M. زمانیکه CPU خطایی در ساختار I/O شناسایی کند، PLC متوقف می شود، "M9060=ON" و "ERR" LED چشمک می زند. (1Hz)	O		
*M9063	زمانیکه اشکال در ارتباط RS یا اشکال در ارتباط Parallel وجود دارد "M9063=ON" می شود اما PLC می تواند RUN باشد.	O	O	
*M9066	وجود خطا در برنامه چک کردن جمع. PLC متوقف می شود، "M9066=ON" می شود و "ERR" LED چشمک می زند. (2Hz)	O	O	O
*M9067	خطا در اجرا. اگر در طول اجرای برنامه خطای اجرایی رخ دهد، "M9067=ON" می شود ولی PLC می تواند RUN باشد.	O	O	O
M9068	خطا در اجرا Latch. زمانیکه "M9068=ON" شود و خطای اجرایی رخ دهد، شماره محلی که خطای اجرایی اتفاق افتاده است، در D9068 ذخیره می شود.	O	O	O
ایجاد ارتباط Parallel		M	VB	VH
*M9070	زمانیکه ماژول به عنوان Master در ارتباط Parallel انتخاب می شود، "M9070=ON" می شود.	O	O	
*M9071	زمانیکه ماژول به عنوان Slave در ارتباط Parallel انتخاب می شود، "M9071=ON" می شود.	O	O	
*M9072	زمانیکه ارتباط Parallel برقرار می شود، "M9072=ON" می شود.	O	O	

*M9162	M9162="ON" زمانیکه ارتباط Parallel در مد انتقال High Speed برقرار می شود, می شود. این فلگ وابسته به وضعیت M9162 در Master است.	O	O	
وضعیت DIP سوئیچ در سری VB		M	VB	VH
*M9080	وضعیت DIP سوئیچ دوم در PLC		O	
*M9081	وضعیت DIP سوئیچ سوم در PLC		O	
*M9082	وضعیت DIP سوئیچ چهارم در PLC		O	
تنظیمات مد نمایش در سری VB		M	VB	VH
M9084	تابع مانیتور.		O	
M9085	تابع تنظیمات.		O	
M9086	پیشروی تابع جمع (+).		O	
M9087	پیشروی تابع تفریق (-).		O	
*M9088	فلگ خطا.		O	
مودم CP2 , Dial-Up		M	VB	VH
*M9100	فلگ شروع CP2 , Dial-Up.	O	O	
*M9101	CP2 , Dial-Up غیر موفق.	O	O	
دستور RS		M	VB	VH
M9122	فلگ ارسال داده RS .	O	O	
M9123	فلگ دریافت کامل داده RS .	O	O	
*M9124	M9124 نشان دهنده سیگنال "CD" است, زمانیکه پورت CP2 COM در PLC به مودم متصل می شود.	O	O	
M9129	فلگ Time-out در انتقال داده RS .	O	O	
CPU LINK		M	VB	VH
*M9183	ارتباط CPU LINK ناموفق. (Master)	O	O	

*M9184	ارتباط CPU LINK ناموفق. (Slave 1nd)	O	O	
*M9185	ارتباط CPU LINK ناموفق. (Slave 2nd)	O	O	
*M9186	ارتباط CPU LINK ناموفق. (Slave 3nd)	O	O	
*M9187	ارتباط CPU LINK ناموفق. (Slave 4nd)	O	O	
*M9188	ارتباط CPU LINK ناموفق. (Slave 5nd)	O	O	
*M9189	ارتباط CPU LINK ناموفق. (Slave 6nd)	O	O	
*M9190	ارتباط CPU LINK ناموفق. (Slave 7nd)	O	O	
کنترل جهت کانتر 32 بیتی		M	VB	VH
M9200	زمانیکه "OFF" = M9200 , C200 کانتر بالارونده است.	O	O	O
~M9234	زمانیکه "ON" = M9200 , C200 کانتر پایین رونده است.			
مانیتورینگ و کنترل جهت کانتر High Speed		M	VB	VH
M9235	زمانیکه "OFF" = M9200 , C200 کانتر بالارونده است.	O	O	O
~ M9245	زمانیکه "ON" = M9200 , C200 کانتر پایین رونده است.			
*M9246	زمانیکه C200 به عنوان کانتر بالارونده عمل کند , "OFF" = M9200 می شود.			
~ *M9255	زمانیکه C200 به عنوان کانتر پایین رونده عمل کند , "ON" = M9200 می شود.	O	O	O

شماره کویل	عملکرد تابع	سری		
		M	VB	VH
وضعیت عملکرد PLC		M	VB	VH
D9000	تنظیمات زمان تایمر Watch Dog. مقدارپیش فرض WDT , 20ms است و این مقدار را می توان با تغییر D9000 تغییر داد, (واحد 1ms)	0	0	0
*D9004	شماره کویل خطا . زمانیکه "ON"=M9004 باشد, مقدار 9060, 9063, 9066 یا 9067ممکن است شماره کویل خطا را نشنل دهند.	0	0	0
*D9010	مقدار اسکن برنامه فعلی (واحد : 1ms)	0	0	0
*D9011	مینیمم زمان اسکن برنامه (واحد: 1ms)	0	0	0
*D9012	ماکزیمم زمان اسکن برنامه (واحد: 1ms)	0	0	0
وضعیت سیستم		M	VB	VH
*D9001	<p>نشان دادن مدل ورژن PLC .</p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="margin-right: 20px;"> <p>Model: {</p> <p>M1 Series : 01</p> <p>VB0 Series : 20</p> <p>VB2 Series : 24</p> <p>VH Series : 21</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>0 1 1 0 0</p> </div> <div style="margin-left: 20px;"> <p>Version:V1.00</p> </div> </div>	0	0	0
*D9002	ظرفیت حافظه. "۱۶" نشان دهنده 16K , "۸" نشان دهنده 8K , "2" نشان دهنده 2K .	0	0	0
*D9003	نوع حافظه. 00H نشان دهنده ساختن 8K حافظه فلش در PLC است. 10H نشان دهنده افزایش 8K حافظه کارت است.	0	0	0
D9020	تنظیم زمان پاسخ گویی (X0 ~ X7) . (واحد 1ms) مقدار پیش فرض 10ms است و رنج مجاز برای سری M, VB از ۰ تا 60ms است و برای سری VH از ۰ تا 15ms است.	0	0	0
D9039	ثابت مدت زمان اسکن برنامه. مقدار پیش فرض 0ms است و با تغییر مقدار D9039 می تواند تغییر کند. (واحد : 1ms)	0	0	0
مدت زمان RTC		M	VB	VH
D9013	مقدار ثانیه. (0 ~ 59)	0	0	0
D9014	مقدار دقیقه. (0 ~ 59)	0	0	0
D9015	مقدار ساعت. (0 ~ 23)	0	0	0

D9016	عدد روز. (1 ~ 31)	O	O	O	
D9017	عدد ماه. (1 ~ 12)	O	O	O	
D9018	عدد سال. YYYY ~ 2000 (۴ رقم)	O	O	O	
D9019	عدد روز هفته: ۰ (شنبه) ~ ۶ (شنبه)	O	O	O	
مرتبط به دستور Ladder.		M	VB	VH	
*D9040	1 st (کمترین) STL فعال می شود.	زمانیکه M9047="ON" شود، که شماره ID محلی که عمل می کند در D9040 ~ D9047 ذخیره می کند. D9040 کمترین شماره ID را ذخیره می کند. دومین مقدار در D9041 ذخیره می شود.	O	O	O
*D9041	2 nd STL فعال می شود.		O	O	O
*D9042	3 rd STL فعال می شود.		O	O	O
*D9043	4 th STL فعال می شود.		O	O	O
*D9044	5 th STL فعال می شود.		O	O	O
*D9045	6 th STL فعال می شود.		O	O	O
*D9046	7 th STL فعال می شود.		O	O	O
*D9047	8 th STL فعال می شود.		O	O	O
*D9049	زمانیکه M9049="ON" می شود، کمترین مقدار اعلام دهنده D9049 است.	O	O	O	
پیام خطا		M	VB	VH	
*D9063	کد شناسایی خطا ارتباط Parallel یا ارتباط RS.	O	O		
*D9067	کد شناسای خطای عملکرد	O	O	O	
D9068	ذخیره آدرس خطای اجرایی	O	O	O	
*D9069	آدرس خطای اجرایی	O	O	O	
تابع نمایش		M	VB	VH	
D9080	سری VB : تنظیمات مد نمایش . سری VH : کد خطای تابع نمایش .		O	O	
D9081	رجیستر کمکی تابع نمایش سری VB.		O		

D9082				O	
D9083				O	
D9084				O	
پورت ارتباطی CP2			M	VB	VH
D9110 ~ D9113	شماره رجیستر Dial-UP . ذخیره شماره برای مودم برای اجرای تابع Dial-UP .		O	O	
D9121	شماره استیشن محلی برای CP2 برای اجرای Computer Link .		O	O	
*D9122	مقدار داده باقیمانده برای ارسال با دستور RS .		O	O	
*D9123	مقدار داده دریافت شده تا کنون با دستور RS .		O	O	
D9124	تنظیم کد داده اولیه دستور RS .		O	O	
D9125	تنظیم کد داده پایانی دستور RS .		O	O	
D9129	تنظیم مقدار تایمر "Time Out" شبکه داده در دستور RS .		O	O	
دستورات سرعت بالا			M	VB	VH
*D9130	به عنوان کانتر برای ذخیره شماره پردازش فعلی جدول مقایسه HSZ استفاده می شود.		O	O	
*D9131	به عنوان کانتر برای ذخیره شماره پردازش فعلی جدول مقایسه HSZ استفاده می شود، زمانیکه اجرای PLAY امکان پذیر باشد.		O	O	
*D9132	۱۶ بیت پایین	رجیستر ذخیره فرکانس پالس خروجی برای دستور PLSY است. زمانیکه جدول مقایسه HSZ استفاده می شود.	O	O	
*D9133	۱۶ بیت بالا				
*D9134	۱۶ بیت پایین	رجیستر ذخیره کپی مقدار فعلی مقایسه زمانیکه جدول مقایسه HSZ و خروجی PLSY همزمان استفاده می شوند.	O	O	
*D9135	۱۶ بیت بالا				
*D9136	۱۶ بیت پایین	برای ذخیره تعداد پالس های خروجی دستور PLSY استفاده می شود.	O	O	O
*D9137	۱۶ بیت بالا				
*D9140	۱۶ بیت پایین		O	O	O

*D9141	۱۶ بیت بالا	برای ذخیره تعداد پالس های خروجی از Y0 در دستور PLSY استفاده می شود.			
*D9142	۱۶ بیت پایین	برای ذخیره تعداد پالس های خروجی از Y1 در دستور PLSY استفاده می شود	O	O	
*D9143	۱۶ بیت بالا				
CPU LINK			M	VB	VH
*D9172		زمان ارتباط "Time Out".	O	O	
*D9177		تعداد Slave های شبکه.	O	O	
*D9178		دامنه اجزا برای ارسال	O	O	
*D9179		زمان ارتباط دوباره	O	O	
*D9201		زمان اسکن برنامه فعلی شبکه	O	O	
*D9202		ماکزیمم زمان اسکن برنامه شبکه	O	O	
*D9203		کانتر برای شمردن تعداد خطاهای رخ داده در ارتباط در استیشن Master	O	O	
*D9204		کانتر برای شمردن تعداد خطاهای رخ داده در ارتباط در استیشن Slave 1 st .	O	O	
*D9205		کانتر برای شمردن تعداد خطاهای رخ داده در ارتباط در استیشن Slave 2 nd .	O	O	
*D9206		کانتر برای شمردن تعداد خطاهای رخ داده در ارتباط در استیشن Slave 3 rd .	O	O	
*D9207		کانتر برای شمردن تعداد خطاهای رخ داده در ارتباط در استیشن Slave 4 th .	O	O	
*D9208		کانتر برای شمردن تعداد خطاهای رخ داده در ارتباط در استیشن Slave 5 th .	O	O	
*D9209		کانتر برای شمردن تعداد خطاهای رخ داده در ارتباط در استیشن Slave 6 th .	O	O	
*D9210		کانتر برای شمردن تعداد خطاهای رخ داده در ارتباط در استیشن Slave 7 th .	O	O	
*D9212		کد خطا ارتباط Slave 1 st .	O	O	
*D9213		کد خطا ارتباط Slave 2 nd .	O	O	
*D9214		کد خطا ارتباط Slave 3 rd .	O	O	
*D9215		کد خطا ارتباط Slave 4 th .	O	O	

*D9216	کد خطا ارتباط Slave 5 th	O	O
*D9217	کد خطا ارتباط Slave 6 th	O	O
*D9218	کد خطا ارتباط Slave 7 th	O	O

رجیسترها و حافظه های * دار را کاربر نمی تواند تغییر دهد.

توصیف کد و پیام خطا

پیام خطا

شماره کویل	عنوان	زمان شناسایی پیام خطا	وضعیت PLC	وضعیت ERR LED
M9060	خطای ساختاری I/O سری M	زمانی که برق "OFF" → "ON" می شود و "STOP" → "RUN"	STOP	چشمک زن (1Hz)
M9063	اشکال در ارتباط RS یا Parallel Link	زمانیکه یک جفت سیگنال دریافت می شود.	RUN	OFF
M9066	خطای Check Sum	زمانی که برق "OFF" → "ON" می شود و "STOP" → "RUN"	STOP	چشمک زن (2Hz)
M9067	خطای اجرایی	در طول اجرای برنامه	RUN	OFF

کد خطای اجرایی (محتوای D9067)

کد خطا	جزئیات
0	فاقد پیام خطا
6702	بیش از ۵ دستور Call تو در تو وجود دارد.
6703	بیش از ۲ دستور وقفه تو در تو وجود دارد.
6704	بیش از ۵ دستور FOR/NEXT تو در تو وجود دارد.
6705	از ابزار مناسب برای دستور استفاده نشده است.
6706	رنج مجاز ابزار برای اجرای دستور کم است.
6708	خطای دستور FROM/TO .

کد خطا دستور ارتباط RS (محتوای D9063)

کد خطا	جزئیات
0	فاقد پیام خطا.
6301	خطای Parity.

کد خطا ارتباط CPU Link (محتوای D9212 ~ D9218)

کد خطا	جزئیات
00H	فاقد پیام خطا.
01H	خطای زمان ارتباط "Time Out".
05H	خطای Sum Check در ارتباط.

High Speed Counter

شماره کانتر	نوع کانتر	جهت شمارش	رنج مجاز
C235 ~ C245	کانتر سرعت بالا ۱ فاز	برای نشان دادن جهت بالا/پایین شمارش از M9235 ~ M9245 استفاده می شود. "OFF" برای شمارش بالا است، و "ON" برای شمارش پایین است.	
C246 ~ C250	کانتر سرعت بالا ۲ فاز	تنها شمارش بالا یا پایین را انجام می دهد، که جهت شمارش را M9246 ~ M9250 نشان می دهد. "OFF" برای شمارش بالا است، و "ON" برای شمارش پایین است.	-2,147,483,648
C251 ~ C255 VH های سری PLC) فقط از C251 ~ (C254	کانتر سرعت بالا A/B فاز	فاز A/B جهت بالا/پایین سیگنال ورودی را تعیین می کند. شمارش بالا: زمانیکه سیگنال فاز A = "ON" و سیگنال فاز B از "OFF" به حالت "ON" می رود. شمارش پایین: زمانیکه سیگنال فاز A = "ON" و سیگنال فاز B از "ON" به حالت "OFF" می رود. که جهت شمارش را M9251 ~ M9255 نشان می دهد. "OFF" برای شمارش بالا است، و "ON" برای	~ +2,147,483,647

		شمارش پایین است.	
--	--	------------------	--

	توصیف
ورودی X	X0~X777, ۵۱۲ ورودی, اعداد ۸ تایی
خروجی Y	Y0~Y777, ۵۱۲ خروجی, اعداد ۸ تایی

رله کمکی (M)	General	M0~M1999, نقطه ۲۰۰۰	
	Latched	M2000~M5119, نقطه ۳۱۲۰	
	Spatial	M9000~M9255, نقطه ۲۵۶	
Step Relay (S)	راه اندازی	S0~S9, ۱۰ نقطه	
	General	S10~S499, ۴۹۰ نقطه	
	Latched	S500~S899, ۴۰ نقطه	
	اعلام کننده	S900~S999, ۱۰۰ نقطه, Latched	
تایمر (T)	100ms	T192~T199, نقطه ۲۰۰, برای زیربرنامه ها	
	10ms	T200~T245, ۴۶ نقطه	
	1ms (نگهدارنده)	T246~T249, ۴ نقطه, Latched	
	100ms (نگهدارنده)	T250~T255, ۶ نقطه, Latched	
کانتر (C)	۱۶-بیت بالا	C0~C99, ۱۰۰ نقطه	
		C100~C199, ۱۰۰ نقطه, Latched	
	۳۲-بیت بالا/ پایین	C200~C219, 20 نقطه	
		C220~C245, 11 نقطه, Latched	
کانتر سرعت بالا (C)	۳۲-بیت بالا/ پایین, نگهدارنده	C235~C245, 11 نقطه, کانتر فاز-۱	جمع: ماکزیمم
		C246~C250, 5 نقطه, کانتر فاز-۲	

		A/B; کانتر فاز; C251~C255, 5نقطه	۶ نقطه
رجیستر داده (D)	General	128 نقطه, D0~D127	
	Latched	128 نقطه, D128~D255	
	Spatial	256 نقطه, D9000~D9255	
رجیستر داخلی (V), (Z)		16, V0~V7, Z0~Z7 نقطه	
زیر سطوح (P)		P0~P63, 64 نقطه, برای CJ, CALL استفاده می شود.	
سطوح وقفه (I)	وقفه خارجی	100□~150□, 6 نقطه	
	وقفه تایمر	16□□~18□□, 3 نقطه	
	وقفه کانتر	1010~1060, 6 نقطه	
سطح اصلی (N)		MCR و MC برای 8 نقطه, N0~N7	

ثابت دسیمال (K)	۱۶ بیت	-32,768 ~ 32,767
	۳۲ بیت	-2,147,483,648 ~ 2,147,483,647
ثابت هگز (H)	۱۶ بیت	0H ~ FFFFH
	۳۲ بیت	0H ~ FFFFFFFFH

توابع سرعت بالای I/O در PLC های سری VB1

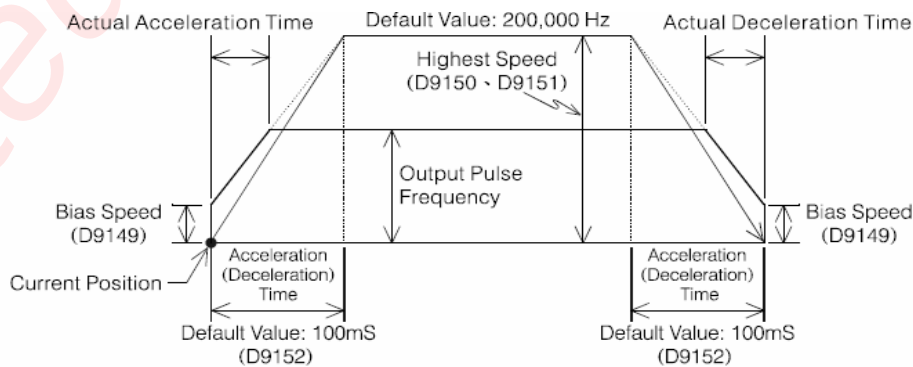
PLC های سری VB1 برای ورودی های سرعت بالا و کنترل مکان در VB-PLC طراحی شده اند.

PLC های سری VB1 دارای ۴ خروجی پالس سرعت بالا هستند، که ۴ مکان مستقل را در یک زمان کنترل می کنند. خروجی های Y0 و Y1 می توانند پالس 20KHz و Y2 و Y3 پالس تا 200KHz تولید کنند.


1-1 دستورات کنترل مکان

FNC No.	Instruction Title			Function
	D		P	
156	D	ZRN		Home (zero point) position Return
157	D	PLSV		Variable frequency pulse output
158	D	DRVI		To drive position incrementally
159	D	DRVA		To drive position by absolute measurement

- دستورات FNC 155 (ABS) ~ FNC 159 (DRVA) برای تمامی PLC های سری VB مثل VB2, VB0 قابل استفاده است.
- دستورات FNC 156 (ZRN) ~ FNC 159 (DRVA) دستورات کنترل مکان هستند. که به تعداد نامحدود می توانند در برنامه استفاده شوند. ولی باید دقت شود که از یک خروجی مشترک استفاده نشود.
- قبل از اجرای دستورات ZRN, DRVI, DRVA باید پارامترهای مربوط به D9149 ~ D9152 تنظیم شوند.
- برای کنترل مکان در PLC های سری VB1 استفاده از دستور DVRI به جای PLSY, PLSR توصیه می شود.
- Y0 ~ Y3 خروجی های سرعت بالا هستند و ولتاژ بار 5 ~ 24 V DC و جریان بار 0 ~ 10 mA دارند. بیشترین فرکانس پالس خروجی Y0 ~ Y1 20KHz, Y2 ~ Y3 200KHz است.
- Y0 ~ Y3 می توانند به عنوان خروجی های نرمال نیز استفاده شوند، و جریان بار 0.5A ~ 0 است.
- پارامترهای کنترل مکان در دیاگرام زیر نشان داده شده است.



اجزای مربوط به دستورات کنترل مکان

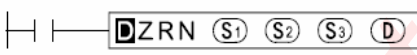
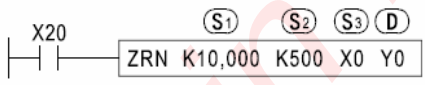
اجزایی که در کنارشان سمبل  قرار دارد، با استفاده از دستورات نمی توانند اجرا شوند و نمی توان داده در آن ها نوشت.

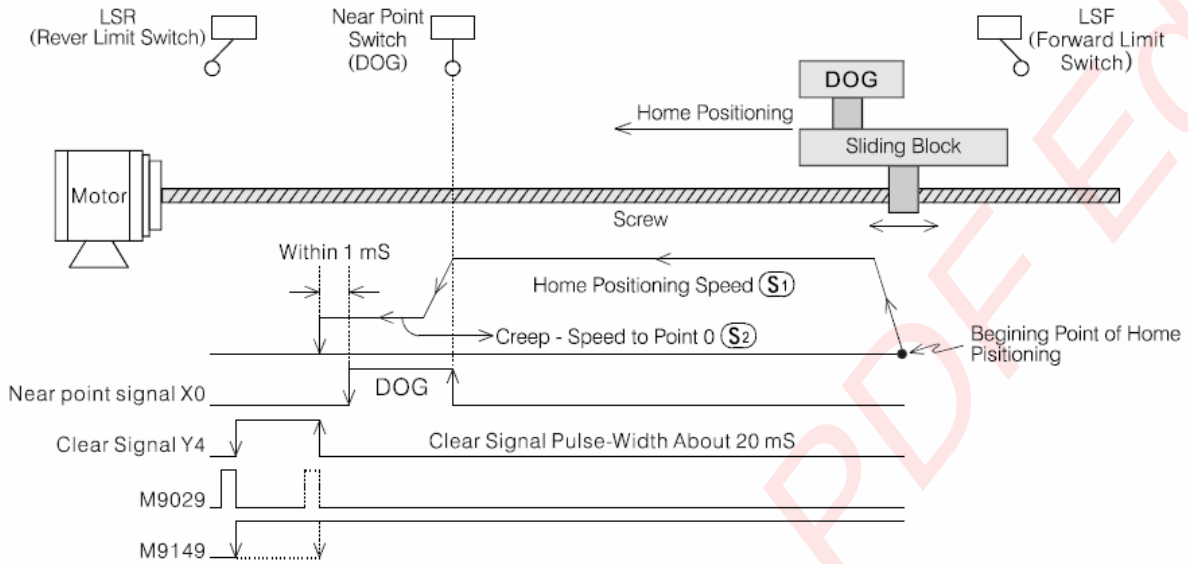
شماره کویل	تابع دستور
M9140	سیگنال خروجی Servo
M9145	پالس خروجی Y0 را سریعاً متوقف می کند.
M9146	پالس خروجی Y1 را سریعاً متوقف می کند.
M9147	پالس خروجی Y2 را سریعاً متوقف می کند.
M9148	پالس خروجی Y3 را سریعاً متوقف می کند.
 M9149	مانیتورینگ پالس خروجی Y0 , ON به معنی پالس خروجی است.
 M9150	مانیتورینگ پالس خروجی Y1 , ON به معنی پالس خروجی است.
 M9151	مانیتورینگ پالس خروجی Y2 , ON به معنی پالس خروجی است.
 M9152	مانیتورینگ پالس خروجی Y3 , ON به معنی پالس خروجی است.

شماره رجیستر	تابع دستور
D9140	مقدار فعلی رجیستر برای دستور کنترل مکان خروجی Y0
D9141	
D9142	مقدار فعلی رجیستر برای دستور کنترل مکان خروجی Y1
D9143	
D9144	مقدار فعلی رجیستر برای دستور کنترل مکان خروجی Y2
D9145	
D9146	مقدار فعلی رجیستر برای دستور کنترل مکان خروجی Y3

D9147	۱۶ بیت پر ارزش	
D9149	سرعت بایاس زمانیکه دستورات ZRN, DRVI, DRVA اجرا می شود, 1/10 بالاترین سرعت, (D9151, D9150) می شود, 1/10 بالاترین سرعت برای سرعت بایاس استفاده می شود.	
D9150	۱۶ بیت کم ارزش	بالاترین سرعت زمانیکه دستورات ZRN, DRVA, DRVI اجرا می شود, مقدار اولیه 200,000 Hz, و رنج تنظیمات 10 ~ 200,000 Hz است. زمانیکه این مقدار بیش از ماکزیمم مقدار قابل قبول می شود, از ماکزیمم مقدار مجاز استفاده می شود.
D9151	۱۶ بیت پر ارزش	
D9152	زمان افزایش / کاهش از سرعت اولیه به بالاترین سرعت زمانیکه دستورات ZRN, DRVI, DRVA اجرا می شوند. مقدار اولیه 100mS و رنج تنظیم 5,000 mS ~ 50 است.	

ZRN: بازگشت به محل صفر

D	FNC 156 ZRN		ZRN : بازگشت به محل صفر	M	VB1	VH										
					○											
Operand		Devices														
	X	Y	M	S	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	SD	P	V,Z	K,H	VZ index
S1					○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○
S2					○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○
S3	○	○	○	○												○
D		○														○
● D=Y0 ~ Y3		● When D=Y0 or Y1, S1 = 10 ~ 20,000, S2 = 10 ~ 20,000														
● When D=Y2 or Y3, 16-Bit instruction, S1 = 10 ~ 32,767, S2 = 10 ~ 32,767		32-Bit instruction, S1 = 10 ~ 200,000, S2 = 10 ~ 32,767														
		S1 : نقطه تغییر فرکانس پالس S2 : سرعت رفتن به محل صفر S3 : سیگنال نزدیک نقطه D : پالس خروجی														



برای جلوگیری از بی دقتی ایجاد شده از زمان اسکن فرکانس سیگنال در نقطه S3 تغییر می کند.

در واقع از این دستور برای کاهش سرعت چرخش در نزدیکی نقطه صفر استفاده می شود.

زمانیکه M9140=OFF می شود، سیگنال تولید نمی شود، و M9029 و M9149 سیگنال های dash-line نشان می دهد.

زمانیکه M9140=ON می شود، سیگنال تولید نمی شود، و M9029 و M9149 سیگنال های solid-line نشان می دهد.

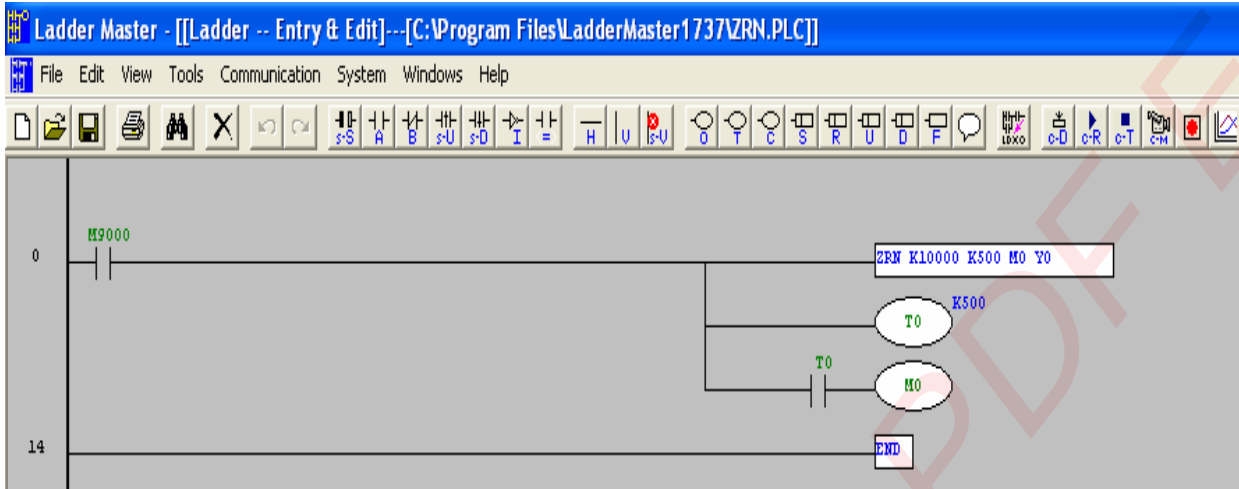
- زمانیکه X20=ON می شود، دستور ZRN شروع می شود. سیگنال با فرکانس S1 (10,000Hz) حرکت می کند تا زمانیکه به نقطه S3 (X0= ON) می رسد، سیگنال با فرکانس S2 (500Hz) حرکت می کند. زمانیکه سیگنال S3: ON→OFF می شود، پالس خروجی متوقف می شود، و مقدار فعلی رجیستر (D9141, D9140) که مربوط به خروجی Y0 است، * می شود. M9149 که پالس خروجی Y0 را مانیتور می کند، خاموش می شود و با کامل شدن عملکرد فلگ M9029 به مدت یک سیکل اسکن ON می شود.

- زمانیکه X20=OFF→ON می شود، دستور ZNR با قرار دادن S1 به عنوان سرعت پالس و S2 سرعت پالس در نزدیکی محل صفر، بیشترین سرعت (D9151, D9150)، زمان کاهش/افزایش (D9152)، اختلاف سرعت (D9149) شروع به اجرا می کند.

در طول اجرای دستور، پارامترهای ساختاری تغییر نمی کند. بنابراین باید قبل از شروع دستور پارامترهای ساختاری D9149 ~ D9152 را تنظیم کرد.

- زمانیکه دستور مکان یابی اجرا می شود، اگر X20=OFF شود، فوراً اجرای دستور متوقف می شود.

مثال



در مثال فوق سرعت حرکت سیگنال 10000Hz است ، بعد از 500s (روشن شدن تایمر T0 و به تبع آن M0) سیگنال با فرکانس 500Hz حرکت می کند.

* PLSV : پالس خروجی با سرعت متغییر

D	FNC 157 PLSV		پالس خروجی با سرعت متغییر	M	VB1	VH											
					<input type="checkbox"/>												
Operand		Devices															
		X	Y	M	S	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	SD	P	V,Z	K,H	VZ index
S						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D1			<input type="checkbox"/>														<input type="checkbox"/>
D2			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>												<input type="checkbox"/>
<ul style="list-style-type: none"> D1=Y0 ~ Y3 When D1=Y0 or Y1, S = 1 ~ 20,000, or = -1 ~ -20,000 When D1=Y2 or Y3, the configuration range of S is as below: 16-Bit instruction, S=1 ~ 32,767 or -1 ~ -32,768; 32-Bit instruction, S=1 ~ 200,000 or -1 ~ -200,000 																	
		<p>S : فرکانس پالس خروجی</p> <p>D1 : خروجی پالس</p> <p>D2 : جهت سیگنال خروجی</p>															

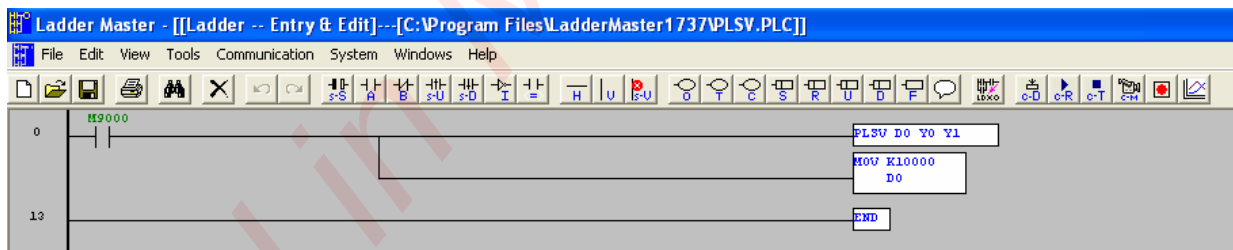
• زمانیکه X20=ON می شود، فرکانس پالس خروجی Y0 با مقدار D0 تنظیم می شود. جهت سیگنال خروجی را نشان می دهد.

زمانیکه مقدار D0 < 0 باشد، Y10= ON می شود که به معنی جهت چرخش مثبت است.

زمانیکه مقدار D0 > 0 باشد، Y10= OFF می شود که به معنی جهت چرخش منفی است.

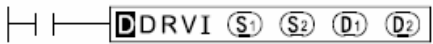
• مقدار S در طول زمان تولید پالس خروجی نیز می تواند تغییر کند، و مقدار فرکانس خروجی تغییر کند.

- با قطع شدن کنتاکت شرطی X20 در طول تولید پالس خروجی ، پالس خروجی بلافاصله متوقف می شود.
- این تابع افزایش/ کاهش شتاب را با تغییر فرکانس پوشش نمی دهد؛ بنابراین زمانیکه تغییر شتاب ضروری است، باید از دستور FNC67(RAMP) استفاده شود و با تغییر مقدار S فرکانس به صورت گام به گام کاهش/ افزایش می یابد.
- جهت سیگنال را با توجه به مثبت/ منفی بودن علامت مقدار فرکانس پالس خروجی S نشان می دهد.
- زمانیکه مقدار $S < 0$ باشد، $D2 = ON$ می شود که به معنی جهت چرخش مثبت است و مقدار فعلی رجیستر داده افزایش می یابد.
- زمانیکه مقدار $S > 0$ باشد، $D2 = OFF$ می شود که به معنی جهت چرخش منفی است و مقدار فعلی رجیستر داده کاهش می یابد.
- مقدار فرکانس خروجی Y0, Y1 نهایتاً 20KHz است، بنابراین زمانیکه از Y0 یا Y1 برای D1 استفاده می شود، رنج S 20,000 ~ 1 یا -20,000 ~ -1 می تواند باشد.
- مقدار فرکانس خروجی Y2, Y3 نهایتاً 200KHz است، بنابراین زمانیکه از Y2 یا Y3 برای D1 استفاده می شود، رنج S به صورت زیر است:
دستور ۱۶ بیتی: 32,767 ~ 1 یا -32,768 ~ -1
دستور 32 بیتی: 200,000 ~ 1 یا -200,000 ~ -1
- مثال:



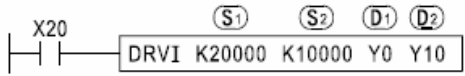
- در این مثال سیگنال خروجی Y0 با سرعت D0 حرکت می کند و Y1 جهت حرکت سیگنال را نشان می دهد. و چون در این مثال مقدار D0 مثبت است، Y1 روشن می شود.

DRVI *

D	FNC 158 DRVI		To Drive Position Incrementally	M	VB1	VH
					○	

Operand	Devices															
	X	Y	M	S	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	SD	P	V,Z	K,H	VZ index
S1					○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○
S2					○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○
D1		○														○
D2		○	○	○												○

- D1=Y0~Y3
- 16-Bit instruction, S1=-32,768~32,767; 32-Bit instruction, S1=-2,147,483,648~2,147,483,647
- When D1=Y0 or Y1, S2=10~20,000
- When D1=Y2 or Y3, 16-Bit instruction, S2=10~32,767; 32-Bit instruction, S2=10~200,000



S1 : تعداد پالس خروجی

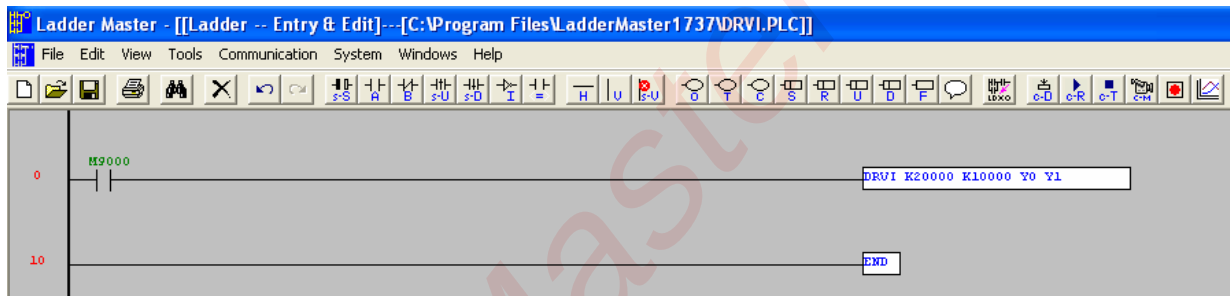
S2 : فرکانس پالس خروجی

D1 : خروجی پالس

D2 : جهت سیگنال خروجی

- زمانیکه X20=ON می شود، خروجی Y0 ، تعداد 20,000 پالس با فرکانس 10,000Hz تولید می کند.
- Y10=ON به معنی جهت چرخش مثبت است. مقدار فعلی رجیستر داده های (D9141, D9140) تا 20,000 افزایش می یابد.
- زمانیکه X20=OFF→ON می شود، دستور DRVI با قرار دادن S1 به عنوان تعداد پالس خروجی و S2 فرکانس پالس خروجی ، بیشترین سرعت (D9151, D9150) ، زمان کاهش/ افزایش (D9152) ، سرعت بایاس (D9149) شروع به اجرا می کند.
- در طول اجرای دستور ، پارامترهای ساختاری تغییر نمی کند. بنابراین باید قبل از شروع دستور پارامترهای ساختاری D9149 ~ D9152 را تنظیم کرد.
- زمانیکه تعداد پالس خروجی به مقدار S1 رسید، فلگ مربوط به اجرای کامل M9029 به مدت یک زمان اسکن ON می شود.
- زمانیکه کنتاکت شرطی X20 در طول پالس خروجی OFF شود، سرعت موتور تا توقف کامل کاهش می یابد، اما فلگ M9029 که مربوط به اجرای کامل دستور است ، روشن نمی شود.
- باید قبل از اجرای دستور فلگ های مربوط به مانیتورینگ (M9149 ~ M9152) انتخاب شوند.
- D2 جهت چرخش مثبت/ منفی سیگنال را با توجه به مقدار S1 بدست می آورد.

- اگر مقدار $S1 > 0$, $D2= ON$ می شود یعنی جهت حرکت مثبت است, یعنی مقدار رجیستر داده افزایش می یابد.
- اگر مقدار $S1 < 0$, $D2= OFF$ می شود یعنی جهت حرکت منفی است, یعنی مقدار رجیستر داده کاهش می یابد.
- زمانیکه $Y0$ یا $Y1$ برای $D1$ انتخاب می شود, فرکانس خروجی $Y0, Y1$ نهایتاً 20KHz است, و رنج $S2$, $1 \sim 20,000$ است.
- زمانیکه $Y2$ یا $Y3$ برای $D1$ انتخاب می شود, فرکانس خروجی $Y2, Y3$ نهایتاً 200KHz است, و رنج S به صورت زیر است:
 - ۱۶ بیت: $10 \sim 32,767$ است.
 - ۳۲ بیت: $10 \sim 200,000$ است.
- مثال



در مثال فوق تعداد 20000 سیگنال پالس با فرکانس 10000Hz در خروجی $Y0$ تولید می شود و $Y1$ جهت حرکت سیگنال را نشان می دهد.

DRVA *

D	FNC 159 DRVA		To Drive Position by Absolute Measurement	M	VB1	VH
					○	

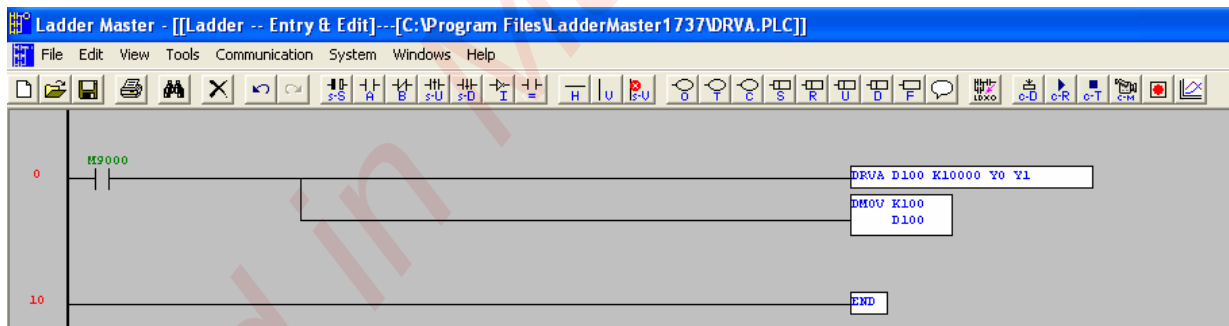
Operand	Devices															
	X	Y	M	S	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	SD	P	V,Z	K,H	VZ index
S1					○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○
S2					○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○
D1		○														○
D2		○	○	○												○

- D1=Y0 ~ Y3
- 16-Bit instruction, S1=-32,768 ~ 32,767; 32-Bit instruction, S1=-2,147,483,648 ~ 2,147,483,647
- When D1=Y0 or Y1, S2=10 ~ 20,000
- When D1=Y2 or Y3, 16-Bit instruction, S2=10 ~ 32,767; 32-Bit instruction, S2=10 ~ 200,000

S1 : مکان مقصد
S2 : فرکانس پالس خروجی
D1 : خروجی پالس
D2 : جهت سیگنال خروجی

- زمانیکه X20=ON می شود, Y0 پالس با فرکانس 10,000 Hz تولید می کند, تا زمانیکه مقدار (D9141, D9140) با مقدار مکان مقصد (D101, D100) برابر باشد, که این به معنی رسیدن به محل مقصد است و در این زمان خروجی Y0 متوقف می شود.
- وضعیت خروجی Y10 با توجه به مکان فعلی (D9141, D9140) و مکان مقصد S1 (D101, D100) تغییر می کند.
زمانیکه مکان مقصد < مکان فعلی, Y10 = ON, به این معنی که جهت چرخش مثبت است.
زمانیکه مکان مقصد > مکان فعلی, Y10 = OFF, به این معنی که جهت چرخش منفی است.
- زمانیکه X20=OFF→ON می شود, دستور DRVA با قرار دادن S1 به عنوان محل مقصد و S2 فرکانس پالس خروجی, بیشترین سرعت (D9151, D9150), زمان کاهش/افزایش (D9152), انحراف سرعت (D9149) شروع به اجرا می کند.
- در طول اجرای دستور, پارامترهای ساختاری تغییر نمی کند. بنابراین باید قبل از شروع دستور پارامترهای ساختاری D9149 ~ D9152 را تنظیم کرد.
- زمانیکه کنتاکت شرطی X20 در طول پالس خروجی OFF شود, سرعت موتور تا توقف کامل کاهش می یابد, اما فلگ M9029 که مربوط به اجرای کامل دستور است, روشن نمی شود.
- باید قبل از اجرای دستور فلگ های مربوط به مانیتورینگ (M9149 ~ M9152) انتخاب شوند.

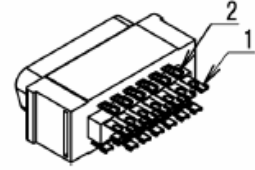
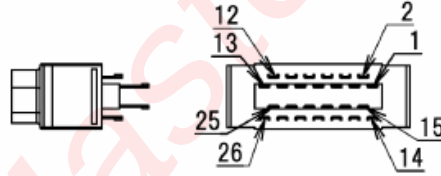
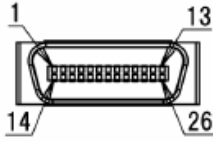
- D2 جهت چرخش مثبت/منفی سیگنال را با تفاضل مقصد نهایی از مقدار فعلی بدست می آورد.
اگر مقدار S1 < محل فعلی , D2= ON می شود یعنی جهت حرکت مثبت است, یعنی مقدار رجیستر داده افزایش می یابد.
اگر مقدار S1 > محل فعلی , D2= OFF می شود یعنی جهت حرکت منفی است, یعنی مقدار رجیستر داده کاهش می یابد.
- زمانیکه Y0 یا Y1 برای D1 انتخاب می شود, فرکانس خروجی Y0, Y1 نهایتاً 20KHz است, و رنج S2 , 1 ~ 20,000 است.
- زمانیکه Y2 یا Y3 برای D1 انتخاب می شود, فرکانس خروجی Y2, Y3 نهایتاً 200KHz است, و رنج S به صورت زیر است:
۱۶ بیت: 10 ~ 32,767 است.
32 بیت: 10 ~ 200,000 است.
- مثال
در مثال فوق پالس خروجی Y0 با فرکانس 10000Hz از مکان فعلی شروع به حرکت می کند تا زمانیکه به مکان (D100,D101) رسید, حرکت آن متوقف می شود; و Y1 جهت حرکت را نشان می دهد.



نحوه اتصال VB1 به FUJI Servo :

• کانکتور Servo :

26	M5	25	FZ	13	M5	12	*FFB
24	*FFZ	23	FFZ	11	FFB	10	*FFA
22	VREF	21	*CB	9	FFA	8	*CA
20	CB	19	PPI	7	CA	6	CONT5
18	TREF	17	OUT3	5	CONT4	4	CONT3
16	OUT2	15	OUT1	3	CONT2	2	CONT1
14	COMOUT			1	COMIN		



Created in Master Editor

No	Terminal symbol	No	Terminal symbol
2	CONT1	19	PPI
3	CONT2	7	CA
4	CONT3	8	*CA
5	CONT4	20	CB
6	CONT5	21	*CB
1	COMIN	9	FFA
15	OUT1	10	*FFA
16	OUT2	11	FFB
17	OUT3	12	*FFB
14	COMOUT	23	FFZ
22	VREF	24	*FFZ
18	TREF	25	FZ
13	M5	26	M5
18	M5		

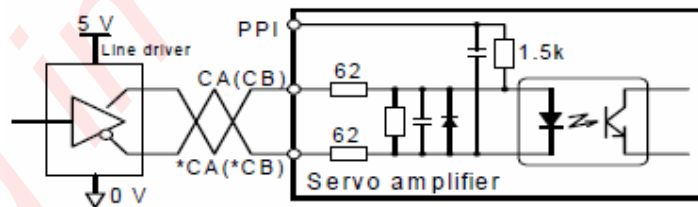
• برای برقراری ارتباط Servo و VB1 کانکتورها به صورت زیر متصل می شوند:

پین 19(PPI), 2(CONT1) در سرو به +24 V DC در VB1 متصل می شود.

پین 1(COMIN) در سرو به COM0 در VB1 متصل می شود.

پین 8(CA*) در سرو به یکی از پورت های خروجی VB1 (Y0) متصل می شود، که سیگنال پالس خروجی را تولید می کند.

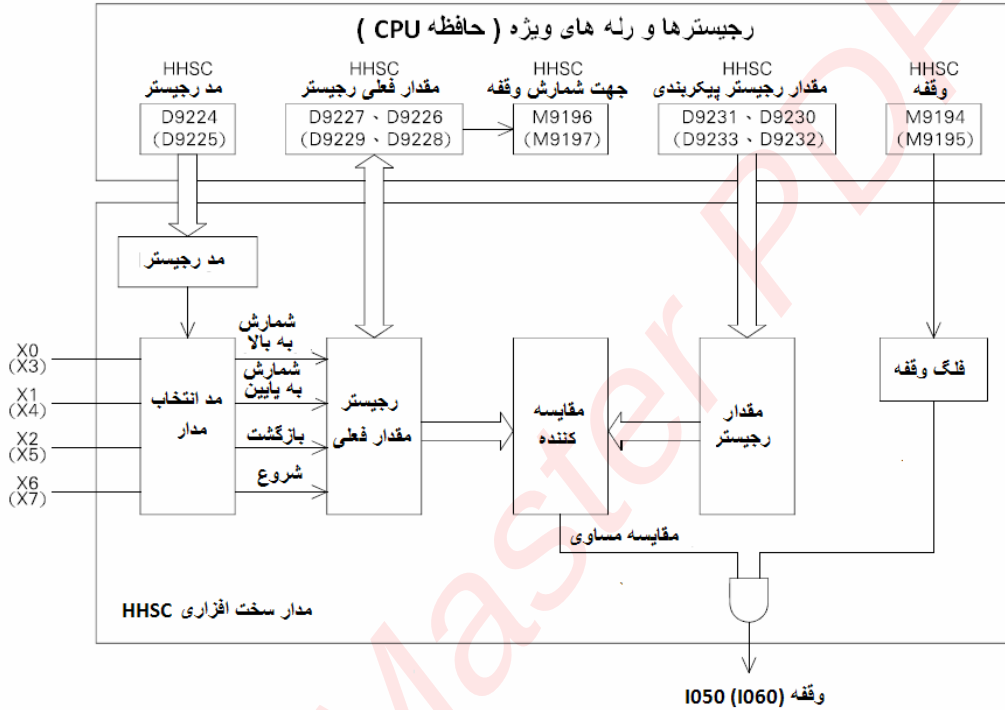
پین 21(CB*) در سرو به یکی از پورت های خروجی VB1 (Y1) متصل می شود، که جهت حرکت سیگنال پالس خروجی را نشان می دهد.



توابع ورودی سرعت بالا در VB1 :

ورودی های X0 ~ X7 در PLC های سری VB1 دارای توابع سرعت بالا مانند کانترهای سرعت بالا هستند. این کانترها توانایی شمارش فرکانس تا 200KHz را دارند.

زمانیکه ورودی های X0 ~ X7 برای توابع High Speed استفاده شود، دیگر نمی توان از آنها در جای دیگر استفاده کرد.



کوایل های ویژه :

شماره کوایل	تابع دستور
M9194	کنترل HHSC1 برای داشتن وقفه زمانیکه مقدار فعلی = مقدار پیکربندی شده (نقطه وقفه I050). OFF به معنی نداشتن وقفه و ON به معنی داشتن وقفه است.
M9195	کنترل HHSC2 برای داشتن وقفه زمانیکه مقدار فعلی = مقدار پیکربندی شده (نقطه وقفه I060). OFF به معنی نداشتن وقفه و ON به معنی داشتن وقفه است.
M9196	نمایش جهت شمارش فعلی HHSC1. OFF به معنی شمارش به بالا و ON به معنی شمارش به پایین است.
M9197	نمایش جهت شمارش فعلی HHSC2. OFF به معنی شمارش به بالا و ON به معنی شمارش به پایین است.

شماره رجیستر	تابع دستور	
D9224	انتخاب مد کار HHSC1 . نشان دهنده شروع شدن تابع شمارش HHSC1 است , و 18 ~ 1 نشان دهنده مدهای مختلف عملکرد است.	
D9225	انتخاب مد کار HHSC2 . نشان دهنده شروع شدن تابع شمارش HHSC2 است , و 18 ~ 1 نشان دهنده مدهای مختلف عملکرد است.	
D9226	۱۶ بیت پایینی	مقدار فعلی رجیسترها برای HHSC1 .
D9227	۱۶ بیت بالایی	
D9228	۱۶ بیت پایینی	مقدار فعلی رجیسترها برای HHSC2 .
D9229	۱۶ بیت بالایی	
D9230	۱۶ بیت پایینی	مقدار پیکربندی رجیسترها برای HHSC1 .
D9231	۱۶ بیت بالایی	
D9232	۱۶ بیت پایینی	مقدار پیکربندی رجیسترها برای HHSC2 .
D9233	۱۶ بیت بالایی	

مدهای عملکرد HHSC

Hardware High-Speed Counter No.	Input Point	HHSC Working Mode																	
		1 - Phrase Counting						2 - Phrase Counting			ABPhrase * 1			ABPhrase * 2			ABPhrase * 4		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
HHSC1	X0	U	D	U	D	U	D	U	U	U	A	A	A	A	A	A	A	A	A
	X1							D	D	D	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	X2			R	R	R	R		R	R		R	R		R	R		R	R
	X6					S	S			S			S			S			S
HHSC2	X3	U	D	U	D	U	D	U	U	U	A	A	A	A	A	A	A	A	A
	X4							D	D	D	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	X5			R	R	R	R		R	R		R	R		R	R		R	R
	X7					S	S			S			S			S			S

U : Count up input

D : Count down input

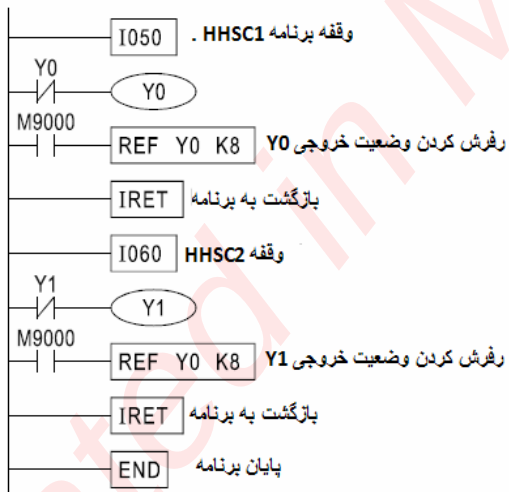
A : A phrase input

B : B phrase input

R : Reset Input

S : Start - up input

مثال از برنامه کانتر سرعت بالا



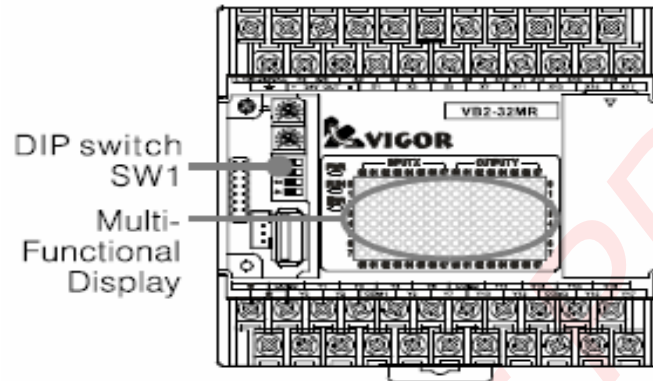
Input	1-Phase Counter										2-Phase Counter					A/B-Phase Counter					External interrupt insertion	Speed Detect	
	C235	C236	C237	C238	C239	C240	C241	C242	C243	C244	C245	C246	C247	C248	C249	C250	C251	C252	C253	C254			C255
X0	U/D						U/D			U/D		U	U		U		A	A		A		100 □	○
X1		U/D					R			R		D	D		D		B	B		B		110 □	○
X2			U/D				U/D			U/D		R		R			R		R			120 □	○
X3				U/D			R			R			U		U			A		A		130 □	○
X4					U/D			U/D					D		D			B		B		140 □	○
X5						U/D			R				R		R			R		R		150 □	○
X6									S					S					S				
X7										S					S					S			

U: Up Counter Input; D: Down Counter input; A: A-Phase Counter Input; B: B-Phase Counter Input ;
 U/D: Up / Down Count Input; R: Reset Counter Input; S: Start-up Counter Input

Assigned Counter ID No.	Counter Type
C235 ~ C245	1-Phase High Speed Counter
C246 ~ C250	2-Phase High Speed Counter
C251 ~ C255 (the VH series only provide C251 ~ C254)	A/B-Phase High Speed Counter

نمایش داده بر روی PLC سری VB:

بر روی صفحه PLC سری VB یک ماتریس ۸*۱۶ از LED وجود دارد که می تواند داده ها را نمایش دهد.



در محفظه سمت چپ دومین کلید دیپ سویچ (SW1-2) برای کنترل صفحه نمایش استفاده می شود. زمانی که SW1-2="OFF" باشد، صفحه نمایش وضعیت I/O را نشان می دهد؛ و زمانی که SW1-2="ON" باشد، صفحه نمایش داده های ارسالی را نشان می دهد.

با تغییر M9083 و SW1-3، ناحیه ورودی ها تغییر میکند: (زمانی که SW1-2="OFF")

M9083="OFF"		M9083="ON"	
SW1-3="OFF" (VB0,VB1,VB2)	SW1-3="ON" (VB1,VB2)	SW1-3="OFF" (VB2)	SW1-3="ON" (VB2)
X0 ~ X77 ; Y0 ~ Y77	X100 ~ X177 ; Y100 ~ Y177	X200 ~ X277 ; Y200 ~ Y277	X300 ~ X377 ; Y300 ~ Y377

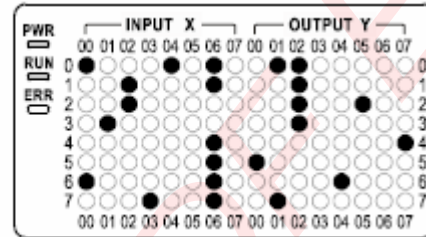
نمایش داده بر روی صفحه PLC در ۸ حالت است، که انتخاب مد به محتوای درون D9080 بستگی دارد.

Mode	D9080	D9081	Function	Content of the screen
Mode 0	K0	Disable	I/O status monitor	I/O points "ON"/ "OFF" status
Mode 1	K1	Indicator (K _n)	Value, word, chart display	The bit of D _n ~ D _{n+7} "ON"/ "OFF" status
Mode 2	K2	Indicator (K _n)	Error Code display	"E" + a 3-digit number of D _n
Mode 3	K3	Indicator (K _n)	A 4-digit number (0000 ~ 9999) display	A 4-digit number of D _n
Mode 4	K4	Indicator (K _n)	Two of 2-digit numbers (00 ~ 99) display	2-digit number of D _{n+1} & 2-digit number of D _n
Mode 5	K5	Indicator (K _n)	One word and a 3-digit number display	A word of D _{n+1} and a 3-digit number of D _n
Mode 6	K6	See the reference	The mode is for Data Access Panel	A word and a 3-digit number
Mode 7	K7	Indicator (K _n)	A 5-digit number (0 ~ 32,767) display	A 5-digit number of D _n

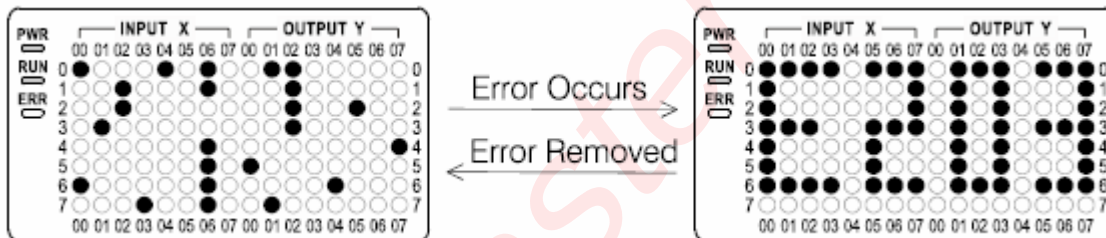
(1) مد نمایش 0: نمایش وضعیت I/O

در این مد وضعیت I/O نمایش داده می شود. در این شرایط تابع همانند وضعیتی است که "OFF" = SW1-2 باشد.

D9080 = 0 (Display Mode 0)
The screen displays "ON"/ "OFF" status of I/O

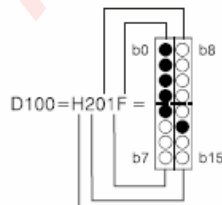
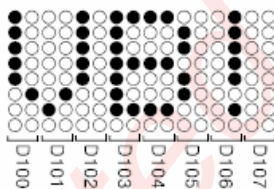


در این حالت صفحه نمایش انعطاف پذیرتر است. برای مثال: در مد 0 وضعیت I/O نمایش داده می شود اما زمانیکه خطا رخ می دهد، صفحه نمایش کد خطا را نشان می دهد.



(2) مد نمایش 1: نمایش مقدار, شماره ها, کلمات, جدول ها

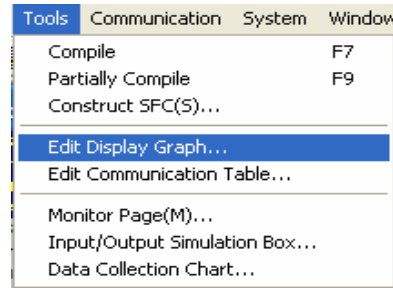
این مد از D9081 به عنوان رجیستر نمایش استفاده میکند. و مقادیر محتوای آن رجیستری که داده های آن باید نمایش داده شوند را نشان میدهد. برای نمایش داده ها از LED (16*8=128 Bits) استفاده می کند.



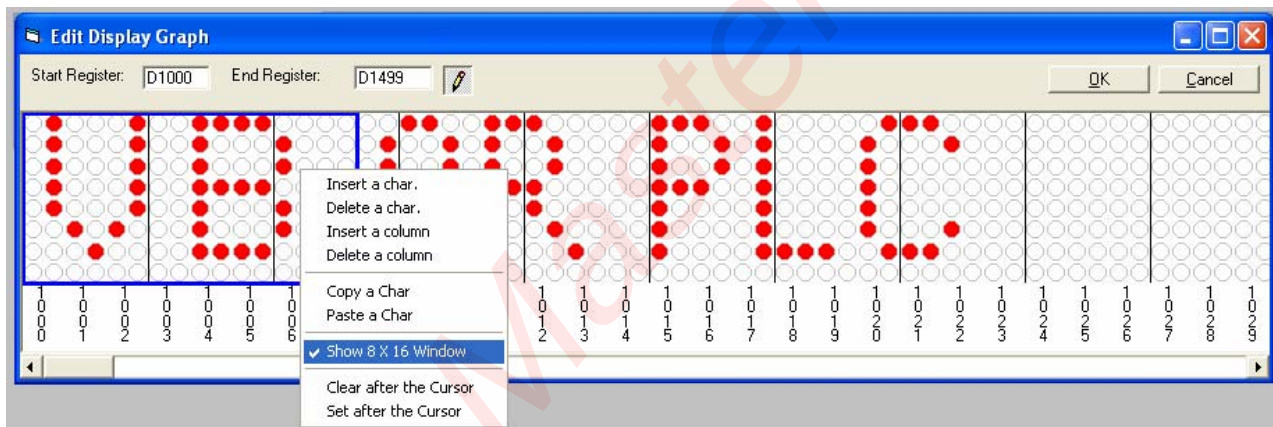
To indicate the "201F" as a 16-bit HEX number

- D9080 = K1 (Mode1)
- D9081 = K100 (Display the contents of D100 ~ D107)
- D100 = H201F
- D101 = H2040
- D102 = H001F
- D103 = H497F
- D104 = H4949
- D105 = H0036
- D106 = H5F00
- D107 = H0000

برای برنامه نمایش داده ها باید کد HEX داده ها را به رجیستر داد. روش ساده تر این است که از منوی Tools\Edit Display Graph برای انتخاب اندازه صفحه نمایش برابر با صفحه نمایش PLC بر روی گراف باز شده کلیک راست می کنیم و Show 8*16 Window را انتخاب می کنیم.

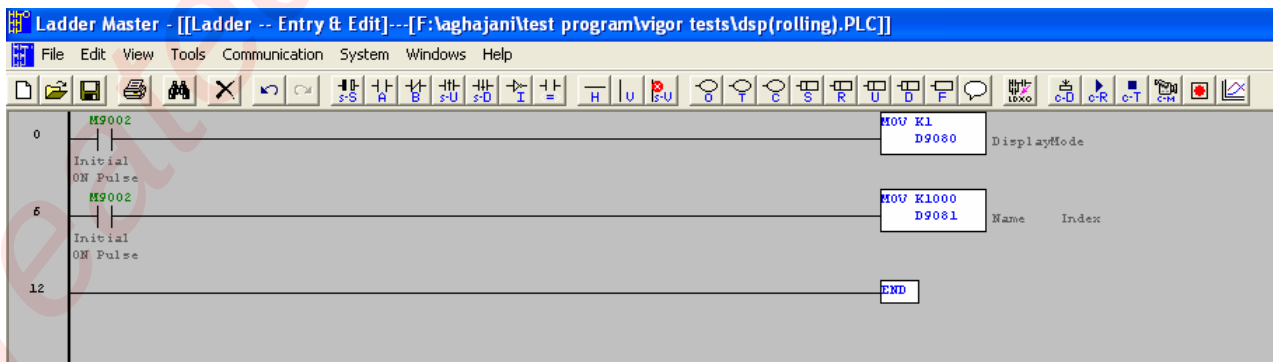


برای انتخاب اندازه صفحه نمایش برابر با صفحه نمایش PLC بر روی گراف باز شده کلیک راست می کنیم و Show 8*16 Window را انتخاب می کنیم.

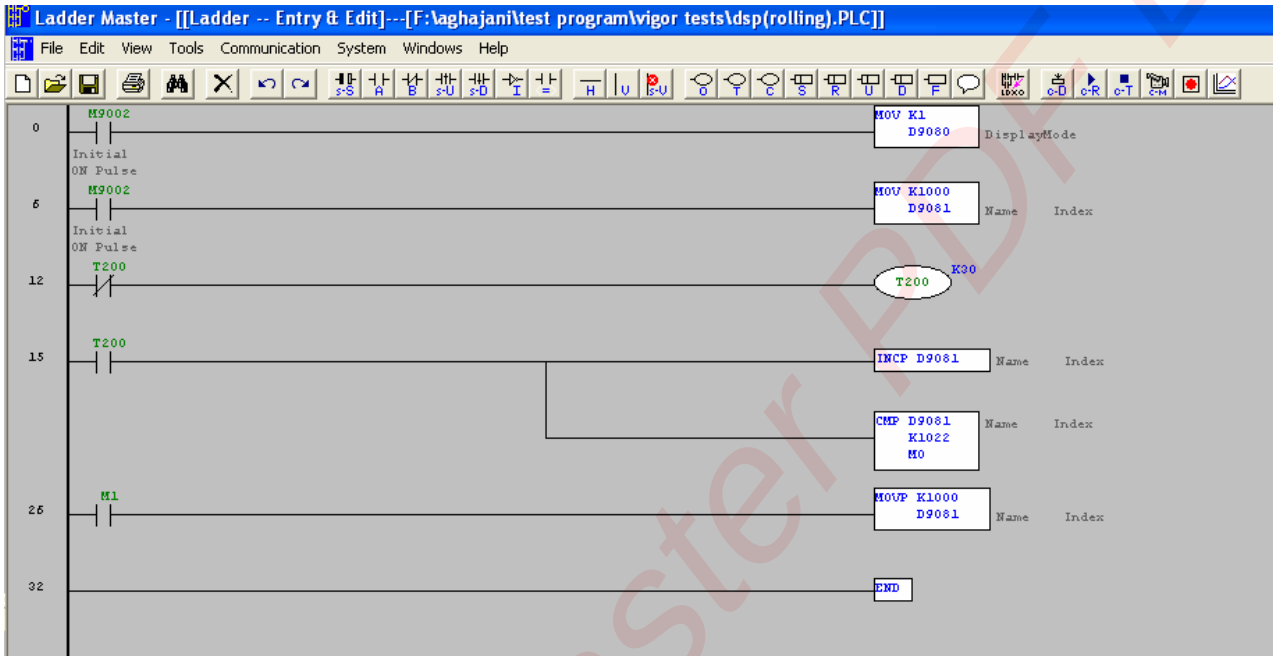


سپس برنامه زیر را می نویسیم.

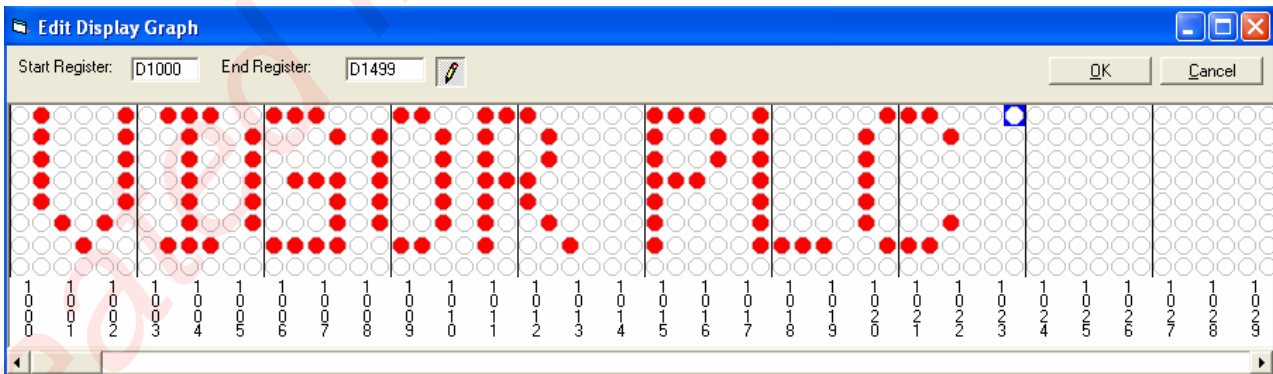
K1000 همان آدرس اولین رجیستری است که داده ها در آن ذخیره شده است.(D1000)



- برای نمایش داده ها به صورت روان بر روی صفحه نمایش باید دستور را به صورت زیر نوشت.

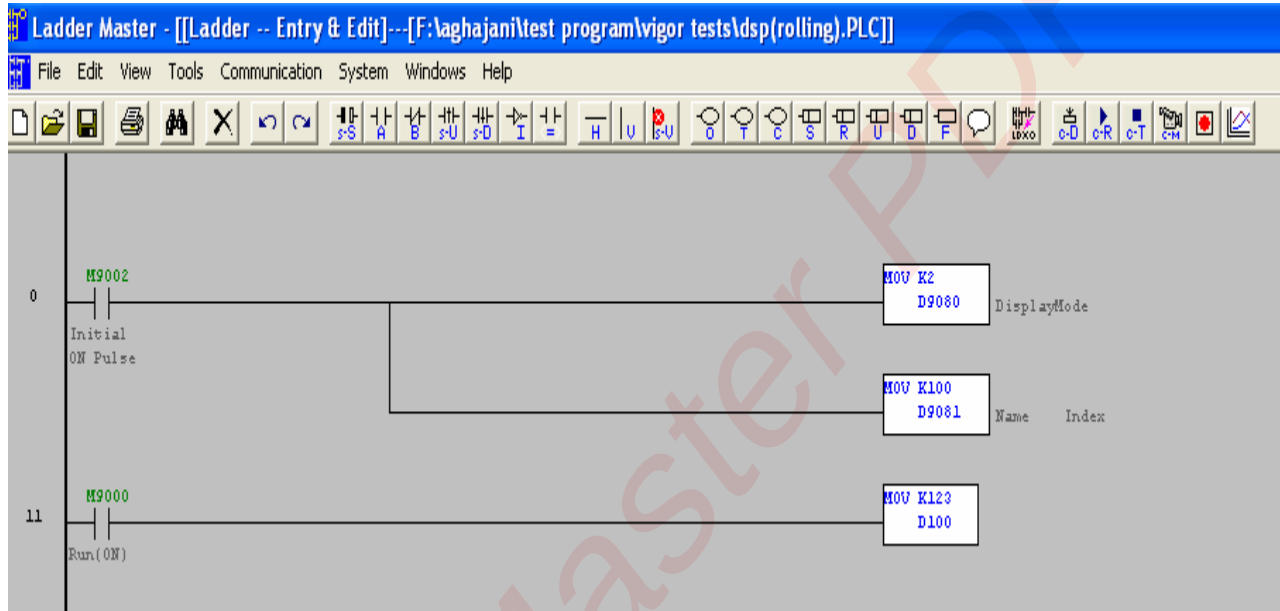
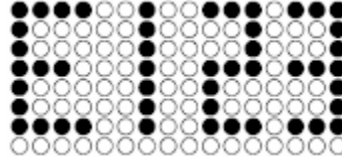


در این برنامه از تایمر با سرعت 0.3sec استفاده شده است. که سرعت عبور داده ها بر روی صفحه نمایش است. در این حالت لازم نیست که حتما طول داده های ارسالی بر صفحه با اندازه صفحه نمایش برابر باشد. ولی باید محل داده ارسالی با آدرس آخرین داده مقایسه شود تا بعد از آن plc مجددا از ابتدا داده ها را نمایش دهد.



(۳) مد نمایش ۲:

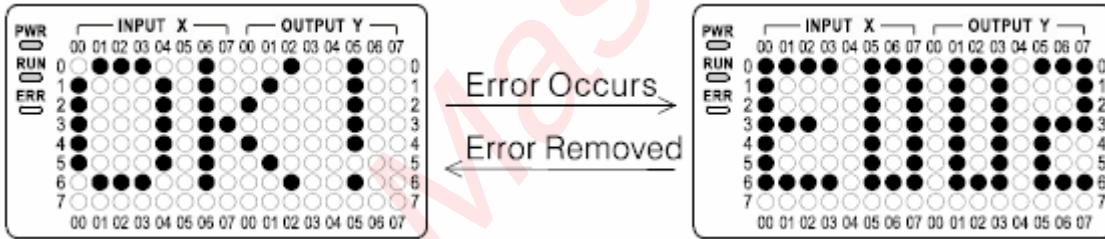
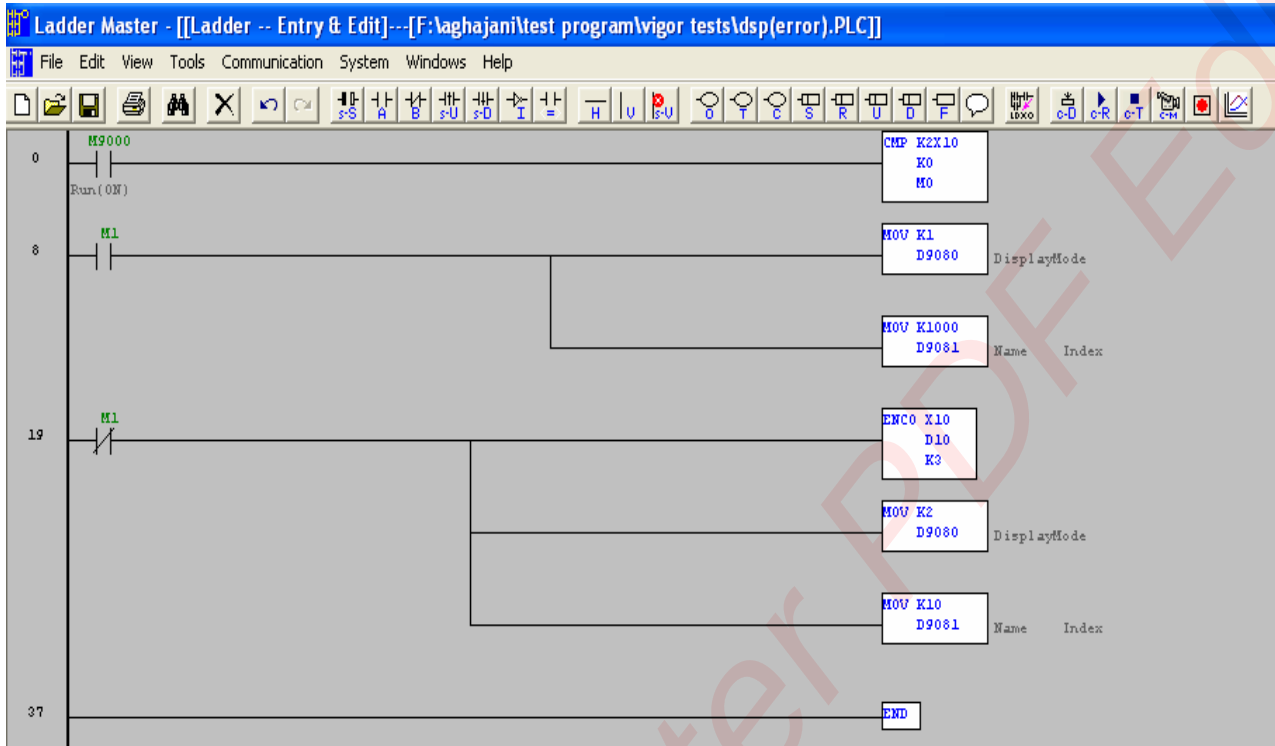
این مد کد خطای رخ داده را نشان می دهد.



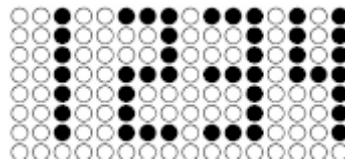
• مثال برای نمایش کد خطا:

با فرض اینکه PLC دارای ورودی های X10~X17 با ۸ کد خطا باشد؛ زمانیکه خطا رخ داد، کد خطا را بر روی صفحه نشان می دهد. در غیر اینصورت "OK!" نشان داده شود.

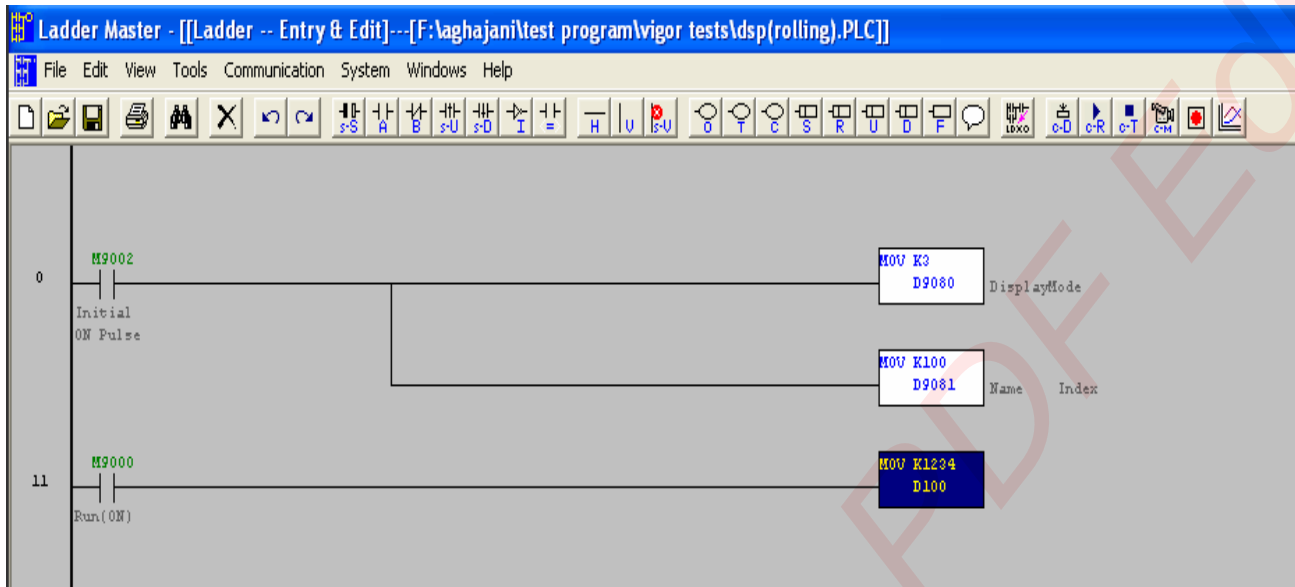
نخست بر روی گراف کلمه "OK!" را تایپ می کنیم، سپس دستور زیر را در نرم افزار Ladder Master وارد می کنیم:



(۴) مد نمایش ۳: برای نمایش ۴ رقم عدد (4digit)

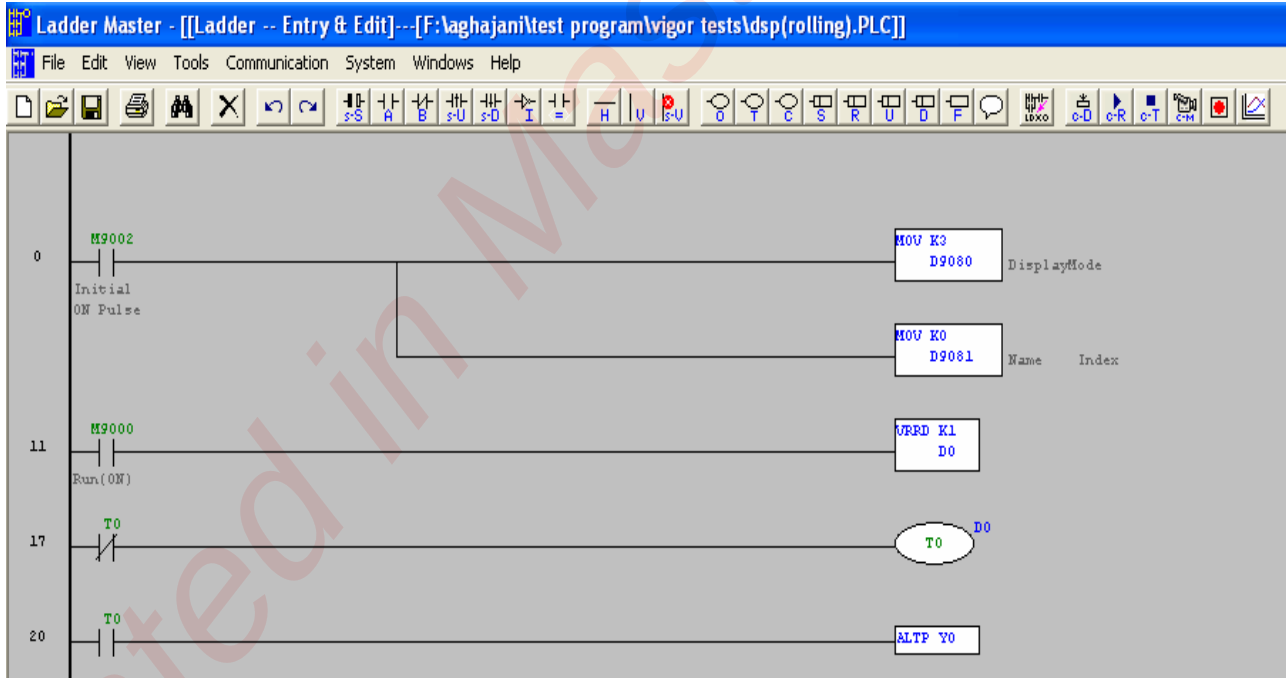


Created in Ladder Master Editor

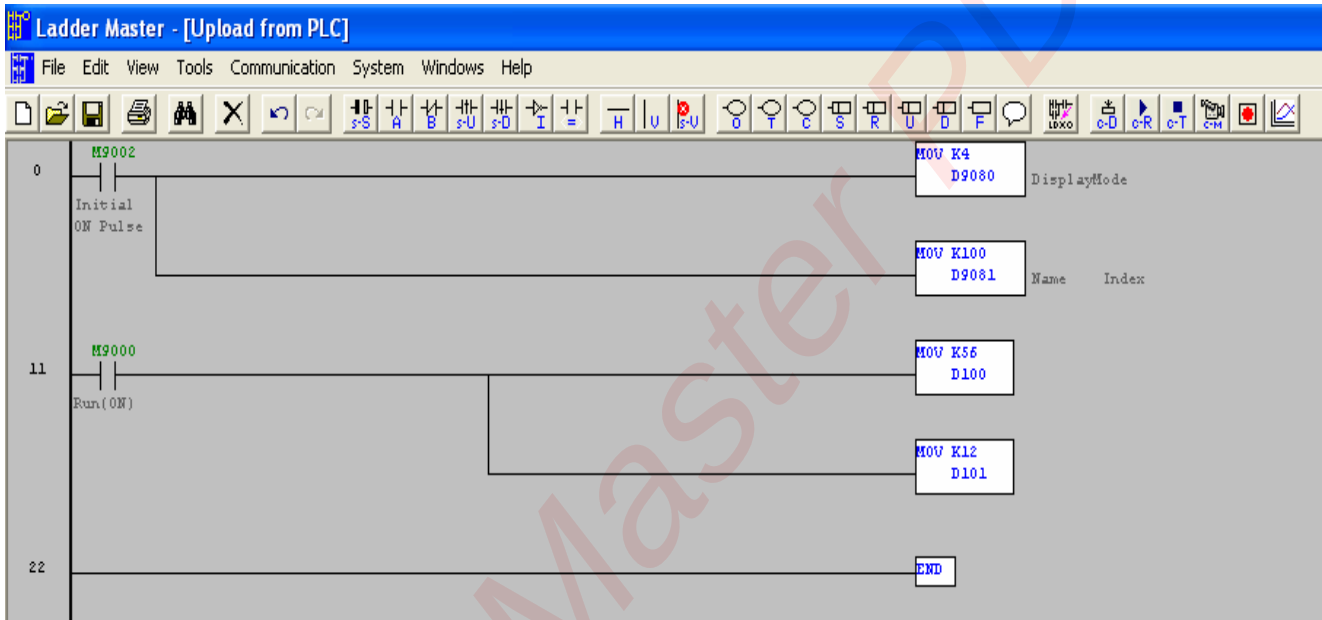
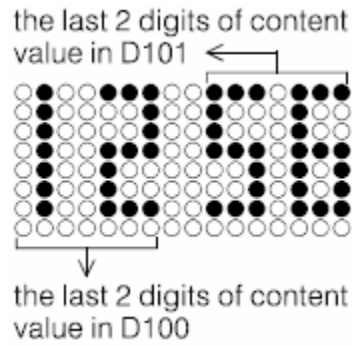


• نمایش VR1 و VR2 بر روی صفحه نمایش:

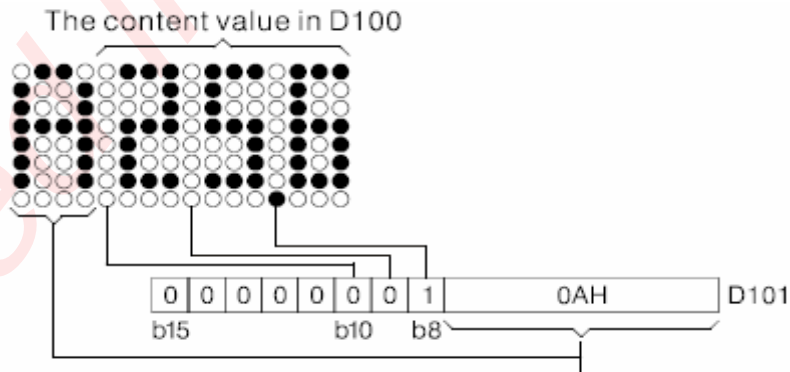
در مد ۳ می توان مقدار VR را با کمک فرمان زیر بر روی صفحه نمایش دید.

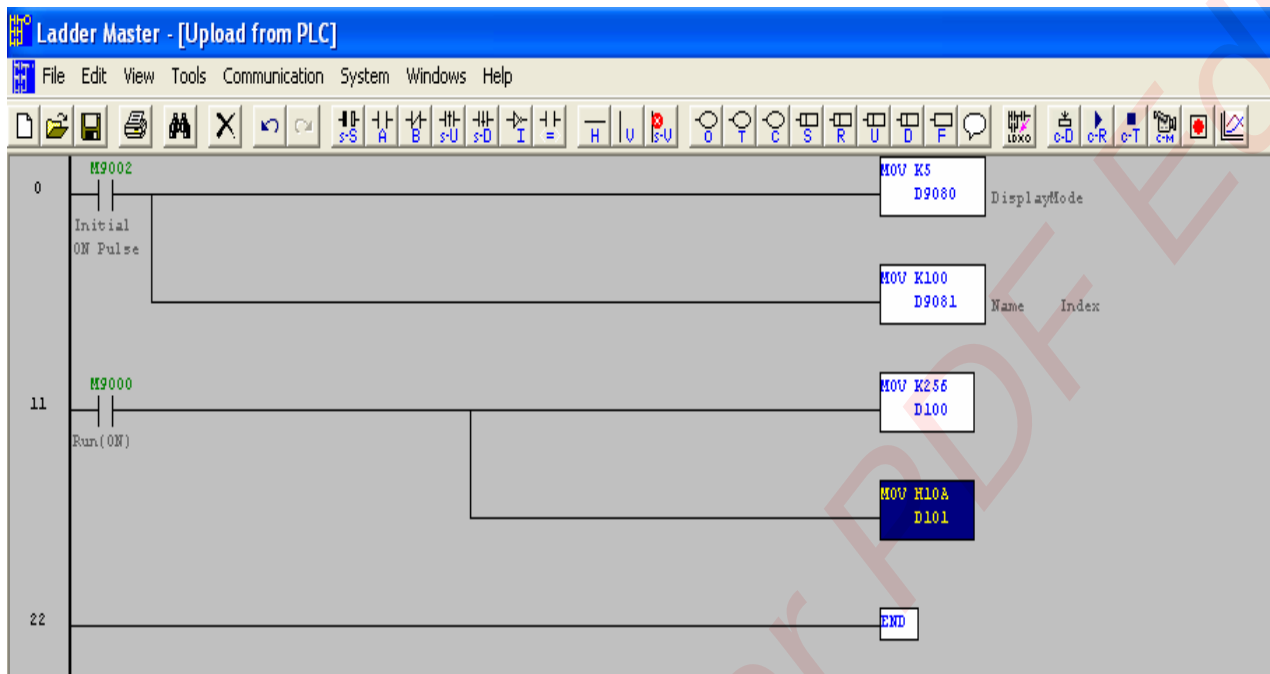


(۵) مد نمایش ۴: برای نمایش دو رقمی اعداد (2 digit)



(۶) مد نمایش ۵: برای نمایش حرف و عدد سه رقمی





The convert table between the number code and the letter to display

Number code	Display letter	Number code	Display letter	Number code	Display letter	Number code	Display letter
00H	0	10H	G	20H	W	30H	m
01H	1	11H	H	21H	X	31H	n
02H	2	12H	I	22H	Y	32H	o
03H	3	13H	J	23H	Z	33H	p
04H	4	14H	K	24H	a	34H	q
05H	5	15H	L	25H	b	35H	r
06H	6	16H	M	26H	c	36H	s
07H	7	17H	N	27H	d	37H	t
08H	8	18H	O	28H	E	38H	u
09H	9	19H	P	29H	f	39H	v
0AH	A	1AH	Q	2AH	g	3AH	w
0BH	B	1BH	R	2BH	h	3BH	x
0CH	C	1CH	S	2CH	i	3CH	y
0DH	D	1DH	T	2DH	j	3DH	z
0EH	E	1EH	U	2EH	k		
0FH	F	1FH	V	2FH	l		

(7) مد نمایش ۶ : این مد برای نمایش بر روی DOP-100 استفاده می شود.

داده ها در این مد مشابه مد ۵ بر روی نمایشگر PLC نمایش داده می شود. نمایش داده ها و اعمال تغییرات در آنها با استفاده

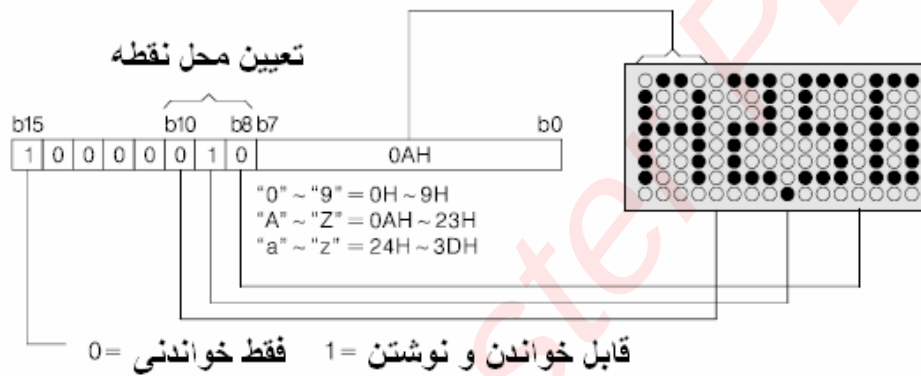
از ۴ عدد Push-Button که در DOP-100 وجود دارد، انجام می شود.

برای استفاده از این مد از رجیسترها و کویل های ویژه زیر استفاده می شود.

<1> D9080 : تعیین مد نمایش (D9080=K6)

<2> D9081 : این رجیستر نشانگر مربوط به هر رجیستر، محل قرار گرفتن نقاط بر روی صفحه و تعیین نوع دسترسی به داده

درون رجیستر (Read Only یا Readable & Writable) را تعیین می کند.

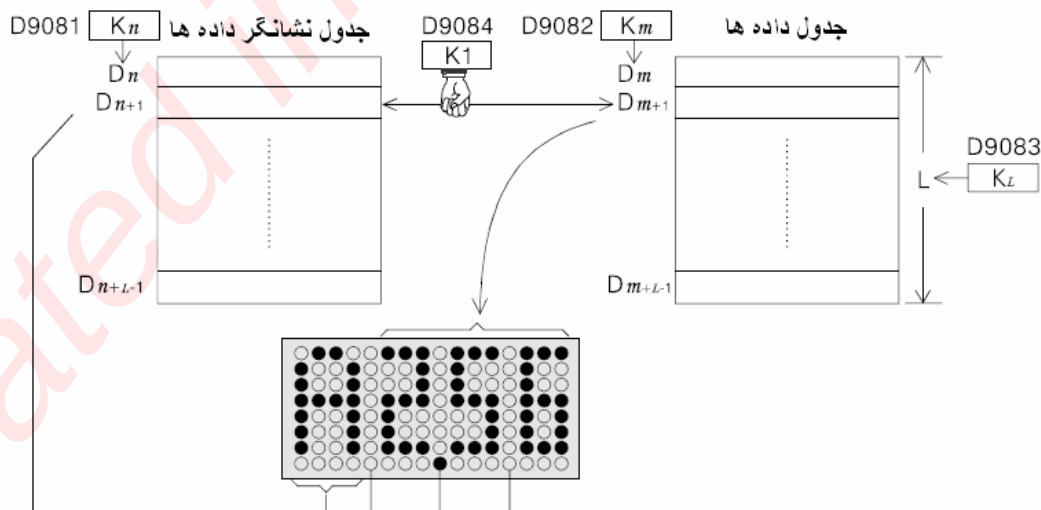


<3> D9082 : در رجیستر شماره اولین رجیستری که مقدار داده های نمایشی در آنها ریخته می شود، قرار می گیرد. مقدار

درون این رجیسترها تا ۳ رقم می تواند باشد (0 ~ 999).

<4> D9083 : در این رجیستر تعداد رجیسترهایی که نمایش داده می شوند، قرار می گیرد.

<5> D9084 : در این رجیستر شماره رجیستری که داده آن نمایش داده می شود، قرار می گیرد.



<6> : برای ویرایش رجیسترها از تعدادی کویل ویژه استفاده می شود.

M9084 : تابع نمایش. زمانیکه این کنتاکت فعال می شود, نمایشگر محتوای درون رجیستری که D9084 تعیین می کند را نشان می دهد.

M9085 : تابع تنظیمات. زمانیکه این کنتاکت فعال می شود, ویرایش داده ها قابل دسترس می گردد.

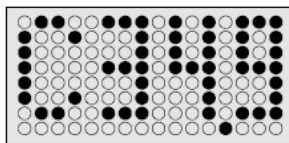
M9086 : تابع افزایش (+) .

M9087 : تابع کاهش (-) .

M9088 : خروجی سیگنال خطا. زمانیکه داده به صورت فقط خواندنی تنظیم گردد ولی تابع تغییرات اعمال گردد, M9088=ON به مدت یک زمان اسکن برنامه می شود.

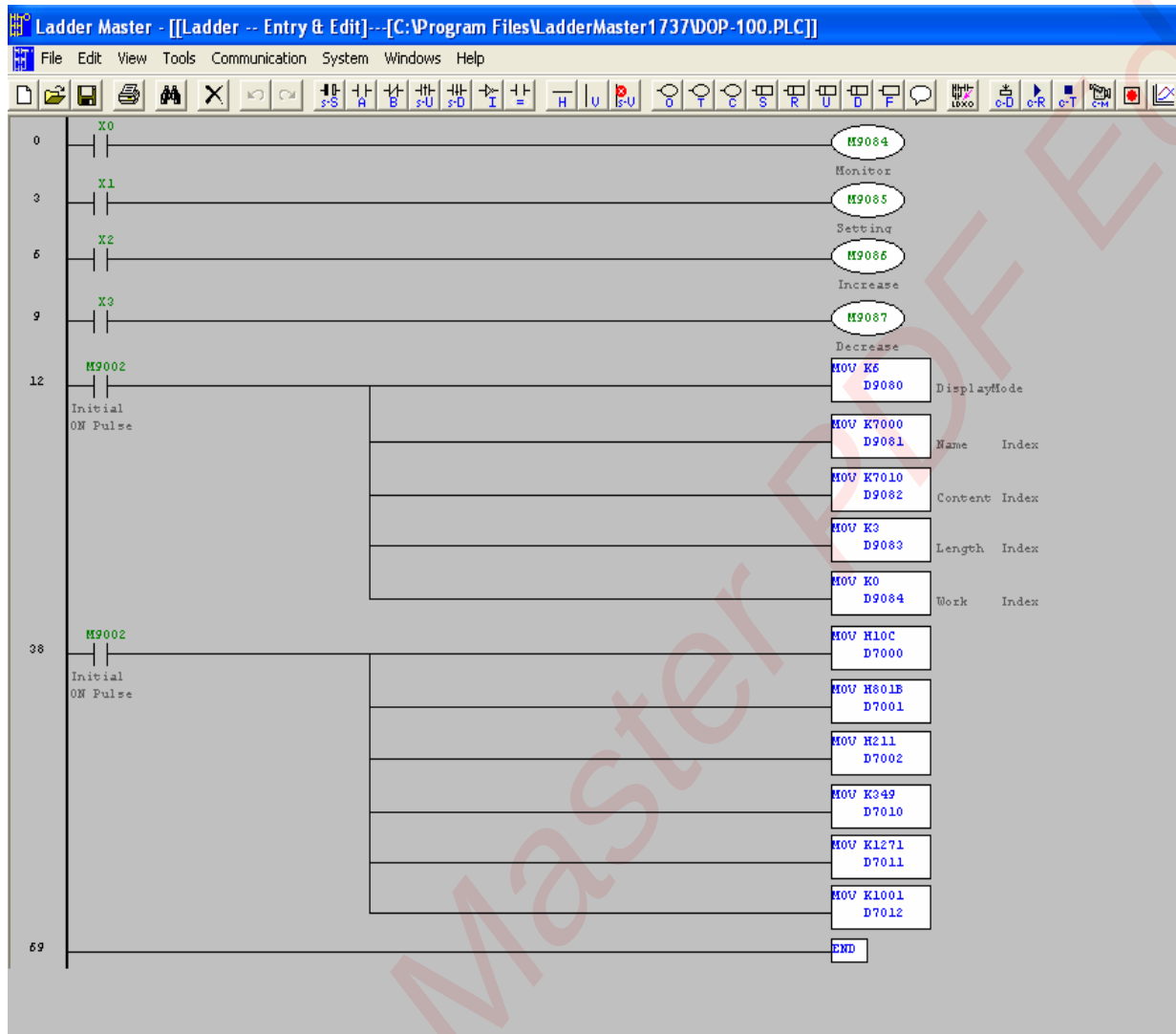


مثال:

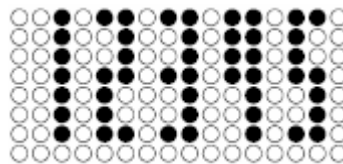


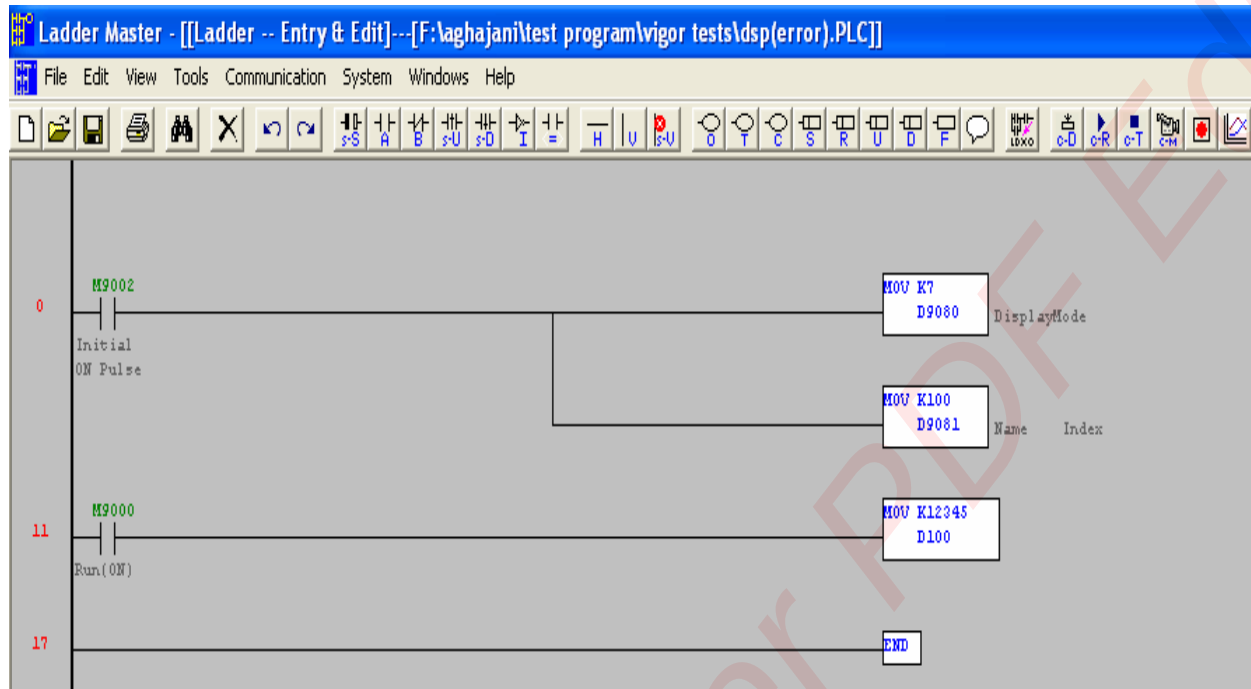
D9080 = K6 (Mode6)
 D9081 = K7000
 D9082 = K7010
 D9083 = K3
 D9084 = K0

Data Title	Displayed Value	Data Attribute	The table of data titles	D9084 K0	Table of data contents
C	34.9	Readable & Writable	D7000 10CH	← →	D7010 349
R	128	Readable only	D7001 801BH		D7011 128
H	1.00	Readable & Writable	D7002 211H		D7012 100



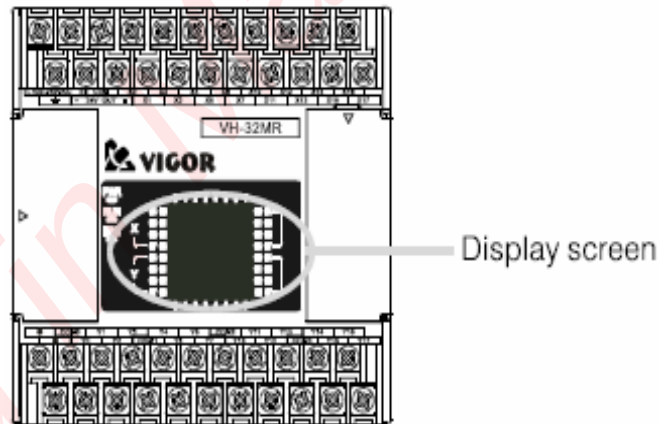
(8) مد نمایش ۷: برای نمایش عدد ۵ رقمی (0~32767)





نمایش داده بر روی PLC سری VH:

بر روی صفحه PLC سری VH (شامل VH-10MR و VH-14MR) یک ماتریس 8*8 از LED وجود دارد که میتواند داده ها را نمایش دهد.



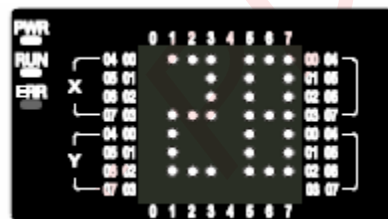
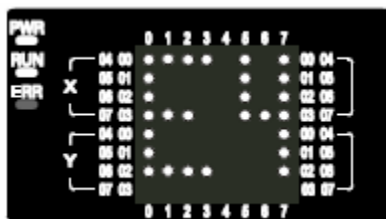
این صفحه نمایش نه تنها وضعیت I/O را نشان میدهد بلکه ۱۰۹ کد خطا (01~99 و E0~99) را نیز نشان می دهد.

تابع نمایش کد خطا، خطای ماشین را نشان می دهد و شرایط نگهداری و تعمیر آن را بهبود می بخشد. این تابع از توابع پرکاربرد و اقتصادی است.

The VH series PLC using D9080 Special Register to control the display function.

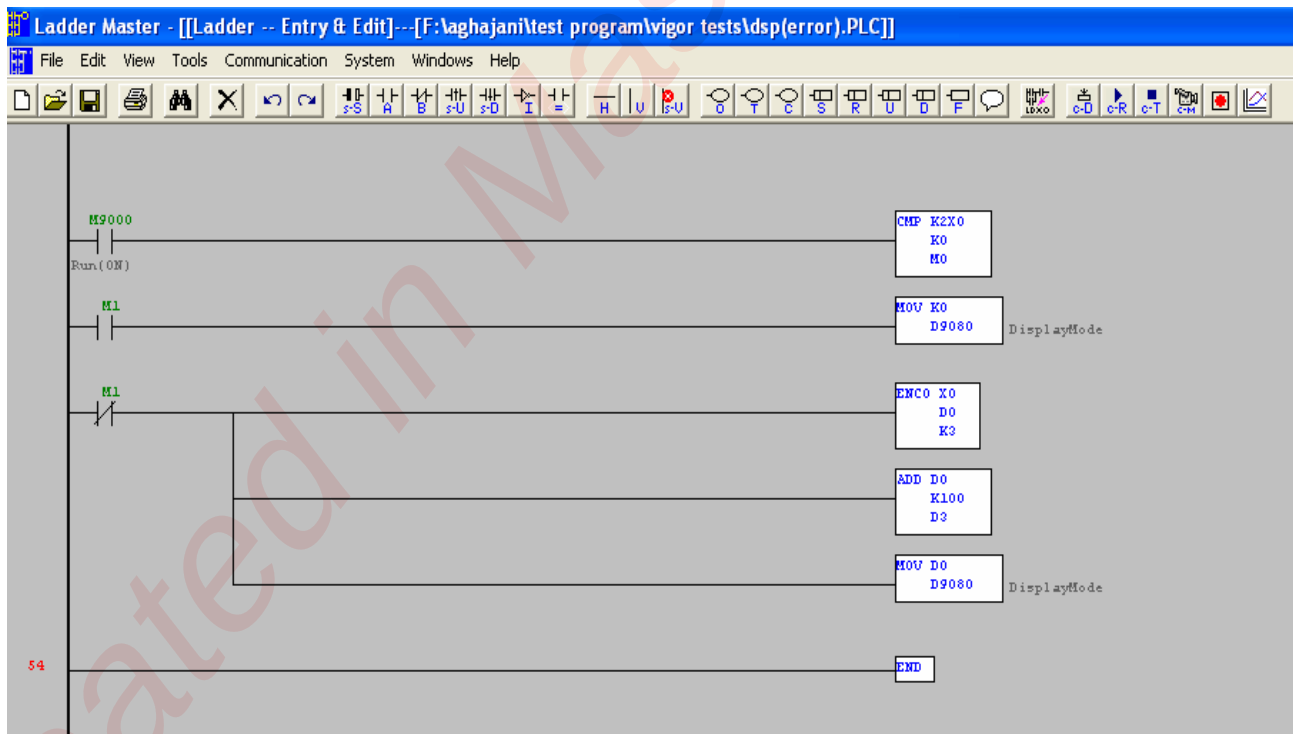
Contents of D9080	The contents in the screen
0	To display the I/O status*
1 ~ 99	To display the number 01 ~ 99
100 ~ 109	To display the error code E0 ~ E9

زمانیکه SW1-2="OFF" باشد, وضعیت X0~X37 و Y0~Y37 را نشان میدهد; و زمانیکه SW1-2="ON" باشد, وضعیت زمانیکه Y40~Y77 و X40~X77 را نشان می دهد.



• مثال:

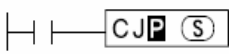
با فرض اینکه ورودی های X0~X7 هر یک به یک سنسور خطا متصل اند, زمانیکه خطا رخ داد کد خطای منطبق (E0~E7) را نشان می دهد. در غیر اینصورت, اگر خطایی یافت نشد, صفحه نمایش PLC وضعیت I/O را نشان می دهد.



Program Flow Instructions

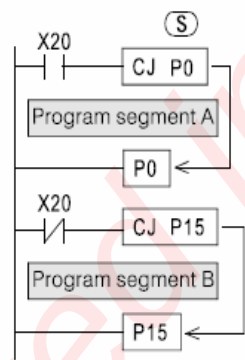
FNC No.	Instruction Title		Function	Applicable PLC Type			
	D	P		M	VB	VH	
00		CJ	P	Conditional Jump	○	○	○
01		CALL	P	Call Subroutine	○	○	○
02		SRET		Subroutine Return	○	○	○
03		IRET		Interrupt Return	○	○	○
04		EI		Enable Interrupt	○	○	○
05		DI		Disable Interrupt	○	○	○
06		FEND		First End	○	○	○
07		WDT	P	Watch Dog Timer Refresh	○	○	○
08		FOR		Start of a FOR-NEXT Loop	○	○	○
09		NEXT		End of a FOR-NEXT Loop	○	○	○

* پرش شرطی (CJ):

FNC 0 CJ	P		Conditional Jump	M	VB	VH
				○	○	○

Operand	Devices															
	X	Y	M	S	K _n X	K _n Y	K _n M	K _n S	T	C	D	SD	P	V,Z	K,H	VZ index
S													○			○

• M and VB series, S=P0 ~ P255 • VH series, S=P0 ~ P63



S : مقصد پرش

- زمانیکه کنتاکت شرطی CJ خاموش است, CJ فعال نمی شود و برنامه به مسیر خود ادامه می دهد. و با روشن کردن کنتاکت شرطی CJ فعال می شود و به مقصد (S) پرش می کند.
- زمانیکه "X20=OFF" باشد, برنامه B اجرا نمی شود.
- زمانیکه "X20=ON" باشد, برنامه A اجرا نمی شود.
- اگر دستور CJ اجرا نشود, برنامه به طور نرمال اجرا می شود.

زمانیکه دستور CJ اجرا می شود, همه ابزارها به صورت زیر تغییر می کنند:

- Y,M,S تغییر نمی کنند.
- تایمرهای 10ms,100ms شمارش زمان را متوقف می کنند.
- تایمر 1ms به شمارش زمان ادامه می دهد, اما کویل خروجی تا توقف دستور پرش به صورت نرمال فعال نمی شود.
- T192~T199 به شمارش زمان ادامه می دهند و کویل خروجی نیز فعال می شود.
- کانتر سرعت بالا به شمارش ادامه می دهد و کویل خروجی نیز فعال می شود.
- کانترها شمارش را متوقف می کنند.
- اگر دستور Reset تایمرهای نگهدارنده و کانترها قبل از پرش اجرا شود, ابزار در طول پرش نیز Reset می ماند.

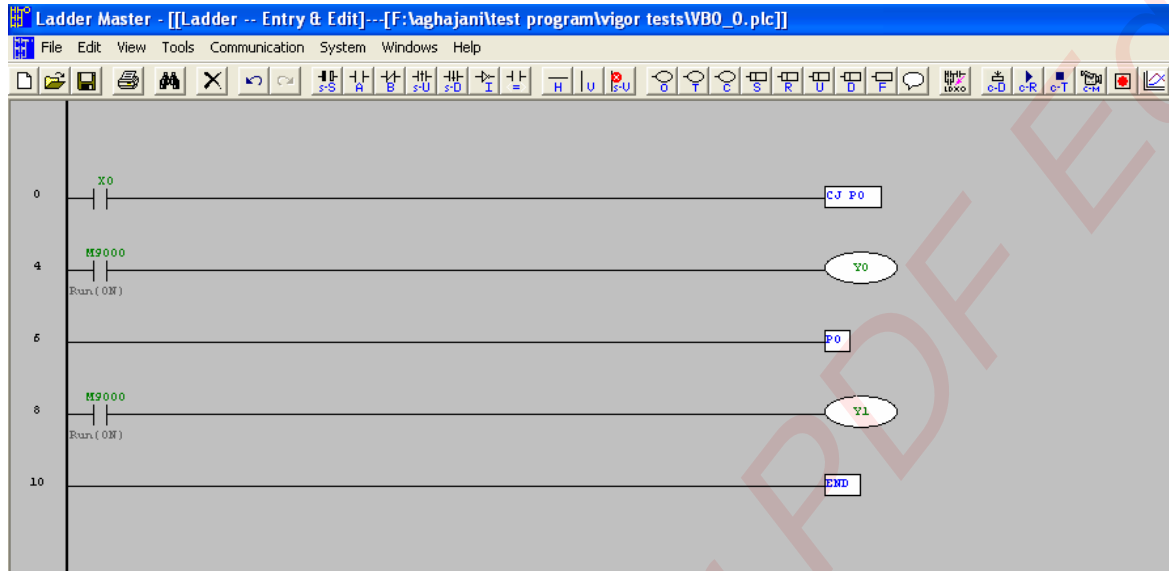
استفاده از دستور CJ از اجرای برنامه های غیر ضروری جلوگیری می کند, بنابراین زمان اسکن برنامه کاهش می یابد.

دستور CJ مشکل کویل خروجی دابل را حل می کند.

نشانهگر P تنها یک بار میتواند در برنامه استفاده شود; اگر نشانهگر بیش از یک بار در برنامه استفاده شود, خطا رخ می دهد.

نشانهگر P255 در برنامه PLC های سری M,VB آدرس END است.

نشانهگر P63 در برنامه PLC های سری VH آدرس END است.



* فراخوانی زیر برنامه (CALL):

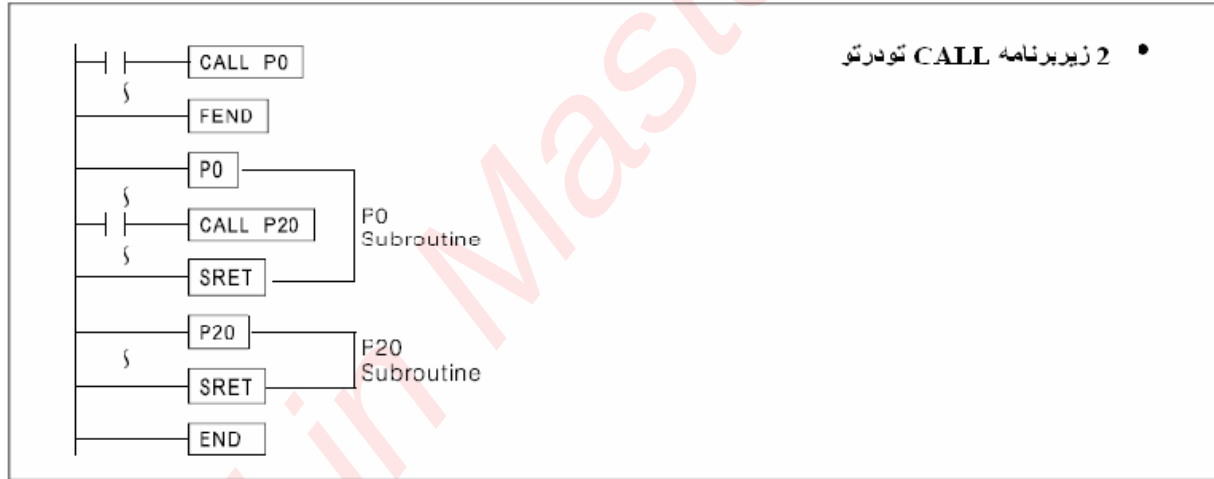
- زمانیکه X20="ON" می شود، دستور فراخوانی برنامه را به نشانگر P5 می برد و زیر برنامه اجرایی شود. تا وقتی که به دستور SRET برسد و به محل قبلی بازگردد. و بقیه برنامه اجرا می شود.
- زیربرنامه باید بعد از دستور FEND نوشته شود.
- اگر دستور CJ و CALL هر دو در یک برنامه استفاده شوند، استفاده از شماره نشانگر یکسان مجاز نیست.
- یک زیربرنامه می تواند چندین بار در برنامه فراخوانی شود.
- در هر زیربرنامه یکبار می توان از دستور CALL استفاده کرد، حداکثر تا ۵ زیربرنامه تودرتو می توان قرار داد.
- تایمرهایی که در زیربرنامه استفاده می شوند باید در رنج T199~T192 و T249~T246 باشند.

FNC 1 CALL	P		CALL P (S)	Call Subroutine	M	VB	VH
FNC 2 SRET			SRET	Subroutine Return	M	VB	VH
					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Operand	Devices															
	X	Y	M	S	K _n X	K _n Y	K _n M	K _n S	T	C	D	SD	P	V,Z	K,H	VZ index
S													<input type="radio"/>			<input type="radio"/>

• M and VB series, S=P0 - P254 • VH series, S=P0 - P62

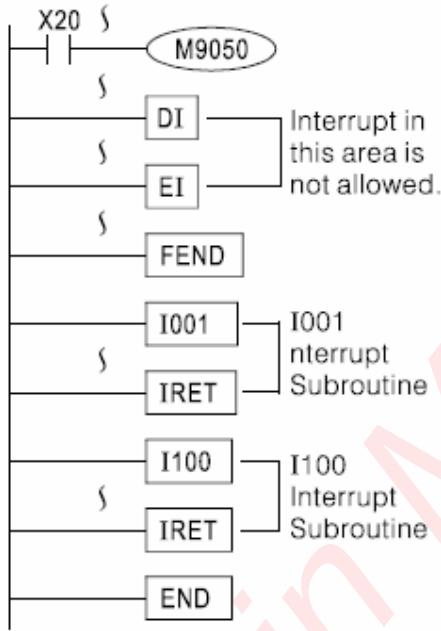
S : نشانگر زیربرنامه



* زیربرنامه وقفه :

FNC 3 IRET			IRET	Interrupt Return	M	VB	VH
FNC 4 EI			EI	Enable Interrupt	M	VB	VH
FNC 5 DI			DI	Disable Interrupt	M	VB	VH
					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

- فرض کنید وقفه برنامه فعال شود:
زمانیکه "ON" → "X0="OFF" شود، زیربرنامه وقفه I001 تا صادر شدن دستور IRET اجرا می شود. سپس به برنامه اصلی بازمی گردد و ادامه برنامه اجرا می شود.
- زمانیکه "OFF" → "X1="ON" شود، زیربرنامه وقفه I100 تا صادر شدن دستور IRET اجرا می شود. سپس به برنامه اصلی بازمی گردد و ادامه برنامه اجرا می شود.
- زمانیکه "ON" → "X20="ON" شود، کوپل M9050 فعال می شود و وقفه توسط I00 غیرفعال می شود، یعنی بلوک وقفه ترمینال ورودی X0 غیرفعال می شود.
- بهتر است نشانگر وقفه I بعد از دستور FEND نوشته شود؛ اما دستورات EI و DI زیربرنامه وقفه قابل اجرا است. این به این معناست که در طول اجرای زیربرنامه وقفه، می تواند زیربرنامه وقفه دیگری صادر شود. حداکثر تا دو وقفه تودرتو قابل اجراست.



- تایمراهایی که در زیربرنامه ها و وقفه ها استفاده می شود باید در رنج T192~T199 و T246~T249 باشد. (در سری VH تایمر برای زیربرنامه در دسترس نیست.)
- زمانیکه برنامه بین DI و EI اجرا می شود، هیچ وقفه ای اجرا نمی شود. در این شرایط وقفه صادر شده در حافظه ذخیره می شود، تا وقتیکه اجرای تابع وقفه مجاز شود، و زیربرنامه وقفه اجرا شود.
- پالس سیگنال وقفه باید 200S یا بیشتر باشد.

The assigned numbers for the Interrupt Pointer (I):

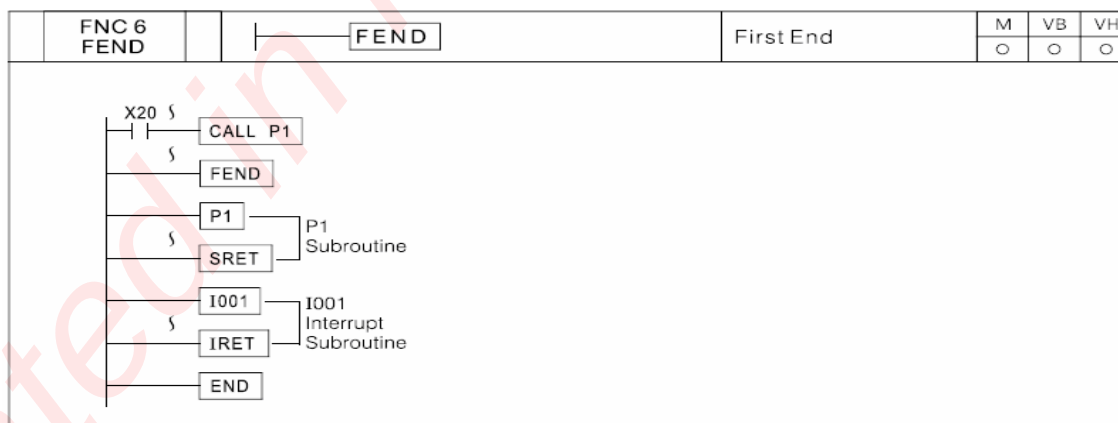
Input Interrupt		Timer Interrupt	High Speed Counter Interrupt
External Input Terminal	Interrupt Pointer	Interrupt Pointer	Interrupt Pointer
X0	I00 <input type="checkbox"/>	I6 <input type="checkbox"/> 3 points: I7 <input type="checkbox"/> I8 <input type="checkbox"/>	I010 I020 6 Points: I030 I040 I050 I060
X1	I10 <input type="checkbox"/>		
X2	I20 <input type="checkbox"/>		
X3	I30 <input type="checkbox"/>		
X4	I40 <input type="checkbox"/>		
X5	I50 <input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/> =1, indicates the interrupt during rising <input type="checkbox"/> =0, indicates the interrupt during falling		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> =01 ~ 99, indicate Timer Interrupt interval length, where the time interval will be 1 ~ 99 ms	With the instruction FNC53 (DHSCS) to make a interrupt signal

Interrupt Control Special Coils:

Coil ID No.	Instruction of Function
M9050	Input interrupt I00 <input type="checkbox"/> is prevented.
M9051	Input interrupt I10 <input type="checkbox"/> is prevented.
M9052	Input interrupt I20 <input type="checkbox"/> is prevented.
M9053	Input interrupt I30 <input type="checkbox"/> is prevented.
M9054	Input interrupt I40 <input type="checkbox"/> is prevented.
M9055	Input interrupt I50 <input type="checkbox"/> is prevented.
M9056	Timer interrupt I6 <input type="checkbox"/> is prevented.
M9057	Timer interrupt I7 <input type="checkbox"/> is prevented.
M9058	Timer interrupt I8 <input type="checkbox"/> is prevented.
M9059	High Speed Counter interrupt I010 ~ I060 is prevented.

*** FEND :**

- دستور FEND نشان دهنده اولین پایان بلوک برنامه اصلی است.
- اگر دستور FEND قبل از دستور CALL یا بعد از دستور SRET قرار گیرد، خطا در نظر گرفته می شود.
- نشانگر P و نشانگر وقفه I که توسط دستور CALL فراخوانی می شود، باید بعد از دستور FEND قرار گیرد.
- اگر دوبار یا بیشتر دستور FEND استفاده شود، زیربرنامه باید بین آخرین دستور FEND و END قرار گیرد.



*** تایمر سگ نگهبان (WDT) :**

PLC از تایمر WDT استفاده می کند تا وضعیت عملکرد سیستم PLC را مانیتور کند. اگر در طول مانیتورینگ WDT

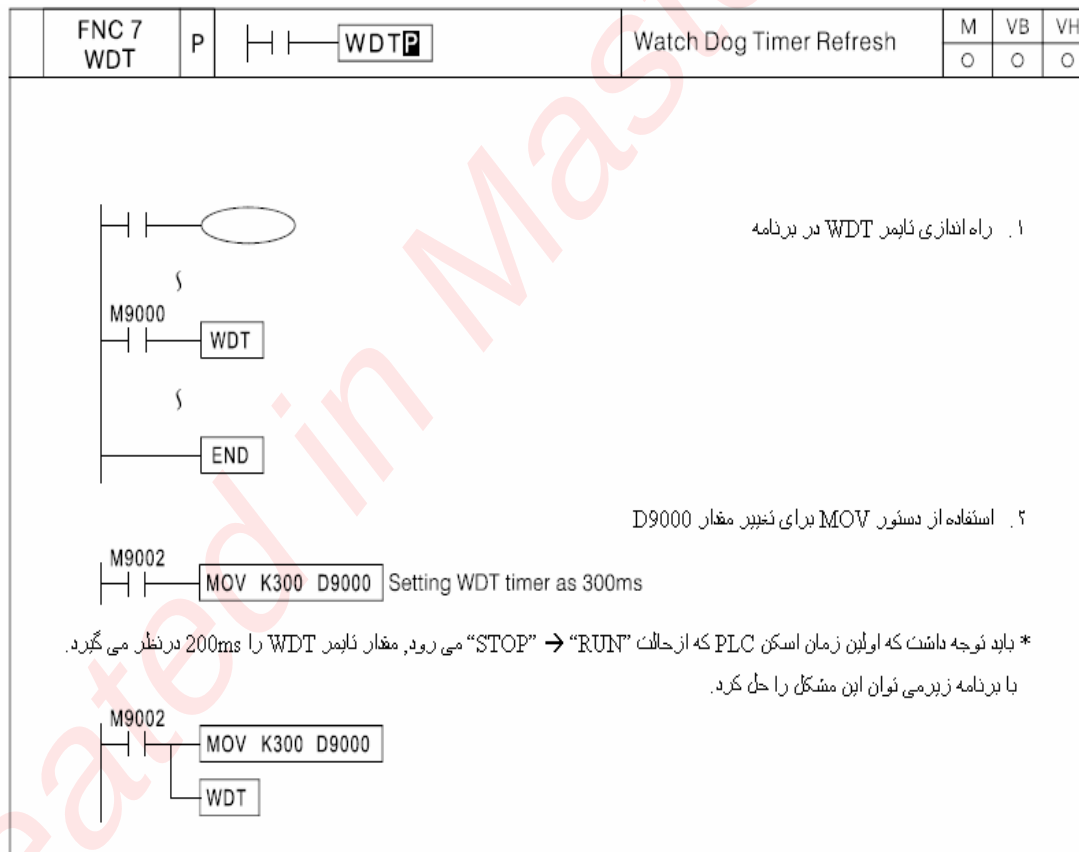
مشکلی برای CPU رخ دهد، فرمان توقف PLC و قطع همه خروجی ها تا زمان حل مشکل صادر می شود.

نحوه عملکرد تایمر WDT :

تایمر WDT یک تایمر سخت افزاری است (زمانیکه PLC از حالت "RUN" → "STOP" می رود، مقداری که در رجیستر D9000 است در WDT ریخته می شود، رجیستر D9000 رجیسترویه WDT است و به طور پیش فرض مقدار 200ms در آن قرار دارد.) این تایمر زمان را با واحد 1ms شمارش رو به پایین می کند. اگر مقدارش به i0i برسد، خطای سیستم را تشخیص می دهد، و اجرای PLC را متوقف می کند و همه خروجی ها را تا رسیدن به شرایط ثبات و حفاظت سیستم قطع می کند. زمانیکه عملکرد سیستم به حالت نرمال بازگشت، PLC قبل از شروع اجرا برنامه تایمر WDT را به حالت اولیه بر می گرداند (STEP 0).

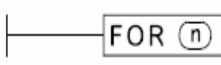
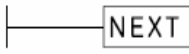
در دو حالت تایمر WDT فعال می شود:

- (۱) هر مشکلی که در سیستم PLC رخ دهد، WDT تابع نگهداری را اجرا می کند.
- (۲) اگر زمان اجرا برنامه خیلی طولانی شود، در حالتی که زمان اسکن برنامه بیش از مقدار درون رجیستر D9000 باشد، تابع نگهداری WDT راه اندازی می شود.



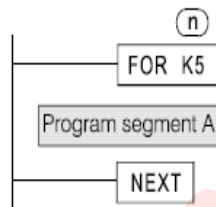
* دستور حلقه FOR:

- در حلقه FOR-NEXT, از دستور CJ می توان برای پرش به خارج حلقه استفاده کرد.
- حداکثر 5 حلقه FOR-NEXT تودرتومی تواند استفاده شود. برای جلوگیری از رخ دادن خطا، باید توجه داشت که زمان حلقه نباید بیش از مقدار تایمر WDT باشد.
- تحت شرایط زیر خطا رخ می دهد:
 - دستور NEXT قبل از دستور FOR قرار گیرد.
 - دستور NEXT بعد از دستور FEND یا END قرار گیرد.
 - تعداد دستورات FOR و NEXT برابر نباشد.

FNC 8 FOR		Start of a FOR-NEXT Loop	M	VB	VH
			○	○	○
FNC 9 NEXT		End of a FOR-NEXT Loop	M	VB	VH
			○	○	○

Operand	Devices															
	X	Y	M	S	K _n X	K _n Y	K _n M	K _n S	T	C	D	SD	P	V,Z	K,H	VZ index
n					○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○

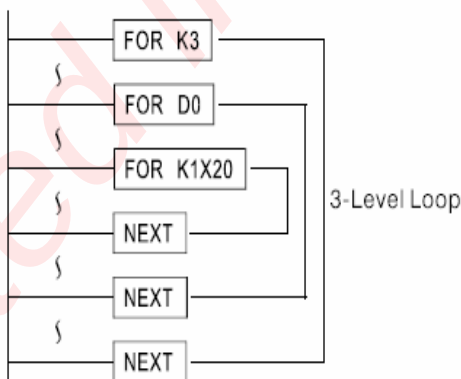
• n = 1 ~ 32,767 (Otherwise, n=1, if the setting value exceeds beyond the range)



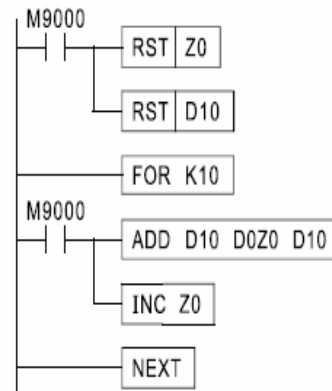
n : تعداد دفعات تکرار حلقه

- حلقه FOR-NEXT برنامه "n" مرتبه اجرا می شود.
- در دیالگرام روبرو، برنامه A 5 مرتبه اجرا می شود.

• برنامه حلقه تودرتو



• مثال:




Compare and Transfer Instructions

FNC No.	Instruction Title			Function	Applicable PLC Type		
	D		P		M	VB	VH
10	D	CMP	P	Compare	○	○	○
11	D	ZCP	P	Zone Compare	○	○	○
12	D	MOV	P	Move	○	○	○
13		SMOV	P	Shift Move	○	○	○
14	D	CML	P	Compliment	○	○	○
15		BMOV	P	n→n Block Move	○	○	○
16	D	FMOV	P	1→n Fill Move	○	○	○
17	D	XCH	P	Exchange	○	○	○
18	D	BCD	P	Converts BIN to BCD	○	○	○
19	D	BIN	P	Converts BCD to BIN	○	○	○

* مقایسه (CMP) :

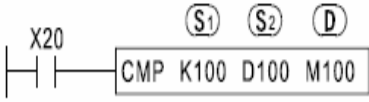
- داده های درون S1 و S2 را با هم مقایسه می کند و نتیجه را درون D ذخیره می کند.
- در برنامه ای مطابق با دیگرام زیر زمانیکه "X20=ON" شود، دستور CMP فعال می شود.
 - اگر $K100 > D100$ باشد، "M100=ON" می شود.
 - اگر $D100 = K100$ باشد، "M101=ON" می شود.
 - اگر $K100 < D100$ باشد، "M102=ON" می شود.
- زمانیکه "X20=OFF" شود، دستور غیر فعال می شود، و وضعیت ("ON"/"OFF") خروجی های M100، M101، M102 در حالت قبل از "X20=OFF" باقی می ماند.
- با اتصال سری یا موازی (به صورت AND یا OR) می توان نتایج $<$ ، $>$ ، $=$ را حاصل کرد.

Compare & Transfer Instruction

D	FNC 10 CMP	P		Compare	M	VB	VH
					○	○	○

Operand	Devices															
	X	Y	M	S	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	SD	P	V,Z	K,H	VZ index
S1					○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○
S2					○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○
D		○	○	○												○

• D occupies 3 consecutive devices



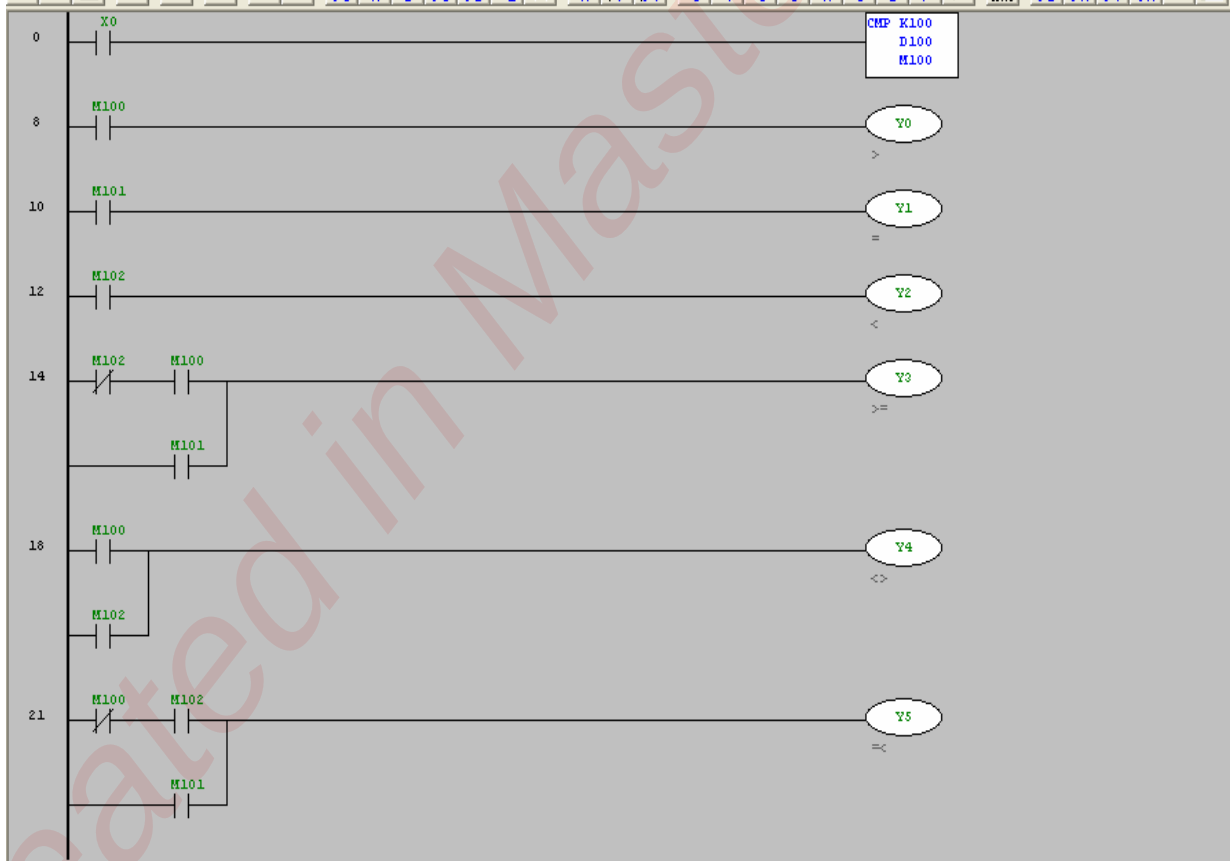
S1 : مقدار مقایسه شونده ۱

S2 : مقدار مقایسه شونده ۲

D : نتیجه مقایسه; 3 تک خروجی متوالی را اشغال می کند.

Ladder Master - [[Ladder -- Entry & Edit]--[F:\aghajani\test program\lvigor tests\cmp.PLC]]


File Edit View Tools Communication System Windows Help



Compare & Transfer Instruction

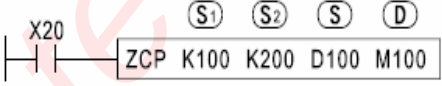
* مقایسه با یک بازه عددی (ZCP):

- داده درون S با داده درون S1 و S2 مقایسه می کند، و نتیجه مقایسه را در D ذخیره می کند.
- زمانیکه X20="ON" می شود، دستور CMP فعال می گردد.
- اگر $K100 > D100$ (مقایسه شونده > حد پایین) باشد، M100="ON" می شود.
- اگر $K100 \leq D100 \leq K200$ (مقدار مقایسه شونده بین حد بالایی و پایینی قرار گیرد) باشد، M101="ON" می شود.
- اگر $K200 < D100$ (مقایسه شونده < حد بالا) باشد، M102="ON" می شود.
- زمانیکه X20="OFF" می شود، دستور غیر فعال می شود، و وضعیت ("ON"/"OFF") خروجی های M100, M101, M102 در حالت قبل از X20="OFF" باقی می ماند.
- زمانیکه $S1 > S2$ باشد، مقدار S1 همزمان به عنوان حد بالا و حد پایین در نظر گرفته می شود و با S مقایسه می شود.

D	FNC 11 ZCP	P		Zone Compare	M	VB	VH
					○	○	○

Operand	Devices															
	X	Y	M	S	K _n X	K _n Y	K _n M	K _n S	T	C	D	SD	P	V,Z	K,H	VZ index
S1					○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○
S2					○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○
S					○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○
D		○	○	○												○

• D occupies 3 consecutive devices • S1 ≤ S2

	S1	S2	S	D	
X20	ZCP	K100	K200	D100	M100

S1: حد پایین محدوده
S2: حد بالایی محدوده
S: مقدار مقایسه شونده
D: نتیجه مقایسه؛ 3 تک خروجی متوالی را اشغال می کند.

Compare & Transfer Instruction

* جای گذاری داده (MOV):

- این دستور مقدار S را در D کپی می کند.
- زمانیکه X20="ON" می شود، مقدار D100 در D200 کپی می شود.
- زمانیکه X20="OFF" می شود، دستور غیر فعال می شود و مقدار درون D200 تغییر نمی کند.

D	FNC 12 MOV	P		Move	M	VB	VH
					○	○	○

Operand	Devices															
	X	Y	M	S	K _n X	K _n Y	K _n M	K _n S	T	C	D	SD	P	V,Z	K,H	VZ index
S					○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○
D						○	○	○	○	○	○	○		○	○	○

S : ابزار ارسال کننده داده
D : ابزار دریافت کننده داده

ارسال بیت
برای اجرای برنامه سمت چپ می توان از دستور سمت راست استفاده کرد.

➔

Permanent "ON"
(an always "ON",
"a" contact)

ارسال داده 32 بیتی

برای ارسال دستور برای داده 32 بیتی باید دستور را با "D" شروع کرد.

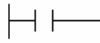
زمانیکه X20="ON" می شود، مقدار درون رجیسترهای (D1,D0) به رجیسترهای (D101,D100) ریخته می شود.

اگر داده ارسالی کانتر 32 بیتی باشد، دستور باید با "D" شروع کرد.

زمانیکه X21="ON" می شود، مقدار درون کانتر (32 بیتی) C200 به رجیسترهای (D11,D10) ریخته می شود.

***(SMOV) Shift Move**

- از این دستور می توان برای سازمان دهی داده ها استفاده کرد.
- این دستور مد عملکردهای مختلفی را انتخاب می کند، که تغییر این مدها بستگی به وضعیت کویل M9168 دارد.

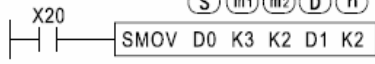
FNC 13 SMOV	P		SMOV P (S) (m1) (m2) (D) (n)	Shift Move	M	VB	VH
					○	○	○

Operand	Devices															
	X	Y	M	S	K _n X	K _n Y	K _n M	K _n S	T	C	D	SD	P	V,Z	K,H	VZ index
S					○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
m1															○	
m2															○	
D									○	○	○	○				○
n															○	

• m1=1~4; m2=1~m1; n=m2~4

X20

(S) (m1) (m2) (D) (n)



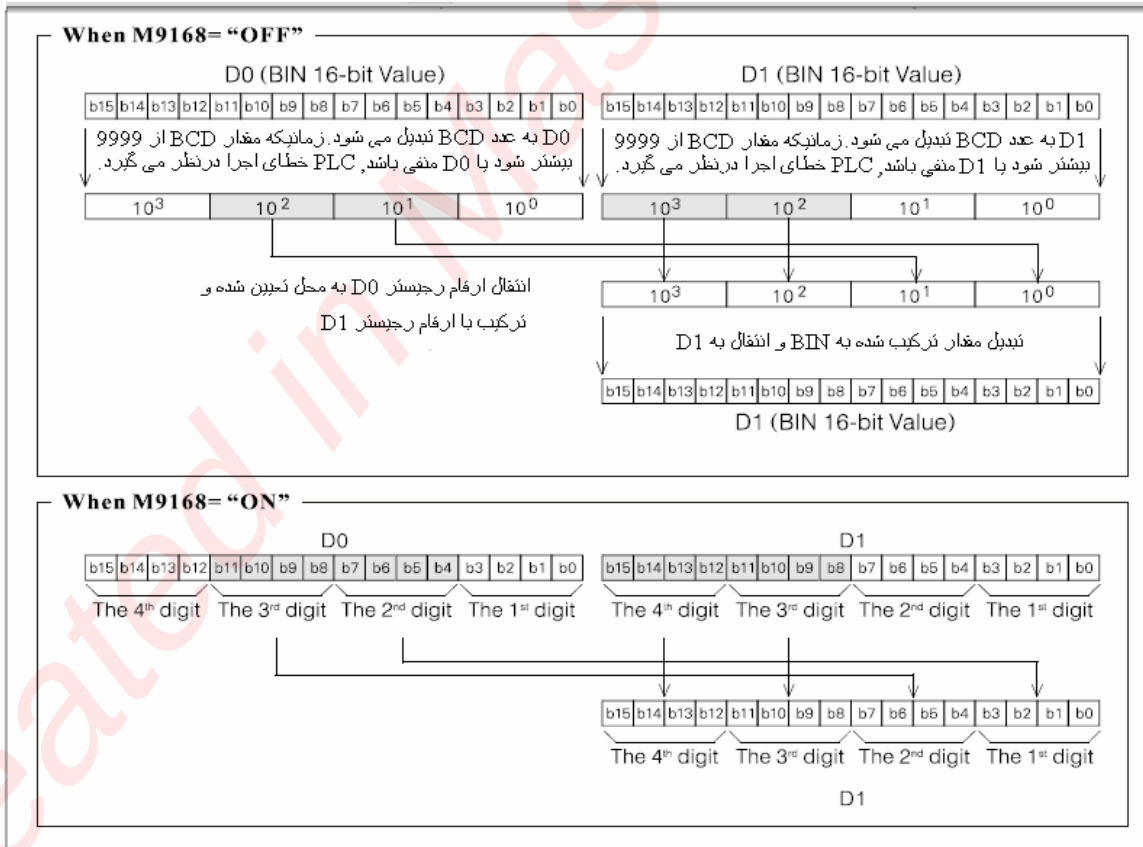
S : داده ارسال

m1 : محل اولین رقم ارسال

m2 : شماره اولین رقم ارسال

D : ابزار مقصد

n : محل اولین رقم در ابزار مقصد



Compare & Transfer Instruction

* متمم (CMP):

- این دستور محتوای S را متمم میکند (یعنی رقم "0" به "1" و رقم "1" به "0" تبدیل می شود). و در D کپی می کند.
- زمانیکه X20="ON" می شود، محتوای D0 متمم می شود و به D1 منتقل می گردد.
- زمانیکه X20="OFF" می شود، دستور غیر فعال می شود و محتوای D1 در حالت قبلی باقی می ماند.

D	FNC 14 CML	P		Compliment	M	VB	VH
					○	○	○

Operand	Devices															
	X	Y	M	S	K _n X	K _n Y	K _n M	K _n S	T	C	D	SD	P	V,Z	K,H	VZ index
S					○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○
D						○	○	○	○	○	○	○		○		○

S : داده ارسالی

D : ابزار مقصد

b15

1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

b0

D0

↓ X20=ON


b15

0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

b0

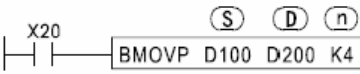
D1

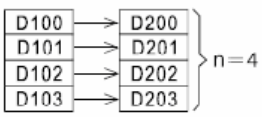
• انتقال بلوک (BMOV):

FNC 15 BMOV	P		n→n Block Move	M	VB	VH
				○	○	○

Operand	Devices															
	X	Y	M	S	K _n X	K _n Y	K _n M	K _n S	T	C	D	SD	P	V,Z	K,H	VZ index
S					○	○	○	○	○	○	○					○
D						○	○	○	○	○	○					○
n															○	

• n=1~512






S : شماره اولین ابزار فرستنده

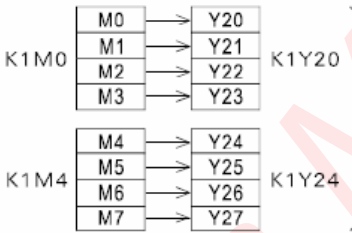
D : شماره اولین ابزار گیرنده

n : طول بلوک انتقالی

• دستور BMOV , n داده متوالی را از S به D ارسال می کند.

• زمانیکه X20="OFF" می شود مقادیر درون رجیستر های D100~D103 را به رجیستر های D200~D203 منتقل می کند.





• برای انتقال داده باید رنج داده ارسالی (S) و ابزار دریافتی (D) یکسان باشد.

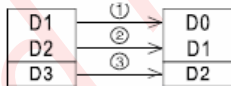
• زمانیکه X20="ON" می شود مقدار K1M0 و K1M4 در (M0~M7) و K1Y20 و K1Y24 (Y20~Y27) کپی می شود.

S>D •


S<D •

• برای جلوگیری از رخ دادن خطا، فرایند انتقال در حالت S<D و S>D متفاوت است.

S>D :




S<D :



Compare & Transfer Instruction


* انتقال داده (FMOV) :

- انتقال محتوای S به n رجیستر متوالی که با D شروع می شود.
- زمانیکه X20="ON" می شود، مقدار K0 به 5 رجیستر متوالی که با D100 شروع می شود، منتقل می گردد.
(D100~D104)
- اگر مقدار n از تعداد ابزارهای در دسترس مقصد بیشتر بود، داده تنها در ابزارهای مقصد در دسترس کپی می شود.

D	FNC 16 FMOV	P		1→n Fill Move	M	VB	VH
					○	○	○

Operand	Devices															
	X	Y	M	S	K _n X	K _n Y	K _n M	K _n S	T	C	D	SD	P	V,Z	K,H	VZ index
S					○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○
D						○	○	○	○	○	○					○
n															○	

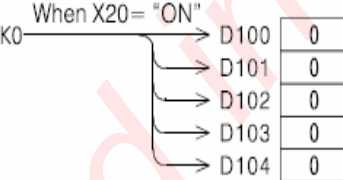
• n=1 ~ 512



X20 ———— (S) (D) (n)
FMOV K0 D100 K5

S : داده ارسالی
D : شماره اولین ابزار دریافتی
n : طول بلوک انتقالی

When X20 = "ON"



K0 ———→ D100 0
 → D101 0
 → D102 0
 → D103 0
 → D104 0

* جابجایی داده (XCH) :

D	FNC 17 XCH	P		DATA EXCHANGE	M ○	VB ○	VH ○
---	---------------	---	--	---------------	--------	---------	---------

Operand	Devices															
	X	Y	M	S	K _n X	K _n Y	K _n M	K _n S	T	C	D	SD	P	V,Z	K,H	VZ index
D1						○	○	○	○	○	○	○		○		○
D2						○	○	○	○	○	○	○		○		○

D1 : داده 1 جابجایی

D2 : داده 2 جابجایی

- این دستور محتوای درون D1 و D2 را جابجا می کند.
- زمانیکه "ON" → "OFF" می شود مقدار درون رجیستر های D100 و D200 جابجا می شوند.

Before Execution

123	D100		
60	D200		

When X20 = "OFF" → "ON" →

After Execution

60	D100		
123	D200		

D0 : داده 1 جابجایی

D100 : داده 2 جابجایی

- زمانیکه "ON" → "OFF" می شود مقدار درون رجیستر های (D0,D1) و رجیستر های (D100,D101) جابجا می شوند.

Before Execution

5	D0		
10	D1		
15	D100		
20	D101		

When X21 = "OFF" → "ON" →



After Execution

15	D0		
20	D1		
5	D100		
10	D101		

تبدیل فرمت

BCD *

BIN *

D	FNC 18 BCD	P		Converts BIN to BCD	M	VB	VH
					○	○	○
D	FNC 19 BIN	P		Converts BCD to BIN	M	VB	VH
					○	○	○

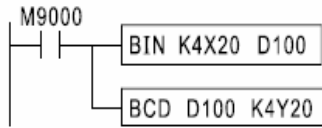
Operand	Devices															
	X	Y	M	S	K _n X	K _n Y	K _n M	K _n S	T	C	D	SD	P	V,Z	K,H	VZ index
S					○	○	○	○	○	○	○	○		○		○
D						○	○	○	○	○	○	○		○		○



S : داده اولیه (فرمت BIN)
D : داده تبدیل شده (فرمت BCD)



S : داده اولیه (فرمت BCD)
D : داده تبدیل شده (فرمت BIN)




تبدیل مقدار BCD درون K4X20 به فرمت BIN و انتقال به رجیستر D100
تبدیل مقدار BIN درون رجیستر D100 به فرمت BCD و انتقال به K4Y20

- زمانیکه X20="ON" می شود، مقدار BIN درون رجیستر D0 به فرمت BCD تبدیل می شود. سپس به K4Y20 (Y20~Y37) منتقل می کند.
- برای یک دستور 16 بیتی، زمانیکه S از رنج عملیاتی (0~9999) بیشتر شود، PLC خطا در نظر می گیرد.
- برای یک دستور 32 بیتی، زمانیکه S از رنج عملیاتی (0~99999999) بیشتر شود، PLC خطا در نظر می گیرد.
- زمانیکه X21="ON" می شود، مقدار BCD درون K4X20 (X20~X37) به فرمت BIN تبدیل می شود. سپس به رجیستر D1 منتقل می کند.
- اگر داده اولیه به فرمت BCD نباشد، PLC خطا در نظر می گیرد.


Arithmetic and Logical Operations

FNC No.	Instruction Title		Function	Applicable PLC Type			
	D	P		M	VB	VH	
20	D	ADD	P	Addition $(S1)+(S2) \rightarrow (D)$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21	D	SUB	P	Subtraction $(S1)-(S2) \rightarrow (D)$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22	D	MUL	P	Multiplication $(S1) \times (S2) \rightarrow (D+1,D)$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23	D	DIV	P	Division $(S1) \div (S2) \rightarrow (D),(D+1)$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24	D	INC	P	Increment $(D)+1 \rightarrow (D)$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25	D	DEC	P	Decrement $(D)-1 \rightarrow (D)$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
26	D	WAND	P	Logic Word AND $(S1) \wedge (S2) \rightarrow (D)$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
27	D	WOR	P	Logic Word OR $(S1) \vee (S2) \rightarrow (D)$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
28	D	WXOR	P	Logic Word exclusive OR $(S1) \nabla (S2) \rightarrow (D)$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
29	D	NEG	P	Negation $(\bar{D})+1 \rightarrow (D)$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

* جمع کردن (ADD):

D	FNC 20 ADD	P		Addition $(S1)+(S2) \rightarrow (D)$	M	VB	VH
					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Operand	Devices															
	X	Y	M	S	K _n X	K _n Y	K _n M	K _n S	T	C	D	SD	P	V,Z	K,H	VZ index
S1					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
S2					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>



S1: جمع شونده ۱
S2: جمع شونده ۲
D: مجموع

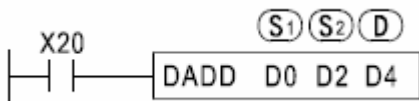
- زمانیکه $X20 = \text{OFF} \rightarrow \text{ON}$ می شود، مقدار درون رجیسترهای D0 و D1 با هم جمع می شوند، و مجموع آنها در رجیسترهای D2 ذخیره می شود.

$$\begin{array}{r}
 \boxed{10} \text{ D0} \\
 + \boxed{5} \text{ D1} \\
 \hline
 \boxed{15} \text{ D2}
 \end{array}$$

- نحوه اجرای 16 بیتی

زمانیکه نتیجه جمع (D) برابر با "0" باشد، فلگ صفر $M9020 = \text{ON}$ می شود.

زمانیکه نتیجه جمع بیش از 32767 باشد، فلگ کری "ON" = M9022 می شود.
 زمانیکه نتیجه جمع کمتر از -32768 باشد، فلگ قرض "ON" = M9021 می شود.



- زمانیکه "ON" = X20 می شود، مقدار درون رجیسترهای (D1,D0) و (D3,D2) با هم جمع می شوند و نتیجه در رجیسترهای (D5,D4) ذخیره می شود.

$$\begin{array}{r}
 \boxed{100,000} \text{ (D1,D0)} \\
 + \boxed{-100} \text{ (D3,D2)} \\
 \hline
 \boxed{99,900} \text{ (D5,D4)}
 \end{array}$$

- نحوه اجرای 32 بیتی
- زمانیکه نتیجه جمع (D) برابر با "0" باشد، فلگ صفر "ON" = M9020 می شود.
- زمانیکه نتیجه جمع بیش از 2147483647 باشد، فلگ کری "ON" = M9022 می شود.
- زمانیکه نتیجه جمع کمتر از -2147483648 باشد، فلگ قرض "ON" = M9021 می شود.

* تفریق (SUB):

D	FNC 21 SUB	P		Subtraction (S1) - (S2) → (D)	M	VB	VH
					○	○	○

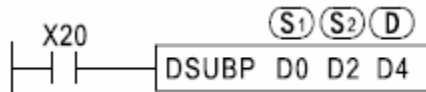
Operand	Devices															
	X	Y	M	S	K _n X	K _n Y	K _n M	K _n S	T	C	D	SD	P	V,Z	K,H	VZ index
S1					○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○
S2					○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○
D						○	○	○	○	○	○	○		○		○

S1: مقدار اولیه
S2: مقدار کسرشونده
D: باقیمانده

- زمانیکه $X20 = \text{OFF} \rightarrow \text{ON}$ می شود، مقدار درون رجیستر D1 از مقدار درون رجیستر D0 کسر می شود، و باقیمانده در رجیستر D2 ذخیره می شود.

$$\begin{array}{r}
 \boxed{10} \text{ D0} \\
 - \boxed{5} \text{ D1} \\
 \hline
 \boxed{5} \text{ D2}
 \end{array}$$

- نحوه اجرای 16 بیتی
 زمانیکه نتیجه جمع (D) برابر با "0" باشد، فلگ صفر $M9020 = \text{ON}$ می شود.
 زمانیکه نتیجه جمع بیش از 32767 باشد، فلگ کری $M9022 = \text{ON}$ می شود.
 زمانیکه نتیجه جمع کمتر از -32768 باشد، فلگ قرض $M9021 = \text{ON}$ می شود.




- زمانیکه $X20 = \text{ON}$ می شود، مقدار درون رجیسترهای (D3, D2) از مقدار درون رجیسترهای (D1, D0) کم می شود و نتیجه در رجیسترهای (D5, D4) ذخیره می شود.


$$\begin{array}{r}
 \boxed{100,000} \text{ (D1,D0)} \\
 - \boxed{-100} \text{ (D3,D2)} \\
 \hline
 \boxed{100,100} \text{ (D5,D4)}
 \end{array}$$

- نحوه اجرای 32 بیتی
 زمانیکه نتیجه جمع (D) برابر با "0" باشد، فلگ صفر $M9020 = \text{ON}$ می شود.
 زمانیکه نتیجه جمع بیش از 2147483647 باشد، فلگ کری $M9022 = \text{ON}$ می شود.
 زمانیکه نتیجه جمع کمتر از -2147483648 باشد، فلگ قرض $M9021 = \text{ON}$ می شود.

* ضرب (MUL):

D	FNC 22 MUL	P		Multiplication (S1) × (S2) → (D+1, D)	M	VB	VH
					○	○	○

Operand	Devices																
	X	Y	M	S	K _n X	K _n Y	K _n M	K _n S	T	C	D	SD	P	V,Z	K,H	VZ index	
S1					○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	
S2					○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	
D											○					○	



S1 : مقدار شماره ۱

S2 : مقدار شماره ۲

D : نتیجه ضرب

- زمانیکه X20="ON" می شود, مقدار دون رجیسترهای D0 و D1 در هم ضرب می شوند, و نتیجه ضرب در رجیسترهای (D3,D2) ذخیره می شود.

$$\begin{array}{r}
 \boxed{10} \text{ D0} \\
 \times \boxed{5} \text{ D1} \\
 \hline
 \boxed{50} \text{ (D3,D2)}
 \end{array}$$

- حاصلضرب دو داده 16 بیتی , 32 بیت است.
- با ارزش ترین بیت در یک نتیجه حاصلضرب 32 بیتی , مثبت یا منفی بودن حاصلضرب را نشان می دهد. ("0" نشان دهنده مثبت و "1" نشان دهنده منفی است).




- زمانیکه X20="ON" می شود, مقدار درون رجیسترهای (D1,D0) و (D3,D2) در هم ضرب می شوند و حاصلضرب در رجیسترهای (D7,D6,D5,D4) ذخیره می شود.


$$\begin{array}{r}
 \boxed{100,000} \text{ (D1,D0)} \\
 \times \boxed{-10} \text{ (D3,D2)} \\
 \hline
 \boxed{-1,000,000} \text{ (D7,D6,D5,D4)}
 \end{array}$$

- حاصلضرب دو داده 32 بیتی، 64 بیت است.
- با ارزش ترین بیت در یک نتیجه حاصلضرب 64 بیتی، مثبت یا منفی بودن حاصلضرب را نشان می دهد. ("0" نشان دهنده مثبت و "1" نشان دهنده منفی است.)

* تقسیم (DIV):

D	FNC 23 DIV	P		DIVP (S1) (S2) (D)	Division (S1) ÷ (S2) → (D),(D+1)	M	VB	VH
						○	○	○

Operand	Devices																
	X	Y	M	S	K _n X	K _n Y	K _n M	K _n S	T	C	D	SD	P	V,Z	K,H	VZ index	
S1					○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	
S2					○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	
D											○					○	

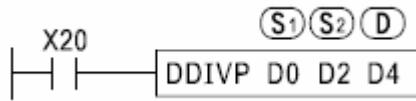


S1: مقدار اولیه
S2: مقدار تقسیم شونده
D: خارج قسمت و باقیمانده

- زمانیکه X20="OFF" → "ON" می شود، مقدار درون رجیستر D0 بر مقدار درون رجیستر D1 تقسیم می شود، خارج قسمت در رجیستر D2 و باقیمانده در رجیستر D3 ذخیره می شود.

$$\begin{array}{r}
 \boxed{10} \text{ D0} \\
 \div \boxed{-3} \text{ D1} \\
 \hline
 \text{خارج قسمت} \boxed{-3} \text{ D2} \\
 \text{باقیمانده} \boxed{1} \text{ D3}
 \end{array}$$

- در حالتیکه خارج قسمت و باقیمانده 16 بیتی باشند، با ارزش ترین بیت مثبت یا منفی بودن را نشان می دهد. ("0" نشان دهنده مثبت و "1" نشان دهنده منفی است.)



- زمانی که $X20 = \text{OFF} \rightarrow \text{ON}$ می شود، مقدار درون رجیسترهای (D1,D0) را بر (D3,D2) تقسیم می کند و خارج قسمت را در رجیسترهای (D5,D4) و باقیمانده را در رجیسترهای (D7,D6) ذخیره می کند.

	- 300	(D1,D0)
÷	- 11	(D3,D2)
خارج قسمت	27	(D5,D4)
باقیمانده	- 3	(D7,D6)

- در حالتیکه خارج قسمت و باقیمانده 32 بیتی باشند، باارزش ترین بیت مثبت یا منفی بودن را نشان می دهد. ("0" نشان دهنده مثبت و "1" نشان دهنده منفی است).



توجه :

- اگر مقدار تقسیم شونده برابر با "0" باشد، PLC خطای عملکرد در نظرمی گیرد.
- در صورتیکه مقدار اولیه و تقسیم شونده هر دو مثبت (یا هر دو منفی) باشند، خارج قسمت به طور اتوماتیک مثبت میشود .
- درحالیکه اگر مقدار اولیه و تقسیم شونده یکی مثبت و دیگری منفی باشد، خارج قسمت به طور اتوماتیک منفی میشود.
- اگر مقسوم مثبت باشد باقیمانده مثبت است، در حالیکه اگر مقسوم منفی باشد باقیمانده منفی است.

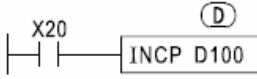
* تغییر یک واحد :

یک واحد افزایش (INC)

یک واحد کاهش (DEC)

D	FNC 24 INC	P		Increment (D)+1 → (D)	M	VB	VH
					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
D	FNC 25 DEC	P		Decrement (D) - 1 → (D)	M	VB	VH
					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Operand	Devices															
	X	Y	M	S	K _n X	K _n Y	K _n M	K _n S	T	C	D	SD	P	V,Z	K,H	VZ index
D						<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>		<input type="radio"/>

 **D : ابزار مقصد**

- زمانیکه "ON" → "OFF" = X20 می شود، مقدار درون رجیستر D100 با مقدار "1" جمع می شود.
- اگر دستور از نوع پالس نباشد (P) ، مقدار درون D100 در هر سیکل اسکن برنامه یکبار با "1" جمع می شود.
- در یک اجرای 16 بیتی، زمانیکه مقدار به "32767+" برسد، افزایش یک واحدی بعدی مقدار "32768-" را در ابزار مقصد می نویسد.
- در یک اجرای 32 بیتی، زمانیکه مقدار به "2147483647+" برسد، افزایش یک واحدی بعدی مقدار "2147483648-" را در ابزار مقصد می نویسد.
- نتیجه اجرای این دستور در هیچ یک از فلگ ها تغییری ایجاد نمی کند.



- زمانیکه "ON" → "OFF" = X20 می شود، مقدار درون رجیستر D101 یکی کم می شود.
- اگر دستور از نوع پالس نباشد (P) ، مقدار درون D101 در هر سیکل اسکن برنامه یکی کم می شود.
- در یک اجرای 16 بیتی، زمانیکه مقدار به "32768-" برسد، کاهش یک واحدی بعدی مقدار "32767+" را در ابزار مقصد می نویسد.
- در یک اجرای 32 بیتی، زمانیکه مقدار به "2147483648-" برسد، کاهش یک واحدی بعدی مقدار "2147483647+" را در ابزار مقصد می نویسد.
- نتیجه اجرای این دستور در هیچ یک از فلگ ها تغییری ایجاد نمی کند.

* محاسبات منطقی:

D	FNC 26 WAND	P		DWANDP (S ₁) (S ₂) (D)	Logic Word AND (S ₁)^(S ₂) → (D)	M	VB	VH
						<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
D	FNC 27 WOR	P		DWORP (S ₁) (S ₂) (D)	Logic Word OR (S ₁)∨(S ₂) → (D)	M	VB	VH
						<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
D	FNC 28 WXOR	P		DWXORP (S ₁) (S ₂) (D)	Logic Word exclusive OR (S ₁)⊕(S ₂) → (D)	M	VB	VH
						<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Operand	Devices															
	X	Y	M	S	K _n X	K _n Y	K _n M	K _n S	T	C	D	SD	P	V,Z	K,H	VZ index
S ₁					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
S ₂					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
D						<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>		<input type="radio"/>



S₁: مقدار شماره ۱

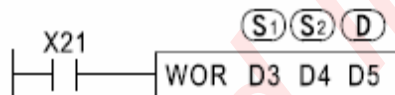
S₂: مقدار شماره ۲

D: نتیجه محاسبه

- زمانیکه X20="ON" می شود, 16 بیت رجیسترهای D0 و D1 عمل AND منطقی را با هم انجام می دهند و نتیجه را در رجیستر D2 ذخیره می کند.

AND منطقی: $0^0=0, 0^1=0, 1^0=0, 1^1=1$

0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	D0
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	D1
0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	D2



S₁: مقدار شماره ۱

S₂: مقدار شماره ۲

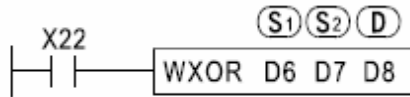
D: نتیجه محاسبه

- زمانیکه X21="ON" می شود, 16 بیت رجیسترهای D3 و D4 عمل OR منطقی را با هم انجام می دهند و نتیجه را در رجیستر D5 ذخیره می کند.

OR منطقی:

$$0\vee 0=0, 0\vee 1=0, 1\vee 0=0 \text{ and } 1\vee 1=1$$

0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	D3
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	D4
0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	D5



S1 : مقدار شماره ۱

S2 : مقدار شماره ۲

D : نتیجه محاسبه

- زمانیکه "ON" = X22 می شود، 16 بیت رجیسترهای D6 و D7 عمل XOR منطقی را با هم انجام می دهند و نتیجه را در رجیستر D8 ذخیره می کند.
- XOR منطقی:

$$0 \vee 0 = 0, 0 \vee 1 = 1, 1 \vee 0 = 1 \text{ and } 1 \vee 1 = 0;$$

0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	D6
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	D7
0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	D8

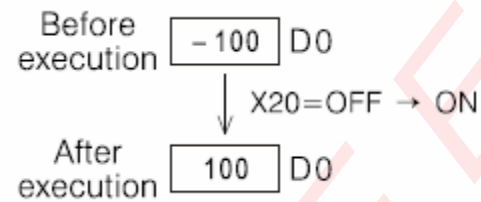
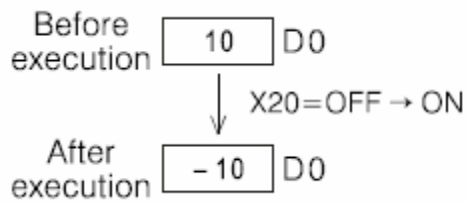
* قرینه (NEG) :

D	FNC 29 NEG	P		Negation $(\bar{D}) + 1 \rightarrow (D)$	M	VB	VH
					○	○	

Operand	Devices																
	X	Y	M	S	K _n X	K _n Y	K _n M	K _n S	T	C	D	SD	P	V,Z	K,H	VZ index	
D									○	○	○	○	○		○		○

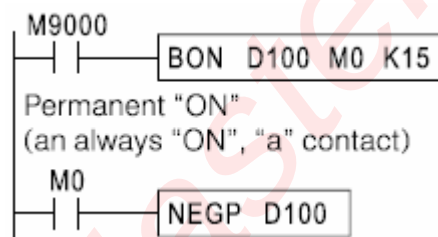
D : ابزاری که باید قرینه شود.

- زمانیکه "ON" = X20 → "OFF" می شود، هر تک بیت D0 قرینه می شود ("0" به "1" و بالعکس تبدیل می شود.) و سپس با "1" جمع می شود. و نتیجه در D0 ذخیره می شود.



- برنامه زیر قدرمطلق D100 را تولید می کند :

اگر بیت 15 (با ارزش ترین بیت) D100 برابر با "1" باشد, "M0="ON" می شود و D100 قرینه می گردد. و در صورتیکه بیت 15 (با ارزش ترین بیت) D100 برابر با "0" باشد, "M0="OFF" می شود و D100 تغییری نمی کند. در واقع این فرمان مقدار مثبت را تغییر نمی دهد و مقدار منفی را به مثبت تبدیل می کند. (محاسبه قدر مطلق)



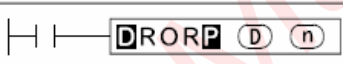

Rotary and Shift Instructions

FNC No.	Instruction Title			Function	Applicable PLC Type		
	D		P		M	VB	VH
30	D	ROR	P	Rotation Right	○	○	○
31	D	ROL	P	Rotation Left	○	○	○
32	D	RCR	P	Rotation Right with Carry	○	○	○
33	D	RCL	P	Rotation Left with Carry	○	○	○
34		SFTR	P	Bit Shift Right	○	○	○
35		SFTL	P	Bit Shift Left	○	○	○
36		WSFR	P	Word Shift Right	○	○	
37		WSFL	P	Word Shift Left	○	○	
38		SFWR	P	Shift Register Write (FIFO Write)	○	○	○
39		SFRD	P	Shift Register Read (FIFO Read)	○	○	○

* چرخش :

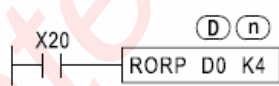
چرخش به راست (ROR)

چرخش به چپ (ROL)

D	FNC 30 ROR	P		Rotation Right	M	VB	VH
					○	○	○
D	FNC 31 ROL	P		Rotation Left	M	VB	VH
					○	○	○

Operand	Devices															
	X	Y	M	S	K _n X	K _n Y	K _n M	K _n S	T	C	D	SD	P	V,Z	K,H	VZ index
D						○	○	○	○	○	○	○		○		○
n															○	

• The 16-bit instruction n=1 ~ 16 • The 32-bit instruction n=1 ~ 32
 • When D is designated as K_nY, K_nM and K_nS, the 16-bit instruction can only designate K4Y, K4M and K4S, while the 32-bit instruction can only designate K8Y, K8M and K8S



D : ابزاری که باید چرخانده شود

n : تعداد بیت‌هایی که باید چرخانده شوند

• در این دستور n بیت از ابزار D به راست چرخانده می شوند.

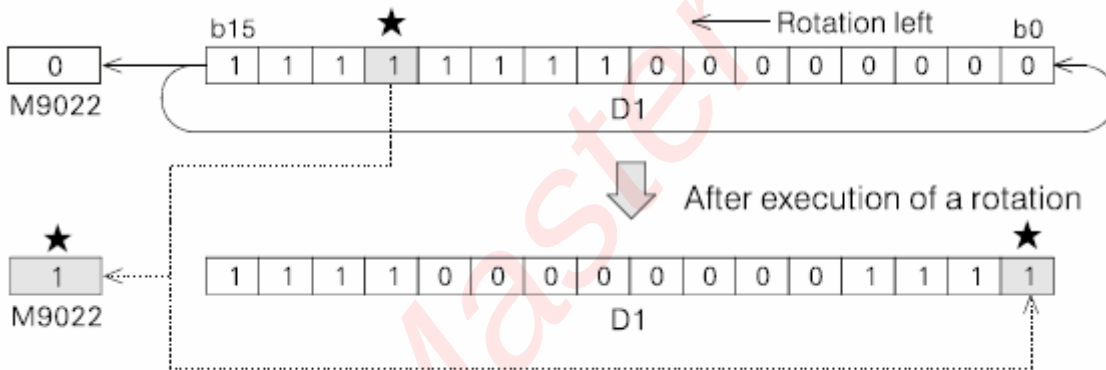
Rotary & Shift Instruction

- زمانیکه $X20 = \text{OFF} \rightarrow \text{ON}$ می شود، 4 بیت از داده 16 بیتی D0 به راست چرخانده می شود، و وضعیت داده چرخانده شده (آخرین بیت) در فلگ کری M9022 ذخیره می شود.



D : ابزاری که باید چرخانده شود
n : تعداد بیتهایی که باید چرخانده شوند

- در این دستور n بیت از ابزار D به چپ چرخانده می شوند.
- زمانیکه $X21 = \text{OFF} \rightarrow \text{ON}$ می شود، 4 بیت از داده 16 بیتی D1 به چپ چرخانده می شود، و وضعیت داده چرخانده شده (آخرین بیت) در فلگ کری M9022 ذخیره می شود.



* چرخش با ، کری (Carry) :

چرخش به راست با کری (RCR)

چرخش به چپ با کری (RCL)

Rotary & Shift Instruction

D	FNC 32 RCR	P	$\text{H} \text{---} \text{H} \text{---} \text{DRCRP} \text{ } \text{D} \text{ } \text{n}$	Rotation Right with Carry	M	VB	VH
					○	○	○
D	FNC 33 RCL	P	$\text{H} \text{---} \text{H} \text{---} \text{DRCLP} \text{ } \text{D} \text{ } \text{n}$	Rotation Left with Carry	M	VB	VH
					○	○	○

Operand	Devices															
	X	Y	M	S	K _n X	K _n Y	K _n M	K _n S	T	C	D	SD	P	V,Z	K,H	VZ index
D						○	○	○	○	○	○	○		○		○
n															○	

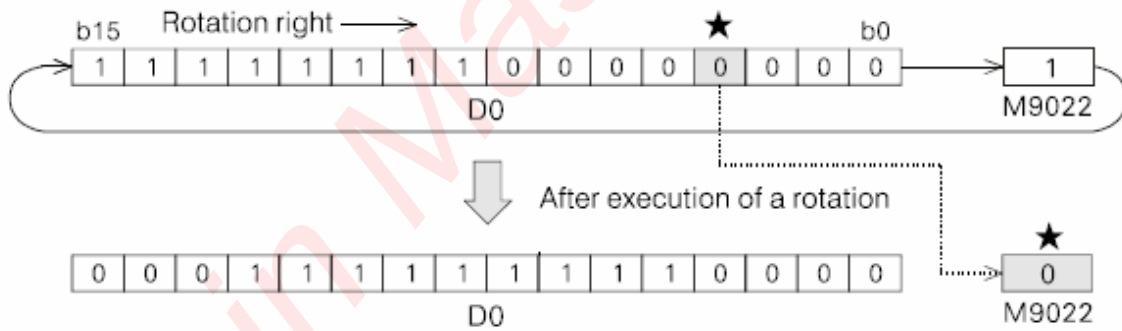
• The 16-bit instruction n=1~16 • The 32-bit instruction n=1~32
 • When D is designated as K_nY, K_nM and K_nS, the 16-bit instruction can only designate K4Y, K4M and K4S, while the 32-bit instruction can only designate K8Y, K8M and K8S

$\text{X20} \text{---} \text{H} \text{---} \text{H} \text{---} \text{RCRP} \text{ } \text{D0} \text{ } \text{K4}$

D : ابزاری که باید چرخانده شود

n : تعداد بیت‌هایی که باید چرخانده شوند

- در این دستور n بیت از ابزار D به راست چرخانده می شوند و برای چرخاندن بیت کری M9022 را نیز در نظر می گیرد.
- زمانی که X20="OFF" → "ON" می شود، 4 بیت از داده 16 بیتی D0 به راست چرخانده می شود، و 4 بیت شامل فلگ کری M9022 نیز می شود.

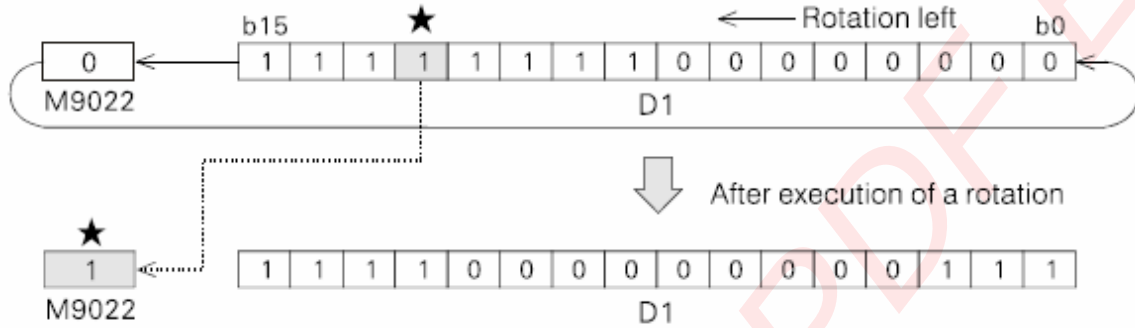


D : ابزاری که باید چرخانده شود
n : تعداد بیت‌هایی که باید چرخانده شوند

- در این دستور n بیت از ابزار D به چپ چرخانده می شوند و برای چرخاندن بیت کری M9022 را نیز در نظر می گیرد.

Rotary & Shift Instruction





- زمانیکه X21="OFF" → "ON" می شود، 4 بیت از داده 16 بیتی D1 به چپ چرخانده می شود، و 4 بیت شامل فلگ کری M9022 نیز می شود.



* شیفت دادن بیت

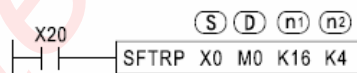
شیفت بیت به راست (SFTR)

شیفت بیت به چپ (SFTL)

FNC 34 SFTR	P	  SFTRP (S) (D) (n1) (n2)	Bit Shift Right	M	VB	VH
				○	○	○
FNC 35 SFTL	P	  SFTLP (S) (D) (n1) (n2)	Bit Shift Left	M	VB	VH
				○	○	○

Operand	Devices															
	X	Y	M	S	K _{nX}	K _{nY}	K _{nM}	K _{nS}	T	C	D	SD	P	V,Z	K,H	VZ index
S	○	○	○	○												○
D		○	○	○												○
n1															○	
n2															○	

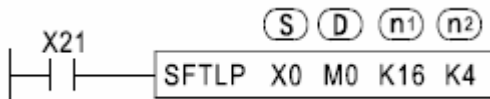
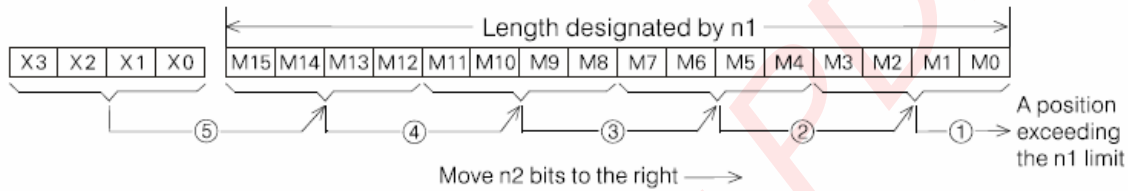
• n1=1 ~ 1024 • n2=1 ~ n1



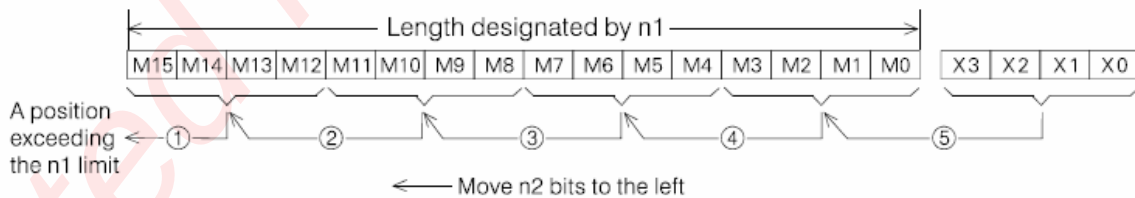
- S: نوع ابزار و شماره اولین محلی که باید منتقل شود
- D: نوع ابزار و شماره اولین محلی که باید شیفت داده شود
- n1: طول داده ای که باید شیفت داده شود
- n2: تعداد بیت ها در یک شیفت

Rotary & Shift Instruction

- طول $n1$ بیت از ابزار D ، به $n2$ بیت تقسیم شده و به راست منتقل می شود. و ابزار S به عنوان خروجی تکمیل کننده بیت در زمان شیفت استفاده می شود.
- زمانیکه $X20 = \text{''OFF''} \rightarrow \text{''ON''}$ می شود، ابزاری که شامل $M0 \sim M15$ (16 بیت) است، 4 بیت را به راست منتقل می کند؛ و بیت های $X0 \sim X3$ برای تکمیل بیت خروجی به محل $M12 \sim M15$ منتقل می شود.



- طول $n1$ بیت از ابزار D ، به $n2$ بیت تقسیم شده و به چپ منتقل می شود. و ابزار S به عنوان خروجی تکمیل کننده بیت در زمان شیفت استفاده می شود.
- زمانیکه $X21 = \text{''OFF''} \rightarrow \text{''ON''}$ می شود، ابزاری که شامل $M0 \sim M15$ (16 بیت) است، 4 بیت را به چپ منتقل می کند؛ و بیت های $X0 \sim X3$ برای تکمیل بیت خروجی به محل $M0 \sim M3$ منتقل می شود.



Rotary & Shift Instruction

* شیفت به راست عبارت (WSFR):

FNC 36 WSFR	P	WSFRP (S) (D) (n1) (n2)	Word Shift Right	M	VB	VH
				○	○	

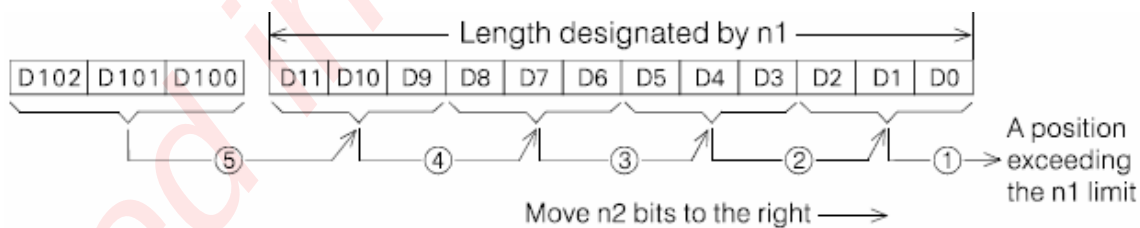
Operand	Devices															
	X	Y	M	S	K _n X	K _n Y	K _n M	K _n S	T	C	D	SD	P	V,Z	K,H	VZ index
S					○	○	○	○	○	○	○					○
D						○	○	○	○	○	○					○
n1															○	
n2															○	

• n1=1 ~ 512 • n2=1 ~ n1

X20	(S) (D) (n1) (n2)
WSFRP D100 D0 K12 K3	

S: نوع ابزار و شماره اولین محلی که باید منتقل شود
D: نوع ابزار و شماره اولین محلی که باید شیفت داده شود
n1: طول داده ای که باید شیفت داده شود
n2: تعداد بیت ها در یک شیفت

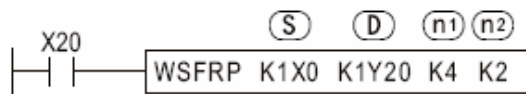
- در این دستور عبارتی به طول n1 از ابزار D در نظر گرفته می شود، و عبارتی به طول n2 از آن را به راست منتقل می کند. و ابزار S به عنوان خروجی تکمیل کننده عبارت در زمان شیفت استفاده می شود.
- زمانیکه X20="OFF" → "ON" می شود، ابزاری که شامل D0~D11 (عبارتی به طول 12) است، عبارتی به طول 3 را به راست منتقل می کند؛ و D100~D102 برای تکمیل عبارت خروجی به محل D9~D11 منتقل می شود.



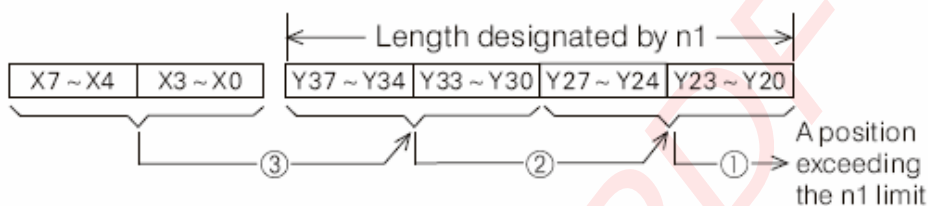
توجه:

- ابزارهایی که برای S, D در نظر گرفته می شوند، باید از یک نوع باشند (هر دو ابزار بیتی یا ابزار عبارتی).
- زمانیکه S, D ابزار بیتی هستند، ارقام K آنها باید یکسان باشند.

Rotary & Shift Instruction



The digits designated by (S) and (D) must be the same.



* شیفت به چپ عبارت (WSFP):

FNC 37 WSFL	P	WSFLP (S) (D) (n1) (n2)	Word Shift Left	M	VB	VH
				○	○	

Operand	Devices													V,Z	K,H	VZ index	
	X	Y	M	S	K _n X	K _n Y	K _n M	K _n S	T	C	D	SD	P				
S					○	○	○	○	○	○	○						○
D						○	○	○	○	○	○						○
n1																	○
n2																	○

• n1=1 ~ 512 • n2=1 ~ n1

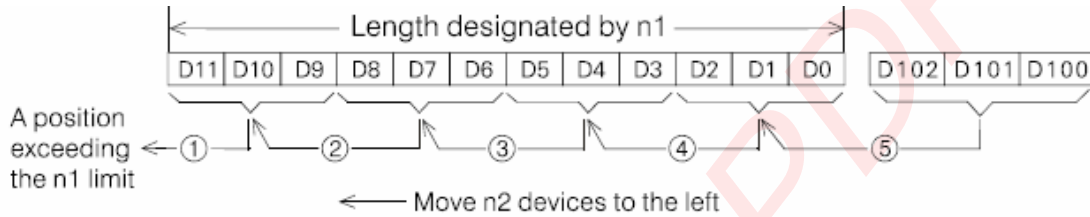
X21	WSFLP (S) (D) (n1) (n2)
	D100 D0 K12 K3

S: نوع ابزار و شماره اولین محلی که باید منتقل شود
D: نوع ابزار و شماره اولین محلی که باید شیفت داده شود
n1: طول داده ای که باید شیفت داده شود
n2: تعداد بیت ها در یک شیفت

- در این دستور عبارتی به طول n1 از ابزار D در نظر گرفته می شود , و عبارتی به طول n2 از آن را به چپ منتقل می کند. و ابزار S به عنوان خروجی تکمیل کننده عبارت در زمان شیفت استفاده می شود.

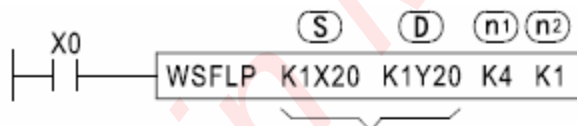
Rotary & Shift Instruction

- زمانیکه $X21="OFF" \rightarrow "ON"$ می شود، ابزاری که شامل $D0 \sim D11$ (عبارتی به طول 12) است، عبارتی به طول 3 را به چپ منتقل می کند؛ و $D100 \sim D102$ برای تکمیل عبارت خروجی به محل $D0 \sim D2$ منتقل می شود.

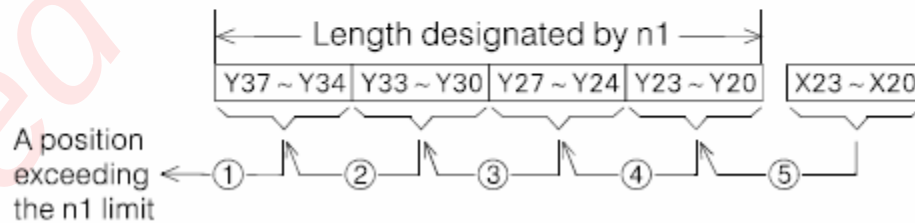


توجه:

- ابزارهایی که برای S, D در نظر گرفته می شوند، باید از یک نوع باشند (هر دو ابزار بیتی یا ابزار عبارتی).
- زمانیکه S, D ابزار بیتی هستند، ارقام K آنها باید یکسان باشند.



The digits designated by **(S)** and **(D)** must be the same.



* نوشتن بر روی رجیستر (SFWR):

FNC 38 SFWR	P		Shift Register Write (FIFO Write)	M ○	VB ○	VH ○
----------------	---	---	--------------------------------------	--------	---------	---------

Operand	Devices															
	X	Y	M	S	K _n X	K _n Y	K _n M	K _n S	T	C	D	SD	P	V,Z	K,H	VZ index
S					○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○
D									○	○	○					○
n															○	

• n=2~512

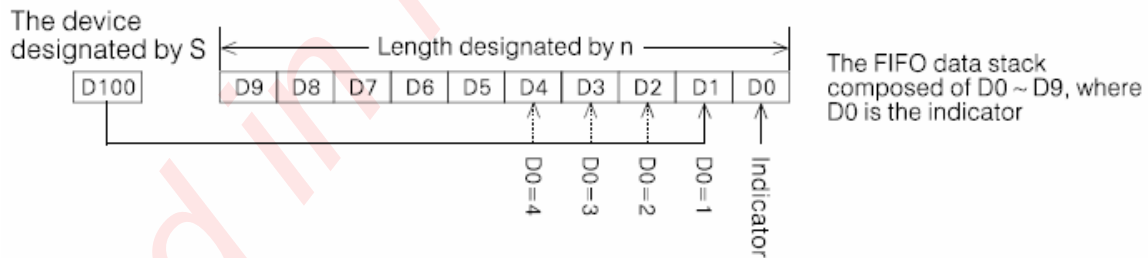


S: ابزاری که داده درون آن بر روی استک داده ها نوشته می شود.

D: شماره اولین محل استک داده ها

n: طول استک داده ها

- استک داده که شامل n عبارت است و با D شروع می شود، استک داده FIFO در نظر گرفته می شود. اولین محل استک داده های FIFO، به عنوان شاخص در نظر گرفته می شود. زمانیکه این دستور فعال می شود، محتوای درون شاخص با "1" جمع می شود، سپس محتوای درون S به محلی از استک داده ها که شاخص نشان می دهد منتقل می گردد.




- فرض کنید "D0=0" است. زمانیکه "X20=OFF" → "ON" می شود، محتوای درون "D0=1" می شود و محتوای درون D100 به D1 منتقل می شود. اگر دوباره "X20=OFF" → "ON" شود، محتوای درون "D0=2" می شود و محتوای درون D100 به D2 منتقل می شود.

Rotary & Shift Instruction

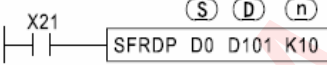
- D0 آدرس محلی از استک داده های FIFO که بر روی آن محتوای S نوشته می شود را ذخیره می کند. این روند تا $D0 \geq (n-1)$ انجام می شود. ولی اگر دستور دوباره فعال شود، داده دیگر جایی نوشته نمی شود، و مقدار D0 نیز تغییر نمی کند و فلگ کری $M9022="ON"$ می شود.
- این دستور (SFWR) معمولا همراه با دستور (SFRD) استفاده می شود، تا بر روی خواندن/نوشتن بر روی استک داده FIFO کنترل داشته باشد.

* خواندن از روی رجیستر (SFRD):

FNC 39 SFRD	P		Shift Register Read (FIFO REad)	M	VB	VH
				○	○	○

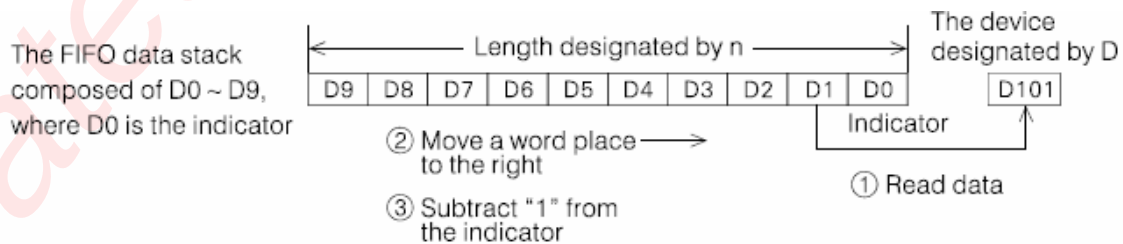
Operand	Devices															
	X	Y	M	S	K _n X	K _n Y	K _n M	K _n S	T	C	D	SD	P	V,Z	K,H	VZ index
S									○	○	○					○
D						○	○	○	○	○	○			○		○
n															○	

• n=2~512

	S	D	n
---	---	---	---

S : شماره اولین محل استک داده ها
D : ابزاری که داده درون استک داده ها را می خواند
n : طول استک داده ها

- استک داده که شامل n عبارت است و با S شروع می شود، استک داده FIFO در نظر گرفته می شود. اولین محل استک داده های FIFO ، به عنوان شاخص در نظر گرفته می شود. زمانیکه این دستور فعال می شود، محتوای درون دومین محل استک داده ها به درون D منتقل می شود، سپس استک داده های FIFO یک عبارت به راست منتقل می شود، و مقدار "1" از محتوای درون شاخص کم می شود.



Rotary & Shift Instruction

- فرض کنید $D0=5$ است. زمانیکه $X21=OFF \rightarrow ON$ می شود، محتوای درون $D1$ به درون $D101$ منتقل می شود، و $D1 \sim D9$ یک عبارت به راست منتقل می شوند و محتوای درون $D0=4$ می شود. اگر دوباره $X21=OFF \rightarrow ON$ شود، محتوای درون $D1$ به درون $D101$ منتقل می شود، و $D1 \sim D9$ یک عبارت به راست منتقل می شوند و محتوای درون $D0=3$ می شود.
- زمانیکه محتوای درون $D0=0$ می شود، اگر دستور دوباره فعال شود، داده دیگر خوانده نمی شود، و مقدار $D101$ نیز تغییر نمی کند و فلگ کری $M9022=ON$ می شود.
- این دستور (SFRD) معمولاً همراه با دستور (SFWR) استفاده می شود، تا بر روی خواندن/نوشتن بر روی استک داده FIFO کنترل داشته باشد.

Data Operation Instructions

FNC No.	Instruction Title			Function	Applicable PLC Type		
	D		P		M	VB	VH
40		ZRST	P	Zone Reset	○	○	○
41		DECO	P	Decode	○	○	○
42		ENCO	P	Encode	○	○	○
43	D	SUN	P	The Sum of active bits	○	○	
44	D	BON	P	Check specified bit status	○	○	
45	D	MEAN	P	Mean	○	○	
46		ANS		Timed Annunciator set	○	○	
47		ANR	P	Annunciator Reset	○	○	
48	D	SQR	P	Square Root	○	○	
49	D	FLT	P	BIN integer → Binary floating point format	○	○	

* ریست کردن یک بازه (ZRST):

FNC 40 ZRST	P	Zone Reset	M	VB	VH
			○	○	○

Operand	Devices															
	X	Y	M	S	K _n X	K _n Y	K _n M	K _n S	T	C	D	SD	P	V,Z	K,H	VZ index
D1	○	○	○	○					○	○	○					○
D2		○	○	○					○	○	○					○

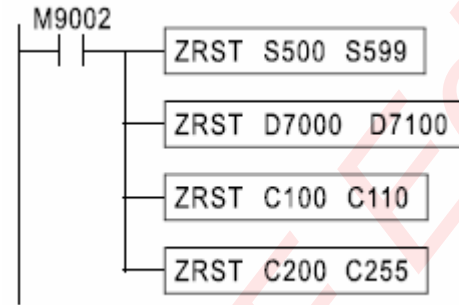
- The ID number of device D1 must be less than or equal to (≤) the device D2.
- D1 and D2 have to designate the device of the same type.

D1: حد پایین بازه ای که باید ریست شود.
D2: حد بالا بازه ای که باید ریست شود.

Permanent "ON"
 (an always "ON", "a" contact)


- زمانیکه "STOP" → "RUN" PLC می شود، در هر سیکل اسکن "ON" = M9022 می شود؛ و همه کوپل ها (M2000~M2499) ریست می شوند.

Data Operation Instructions




- $D1, D2$ باید ابزار یکسان در نظر گرفته شوند، و شماره ابزار $D1$ باید کوچکتر یا مساوی $D2$ باشد ($D1 \leq D2$). اگر شماره $D1 > D2$ باشد، تنها ابزار $D2$ ریست می شود.
- این دستور می تواند کانتورهای 32 بیتی را نیز ریست کند. ولی اگر $D1$ یک کانتور 16 بیتی باشد نمی توان $D2$ را کانتور 32 بیتی در نظر گرفت.

* کد برداری (DECO) :

FNC 41 DECO	P		Decode	M	VB	VH
				<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

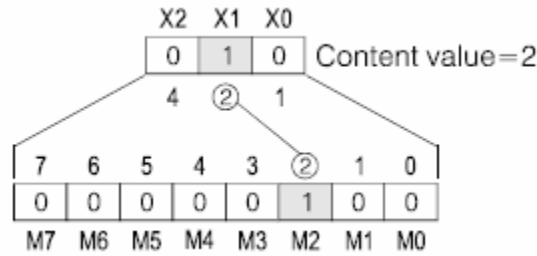
Operand	Devices															
	X	Y	M	S	K _n X	K _n Y	K _n M	K _n S	T	C	D	SD	P	V,Z	K,H	VZ index
S	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
D		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>		<input type="radio"/>
n															<input type="radio"/>	

• n=1 ~ 8, if d is a bit device. • n=1 ~ 4, if D is a word device.

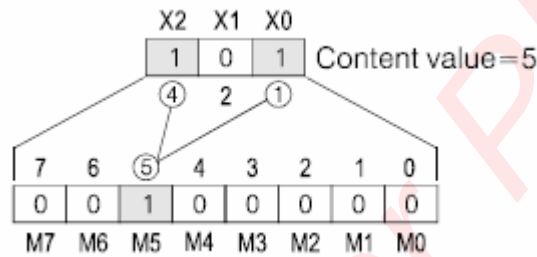
	S : ابزار مرجع
	D : ابزار مقصد که نتیجه دیکد کردن در آن ذخیره می شود.
	n : طول بیت های دیکدینگ

- در این مثال، D یک ابزار بیتی است که (2^n) بیت متوالی را که با D شروع می شود، در D نتیجه دیکدینگ ذخیره می شود.
- با فرض اینکه مقدار درون $X0 \sim X2$ برابر 2 باشد، زمانیکه $X20 = "OFF" \rightarrow "ON"$ می شود، این دستور محتوای درون $X0 \sim X2$ را دیکد می کند و نتیجه را در $M0 \sim M7$ ذخیره میکند یعنی $M2 = "ON"$ می شود.

Data Operation Instructions



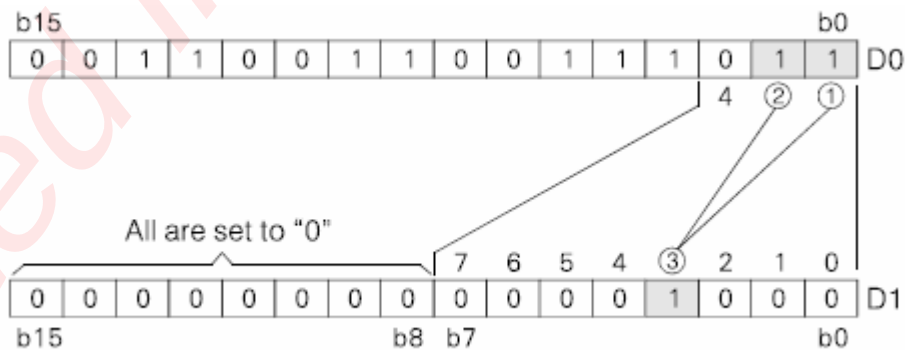
- با فرض اینکه مقدار درون $X0 \sim X2$ برابر 5 باشد، زمانیکه $X20 = \text{OFF} \rightarrow \text{ON}$ می شود، این دستور محتوای درون $X0 \sim X2$ را دیکد می کند و نتیجه را در $M0 \sim M7$ ذخیره میکند یعنی $M5 = \text{ON}$ می شود.




- در این مثال، D یک ابزار بیتی است، بنابراین n در رنج 1~8 است. اگر $n=8$ باشد، 256 بیت از D اشغال می شود.



- در این مثال، D یک ابزار بیتی است، بنابراین n در رنج 1~4 است.
- زمانیکه $X20 = \text{OFF} \rightarrow \text{ON}$ شود، این دستور مقدار درون $D0$ از $b0 \sim b2$ را دیکد می کند و نتیجه را در $D1$ از $b0 \sim b7$ منتقل می کند. سایر بیت ها که استفاده نمی شوند ($b8 \sim b15$)، "0" می شوند.




* کد گذاری (ENCO):

FNC 42 ENCO	P		Encode	M	VB	VH
				<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Operand	Devices															
	X	Y	M	S	K _n X	K _n Y	K _n M	K _n S	T	C	D	SD	P	V,Z	K,H	VZ index
S	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>		<input type="radio"/>
D									<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>		<input type="radio"/>
n															<input type="radio"/>	

• n=1~8, if S is a bit device. • n=1~4, if S is a word device.

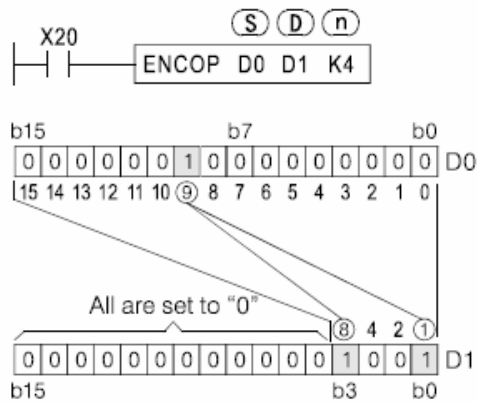
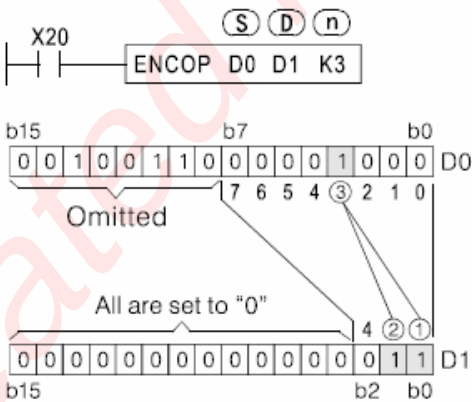
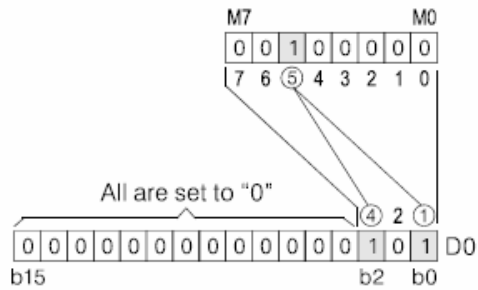
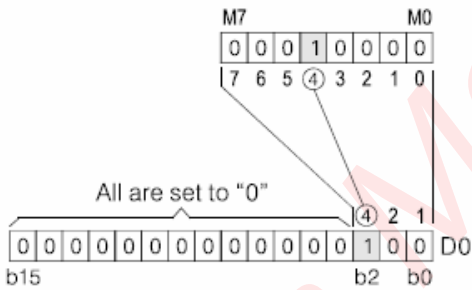
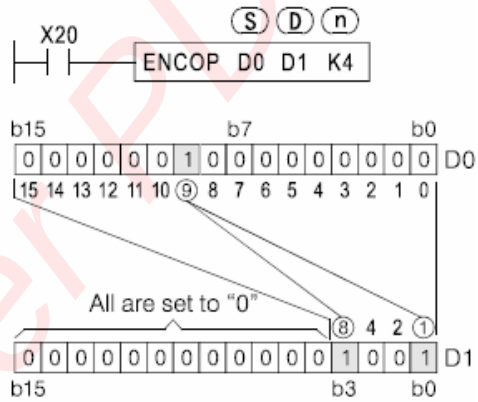
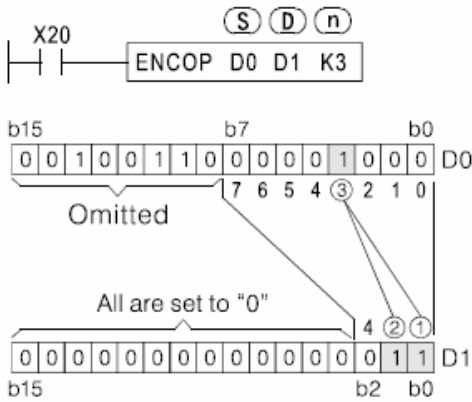
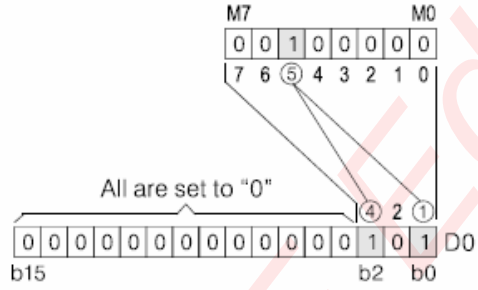
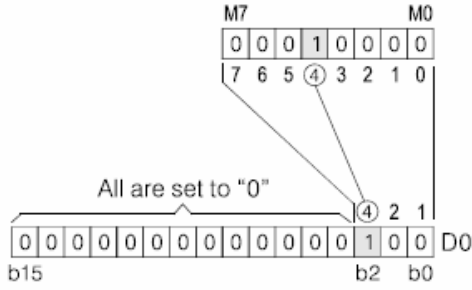
X20		(S) (D) (n)
	ENCOP M0 D0 K3	

S : ابزار مرجع
D : ابزار مقصد که نتیجه کد کردن در آن ذخیره می شود.
n : طول بیت های کدینگ

- زمانیکه X20="OFF" → "ON" شود، این دستور مقدار درون M0~M7 را کد می کند و نتیجه را در b0~b2 از D0 منتقل می کند. سایر بیت ها که استفاده نمی شوند (b3~b15) ، "0" می شوند.

Created in Master PDF Editor

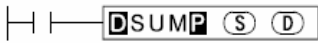
Data Operation Instructions



توجه:

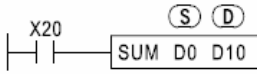
- اگر بیش از یک بیت از S برابر "1" باشد، برای کدگذاری، بیشترین مقدار در نظر گرفته می شود.
- اگر محتوای درون "S=0" باشد، PLC خطای عملکرد در نظر می گیرد.
- زمانیکه کنتاکت شرطی "OFF" شود، نتیجه کدگذاری (D) تغییر نمی کند.

* مجموع بیت های روشن (SUM):

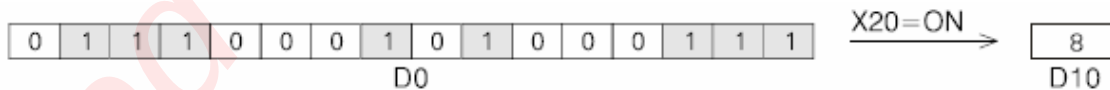
D	FNC 43 SUM	P		The sum of active ("ON") bits	M	VB	VH
					○	○	

Operand	Devices																
	X	Y	M	S	K _n X	K _n Y	K _n M	K _n S	T	C	D	SD	P	V,Z	K,H	VZ index	
S					○	○	○	○	○	○	○	○			○	○	○
D						○	○	○	○	○	○	○			○		○

S : ابزار مرجع
D : ابزار مقصد که نتیجه جمع در آن ذخیره می شود.




- زمانیکه "X20=ON" می شود، تعداد بیت هایی از D0 (16 بیت) که وضعیت "1" دارند را می شمارد، و نتیجه مجموع را در D10 ذخیره می کند. اگر همه 16 بیت D0 برابر "0" باشد، فلگ صفر "M9020=ON" می شود.



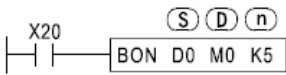
- برای داده 32 بیتی از دستور DSUM استفاده می شود، D نیز 2 رجیستر را اشغال می کند.

* چک کردن فعال بودن بیت (BON) :

D	FNC 44 BON	P		Check specified bit active ("ON") status	M	VB	VH
					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

Operand	Devices																
	X	Y	M	S	K _n X	K _n Y	K _n M	K _n S	T	C	D	SD	P	V,Z	K,H	VZ index	
S					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
D		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>													<input type="radio"/>
n															<input type="radio"/>		

• n=0 ~ 15, for a 16-bit instruction. • n=0 ~ 31, for a 32-bit instruction.

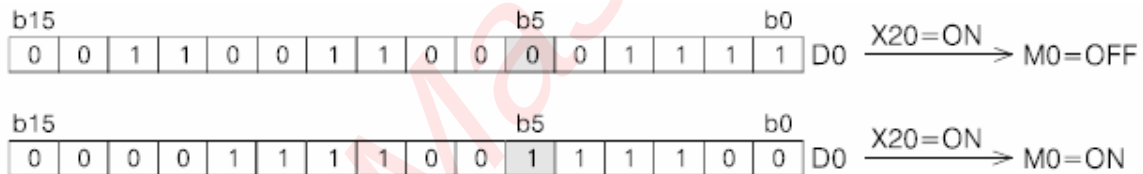


S : ابزار مرجع


D : ابزار مقصد که نتیجه در آن ذخیره می شود.

n : محل بیتی که چک می شود.

- این دستور وضعیت n امین بیت ابزار مرجع S را در ابزار مقصد D کپی می کند.
- زمانیکه X20="ON" می شود, b5 از D0 به M0 کپی می شود.
- زمانیکه X20="OFF" می شود, وضعیت M0 تغییر نمی کند.




* میانگین (MEAN) :

D	FNC 45 MEAN	P		Mean	M	VB	VH
					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

Operand	Devices															
	X	Y	M	S	K _n X	K _n Y	K _n M	K _n S	T	C	D	SD	P	V,Z	K,H	VZ index
S					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				<input type="radio"/>
D						<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>		<input type="radio"/>
n															<input type="radio"/>	

• n = 1 ~ 64



S : شماره اولین ابزاری که باید میانگین را تولید کند.

D : ابزار مقصد که میانگین در آن ذخیره می شود.

n : تعداد ابزارهای متوالی که میانگین را تولید می کنند.

- این دستور مجموع n ابزار متوالی که با S شروع می شوند را تقسیم بر n می کند و در D ذخیره می کند.
- زمانیکه X20="ON" می شود، مقدار میانگین 5 رجیستر متوالی D0~D4 در D10 ذخیره می شود.

$$\frac{(D0) + (D1) + (D2) + (D3) + (D4)}{5} \xrightarrow{X20=ON} (D10)$$

100	D0
150	D1
200	D2
88	D3
100	D4

$$X20=ON \rightarrow \boxed{127} \text{ D10}$$

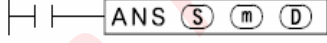
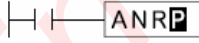
The remainder of the calculated mean is ignored. (Remainder=3)

- اگر در محاسبه میانگین باقیمانده حاصل شد، باقیمانده نادیده گرفته می شود.
- اگر شماره ابزار در نظر گرفته شده، بیش از رنج مجاز بود، تنها ابزارهایی که در رنج مجازند در نظر گرفته می شوند.

* تنظیم اعلام کننده:

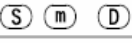
روشن کردن اعلام کننده زمان (ANS)

خاموش کردن اعلام کننده زمان (ANR)

FNC 46 ANS			Timed Annunciator Set	M	VB	VH
FNC 47 ANR	P		Annunciator Reset	M	VB	VH
				<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
				<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

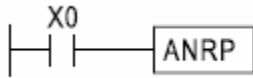
Operand	Devices															
	X	Y	M	S	K _n X	K _n Y	K _n M	K _n S	T	C	D	SD	P	V,Z	K,H	VZ index
s									<input type="radio"/>							<input type="radio"/>
m															<input type="radio"/>	
D				<input type="radio"/>												<input type="radio"/>

• S=T0~T199 • m=1~32767 • D=S900~S999

	X20	X21	ANS T0 K15 S900
---	-----	-----	-----------------

S : تایمر شناسایی آلام
m : زمان تایمر
D : اعلام کننده

- این دستور اختصاصا برای راه اندازی اعلام کننده خروجی استفاده می شود.
- زمانیکه X20,X21 به طور همزمان به مدت بیش از 1.5 ثانیه "ON" باشند, اعلام کننده "S900="ON" می شود. اگر بعد از اینکه "S900="ON" شد, X20 یا X21 قطع شد, کنتاکت "T0="OFF" می شود و مقدار آن صفر می شود, اما "S900="ON" باقی می ماند.
- زمانیکه X20,X21 به طور همزمان به مدت کمتر از 1.5 ثانیه "ON" باشند, سپس یکی از آنها قطع شود, مقدار "T0="0" می شود.



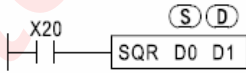
- این دستور اختصاصا برای ریست کردن اعلام کننده خروجی استفاده می شود. در هر زمان که دستور ANR اجرا شود, اعلام کننده هایی که فعالند, به ترتیب ریست می شوند.
- زمانیکه "X0="OFF" → "ON" می شود, دستور ANR اجرا می شود و اعلام کننده های فعال به ترتیب "OFF" می شوند.
- در صورتیکه دستور ANR اجرا شود و بیش از یک اعلام کننده فعال باشد, اعلام کننده ای که مدت زمان کمتری فعال بوده, ریست می شود. اگر دستور ANR دوباره اجرا شود, اعلام کننده ای که مدت زمان کمتری در این زمان فعال بوده (دومین کم فعال), ریست می شود.

* جذر (SQR) :

D	FNC 48 SQR	P		S SQR P (S) (D)	Square Root	M	VB	VH								
						○	○									
Operand		Devices														
	X	Y	M	S	K _n X	K _n Y	K _n M	K _n S	T	C	D	SD	P	V,Z	K,H	VZ index
S											○				○	
D											○				○	

S : مقدار اولیه

D : محلی که نتیجه جذر در آن ذخیره می شود.



- این دستور جذر محتوای درون S را محاسبه می کند و نتیجه را در ابزار مقصد D ذخیره می کند.

- زمانیکه $X20=ON$ می شود، ریشه جذر محتوای درون D0 محاسبه شده و نتیجه را در D1 ذخیره می کند.
- در محاسبه جذر تنها قسمت integer نگه داشته می شود، و قسمت دسیمال حذف می شود؛ و اگر قسمت دسیمال حذف شد، $M9021=ON$ می شود.
- زمانیکه نتیجه برابر "0" شد، فلگ صفر $M9020=ON$ می شود.
- S باید حاوی مقدار مثبت باشد؛ در غیراینصورت PLC خطای عملکرد در نظر می گیرد و $M9067=ON$ می شود.

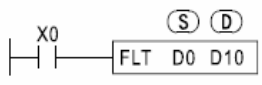
تبدیل به فرمت اعشاری (FLT):

D	FNC 49 FLT	P		BIN integer → Binary floating point format	M	VB	VH
					○	○	

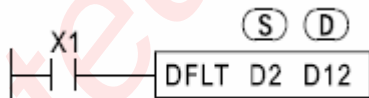
Operand	Devices															
	X	Y	M	S	K _n X	K _n Y	K _n M	K _n S	T	C	D	SD	P	V,Z	K,H	VZ index
S											○					○
D											○					○

S : داده اولیه

D : محلی که مقدار تبدیل شده به فرمت اعشاری در آن ذخیره می شود.



- زمانیکه $X20=ON$ می شود، محتوای درون رجیستر D0 که 16بیتی است (فرمت integer) به فرمت باینری تبدیل می شود، و نتیجه تبدیل به ابزار مقصد (D11,D10) کپی می شود.



- زمانیکه $X1=ON$ می شود، محتوای درون رجیستر D2 که 32بیتی (D2,D3) است (فرمت integer) به فرمت باینری تبدیل می شود، و نتیجه تبدیل به ابزار مقصد (D13,D12) کپی می شود.

- در محاسبات اعشاری اعداد ثابت K,H استفاده از این دستور ضروری نیست, زیرا در محاسبات به طور اتوماتیک اعداد به فرمت اعشاری تبدیل می شود.
- اعداد اعشاری دو رجیستر متوالی را اشغال می کنند.

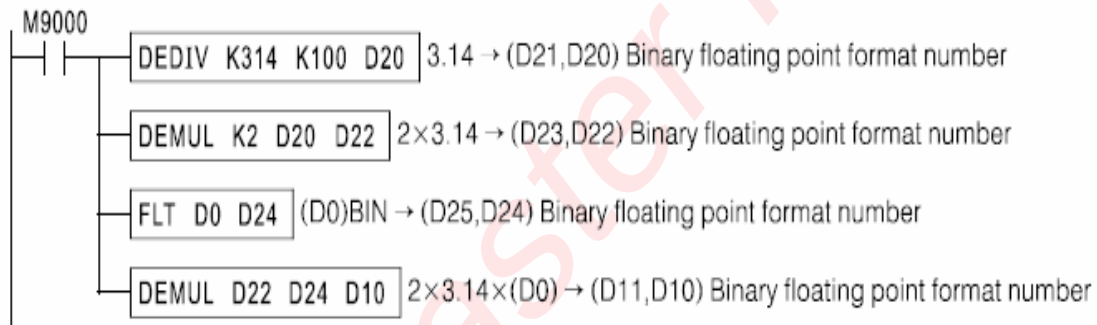
• مثال:

Use a PLC and FLT instruction to do calculate

$$2 \times 3.14 \times (D0) \longrightarrow (D11, D10)$$

BIN integer

Binary floating point
format number



High Speed Processing Instructions

FNC No.	Instruction Title		Function	Applicable PLC Type			
	D	P		M	VB	VH	
50		REF	P	I/O Refresh	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
51		REFF	P	I/O Refresh and Filter Adjust	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
52		MTR		Input Matrix	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
53	D	HSCS		High Speed Counter Set	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
54	D	HSCR		High Speed Counter Reset	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
55	D	HSZ		High Speed Counter Zone compare	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
56		SPD		Speed Detection	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
57	D	PLSY		Pulse Y output	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
58		PWM		Pulse Width Modulation	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
59	D	PLSR		Pulse ramp	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

* رفرش کردن ورودی / خروجی (REF):

FNC 50 REF	P		I/O Refresh	M	VB	VH
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

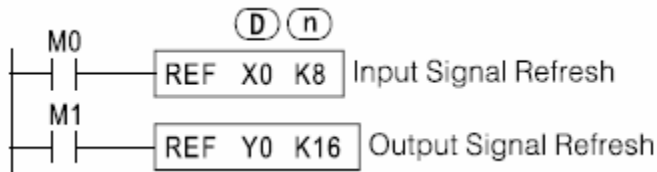
Operand	Devices															
	X	Y	M	S	K _n X	K _n Y	K _n M	K _n S	T	C	D	SD	P	V,Z	K,H	VZ index
D	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>														
n															<input type="checkbox"/>	

- D should always designate the device with its last digit of "0" (zero), e.g. X20, X30, Y20, Y30, etc.
- For M series, n=8 ~ 512 and n should always be a multiple of "8".
- For VB2 series, n=8 ~ 256 and n should always be a multiple of "8".
- For VB1 series, n=8 ~ 128 and n should always be a multiple of "8".
- For VB0 series, n=8 ~ 64 and n should always be a multiple of "8".
- For VH series, n=8 or 16.

D: آدرس اولین ورودی / خروجی که رفرش می شود.
n: تعداد ورودی / خروجی که رفرش می شود.

- PLC قبل از اجرای دستورات STEP0, وضعیت "ON"/"OFF" همه ورودی ها را می خواند و در حافظه داده ها ذخیره می کند. تا زمانیکه دستور END اجرا شود, وضعیت "ON"/"OFF" همه سیگنال های خروجی به خروجی فرستاده می شود. این دستور برای خواندن وضعیت "ON"/"OFF" ورودی X در طول اجرای برنامه یا ارسال فوری نتیجه عملکرد به خروجی Y ضروری است.

High Speed Processing Instruction



- زمانیکه M0="ON" می شود، وضعیت سیگنال ورودی X0~X7 در حافظه داده PLC ذخیره می شود. PLC با اجرای این دستور می تواند به سرعت وضعیت X0~X7 را بخواند، ولی همچنان تاخیر (تقریباً 10ms) بر کنتاکت ورودی وجود دارد.
- زمانیکه M1="ON" می شود، وضعیت سیگنال خروجی Y0~Y17 از حافظه داده PLC به کنتاکت خروجی فرستاده می شود. PLC با اجرای این دستور می تواند به سرعت وضعیت Y0~Y17 را ارسال کند، ولی همچنان تاخیر (تقریباً 10ms) بر کنتاکت خروجی وجود دارد.
- رقم آخر D باید "0" (صفر) باشد، مثل X0,X10,X20,Y0,Y10 . n نیز باید ضربی از "8" باشد. هر مقداری خارج از این رنج به عنوان خطا در نظر گرفته می شود.

Series	The range of X for (D)	The range of Y for (D)	The range of (n)
M	X0 ~ X777, total 512 points	Y0 ~ Y777, total 512 points	n=8 ~ 512
VB2	X0 ~ X377, total 256 points	Y0 ~ Y377, total 256 points	n=8 ~ 256
VB1	X0 ~ X177, total 128 points	Y0 ~ Y177, total 128 points	n=8 ~ 128
VB0	X0 ~ X77, total 64 points	Y0 ~ Y77, total 64 points	n=8 ~ 64
VH	X0 ~ X17, total 16 points	Y0 ~ Y17, total 16 points	n=8 or 16


- از دستور REF در فرکانس وقفه استفاده می شود تا زمان واقعی وضعیت ورودی/ خروجی حاصل شود.

* رفرش کردن ورودی/ خروجی و تنظیم فیلتر (REF):

FNC 51 REF	P		REFFP (n)	I/O Refresh and Filter Adjust		
				M	VB	VH
				○	○	

Operand	Devices															
	X	Y	M	S	K _n X	K _n Y	K _n M	K _n S	T	C	D	SD	P	V,Z	K,H	VZ index
n															○	

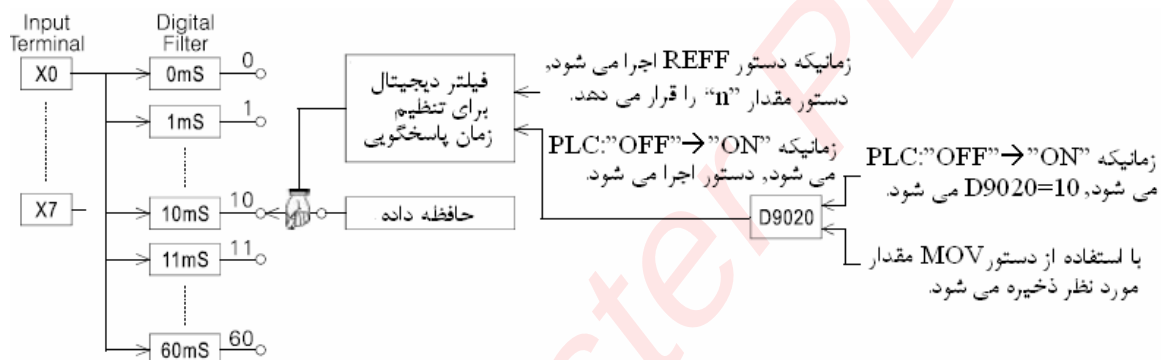
• n=0 ~ 60



n : تنظیم زمان پاسخگویی (واحد ms)

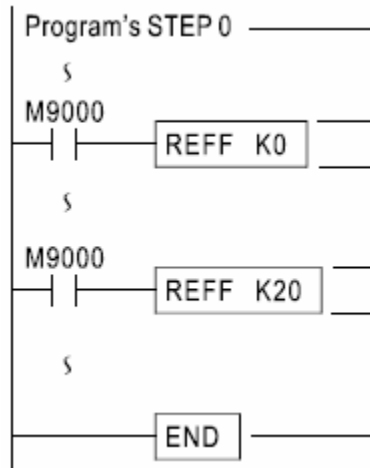
High Speed Processing Instruction

- زمانیکه "ON" = X20 می شود، زمان پاسخگویی به ورودی خارجی X0~X7 به وضعیت "ON"/"OFF" و ذخیره در حافظه داده به 1ms تغییر می کند.
- بر روی ورودی های PLC یک فیلتر قرار دارد که زمان پاسخگویی را حدود 10ms به تاخیر می اندازد تا از تداخل نویز جلوگیری کند؛ بنابراین سیگنال ورودی که پهنای پالس کمتر از 10ms دارد، حذف می شود.
- با استفاده از دستور REFF زمان پاسخ گویی کنتاکت های ورودی X0~X7 را می توان تنظیم کرد. تصویر زیر ساختار X0~X7 را نشان می دهد؛



- همانطور که در تصویر بالا قابل مشاهده است، بر سر راه ترمینال ورودی X0~X7 فیلتر دیجیتال 0~60ms قرار دارد. قوانین مربوط به زمان پاسخگویی کنتاکت ورودی X0~X7 در زیر آورده شده است:
- (۱) زمانیکه "PLC: "OFF" -> "ON" می شود، مقدار D9020 به صورت پیش فرض "10" می شود و پاسخگویی زمانی 10ms تنظیم می شود.
 - (۲) برای تنظیم مدت زمان پاسخگویی به مقدار مورد نظر با استفاده از دستور MOV مقدار D9020 را می توان تنظیم کرد.
 - (۳) برای تنظیم مدت زمان پاسخگویی در حین اجرای برنامه از دستور REFF استفاده می شود.

High Speed Processing Instruction



زمان پاسخگویی ورودی X0~X7 برابر "0" است؛
در واقع زمان پاسخگویی 50µs می شود.

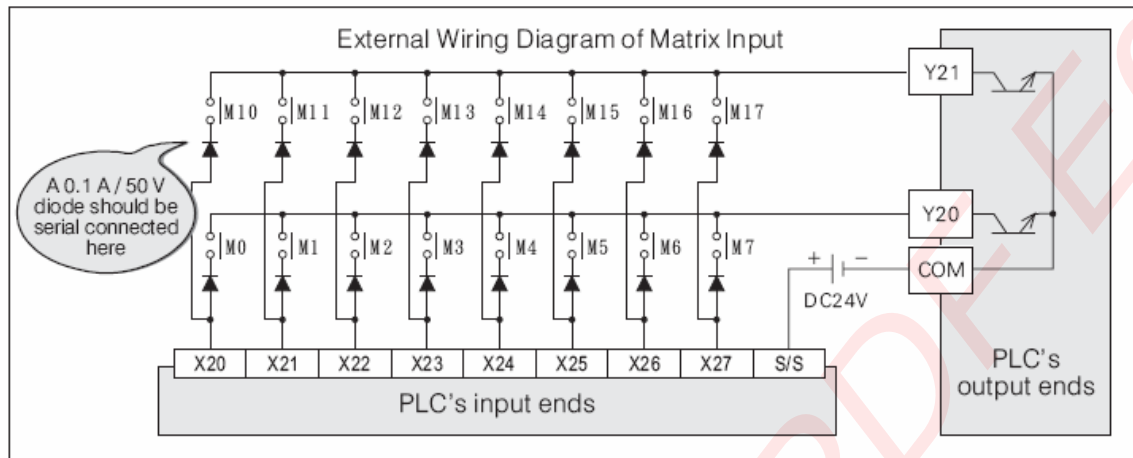
زمان پاسخگویی ورودی X0~X7 برابر "20" است.

- در زمان اجرای تابع وقفه، کانتر سرعت بالا یا دستور SPD (FNC56) در برنامه، زمان پاسخگویی ترمینال ورودی به صورت اتوماتیک 50 µs می شود.
- ماتریس ورودی (MTR):

FNC 52 MTR	MTR (S) (D1) (D2) (n)													M	VB	VH
														○	○	
Operand	Devices															
	X	Y	M	S	K _n X	K _n Y	K _n M	K _n S	T	C	D	SD	P	V,Z	K,H	VZ index
S	○															
D1		○														
D2			○	○												
n															○	
<ul style="list-style-type: none"> • S should always designate an X with its last digit of "0" (occupies consecutive 8 points). • D1 should always designate a Y with its last digit of "0". • D2 should always designate a Y, M or S with its last digit of "0". • n=2~8 																
<p>S: اولین ورودی برای اسکن ماتریس</p> <p>D1: اولین خروجی برای اسکن ماتریس</p> <p>D2: اولین نقطه جدول ماتریس (کوئل های داخلی برای ذخیره اسکن)</p> <p>n: تعداد ردیف های اسکن ماتریس</p>																

- این دستور وضعیت را به صورت یک ماتریس می خواند: وضعیت "ON"/ "OFF" * n * 8 ورودی متوالی را که از S و n شروع می شود، می خواند و در خروجی هایی که از D1 شروع می شود می ریزد. وضعیت "ON"/ "OFF" کوئل های ورودی از کوئل های داخلی که از D2 شروع می شود نیز متاثر است.

High Speed Processing Instruction



- در دیاگرام فوق ، X20 ~ X27 و Y20 ~ Y21 دو ردیف از ماتریس ورودی را تشکیل می دهند. زمانیکه X0="ON" می شود و دستور برای اجرا آماده می شود و وضعیت "OFF"/"ON" 16 نقطه از ماتریس 8 * 2 خوانده می شود و در کویل های داخلی M0 ~ M7 و M10 ~ M17 ذخیره می شود.
- زمانیکه X0="OFF" می شود، دستور غیرفعال می شود ولی وضعیت کویل های داخلی باقی می ماند.
- استفاده از دستور MTR برای خواندن یک ردیف از سوئیچ های خارجی به اندازه زمان دو اسکن برنامه زمان می برد. اگر هر اسکن برنامه کمتر از 10ms وقت بگیرد، خواندن وضعیت یک ردیف از ماتریس 20ms زمان لازم دارد. این دستور حداکثر 8 ردیف از سوئیچ های خارجی را می تواند بخواند. خواندن (8 * 8) 64 سوئیچ خارجی 16 اسکن برنامه یا 160ms زمان لازم دارد. بنابراین انطباق بین پاسخ سوئیچ های خارجی و زمان پاسخ گویی دستور را باید در برنامه نویسی در نظر گرفت.
- زمانیکه این دستور اجرا می شود، فلگ کامل شدن اجرا "ON" M9029= برای یک اسکن برنامه روشن می ماند.
- از این دستور تنها یک بار در برنامه می توان استفاده کرد.

High Speed Processing Instruction

* فعال کردن کانتر سرعت بالا (HSCS):

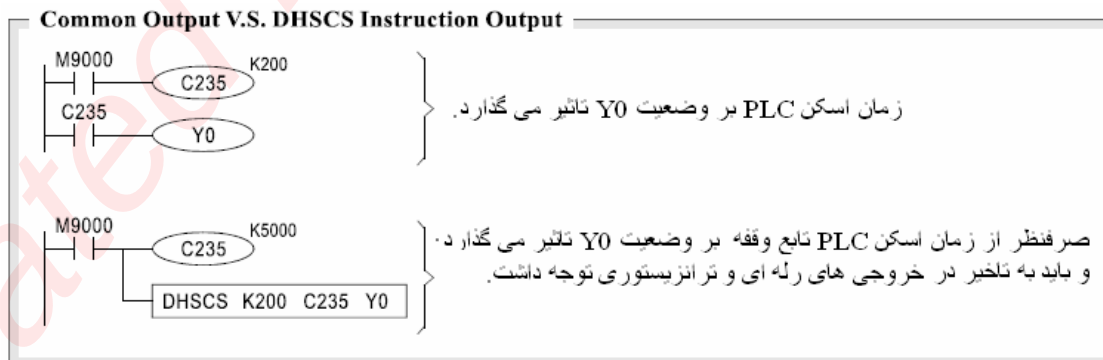
D	FNC 53 HSCS		High Speed Counter Set	M	VB	VH
				○	○	○

Operand	Devices																
	X	Y	M	S	K _n X	K _n Y	K _n M	K _n S	T	C	D	SD	P	Z	K, H	VZ index	
S1					○	○	○	○	○	○	○	○			○	○	○
S2										○							○
D		○	○	○													○

• S₂=C235 ~ C255 • D can also designate I0□0, □=1~6

S1: مقدار مقایسه شونده
S2: شماره کانتر سرعت بالای انتخابی
D: نتیجه مقایسه

- دستور DHSCS برای راه اندازی سریع خروجی کانتر سرعت بالا (HSC) استفاده می شود. ترمینال های مربوط به پالس/ کانتر سرعت بالا تابع وقفه ورودی را دریافت می کنند. زمانیکه دستور DHSCS کانتر سرعت بالای S2 را انتخاب می کند، مقدار فعلی این کانتر ("1" پله افزایش/ کاهش می یابد)، و این دستور مقایسه مقدار کانتر را با S1 انجام می دهد. زمانیکه مقدار کانتر S2 با مقدار S1 برابر شد، کانتر "ON" می شود و وضعیت آن همچنان حتی بعد از اینکه با هم برابر نباشند نیز "ON" می ماند. ولی کنتاکت خروجی D تنها در زمانیکه مقدار کانتر با S1 برابر است، "ON" می ماند.
- زمانیکه کوئل های خروجی Y برای D در PLC های سری VH در نظر گرفته می شود، دستور HSC تنها می تواند از خروجی های Y0~Y17 استفاده کند.
- در مثال بالا، زمانیکه "ON" می شود، DHSCS فعال می شود. زمانیکه مقدار کانتر C235 از 199 به 200 یا از 200 به 201 تغییر کند، وضعیت "ON" می شود.




High Speed Processing Instruction

توجه:

- این دستور 32 بیتی است؛ بنابراین باید دستور را به صورت DHSCS نوشت.
- محدودیتی در زمان استفاده از دستورات DHSCS, DHSCR, DHSZ وجود ندارد؛ اگرچه مجموعه این دستورات که در یک زمان استفاده می شود نباید بیش از "6" باشد.




* ریست کردن کانتر سرعت بالا (HSCR):

D	FNC 54 HSCR		High Speed Counter Reset	M	VB	VH
				○	○	○

Operand	Devices															
	X	Y	M	S	K _n X	K _n Y	K _n M	K _n S	T	C	D	SD	P	Z	K,H	VZ index
S ₁					○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○
S ₂										○						○
D		○	○	○												○

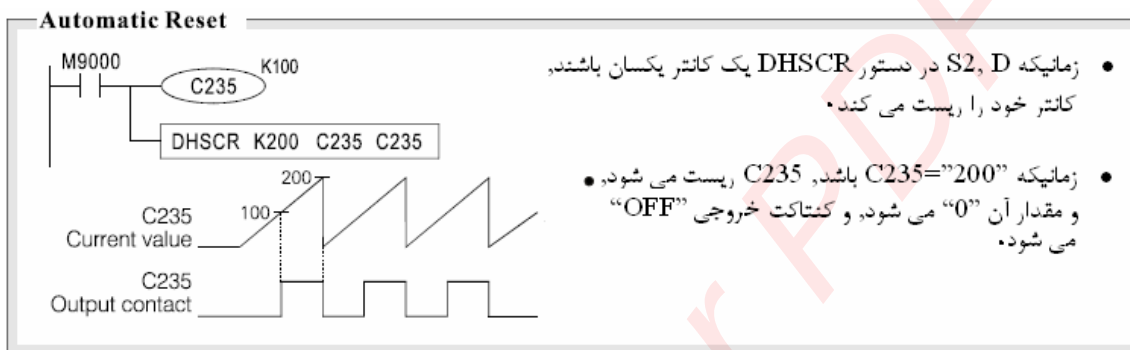
• S₂=C235 ~ C255
 • D also available to designate the same High speed counter ID number as S₂ but only when D=S₂.

	S ₁ : مقدار مقایسه شونده
	S ₂ : شماره کانتر سرعت بالای انتخابی
	D: نتیجه مقایسه

- دستور DHSCR برای توقف سریع خروجی کانتر سرعت بالا (HSC) استفاده می شود.

High Speed Processing Instruction

- زمانیکه کویل های خروجی Y برای D در PLC های سری VH در نظر گرفته می شود، دستور HSCR تنها می تواند از خروجی های Y0~Y17 استفاده کند.
- در مثال بالا، زمانیکه X20="ON" می شود، DHSCR فعال می شود. زمانیکه مقدار کانتر C235 از 199 به 200 یا از 200 به 201 تغییر کند، وضعیت Y0="OFF" می شود.



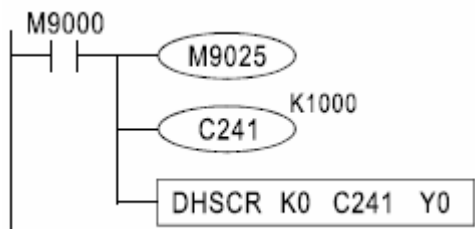
توجه:

- این دستور 32 بیتی است؛ بنابراین باید دستور را به صورت DHSCR نوشت.
- محدودیتی در زمان استفاده از دستورات DHSCR, DHSCS, DHSCS وجود ندارد؛ اگرچه مجموعه این دستورات که در یک زمان استفاده می شود نباید بیش از "6" باشد.

کویل M9025:

- بعضی از کانترهای سرعت بالا دارای ترمینال ریست خارجی هستند. زمانیکه ترمینال ریست خارجی "ON" شد، محتوای درون کانتر سرعت بالای معادل آن به مقدار "0" ریست می شود و کنتاکت خروجی "OFF" می شود. زمانیکه M9025="ON" شود، با استفاده از پورت خارجی می توان کانتر را ریست کرد.
- X1 ترمینال ریست خارجی کانتر C241 است.
- زمانیکه X1="ON" شود، مقدار کانتر C241="0" می شود، و کنتاکت خروجی "OFF" می شود، و دستور DHSCR اجرا می شود و Y20="OFF" می گردد.
- زمانیکه X1="ON", M9025="OFF", مقدار C241="0" می شود، و کنتاکت خروجی "OFF" می شود، و دستور DHSCR اجرا نمی شود و وضعیت Y20 مثل قبل می ماند.

High Speed Processing Instruction



* مقایسه کانتر سرعت بالا با یک بازه (HSZ):

مد عملکرد 1

D	FNC 55 HSZ		High Speed Counter Zone compare	M	VB	VH
				○	○	

Operation 1: High Speed Counter Current Value Againsts To a Specified Range

Operand	Devices																
	X	Y	M	S	K _n X	K _n Y	K _n M	K _n S	T	C	D	SD	P	Z	K,H	VZ index	
S ₁					○	○	○	○	○	○	○	○					○
S ₂					○	○	○	○	○	○	○	○					○
S										○							○
D		○	○	○													○

- S=C235 ~ C255
- D occupies 3 consecutive points, if D is designated to a Y, then D shall be Y□□0 ~ Y□□5

S₁: حد پایین بازه مقایسه

S₂: حد بالا بازه مقایسه

S: شماره کانتر سرعت بالا

D: نتیجه مقایسه

• خروجی های نتایج مقایسه هستند. Y20~Y22

زمانیکه $K100 > C255$ باشد, $Y20 = "ON"$ می شود.

زمانیکه $K100 \leq C255 \leq K200$ باشد, $Y21 = "ON"$ می شود.

زمانیکه $K200 < C255$ باشد, $Y22 = "ON"$ می شود.

• اگر $S1 > S2$ باشد, مقدار S1 به عنوان حد بالا /پایین در نظر گرفته می شود و با S مقایسه می شود.

توجه به مدهای عملکرد (1~3):

• این دستور 32 بیتی است; بنابراین باید دستور را به صورت DHSZ نوشت.

• محدودیتی در زمان استفاده از دستورات DHSZ, DHSCR, DHSCS وجود ندارد; اگرچه مجموعه این

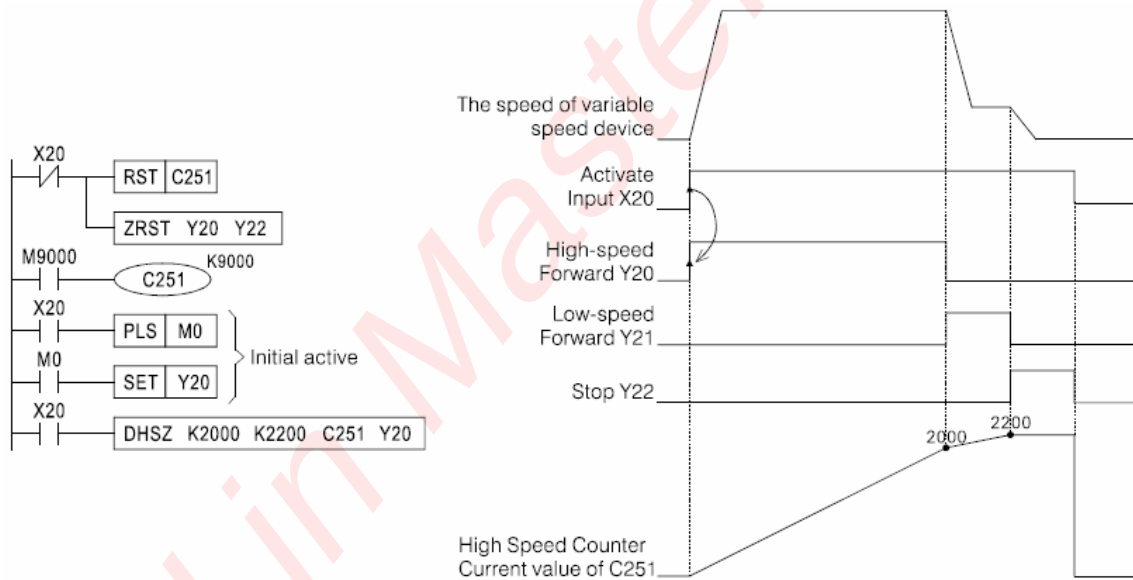
دستورات که در یک زمان استفاده می شود نباید بیش از "6" باشد.

High Speed Processing Instruction

- اگر D در دستور DHSZ خروجی Y در نظر گرفته شود، شماره آن باید بین $Y000 \sim Y005$ در نظر گرفته شود. (برای مثال Y20, Y25 قابل قبول است در حالیکه Y26, Y27 قابل قبول نیست.)

مثال:

- C251 یک کانتر سرعت بالای فاز A/B است، X0 ورودی پالس فاز A، و X1 ورودی پالس فاز B است.
- X20 سیگنال فعال سازی است.
- تنها زمانیکه C251 پالس ورودی شمارشی دارد، DHSZ خروجی مقایسه شونده دارد. بنابراین زمانیکه $X20 = "OFF" \rightarrow "ON"$ می شود، موتور فعال می شود ($Y20 = "ON"$). از ابتدا عملکرد موتور پالس شمارشی را تولید می کند و آن را به کانتر سرعت بالا فیدبک می کند. سپس مقایسه مربوط به $Y20 \sim Y22$ را انجام می دهد.



* مقایسه کانتر سرعت بالا با یک بازه (HSZ):

مد عملکرد 2

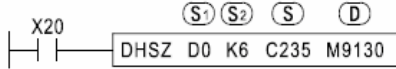
- زمانیکه در دستور DHSZ, $D=M9130$ در نظر گرفته می شود، دستور مقایسه بین مقدار فعلی کانتر سرعت بالا و مقادیر تنظیم شده در جدول مقایسه داده ها را انجام می دهد.

High Speed Processing Instruction

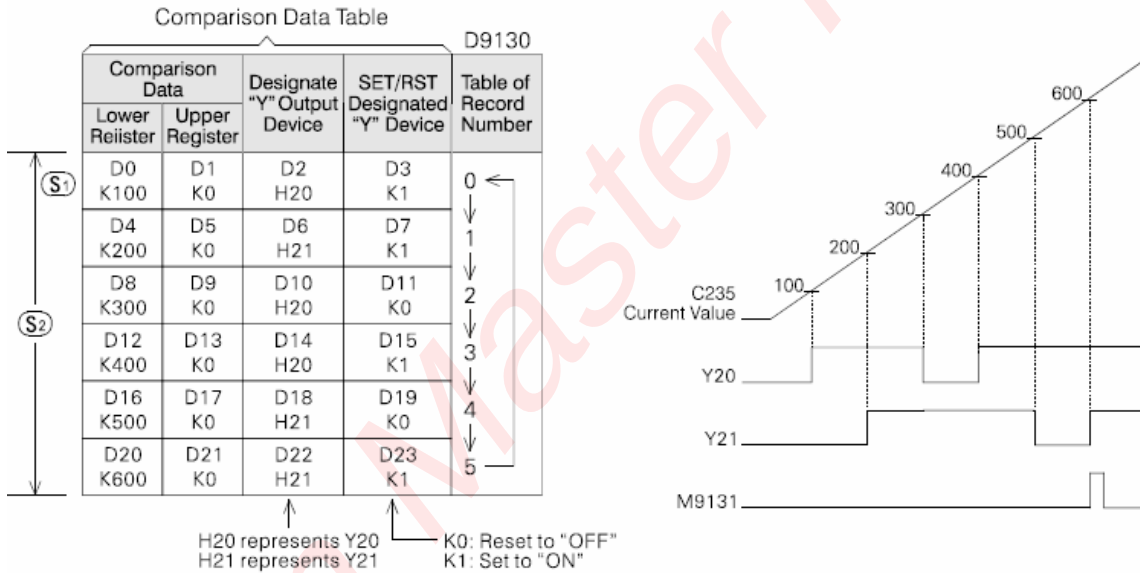
Operation 2: The HSZ Instruction's Multiple Point Compare Mode (When D=M9130)

Operand	Devices															
	X	Y	M	S	K _n X	K _n Y	K _n M	K _n S	T	C	D	SD	P	Z	K,H	VZ index
S1											○					○
S2															○	○
S										○						○
D			○													

• S₁ occupies 4×S₂ consecutive Registers; S₂=K1 ~ K128; S=C235 ~ C255;



S1: شماره اولین رجیستر داده جدول مقایسه
(K1~K128) S2: تعداد گروه های مقایسه
S: شماره کانتر سرعت بالا (C235~C255)
D: مد اجرایی (M9130)



- زمانیکه X20="ON" می شود، دستور اجرا می شود. مقایسه بین مقدار کانتر سرعت بالا C235 و مقدار گروه اول جدول مقایسه داده (D1,D0) شروع می شود. (Record 0) اگر با هم برابر بودند، Y20="ON" می شود. همچنین مقدار درون D9130 یک واحد افزایش می یابد. (D9130=1) سپس مقایسه بین مقدار کانتر سرعت بالا C235 و مقدار گروه دوم جدول مقایسه داده (D5,D4) شروع می شود. (Record 1) اگر با هم برابر بودند، Y21="ON" می شود. همچنین مقدار درون D9130 یک واحد افزایش می یابد. (D9130=2) این روند تا آخرین گروه جدول ادامه می یابد و وقتی فرایند مقایسه کامل شد، به مدت یک زمان اسکن فلگ M9131="ON" می شود. سپس D9130="0" می شود و مجددا مقایسه داده ها از گروه یک انجام می شود.

High Speed Processing Instruction

- زمانیکه X20="ON" → "OFF" شود, دستور غیرفعال می شود و محتوای "D9130=0" می شود, ولی وضعیت "ON"/"OFF" کوپل های خروجی تغییر نمی کند.
- این دستور فقط یکبار می تواند در برنامه اجرا شود.

* مقایسه کانتر سرعت بالا با یک بازه (HSZ):

مد عملکرد 3

زمانیکه در دستور DHSZ, D=M9132 در نظر گرفته می شود, و همراه با دستور DPLSY بیاید, تابع از مقدار کانتر سرعت بالا برای کنترل فرکانس پالس خروجی PLSY استفاده می کند.

Operation 3: The Frequency Control Mode Combining HSZ and PLSY (When D=M9132)

Operand	Devices															
	X	Y	M	S	K _n X	K _n Y	K _n M	K _n S	T	C	D	SD	P	Z	K,H	VZ index
S1											○					○
S2															○	○
S										○						○
D			○													

• S₁ occupies 4×S₂ consecutive Registers; S₂=K1~K128; S=C235~C255

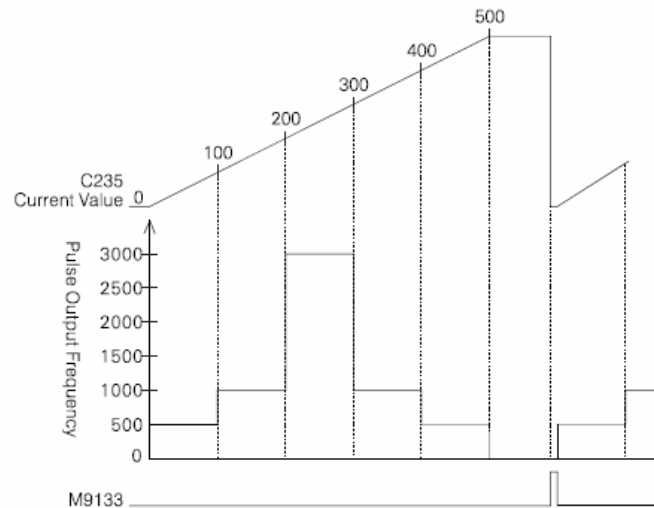
S1: شماره اولین رجیستر داده جدول مقایسه
S2: تعداد گروه های مقایسه (K1~K128)
S: شماره کانتر سرعت بالا (C235~C255)
D: مد اجرایی (M9132)

پالس خروجی (Y0 یا Y1)
تعداد پالس های خروجی (K0)
فرکانس پالس خروجی (D9132)

Comparison Data Table

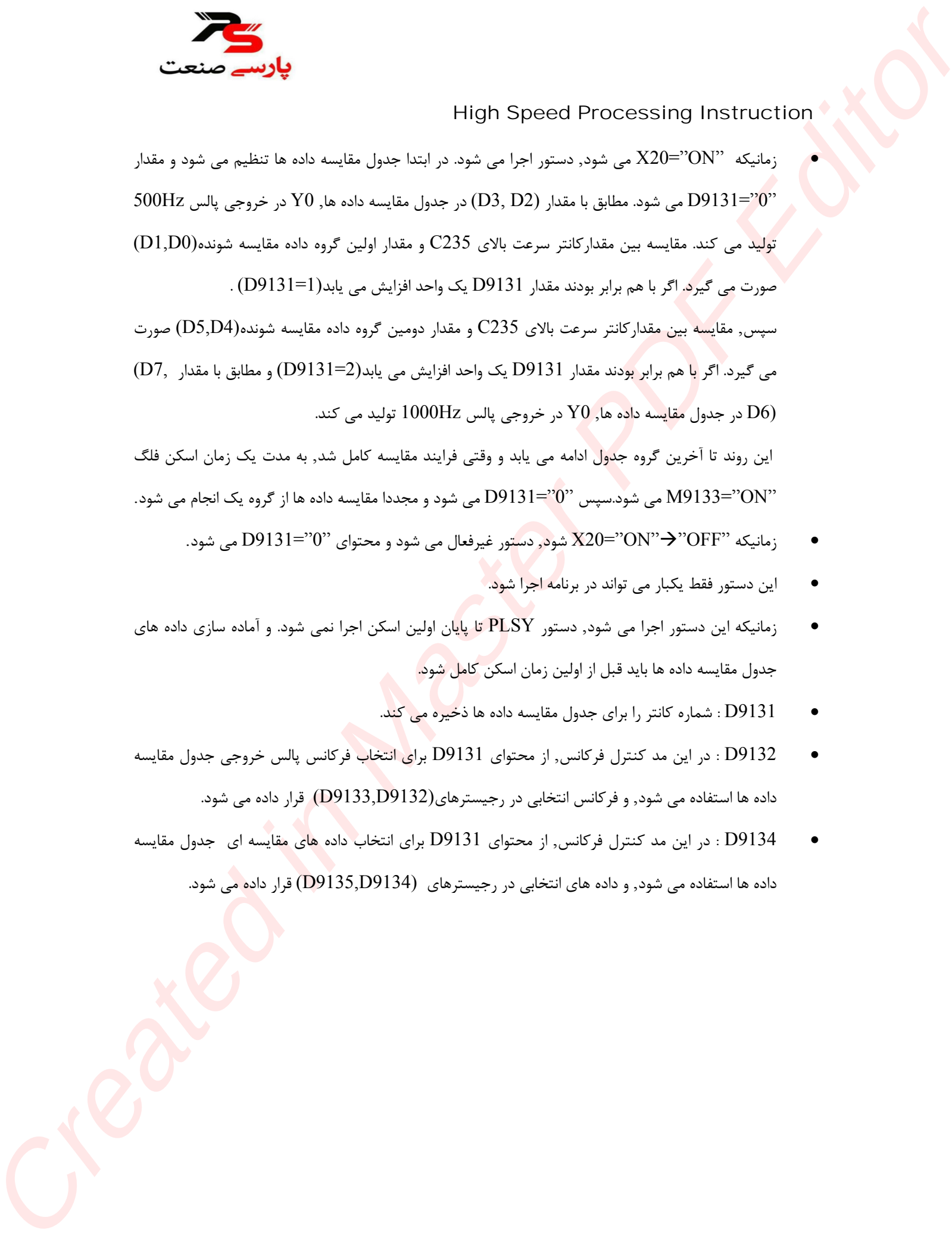
Comparison Data		Pulse Output Frequency 0 ~ 20KHz/ 0 ~ 7KHz	Table of Record Number
Lower Register	Upper Register		
D0 K100	D1 K0	(D3,D2) K500	0
D4 K200	D5 K0	(D7,D6) K1000	1
D8 K300	D9 K0	(D11,D10) K3000	2
D12 K400	D13 K0	(D15,D14) K1000	3
D16 K500	D17 K0	(D19,D18) K500	4
D20 K0	D21 K0	(D23,D22) K0	5

D9131




High Speed Processing Instruction

- زمانیکه "ON"= $X20$ می شود، دستور اجرا می شود. در ابتدا جدول مقایسه داده ها تنظیم می شود و مقدار "0"= $D9131$ می شود. مطابق با مقدار (D3, D2) در جدول مقایسه داده ها، Y0 در خروجی پالس 500Hz تولید می کند. مقایسه بین مقدار کانتور سرعت بالای C235 و مقدار اولین گروه داده مقایسه شونده (D1, D0) صورت می گیرد. اگر با هم برابر بودند مقدار D9131 یک واحد افزایش می یابد (D9131=1).
- سپس، مقایسه بین مقدار کانتور سرعت بالای C235 و مقدار دومین گروه داده مقایسه شونده (D5, D4) صورت می گیرد. اگر با هم برابر بودند مقدار D9131 یک واحد افزایش می یابد (D9131=2) و مطابق با مقدار (D7, D6) در جدول مقایسه داده ها، Y0 در خروجی پالس 1000Hz تولید می کند.
- این روند تا آخرین گروه جدول ادامه می یابد و وقتی فرایند مقایسه کامل شد، به مدت یک زمان اسکن فلگ "ON"= $M9133$ می شود. سپس "0"= $D9131$ می شود و مجدداً مقایسه داده ها از گروه یک انجام می شود.
- زمانیکه "OFF"= $X20$ → "ON" می شود، دستور غیرفعال می شود و محتوای "0"= $D9131$ می شود.
- این دستور فقط یکبار می تواند در برنامه اجرا شود.
- زمانیکه این دستور اجرا می شود، دستور PLSY تا پایان اولین اسکن اجرا نمی شود. و آماده سازی داده های جدول مقایسه داده ها باید قبل از اولین زمان اسکن کامل شود.
- D9131 : شماره کانتور را برای جدول مقایسه داده ها ذخیره می کند.
- D9132 : در این مد کنترل فرکانس، از محتوای D9131 برای انتخاب فرکانس پالس خروجی جدول مقایسه داده ها استفاده می شود، و فرکانس انتخابی در رجیسترهای (D9133, D9132) قرار داده می شود.
- D9134 : در این مد کنترل فرکانس، از محتوای D9131 برای انتخاب داده های مقایسه ای جدول مقایسه داده ها استفاده می شود، و داده های انتخابی در رجیسترهای (D9135, D9134) قرار داده می شود.



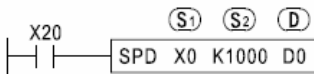
High Speed Processing Instruction

* تشخیص سرعت (SPD):

FNC 56 SPD		Speed Detection	M	VB	VH
			○	○	○

Operand	Devices															
	X	Y	M	S	K _n X	K _n Y	K _n M	K _n S	T	C	D	SD	P	V,Z	K,H	VZ index
S ₁	○															○
S ₂					○	○	○	○	○	○	○			○	○	○
D									○	○	○					○

• S₁=X0 ~ X5 • D occupies 3 consecutive points



S₁: شماره ترمینال پالس ورودی

S₂: مدت زمان پالس دریافتی (واحد ms)

D: نتیجه تشخیص

- این دستور تعداد پالس هایی که در مدت زمان S₂(ms) از ترمینال S₁ وارد می شود را محاسبه می کند و نتیجه را در رجیستر D ذخیره می کند.
- زمانیکه X20="ON" می شود، D1 تعداد پالس های ورودی از ترمینال X0 را ذخیره می کند. پس از 1000ms نتیجه را در D0 ذخیره می کند، سپس مقدار D1="0" می شود. و مجددا در 1000ms بعدی تعداد پالس های ورودی از X0 را محاسبه می کند.
- D2 مدت زمان باقیمانده تا پایان 1000ms را نشان می دهد.
- این دستور اغلب برای محاسبه سرعت چرخش استفاده می شود. سرعت چرخش را می توان به راحتی از مقدار D0 محاسبه کرد.

$$N = \frac{60 \times (\text{مقدار درون } D0)}{nt} \times 10^3 \text{ (rpm)}$$

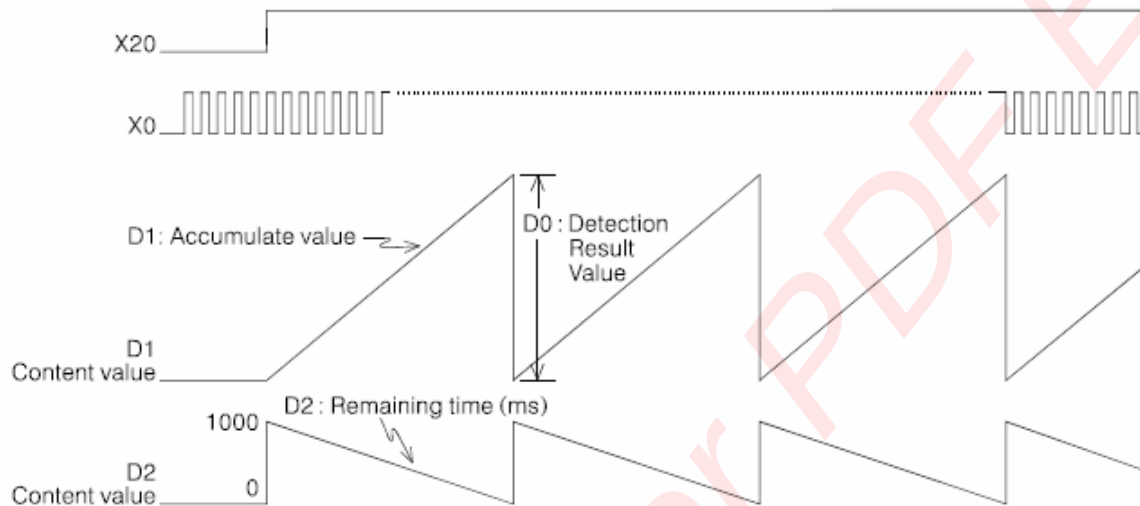
N: سرعت چرخش
n: تعداد پالس های تولید شده از چرخش
t: مقدار درون S₂

همانطور که در تساوی بالا مشاهده می شود ، n=100, D0=3000 :

$$N = \frac{60 \times 3000}{100 \times 1000 \text{ (ms)}} \times 10^3 = 1800 \text{ (rpm)}$$

High Speed Processing Instruction

- ماکزیمم فرکانس پالس ورودی (X0~X5) تا 10KHz می تواند باشد. ولی مجموع فرکانسهای شمارش شده دستور SPD و کانتر سرعت بالا حداکثر تا 20KHz می تواند باشد.



* پالس خروجی (PLSY):

D	FNC 57 PLSY		Pulse output	M	VB	VH
		D PLSY (S1) (S2) (D)		○	○	○

Operand	Devices																
	X	Y	M	S	K _n X	K _n Y	K _n M	K _n S	T	C	D	SD	P	V,Z	K,H	VZ index	
S1					○	○	○	○	○	○	○	○			○	○	○
S2					○	○	○	○	○	○	○	○			○	○	○
D			○														○

M series • S1=2~20000 • 16-bit instruction S2=0~32767 • 32-bit instruction S2=0~2147483647 • D=Y0 or Y1
 VB series • S1=2~7000 • 16-bit instruction S2=0~32767 • 32-bit instruction S2=0~2147483647 • D=Y0 or Y1
 VH series • S1=2~7000 • 16-bit instruction S2=0~32767 • 32-bit instruction S2=0~2147483647 • D=Y0

S1 : فرکانس پالس خروجی

S2 : تعداد پالس خروجی

D : خروجی پالس

- زمانیکه X20="ON" می شود، خروجی Y0 به تعداد محتوای درون D100 پالس با فرکانس 500Hz تولید می کند. (500 پالس در ثانیه)

S1 فرکانس پالس خروجی است، که رنج آن در PLC سری M از 2 تا 20000Hz است و در PLC سری VB, VH از 2 تا 7000Hz است.

High Speed Processing Instruction

S2 تعداد پالس خروجی است، که برای دستورات 16 بیتی رنج آن از 1 ~ 32767 پالس است و برای دستورات 32 بیتی رنج آن از 1 ~ 2147483647 پالس است.

اگر S2 برابر "0" باشد، پالس پیوسته با فرکانس S1 تولید می شود.

D پالس تولید شده را نشان می دهد (در PLC سری VB,M فقط Y0, Y1 می تواند باشد و در PLC سری VH فقط Y0 می تواند باشد).

- سیگنال پالس تولید شده سیکل وظیفه (duty cycle) 50% دارد (یعنی 50% زمان پالس "ON" و 50% زمان پالس "OFF" است).

- زمانیکه تعداد پالس تعیین شده در S2 تولید شد، به مدت یک زمان اسکن "ON" = M9029 می شود.

- رجیستر D9137 (16 بیت بالایی)، D9136 (16 بیت پایینی) تعداد مجموع پالس های تولید شده دستور PLSY را نشان می دهد.

رجیستر D9141 (16 بیت بالایی)، D9140 (16 بیت پایینی) تعداد پالس های خروجی Y0 دستور PLSY را نشان می دهد.

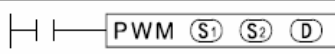
رجیستر D9143 (16 بیت بالایی)، D9142 (16 بیت پایینی) تعداد پالس های خروجی Y1 دستور PLSY را نشان می دهد.

- در طول اجرای دستور، می توان محتوای درون S1 را تغییر داد؛ ولی تغییر S2 تا پایان اجرای دستور امکان پذیر نیست.

- این دستور تنها یکبار می تواند در برنامه استفاده شود.


High Speed Processing Instruction

* مدولاسیون پهنای پالس (PWM):

FNC 58 PWM		Pulse Width Modulation	M ○	VB ○	VH ○
---------------	---	------------------------	--------	---------	---------

Operand	Devices															
	X	Y	M	S	K _n X	K _n Y	K _n M	K _n S	T	C	D	SD	P	V,Z	K,H	VZ index
S1					○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○
S2					○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○
D		○														○

• S1=0 ~ 32767 • S2=1 ~ 32767 • D=Y0 or Y1 (VH series D=Y0)

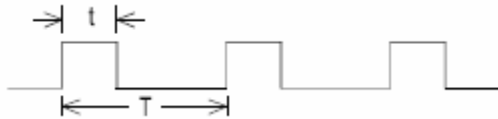


S1 : زمان "ON" بودن پالس خروجی

S2 : پریود پالس خروجی

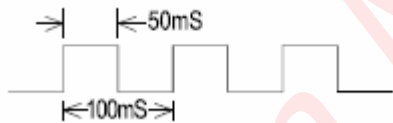
D : خروجی پالس

- دستور PWM پالس t/T را تولید می کند.

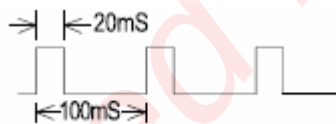


- زمانیکه کنتاکت شرطی "ON" می شود، پالس با پهنای "T" (S2) تولید می شود، که این پالس به مدت t (S1) "ON" می ماند، این پالس تولیدی در خروجی D نمایش داده می شود.

- X20="ON", D0=50




- X20="ON", D0=20



- اگر X20="ON" شود، Y0="OFF" می گردد.
- اگر مقدار t بیشتر از T باشد، خطا رخ می دهد.

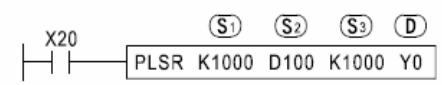
High Speed Processing Instruction

* تولید پالس شیبدار خروجی (PLSR):

D	FNC 59 PLSR		Pulse ramp	M	VB	VH
				○	○	○

Operand	Devices															
	X	Y	M	S	K _n X	K _n Y	K _n M	K _n S	T	C	D	SD	P	V,Z	K,H	VZ index
S ₁					○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○
S ₂					○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○
S ₃					○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○
D		○														○

• S₁ = 10 ~ 7000 • 16-bit instruction S₂ = 110 ~ 32767 • 32-bit instruction S₂ = 110 ~ 2147483647 • D = Y0 or Y1

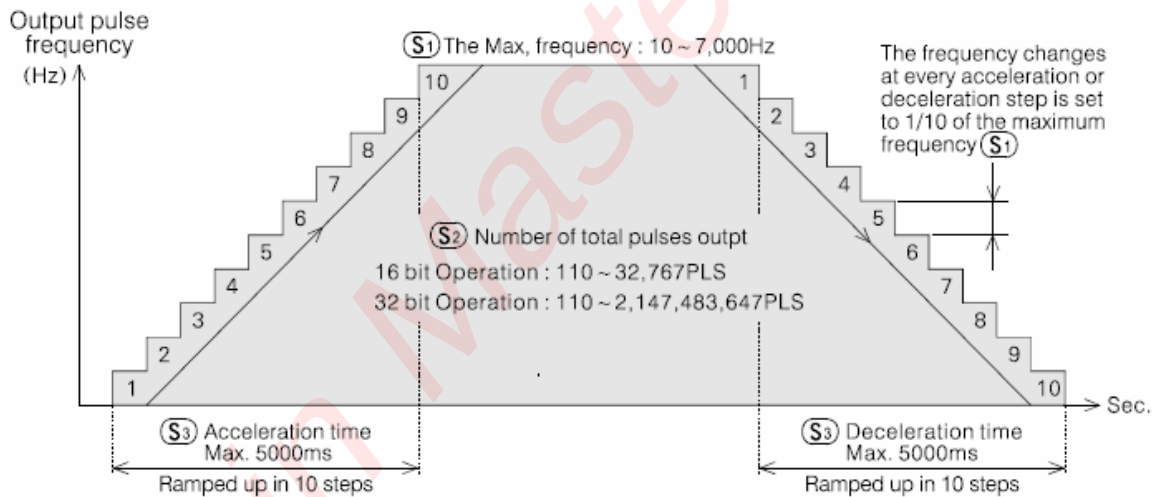


S₁: ماکزیمم فرکانس پالس خروجی

S₂: تعداد پالس های خروجی

S₃: مدت زمان افزایش یا کاهش شیب

D: خروجی پالس



- زمانیکه X20="ON" می شود، Y0 به تعداد محتوای D100 پالس تولید می کند.
- S₁ ماکزیمم فرکانس پالس خروجی است. رنج فرکانس از 10 تا 7000Hz است، و همچنین فرکانس باید ضریب 10 باشد.

S₂ تعداد پالس های خروجی است.

برای دستور 16 بیتی، رنج آن 110~32767 است؛

High Speed Processing Instruction

برای دستور 32 بیتی، رنج آن 110~2147483647 است.

S3 زمان کاهش یا افزایش شیب است. (واحد ms)

$$\frac{100,000}{S_1} \leq S_3 \leq 5,000 \quad \text{رنج مجاز :}$$

اگر مقدار S3 کمتر از "100,000/S1" باشد، خطا در زمان بندی گام های کاهش/افزایش رخ می دهد.

همچنین مقدار S3 باید 10 برابر بیشتر از ماکزیمم زمان اسکن برنامه باشد (مقدار درون D9012). اگر کمتر از این مقدار باشد، زمان گام های افزایش/کاهش ناچور می گردد.

D پالس تولید شده را نشان می دهد (که تنها Y0, Y1 می تواند باشد) و خروجی باید از نوع ترانزیستوری باشد.

- زمانیکه ماکزیمم فرکانس پالس خروجی یا گام های افزایش/کاهش از رنج مجاز بیشتر شوند، به صورت اتوماتیک فرکانس به رنج مجاز تعدیل می یابد. (10~7000Hz)

- رجیستر D9137 (16 بیت بالایی)، D9136 (16 بیت پایینی) تعداد مجموع پالس های تولید شده دستور PLSR و PLSY را نشان می دهد.

رجیستر D9141 (16 بیت بالایی)، D9140 (16 بیت پایینی) تعداد پالس های خروجی Y0 دستور PLSY و PLSR را نشان می دهد.

رجیستر D9143 (16 بیت بالایی)، D9142 (16 بیت پایینی) تعداد پالس های خروجی Y1 دستور PLSY و PLSR را نشان می دهد.

مقدار درون رجیسترهای فوق را با استفاده از دستور $D91\Box\Box$ DMOV K0 می توان ریست کرد.

- زمانیکه $X20="OFF"$ می شود، پالس خروجی متوقف می گردد و $Y1="OFF"$ یا $Y0$ می شوند.

- تغییر پارمترهای دستور حین اجرای آن، غیر قابل استفاده است.

- از این دستور تنها یکبار در برنامه می توان استفاده کرد.

- Y0, Y1 که در دستورات PLSR, PLSY استفاده می شوند را نمی توان همزمان استفاده کرد.

Handy Instructions

FNC No.	Instruction Title			Function	Applicable PLC Type		
	D		P		M	VB	VH
61	D	SER	P	Search	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
62	D	ABSD		Absolute Drum Sequencer	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
63		INCD		Incremental Drum Sequencer	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
64		TTMR		Teaching Timer	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
65		STMR		Special Timer	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
66		ALT	P	Alternate state	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
67		RAMP		Ramp variable value	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
69		SORT		Sort tabulated data	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

* جستجو (SER) :

D	FNC 61 SER	P		Search	M	VB	VH
					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

Operand	Devices															
	X	Y	M	S	K _n X	K _n Y	K _n M	K _n S	T	C	D	SD	P	V,Z	K,H	VZ index
S ₁					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					<input type="radio"/>
S ₂					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
D						<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					<input type="radio"/>
n											<input type="radio"/>				<input type="radio"/>	

• For a 16-bit instruction, n=1 ~ 256 • For a 32-bit instruction, n=1 ~ 128 • D occupies 5 consecutive devices



S₁ : اولین شماره استک داده ای که جستجو می شود.
S₂ : پارامتری که جستجو می شود.
D : اولین شماره ابزاری که نتیجه جستجو در آن ذخیره می شود.
n : طول استک داده ای که جستجو می شود.

- این دستور محتوای درون استک داده به طول n که با S₁ شروع می شود را با مقدار درون S₂ مقایسه می کند، و نتیجه مقایسه را در 5 ابزار متوالی که با D شروع می شود، ذخیره می کند.


- زمانیکه "ON" = X20 می شود، محتوای درون D10 با استک داده D0~D9 مقایسه می شود و نتیجه مقایسه در D20~D24 ذخیره می شود. (در این مثال D10=100 فرض شده است.)

نتیجه جستجو

Data position number	Data stack for searching	Content value of D0 ~ D9	Compared Data	Comparison Data	Result Storage Device	Content Value	Description
0	(S1) D0	100	D10 100	مقدار مساوی	(D) D20	4	تعداد مقادیر مساوی
1	D1	120		مقدار مساوی	D21	0	شماره محل اولین مقدار مساوی
2	D2	100		مقدار مساوی	D22	8	شماره محل آخرین مقدار مساوی
3	D3	85		مقدار مینیمم	D23	5	شماره محل مینیمم مقدار
4	D4	125		مقدار مساوی	D24	9	شماره محل ماکزیمم مقدار
5	D5	60		مقدار مساوی			
6	D6	100		مقدار مساوی			
7	D7	95		مقدار ماکزیمم			
8	D8	100		مقدار مساوی			
9	D9	210	مقدار مساوی				

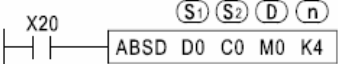
- زمانیکه استک داده بیش از یک مینیمم یا ماکزیمم دارد، D محل داده ای که بیشترین شماره را دارد ذخیره می کند.
- زمانیکه مقدار مساوی با D10 وجود ندارد، مقدار محتوای D20~D22 برابر "0" می شود.
- برای دستور 32 بیتی، رجیسترهای S1 و S2 و D، 32 بیتی هستند، ولی n یک رجیستر 16 بیتی است.

* مقایسه متوالی (ABSD):

D	FNC 62 ABSD		Absolute Drum Sequencer	M	VB	VH
				○	○	○

Operand	Devices															
	X	Y	M	S	K _n X	K _n Y	K _n M	K _n S	T	C	D	SD	P	V,Z	K,H	VZ index
S ₁					○	○	○	○	○	○	○					○
S ₂										○						○
D		○	○	○												○
n															○	

• When S₁ designates K_nX, K_nY, K_nM and K_nS, where n of K_n should be "4" for a 16-bit instruction and should be "8" for a 32-bit instruction; the ID number of X, Y, M and S should be a multiple of "8"
 • A 16-bit instruction S₂=C0~C199, a 32-bit instruction S₂=C200~C255 • n=1~64



S₁: اولین شماره جدول مقایسه

S₂: شماره کانتر

D: اولین شماره نتیجه مقایسه

n: تعداد گروه های مقایسه

	Lower Limit	Upper Limit	Comparison Value	Comparison Result
↑ (n) ↓	(S ₁) D0=50	D1=200	(S ₂) C0=100	(D) M0=1
	D2=0	D3=50		M1=0
	D4=80	D5=120		M2=1
	D6=120	D7=300		M3=0

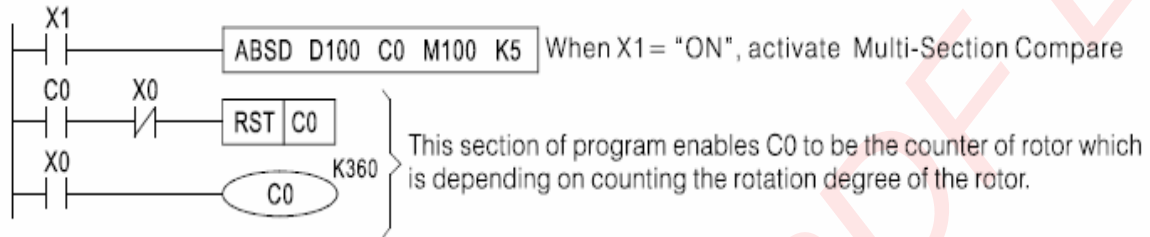
• زمانیکه X20="ON" می شود، مقدار کانتر C0 با جدول داده زیر مقایسه و نتیجه در M0~M3 ذخیره می شود.

[حد پایین=> مقدارمورد مقایسه >= حد بالا] , تک خروجی مربوطه "ON" می شود؛ ولی اگر مقدار مورد

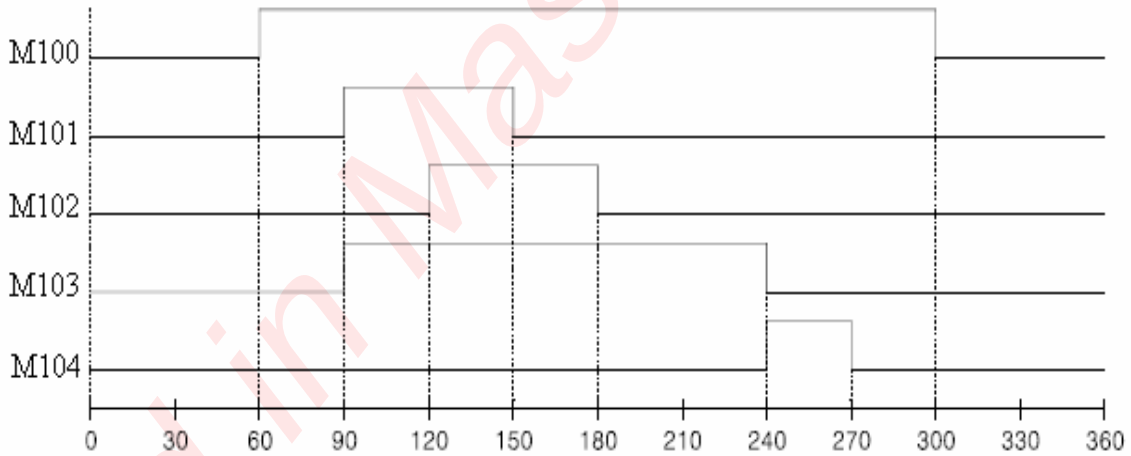
مقایسه در بازه بین حد پایین و بالایی نباشد، تک خروجی مربوطه "OFF" می شود.

• زمانیکه X20="OFF" می شود، وضعیت "ON"/"OFF" خروجی های M0~M3 بدون تغییر باقی می ماند.

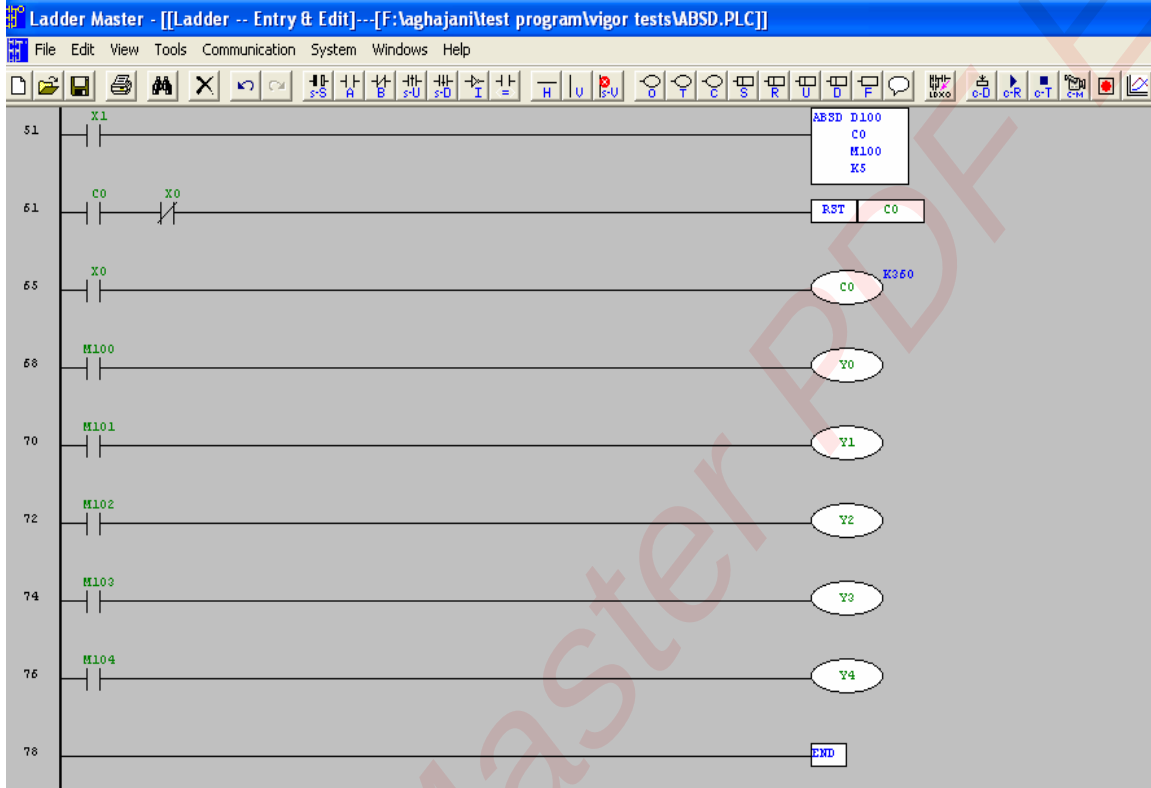
مثال:



Lower Limit	Upper Limit	Comparison Value	Comparison Result
D100=60	D101=300	C0	M100
D102=90	D103=150		M101
D104=120	D105=180		M102
D106=90	D107=240		M103
D108=240	D109=270		M104



* پیاده سازی این مثال در برنامه Ladder Master :



* افزایش متوالی (INCD) :

FNC 63 INCD		Incremental Drum Sequencer	M ○	VB ○	VH ○
----------------	--	----------------------------	--------	---------	---------

Operand	Devices															
	X	Y	M	S	K _n X	K _n Y	K _n M	K _n S	T	C	D	SD	P	V,Z	K,H	VZ index
S1					○	○	○	○	○	○	○					○
S2										○						○
D		○	○	○												○
n															○	

• When S1 designates K_nX, K_nY, K_nM and K_nS, where n of K_n should be "4" and the number of X, Y, M and S should be a multiple of "8"
 • S2=C0~C198 • n=1~64

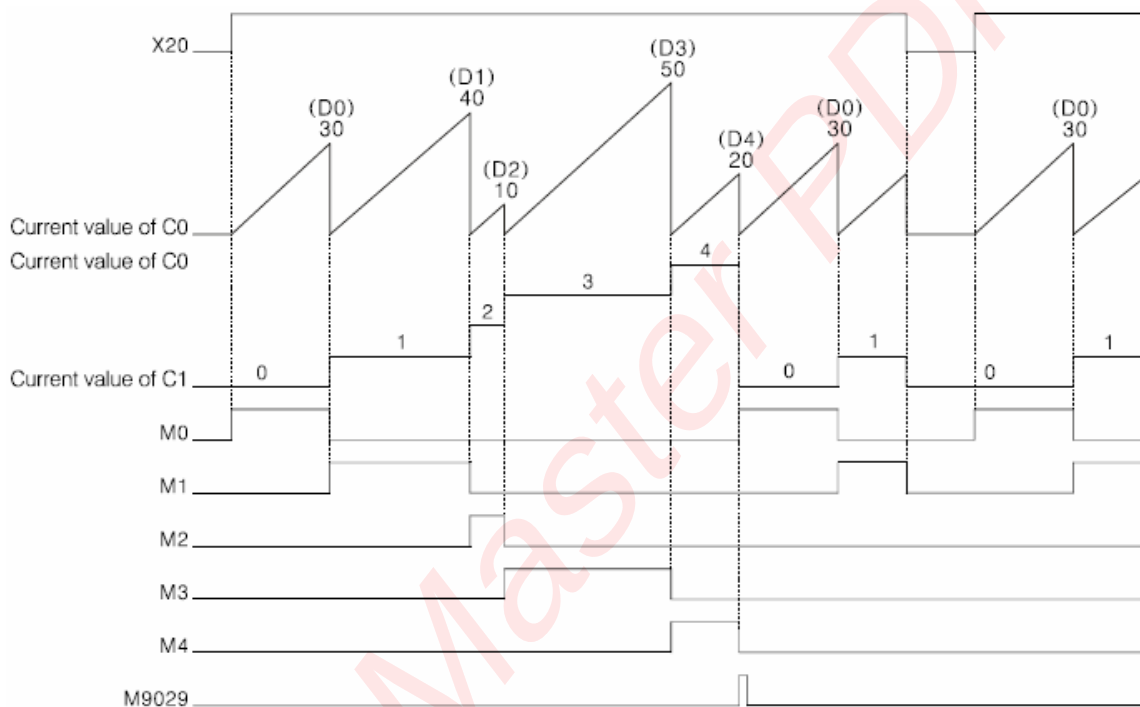
S1 : اولین شماره جدول مقایسه

S2 : شماره کاتر

D : اولین شماره نتیجه مقایسه


n : تعداد گروه های مقایسه

- در این مثال اولین شماره رجیستر جدول مقایسه D0 و $n=5$ باشد، بنابراین مقدار مقایسه شونده در D0~D4 است و نتیجه مقایسه در M0~M4 ذخیره می شود.
(با فرض اینکه $D0=30, D1=40, D2=10, D3=50, D4=20$)



- S2 شماره اولین کانتر از دو کانتر متوالی است که خروجی را نشان می دهند.
- در هر سیکل اسکن یا کامل شدن اجرای هر بار برنامه "ON" M9029 می شود.
- زمانیکه $X20="ON" \rightarrow "OFF"$ می شود، کانتر C0, C1 ریست می شوند و M0~M4 نیز "OFF" می شوند.

* تایمر آموزشی (TTMR):

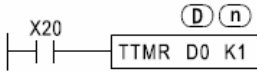
FNC 64 TTMR		Teaching Timer	M ○	VB ○	VH ○
----------------	---	----------------	--------	---------	---------

Operand	Devices															
	X	Y	M	S	K _n X	K _n Y	K _n M	K _n S	T	C	D	SD	P	V,Z	K,H	VZ index
D											○					○
n															○	

• n=0 ~ 2 • D occupies 2 consecutive registers

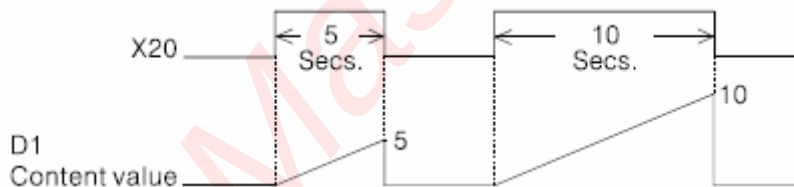
D: شماره رجیستری که مدت زمان روشن بودن (مثلا کلید فشاری)، را ذخیره می کند.

n: تنظیم تقویت کننده



• n=0 ~ 2 • D occupies 2 consecutive registers

- با فرض اینکه X20 یک کلید فشاری خارجی است. (external push button)
- زمانی که X20="ON" می شود (فشرده شود)، D1 مدت زمان X20="ON" را به واحد ثانیه ذخیره می کند. اگر به مدت 5 ثانیه X20="ON" باشد، D1=5 می شود. و چون n=1 است، D0=50 می شود. اگر به مدت 10 ثانیه X20="ON" باشد، D1=10 می شود. و چون n=1 است، D0=100 می شود.



- مقدار D0 به محتوای درون D1 و "n" بستگی دارد.

(n)	Content value of D1	Content value of D0	
0	10 (Supposed Value)	10 × 1 = 10	When n=0, (D0)=(D1) × 1
1		10 × 10 = 100	When n=1, (D0)=(D1) × 10
2		10 × 100 = 1000	When n=2, (D0)=(D1) × 100

با استفاده از D0 می توان تایمر T را با در نظر گرفتن تقویت کننده "n" تنظیم کرد.

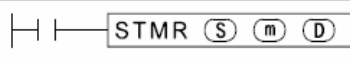
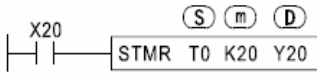
اگر n=1 باشد، باید از تایمر 100ms استفاده شود.

اگر n=2 باشد، باید از تایمر 10ms استفاده شود.

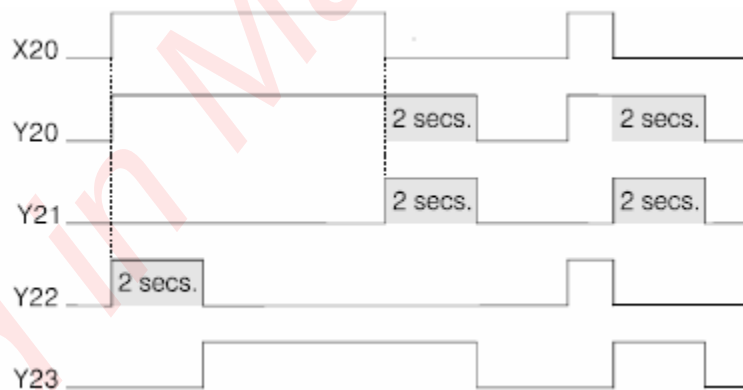
Handy Instructions

- زمانیکه X20="ON" → "OFF" می شود، محتوای درون D1 ریست می شود اما مقدار D0 بدون تغییر باقی می ماند.

* تایمر ویژه (STMR) :

FNC 65 STMR														Special Timer	M	VB	VH		
Operand	Devices																		
	X	Y	M	S	K _n X	K _n Y	K _n M	K _n S	T	C	D	SD	P	V,Z	K,H	VZ index			
s									○										
m																			
D		○	○	○															○
<ul style="list-style-type: none"> • S=T0~T199 • m= 1~32767 • D occupies 4 consecutive devices 																			
<p>S : شماره تایمر n : مقدار تایمر (واحد=100ms) D : شماره اولین ابزار خروجی</p>																			
																			

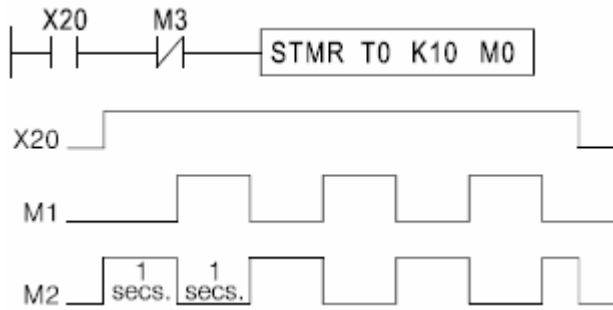
- دستور STMR اختصاصا برای تاخیر در خاموشی و راه اندازی استفاده می شود.
- زمانیکه X20="ON" می شود، دستور STMR اجرا می شود. و چون m=20 است، تایمر T0 برای زمان 2 ثانیه راه اندازی می شود.



- Y20 خروجی با تاخیر در خاموشی است.
- زمانیکه سیگنال ورودی از حالت "ON" به "OFF" می رود، Y21 به مدت 2 ثانیه راه اندازی می شود.
- زمانیکه سیگنال ورودی از حالت "OFF" به "ON" می رود، Y22 به مدت 2 ثانیه (در صورت "ON" ماندن X20) راه اندازی می شود.

Handy Instructions

- زمانیکه سیگنال ورودی از حالت "OFF" به "ON" می رود, Y23 با تاخیر 2 ثانیه به مدت زمانی که X20="ON" است, روشن می ماند .
- در برنامه نمی توان از تایمری که در این دستور استفاده شده است, دوباره استفاده کرد.
- در مثال زیر یک مدار برای ایجاد فلش با استفاده از این دستور طراحی شده است:



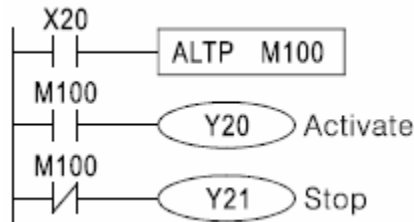
*ایجاد تناوب (ALT):

FNC 66 ALT	P		Alternate State	M	VB	VH											
				<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>											
Operand		Devices															
	X	Y	M	S	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	SD	P	V,Z	K,H	VZ index	
D		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>												<input type="radio"/>	
		D : ابزار مقصد															

- زمانیکه برای بار اول X20="OFF" → "ON" می شود, M0="ON" می شود; و زمانیکه برای بار دوم X20="OFF" → "ON" می شود, M0="OFF" می شود. در واقع اگر برای دفعه فرد X20="OFF" → "ON" شود, M0="ON" می شود, و اگر برای دفعه زوج X20="OFF" → "ON" شود, M0="OFF" می شود.

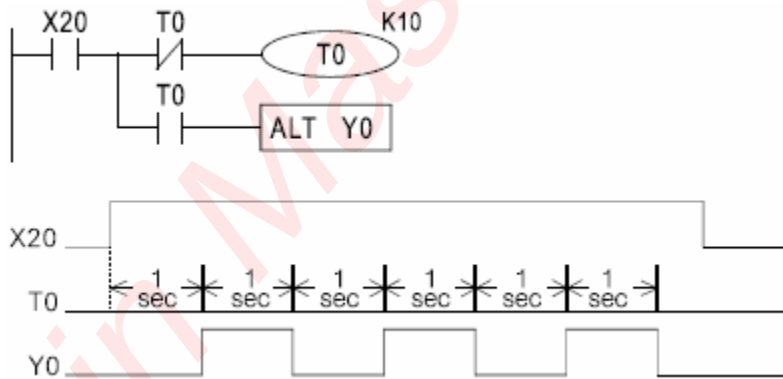


• فعال سازی و متوقف کردن با استفاده از یک کلید فشاری



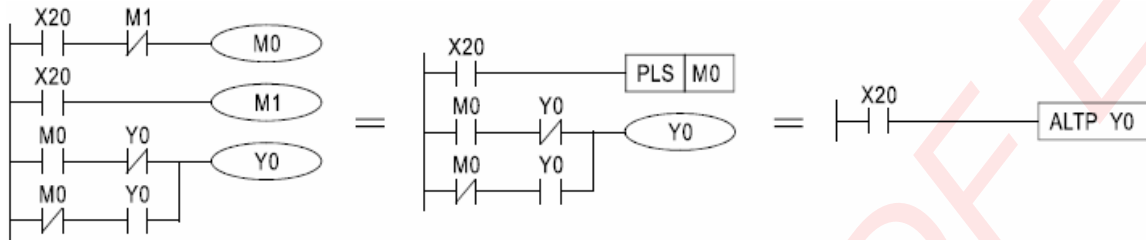
- زمانیکه برای اولین بار "ON" → "OFF" می شود، M100="ON" می شود. در نتیجه Y20="ON" و Y21="OFF" می شود و سیستم فعال می شود.
- زمانیکه برای دومین بار "ON" → "OFF" می شود، M100="OFF" می شود. در نتیجه Y20="OFF" و Y21="ON" می شود و سیستم فعال می شود.

• ایجاد فلش



- زمانیکه X20="ON" می شود، T0 در هر ثانیه پالس تولید می کند.
- هر بار که T0 پالس تولید می کند، وضعیت Y0 نیز تغییر می کند.

• ایجاد یکبار “ON” / دوبار “OFF”



* تولید شیب (RAMP):

FNC 67 RAMP		Ramp Variable Value	M ○	VB ○	VH ○
----------------	--	---------------------	--------	---------	---------

Operand	Devices															
	X	Y	M	S	K _n X	K _n Y	K _n M	K _n S	T	C	D	SD	P	V,Z	K,H	VZ index
S ₁											○					○
S ₂											○					○
D											○					○
n															○	

• n = 1 ~ 32767 • D occupies 2 consecutive registers

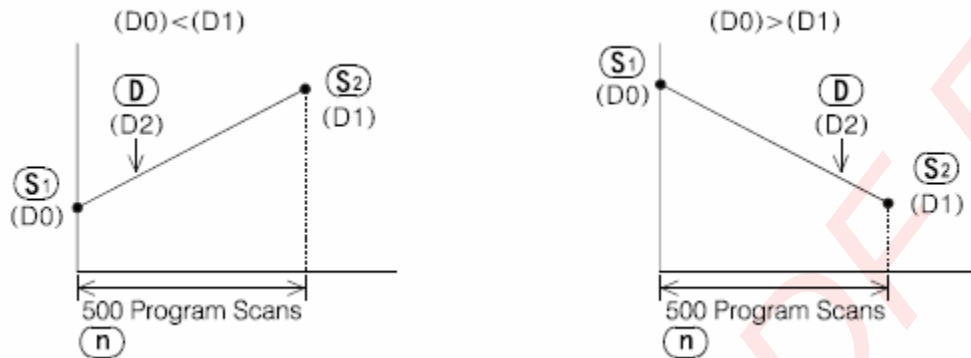
S₁: مقدار اولیه سیگنال رمپ

S₂: مقدار نهایی سیگنال رمپ

D: محلی که مقدار سیگنال رمپ را ذخیره می کند.

n: مدت زمان اسکن برای تولید رمپ

- مقدار اولیه سیگنال رمپ در D0 و مقدار نهایی سیگنال رمپ در D1 نوشته می شود. زمانیکه X20="ON" و (D0<D1) شود، مقدار D2 از مقدار D0 به D1 افزایش می یابد. زمانیکه X20="ON" و (D0>D1) شود، مقدار D2 از مقدار D0 به D1 کاهش می یابد. در 500 بار اسکن PLC شیفت از D0 به D1 انجام می شود.

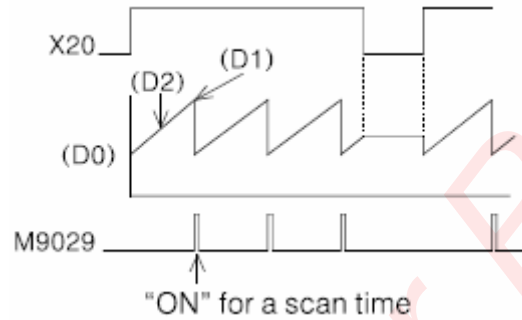


- زمانیکه دستور اجرا شد، مقدار سیگنال رمپ در $D2$ ذخیره می شود و زمان اسکن برنامه در $D3$ ذخیره می شود.
- همانطور که دیاگرام فوق نشان می دهد، منحنی $D2$ شیب رمپ را ذخیره می کند، و گرادبان خطی باید با زمان اسکن PLC همبسته باشد. به طور کلی زمان اسکن PLC یکسان نیست. و چون، برای اجرای دستور RAMP و ایجاد گرادبان خطی، به زمان یکسان نیاز است، باید تابع با زمان اسکن ثابت تنظیم شود یا از تابع وقفه استفاده شود.
- زمانیکه $X20 = "ON" \rightarrow "OFF"$ می شود، دستور غیرفعال می شود و $D3 = "0"$ می شود؛ و اگر دوباره $X20 = "ON"$ شود، دستور دوباره اجرا می شود.
- زمانیکه اجرای دستور کامل شد، $M9029 = "ON"$ می شود و مقدار $D2$ در $D0$ ذخیره می شود.
- این دستور با خروجی های آنالوگ نیز می تواند کار کند، تا عمل توقف و فعال سازی را انجام دهد.
- اگر $X20 = "ON"$ و $X20 = "STOP" \rightarrow "RUN"$ PLC: شود، باید $D3 = "0"$ شود. (این فرمان باید قبل از end برنامه داده شود).

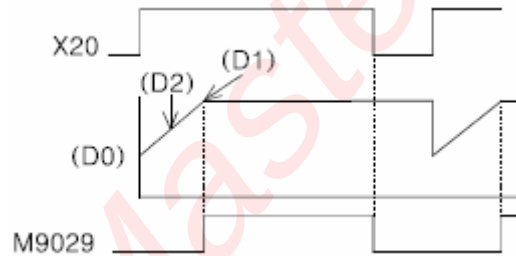
مدهای عملکرد (تغییر با فلگ M9026)

زمانیکه دستور رمپ اجرا می شود، مد عملکرد بسته به وضعیت M9026 تغییر می کند.

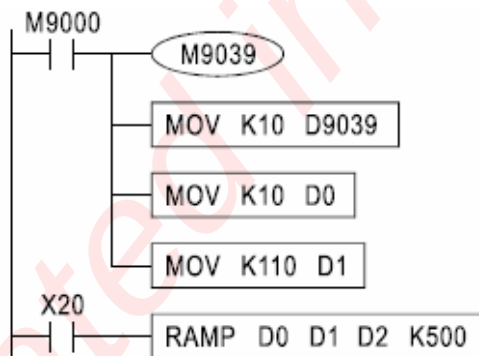
- تولید سیگنال رمپ پیوسته (مد تکرار)



- تولید تک سیگنال رمپ (مد نگهداری)



نمونه ای از یک برنامه برای ثابت نگه داشتن زمان اسکن



ثابت نگه داشتن زمان اسکن برنامه برابر با **10ms**

10 = تنظیم مقدار اولیه سیگنال رمپ

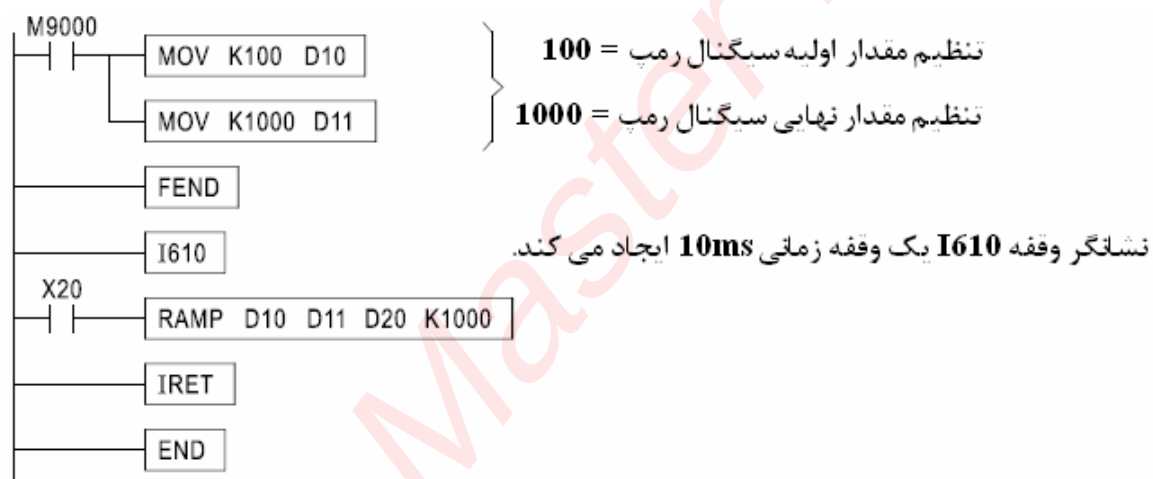
110 = تنظیم مقدار نهایی سیگنال رمپ

زمان اجرای دستور رمپ (تغییر مقدار D2 از D0 به D1) 5 ثانیه است.

$$10\text{ms} * 500 = 5000\text{ms} = 5\text{Secs}$$

از آنجا که زمان اسکن ثابت و برابر 10ms است (تمامی زمان های اسکن ثابت اند)، سیگنال رمپ گرادیان خطی است. اگرچه در برنامه پیشنهادی بالا، باید توجه داشت که مقدار زمان اسکن باید کمی کوچکتر از ماکزیمم زمان اسکن واقعی باشد، در غیر اینصورت تابع زمان اسکن ثابت غیر قابل استفاده است. برای مشاهده ماکزیمم مقدار زمان اسکن واقعی باید مقدار رجیستر D9012 خوانده شود.


نمونه ای از یک برنامه استفاده از تابع وقفه زمانی



زمان اجرای دستور رمپ (تغییر مقدار D20 از D10 به D11) 10 ثانیه است.


$$10\text{ms} * 1000 = 10000\text{ms} = 10\text{Secs}$$

* مرتب کردن داده ها :

FNC 69 SORT	 SORT (S) (m1) (m2) (D) (n)	Sort Data	M	VB	VH
			○	○	

Operand	Devices															
	X	Y	M	S	K _n X	K _n Y	K _n M	K _n S	T	C	D	SD	P	V,Z	K,H	VZ index
S											○					
m1															○	
m2															○	
D											○					
n											○				○	

• m1=1 ~ 32 • m2=1 ~ 6 • n=1 ~ m2


X20 SORT (S) (m1) (m2) (D) (n)

S : شماره اولین رجیستر بلوک داده های اصلی

m1 : تعداد داده های ذخیره شده که باید مرتب شوند.

m2 : تعداد گروه های داده

D : شماره اولین رجیستر بلوک داده که نتیجه مرتب شده را ذخیره می کند.

n : مقدار مرجع برای مرتب کردن داده ها

- دستور SORT برای مرتب کردن داده های ذخیره شده (m1) استفاده می شود. N امین گروه داده از گروه های داده m2 مرتب می شود. S شماره اولین رجیستر از داده های اصلی است، که باید مرتب شود و D شماره اولین رجیستر از بلوک داده است، که نتیجه داده های مرتب شده را ذخیره می کند.
- زمانیکه X20="ON" می شود، دستور SORT اجرا می شود. این دستور بعد از m1 سیکل اسکن مرتب کردن را کامل می کند. زمانیکه مرتب کردن کامل شد، به مدت یک زمان اسکن فلگ "ON" M9029 می شود و مرتب کردن متوقف می شود.
- S و D هر دو (m1 * m2) رجیستر متوالی را اشغال می کنند.
- از دستور SORT تنها یکبار در برنامه می توان استفاده کرد.

جدول اصلی داده ها
(از رجیستر S شروع می شود)

Data Filed			
1	2	3	4
Student ID	Language	Mathematics	History
(D0) 1	(D5) 80	(D10) 70	(D15) 75
(D1) 2	(D6) 65	(D11) 70	(D16) 90
(D2) 3	(D7) 90	(D12) 65	(D17) 80
(D3) 4	(D8) 75	(D13) 90	(D18) 65
(D4) 5	(D9) 80	(D14) 85	(D19) 95

جدول داده های مرتب شده
(از رجیستر D شروع می شود)
با فرض $D200=2$


Data Filed			
1	2	3	4
Student ID	Language	Mathematics	History
(D100) 2	(D105) 65	(D110) 70	(D115) 90
(D101) 4	(D106) 75	(D111) 90	(D116) 65
(D102) 1	(D107) 80	(D112) 70	(D117) 75
(D103) 5	(D108) 80	(D113) 85	(D118) 95
(D104) 3	(D109) 90	(D114) 65	(D119) 80

جدول داده های مرتب شده
(از رجیستر D شروع می شود)
با فرض $D200=4$

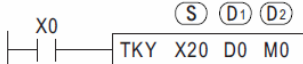
Data Filed			
1	2	3	4
Student ID	Language	Mathematics	History
(D100) 4	(D105) 75	(D110) 90	(D115) 65
(D101) 1	(D106) 80	(D111) 70	(D116) 75
(D102) 3	(D107) 90	(D112) 65	(D117) 80
(D103) 2	(D108) 65	(D113) 70	(D118) 90
(D104) 5	(D109) 80	(D114) 85	(D119) 95

External Setting and Display Instructions

FNC No.	Instruction Title			Function	Applicable PLC Type		
	D		P		M	VB	VH
70	D	TKY		Ten Key input	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
71	D	HKY		Hexadecimal Key input	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
72		DSW		Digital Switch (thumbwheel input)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
73		SEGD	P	Seven Segment Decoder	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
74		SEGL		Seven Segment with Latch	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
76		ASC		ASCII code Convert	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
77		PR		Print	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
78	D	FROM	P	Read from a special function block	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
79	D	TO	P	Write to a special function block	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

D	FNC 70 TKY		Ten Key Input	M	VB	VH
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Operand	Devices															
	X	Y	M	S	K _n X	K _n Y	K _n M	K _n S	T	C	D	SD	P	V,Z	K,H	VZ index
S	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>												<input type="checkbox"/>
D1						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>
D2		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>												<input type="checkbox"/>



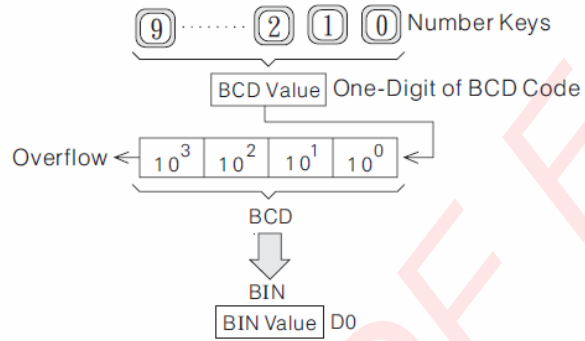
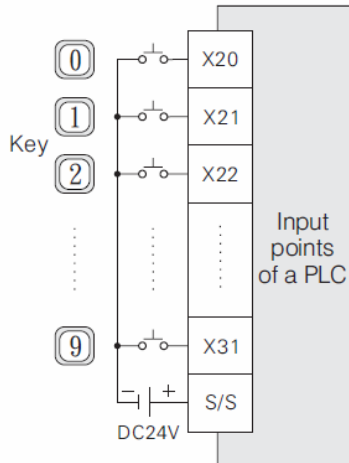
S : اولین نقطه کلید ورودی

D1 : محل ذخیره مقدار دکمه ورودی

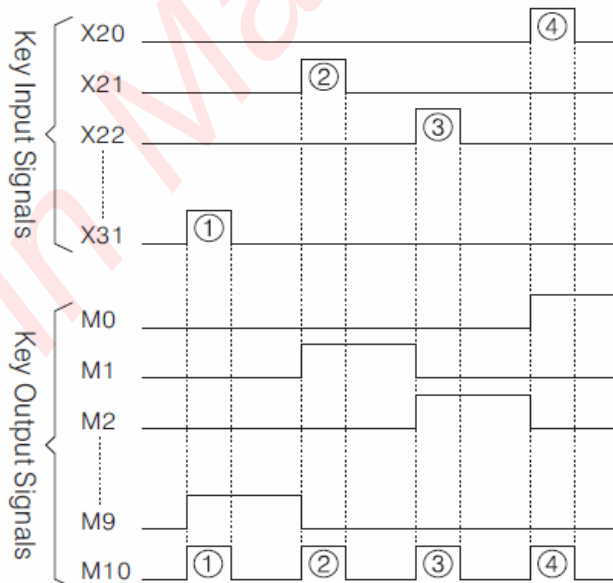
D2 : اولین نقطه کلید سیگنال خروجی

- این دستور ۱۰ نقطه ورودی متوالی را که از S شروع می شود و اعداد دسیمال ۰-۹ را نشان می دهد، وارد می کند. این ۱۰ ورودی به ۱۰ کلید متصل می شود. بر اساس ترتیب فشردن ۱۰ کلید ورودی، یک عدد دسیمال ۴ رقمی ۰-۹۹۹۹ (یک دستور ۱۶ بیتی) یا یک عدد دسیمال ۸ رقمی ۰-۹۹,۹۹۹,۹۹۹ (یک دستور ۳۲ بیتی) را میتوان وارد کرد. و سپس مقدار ورودی در D1 ذخیره می شود. و دستور از ۱۱ نقطه متوالی که از D2 شروع می شود، برای ذخیره وضعیت کلیدها استفاده می کند.
- در دیاگرام زیر سیگنال ورودی از کلیدهای ۰-۹ به نقاط X20 ~ X31 وارد می شود. زمانیکه X0="ON" می شود، دستور اجرا می شود. مقدار ورودی با شماره کلید در DO قرار می گیرد (با فرمت BIN) و وضعیت کلیدها در M0 ~ M9, M10 ذخیره می شود.

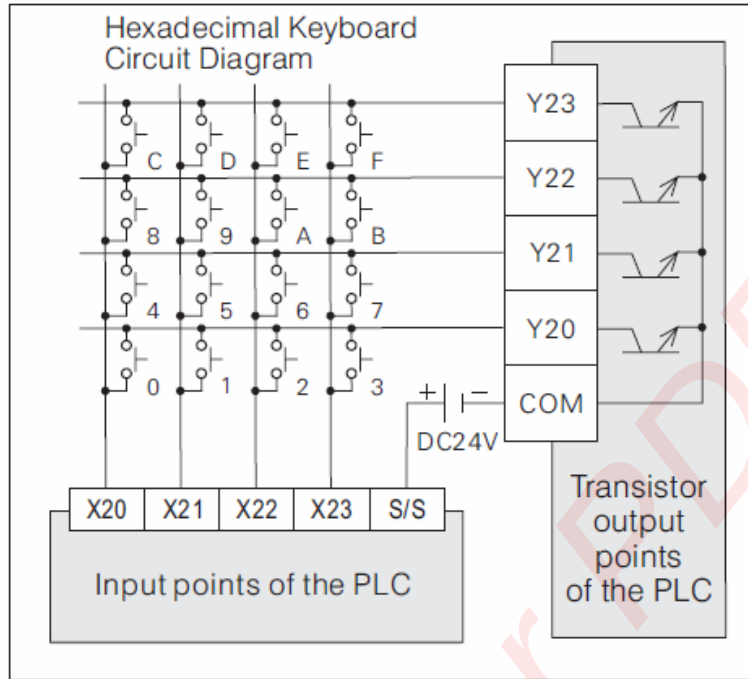
External setting & Display Instructions



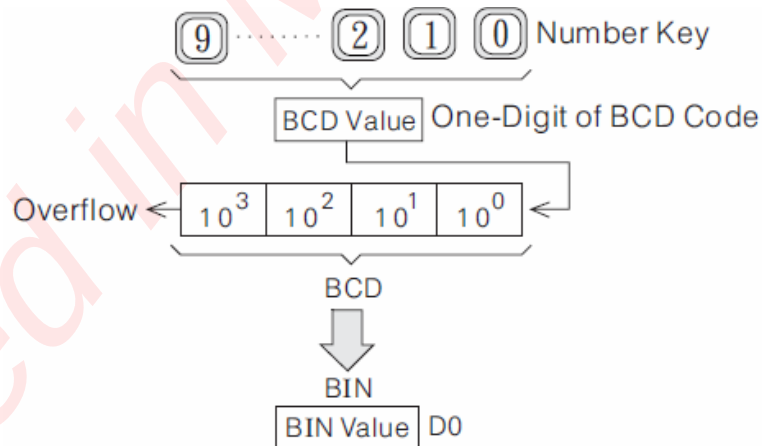
- مطابق با ترتیب دیاگرام زیر، شماره کلیدها از X20 ~ X31 وارد می شود و مقدار 9,120 در D0 ذخیره می گردد.
- زمانیکه X31 متصل می شود (کلید #9 فشرده می شود)، M9 تا زمانیکه کلید بعدی فشرده نشود، "ON" می ماند. (X21 = "ON" → M9 = "OFF")
- اگر هر یک از کلیدهای X20 ~ X31 فشرده شود، M10 = "ON" می شود.
- زمانیکه X0 = "ON" → "OFF" می شود، مقدار D0 بدون تغییر می ماند و M0 ~ M10 خاموش می شوند.



External setting & Display Instructions



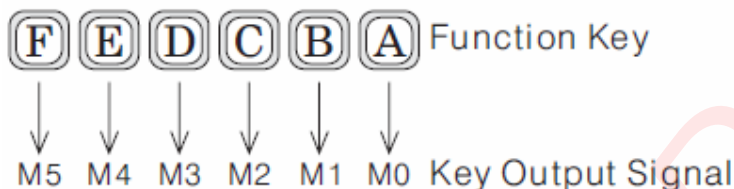
- مقدار ورودی در D0 ذخیره می شود. (با فرمت BIN)
- برای یک دستور ۱۶ بیتی، ماکزیمم مقدار ورودی مجاز 9,999 است. اگر مقدار ورودی بیش از ۴ رقم باشد، رقم های قبلی سر ریز می شوند.
- برای یک دستور ۳۲ بیتی، ماکزیمم مقدار ورودی مجاز 99,999,999 است. اگر مقدار ورودی بیش از 8 رقم باشد، رقم های قبلی سر ریز می شوند.



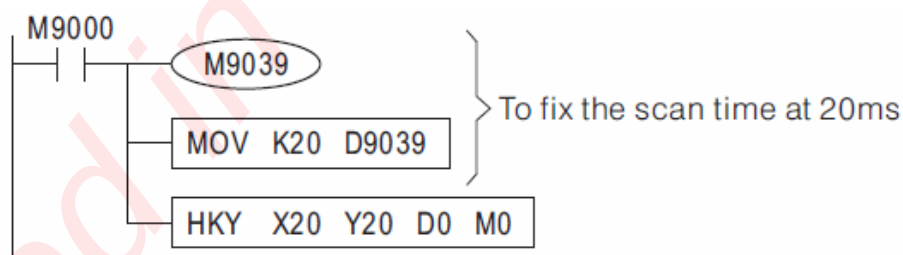
- کلیدهای A ~ F را کلیدهای تابعی تعریف می کنند.

External setting & Display Instructions

- اگر یک کلید تابعی فشرده شود، سیگنال خروجی کلید منطبق با آن "ON" می شود و در این وضعیت باقی می ماند، تا زمانیکه کلید تابعی بعدی فشرده شود.
- برای مثال، زمانیکه A فشرده شود، "ON" = M0 می ماند. و اگر F بعد از آن فشرده شود، "ON" = M5 می شود و "OFF" = M0 می شود.

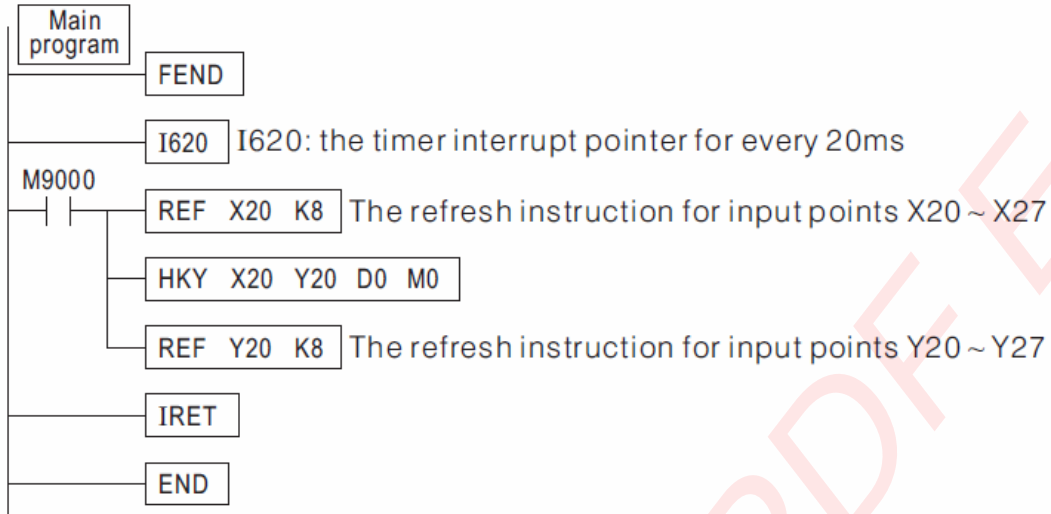


- اگر کلیدهای A ~ F فشرده شوند، سیگنال های خروجی منطبق با آن M0 ~ M5 روشن می شوند.
- در مدتی که هر یک از کلیدهای تابعی A ~ F فشرده شوند، "ON" = M6 می شود.
- در مدتی که هر یک از کلیدهای تابعی 0 ~ 9 فشرده شوند، "ON" = M7 می شود.
- زمانیکه کنتاکت شرطی "OFF" = X0 شود، مقدار ورودی بدون تغییر می ماند؛ اگرچه M0 ~ M7 خاموش می شوند.
- زمانیکه دستورات اجرا می شود، 8 زمان اسکن برنامه برای اثر کردن کلیدها باید زمان بگذرد. زمانیکه زمان اسکن برنامه خیلی بلند یا خیلی کوتاه است، ممکن است سیگنال ورودی از کلیدها به درستی خوانده نشود. راه حل این مشکل در زیر آمده است:
- اگر زمان اسکن برنامه خیلی کوتاه باشد، ممکن است زمان کافی برای اثر کردن کلید I/O نباشد، بنابراین باعث خواندن اشتباه کلید ورودی می شود. بنابراین زمان اسکن برنامه را 20ms ثابت قرار می دهیم.



- اگر زمان اسکن برنامه خیلی طولانی باشد، ممکن است اثر کردن کلید ورودی خیلی کند باشد. بنابراین از یک تابع وقفه زمانی برای جبران زمان اسکن برنامه کلیدها در 20ms استفاده می شود.

External setting & Display Instructions



FNC 72 DSW		DSW (S) (D1) (D2) (n)	Digital Switch Input (Thumbwheel Input) Input	M	VB	VH
				○	○	

Operand	Devices															
	X	Y	M	S	K _n X	K _n Y	K _n M	K _n S	T	C	D	SD	P	V,Z	K,H	VZ index
S	○															○
D1		○														○
D2									○	○	○					○
n															○	

• n=1 ~ 2

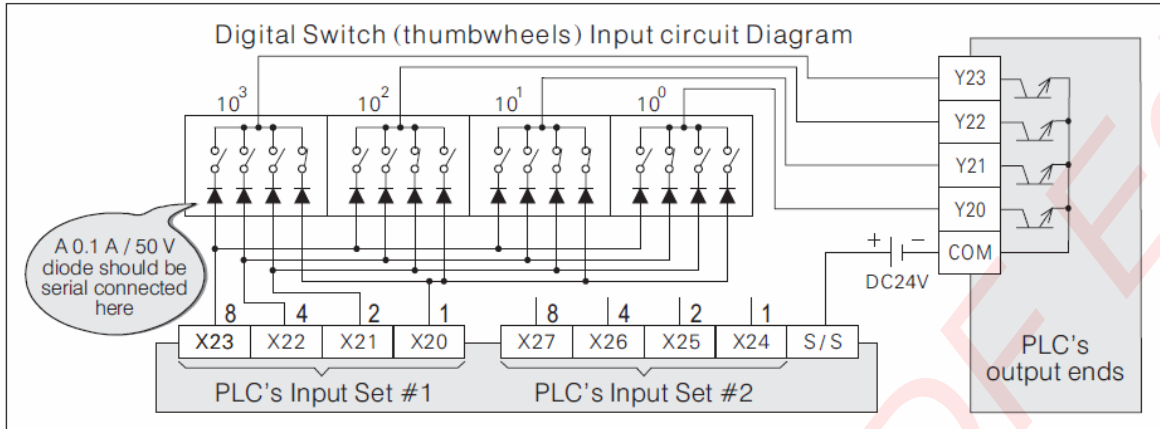
	(S)	(D1)	(D2)	(n)
X0				

DSW X20 Y20 D0 K1

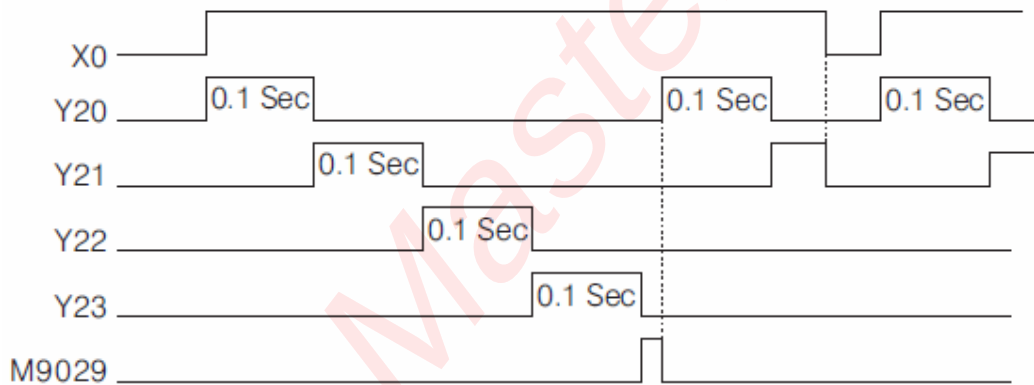
S : اولین نقطه سوییج دیجیتال ورودی
D1 : اولین نقطه سوییج دیجیتال خروجی
D2 : محل ذخیره مقدار سوییج های دیجیتال
n : تعداد مجموعه سوییج های دیجیتال متصل

- این دستور یک مجموعه (یا دو مجموعه) از چهار سوییج دیجیتال ورودی متوالی (یا ۸) را که از S شروع می شود و ۴ خروجی متوالی را که از D1 شروع می شود، می خواند و اسکن میکند. مقدار سوییج دیجیتال را در D2 ذخیره می کند و ۱ یا ۲ مجموعه از سوییج های دیجیتال را که n تعیین می کند، می خواند.

External setting & Display Instructions

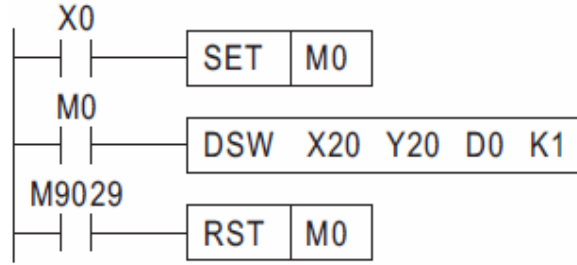


- دیاگرام فوق یک مدار سوئیچ دیجیتال ساخته شده از X20 ~ X23 و Y20 ~ Y23 است. زمانیکه X0 = "ON" باشد، دستور اجرا می شود، مقدار سوئیچ ها خوانده می شود و به فرمت BIN تبدیل می شود و در D0 ذخیره می شود. اگر n = K2 باشد و نقاط ورودی X24 ~ X27 متصل باشند با مجموعه دیگری از مقادیر مجموعه 2nd در D1 ذخیره می شوند.



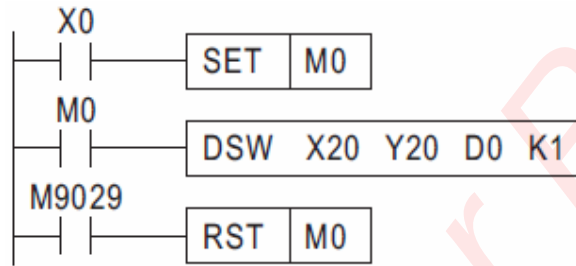
- زمانیکه X0 = "ON" , Y20 ~ Y23 را به طور اتوماتیک اسکن می کند. اگر هر سیکل کامل شود، فلگ کامل شدن عملیات M9029 به مدت یک زمان اسکن برنامه "ON" می شود.
- این دستور تنها یکبار می تواند در برنامه استفاده شود.
- این دستور تنها برای ماژول هایی که خروجی ترانزیستوری دارند پیشنهاد می شود.


External setting & Display Instructions



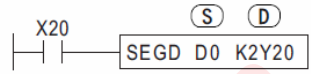
• از یک Push-Button برای X0 استفاده شود.

• زمانیکه X0 یکبار فشرده شود، دستور DSW مقدار سوئیچ دیجیتال را می خواند.



FNC 73 SEGD	P		Seven Segment decoder	M	VB	VH
				<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Operand	Devices															
	X	Y	M	S	K _n X	K _n Y	K _n M	K _n S	T	C	D	SD	P	V,Z	K,H	VZ index
S					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
D						<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



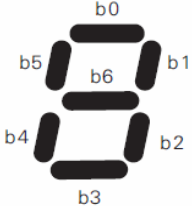
S : محل ذخیره ورودی که باید دیکد شود.
D : محل ذخیره خروجی بعد از دیکد شدن.

• زمانیکه X20="ON" می شود، مقدار ورودی که بین 0 ~ F است را دیکد (Decode) می کند و به صورت 7-

segment در خروجی های Y20 ~ Y27 نمایش می دهد.

• ساختار دستور SEGDP در جدول زیر نشان داده شده است.


External setting & Display Instructions

(S)		Composition of the seven segment display	(D)							Data Displayed	
Hexadecimal Number	Bit Format		b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1		b0
0	0000		0	0	1	1	1	1	1	1	0
1	0001		0	0	0	0	0	1	1	0	:
2	0010		0	1	0	1	1	0	1	1	2
3	0011		0	1	0	0	1	1	1	1	3
4	0100		0	1	1	0	0	1	1	0	4
5	0101		0	1	1	0	1	1	0	1	5
6	0110		0	1	1	1	1	1	0	1	6
7	0111		0	0	1	0	0	1	1	1	7
8	1000		0	1	1	1	1	1	1	1	8
9	1001		0	1	1	0	1	1	1	1	9
A	1010		0	1	1	1	0	1	1	1	A
B	1011		0	1	1	1	1	1	0	0	B
C	1100		0	0	1	1	1	0	0	1	C
D	1101		0	1	0	1	1	1	1	0	D
E	1110		0	1	1	1	1	0	0	1	E
F	1111		0	1	1	1	0	0	0	1	F

FNC 74 SEGL	SEGL (S) (D) (n)	Seven Segment with Latch	M	VB	VH
			○	○	

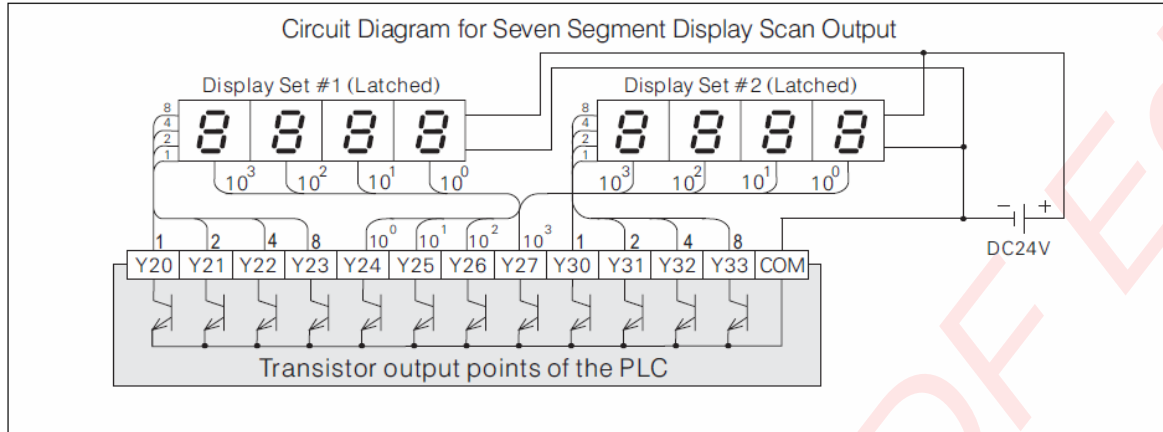
Operand	Devices															
	X	Y	M	S	K _π X	K _π Y	K _π M	K _π S	T	C	D	SD	P	V,Z	K,H	VZ index
S					○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○
D		○														○
n															○	

• n=0~7



S : مقدار دسیمال اولیه که باید در سون سگمنت نمایش داده شود.
 D : نقطه اولیه ای که خروجی سون سگمنت را نشان می دهد.
 n : پولاتریته سیگنال های خروجی و سیگنال های Latch

- این دستور یک (یا دو) مجموعه از سون سگمنت چهار رقمی را برای نمایش خروجی استفاده می کند و هشت (یا دوازده) نقطه از خروجی متوالی را که از D0 شروع می شود، استفاده می کند و مقدار S را بر روی 7-segment نمایش می دهد. و N علاوه بر اینکه پولاتریته ترمینال خروجی و ترمینال نمایش ورودی را تعیین می کند، تعیین کننده تعداد مجموعه نمایش چهار رقمی (یک یا دو) نیز است.

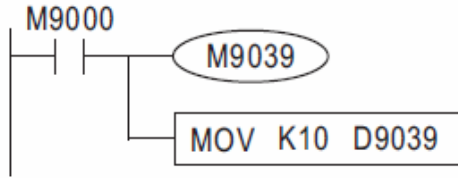


- دیاگرام فوق مدار نمایش 7-segment و Y20 ~ Y27 است. زمانیکه X20="ON" شود، دستور اجرا می شود. مقدار D0 به کد BCD تبدیل می شود سپس در مجموعه #1 ارسال و نمایش می شود. اگر مقدار D0 بیش از 9,999 باشد خطای اجرایی رخ می دهد. اگر مجموعه #2 نیز در مدار متصل شود و مقدار n معادل آن نیز وجود داشته باشد، مقدار D1 را مجموعه #2 نمایش می دهد.
- زمانیکه X20="ON" می شود، Y24 ~ Y27 به طور اتوماتیک خروجی می دهد. ۱۲ زمان اسکن برنامه برای نمایش سیکل زمان لازم است و بعد از کامل شدن برای یک زمان اسکن برنامه M9029="ON" می شود.
- تنظیمات درست مقدار n نه تنها برای تنظیم پلاریته ترمینال خروجی ترانزیستور با ترمینال ورودی ماژول نمایش 7-segment است، بلکه برای تعیین تعداد مجموعه نمایش (یک یا دو) استفاده می شود.

شماره مجموعه نمایشی	دو مجموعه				یک مجموعه			
	همانند		متفاوت		همانند		متفاوت	
پلاریته ترمینال خروجی PLC و ترمینال ورودی داده نمایشی	همانند		متفاوت		همانند		متفاوت	
پلاریته ترمینال خروجی PLC و ترمینال ورودی سیگنال Latch نمایشی	همانند	متفاوت	همانند	متفاوت	همانند	متفاوت	همانند	متفاوت
n	0	1	2	3	4	5	6	7

مقدار n متناسب با جدول فوق تنظیم می شود.

- زمانیکه دستور اجرا می شود، حداقل 10ms زمان برای اسکن برنامه نیاز است. اگر زمان اسکن برنامه کمتر از 10ms باشد، باید تابع زمان اسکن برنامه را در زمان 10ms ثابت نگه داشت.



- دستور SEGL تنها یکبار در برنامه استفاده می شود.
- این دستور تنها برای ماژول با خروجی ترانزیستوری پیشنهاد می شود.

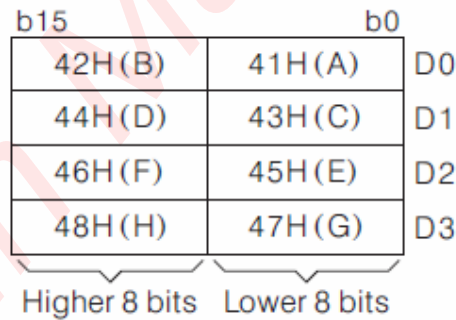
FNC 76 ASC		ASC (S) (D)	ASCII Code Convert	M	VB	VH
				<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

Operand	Devices															
	X	Y	M	S	K _n X	K _n Y	K _n M	K _n S	T	C	D	SD	P	V,Z	K,H	VZ index
S	Key-in eight English letters from computer															
D									<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					<input type="radio"/>

X20	(S)	(D)
	ASC	ABCDEFGH D0

S : کلمه انگلیسی که باید به کد ASCII تبدیل شود.
D : محل ذخیره کدهای ASCII

- زمانیکه X20="ON" می شود، کلمات انگلیسی A ~ H به کدهای ASCII تبدیل می شود و در D0 ~ D3 ذخیره می شود.



- اگر M9161="ON" شود، هر کلمه انگلیسی که به کد ASCII تبدیل می شود از رجیستر خارج می شود، و ۸ بیت پایینی رجیستر (b0 ~ b7) به کد ASCII تبدیل می شود و ذخیره می شود و ۸ بیت بالایی با صفر "۰" پر می شود (b8 ~ b15).

External setting & Display Instructions

b15	b0	
00H	41H (A)	D0
00H	42H (B)	D1
00H	43H (C)	D2
00H	44H (D)	D3
00H	45H (E)	D4
00H	46H (F)	D5
00H	47H (G)	D6
00H	48H (H)	D7

Higher 8 bits
Lower 8 bits

- اگر کلمه انگلیسی درون S کمتر از ۸ کاراکتر باشد، این فاصله با کاراکتر (Space Key) پر می شود. (کد 20H = ASCII)

FNC 77 PR	PR (S) (D)	Output ASCII codes	M	VB	VH
			○	○	

Operand	Devices															
	X	Y	M	S	K _n X	K _n Y	K _n M	K _n S	T	C	D	SD	P	V,Z	K,H	VZ index
S									○	○	○					○
D		○														○

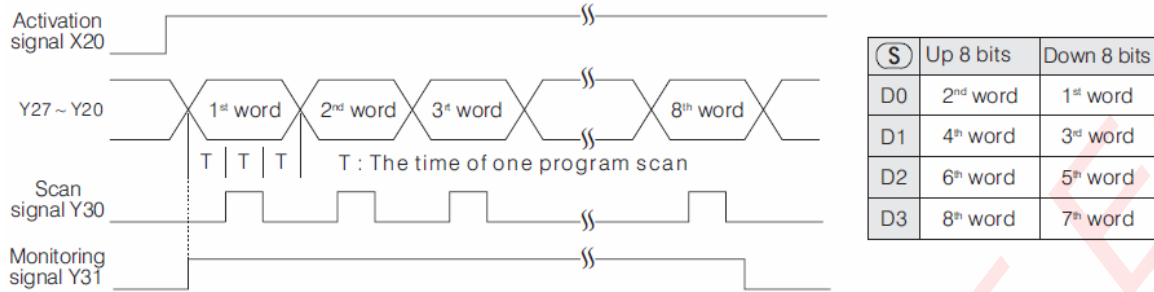
• D occupies 10 consecutive points

X20	(S) (D)
PR D0 Y20	

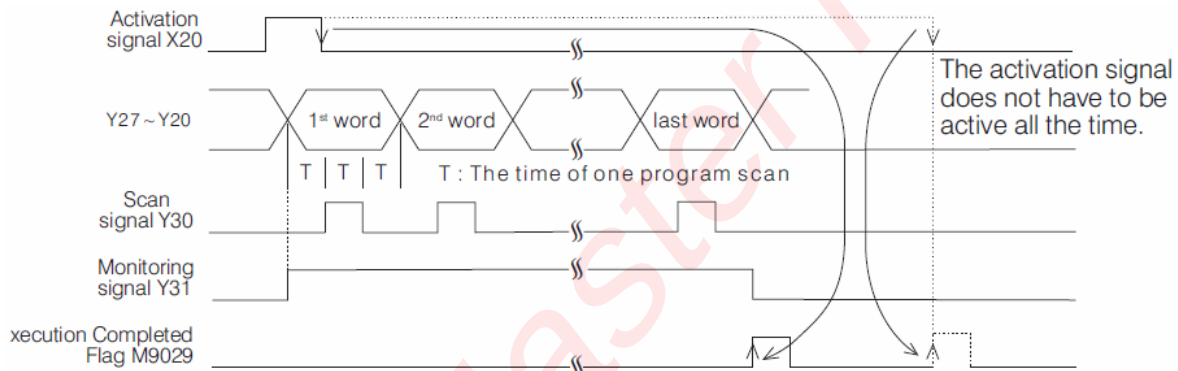
S : محل ذخیره ورودی کد ASCII
D : محل ذخیره خروجی کد ASCII

- این دستور کدهای ASCII ۴ یا ۸ رجیستر را که با S شروع می شود، بایت به بایت می خواند. و سپس کد ASCII خروجی متناسب را در ۸ خروجی متوالی که با D شروع می شود، ذخیره میکند.
- در برنامه فوق خروجی در نقاط Y20 (کمترین بیت) تا Y27 (بیشترین بیت) ذخیره می شود. Y30 سیگنال اسکن و Y31 مانیتورینگ سیگنال را انجام می دهد.
- دو مد عملکرد برای دستور PR وجود دارد، که بسته به "ON" / "OFF" بودن M9027 تعیین می شود.
- برای تولید ۸ کلمه خروجی متوالی "OFF" = M9027 است.

External setting & Display Instructions




- اگر X20 در طول اجرای برنامه "OFF" شود، دستور غیر فعال می شود و داده های خروجی قطع می شوند. زمانیکه X20 دوباره "ON" شود، داده ها از اول ارسال می شوند.
- برای تولید ۱۶ کلمه خروجی متوالی "ON" M9027 است.



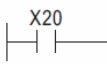
- کد "00H" نمایانگر پایان لغت است.
- اگر X20 = "ON" باشد، خروجی به طور اتوماتیک متوقف می شود و داده ها پایان می یابند. M9029 تا زمانیکه X20 = "OFF" نشود، فعال نمی شود.
- بهتر است برای این دستور از خروجی ترانزیستوری استفاده شود.
- دستور PR تنها یکبار در برنامه استفاده می شود.
- زمانیکه این برنامه اجرا می شود، باید از تابع زمان ثابت اسکن برای ثابت نگه داشتن زمان اسکن برنامه استفاده شود و یا دستور در یک زیر برنامه تابع وقفه زمانی قرار داده شود.

External setting & Display Instructions

D	FNC 78 FROM	P		D FROM m1 m2 D n	Read special module BFM	M	VB	VH
						○	○	

Operand	Devices															
	X	Y	M	S	K _n X	K _n Y	K _n M	K _n S	T	C	D	SD	P	V,Z	K,H	VZ index
m1															○	
m2															○	
D						○	○	○	○	○	○					○
n															○	

• M Series: m1=1 ~ 31 • VB Series m1=1 ~ 8 • m2=0 ~ 32767 • n=1 ~ 32767




m1
m2
D
n

X20

FROM K2 K5 D0 K4

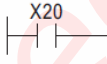
m1 : شماره محل ماژول ویژه
m2 : شماره اولین سریال BFM که باید خوانده شود.
D : اولین محل ذخیره داده های برداشته شده
n : تعداد گروه های داده ای که باید خوانده شود.

- ماژول های سری M, VB در PLC از این دستور برای خواندن BFM از ماژول ویژه استفاده می کند.
- زمانیکه X20="ON" شود, ۴ گروه داده (BFM#5 ~ BFM#8) زیرا n=4 و m2=5 است. از ماژول ویژه که در دومین محل قرار دارد (m1=2nd) خوانده می شود و در D3 ~ D0 ذخیره می شود.
- در PLC های سری VB ماژول های ویژه از K1 تا K8 در m1 قرار می گیرد.
- زمانیکه X20="OFF" می شود, دستور اجرا نمی شود ولی داده های خوانده شده , باقی می ماند.

D	FNC 79 TO	P		D TO m1 m2 S n	Special module BFM write in	M	VB	VH
						○	○	

Operand	Devices															
	X	Y	M	S	K _n X	K _n Y	K _n M	K _n S	T	C	D	SD	P	V,Z	K,H	VZ index
m1															○	
m2															○	
S				○	○	○	○	○	○	○				○	○	
n															○	

• M Series: m1=1 ~ 31 • VB Series m1=1 ~ 8 • m2=0 ~ 32767 • n=1 ~ 32767



m1
m2
S
n

X20

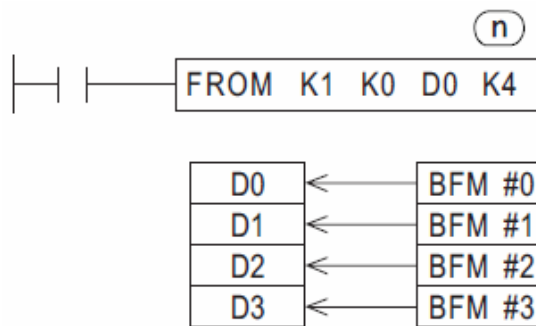
TO K2 K0 D0 K1

m1 : شماره محل ماژول ویژه
m2 : شماره اولین سریال BFM که باید نوشته شود.
D : اولین محل ذخیره داده های برداشته شده
n : تعداد گروه های داده ای که باید نوشته شود.

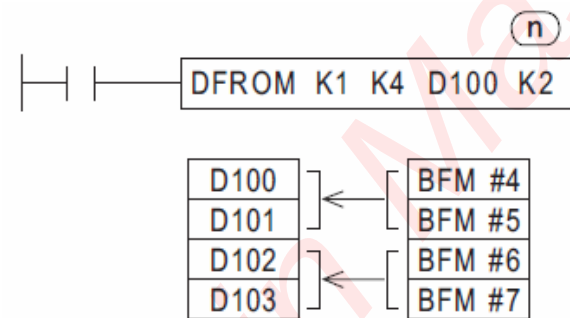
- ماژول های سری M, VB در PLC از این دستور برای نوشتن BFM در ماژول ویژه استفاده می کند.

External setting & Display Instructions

- زمانیکه X20="ON" می شود، محتوای درون D0 در BFM#0 از ماژول ویژه ای که در دومین محل قرار دارد، نوشته می شود. تنها یک گروه داده نوشته می شود (n=1).
- در PLC های سری VB ماژول های ویژه از K1 تا K8 در m1 قرار می گیرند.
- زمانیکه X20="OFF" می شود، دستور اجرا نمی شود ولی داده های نوشته شده ، باقی می ماند.
- دستور ۱۶ بیتی



- دستور ۳۲ بیتی



- تعداد گروه داده ۴ در دستور ۱۶ بیتی معادل با گروه داده ۲ در دستور ۳۲ بیتی است.

Serial Communication Instructions

FNC No.	Instruction Title		Function	Applicable PLC Type		
	D	P		M	VB	VH
80		RS	Serial Communications Instruction	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
81	D	PRUN	Parallel Run	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
82		ASCI	Converts HEX to ASCII	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
83		HEX	Converts ASCII to HEX	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
84		CCD	Check Code	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
85		VRRD	VR Volume Read	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
86		VRSC	VR Volume Scale	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
89		LINK	Easy Link Communication	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

RS *

FNC 80 RS		Serial communications Instruction	M	VB	VH
			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Operand	Devices															
	X	Y	M	S	K _n X	K _n Y	K _n M	K _n S	T	C	D	SD	P	V,Z	K,H	VZ index
S											<input type="radio"/>					<input type="radio"/>
m											<input type="radio"/>				<input type="radio"/>	
D											<input type="radio"/>					<input type="radio"/>
n											<input type="radio"/>				<input type="radio"/>	

• m,n=0 ~ 256

X20	
	RS D0 D200 D100 D201

S : شماره اولین رجیستر ارسال داده
m : تعداد گروه های داده های ارسالی
D : شماره اولین رجیستر دریافت کننده داده
n : تعداد گروه های داده های دریافتی

- در برقراری ارتباط با دستور RS , ارسال داده می تواند به صورت ۱۶ بیتی ("OFF"=M9161) و یا ۸ بیتی ("ON"=M9161) باشد.
- زمانیکه در ارسال و یا دریافت داده اختلالی وجود داشته باشد, "ON"=M9063 می شود.
- در یک برنامه می تواند چندین بار از دستور RS استفاده کرد ولی در یک زمان تنها یکی از آنها می تواند فعال باشد.

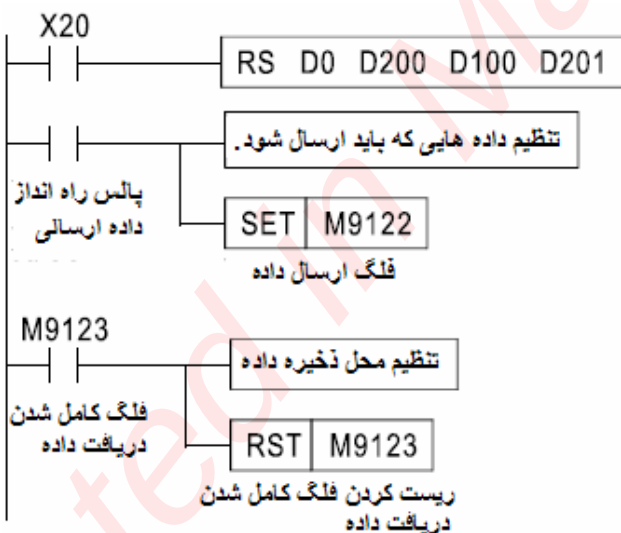
Serial Communication Instructions

- حافظه های دستور RS :

دستور RS	M	VB	VH
M9063	O	O	O
M9122	O	O	O
M9123	O	O	O
*M9124	O	O	
M9129	O	O	O

رجیسترهای دستور RS :

پورت ارتباطی CP2	M	VB	VH
*D9063	O	O	O
*D9122	O	O	O
*D9123	O	O	O
D9124		O	O
D9125		O	O
D9129	O	O	O



شماره رجیستر داده های ارسالی که با D0 شروع می شود و تعداد گروه داده های ارسالی در D200 ذخیره می گردد.

M9122 بعد از اینکه ارسال داده کامل شد، به طور اتوماتیک ، "OFF" می شود.

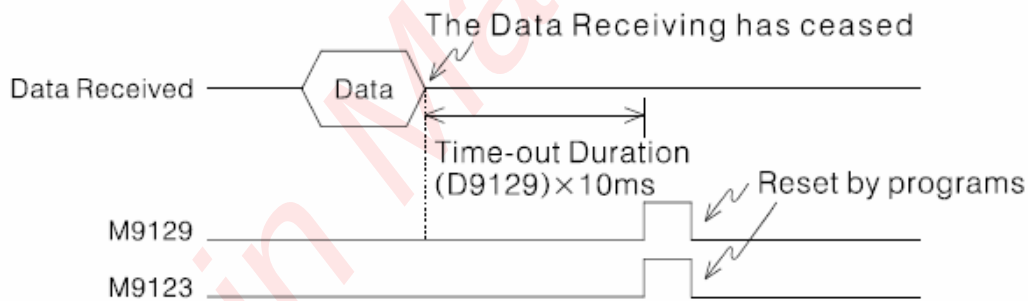
شماره رجیستر داده های ارسالی که با D100 شروع می شود و تعداد گروه داده های دریافتی در D201 ذخیره می گردد.

M9123 را باید بعد از دریافت داده ریست کرد ، تا برای دریافت داده بعدی آماده شود.

Serial Communication Instructions

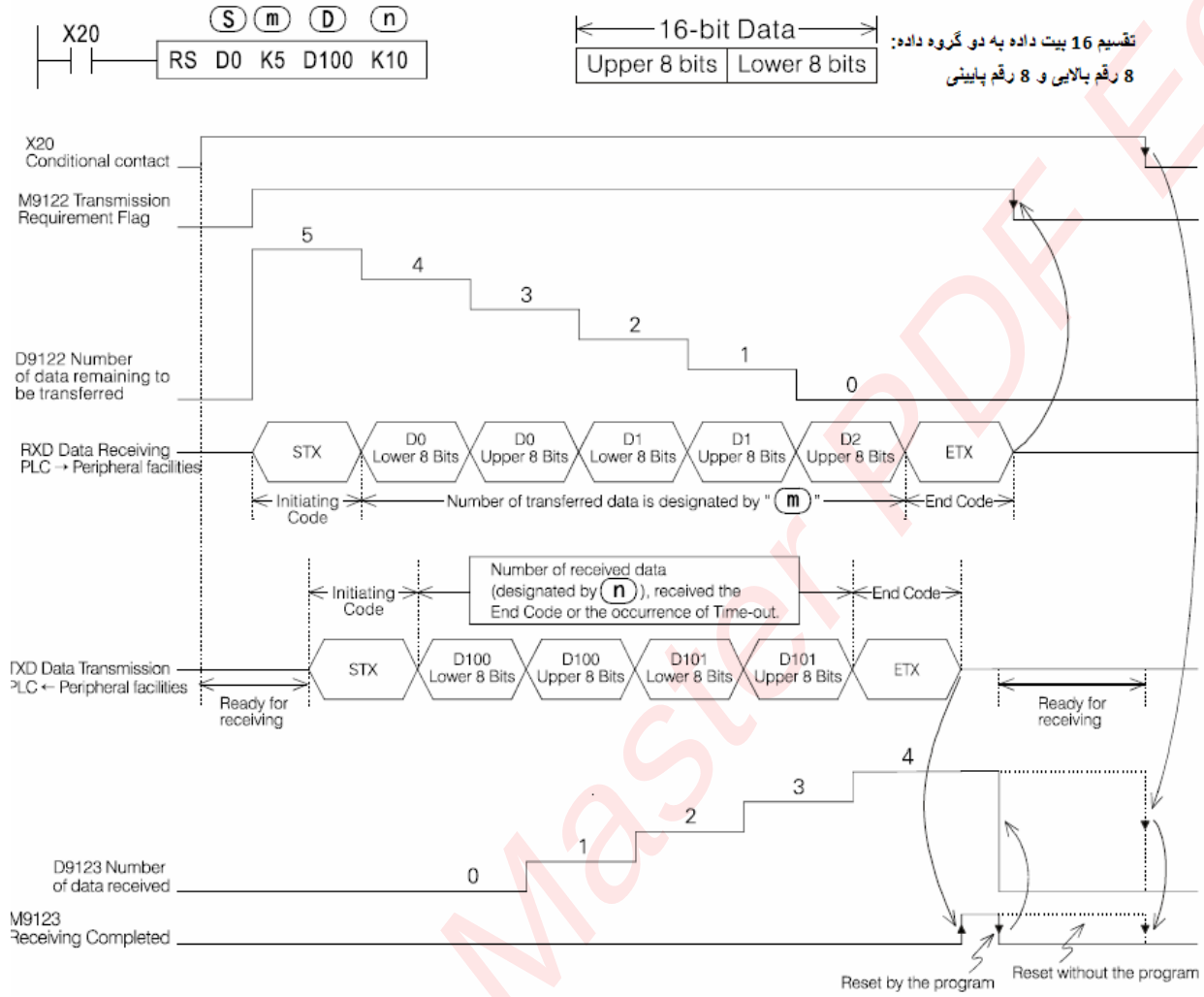
- زمانیکه "X20=ON" می شود، دستور RS اجرا می شود. در این زمان ، اگر فلگ "M9122=ON" شود، محتوای رجیسترهایی که با D0 شروع می شود از طریق پورت سریال ارسال می شود. زمانیکه ارسال داده کامل شد ، M9122 به طور اتوماتیک "OFF" می شود.
- زمانیکه "X20=ON" می شود، دستور RS اجرا می شود. PLC برای دریافت داده آماده می شود. زمانیکه دریافت داده کامل شود، "M9123=ON" می شود. در این زمان، داده های دریافتی در بافر محل ذخیره ریخته می شود؛ و "M9123=OFF" می شود. و بلافاصله PLC برای دریافت داده بعدی آماده می شود.
- اگر "M9124=OFF" باشد، ارسال سیگنال انجام می شود.
- اگر "M9124=ON" باشد، ارسال و دریافت سیگنال انجام می شود.
- اگر در طول دریافت داده ، زمان دریافت بیش از زمان (D9129) time-out شود، "M9129=ON" می شود و همچنین فلگ کامل شدن دریافت داده "M9123=ON" می شود، تا پورت دریافت داده های بعدی را ببندد.

$$\text{Time-out duration} = (D9129) \times 10\text{ms}$$



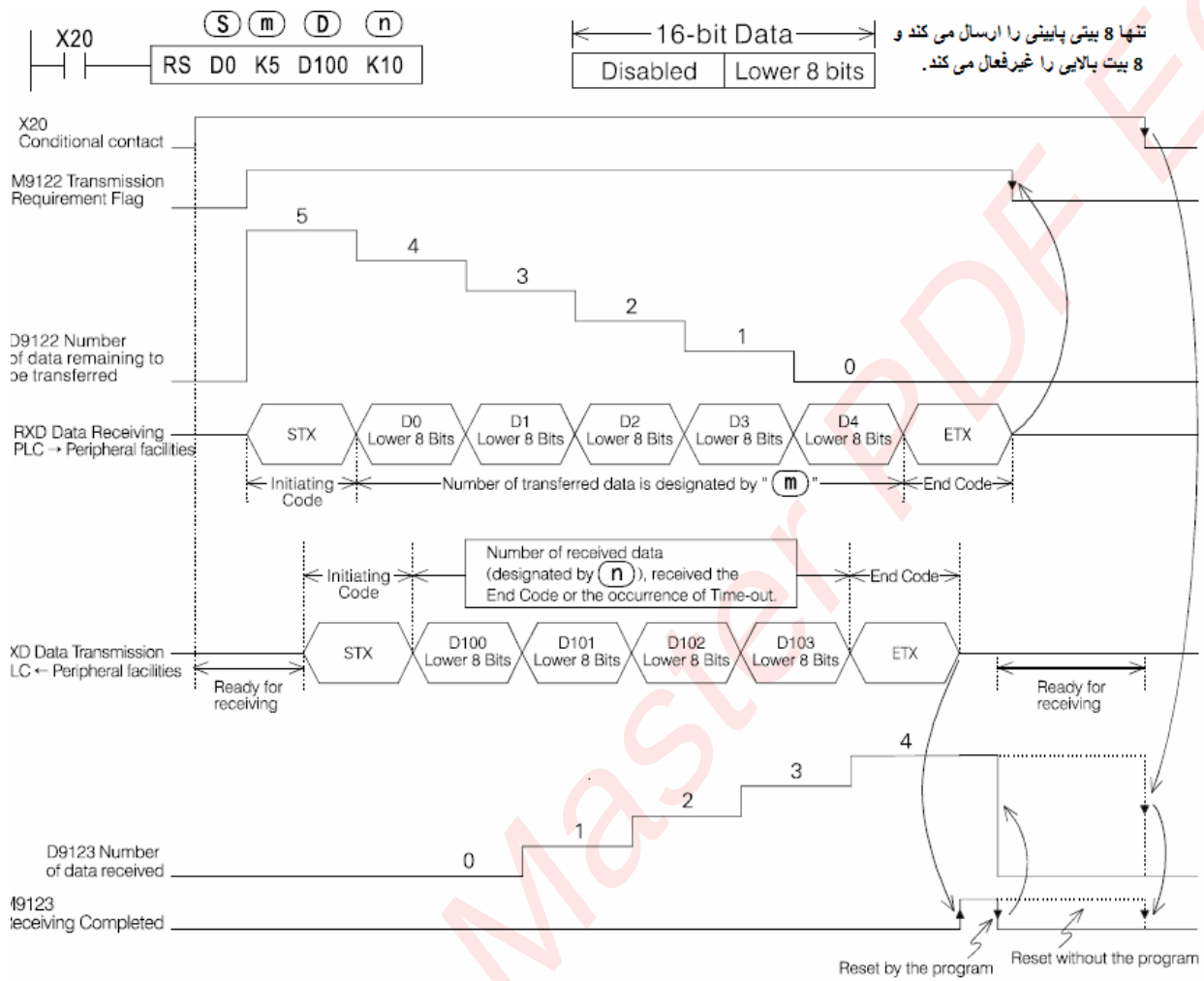
Serial Communication Instructions

مد ۱۶ بیتی دریافت و ارسال داده (M9161= "OFF")



Serial Communication Instructions

• مد ۱۶ بیتی دریافت و ارسال داده (M9161= "ON")



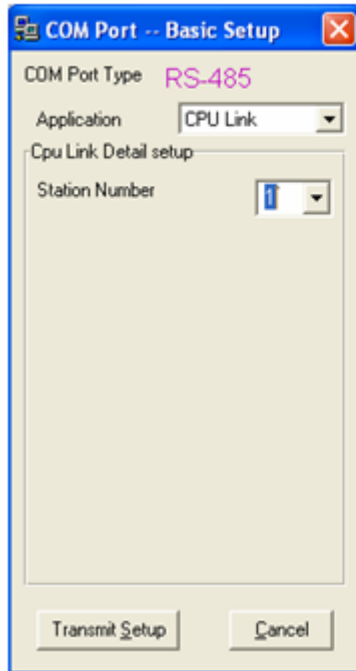
مثال از ارسال داده از PLC Master به PLC Slave :

در این مثال VR1 از PLC Master به PLC Slave ریخته می شود و بر روی آن نمایش داده می شود.

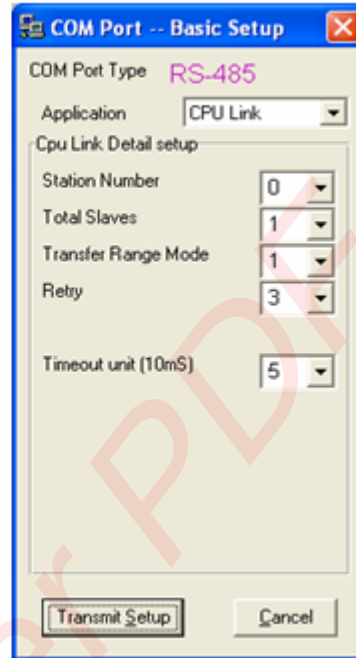
VR1 از PLC Master به D1 ریخته می شود و محتوای درون D1 PLC Slave را نمایش می دهد.

Serial Communication Instructions

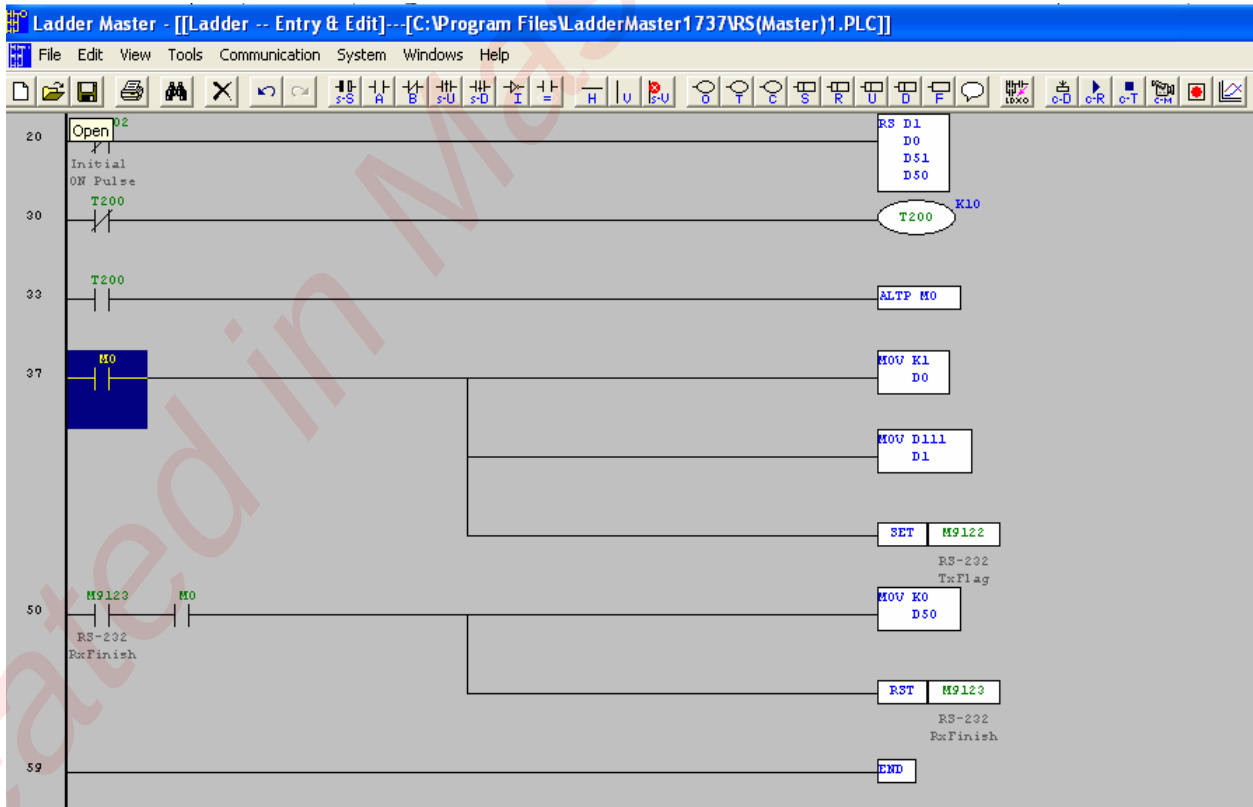
:PLC Slave

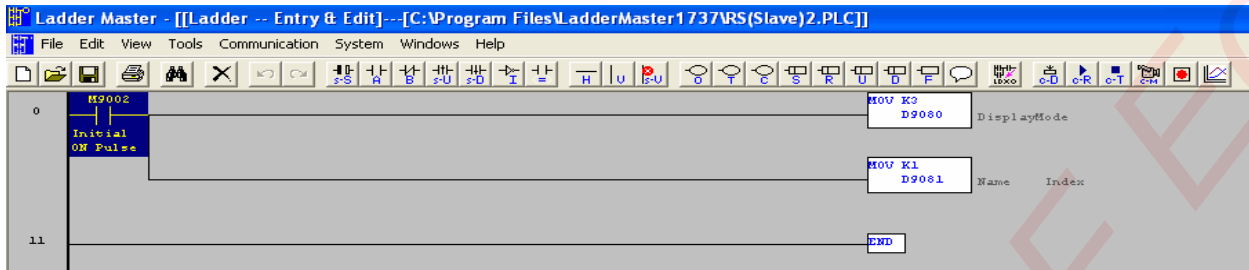


:PLC Master



دستور PLC Master



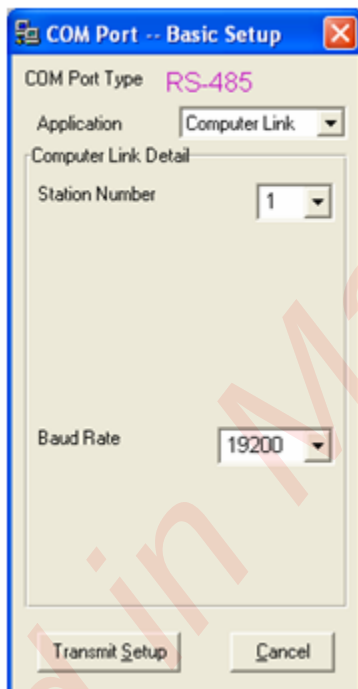


مثال از ارسال داده از PLC Master به PLC Slave و از PLC Slave به PLC Master :

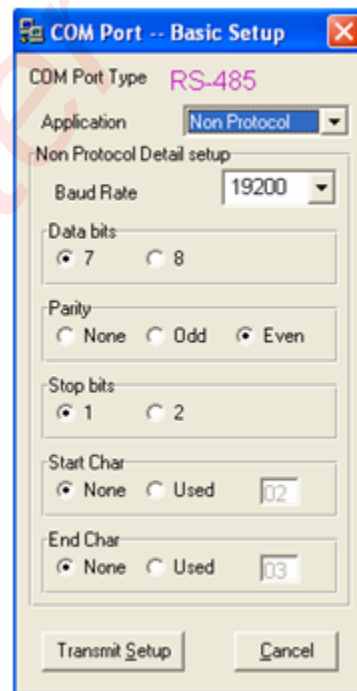
در این مثال VR1 از PLC Master به PLC Slave ریخته می شود و بر روی آن نمایش داده می شود.

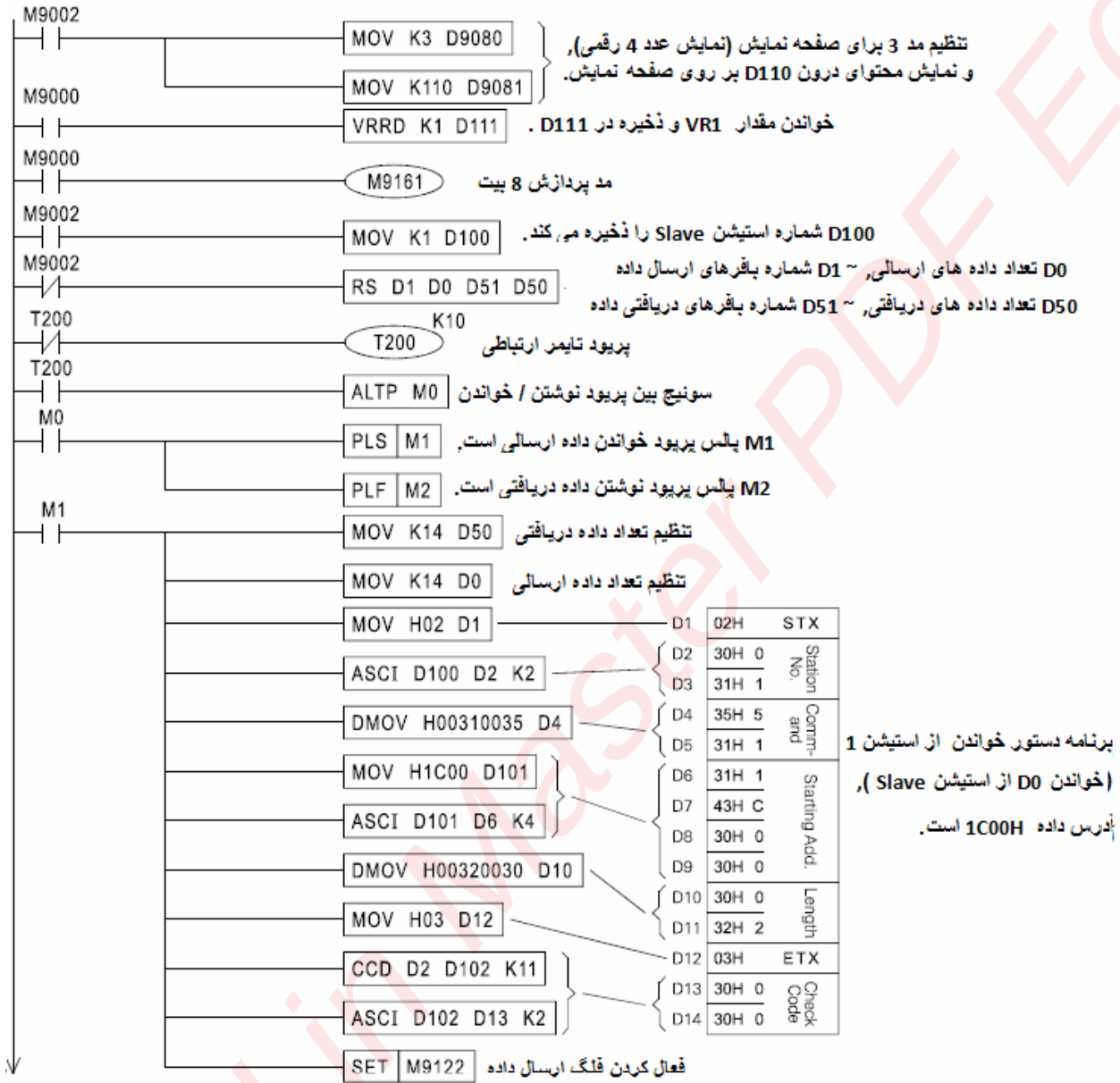
و VR1 از PLC Slave به PLC Master ریخته می شود و بر روی آن نمایش داده می شود.

:PLC Slave

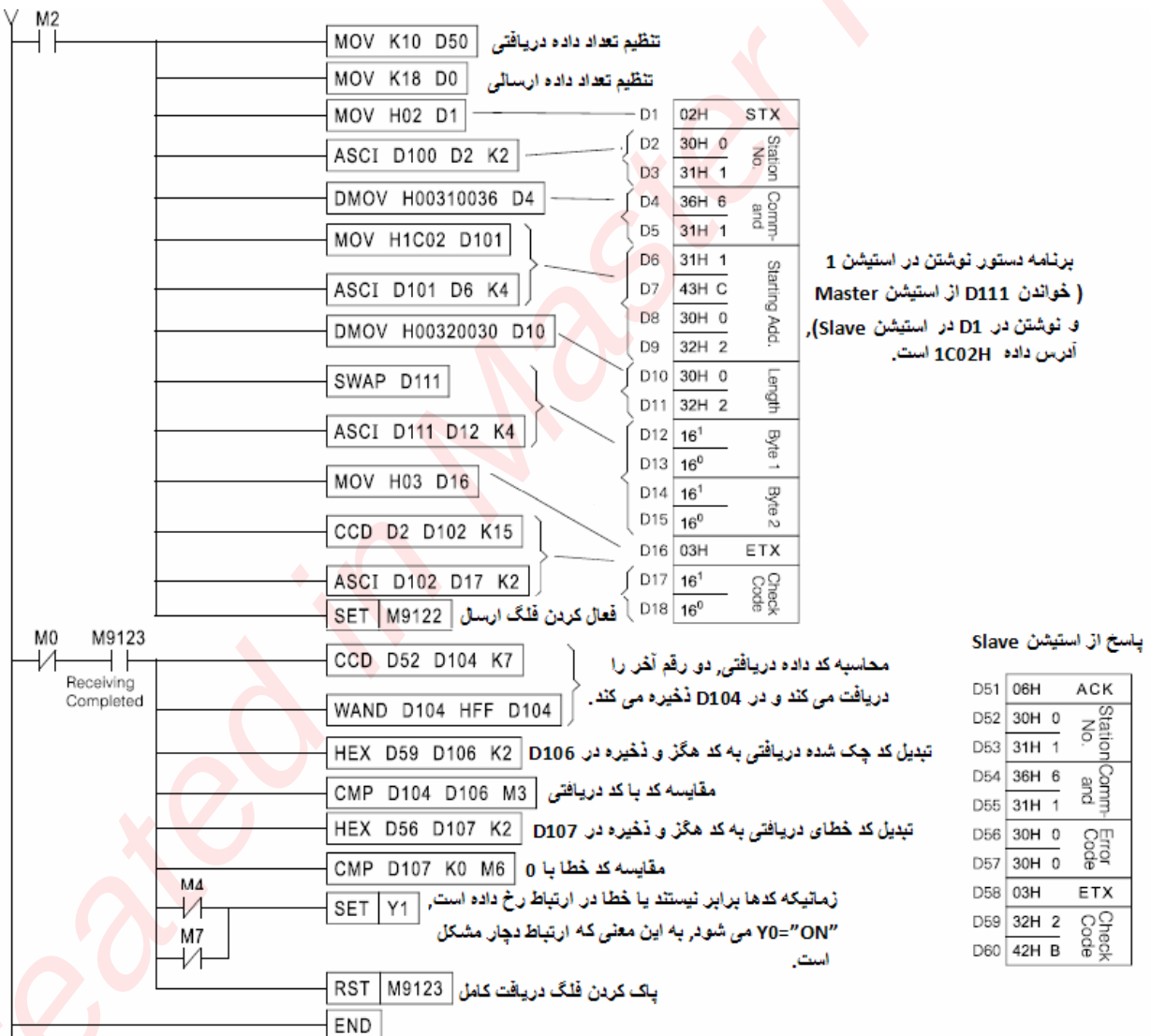


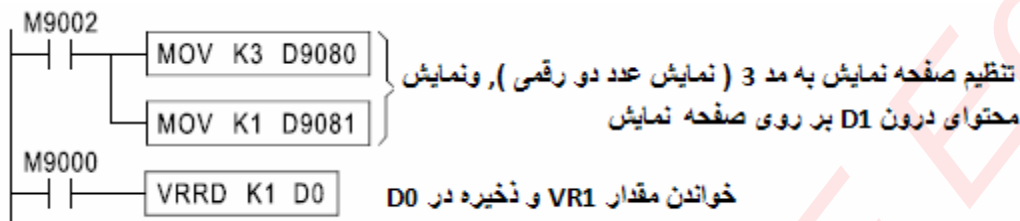
:PLC Master





Serial Communication Instructions

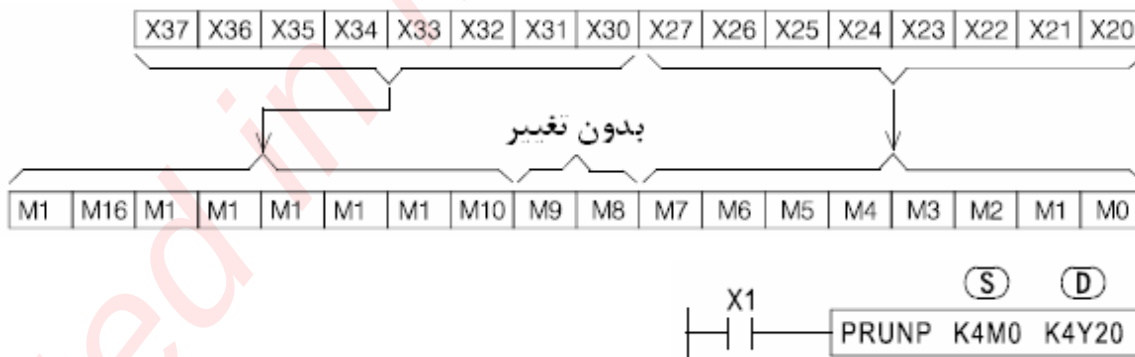




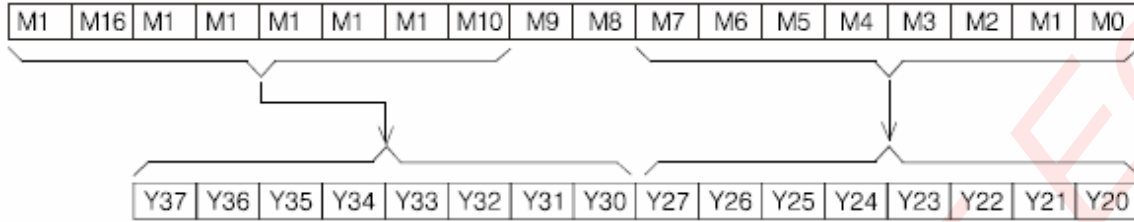
* ارسال موازی (PRUN) :

D	FNC 81 PRUN	P		Parallel Run	M	VB	VH																																																																		
			D PRUN S D		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																																																																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Operand</th> <th colspan="15">Devices</th> </tr> <tr> <th>X</th> <th>Y</th> <th>M</th> <th>S</th> <th>K_nX</th> <th>K_nY</th> <th>K_nM</th> <th>K_nS</th> <th>T</th> <th>C</th> <th>D</th> <th>SD</th> <th>P</th> <th>V,Z</th> <th>K,H</th> <th>VZ index</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>S</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td><input type="radio"/></td> <td></td> <td><input type="radio"/></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td>D</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td><input type="radio"/></td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> The X, Y and M in the K_nX, K_nY and K_nM should assigned an ID number which the least digit is a zero "0". When S=K_nX, D should be K_nM; And when S=K_nM, D should be K_nY. 								Operand	Devices															X	Y	M	S	K _n X	K _n Y	K _n M	K _n S	T	C	D	SD	P	V,Z	K,H	VZ index	S					<input type="radio"/>		<input type="radio"/>									<input type="radio"/>	D						<input type="radio"/>	<input type="radio"/>									<input type="radio"/>
Operand	Devices																																																																								
	X	Y	M	S	K _n X	K _n Y	K _n M	K _n S	T	C	D	SD	P	V,Z	K,H	VZ index																																																									
S					<input type="radio"/>		<input type="radio"/>									<input type="radio"/>																																																									
D						<input type="radio"/>	<input type="radio"/>									<input type="radio"/>																																																									
<p>S : ابزار فرستنده D : ابزار دریافت کننده</p>																																																																									

- این دستور انتقال داده از S به D را انجام می دهد.
- زمانیکه X0="ON" می شود, محتوای K4X20 به K4M0 منتقل می شود.



- زمانیکه X1="OFF" → "ON" می شود, محتوای K4M0 به K4Y20 منتقل می شود.



* تبدیل کد HEX به ASCII :

FNC 82 ASCII	P	┌──┴──┐ ASCII (S) (D) (n)	Converts HEX to ASCII	M	VB	VH
				○	○	○

Operand	Devices															
	X	Y	M	S	K _n X	K _n Y	K _n M	K _n S	T	C	D	SD	P	V,Z	K,H	VZ index
S					○	○	○	○	○	○	○					○
D									○	○						○
n											○				○	

• When S is designated to K_nX, K_nY, K_nM or K_nS, it should be designated to K4X, K4Y, K4M or K4S. • n= 1 ~ 256

X20 ┌──┴──┐ (S) (D) (n)
┌──┴──┐ ASCII D0 D100 K8

S : آدرس اولین داده مرجع
D : آدرس اولین محلی که داده تبدیل شده را ذخیره می کند.
n : تعداد داده های هگز که باید تبدیل شوند.

- زمانیکه دستور اجرا می شود، داده های هگز درون ابزار مرجع (S) به کد ASCII تبدیل می شود و داده های تبدیل شده به ابزار مقصد (D) انتقال داده می شود. تعداد داده هایی که باید تبدیل شوند با n تعیین می شود.
- در جدول زیر معادل کدهای هگز 0~F به کد ASCII آورده شده است:

HEX Value	0H	1H	2H	3H	4H	5H	6H	7H	8H	9H	AH	BH	CH	DH	EH	FH
ASCII Code	30H	31H	32H	33H	34H	35H	36H	37H	38H	39H	41H	42H	43H	44H	45H	46H

- زمانیکه "ON" = X20 شود، این دستور مقدار 8 رقمی درون D0, D1 را به کد ASCII تبدیل می کند، و به رجیسترهایی که با D100 شروع می شود، انتقال می دهد.
- این دستور دو مد عملکرد دارد که به وضعیت M9161 بستگی دارد.

D0 = 4567H

D1=89ABH

ASCII Code	30H	31H	32H	33H	34H	35H	36H	37H	38H	39H	41H	42H	43H	44H	45H	46H
HEX Value	0H	1H	2H	3H	4H	5H	6H	7H	8H	9H	AH	BH	CH	DH	EH	FH

- زمانیکه "ON"=X21 شود, این دستور کد ASCII رجیسترهایی که با D100 شروع می شود را به مقدار HEX تبدیل می شود , و به درون D0, D1 انتقال می دهد.
- اگر محتوای درون ابزار مرجع S کد ASCII, 0H~FH نباشد, PLC خطای عملکرد در نظر می گیرد و دستور غیرفعال می شود.
- این دستور دو مد عملکرد دارد که به وضعیت M9161 بستگی دارد:

M9161="OFF" (16-bit Conversion Mode)

- این مد کنه‌های ASCII که در 8 بیت بالایی و 8 بیت پایینی ذخیره شده است (S), را به مقدار HEX تبدیل می کند.

(S)		(D)					(n)				
D100 Lower 8 Bits	38H	0H	0H	0H	8H	n=1	0H	0H	0H	8H	n=1
D100 Upper 8 Bits	39H	0H	0H	8H	9H	n=2	0H	0H	8H	9H	n=2
D101 Lower 8 Bits	41H	0H	8H	9H	AH	n=3	0H	8H	9H	AH	n=3
D101 Upper 8 Bits	42H	8H	9H	AH	BH	n=4	8H	9H	AH	BH	n=4
D102 Lower 8 Bits	34H	0H	0H	0H	8H	9H	AH	BH	4H	5H	n=5
D102 Upper 8 Bits	35H	0H	0H	8H	9H	AH	BH	4H	5H	6H	n=6
D103 Lower 8 Bits	36H	0H	8H	9H	AH	BH	4H	5H	6H	7H	n=7
D103 Upper 8 Bits	37H	8H	9H	AH	BH	4H	5H	6H	7H	n=8	

b15 Digit #3 Digit #2 b0
b15 Digit #3 Digit #2 b0

D1
D0

M9161="ON" (8-bit Conversion Mode)


- این مد کنه‌های ASCII که در 8 بیت پایینی ذخیره شده است (S), را به مقدار HEX تبدیل می کند.

(S)		(D)					(n)				
D100 Lower 8 Bits	38H	0H	0H	0H	8H	n=1	0H	0H	0H	8H	n=1
D101 Lower 8 Bits	39H	0H	0H	8H	9H	n=2	0H	0H	8H	9H	n=2
D102 Lower 8 Bits	41H	0H	8H	9H	AH	n=3	0H	8H	9H	AH	n=3
D103 Lower 8 Bits	42H	8H	9H	AH	BH	n=4	8H	9H	AH	BH	n=4
D104 Lower 8 Bits	34H	0H	0H	0H	8H	9H	AH	BH	4H	5H	n=5
D105 Lower 8 Bits	35H	0H	0H	8H	9H	AH	BH	4H	5H	6H	n=6
D106 Lower 8 Bits	36H	0H	8H	9H	AH	BH	4H	5H	6H	7H	n=7
D107 Lower 8 Bits	37H	8H	9H	AH	BH	4H	5H	6H	7H	n=8	

b15 Digit #3 Digit #2 b0
b15 Digit #3 Digit #2 b0

D1
D0

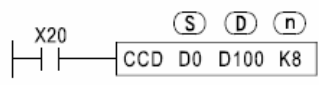
* چک کردن کد (CCD):

FNC 84 CCD	P		Check Code	M	VB	VH
				<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Operand	Devices															
	X	Y	M	S	K _n X	K _n Y	K _n M	K _n S	T	C	D	SD	P	V,Z	K,H	VZ index
S					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					<input type="radio"/>
D									<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					<input type="radio"/>
n											<input type="radio"/>				<input type="radio"/>	

• When S is designated to K_nX, K_nY, K_nM or K_nS, it should be designated to K4X, K4Y, K4M or K4S. • n= 1 ~ 256
 • D occupies 2 consecutive points

S: آدرس اولین داده میداد
D: محلی که نتیجه چک کردن مجموع ذخیره می شود.
n: تعداد داده ها



- در این دستور، مجموع n داده یک بایتی (8 بیتی) که محتوای درون ابزارهایی است که با S شروع می شود، را در ابزار D ذخیره می کند و وضعیت زوج یا فرد بودن بیت ها را در رجیستر بعدی ذخیره می شود.
- این دستور اغلب زمانی استفاده می شود که انتقال داده انجام شده است، تا درستی انتقال داده ها چک شود.
- زمانیکه "ON" = X20 می شود، مجموع 8 داده 8 بیتی متوالی که با D0 شروع می شود، در D100 ذخیره می شود و زوج یا فرد بودن بیت ها در D101 ذخیره می شود.

Serial Communication Instructions

M9161="OFF" (16-bit Mode)

- این مد هر رجیستر را به 8 بیت بالایی و 8 بیت پایینی تقسیم می کند (S) و عمل جمع و زوجیت را روی هر دو 8 بیت انجام می دهد.

	Data Content value	MSB	Content value in Binary	LSB
S	D0 Lower 8 Bits	255	1 1 1 1 1 1 1 1	1 1
	D0 Upper 8 Bits	80	0 1 0 1 0 0 0 0	0 0
	D1 Lower 8 Bits	135	1 0 0 0 0 0 1 1	1 1
	D1 Upper 8 Bits	28	0 0 0 1 1 1 0 0	0 0
	D2 Lower 8 Bits	100	0 1 1 0 0 1 0 0	0 0
	D2 Upper 8 Bits	73	0 1 0 0 1 0 0 1	0 1
D	D3 Lower 8 Bits	210	1 1 0 1 0 0 1 0	1 0
	D3 Upper 8 Bits	5	0 0 0 0 0 1 0 1	0 1
	D100	886		
	D101		1 1 0 0 1 1 1 0	

زمانیکه تعداد بیت های "1" فرد است،
D101="1"
زمانیکه تعداد بیت های "1" زوج است،
D101="0"

M9161="ON" (8-bit Mode)

- این مد عمل جمع و زوجیت را روی 8 بیت پایینی هر ابزار انجام می دهد و 8 بیت بالایی را در اجرای دستور CCD نادیده می گیرد.

	Data Content value	MSB	Content value in Binary	LSB
S	D0 Lower 8 Bits	255	1 1 1 1 1 1 1 1	1 1
	D1 Lower 8 Bits	80	0 1 0 1 0 0 0 0	0 0
	D2 Lower 8 Bits	135	1 0 0 0 0 0 1 1	1 1
	D3 Lower 8 Bits	28	0 0 0 1 1 1 0 0	0 0
	D4 Lower 8 Bits	100	0 1 1 0 0 1 0 0	0 0
	D5 Lower 8 Bits	73	0 1 0 0 1 0 0 1	0 1
	D6 Lower 8 Bits	210	1 1 0 1 0 0 1 0	1 0
	D7 Lower 8 Bits	5	0 0 0 0 0 1 0 1	0 1
D	D100	886		
	D101		1 1 0 0 1 1 1 0	

زمانیکه تعداد بیت های "1" فرد است،
D101="1"
زمانیکه تعداد بیت های "1" زوج است،
D101="0"

* خواندن مقدار VR (VRRD):

FNC 85 VRRD	P	VRRD	S	D	VR Volume Read	M	VB	VH
						○	○	○

Operand	Devices															
	X	Y	M	S	K _n X	K _n Y	K _n M	K _n S	T	C	D	SD	P	V,Z	K,H	VZ index
S															○	○
D						○	○	○	○	○	○	○		○		○

• S=1~2

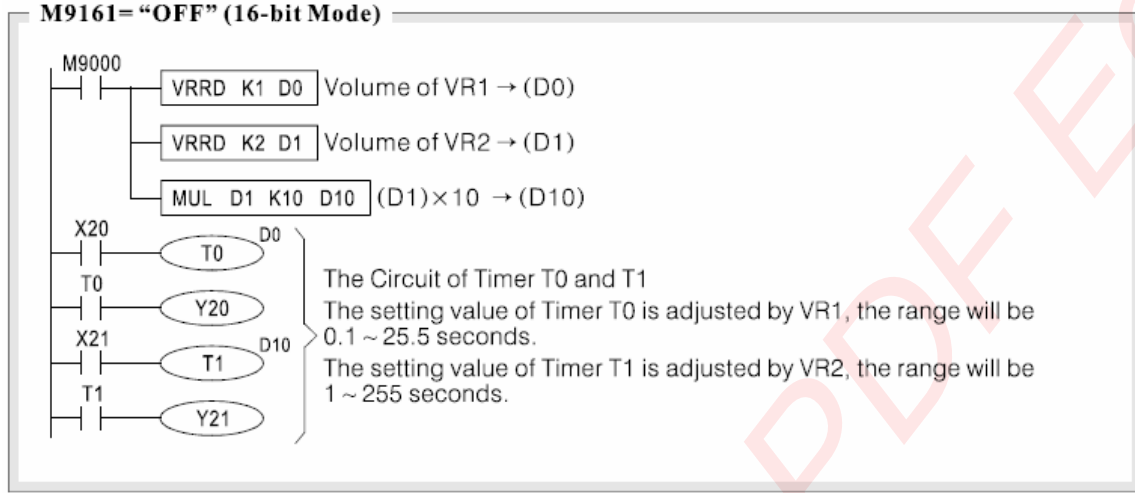
S : شماره پتانسیومتر
D : ابزار مقصد که مقدار پتانسیومتر را ذخیره می کند.

X20
VRRD K1 D0

- دستور VRRD برای خواندن مقدار پتانسیومتر VR1, VR2 در ماژول M1-CPU1 سری M یا واحد اصلی سری VB استفاده می شود. و مقدار VR را به رنج بین 0 تا 255 تبدیل می کند و در ابزار D ذخیره می کند.
- زمانیکه X20="ON" می شود، مقدار VR1 را به فرمت BIN که از 0 تا 255 است تبدیل می کند و در D0 ذخیره می کند.

Serial Communication Instructions

- برای بدست آوردن مقدار بیشتر از 255 می توان D0 را در یک مقدار ثابت ضرب کرد.



* مقیاس مقدار VR (VRSC) :

FNC 86 VRSC	P		VR Volume Scale	M	VB	VH
				<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

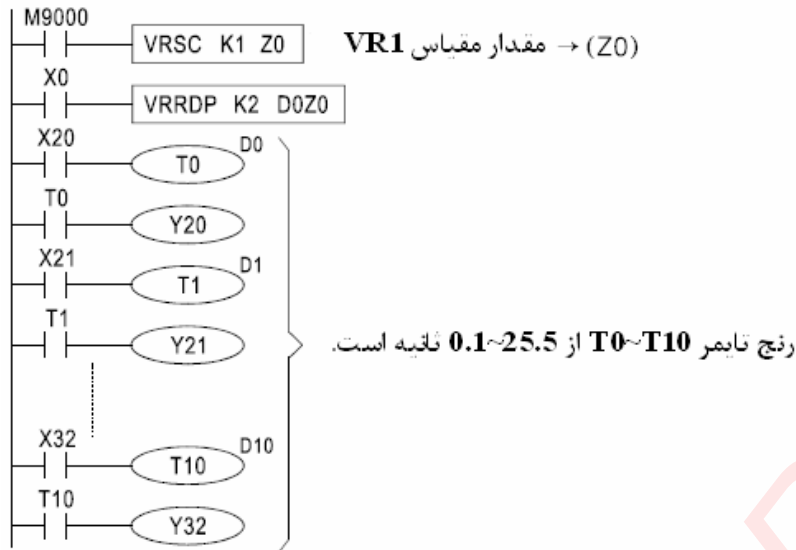
Operand	Devices															
	X	Y	M	S	K _n X	K _n Y	K _n M	K _n S	T	C	D	SD	P	V,Z	K,H	VZ index
S															<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
D							<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>		<input type="radio"/>

• S=1~2

S : شماره پتانسیومتر
D : ابزار مقصد که مقدار پتانسیومتر را ذخیره می کند.

- دستور VRSC برای خواندن مقدار مقیاس پتانسیومتر VR1, VR2 در ماژول M1-CPU1 سری M یا واحد اصلی سری VB استفاده می شود. و مقدار مقیاس VR را به رنج بین 0 تا 10 (11 نقطه) تبدیل می کند و در ابزار D ذخیره می کند. زمانیکه پتانسیومتر بین دو مقیاس قرار می گیرد، به مقدار بالایی یا پایینی رند می شود.
- زمانیکه X20="ON" می شود، مقدار مقیاس VR1 (0~10) را در D0 ذخیره می کند.
- مثال:
- زمانیکه X0="OFF" → "ON" می شود، مقدار VR2 به رجیستر مطابق با مقیاس VR1 (D0~D10) انتقال می یابد، سپس تایمر T0~T10 با مقدار رجیستر مربوطه راه اندازی می شود.

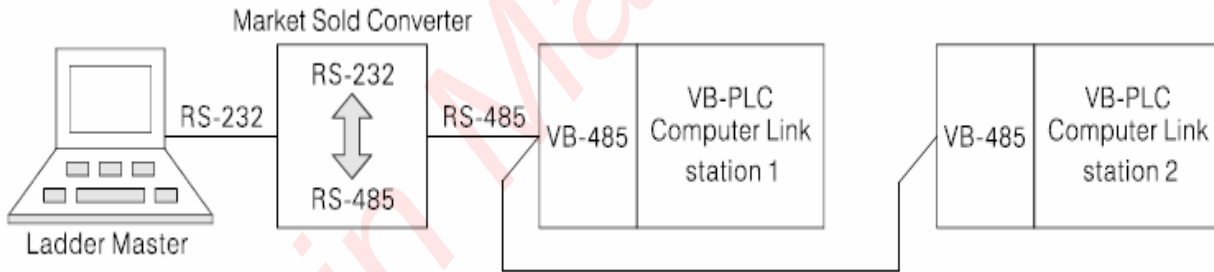
Serial Communication Instructions



* ارتباط چند plc به هم (دستور Link)

مثال کاربردی:

در این مثال plc1 و plc2 را از طریق پورت ارتباطی (RS-485 و RS-232) به هم متصل می شوند. سپس با استفاده از برنامه Ladder Master در کامپیوتر دو plc برای دانلود و آپلود برنامه و مانیتورینگ کار plc ها به متصل می شوند.



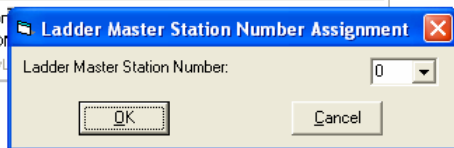
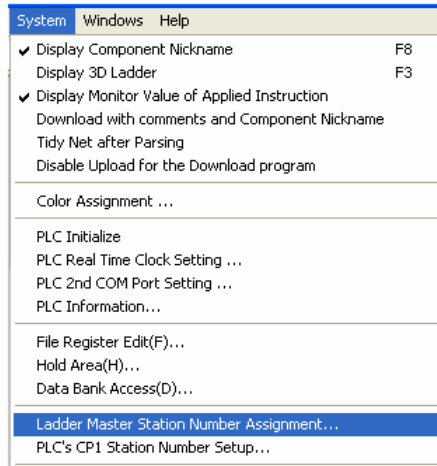
(۱) در اولین مرحله باید استیشن هر یک از plc ها را تعیین کرد.

استیشن master را 0 تعیین می کنیم.

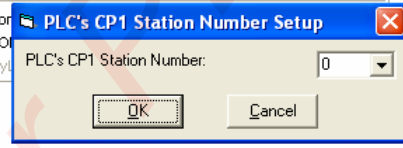
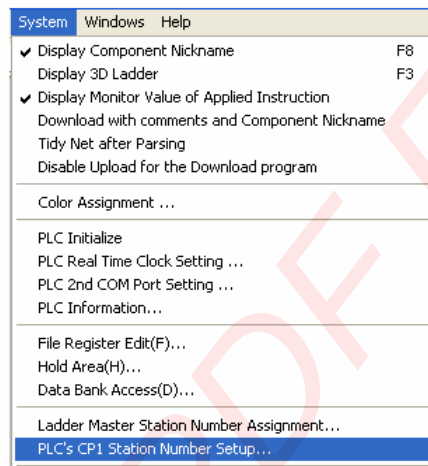
استیشن slave ها را از 1 تا 255 تعیین میکنیم.

Serial Communication Instructions

System\Ladder Master Station Number Assignment...



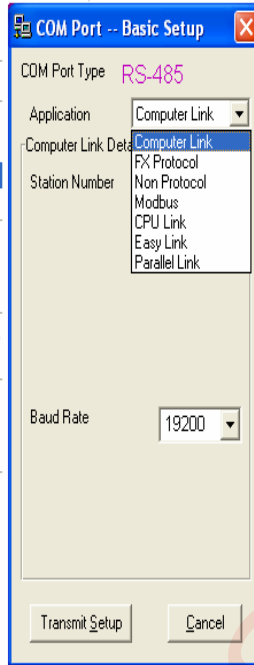
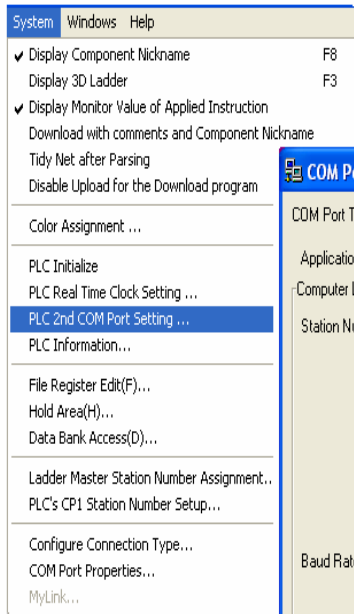
System\PLC's CP1 Station Number Setup...



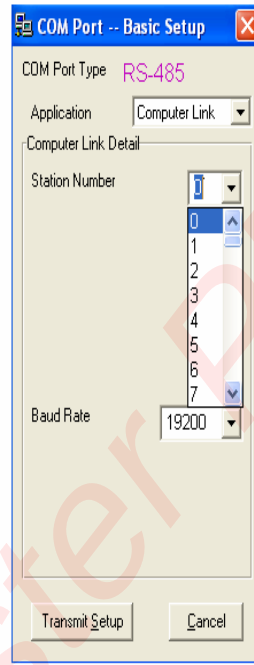
۲) در مرحله دوم baud rate و نوع اتصال PLC ها را تعیین می کنیم.

Created in MasterPDFEditor

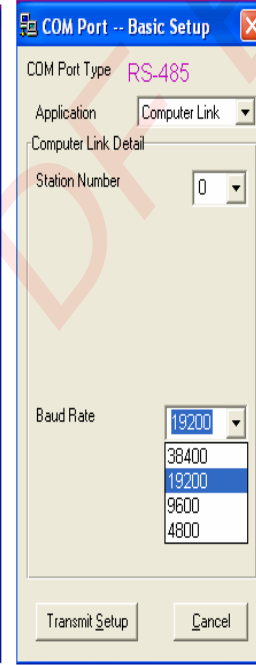
System PLC 2nd COM Port Setting



Select the application to be Computer Link



Sets PLC station number to be station 1 and station 2

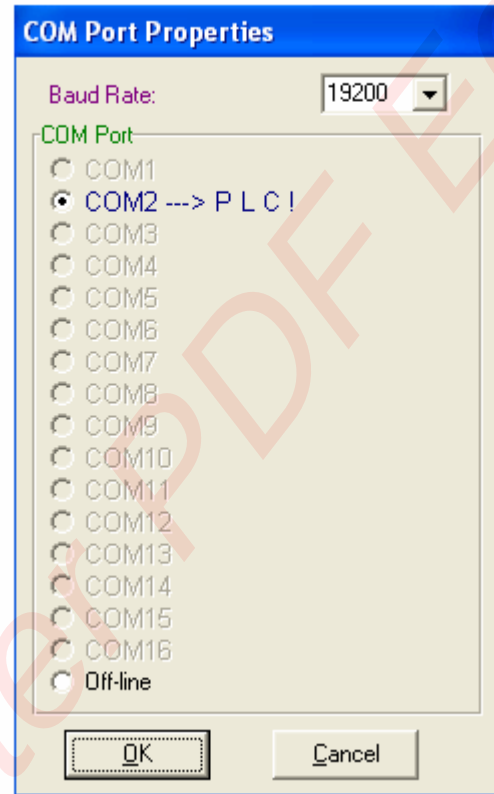
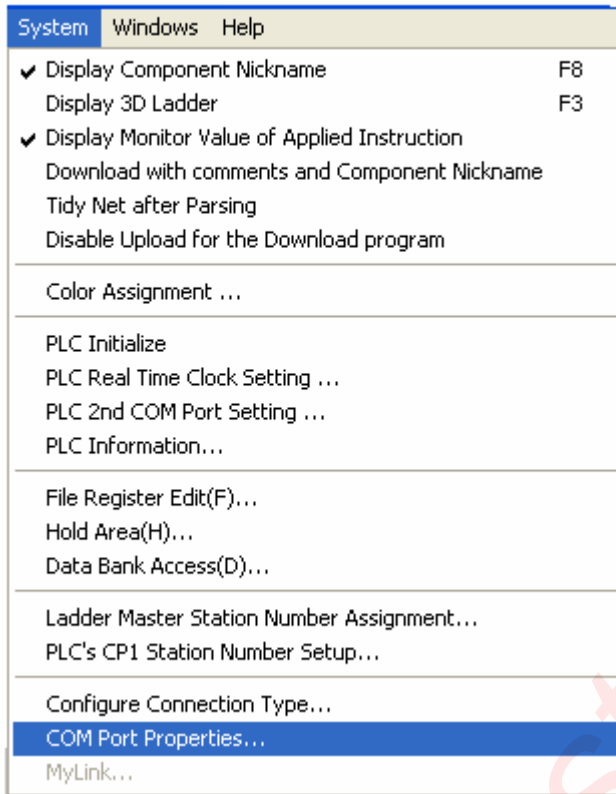


Set the baud rate, all PLCs and Ladder Master should have the same rate

۳) در مرحله سوم Baud Rate پورت ارتباطی تعیین می شود.

Created in Master Editor

System\ COM Port Properties



LINK	LINK (S1) (S2)		Easy Link Communication											M	VB	VH		

Operand	Devices															
	X	Y	M	S	K _n X	K _n Y	K _n M	K _n S	T	C	D	SD	P	V,Z	K,H	VZ index
S1											○					○
S2											○					

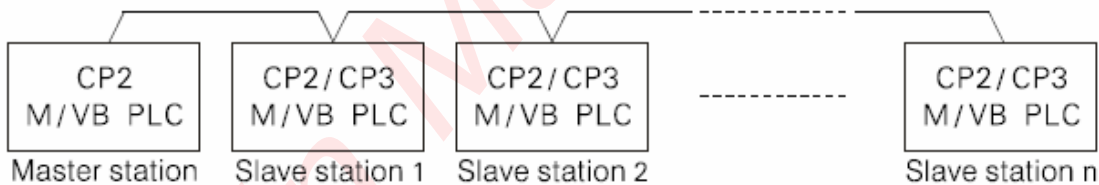
S1 : شماره اولین رجیستری که داده را ارسال/دریافت می کند.

S2 : ناحیه کار دستور، که ۴ رجیستر متوالی را اشغال می کند.

- اگر در ماژول CPU سری M کارت ارتباطی M-232R یا M-485 تعبیه شود، ماژول CPU دارای پورت ارتباطی دوم (CP2) می شود. و از طریق این دستور می توان داده ها را بین PLC ها ارسال کند.

Serial Communication Instructions

- اگر در واحد اصلی سری VB کارت ارتباطی VB-232 یا VB-485 یا یک ماژول ارتباطی (VB-CADP, VB-485A) تعبیه شود، واحد اصلی دارای پورت ارتباطی دوم (CP2) می شود. و از طریق این دستور می توان داده ها را بین PLC ها ارسال کند.
- CP2 یک پورت ارتباطی چندتابعی است، که می تواند برای ارتباطات چندگانه استفاده شود. زمانیکه CP2 از این دستور استفاده می کند، باید از نوع ارتباط "EASY LINK" یا "COMPUTER LINK" استفاده شود. برای انتخاب و ارتباط پارامترها باید تنظیمات cp2 از منوی system\2nd COM Port Setting در نرم افزار Ladder Master درست انجام شود.
- حداکثر 256 PLC سری M/VB (Slave سری VH) را می توان از طریق این دستور و رابط RS-485 به یکدیگر متصل کرد. این دستور برای ارسال داده X, Y, M, S, T, C و D استفاده می شود.
- مطابق با دیاگرام زیر، یکی از PLC ها به عنوان Master و بقیه به عنوان Slave انتخاب می شود. در نرم افزار Ladder Master مد ارتباطی بین Master و Slave در حالت "EASY LINK" یا "COMPUTER LINK" قرار میگیرد، و باید شماره Slave ها در رنج 1~255 تنظیم شود. سپس فرمان ارسال/دریافت داده ها (با استفاده از دستور) بر روی Master نوشته می شود، تا ارسال داده ها بین PLC ها انجام شود.



- زمانیکه "ON" = X20 می شود، دستور Link اجرایی می شود. در این پروسه نوشتن یا خواندن داده های رجیستر تعیین شده (که از D1000 شروع میشود: S1) از Slave PLC مربوطه انجام می شود. و وضعیت اجرای دستور در D100~D103 ذخیره می گردد.
- زمانیکه ارسال/دریافت داده ها که در S1 تعیین شده کامل شد، M9199 به مدت یک اسکن تایم روشن می شود. سپس عمل نوشتن و خواندن داده ها دوباره از اولین داده شروع میشود.

Serial Communication Instructions

- زمانیکه “OFF” → “X20=ON” , دستور متوقف می شود و ارسال/دریافت داده ها بلافاصله متوقف میشود.

- دستور LINK تنها یکبار در برنامه می تواند استفاده شود.

رجیسترهای قسمت S1 برای تعیین اطلاعات داده های ارسالی/دریافتی استفاده می شود:

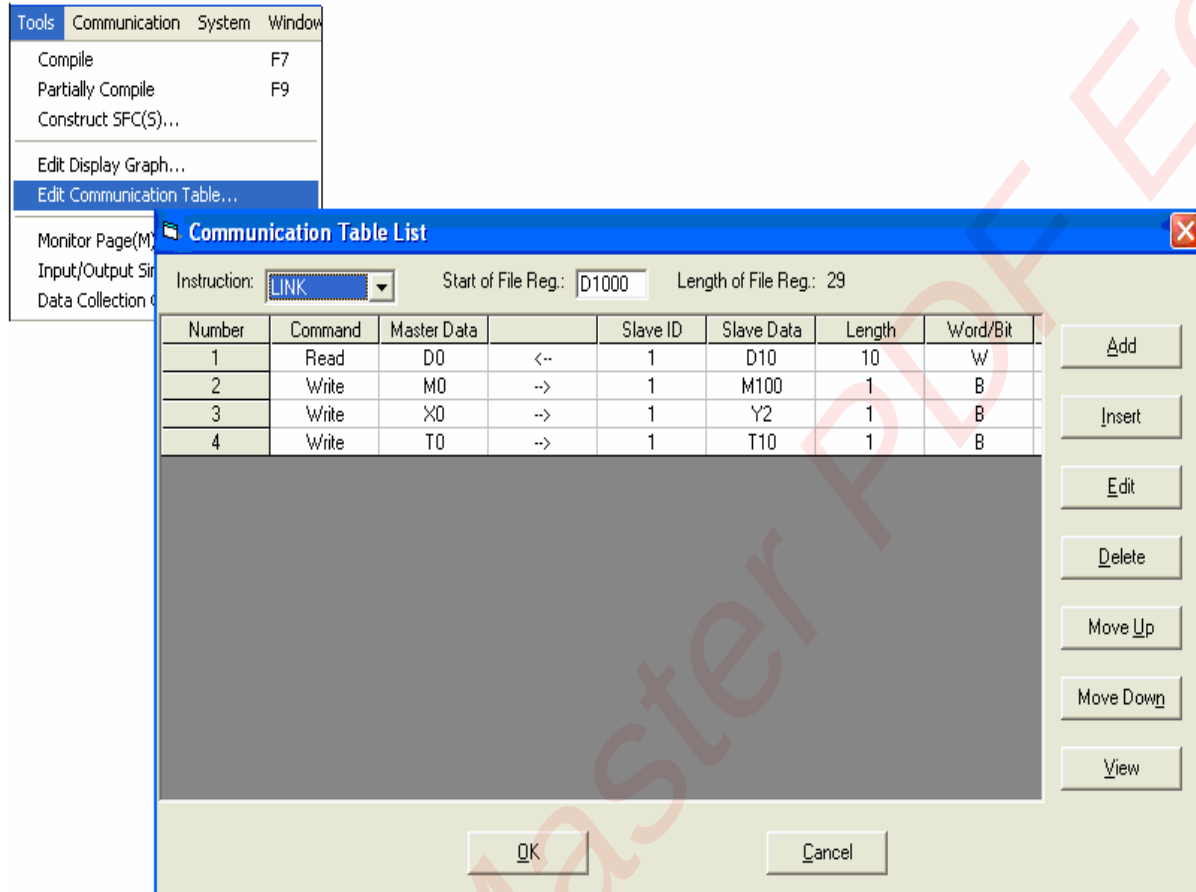
ویرایش جدول ارتباطات:

برای تعیین داده های ارسالی/دریافتی Ladder Master جدول ارتباطی را برای راحتی کاربر در نظر گرفته است. با انتخاب “Tools\Edit Communication Table” صفحه ویرایش جدول ارتباطات باز میشود. در plc های سری VB , فایل رجیستر فقط خواندنی (read-only) است. و مقدار آنها با برنامه کاربرتعیین میگردد. زمانیکه کاربر فایل برنامه را کپی و ذخیره می کند, فایل رجیستر نیز همراه با برنامه خودش کپی و ذخیره می شود.

در این جدول داده های زیر را می توان قرار می دهیم.

داده های ارسال و دریافتی باید از یک نوع باشند.

Input Contact X → Output Contact Y
Auxiliary Coil M
State Coil S
Timer Contact T
Counter Contact C
The Present-value Register of the Timer
16-bit Counter, Present-value Register
32-bit Counter, Present-value Register
Data Register D



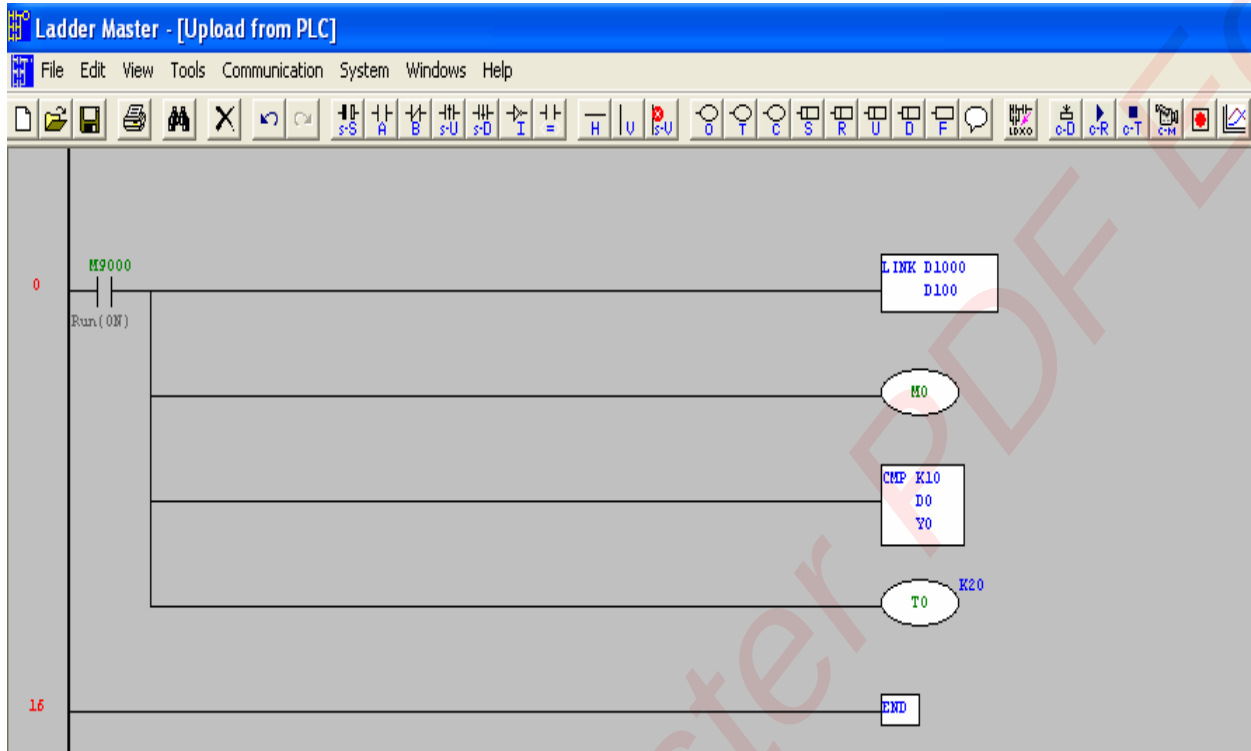
در این مثال :

(۱) مقدار D10 از Slave به D0 در Master ریخته می شود.

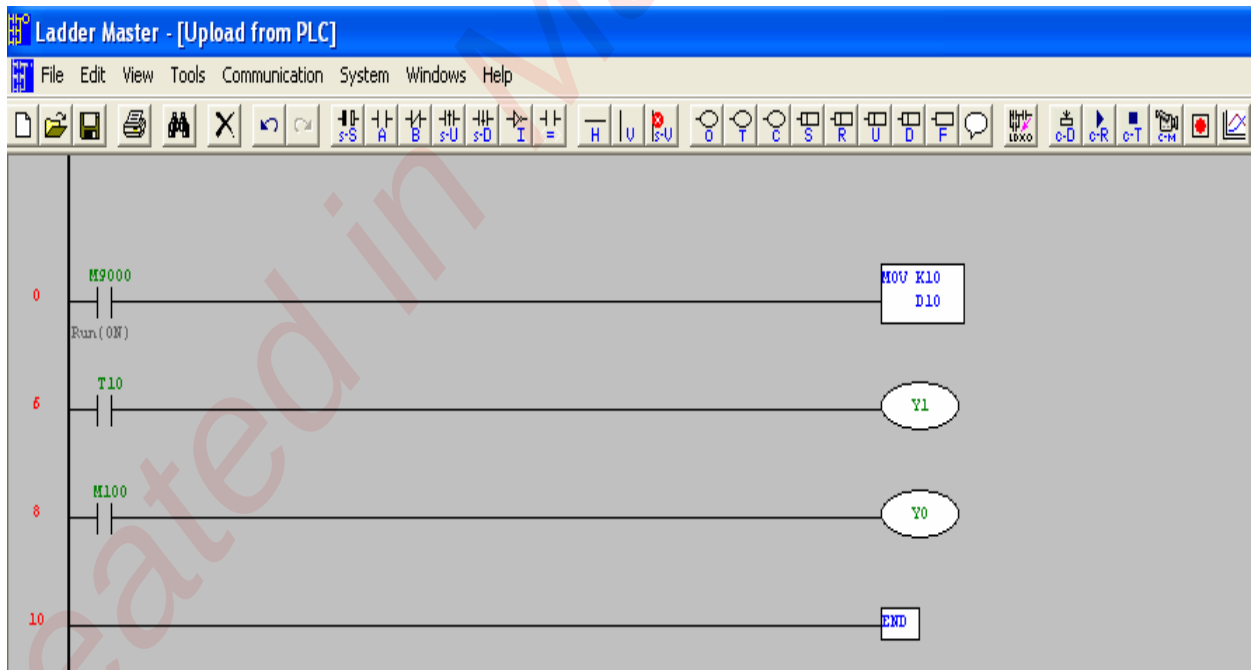
(۲) M0 , X0, T0 در Master به M100 , Y0, T10 در Slave ریخته می شود.

Serial Communication Instructions

برنامه Master PLC :

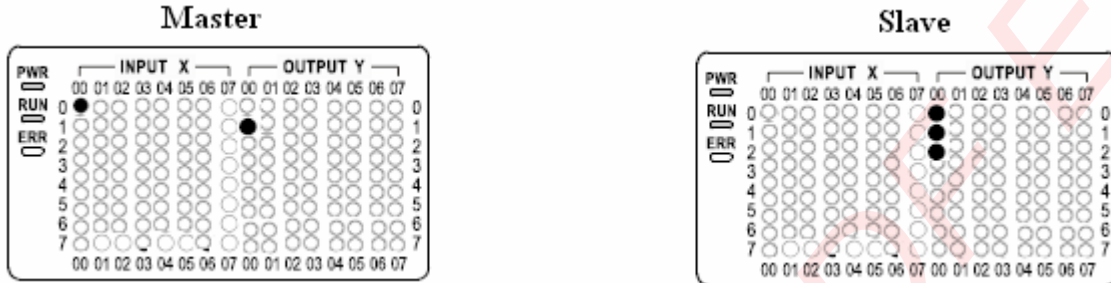


برنامه Slave PLC :



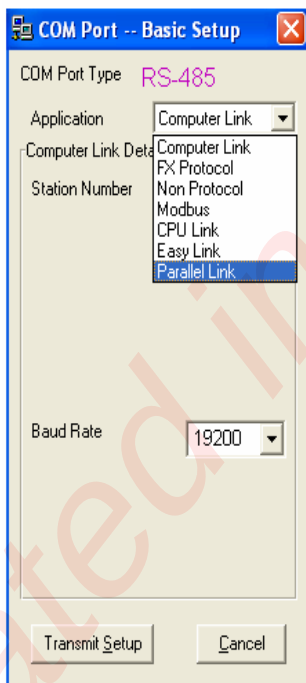
Serial Communication Instructions

با Run کردن این برنامه y1 در Master و y0, y1 در Slave روشن می شوند.
 همچنین اگر در Master: X0="ON" شود, در Slave: Y2="ON" می شود.



* مثال از Parallel Link :

در این مثال دو plc سری VB از طریق رابط RS-485 با هم ارتباط Parallel برقرار می کنند و داده ها را ارسال می کنند.



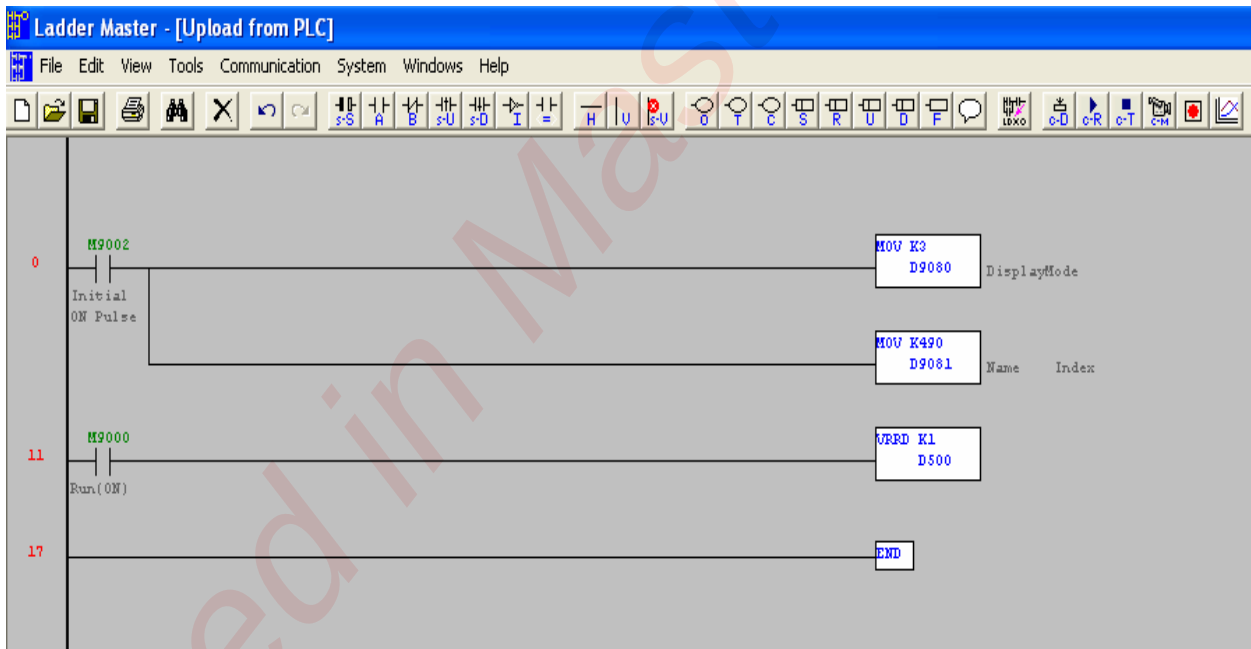
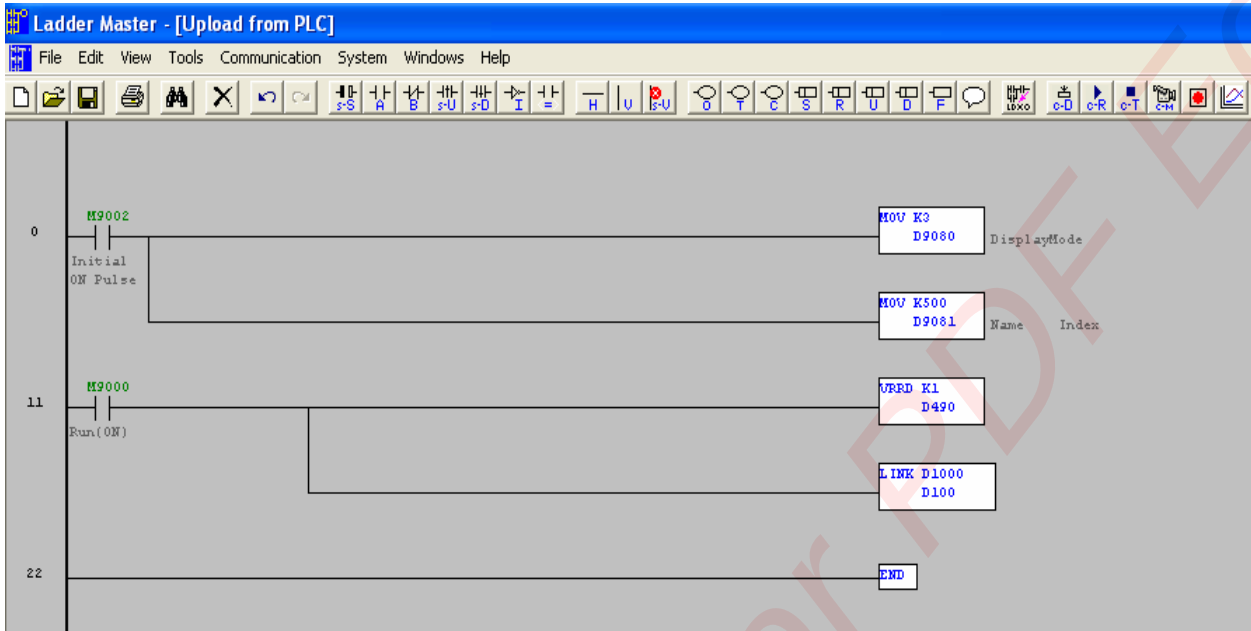
انتخاب parallel Link



تعیین رنج ارسال داده ها و
Master در baud rate

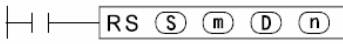
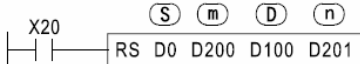


تعیین Slave و baud rate آن



در این مثال مقدار VR1 در Master بر روی صفحه نمایش Slave نشان داده می شود و مقدار VR1 در Slave بر

روی صفحه نمایش Master نشان داده می شود.

FNC 80 RS															Serial communications Instruction	M ○	VB ○	VH ○
Operand	Devices																	
	X	Y	M	S	K _n X	K _n Y	K _n M	K _n S	T	C	D	SD	P	V,Z	K,H	VZ index		
	S										○					○		
	m										○				○			
	D										○					○		
n										○					○			
• m,n=0 ~ 256																		
																		
<p>S : شماره اولین رجیستر ارسال داده</p> <p>m : تعداد گروه های داده های ارسالی</p> <p>D : شماره اولین رجیستر دریافت کننده داده</p> <p>n : تعداد گروه های داده های دریافتی</p>																		

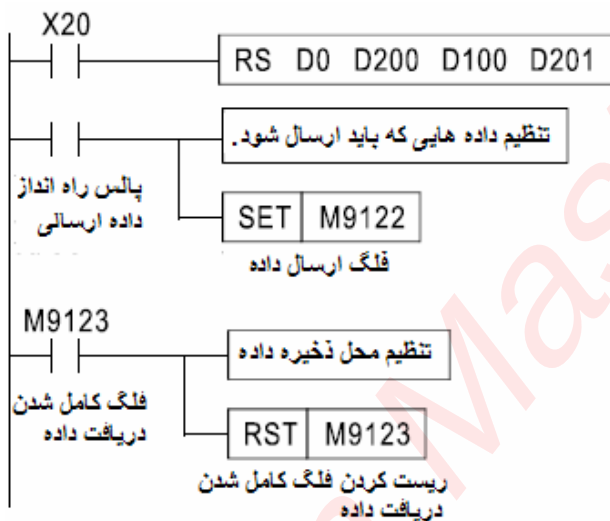
- در برقراری ارتباط با دستور RS , ارسال داده می تواند به صورت ۱۶ بیتی ("OFF"=M9161) و یا ۸ بیتی ("ON"=M9161) باشد.
- زمانیکه در ارسال و یا دریافت داده اختلالی وجود داشته باشد, "ON"=M9063 می شود.
- در یک برنامه می تواند چندین بار از دستور RS استفاده کرد ولی در یک زمان تنها یکی از آنها می تواند فعال باشد.
- حافظه های دستور RS :

دستور RS		M	VB	VH
M9063	اشکال در ارتباط RS یا Parallel Link , PLC به عملکرد خود ادامه می دهد.	○	○	○
M9122	فلگ ارسال داده RS .	○	○	○
M9123	فلگ دریافت کامل داده RS .	○	○	○
*M9124	M9124 نشان دهنده سیگنال "CD" است, زمانیکه پورت CP2 COM در PLC به مودم متصل می شود.	○	○	
M9129	فلگ Time-out در انتقال داده RS .	○	○	○

پورت ارتباطی CP2		M	VB	VH
*D9063	ذخیره کد خطا دستور ارتباط RS	O	O	O
*D9122	مقدار داده باقیمانده برای ارسال با دستور RS .	O	O	O
*D9123	مقدار داده دریافت شده تا کنون با دستور RS .	O	O	O
D9124	تنظیم کد داده اولیه دستور RS .		O	O
D9125	تنظیم کد داده پایانی دستور RS .		O	O
D9129	تنظیم مقدار تایمر "Time Out" شبکه داده در دستور RS .	O	O	O

شماره رجیستر داده های ارسالی که با D0 شروع می

شود و تعداد گروه داده های ارسالی در D200 ذخیره می گردد.



M9122 بعد از اینکه ارسال داده کامل شد، به طور اتوماتیک ، "OFF" می شود.

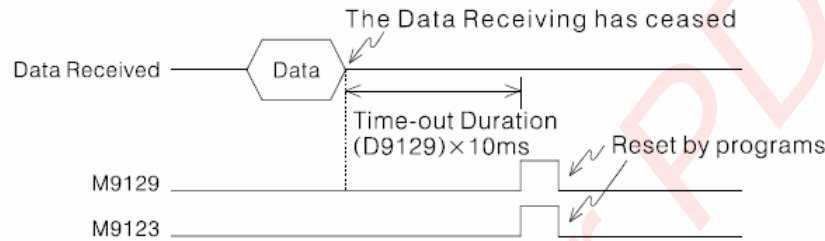
شماره رجیستر داده های دریافتی که با D100 شروع می شود و تعداد گروه داده های دریافتی در D201 ذخیره می گردد.

M9123 را باید بعد از دریافت داده ریست کرد ، تا برای دریافت داده بعدی آماده شود.

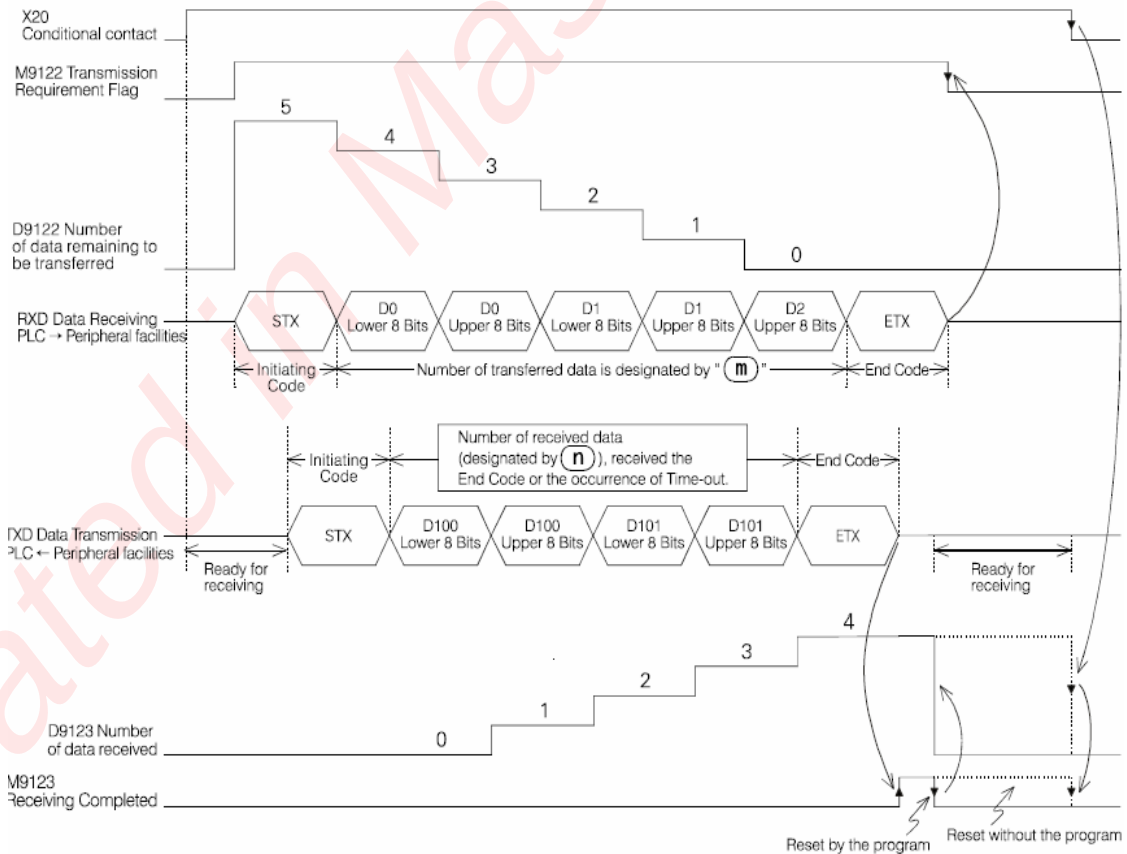
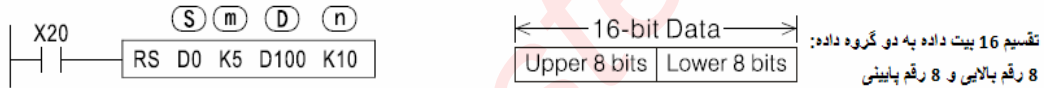
- زمانیکه X20="ON" می شود، دستور RS اجرا می شود. در این زمان ، اگر فلگ "ON" = M9122 شود، محتوای رجیسترهایی که با D0 شروع می شود از طریق پورت سریال ارسال می شود. زمانیکه ارسال داده کامل شد ، M9122 به طور اتوماتیک "OFF" می شود.
- زمانیکه X20="ON" می شود، دستور RS اجرا می شود. PLC برای دریافت داده آماده می شود. زمانیکه دریافت داده کامل شود ، "ON" = M9123 می شود. در این زمان، داده های دریافتی در بافر محل ذخیره ریخته می شود؛ و "OFF" = M9123 می شود. بلافاصله PLC برای دریافت داده بعدی آماده می شود.

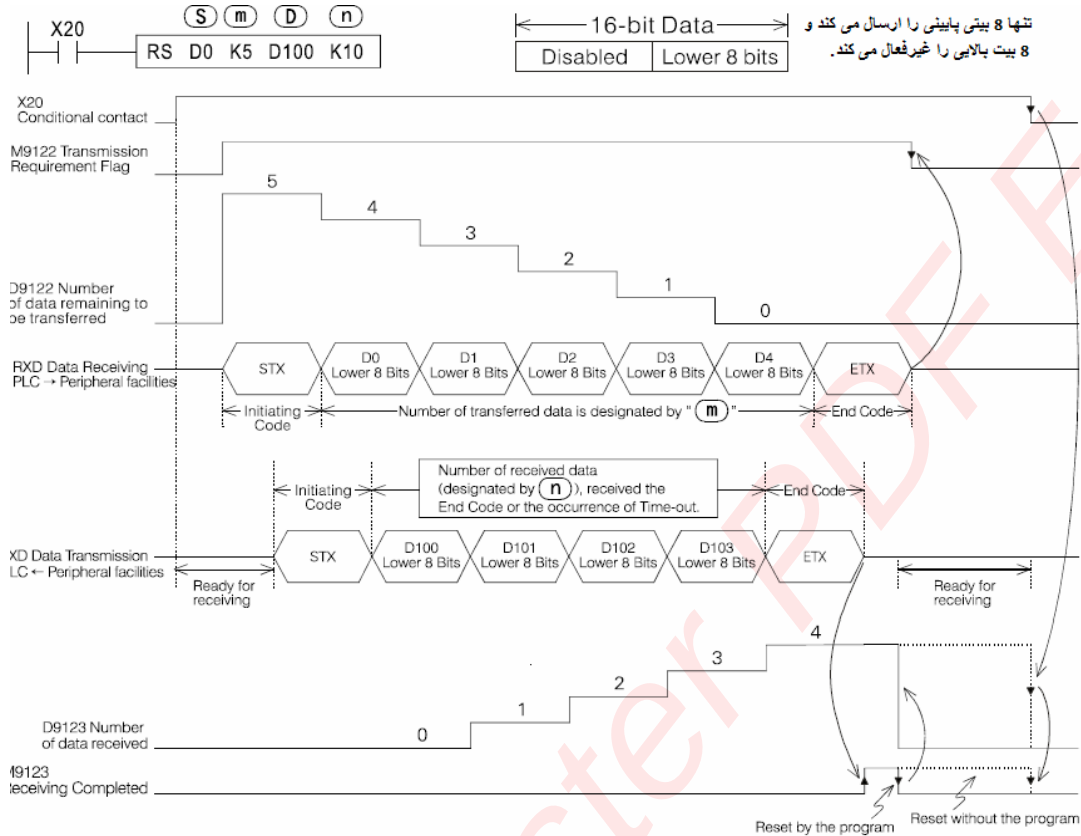
- اگر M9124="OFF" باشد, ارسال سیگنال انجام می شود.
- اگر M9124="ON" باشد, ارسال و دریافت سیگنال انجام می شود.
- اگر در طول دریافت داده , زمان دریافت بیش از زمان (D9129) time-out شود, M9129="ON" می شود و همچنین فلگ کامل شدن دریافت داده M9123="ON" می شود, تا پورت دریافت داده های بعدی را ببندد.

$$\text{Time-out duration} = (D9129) \times 10\text{ms}$$



- مد ۱۶ بیتی دریافت و ارسال داده (M9161="OFF")





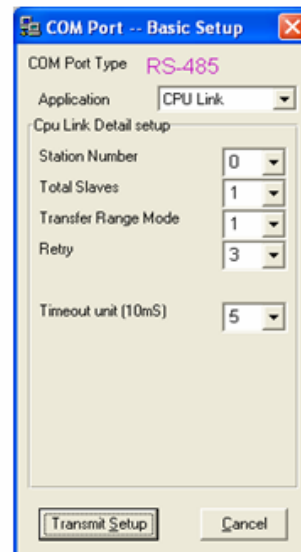
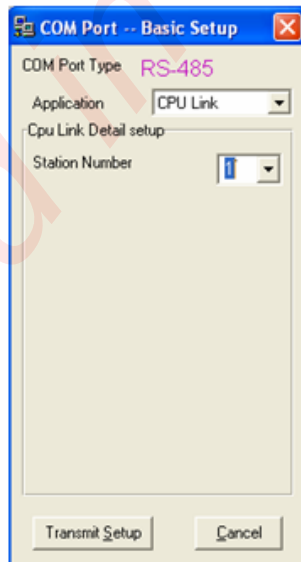
مثال از ارسال داده از PLC Master به PLC Slave :

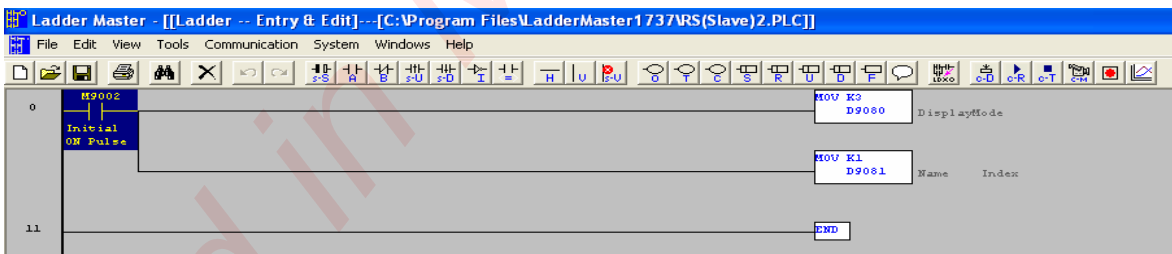
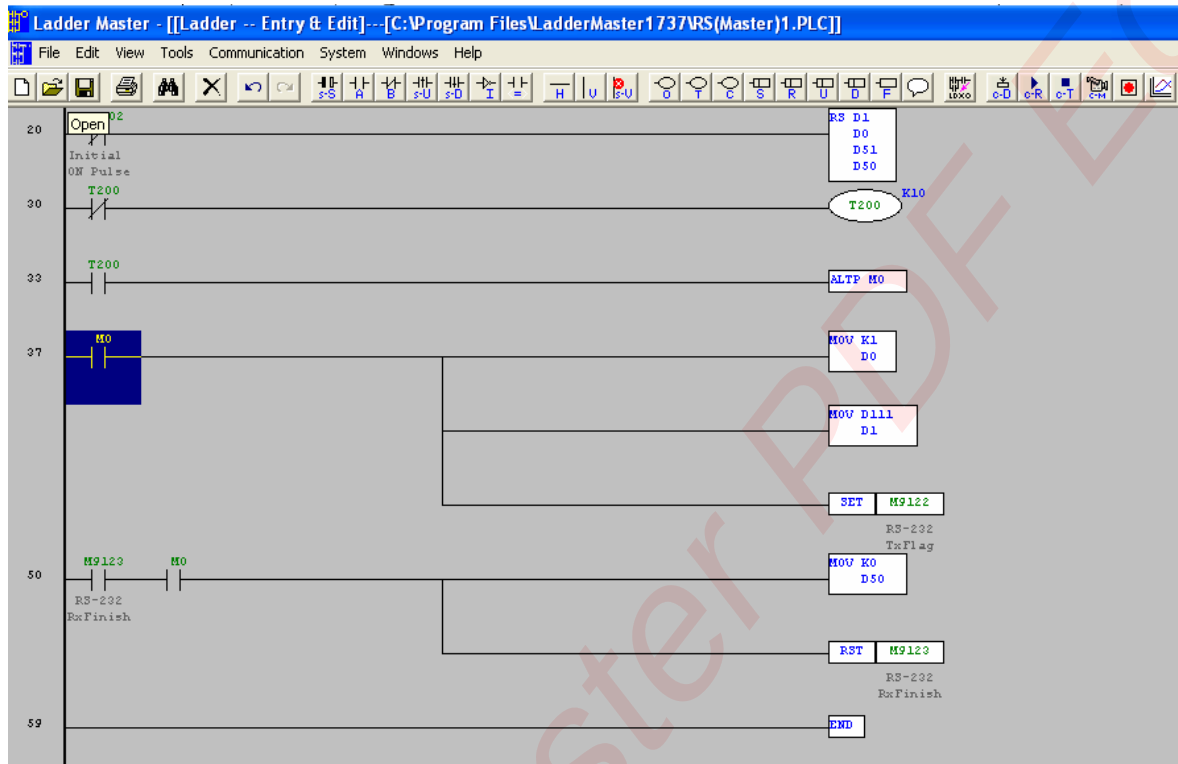
در این مثال VR1 از PLC Master به PLC Slave ریخته می شود و بر روی آن نمایش داده می شود.

VR1 از PLC Master به D1 PLC Slave ریخته می شود و محتوای درون D1 را نمایش می دهد.

:PLC Slave

:PLC Master



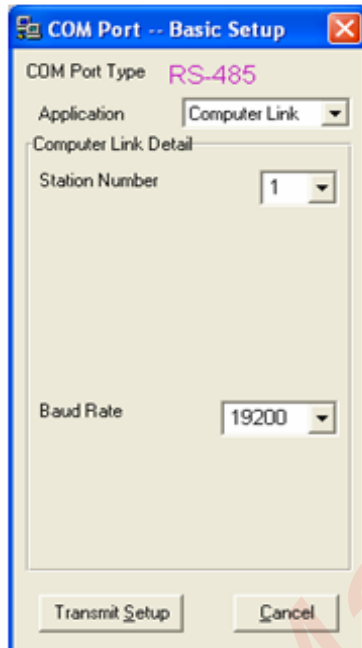


مثال از ارسال داده از PLC Master به PLC Slave و از PLC Slave به PLC Master:

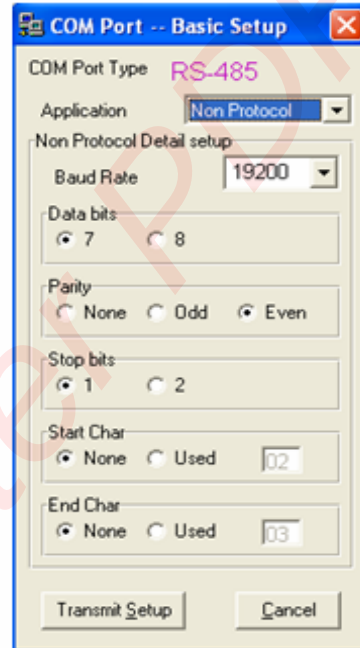
در این مثال VR1 از PLC Master به PLC Slave ریخته می شود و بر روی آن نمایش داده می شود.

و VR1 از PLC Slave به PLC Master ریخته می شود و بر روی آن نمایش داده می شود.

:PLC Slave

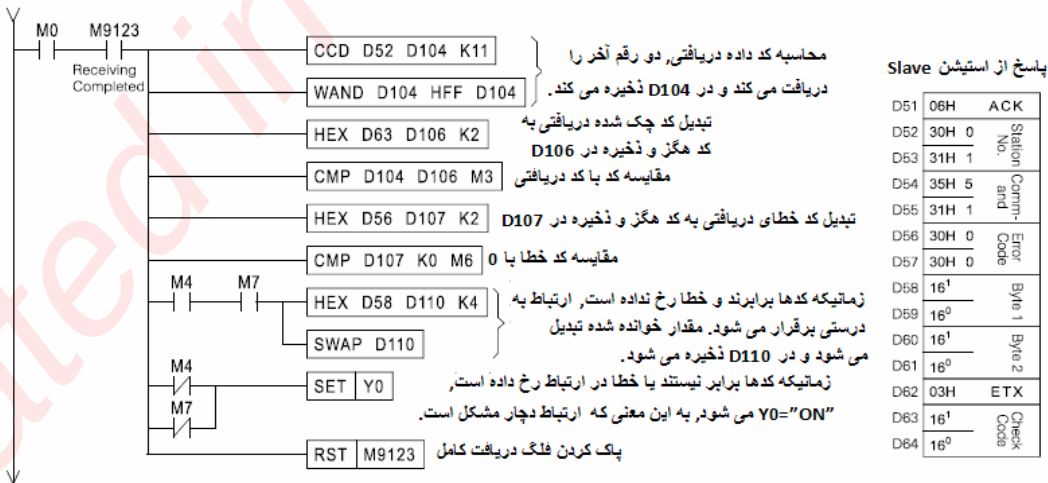
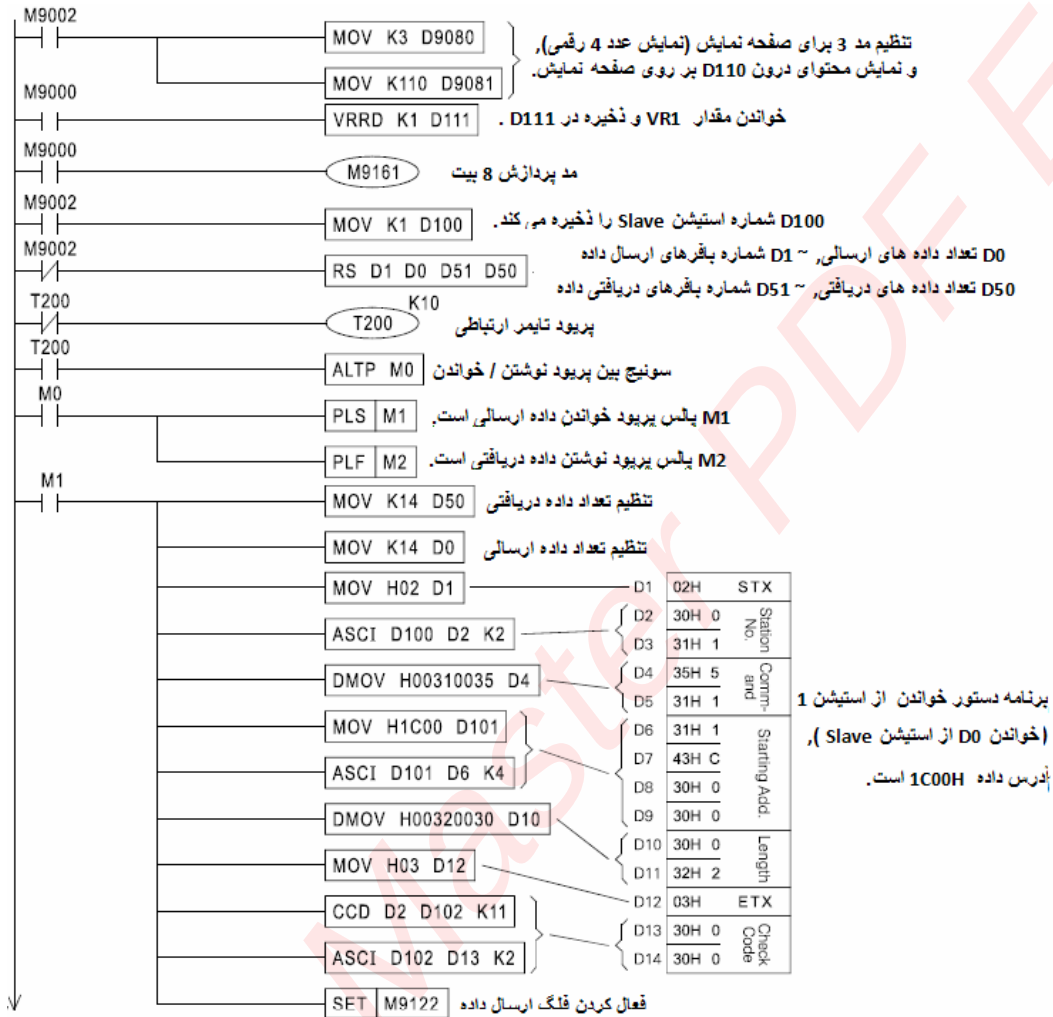


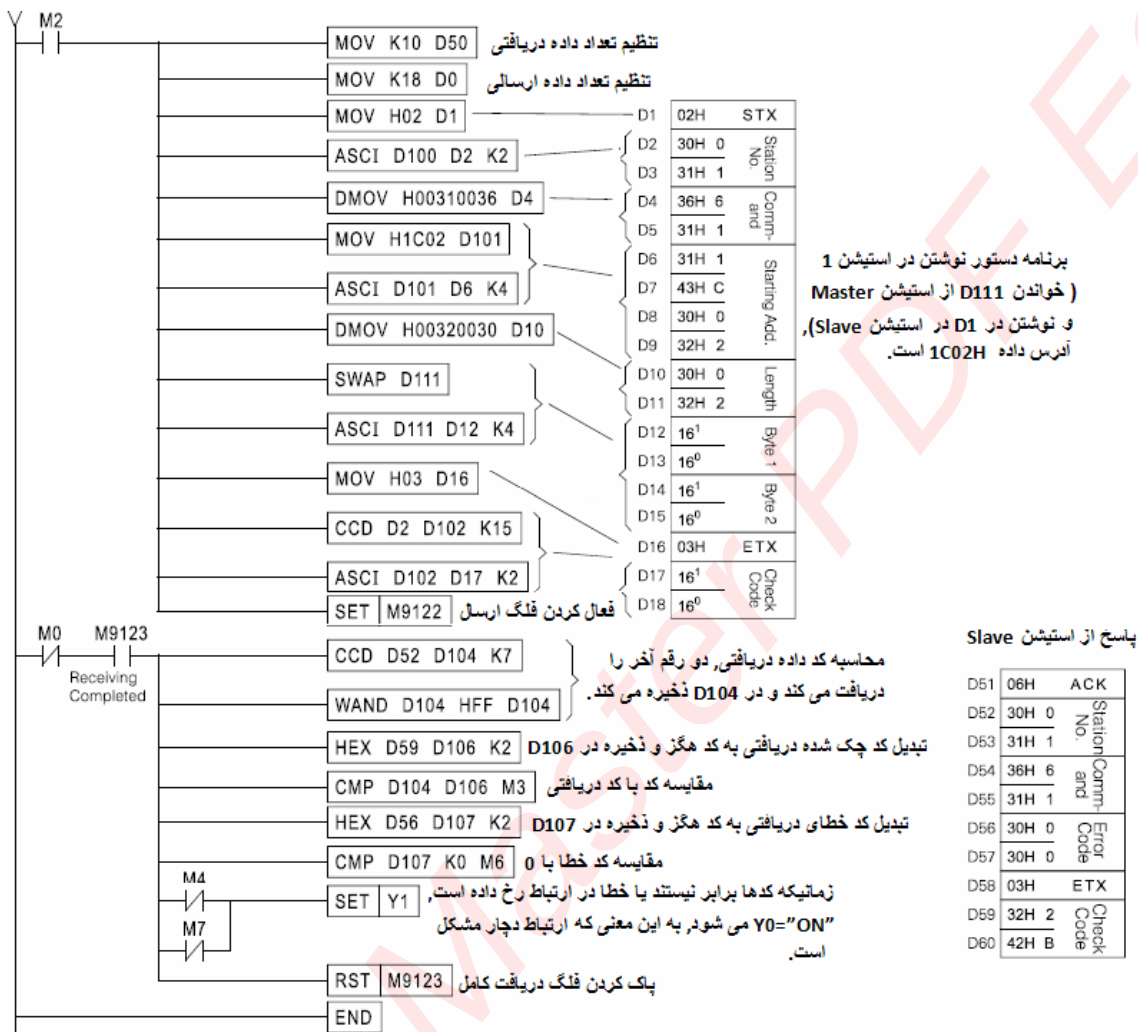
:PLC Master



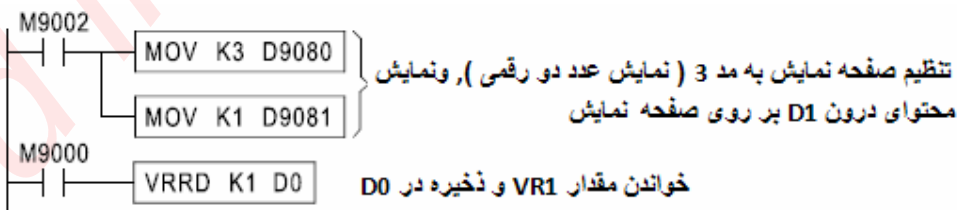
Created in Master Editor

دستور PLC Master:






دستور PLC Slave :



Floating Point

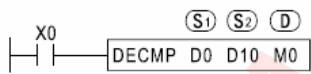
FNC No.	Instruction Title			Function	Applicable PLC Type		
	D		P		M	VB	VH
110	D	ECMP	P	Compares two BIN floating point values		○	
111	D	EZCP	P	Compares a BIN float range with a BIN float value		○	
118	D	EBCD	P	Converts BIN floating point format to DEC format		○	
119	D	EBIN	P	Converts DEC format to BIN floating point format		○	
120	D	EADD	P	Adds up two BIN floating point numbers		○	
121	D	ESUB	P	Subtracts one BIN floating point number from another		○	
122	D	EMUL	P	Multiplies two BIN floating point numbers		○	
123	D	EDIV	P	Divides one BIN floating point number from another		○	
127	D	ESQR	P	Square root of a BIN floating point value		○	
129	D	INT	P	BIN floating point → BIN integer format		○	
130	D	SIN	P	Calculates the sine of a BIN floating point value		○	
131	D	COS	P	Calculates the cosine of a BIN floating point value		○	
132	D	TAN	P	Calculates the tangent of a BIN floating point value		○	

* مقایسه مقدار اعداد اعشاری (ECMP) :

D	FNC 110 ECMP	P		Compares two BIN floating point values	M	VB	VH
						○	

Operand	Devices															
	X	Y	M	S	K _n X	K _n Y	K _n M	K _n S	T	C	D	SD	P	V,Z	K,H	VZ index
S1											○				○	○
S2											○				○	○
D		○	○	○												○

• D occupies 3 consecutive devices

	<p>S1 : داده شماره 1</p> <p>S2 : داده شماره 2</p> <p>D : نتیجه مقایسه</p>
---	--

- داده درون S1 و S2 با هم مقایسه می شوند. و نتیجه در 3 بیت متوالی که با شماره D شروع می شود ذخیره می شود.
- زمانیکه X0="ON" می شود، دستور فعال می شود.
اگر داده اعشاری دورن S1 (D1,D0) < داده اعشاری دورن S2 (D11,D10) باشد، M0="ON" می شود.
اگر داده اعشاری دورن S1 (D1,D0) = داده اعشاری دورن S2 (D11,D10) باشد، M1="ON" می شود.
اگر داده اعشاری دورن S1 (D1,D0) > داده اعشاری دورن S2 (D11,D10) باشد، M2="ON" می شود.
- زمانیکه X0="OFF" می شود، دستور غیرفعال می شود. ولی وضعیت "ON"/"OFF" بیت های M0~M2 تغییر نمی کند.
- این دستور 32 بیتی است، بنابراین دستور به صورت DECMP یا DECMP در برنامه نوشته می شود.

- با ترکیب M0~M2 به صورت AND یا OR نتایج <=>, <=>, <=> را می توان تولید کرد.
 - اگر عملوند مقدار integer را برای K,H در نظر گیرد, این دستور به طور اتوماتیک به فرمت اعشاری تبدیل می کند, سپس تابع مقایسه اجرا می شود.
 - همه اعداد اعشاری دو رجیستر متوالی را اشغال می کنند.
- * مقایسه مقدار عدد اعشاری در یک رنج (EZCP):

D	FNC 111 EZCP	P		DEZCPP	(S1)	(S2)	(S)	(D)	Compares a BIN float range with a BIN float value	M	VB	VH
											○	

Operand	Devices															
	X	Y	M	S	K _n X	K _n Y	K _n M	K _n S	T	C	D	SD	P	V,Z	K,H	VZ index
S1											○				○	○
S2											○				○	○
S											○				○	○
D		○	○	○												○

• D occupies 3 consecutive devices • S1 ≤ S2

X0	(S1)	(S2)	(S)	(D)	
	DEZCPP	D0	D2	D10	M0

S1 : حد بالای رنج داده
S2 : حد پایین رنج داده
S : مقدار مقایسه شونده
D : نتیجه مقایسه, 3 ابزار متوالی را اشغال می کند.



- داده درون S با داده درون S1 و S2 مقایسه می کند, و نتیجه مقایسه را در 3 بیت متوالی که با D شروع می شود, ذخیره می کند.
- زمانیکه X0="ON" می شود, دستور CMP فعال می گردد.
 - اگر داده اعشاری درون S (D11,D10) > داده اعشاری درون S1 (D1,D0) باشد, M0="ON" می شود.
 - اگر داده اعشاری درون S1 (D1,D0) ≥ داده اعشاری درون S (D11,D10) ≥ داده اعشاری درون S2 (D2,D3) باشد, M1="ON" می شود.
 - اگر داده اعشاری درون S (D11,D10) < داده اعشاری درون S2 (D2,D3) باشد, M2="ON" می شود.
- زمانیکه X0="OFF" می شود, دستور غیر فعال می شود, و وضعیت ("ON"/"OFF") خروجی های M0~ M2 در حالت قبل از X0="OFF" باقی می ماند.
- این دستور 32 بیتی است, بنابراین دستور به صورت DEZCP یا DEZCPP در برنامه نوشته می شود.

- زمانیکه $S1 > S2$ باشد، مقدار $S1$ همزمان به عنوان حد بالا و حد پایین در نظر گرفته می شود و با S مقایسه می شود.
- اگر عملوند مقدار integer را برای K, H در نظر گیرد، این دستور به طور اتوماتیک به فرمت اعشاری تبدیل می کند، سپس تابع مقایسه اجرا می شود.
- همه اعداد اعشاری دو رجیستر متوالی را اشغال می کنند.


تبدیل فرمت اعداد

تبدیل فرمت اعشاری به فرمت دسیمال (EBCD)

تبدیل فرمت دسیمال به فرمت اعشاری (EBIN)

D	FNC 118 EBCD	P		Converts BIN floating point format to DEC format	M	VB	VH
D	FNC 119 EBIN	P		Converts DEC format to BIN floating point format	M	VB	VH

Operand	Devices															
	X	Y	M	S	K _n X	K _n Y	K _n M	K _n S	T	C	D	SD	P	V,Z	K,H	VZ index
S											○					○
D											○					○



S : ابزار مرجع

D : ابزار مقصد

- زمانیکه $X0 = "ON"$ می شود، دستور فعال می شود. این دستور فرمت اعشاری داده درون $(D1, D0)$ را به فرمت دسیمال تبدیل می کند و به $(D11, D10)$ منتقل می کند.
- این دستور 32 بیتی است، بنابراین دستور به صورت DEBCDP یا DEBCD در برنامه نوشته می شود.
- برای مثال: اگر محتوای درون $(D1, D0)$ مقدار $(1.234 * 10^2)$ باشد، بعد از تبدیل $D10=1234$, $D11=-1$ می شود.



S : ابزار مرجع
D : ابزار مقصد

- زمانیکه $X1 = "ON"$ می شود، دستور فعال می شود. این دستور فرمت دسیمال داده درون $(D3, D2)$ را به فرمت اعشاری تبدیل می کند و به $(D13, D12)$ منتقل می کند.
- این دستور 32 بیتی است، بنابراین دستور به صورت DEBINP یا DEBIN در برنامه نوشته می شود.

- برای مثال : اگر $D2=2345$, $D3=5$ باشد, بعد از تبدیل , محتوای درون ($D13$, $D12$) مقدار (2.345×10^8) می شود.
- همه اعداد اعشاری دو رجیستر متوالی را اشغال می کنند.
- * جمع دو عدد اعشاری (**EADD**) :

D	FNC 120 EADD	P		DEADDP (S1) (S2) (D)	Adds up two BIN floating point numbers	M	VB	VH
							<input type="radio"/>	

Operand	Devices															
	X	Y	M	S	K _n X	K _n Y	K _n M	K _n S	T	C	D	SD	P	V,Z	K,H	VZ index
S1											<input type="radio"/>				<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
S2											<input type="radio"/>				<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
D											<input type="radio"/>					<input type="radio"/>

S1 : داده شماره 1

S2 : داده شماره 2

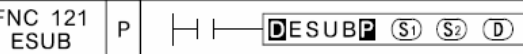
D : نتیجه جمع

- زمانیکه $X0="OFF" \rightarrow "ON"$ می شود, مقدار اعشاری درون رجیسترهای ($D1$, $D0$) و ($D3$, $D2$) با هم جمع می شوند, و مجموع آنها در رجیسترهای ($D11$, $D10$) ذخیره می شود.

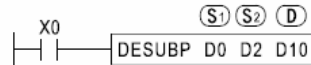
$$\begin{array}{r}
 \boxed{1.235 \times 10^2} \text{ (D1,D0) BIN floating point number} \\
 + \boxed{3.2 \times 10^0} \text{ (D3,D2) BIN floating point number} \\
 \hline
 \boxed{1.267 \times 10^2} \text{ (D11,D10) BIN floating point number}
 \end{array}$$

- این دستور 32 بیتی است, بنابراین دستور به صورت DEADDP یا DEADD در برنامه نوشته می شود.
- اگر عملوند مقدار integer را برای K,H در نظر گیرد, این دستور به طور اتوماتیک به فرمت اعشاری تبدیل می کند, سپس تابع جمع اجرا می شود.
- اجرای این دستور, بر وضعیت فلگ ها تاثیر می گذارد.
- اگر نتیجه محاسبه برابر صفر شد, فلگ صفر $M9020="ON"$ می شود.
- اگر نتیجه محاسبه بیش از رنج مجاز اعداد اعشاری شد, فلگ کری $M9021="ON"$ و مقدار D بیشترین مقدار مجاز می شود.
- اگر نتیجه محاسبه کمتر از رنج مجاز اعداد اعشاری شد, فلگ قرضی $M9022="ON"$ و مقدار D کمترین مقدار مجاز می شود.
- همه اعداد اعشاری دو رجیستر متوالی را اشغال می کنند.

* تفریق اعداد اعشاری (ESUB):

D	FNC 121 ESUB	P												Subtracts one BIN floating point number from another			M	VB	VH
Operand		Devices																	
		X	Y	M	S	K _n X	K _n Y	K _n M	K _n S	T	C	D	SD	P	V,Z	K,H	VZ Index		
S1												○				○	○		
S2												○				○	○		
D												○					○		

S1: مقدار اولیه
S2: مقدار کسر شونده
D: باقیمانده



$\text{S1} \quad \text{S2} \quad \text{D}$
DESUBP D0 D2 D10

- زمانیکه $X0 = \text{OFF} \rightarrow \text{ON}$ می شود، مقدار اعشاری درون رجیسترهای (D3,D2) از مقدار اعشاری درون رجیسترهای (D1,D0) کم می شود، و نتیجه در رجیسترهای (D11,D10) ذخیره می شود.

$$\begin{array}{r}
 \boxed{1.235 \times 10^2} \text{ (D1,D0) BIN floating point number} \\
 - \boxed{3.2 \times 10^0} \text{ (D3,D2) BIN floating point number} \\
 \hline
 \boxed{1.203 \times 10^2} \text{ (D11,D10) BIN floating point number}
 \end{array}$$

- این دستور 32 بیتی است، بنابراین دستور به صورت DESUBP یا DESUB در برنامه نوشته می شود.
- اگر عملوند مقدار integer را برای K,H در نظر گیرد، این دستور به طور اتوماتیک به فرمت اعشاری تبدیل می کند، سپس تابع تفریق اجرا می شود.
- اجرای این دستور، بر وضعیت فلگ ها تاثیر می گذارد.
- اگر نتیجه محاسبه برابر صفر شد، فلگ صفر $M9020 = \text{ON}$ می شود.
- اگر نتیجه محاسبه بیش از رنج مجاز اعداد اعشاری شد، فلگ کری $M9021 = \text{ON}$ و مقدار D بیشترین مقدار مجاز می شود.
- اگر نتیجه محاسبه کمتر از رنج مجاز اعداد اعشاری شد، فلگ فرضی $M9022 = \text{ON}$ و مقدار D کمترین مقدار مجاز می شود.
- همه اعداد اعشاری دو رجیستر متوالی را اشغال می کنند.

* ضرب اعداد اعشاری (EMUL):

D	FNC 122 EMUL	P	DEMULP (S1) (S2) (D)										Multiplies two BIN floating point numbers			M	VB	VH			
																				○	
Operand		Devices																			
		X	Y	M	S	K _n X	K _n Y	K _n M	K _n S	T	C	D	SD	P	V,Z	K,H	VZ index				
S1												○				○	○				
S2												○				○	○				
D												○					○				

	X0	(S1) (S2) (D)
		DEMULP D0 D2 D10

S1 : داده شماره 1
S2 : داده شماره 2
D : نتیجه ضرب

- زمانیکه $X0 = \text{OFF} \rightarrow \text{ON}$ می شود، مقدار اعشاری درون رجیسترهای (D1,D0) و (D3,D2) در هم ضرب می شوند، و حاصل ضرب آنها در رجیسترهای (D11,D10) ذخیره می شود.

$$\begin{array}{r}
 \boxed{3.14 \times 10^0} \text{ (D1,D0) BIN floating point number} \\
 \times \boxed{2.3 \times 10^1} \text{ (D3,D2) BIN floating point number} \\
 \hline
 \boxed{7.222 \times 10^1} \text{ (D11,D10) BIN floating point number}
 \end{array}$$

- این دستور 32 بیتی است، بنابراین دستور به صورت DEMULP یا DEMUL در برنامه نوشته می شود.
- اگر عملوند مقدار integer را برای K,H در نظر گیرد، این دستور به طور اتوماتیک به فرمت اعشاری تبدیل می کند، سپس تابع ضرب اجرا می شود.
- همه اعداد اعشاری دو رجیستر متوالی را اشغال می کنند.

* تقسیم اعداد اعشاری (EDIV):

D	FNC 123 EDIV	P	DEDIVP (S1) (S2) (D)										Divides one BIN floating point number from another			M	VB	VH		
																			○	
Operand		Devices																		
		X	Y	M	S	K _n X	K _n Y	K _n M	K _n S	T	C	D	SD	P	V,Z	K,H	VZ index			
S1												○				○	○			
S2												○				○	○			
D												○					○			

	X0	(S1) (S2) (D)
		DEDIVP D0 D2 D10

S1 : مقسوم
S2 : مقسوم علیه
D : خارج قسمت

- زمانیکه $X0="OFF" \rightarrow "ON"$ می شود، مقدار اعشاری درون رجیستر (D1,D0) بر مقدار اعشاری درون رجیستر (D3,D2) تقسیم می شود، و خارج قسمت در رجیستر (D11,D10) ذخیره می شود.

$$\frac{1.23 \times 10^4 \text{ (D1,D0) BIN floating point number}}{3.0 \times 10^{-1} \text{ (D3,D2) BIN floating point number}} = 4.1 \times 10^4 \text{ (D11,D10) BIN floating point number}$$

- این دستور 32 بیتی است، بنابراین دستور به صورت DEDIVP یا DEDIV در برنامه نوشته می شود.
 - اگر عملوند مقدار integer را برای K,H در نظر گیرد، این دستور به طور اتوماتیک به فرمت اعشاری تبدیل می کند، سپس تابع تقسیم اجرا می شود.
 - همه اعداد اعشاری دو رجیستر متوالی را اشغال می کنند.
 - اگر مقدار خارج قسمت (S2) برابر "0" باشد، PLC تشخیص خطای عملیاتی می دهد.
- * جذر اعداد اعشاری (ESQR):**

D	FNC 127 ESQR	P		Square root of a BIN floating point value	M	VB	VH
						○	

Operand	Devices															
	X	Y	M	S	K _n X	K _n Y	K _n M	K _n S	T	C	D	SD	P	V,Z	K,H	VZ index
S											○				○	○
D											○					○

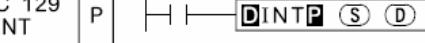
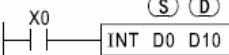
S: ابزار مرجع

D: ابزاری که ریشه جذر را ذخیره می کند.

- این تابع جذر بر روی مقدار اعشاری S اعمال می شود و ریشه جذر در D ذخیره می شود.
- زمانیکه $X0="ON"$ می شود، این تابع فعال می شود، و از عدد اعشاری درون (D1,D0) جذر می گیرد، و نتیجه را به فرمت اعشاری در (D11,D10) ذخیره می کند.
- این دستور 32 بیتی است، بنابراین دستور به صورت DESQRP یا DESQR در برنامه نوشته می شود.
- اگر عملوند مقدار integer را برای K,H در نظر گیرد، این دستور به طور اتوماتیک فرمت را به فرمت اعشاری تبدیل می کند، سپس تابع جذر اجرا می شود.
- همه اعداد اعشاری دو رجیستر متوالی را اشغال می کنند.
- اگر نتیجه محاسبه برابر صفر شد، فلگ صفر $M9020="ON"$ می شود.


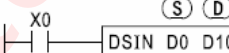
- S تنها می تواند مقدار مثبت باشد، اگر S مقدار منفی باشد خطا رخ می دهد و فلگ خطا M9067="ON" می شود.

* تبدیل فرمت اعشاری به integer (INT) :

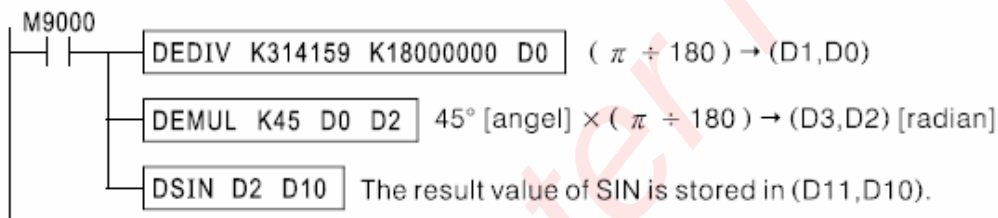
D	FNC 129 INT	P												BIN floating point		BIN integer format		M	VB	VH
Operand		Devices																		
		X	Y	M	S	K _n X	K _n Y	K _n M	K _n S	T	C	D	SD	P	V,Z	K,H	VZ index			
S												○					○			
D												○					○			
		<p>S : ابزار مرجع</p> <p>D : نتیجه تبدیل</p> 																		

- زمانیکه X0="ON" می شود، تابع فعال می شود، و فرمت اعشاری (D1,D0) را به مقدار مساوی یا نزدیکترین مقدار کوچکتر از آن به فرمت integer تبدیل می کند، و نتیجه را در D10 ذخیره می کند و رقم بعد از اعشار را حذف می کند.
- اگر نتیجه تبدیل برابر صفر باشد، فلگ صفر M9020="ON" می شود.
- اگر مقدار بعد از اعشار حذف شد، فلگ کری M9021="ON" می شود.
- اگر نتیجه از رنج بیشتر شد، فلگ قرصی M9022="ON" می شود.
- دستور 16 بیتی: 32767 ~ -32768
- دستور 32 بیتی: 2147483647 ~ -2147483648
- همه اعداد اعشاری دو رجیستر متوالی را اشغال می کنند.

* محاسبه سینوس اعداد اعشاری (SIN) :

D	FNC 130 SIN	P												Calculates the sine of a BIN floating point value		M	VB	VH
Operand		Devices																
		X	Y	M	S	K _n X	K _n Y	K _n M	K _n S	T	C	D	SD	P	V,Z	K,H	VZ index	
S												○					○	
D												○					○	
		<p>S : ابزار مرجع برای زاویه به رادیان</p> <p>D : نتیجه محاسبه</p> 																

- این دستور تابع ریاضی سینوس را بر مقدار اعشاری S (رادیان) اعمال می کند و نتیجه را در D ذخیره می کند.
- زمانیکه "ON"= $X0$ می شود، تابع فعال می شود، از مقدار رادیان اعشاری (D1,D0) برای محاسبه سینوس استفاده می کند و نتیجه را در (D11,D10) ذخیره می کند.
- رادیان= $180 \div (\pi \times \text{درجه})$
- این دستور 32 بیتی است، بنابراین دستور به صورت DSINP یا DSIN در برنامه نوشته می شود.
- در این دستور S,D هر دو به فرمت اعشاری هستند.
- همه اعداد اعشاری دو رجیستر متوالی را اشغال می کنند.
- در زیر مثالی از تبدیل زاویه 45° به رادیان، و محاسبه کسینوس آن آورده شده است.



* محاسبه کسینوس اعداد اعشاری (COS):

D	FNC 131 COS	P		Calculates the cosine of a BIN floating point value	M	VB	VH
						o	

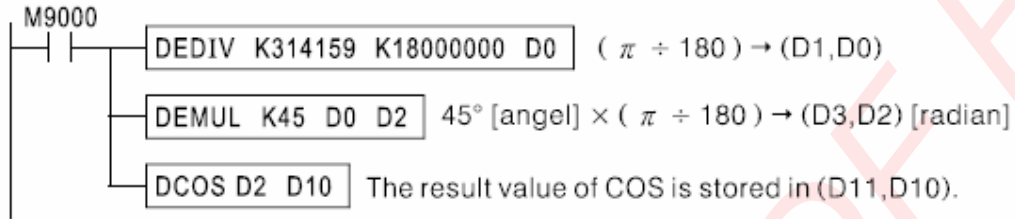
Operand	Devices															
	X	Y	M	S	K _n X	K _n Y	K _n M	K _n S	T	C	D	SD	P	V,Z	K,H	VZ index
S											o					o
D											o					o

S: ابزار مرجع برای زاویه به رادیان

D: نتیجه محاسبه

- این دستور تابع ریاضی کسینوس را بر مقدار اعشاری S (رادیان) اعمال می کند و نتیجه را در D ذخیره می کند.
- زمانیکه "ON"= $X0$ می شود، تابع فعال می شود، از مقدار رادیان اعشاری (D1,D0) برای محاسبه کسینوس استفاده می کند و نتیجه را در (D11,D10) ذخیره می کند.
- رادیان= $180 \div (\pi \times \text{درجه})$
- این دستور 32 بیتی است، بنابراین دستور به صورت DCOSP یا DCOS در برنامه نوشته می شود.

- در این دستور S,D هردو به فرمت اعشاری هستند.
- همه اعداد اعشاری دو رجیستر متوالی را اشغال می کنند.
- در زیر مثالی از تبدیل زاویه 45° به رادیان, و محاسبه سینوس آن آورده شده است.



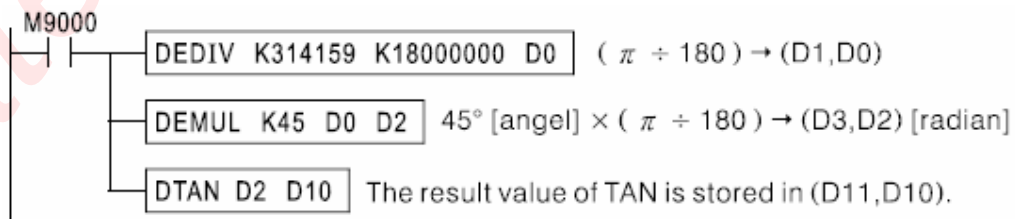
* محاسبه تانژانت اعداد اعشاری (TAN):

D	FNC 132 TAN	P		Calculates the tangent of a BIN floating point value	M	VB	VH
						○	

Operand	Devices															
	X	Y	M	S	K _π X	K _π Y	K _π M	K _π S	T	C	D	SD	P	V,Z	K,H	VZ index
S											○					○
D											○					○

: ابزار مرجع برای زاویه به رادیان
D : نتیجه محاسبه

- این دستور تابع ریاضی تانژانت را بر مقدار اعشاری S (رادیان) اعمال می کند و نتیجه را در D ذخیره می کند.
- زمانیکه X0="ON" می شود, تابع فعال می شود, از مقدار رادیان اعشاری (D1,D0) برای محاسبه تانژانت استفاده می کند و نتیجه را در (D11,D10) ذخیره می کند.
- رادیان = 180 ÷ (درجه × π)
- این دستور 32 بیتی است, بنابراین دستور به صورت DTANP یا DTAN در برنامه نوشته می شود.
- در این دستور S,D هردو به فرمت اعشاری هستند.
- همه اعداد اعشاری دو رجیستر متوالی را اشغال می کنند.
- در زیر مثالی از تبدیل زاویه 45° به رادیان, و محاسبه تانژانت آن آورده شده است.



Others

FNC No.	Instruction Title		Function	Applicable PLC Type			
	D	P		M	VB	VH	
90		DBRD	P	Reads data from the data bank	○	○	
91		DBWR	P	Writes data into the data bank	○	○	
147	D	SWAP	P	Swaps high/low byte	○	○	
176		TFT		Reads data from the data bank	○	○	○
177		TFH		Reads data from the data bank	○	○	○
178		TFK		Reads data from the data bank	○	○	○

* خواندن داده از بانک داده ها (DBRD):

FNC 90 DBRD	P		Reads data from the data bank	M	VB	VH
				○	○	

Operand	Devices															
	X	Y	M	S	K _n X	K _n Y	K _n M	K _n S	T	C	D	SD	P	V,Z	K,H	VZ index
m1															○	
S											○	○			○	○
D											○	○				○

• m1=0 • M series: S = 0 ~ 1021 • VB series: S = 0 ~ 2045

m1: محل بانک داده ها

S: صفحه ای از بانک داده که داده های آن خوانده می شود.

D: شماره اولین رجیستری که داده در آن ذخیره می شود.

- بر روی PLC های سری M و VB می توان بانک داده نصب کرد، که می تواند داده های زیادی را در خود ذخیره کند.

Data Bank	M series	VB series
شماره مدل	M-DB1	VB-DB1R
اجزا	Flash ROM	SRAM + Lithium battery
ظرفیت حافظه	1022 pages (64 Words / page)	2046 pages (64 Words / page)

- PLC های سری M از این دستور برای خواندن داده های درون بانک داده ها ی M-DB1 استفاده می کنند.
- PLC های سری VB از این دستور برای خواندن داده های درون بانک داده ها ی VB-DB1R استفاده می کنند.
- اگر $D100=3$, $X20="ON"$ شود, داده های صفحه 3 از بانک داده ها خوانده می شود و داده در $D200\sim D263$ قرار داده می شود.
- هر صفحه از بانک داده ها می تواند 64 رجیستر داده را ذخیره کند.
- زمانیکه $X20="OFF"$ می شود, دستور اجرا نمی شود ولی داده هایی که قبلا خوانده شده, باقی می ماند.

* نوشتن داده در بانک داده ها (DBWR) :

FNC 91 DBWR	P	—	DBWR	(m)	(S)	(D)	Writes data into the data bank	M	VB	VH
								○	○	

Operand	Devices															
	X	Y	M	S	K _n X	K _n Y	K _n M	K _n S	T	C	D	SD	P	V,Z	K,H	VZ index
m1															○	
S											○	○				○
D											○	○			○	○

• m1=0 • M series: D = 0 ~ 1021 • VB series: D = 0 ~ 2045

m1 : محل بانک داده ها

S : شماره اولین رجیستر داده هایی که باید در بانک داده ها نوشته شود.

D : صفحه ای از بانک داده ها که باید در آن نوشته شود.

X20

| | —

(m) (S) (D)

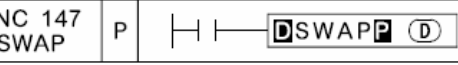
DBWR K0 D500 D100

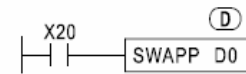
- بر روی PLC های سری M و VB می توان بانک داده نصب کرد, که می تواند داده های زیادی را در خود ذخیره کند.

Data Bank	M series	VB series
شماره مدل	M-DB1	VB-DB1R
اجزا	Flash ROM	SRAM + Lithium battery
ظرفیت حافظه	1022 pages (64 Words / page)	2046 pages (64 Words / page)

- PLC های سری M از این دستور برای نوشتن داده های درون بانک داده ها ی M-DB1 استفاده می کنند.
- PLC های سری VB از این دستور برای نوشتن داده های درون بانک داده ها ی VB-DB1R استفاده می کنند.
- اگر "ON"=X20, D100=4 باشد, داده از رجیسترهای D500~D563 خوانده می شود و در صفحه 4 بانک داده ها نوشته می شود.
- هر صفحه از بانک داده ها می تواند 64 رجیستر داده را ذخیره کند.
- M-DB1 ها برای ذخیره داده از Flash ROM استفاده می کنند. اگرچه هر صفحه حافظه توانایی نوشتن دوباره تا 10000 بار را دارد ولی باز هم محدود است, بنابراین زمانیکه برنامه از دستور DBWR برای نوشتن مجدد داده ها در M-DB1 استفاده می کند, بهتر است این دستور به صورت DBWRP باشد. دستور DBWRP می تواند از نوشتن مجدد غیرضروری جلوگیری کند, و طول عمر Flash ROM را افزایش دهد.
- سری VB قابلیت نوشتن نامحدود را دارد.
- زمانیکه ماژول CPU سری M داده ها را دوباره بر روی M-DB1 می نویسد, هر صفحه برای اجرای تابع به 10ms زمان نیازمند است. در این زمان, سایر توابع اجرایی متوقف می شوند و تایمر سگ نگهدارنده (WDT) ریست می شود. ولی در PLC های سری VB این اتفاقات نمی افتد.

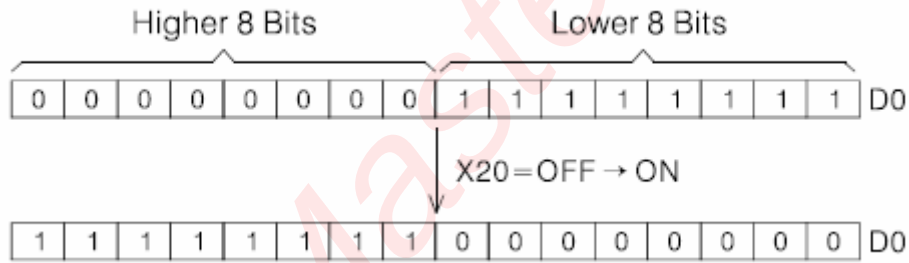
* جابجایی بیت (SWAP):

D	FNC 147 SWAP	P											Byte Swap			M	VB	VH
Operand		Devices																
		X	Y	M	S	K _n X	K _n Y	K _n M	K _n S	T	C	D	SD	P	V,Z	K,H	VZ index	
D																		

		(D)
---	--	-----

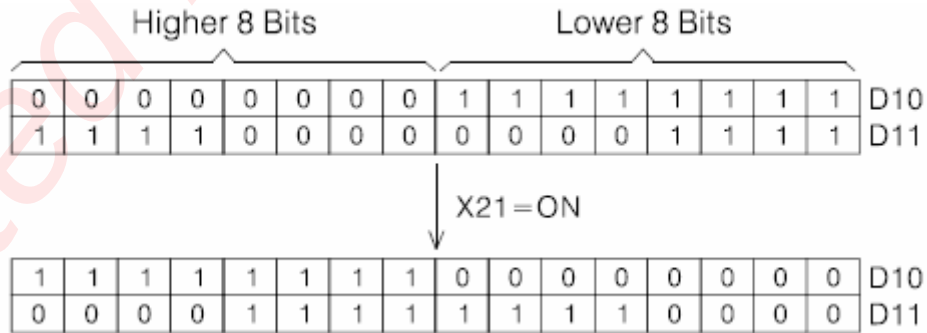
D : ابزاری که 8 بیت بالایی / پایینی آن جابجا می شوند.

زمانیکه X20="OFF" → "ON" می شود، 8 بیت بالایی و پایینی D0 جابجا می شوند.



زمانیکه X20="ON" می شود، 8 بیت بالایی و پایینی D10 جابجا می شوند، همچنین 8 بیت بالایی و

پایینی D11 جابجا می شوند.


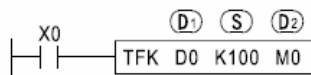


* تایمر 10ms (TFT) :

FNC 176 TFT														Timer (10 ms)	M	VB	VH
Operand	Devices																
	X	Y	M	S	KxX	KxY	KxM	KxS	T	C	D	SD	P	V,Z	K,H	VZ index	
D1												○	○			○	
S												○	○		○	○	
D2		○	○	○												○	
• S=0~32767, otherwise S=0																	
<p>D1 : مقدار فعلی تایمر (واحد 10ms)</p> <p>S : مقدار نهایی تایمر (واحد 10ms)</p> <p>D2 : کنتاکت خروجی تایمر</p>																	

- واحد تایمر این دستور 10ms است.
 - تایمر به وسیله پالس ساعت بالا شمار زمان را می شمارد. زمانیکه مقدار فعلی (D1) = مقدار نهایی (S) شود، کنتاکت "ON" D2 می شود.
 - مقدار نهایی واقعی تایمر = 10ms × مقدار نهایی (S)
 - مثال بالا:
- زمانیکه "ON" X0 می شود، مقدار فعلی تایمر شروع به شمارش پالس های زمانی می کند (واحد 10ms). زمانی که مقدار فعلی به مقدار نهایی K100 (1 ثانیه) می رسد، کنتاکت "ON" M0 می شود.
- زمانیکه "OFF" X0 می شود یا خرابی رخ می دهد، مقدار فعلی تایمر "0" می شود و کنتاکت "OFF" می شود.

* تایمر 1 Sec (TFk) :

FNC 178 TFK																Timer (1 second)	M	VB	VH
																○	○	○	
Operand	Devices																		
	X	Y	M	S	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	SD	P	V,Z	K,H	VZ index			
D1											○	○				○			
S											○	○			○	○			
D2		○	○	○												○			
• S=0 ~ 32767, otherwise S=0																			
																			
D1 : مقدار فعلی تایمر (واحد 1 ثانیه) S : مقدار نهایی تایمر (واحد 1 ثانیه) D2 : کنتاکت خروجی تایمر																			

- واحد تایمر این دستور 1 ثانیه است.
 - تایمر به وسیله پالس ساعت بالا شمار زمان را می شمارد. زمانیکه مقدار فعلی (D1) = مقدار نهایی (S) شود، سپس کنتاکت "D2=ON" می شود.
 - مقدار نهایی واقعی تایمر = 1 Sec × مقدار نهایی (S)
 - مثال بالا:
- زمانیکه "X0=ON" می شود، مقدار فعلی تایمر شروع به شمارش پالس های زمانی می کند (واحد 1 Sec). زمانی که مقدار فعلی به مقدار نهایی K100 (100 ثانیه) می رسد، کنتاکت "M0=ON" می شود.
- زمانیکه "X0=OFF" می شود یا خرابی رخ می دهد، مقدار فعلی تایمر "0" می شود و کنتاکت "OFF" می شود.

Serial Communication Instructions

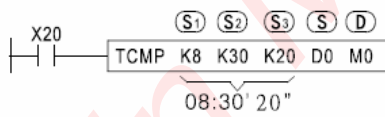
FNC No.	Instruction Title		Function	Applicable PLC Type			
	D	P		M	VB	VH	
160		TCMP	P	Time Compare	○	○	
161		TZCP	P	Time Zone Compare	○	○	
162		TADD	P	Time Add	○	○	
163		TSUB	P	Time Subtract	○	○	
166		TRD	P	Read RTC data	○	○	
167		TWR	P	Set RTC data	○	○	○
170	D	GRY	P	Converts BIN to Gray code	○	○	
171	D	GBIN	P	Converts Gray code to BIN	○	○	

* مقایسه زمان (TCMP):

FNC 160 TCMP	P		Time Compare	M	VB	VH
				○	○	

Operand	Devices															
	X	Y	M	S	K _n X	K _n Y	K _n M	K _n S	T	C	D	SD	P	V,Z	K,H	VZ index
S ₁					○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○
S ₂					○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○
S ₃					○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○
S										○	○	○				○
D		○	○	○												○

• S₁=0~23; S₂=0~59; S₃=0~59 • Both S and D occupy 3 consecutive devices respectively



S₁: تنظیم "ساعت"

S₂: تنظیم "دقیقه"

S₃: تنظیم "ثانیه"

S: مقدار زمان مقایسه شونده

D: محل ذخیره نتیجه مقایسه

- این دستور مقدار تنظیم شده (ساعت, دقیقه و ثانیه که در S₁~S₃ طراحی می شوند) را با زمان که در 3 ابزار داده متوالی که با S شروع می شوند, مقایسه می کند و نتیجه را در D ذخیره می کند.
- زمانی که X20="ON" می شود, دستور اجرا می شود.

If 8: 30'20" >

D0 (Hour)
D1 (Minute)
D2 (Second)

 then M0 = "ON".

If 8: 30'20" =

D0 (Hour)
D1 (Minute)
D2 (Second)

 then M1 = "ON".


If 8: 30'20" <

D0 (Hour)
D1 (Minute)
D2 (Second)

 then M2 = "ON".

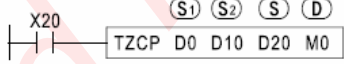
- زمان فعلی واقعی در رجیسترهای D9013~D9015 ذخیره می شود.
D9015 (ساعت), D9014 (دقیقه), D9013 (ثانیه)
- زمانیکه X20="OFF" می شود, دستور اجرا نمی شود. ولی وضعیت M0~M2 بدون تغییر می ماند.
- با ترکیب دو تا از M0~M2 (به صورت AND یا OR) می توان نتایج <, >, = را حاصل کرد.
- اگر مقدار درون رجیستری که با S شروع می شود بیش از مقدار مجاز برای زمان باشد, خطای عملکرد رخ می دهد.

* مقایسه بازه زمانی (TZCP):

FNC 161 TZCP	P		Time Zone Compare	M	VB	VH
				○	○	

Operand	Devices															
	X	Y	M	S	K _n X	K _n Y	K _n M	K _n S	T	C	D	SD	P	V,Z	K,H	VZ index
S1									○	○	○					○
S2									○	○	○					○
S									○	○	○					○
D		○	○	○												○

• S1 ≤ S2 • All S1, S2, S and D will occupy 3 consecutive devices respectively



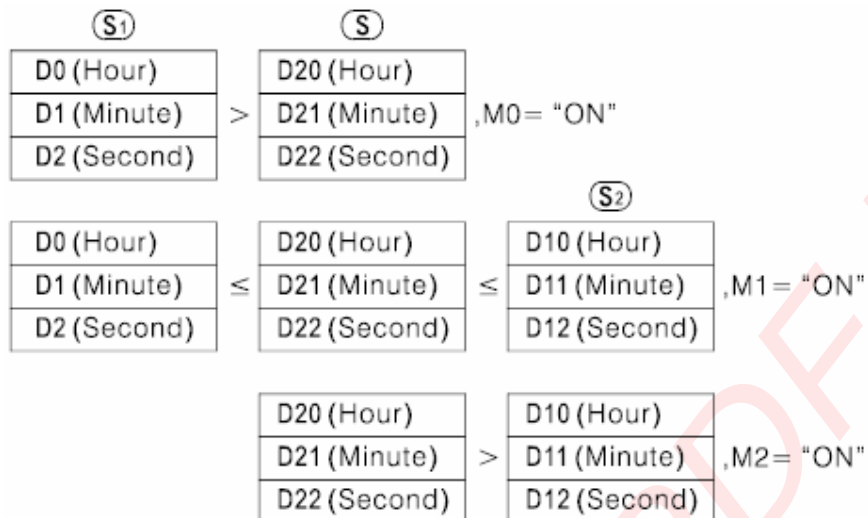
S1 : حد پایین برپود زمانی

S2 : حد بالای برپود زمانی

S : مقدار زمان مقایسه شونده

D : محل ذخیره نتیجه مقایسه

- مقدار زمان مقایسه شونده (S) با حد پایین (S1) و حد بالای (S2) پرید زمانی مقایسه می شود. سپس نتیجه مقایسه در D ذخیره می شود.
- زمانیکه X20="ON" می شود, دستور اجرا می شود.



- زمان فعلی واقعی در رجیسترهای D9013~D9015 ذخیره می شود.
- D9015 (ساعت), D9014 (دقیقه), D9013 (ثانیه)
- زمانیکه X20="OFF" می شود, دستور اجرا نمی شود, ولی وضعیت M0~M2 بدون تغییر می ماند.
- زمانیکه S1>S2 باشد, مقدار S1 به عنوان حد بالایی و پایینی مقایسه با S در نظر گرفته می شود.
- اگر محتوای رجیستر S1, S2 یا S1 بیش از مقدار مجاز برای زمان باشد, خطای عملکرد رخ می دهد.

*** جمع زمان (TADD):**

FNC 162 TADD	P		TADD S1 S2 D	Time Addition	M	VB	VH
					○	○	○

Operand	Devices															
	X	Y	M	S	K _n X	K _n Y	K _n M	K _n S	T	C	D	SD	P	V,Z	K,H	VZ index
S1									○	○	○					○
S2									○	○	○					○
D									○	○	○					○

• All S₁, S₂, S and D will occupy 3 consecutive devices respectively

S1 : مقدار زمان شماره 1

S2 : مقدار زمان شماره 2

D : نتیجه جمع

- این دستور مقدار زمان S1 را با S2 جمع می کند و نتیجه را در رجیستر D ذخیره می کند.
- زمانیکه X20="ON" شود, تابع جمع اجرا می شود.


S1		+		S2		=	D	
D0	8 (Hour)			D10	6 (Hour)		D20	15 (Hour)
D1	30 (Minute)			D11	35 (Minute)		D21	5 (Minute)
D2	0 (Second)			D12	30 (Second)		D22	30 (Second)
8:30:0				6:35:30			15:5:30	

- اگر نتیجه جمع زمانی بیش از 24 ساعت باشد، فلگ کری "M9022="ON" می شود و D مقدار 24 را از مقدار نهایی کسر می کند و در D نمایش می دهد.

S1		+		S2		=	D	
D0	8 (Hour)			D10	20 (Hour)		D20	4 (Hour)
D1	25 (Minute)			D11	10 (Minute)		D21	35 (Minute)
D2	30 (Second)			D12	20 (Second)		D22	50 (Second)
8:25:30				20:10:20			4:35:50	
							↑ 28-24=4	


- اگر نتیجه جمع زمانی برابر "0" (ساعت 0، دقیقه 0، ثانیه 0) باشد، فلگ صفر "M9020="ON" می شود.
- اگر محتوای رجیستر S1 یا S2 بیش از مقدار مجاز برای زمان باشد، خطای عملکرد رخ می دهد.

• * تفریق زمانی (TSUB):

FNC 163 TSUB	P		TSUB	S1	S2	D	Time Subtraction	M	VB	VH
								o	o	

Operand	Devices															
	X	Y	M	S	K _n X	K _n Y	K _n M	K _n S	T	C	D	SD	P	V,Z	K,H	VZ index
S1									o	o	o					o
S2									o	o	o					o
D									o	o	o					o

• All S1, S2, S and D will occupy 3 consecutive devices respectively

X20		TSUB	D0	D10	D20
-----	---	------	----	-----	-----

S1: مقدار زمان اولیه
S2: مقدار زمان کسر نشونده
D: نتیجه تفریق

- این دستور مقدار زمان S1 را از مقدار زمان S2 کم می کند و نتیجه را در رجیستر D ذخیره می کند.
- زمانی که "X20="ON" شود، تابع تفریق اجرا می شود.

S1		-		S2		=	D	
D0	18 (Hour)			D10	8 (Hour)		D20	9 (Hour)
D1	28 (Minute)			D11	40 (Minute)		D21	48 (Minute)
D2	50 (Second)			D12	20 (Second)		D22	30 (Second)
18:28:50				8:40:20			9:48:30	

- اگر نتیجه تفریق زمانی منفی شد، فلگ قرضی "ON" = M9021 می شود و D مقدار 24 را با مقدار منفی جمع می کند و در D نمایش می دهد.

S1	S2	D
D0 6(Hour)	D10 20(Hour)	D20 10(Hour)
D1 30(Minute)	D11 20(Minute)	D21 10(Minute)
D2 20(Second)	D12 10(Second)	D22 10(Second)
6:30:20	20:20:10	10:10:10
		\uparrow $(-4) + 24 = 10$

And M9021 = "ON"

- اگر نتیجه تفریق زمانی برابر "0" (ساعت 0، دقیقه 0، ثانیه 0) باشد، فلگ صفر "ON" = M9020 می شود.
- اگر محتوای رجیستر S1 یا S2 بیش از مقدار مجاز برای زمان باشد، خطای عملکرد رخ می دهد.

* خواندن زمان (TRD):

FNC 166 TRD	P	TRD $\text{\textcircled{D}}$	Time Read	M	VB	VH
				<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Operand	Devices															
	X	Y	M	S	K _n X	K _n Y	K _n M	K _n S	T	C	D	SD	P	V,Z	K,H	VZ index
D									<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					<input type="radio"/>

• D will occupy 7 consecutive devices respectively

X20	$\text{\textcircled{D}}$
TRD D0	

D : نتیجه تفریق

- M1-CPU1 در PLC های سری M توانایی نصب کارت ارتقایی M-485R, M-RTC, M-232R را دارد. پس از نصب یکی از این کارت های ارتقایی، PLC تابع زمان واقعی را توسعه می دهد. در تنظیم زمان واقعی هفت داده از جمله سال، ماه، روز، ساعت، دقیقه، ثانیه و روز هفته تنظیم می شود. این داده ها در رجیسترهای D9013~D9019 ذخیره می شود.
- واحد اصلی PLC های سری VB توانایی نصب کارت ارتقایی V-MP1R, VB-RTC, VB-DB1R را دارد. پس از نصب یکی از این کارت های ارتقایی، PLC تابع زمان واقعی را توسعه می دهد. در تنظیم زمان واقعی هفت داده از جمله سال، ماه، روز، ساعت، دقیقه، ثانیه و روز هفته تنظیم می شود. این داده ها در رجیسترهای D9013~D9019 ذخیره می شود.
- نیازی نیست که برنامه نویس محل زمان واقعی را به خاطر بسپارد، با استفاده از این دستور می تواند زمان فعلی را بخواند و در 7 رجیستر متوالی که در D تعیین شده، ذخیره کند.
- زمانیکه X20="ON" می شود، همانند دیاگرام زیر، داده زمان واقعی خوانده می شود و در رجیسترهای D0~D6 ذخیره می شود.

Item	Special Register ID	Content Value of the RTC
سال	D9018	2000 ~ 2099
ماه	D9017	1 ~ 12
روز	D9016	1 ~ 31
ساعت	D9015	0 ~ 23
دقیقه	D9014	0 ~ 59
ثانیه	D9013	0 ~ 59
روزهفته	D9019	0 ~ 6

Read and Store →

D0
D1
D2
D3
D4
D5
D6

- یکشنبه → رجیستر D9019=0
- دوشنبه → رجیستر D9019=1
- سه شنبه → رجیستر D9019=2
- چهارشنبه → رجیستر D9019=3
- پنج شنبه → رجیستر D9019=4
- جمعه → رجیستر D9019=5
- شنبه → رجیستر D9019=6

* نوشتن زمان (TWR):

FNC 167 TWR	P		Time Write	M	VB	VH
				○	○	○

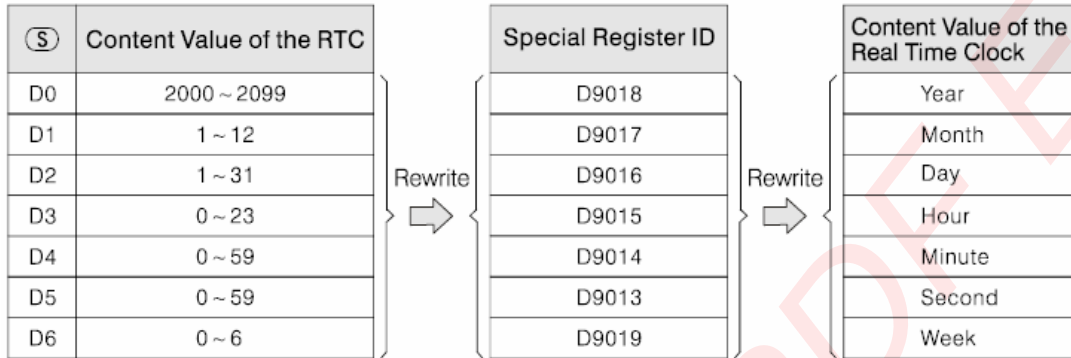
Operand	Devices															
	X	Y	M	S	K _n X	K _n Y	K _n M	K _n S	T	C	D	SD	P	V,Z	K,H	VZ index
S									○	○	○					○

(S)
TWR D0

S : شماره رجیستری که زمان واقعی فعلی را ذخیره می کند.

- M1-CPU1 در PLC های سری M توانایی نصب کارت ارتقای M-485R, M-RTC, M-232R را دارد. پس از نصب یکی از این کارت های ارتقای، PLC تابع زمان واقعی را توسعه می دهد. در تنظیم زمان واقعی هفت داده از جمله سال، ماه، روز، ساعت، دقیقه، ثانیه و روزهفته تنظیم می شود. این داده ها در رجیسترهای D9013~D9019 ذخیره می شود.
- واحد اصلی PLC های سری VB توانایی نصب کارت ارتقای V-MP1R, VB-RTC, VB-DB1R را دارد. پس از نصب یکی از این کارت های ارتقای، PLC تابع زمان واقعی را توسعه می دهد. در تنظیم زمان واقعی هفت داده از جمله سال، ماه، روز، ساعت، دقیقه، ثانیه و روزهفته تنظیم می شود. این داده ها در رجیسترهای D9013~D9019 ذخیره می شود.

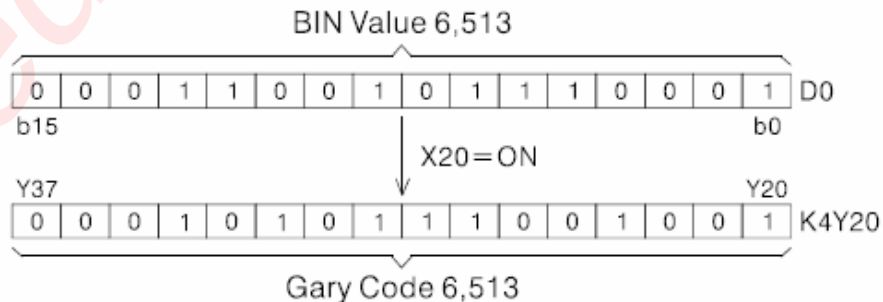
- زمانیکه "X20=ON" می شود، همانند دیاگرام زیر، داده درون رجیسترهای D0~D6 را خوانده و مقدار زمان واقعی را به مقادیر جدید ریست می کند.



- مقدار (0~6) رجیسترهای D6 روزهای هفته از یکشنبه، دوشنبه... شنبه را نشان می دهد.
 - اگر محتوای درون رجیسترهای مرجع (S) بیش از رنج مجاز باشد، خطای عملکرد در نظر گرفته می شود.
- * تبدیل کد باینری به کد گری (GRY):

D	FNC 170 GRY	P	⏏	⏏	⏏	⏏	⏏	⏏	⏏	⏏	⏏	⏏	⏏	⏏	⏏	⏏	⏏	⏏	⏏	M	VB	VH	
Converts BIN to Gray Code																							
Operand		Devices																					
		X	Y	M	S	K _n X	K _n Y	K _n M	K _n S	T	C	D	SD	P	V,Z	K,H	VZ index						
S						○	○	○	○	○	○	○	○			○	○	○					
D							○	○	○	○	○	○	○		○		○						
<ul style="list-style-type: none"> • For a 16-bit instruction, S= 0 ~ 32767 • For a 32-bit instruction, S= 0 ~ 2147483647 																							
<p>S: ابزار مرجع (کد باینری)</p> <p>D: ابزار مقصد که مقدار تبدیل شده به کد گری را ذخیره می کند.</p>																							

- زمانیکه دستور اجرا می شود، مقدار باینری ابزار مرجع (S) به کد گری تبدیل می شود و در ابزار مقصد (D) ذخیره می شود.
- زمانیکه "X20=ON" می شود، محتوای درون D0 به کد گری تبدیل می شود و نتیجه را به 16 ترمینال خروجی (Y0~Y37) ارسال می کند.



• اگر محتوای درون رجیسترهای مرجع (S) بیش از رنج مجاز باشد، خطای عملکرد در نظر گرفته می شود.

برای دستور 16 بیتی : 0~32767

برای دستور 32 بیتی : 0~2147483647

* تبدیل کد گری به کد باینری (GBIN) :

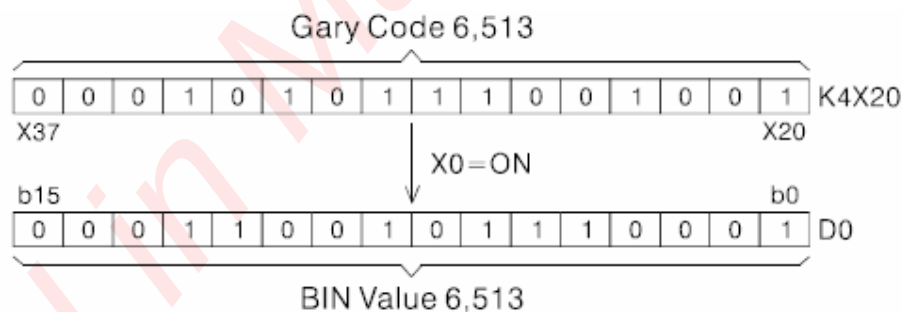
D	FNC 171 GBIN	P		Converts Gray Code to BIN	M	VB	VH
					○	○	

Operand	Devices																
	X	Y	M	S	K _n X	K _n Y	K _n M	K _n S	T	C	D	SD	P	V,Z	K,H	VZ index	
S					○	○	○	○	○	○	○	○			○	○	○
D						○	○	○	○	○	○	○			○		○

• For a 16-bit instruction, S= 0 ~ 32767 • For a 32-bit instruction, S= 0 ~ 2147483647

S : ابزار مرجع (کد گری)
D : ابزار مقصد که مقدار تبدیل شده به کد باینری را ذخیره می کند.

- زمانیکه دستور اجرا می شود، کد گری ابزار مرجع (S) به مقدار باینری تبدیل می شود و در ابزار مقصد (D) ذخیره می شود.
- این دستور برای تبدیل کد از انکدر چرخشی (که به ترمینال ورودی PLC متصل می شود و عموماً از کد گری استفاده می کند) به مقدار باینری استفاده می شود و نتیجه را به رجیستر PLC ارسال می کند.
- زمانیکه X0="ON" می شود، کد از انکدر چرخشی که به 16 خروجی (Y20~Y37) متصل است به مقدار باینری تبدیل می شود و به D0 فرستاده می شود.



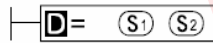

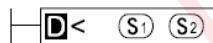

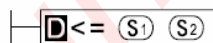
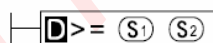



• اگر محتوای درون رجیسترهای مرجع (S) بیش از رنج مجاز باشد، خطای عملکرد در نظر گرفته می شود.

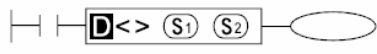
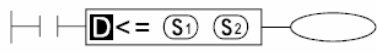
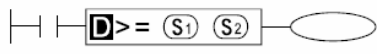
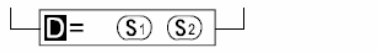
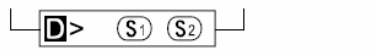
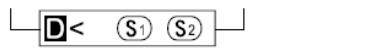
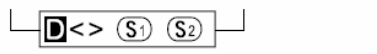
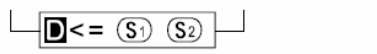
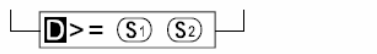
برای دستور 16 بیتی : 0~32767

برای دستور 32 بیتی : 0~2147483647

In-line Comparisons

FNC No.	Instruction Title		Function	Applicable PLC Type		
	D	P		M	VB	VH
224	D	LD=	Initial comparison contact. Active when (S1)=(S2)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
225	D	LD>	Initial comparison contact. Active when (S1)>(S2)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
226	D	LD<	Initial comparison contact. Active when (S1)<(S2)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
228	D	LD<>	Initial comparison contact. Active when (S1)≠(S2)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
229	D	LD<=	Initial comparison contact. Active when (S1)≤(S2)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
230	D	LD>=	Initial comparison contact. Active when (S1)≥(S2)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
232	D	AND=	Serial comparison contact. Active when (S1)=(S2)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
233	D	AND>	Serial comparison contact. Active when (S1)>(S2)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
234	D	AND<	Serial comparison contact. Active when (S1)<(S2)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
236	D	AND<>	Serial comparison contact. Active when (S1)≠(S2)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
237	D	AND<=	Serial comparison contact. Active when (S1)≤(S2)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
238	D	AND>=	Serial comparison contact. Active when (S1)≥(S2)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
240	D	OR=	Parallel comparison contact. Active when (S1)=(S2)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
241	D	OR>	Parallel comparison contact. Active when (S1)>(S2)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
242	D	OR<	Parallel comparison contact. Active when (S1)<(S2)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
244	D	OR<>	Parallel comparison contact. Active when (S1)≠(S2)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
245	D	OR<=	Parallel comparison contact. Active when (S1)≤(S2)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
246	D	OR>=	Parallel comparison contact. Active when (S1)≥(S2)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

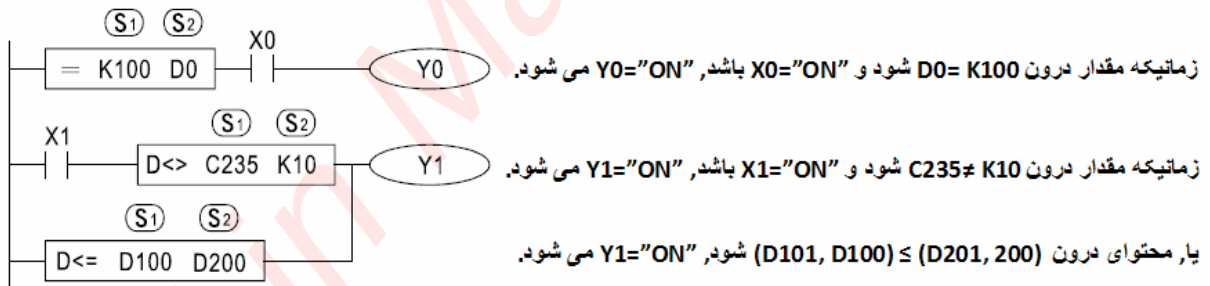
D	FNC 224 LD=		Initial comparison contact. Active when (S1)=(S2)	M	VB	VH
				<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
D	FNC 225 LD>		Initial comparison contact. Active when (S1)>(S2)	M	VB	VH
				<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
D	FNC 226 LD<		Initial comparison contact. Active when (S1)<(S2)	M	VB	VH
				<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
D	FNC 228 LD<>		Initial comparison contact. Active when (S1)≠(S2)	M	VB	VH
				<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
D	FNC 229 LD<=		Initial comparison contact. Active when (S1)≤(S2)	M	VB	VH
				<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
D	FNC 230 LD>=		Initial comparison contact. Active when (S1)≥(S2)	M	VB	VH
				<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
D	FNC 232 AND=		Serial comparison contact. Active when (S1)=(S2)	M	VB	VH
				<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
D	FNC 233 AND>		Serial comparison contact. Active when (S1)>(S2)	M	VB	VH
				<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
D	FNC 234 AND<		Serial comparison contact. Active when (S1)<(S2)	M	VB	VH
				<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

D	FNC 236 AND<>		Serial comparison contact. Active when (S1)≠(S2)	M	VB	VH
				○	○	○
D	FNC 237 AND<=		Serial comparison contact. Active when (S1)≤(S2)	M	VB	VH
				○	○	○
D	FNC 238 AND>=		Serial comparison contact. Active when (S1)≥(S2)	M	VB	VH
				○	○	○
D	FNC 240 OR=		Parallel comparison contact. Active when (S1)=(S2)	M	VB	VH
				○	○	○
D	FNC 241 OR>		Parallel comparison contact. Active when (S1)>(S2)	M	VB	VH
				○	○	○
D	FNC 242 OR<		Parallel comparison contact. Active when (S1)<(S2)	M	VB	VH
				○	○	○
D	FNC 244 OR<>		Parallel comparison contact. Active when (S1)≠(S2)	M	VB	VH
				○	○	○
D	FNC 245 OR<=		Parallel comparison contact. Active when (S1)≤(S2)	M	VB	VH
				○	○	○
D	FNC 246 OR>=		Parallel comparison contact. Active when (S1)≥(S2)	M	VB	VH
				○	○	○

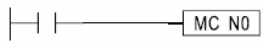

Operand	Devices															
	X	Y	M	S	K _n X	K _n Y	K _n M	K _n S	T	C	D	SD	P	V,Z	K,H	VZ index
S ₁					○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○
S ₂					○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○

S₁ : اولین مقدار مورد مقایسه

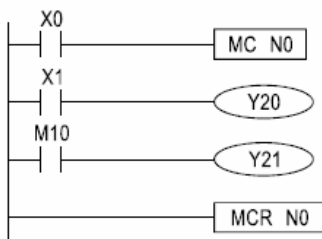
S₂ : دومین مقدار مورد مقایسه



Instruction MC and MCR

Mnemonic	Format	Devices	Function
MC (MASTER CONTROL)		N0 ~ N7	علامت گذاری شروع یک بلوک کنترلی
MCR (MC RESET)		N0 ~ N7	علامت گذاری پایان یک بلوک کنترلی

Ladder Chart Format

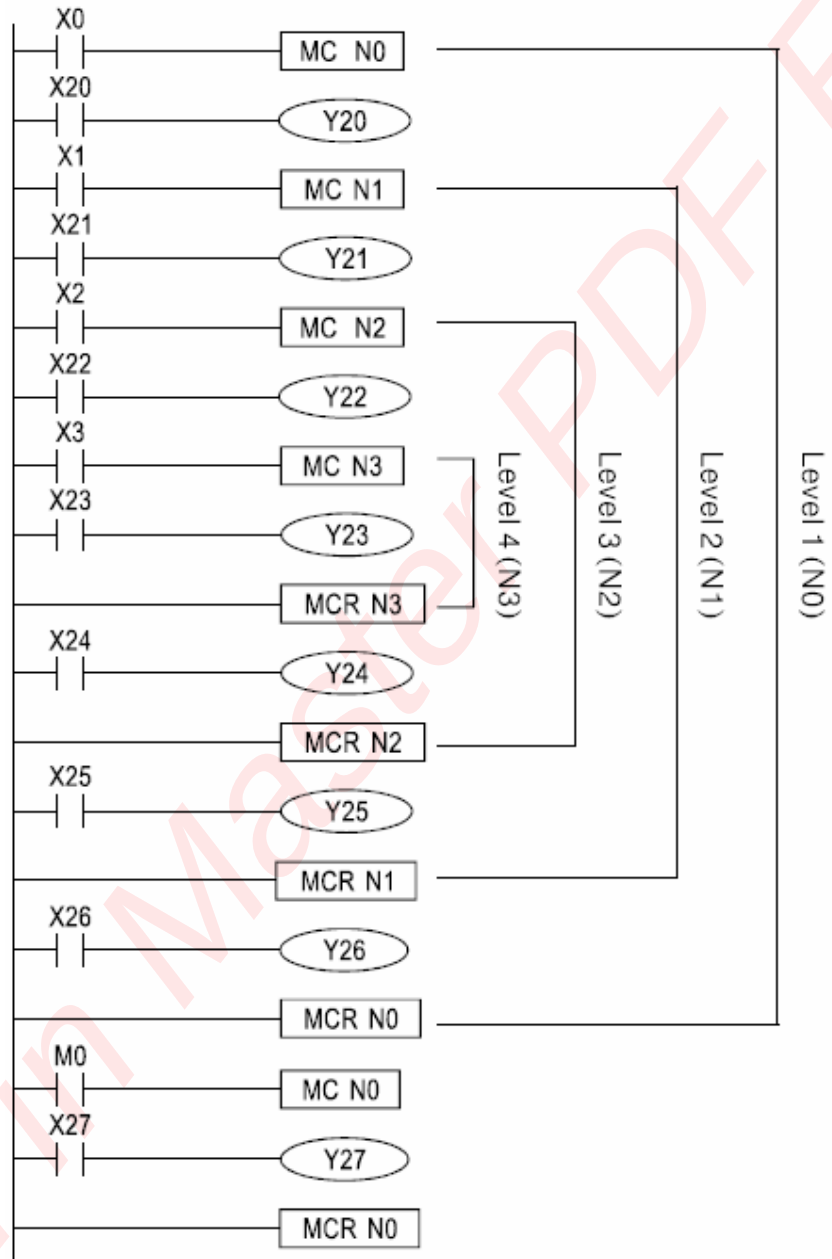


Instructions Format

LD X0 **کنتناکت شرطی X0**
 MC N0 **قرار دادن کنتناکت شرطی X0 برای بلوک کنترلی**
 LD X1
 OUT Y20 $X0 = \text{"ON"}$ اگر $\left\{ \begin{array}{l} \text{وضعیت } Y20 = \text{وضعیت } X1 \\ \text{وضعیت } Y21 = \text{وضعیت } M10 \end{array} \right.$
 LD M10
 OUT Y21 $X0 = \text{"OFF"}$ اگر $\left\{ \begin{array}{l} Y20 = \text{"OFF"} \\ Y21 = \text{"OFF"} \end{array} \right.$
 MCR N0

- زمانیکه X0 (کنتناکت شرطی) "ON" می شود، همه دستورات بین MC و MCR اجرا می شوند.
- زمانیکه X0 (کنتناکت شرطی) "OFF" می شود، دستورات بین MC و MCR اجرا نمی شوند. همه تایمرها و کویل های منتهی به خروجی "OFF" می شوند؛ ولی وضعیت تایمرها، کانترها و کویل های نگهدارنده که با دستور SET/ RST فعال شده بدون تغییر می ماند.
- تا ۸ بلوک کنترلی تودرتو را می توان اجرا کرد. (N0 ~ N7)

Ladder Chart Format

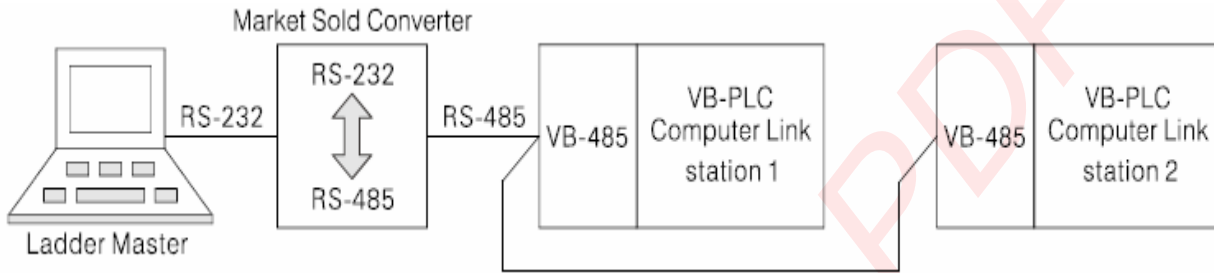


Created in M3PDF Editor

ارتباط چند plc به هم (دستور Link)

مثال کاربردی:

در این مثال PLC1 و PLC2 از طریق پورت ارتباطی (RS-485 و RS-232) به هم متصل می شوند. و از برنامه Ladder Master در کامپیوتر برای دانلود و آپلود برنامه و مانیتورینگ کار plc ها استفاده می شود.



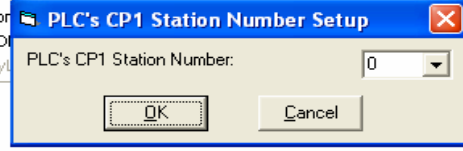
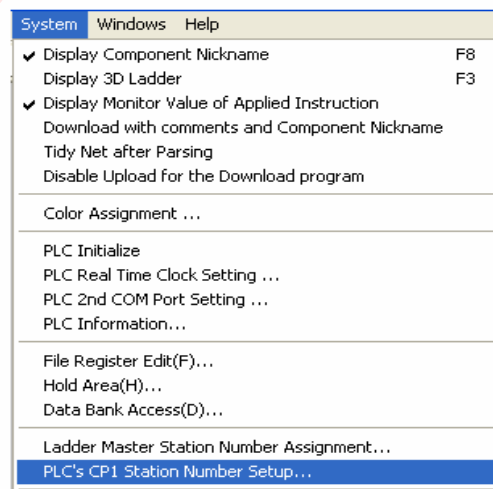
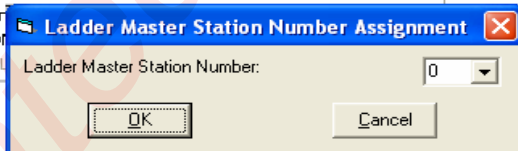
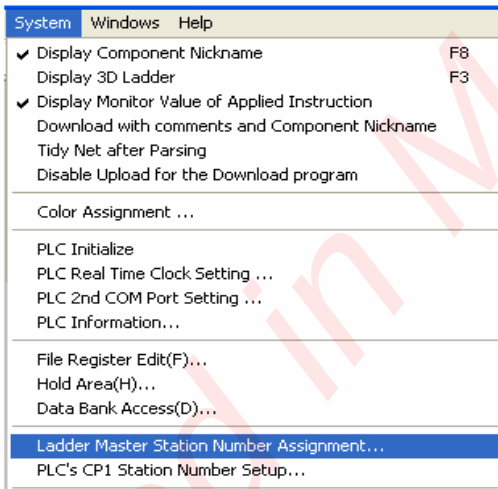
۱) در اولین مرحله باید استیشن هر یک از plc ها را تعیین کرد.

استیشن master را 0 تعیین می کنیم.

استیشن slave ها را از 1 تا 255 می توان تعیین کرد.

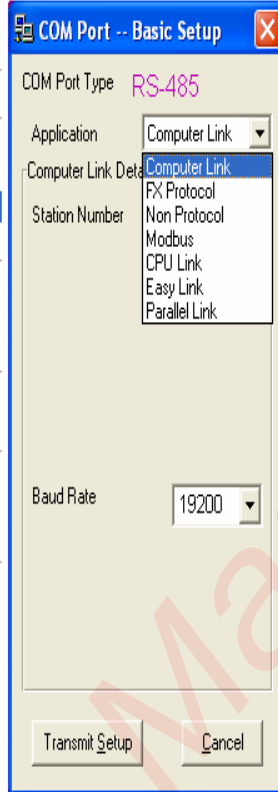
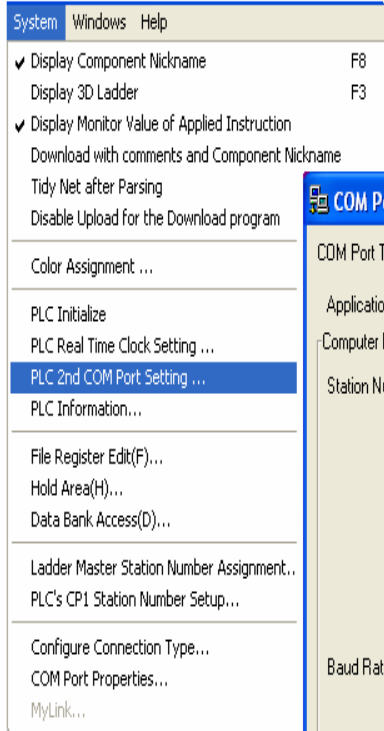
System\Ladder Master Station Number Assignment...

System\PLC's CP1 Station Number Setup...

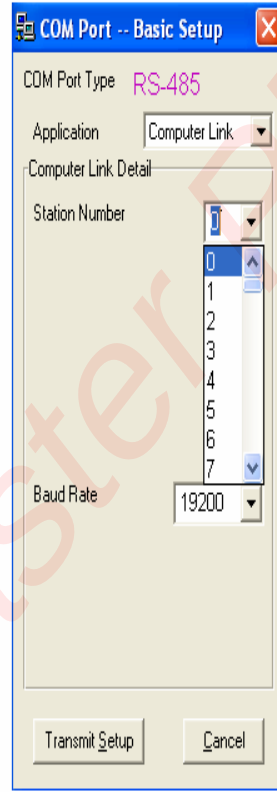


۲) در مرحله دوم baud rate و نوع اتصال PLC ها را تعیین می کنیم.

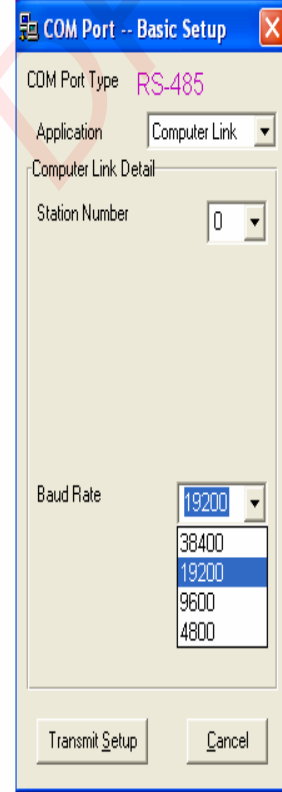
System\ PLC 2nd COM Port Setting



Select the application to be Computer Link



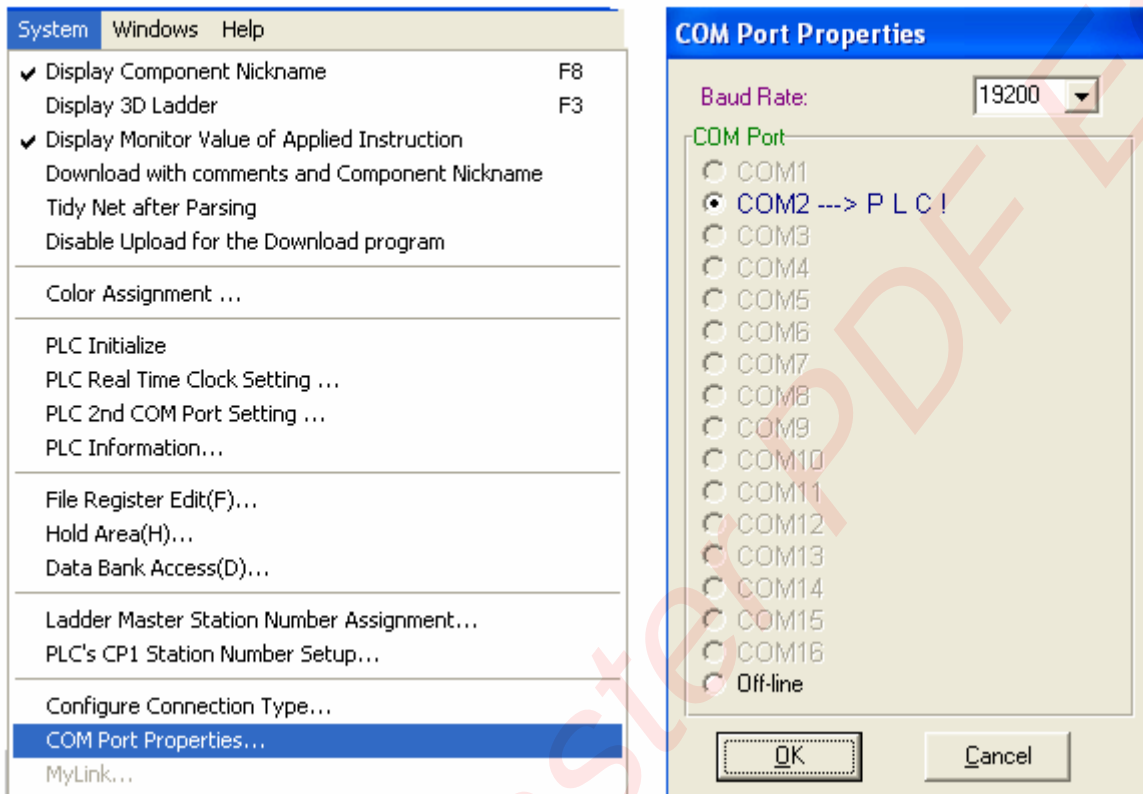
Sets PLC station number to be station 1 and station 2




Set the baud rate, all PLCs and Ladder Master should have the same rate

۳) در مرحله سوم Baud Rate پورت ارتباطی تعیین می شود.

System\ COM Port Properties



LINK		Easy Link Communication	M	VB	VH
			○	○	

Operand	Devices															
	X	Y	M	S	K _n X	K _n Y	K _n M	K _n S	T	C	D	SD	P	V,Z	K,H	VZ index
S1												○				○
S2												○				



S1 : شماره اولین رجیستری که داده را ارسال/دریافت می کند.

S2 : ناحیه کار دستور، که ۴ رجیستر متوالی را اشغال می کند.

- اگر در ماژول CPU سری M کارت ارتباطی M-232R یا M-485 تعبیه شود، ماژول CPU دارای پورت ارتباطی دوم (CP2) می شود. و از طریق این دستور می توان داده ها را بین PLC ها ارسال کرد.

- اگر در واحد اصلی سری VB کارت ارتباطی VB-232 یا VB-485 یا یک ماژول ارتباطی (VB-CADP, VB-485A) تعبیه شود، واحد اصلی دارای پورت ارتباطی دوم (CP2) می شود. و از طریق این دستور می توان داده ها را بین PLC ها ارسال کرد.
- CP2 یک پورت ارتباطی چندتابعی است، که می تواند برای ارتباطات چندگانه استفاده شود. نوع ارتباط را "EASY LINK" یا "COMPUTER LINK" انتخاب می کنیم. برای انتخاب و ارتباط پارامترها باید تنظیمات CP2 از منوی System\2nd COM Port Setting در نرم افزار Ladder Master انجام شود.
- حداکثر 256 plc سری M/VB (Slave سری VH) را می توان از طریق این دستور و رابط RS-485 به یکدیگر متصل کرد. این دستور برای ارسال داده X, Y, M, S, T, C و D استفاده می شود.
- مطابق با دیاگرام زیر، یکی از PLC ها به عنوان Master و بقیه به عنوان Slave انتخاب می شود. در نرم افزار Ladder Master مد ارتباطی بین Master و Slave در حالت "EASY LINK" یا "COMPUTER LINK" قرار میگیرد، و باید شماره Slave ها در رنج 1~255 تنظیم شود. سپس فرمان ارسال/دریافت داده ها (با استفاده از دستور) بر روی Master نوشته می شود، تا ارسال داده ها بین PLC ها انجام شود.



- زمانیکه "ON" = X20 می شود، دستور Link اجرایی شود. در این پروسه نوشتن یا خواندن داده های رجیستر تعیین شده (که از D1000 شروع میشود: S1) از Slave PLC مربوطه انجام می شود. و وضعیت اجرای دستور در D100~D103 ذخیره می گردد.
- زمانیکه ارسال/دریافت داده ها که در S1 تعیین شده کامل شد، M9199 به مدت یک اسکن تایم روشن می شود. سپس عمل نوشتن و خواندن داده ها دوباره از اولین داده شروع میشود.

- زمانیکه “OFF” → “ON”=X20, دستور متوقف می شود و ارسال/دریافت داده ها بلافاصله متوقف می شود.
- دستور LINK تنها یکبار در برنامه می تواند استفاده شود.

رجیسترهای قسمت S1 برای تعیین اطلاعات داده های ارسالی/دریافتی استفاده می شود:

=====

ویرایش جدول ارتباطات:

برای تعیین داده های ارسالی/دریافتی ، Ladder Master جدول ارتباطی را برای راحتی کاربر در نظر گرفته است. با انتخاب “Tools\Edit Communication Table” صفحه ویرایش جدول ارتباطات باز میشود. در plc های سری VB , فایل رجیستر فقط خواندنی (read-only) است. و مقدار آنها با برنامه کاربرتعیین میگردد. زمانیکه کاربر فایل برنامه را کپی و ذخیره می کند، فایل رجیستر نیز همراه با برنامه خودش کپی و ذخیره می شود.

در این جدول داده های زیر را می توان قرار می دهیم.

داده های ارسال و دریافتی باید از یک نوع باشند.

Input Contact X → Output Contact Y
 Auxiliary Coil M
 State Coil S
 Timer Contact T
 Counter Contact C
 The Present-value Register of the Timer
 16-bit Counter, Present-value Register
 32-bit Counter, Present-value Register
 Data Register D

مثال جدول ارتباطی

Tools Communication System Window

Compile F7
Partially Compile F9
Construct SFC(S)...

Edit Display Graph...
Edit Communication Table...

Monitor Page(M)
Input/Output Sim
Data Collection

Communication Table List

Instruction: LINK Start of File Reg.: D1000 Length of File Reg.: 29

Number	Command	Master Data		Slave ID	Slave Data	Length	Word/Bit
1	Read	D0	<-	1	D10	10	W
2	Write	M0	->	1	M100	1	B
3	Write	X0	->	1	Y2	1	B
4	Write	T0	->	1	T10	1	B

Add
Insert
Edit
Delete
Move Up
Move Down
View

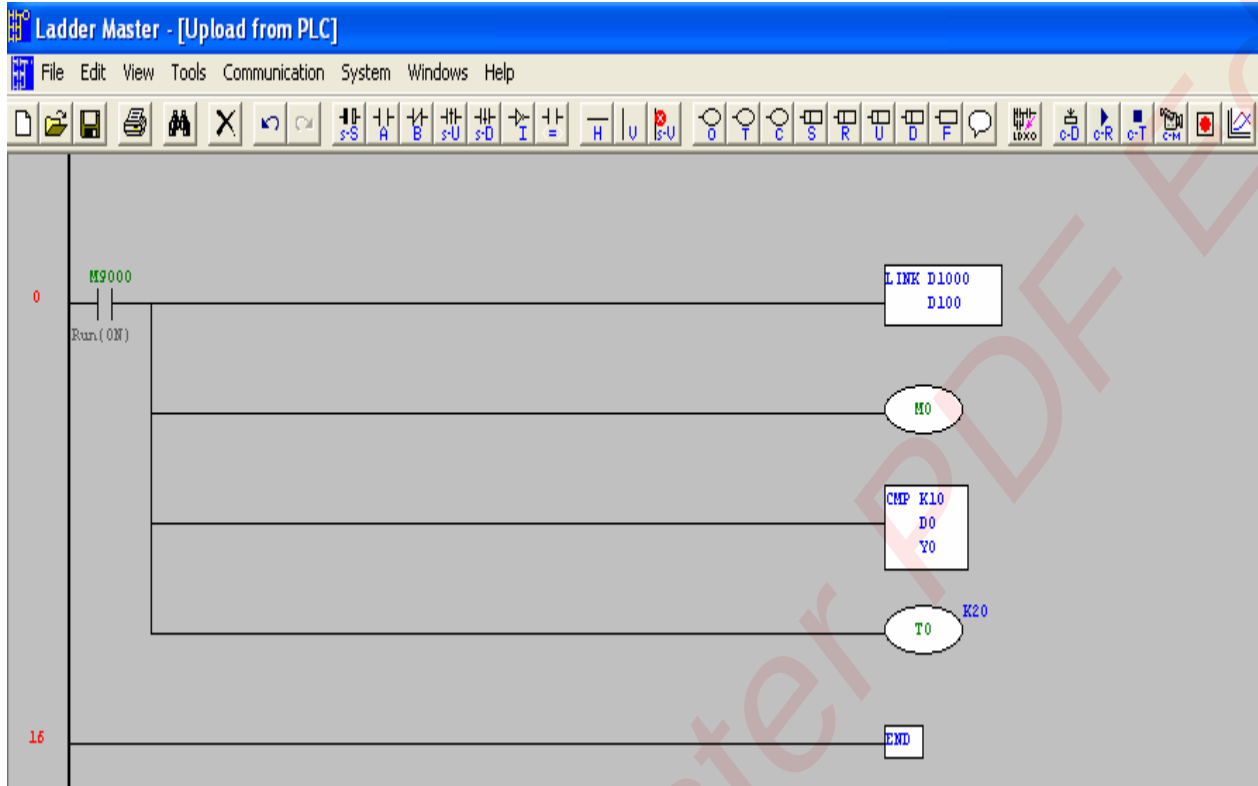
OK Cancel

در این مثال :

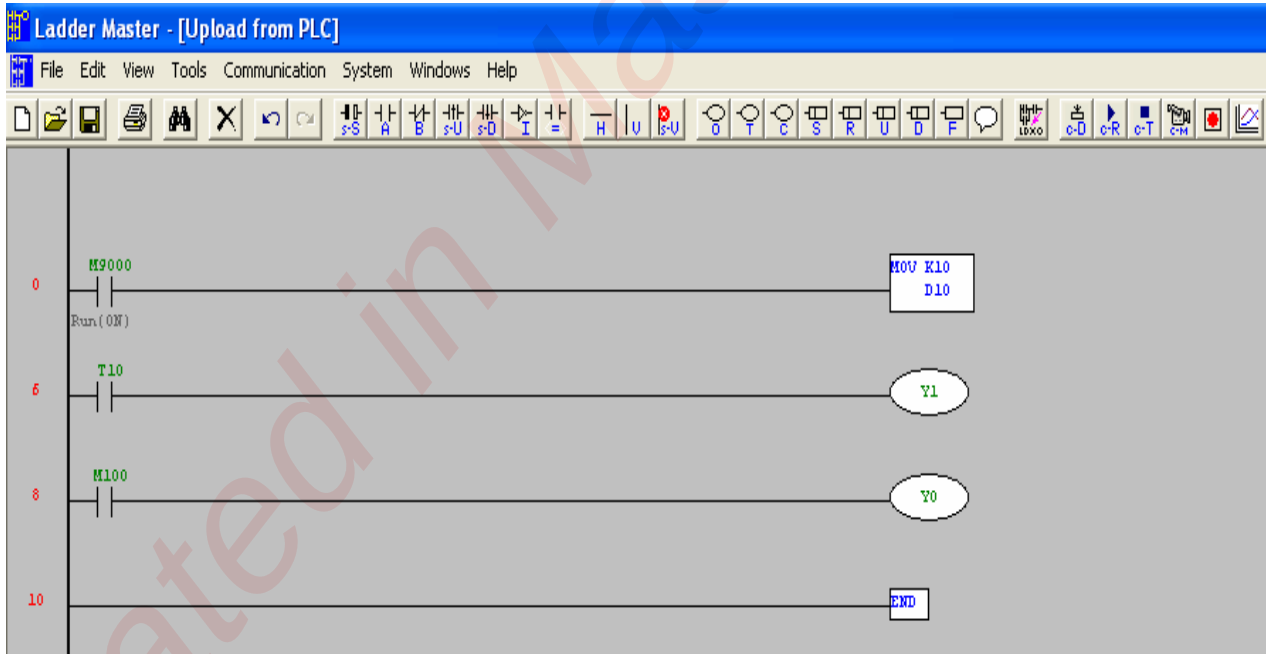
(۱) مقدار D10 از Slave به D0 در Master ریخته می شود.

(۲) در Master M0 , X0, T0 به Slave در M100 , Y0, T10 ریخته می شود.

برنامه Master PLC :



برنامه Slave PLC :



با Run کردن این برنامه y1 در Master و y0, y1 در Slave روشن می شوند.
همچنین اگر در Master X0="ON" شود, در Slave Y2="ON" می شود.

Master

PWR	INPUT X							OUTPUT Y								
	00	01	02	03	04	05	06	07	00	01	02	03	04	05	06	07
0	●															
1								●								
2																
3																
4																
5																
6																
7																

Slave

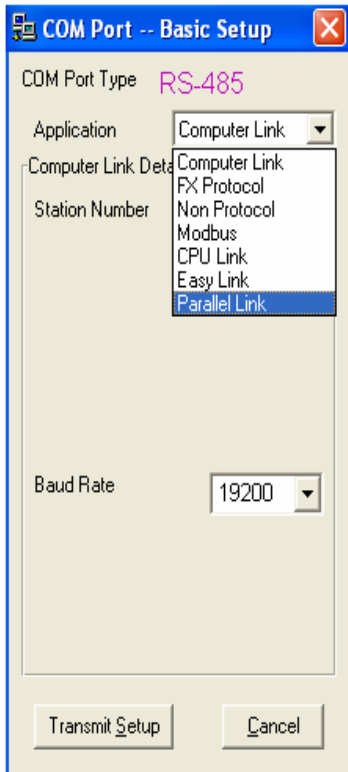
PWR	INPUT X							OUTPUT Y								
	00	01	02	03	04	05	06	07	00	01	02	03	04	05	06	07
0									●							
1									●							
2																
3																
4																
5																
6																
7																

مثال از Parallel Link :

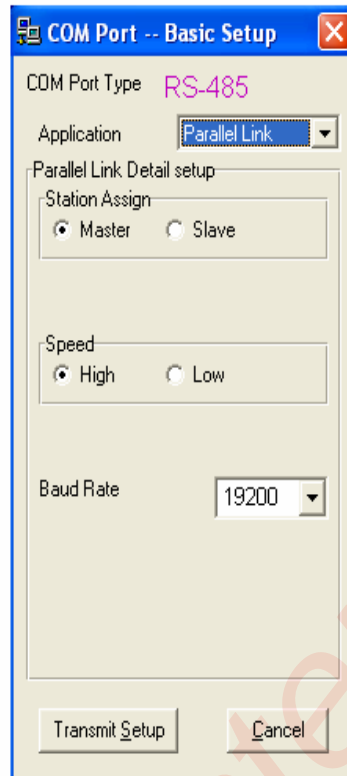
در این مثال دو plc سری VB از طریق رابط RS-485 با هم ارتباط Parallel برقرار می کنند و داده ها را ارسال می کنند.



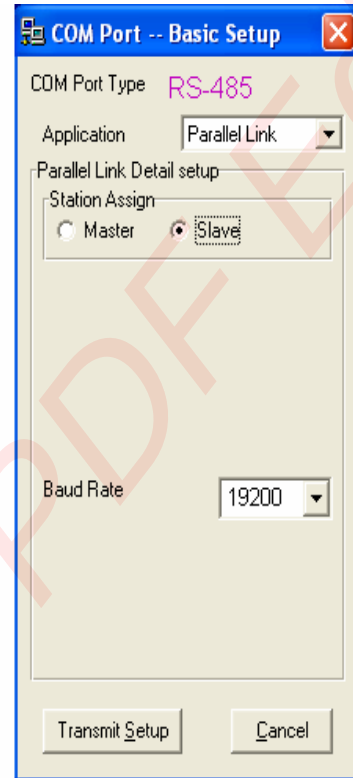
Created in Master PDF Editor



انتخاب parallel Link

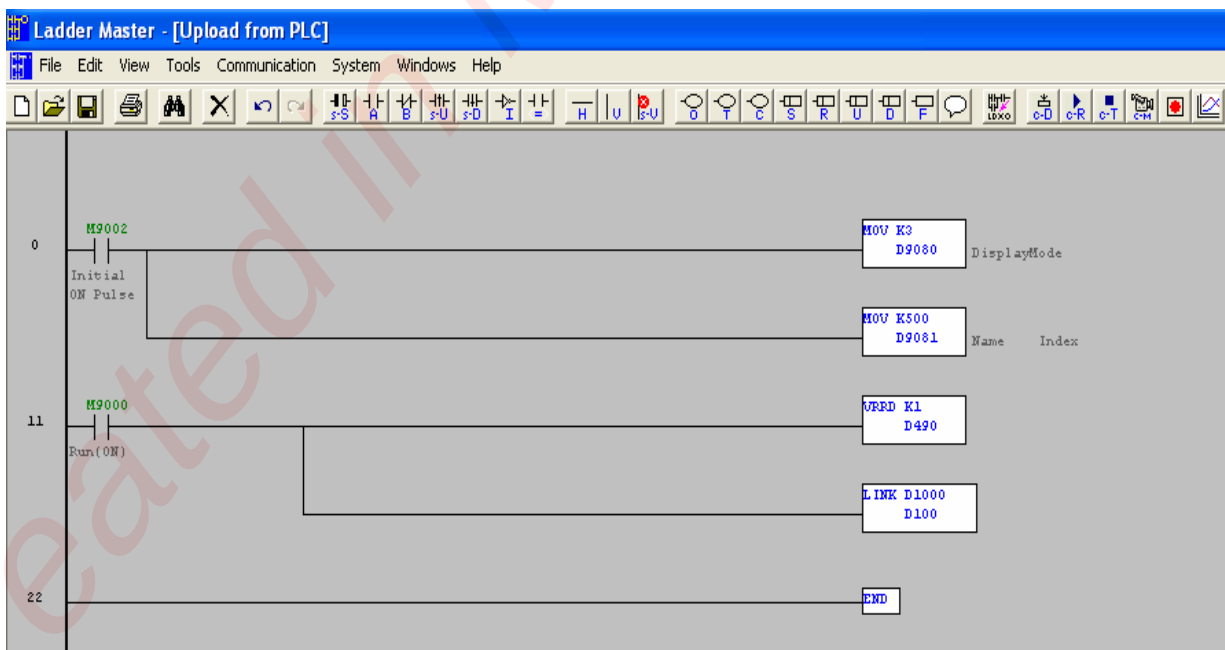


تعیین رنج ارسال داده ها و
Master در baud rate

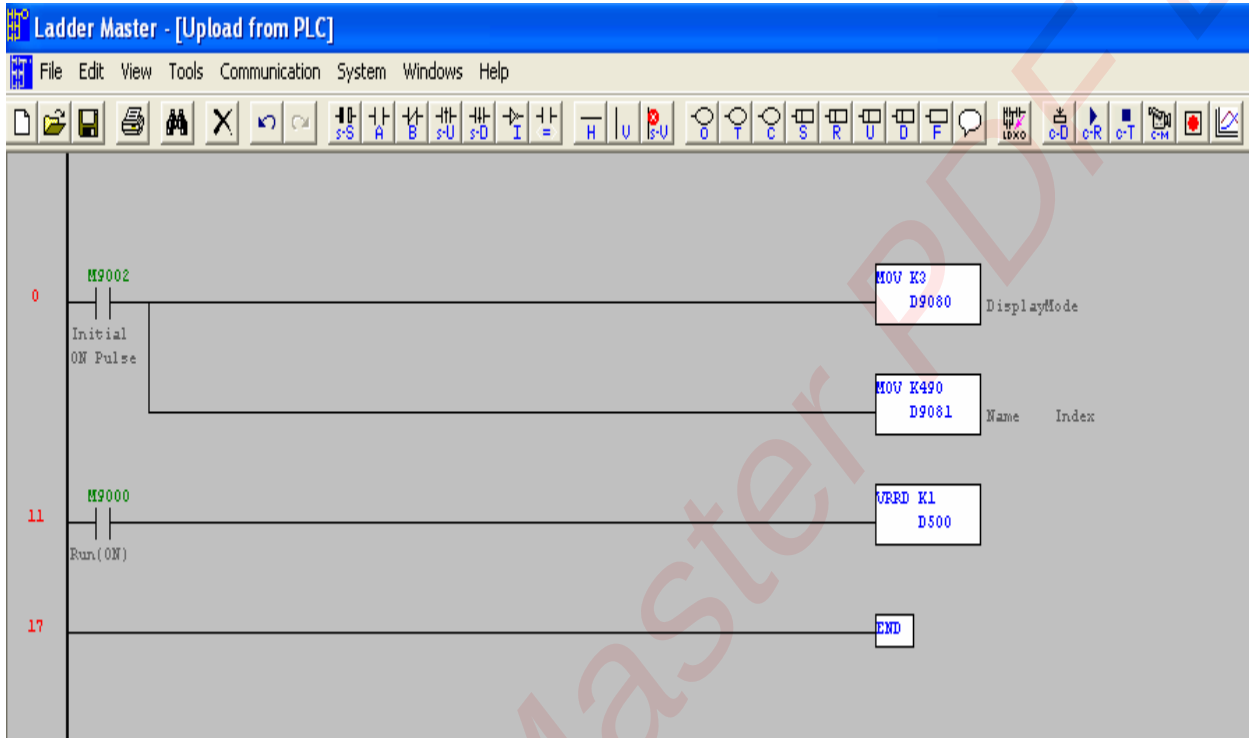


تعیین Slave و baud rate آن

برنامه Master PLC :



برنامه Slave PLC :



در این مثال مقدار VR1 در Master بر روی صفحه نمایش Slave نشان داده می شود و مقدار VR1 در Slave بر روی صفحه نمایش Master نشان داده می شود.

ارتباط چند PLC به هم (دستور MBUS)

مثال کاربردی:

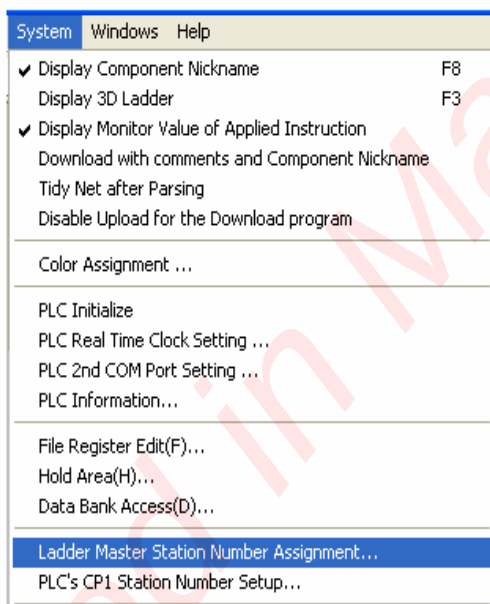
در این مثال PLC1 و PLC2 از طریق پورت ارتباطی (RS-485 و RS-232) به هم متصل می شوند. سپس از برنامه Ladder Master در کامپیوتر برای دانلود و آپلود برنامه و مانیتورینگ کار plc ها استفاده می شود.

(1) در اولین مرحله باید استیشن هر یک از plc ها را تعیین کرد.

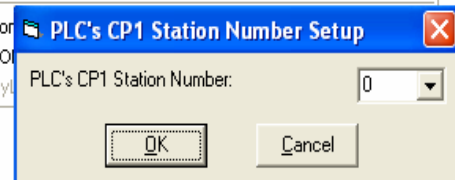
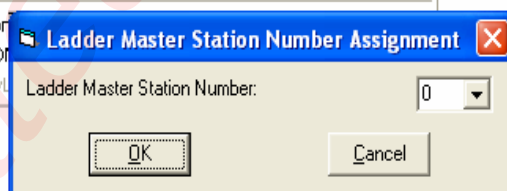
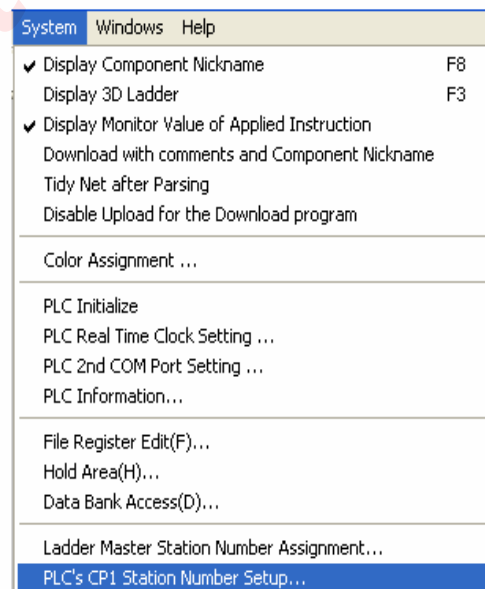
استیشن master را 0 تعیین می کنیم.

استیشن slave ها را می توان از 1 تا 255 تعیین کرد.

System\Ladder Master Station Number Assignment...

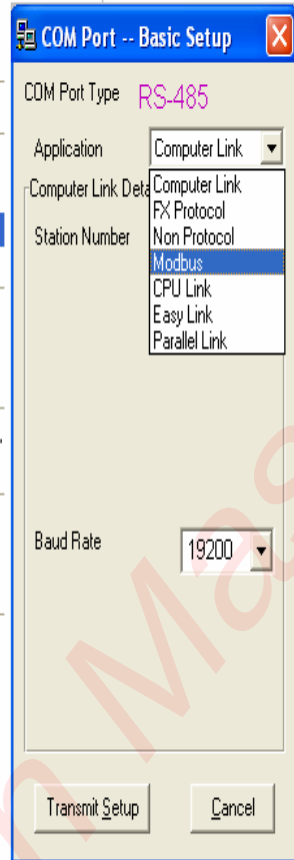
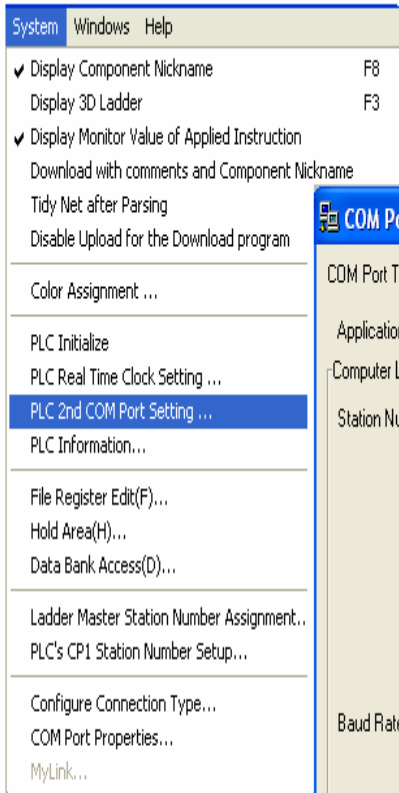


System\PLC's CP1 Station Number Setup...

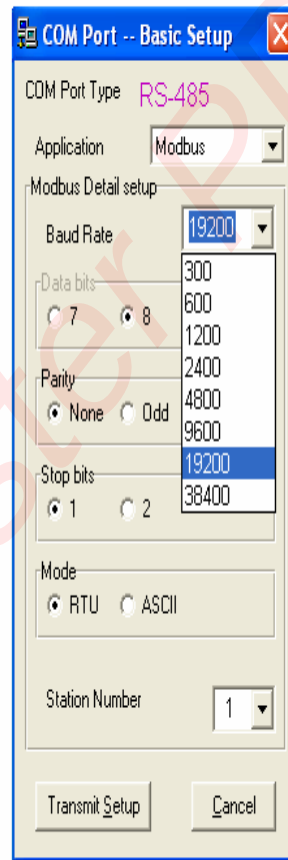


۲) در مرحله دوم baud rate و نوع اتصال PLC ها را تعیین می کنیم.

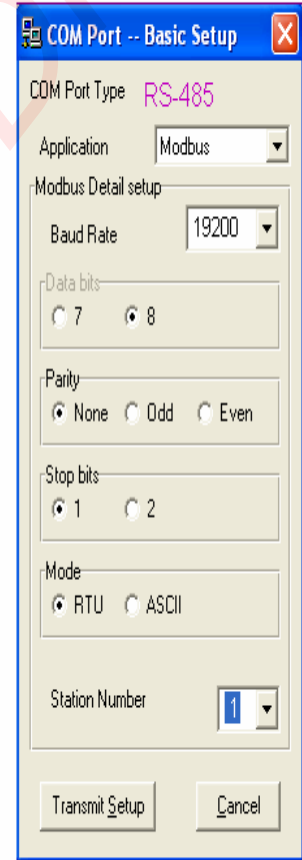
System\ PLC 2nd COM Port Setting



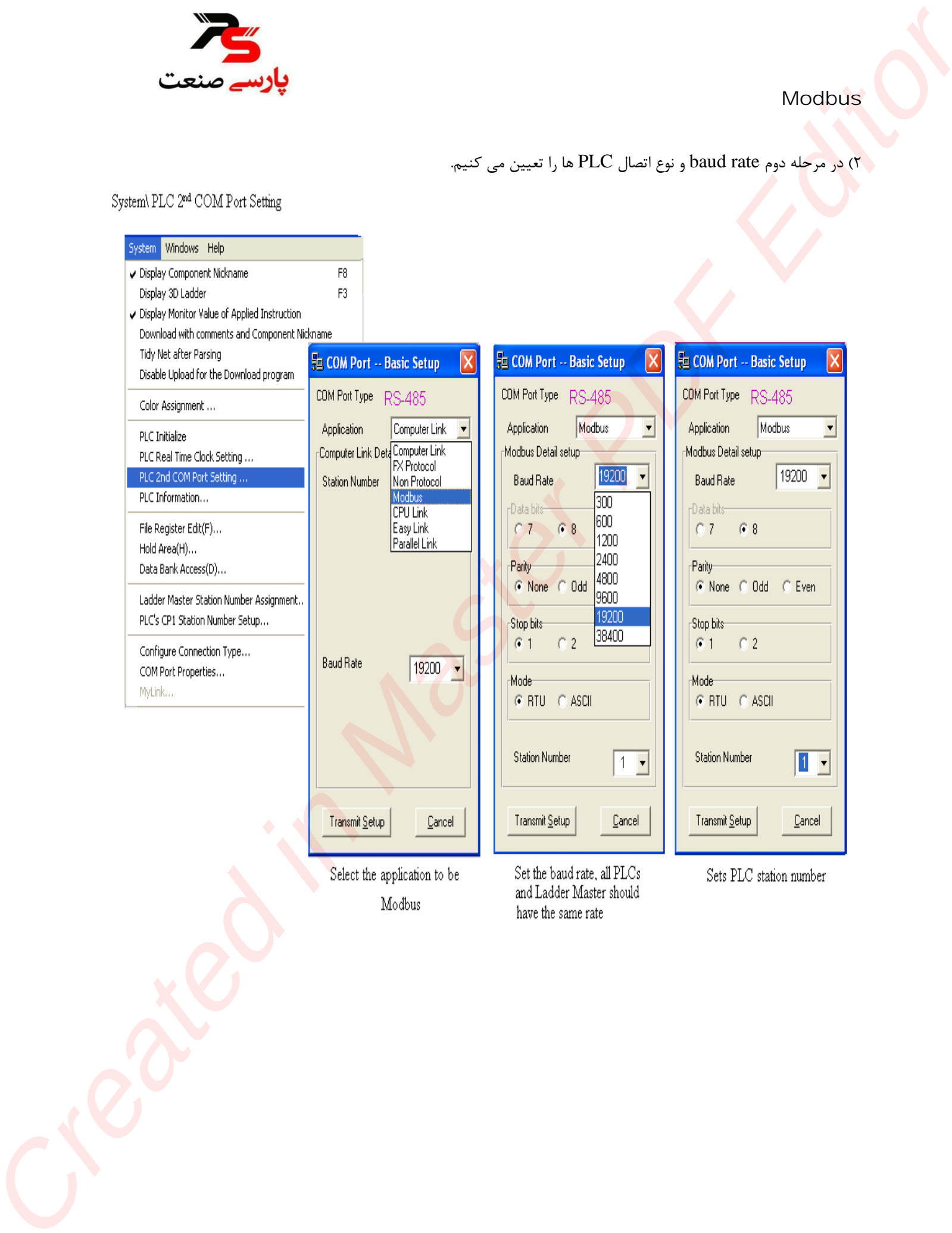
Select the application to be Modbus



Set the baud rate, all PLCs and Ladder Master should have the same rate

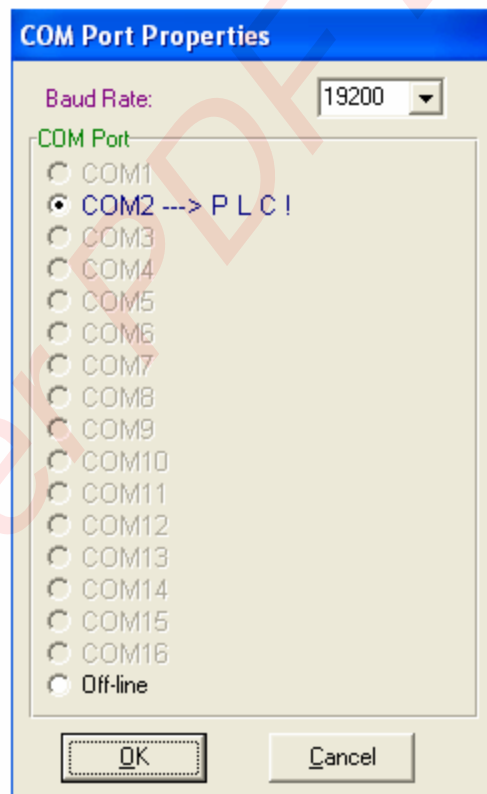
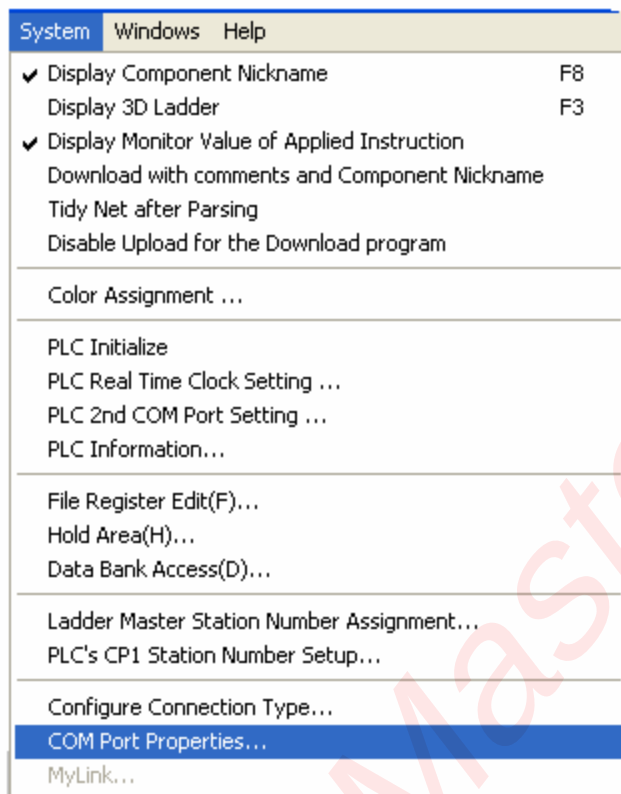


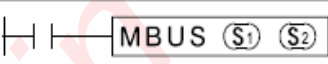
Sets PLC station number



۳) در مرحله سوم Baud Rate پورت ارتباطی تعیین می شود.


System\ COM Port Properties



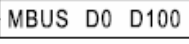
FNC 149 MBUS		MODBUS Communication	M	VB	VH
					○

Operand	Devices															
	X	Y	M	S	K _n X	K _n Y	K _n M	K _n S	T	C	D	SD	P	V,Z	K,H	VZ index
S1											○					○
S2											○					

• S2 occupies 4 consecutive registers



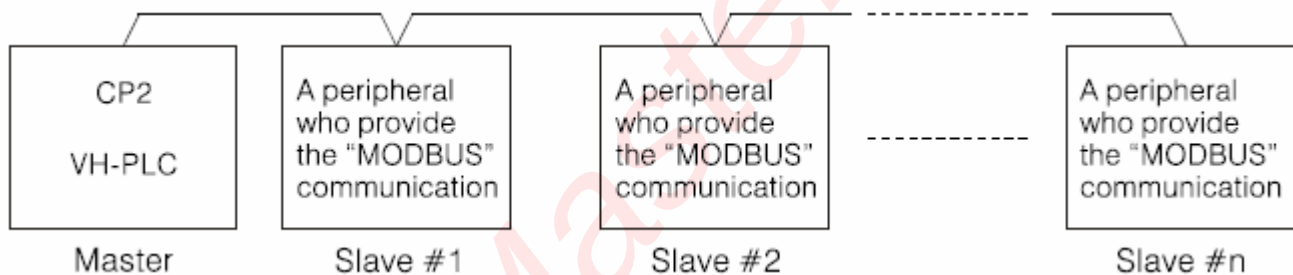
(S1) (S2)



S1 : شماره اولین رجیستری که داده را ارسال/دریافت می کند.

S2 : ناحیه کار دستور، که ۴ رجیستر متوالی را اشغال می کند.

- اگر در واحد اصلی سری VH کلت ارتباطی VB-232R یا VB-485 یا یک ماژول ارتباطی VB-485A, VB-CADP تعبیه شود، واحد اصلی دارای پورت ارتباطی دوم (CP2) می شود. و از طریق این دستور می توان داده ها را بین PLC ها ارسال کرد.
- CP2 یک پورت ارتباطی چندتابعی است، که می تواند برای ارتباطات چندگانه استفاده شود. زمانیکه CP2 از این دستور استفاده می کند، باید از نوع ارتباط "MODBUS" استفاده شود. برای انتخاب و ارتباط پارامترها باید تنظیمات CP2 از منوی System\2nd COM Port Setting در نرم افزار Ladder Master انجام شود.
- مطابق با دیاگرام زیر، یکی از PLC ها به عنوان Master و بقیه به عنوان Slave انتخاب می شود. در نرم افزار Ladder Master مد ارتباطی بین Master و Slave در حالت "MODBUS" قرار میگیرد، و باید شماره Slave ها در رنج 1~255 تنظیم شود. سپس فرمان ارسال/دریافت داده ها (با استفاده از دستور) بر روی Master نوشته می شود، تا ارسال داده ها بین PLC ها انجام شود.



- زمانیکه "X20="ON" می شود، دستور MBUS اجرایی می شود. در این پروسه نوشتن یا خواندن داده های رجیستر تعیین شده (که از D1000 شروع میشود: S1) از Slave PLC مربوطه انجام می شود. و وضعیت اجرای دستور در D100~D103 ذخیره می گردد.
- زمانیکه ارسال/دریافت داده ها که در S1 تعیین شده کامل شد، M9199 به مدت یک اسکن تایم روشن می شود. سپس عمل نوشتن و خواندن داده ها دوباره از اولین داده شروع میشود.
- زمانیکه "OFF" → "X20="ON" , دستور متوقف می شود و ارسال/دریافت داده ها بلافاصله متوقف می شود.
- دستور MBUS تنها یکبار در برنامه می تواند استفاده شود.

برای تعیین داده های ارسالی/دریافتی Ladder Master جدول ارتباطی را برای راحتی کاربر در نظر گرفته است. با انتخاب صفحه "Tools\Edit Communication Table" ویرایش جدول ارتباطات بازمیشود.

در این جدول داده های زیر را می توان قرار می دهیم.

داده های ارسال و دریافتی باید از یک نوع باشند.

- Input Contact X → Output Contact Y
- Auxiliary Coil M
- State Coil S
- Timer Contact T
- Counter Contact C
- The Present-value Register of the Timer
- 16-bit Counter, Present-value Register
- 32-bit Counter, Present-value Register
- Data Register D

مثال جدول ارتباطی :

The screenshot shows the 'Communication Table List' dialog box. The 'Instruction' is set to 'MBUS', 'Start of File Reg.' is 'D1000', and 'Length of File Reg.' is '29'. The table contains the following data:

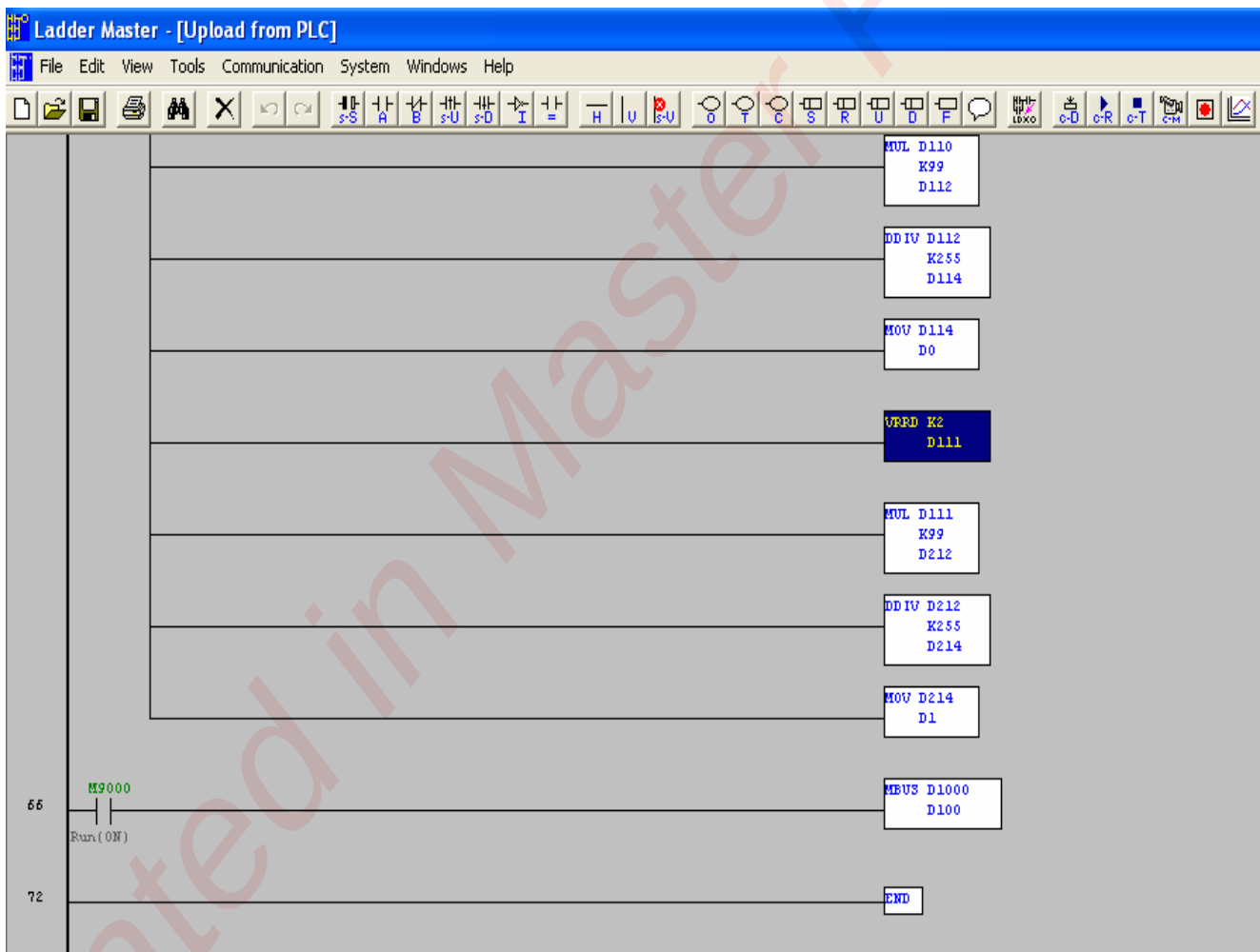
Number	Command	Master Data		Slave ID	Slave Data Type	Slave Data #	Length	Word/Bit
1	Read	D10	<-	1	4	0	1	W
2	Read	D11	<-	1	4	1	1	W
3	Single Write	D0	->	1	4	100	1	W
4	Single Write	D1	->	1	4	101	1	W

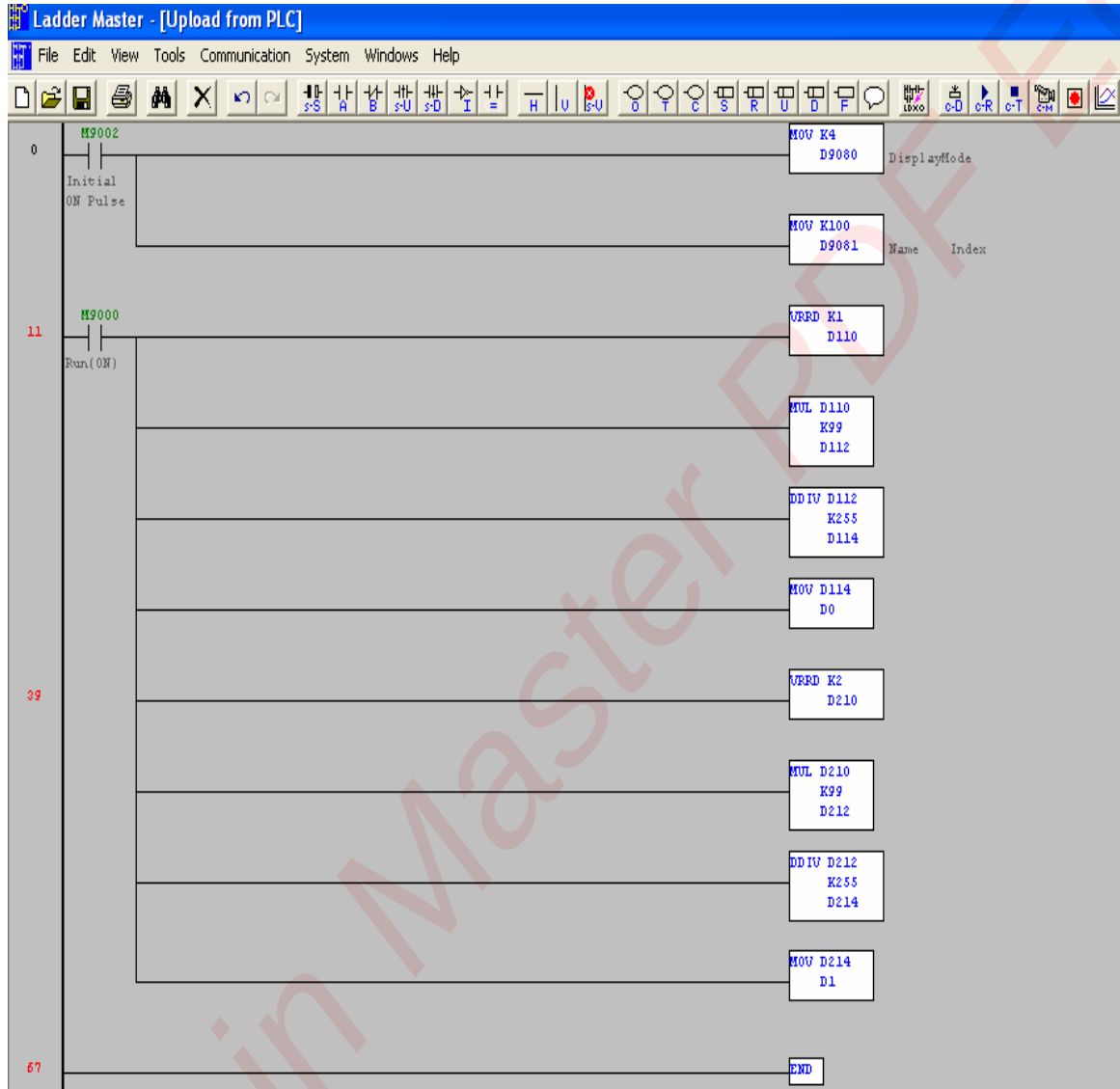
در این مثال :

(۱) مقدار D0 , D1 از Slave به D10 , D11 در Master ریخته می شود.

(۲) در D0 , D1 در Master به Slave در D100 , D101 ریخته می شود.

برنامه Master PLC :





در این مثال مقدار VR1 , VR2 و Slave و Master از رنج 0~255 به رنج 0~99 تبدیل می شود، و صفحه نمایش آنها به مد 4 یعنی نمایش دو رقمی تبدیل می شود. VR1 در Master بر روی دو رقم سمت راست صفحه نمایش Slave و VR2 در Master بر روی دو رقم سمت چپ صفحه نمایش Slave نشان داده می شود. همچنین VR1 در Slave بر روی دو رقم سمت راست صفحه نمایش Master و VR2 در Slave بر روی دو رقم سمت چپ صفحه نمایش Master نشان داده می شود.

Newly added instructions

FNC No.	Instruction Title		Function	Applicable PLC Type		
	D	P		M	VB	VH
88		PID	PID control loop		○	
149		MBUS	MODBUS Communication		○	○
169		HOURL	Hour Meter		○	

حلقه کنترلی PID (PID) :

FNC 88 PID	PID (S1) (S2) (S3) (D)		PID control loop	M	VB	VH
					○	

Operand	Devices															
	X	Y	M	S	K _n X	K _n Y	K _n M	K _n S	T	C	D	SD	P	V,Z	K,H	VZ index
S1												○				
S2												○				
S3												○				
D												○				

• S3 occupies 25 consecutive registers

X0	(S1) (S2) (S3) (D)
	PID D0 D1 D100 D200

S1 : مقدار نهایی (Set point) SV
S2 : مقدار فعلی اندازه گیری شده PV
S3 : آدرس اولین پارامتر
D : آدرس ابزار خروجی (MV)

- این دستور مقدار فعلی را از S2 می گیرد و با مقدار در نظر گرفته شده S1 مقایسه می کند، سپس با استفاده از پارامترهایی که با S3 شروع می شود کنترل PID را انجام می دهد. و نتیجه محاسبات را در رجیستر D ذخیره می کند.
- زمانیکه X0="ON" می شود، این دستور اجرا می شود؛ زمانیکه X0="OFF" می شود، پردازش متوقف می شود ولی مقدار D200 باقی می ماند.
- پارامترهای دستور PID که با S3 شروع می شود، 25 رجیستر متوالی را اشغال می کنند.
- زمانیکه مقدار پارامترهای کنترلی S1 با S3+6 ~ S3+3 تغییر می کند، می توان دستور PID را برای گرفتن پاسخ از مقدار D دوباره راه اندازی کرد.
- محدودیتی در دفعات استفاده از دستور PID وجود ندارد.
- از آنجا که دستور PID از زمان اسکن برنامه PLC برای ذخیره زمان نمونه برداری استفاده می کند، برای طراحی برنامه باید به نکات زیر توجه داشت:

(۱) اگر چه این دستور را می توان در زیربرنامه ها، وقفه ها، دستورات پرش شرطی استفاده کرد، ولی در طول پردازش بعضی از دستورات PID باید اطمینان داشت که در هر زمان اسکن برنامه یکبار این دستور اجرا شود.

اگر این دستور بیش از یکبار اجرا شود یا اصلا اجرا نشود، خطای تخمین در زمان نمونه برداری رخ می دهد.

(۲) زمانیکه زمان نمونه برداری از زمان اسکن کمتر باشد، خطا در اجرای PID رخ می دهد. سپس PLC به طور اتوماتیک برای اجرای PID "زمان نمونه برداری" = "زمان اسکن" قرار می دهد.

• همه پارامترها باید قبل از اجرای دستور PID تنظیم شوند.

این دستور منطبق با اختلاف سرعت، برای اجرای دستور PID عمل می کند. تساوی های مربوطه در جدول زیر آورده شده است:

Direction of Operation	The Equations of the PID Instruction
Forward PVn _f > SV	$\Delta MV = K_P \left\{ (EV_n - EV_{n-1}) + \frac{T_S}{T_I} EV_n + D_n \right\}$ $EV_n = PV_{n_f} - SV$ $PV_{n_f} = \alpha PV_{n_f-1} + (1 - \alpha) PV_n$ $D_n = \frac{T_D}{T_S + K_D \cdot T_D} (-2PV_{n_f-1} + PV_{n_f} + PV_{n_f-2}) + \frac{K_D \cdot T_D}{T_S + K_D \cdot T_D} \cdot D_{n-1}$ $MV_n = \sum \Delta MV$
Reverse SV > PVn _f	$\Delta MV = K_P \left\{ (EV_n - EV_{n-1}) + \frac{T_S}{T_I} EV_n + D_n \right\}$ $EV_n = SV - PV_{n_f}$ $PV_{n_f} = \alpha PV_{n_f-1} + (1 - \alpha) PV_n$ $D_n = \frac{T_D}{T_S + K_D \cdot T_D} (2PV_{n_f-1} - PV_{n_f} - PV_{n_f-2}) + \frac{K_D \cdot T_D}{T_S + K_D \cdot T_D} \cdot D_{n-1}$ $MV_n = \sum \Delta MV$

مقدار مشتق : D_n

مقدار فعلی خطا : EV_n

مقدار مشتق قبلی : D_{n-1}

مقدار قبلی خطا : EV_{n-1}

ضریب نسب ثابت : K_P

مقدار نهایی (Set point) , S₁ : SV

فیلتر ثابت ورودی : α

مقدار فعلی فرایند , S₂ : PV_n

زمان نمونه برداری : T_S

مقدار محاسبه شده فرایند : PV_{n_f}

ثابت زمانی انتگرال : T_I

مقدار قبلی فرایند : PV_{n_f-1}

ثابت زمانی مشتق : T_D

مقدار 2 گام قبل فرایند : PV_{n_f-2}

فیلتر ثابت مشتق : K_D

تغییر در مقدار خروجی دستی : ΔMV

مقدار فعلی خروجی دستی : MV_n

پارامتر	نام / تابع پارامتر	توضیحات	رنج مجاز
S3	زمان نمونه برداری	زمان ورودی باید از زمان اسکن و مقدار پردازش سیستم بیشتر باشد.	1~32767ms
S3+1	جهت فعال-غیرفعال کردن و کنترل آلارم	b0	0: عملکرد مستقیم
			1: عملکرد معکوس
		b1	0: مقدار پردازش (PVnf) در حالت آلارم غیرفعال
			1: مقدار پردازش (PVnf) در حالت آلارم فعال
		b2	0: مقدار خروجی (MV) در حالت آلارم غیرفعال
			1: مقدار خروجی (MV) در حالت آلارم فعال
		b3	ذخیره
		b4	0: غیرفعال کردن تنظیمات اتوماتیک
			1: فعال کردن تنظیمات اتوماتیک, بعد از انجام تنظیمات اتوماتیک این بیت "0" می شود.
b5	0: غیرفعال کردن محدودیت رنج خروجی		
	1: فعال کردن محدودیت رنج خروجی		
b6~b15	ذخیره		
S3+2	فیلتر ورودی (α)	تغییر در تاثیر فیلتر ورودی برای نرم کردن تغییرات مقدار اندازه فعلی	0~99%
S3+3	ضریب بهره (Kp)	P (ضریب) حلقه PID است.	1~32767%
S3+4	ثابت زمانی انتگرال (TI)	I (انتگرال) حلقه PID است. (اگر این بیت 0 باشد, پارامتر I را غیرفعال می کند.)	(0~32767) × 100ms
S3+5	بهره مشتق (KD)	این فاکتور برای تنظیم کردن مشتق خروجی در یک ضریب استفاده می شود تا در مقدار پردازش (PVnf) تغییر ایجاد کند.	0~100%
S3+6	ثابت زمانی مشتق (TD)	D (مشتق) حلقه PID است. (اگر این بیت 0 باشد, پارامتر D را غیرفعال می کند.)	(0~32767) × 10ms
S3+7 ~ S3+19	ناحیه کار	ذخیره پردازش ورودی دستور PID	-
S3+20	مقدار پردازش (PVnf) تغییرات آلارم (+)	ماکزیمم حد مجاز تغییرات مثبت (حد بالا); زمانیکه b1=ON(1) در S3+1 باشد, فعال می شود.	0~32767

S3+21	مقدار پردازش (PVnf) تغییرات آلام (-)	ماکزیمم حد مجاز تغییرات منفی (حد پایین); زمانیکه $b1=ON(1)$ در S3+1 باشد, فعال می شود.	
S3+22	مقدار خروجی (MV) تغییرات آلام (+)	ماکزیمم حد مجاز تغییرات مثبت (حد بالا); زمانیکه $b2=ON(1)$ در S3+1 باشد, فعال می شود.	
	محدوده رنج تغییرات (+) مقدار خروجی (MV)	محدوده مجاز رنج ماکزیمم تغییرات مثبت (حد بالا) مقدار خروجی (MV); زمانیکه $b5=ON(1)$ در S3+1 باشد, فعال می شود.	
S3+23	مقدار خروجی (MV) تغییرات آلام (-)	ماکزیمم حد مجاز تغییرات منفی (حد پایین); زمانیکه $b2=ON(1)$ در S3+1 باشد, فعال می شود.	
	محدوده رنج تغییرات (-) مقدار خروجی (MV)	محدوده مجاز رنج ماکزیمم تغییرات منفی (حد پایین) مقدار خروجی (MV); زمانیکه $b5=ON(1)$ در S3+1 باشد, فعال می شود.	
S3+24	فلگ آلام (read only)	b0	خارج شدن مقدار پردازش (PVnf) از حد بالا
		b1	خارج شدن مقدار پردازش (PVnf) از حد پایین
		b2	تغییرات بیش از حد مثبت مقدار خروجی (MV)
		b3	تغییرات بیش از حد منفی مقدار خروجی (MV)

- $b2, b5$ در S3+1 نباید به طور همزمان فعال باشند.
- اگر تنها یکی از $b1, b2$ یا $b5$ در S3+1 فعال "ON" باشد, پارامترهای دستور PID, ۲۵ رجیستر متوالی S3 ~ S3+24 را اشغال می کند.
- اگر همه بیت های $b1, b2$ و $b5$ در S3+1 غیرفعال "OFF" باشد, پارامترهای دستور PID, ۲۰ رجیستر متوالی S3 ~ S3+19 را اشغال می کند.

تعریف عملکرد مستقیم و معکوس

- اگر پارامتر $b0$ در S3+1, $b0="OFF"$ باشد, دستور PID به صورت مستقیم اجرا می شود.
- اگر پارامتر $b0$ در S3+1, $b0="ON"$ باشد, دستور PID به صورت معکوس اجرا می شود.
- زمانیکه مقدار پردازش محاسبه شده (PVnf) < مقدار نهایی (SV), انحراف مثبت رخ می دهد. به تغییرات برای کاهش, تغییرات مستقیم گویند.

برای مثال: در یک سیستم تهویه هوا: قبل از روشن شدن سیستم, معمولا دمای هوای داخل از دمای نهایی مطلوب تعیین شده بالاتر است. $(SV) < (PVnf)$, برای کنترل شرایط عملکرد مستقیم است.

- زمانیکه مقدار پردازش محاسبه شده $(PV_{nf}) > \text{مقدار نهایی } (SV)$ ، انحراف منفی رخ می دهد. به تغییرات برای افزایش تغییرات معکوس گویند.

برای مثال: در یک فر: قبل از روشن شدن فر، معمولا دمای داخل فر از دمای نهایی مطلوب تعیین شده پایین تر است. برای کنترل شرایط عملکرد معکوس است. $(SV) > (PV_{nf})$

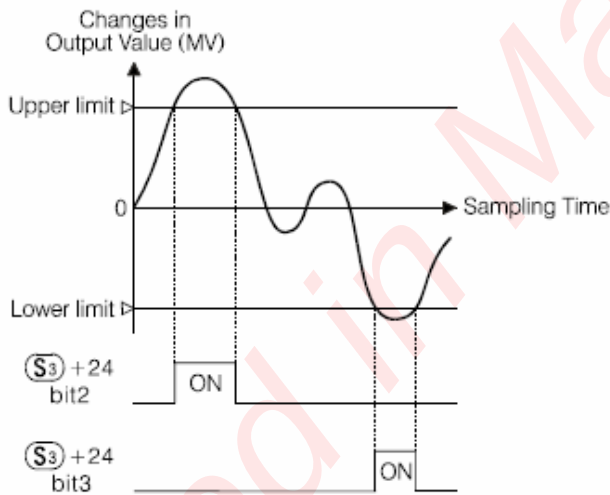
تعریف مقدار پردازش (PV_{nf}) تغییرات آلام و مقدار خروجی (MV) تغییرات تابع آلام

- اگر $b1$ در $S3+1$ فعال "ON" باشد، دستور PID مقدار پردازش (PV_{nf}) تغییرات آلام را انجام می دهد. تنظیمات پارامترهای مقدار پردازش تغییرات آلام در $S3+20$ و $S3+21$ ذخیره می شود سپس نتیجه را در بیت های $b0, b1$ رجیستر $S3+24$ قرار می دهد. محتوای $S3+21$ برای مقدار منفی استفاده می شود.

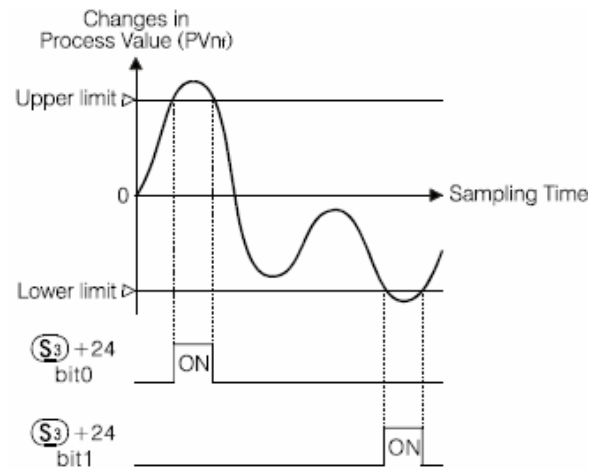
- اگر $b2$ در $S3+1$ فعال "ON" باشد، دستور PID مقدار خروجی (MV) تغییرات آلام را بدست می آورد. تنظیمات پارامترهای مقدار خروجی تغییرات آلام در $S3+22$ و $S3+23$ ذخیره می شود سپس نتیجه را در بیت های $b2, b3$ رجیستر $S3+24$ قرار می دهد. محتوای $S3+23$ برای مقدار منفی استفاده می شود.

- تعریف تغییرات در مقدار دستی: تغییر = (مقدار فعلی) - (مقدار قبلی)

- دیاگرام مقدار تغییرات خروجی (MV) :

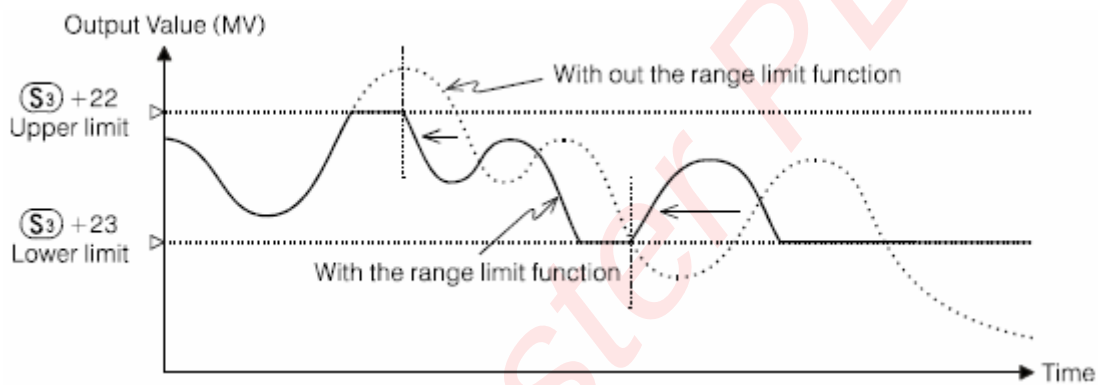


- دیاگرام مقدار تغییرات پردازش (PV_{nf}) :



توصیف مقدار پردازش (PVnf) تغییرات آلام و مقدار خروجی (MV) تغییرات تابع آلام

- اگر پارامتر b5 در S3+1 فعال "ON" باشد، دستور PID محدوده رنج مجاز مقدار تغییرات تابع خروجی (MV) را انجام می دهد. تنظیمات پارامترهای محدوده تغییرات مقدار خروجی در S3+22, S3+23 ذخیره می شود.
- در نتیجه هر دو تابع آلام و محدودیت به طور مشترک رجیستر S3+22, S3+23 را ذخیره می کنند. در نتیجه تنها یکی از توابع می تواند انتخاب شود، در نتیجه پارامترهای b2, b5 نباید به طور همزمان فعال "ON" شوند.
- این تابع برای محدود کردن مقدار شیب افزایشی PID استفاده می شود.
- دیاگرام تغییرات مقدار خروجی (MV) تابع محدوده رنج :



اطلاعات خطا دستور PID

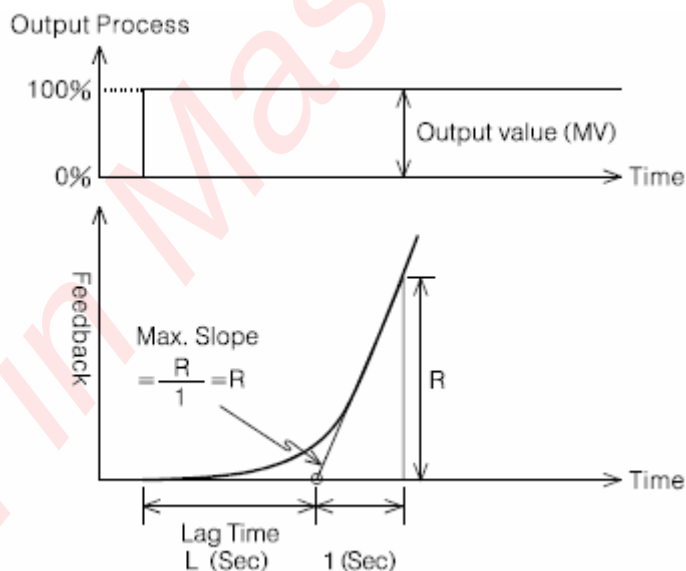
- اگر مقدار پارامتر تنظیمات درست نباشد یا در اجرای دستور PID خطا رخ دهد، "ON" = M9067 می شود. و کد خطا در رجیستر D9067 ذخیره می شود.

کد خطا	وقوع خطا	عکس العمل
6730	مقدار زمان نمونه برداری تنظیم شده (Ts) خارج از رنج (Ts < 1) است.	دستور PID عملکرد را متوقف می کند.
6732	مقدار فیلتر ورودی تنظیم شده (α) خارج از رنج (α >= 0 یا α < 0) است.	
6733	مقدار ضریب ثابت تنظیم شده (Kp) خارج از رنج (Kp < 1) است.	
6734	مقدار انتگرال زمانی ثابت تنظیم شده (TI) خارج از رنج (TI < 0) باشد.	
6735	مقدار ثابت فیلتر مشتق تنظیم شده (KD) خارج از رنج (KD > 100 یا KD < 0) باشد.	
6736	مقدار مشتق زمانی ثابت تنظیم شده (TD) خارج از رنج (TD < 0) باشد.	دستور PID عملکرد را ادامه می دهد.
6740	زمان نمونه برداری => زمان اسکن PLC	
6742	تغییرات مقدار پردازش فعلی خیلی زیاد است. (ΔPV > 32767 یا ΔPV < -32768)	

6743	تغییرات مقدار خطای فعلی خیلی زیاد است. ($\Delta EV > 32767$ یا $\Delta EV < -32768$)
6744	مقدار انتگرال پردازش محاسبه شده بیش از 32767 ~ -32768 است .
6745	مقدار ضریب ثابت (Kp) خیلی زیاد است, که باعث می شود مقدار ضریب محاسبه شده خارج از رنج است.
6746	مقدار مشتق پردازش محاسبه شده بیش از 32767 ~ -32768 است .
6747	مقدار نتیجه محاسبه شده دستور PID خارج از رنج 32767 ~ -32768 است .

روش دادن پارامترها در دستور PID

- برای کنترل بهتر نتیجه دستور PID , باید پارامترهای صحیحی به دستور PID داده شود. که این لازمه پیدا کردن مقدار مناسب برای ضریب ثابت (Kp) , ثابت زمانی انتگرال (TI) و ثابت زمانی مشتق (TD) .
- برای گرفتن این سه پارامتر , روش های مختلفی وجود دارد, معمولا از روش حلقه پردازش/ فیدبک استفاده می شود.
- روش حلقه پردازش/فیدبک پارامترها را به صورت گام به گام با کنترل خروجی سیستم بین 100% ~ 0 می دهد. و سپس, با مشاهده ی اختلاف بین پردازش وفیدبک به وسیله خصوصیات دینامیکی آنها پارامترهای PID را می دهد.



با استفاده از منحنی پارامترهای PID محاسبه می شود.

روش کنترل	ضریب ثابت Kp (%)	ثابت انتگرال زمانی TI (× 100ms)	ثابت مشتق زمانی TD (× 10ms)
P	$(1/RL) \times$ مقدار خروجی (MV)	-	-
PI	$(0.9/RL) \times$ مقدار خروجی (MV)	33L	-
PID	$(1.2/RL) \times$ مقدار خروجی (MV)	20L	50L

تابع تنظیمات اتوماتیک:

- سری VB تابع تنظیمات اتوماتیک دارد که می تواند از بعضی از پارامترهای PID مربوط به کاربر (مثل: جهت عملکرد S3+1, زمان نمونه برداری Ts, ثابت فیلتر ورودی (α) , ثابت فیلتر مشتق KD و مقدار نهایی مطلوب S1) استفاده کند سپس از طریق دستور PID تابع تنظیمات اتوماتیک اجرا می شود, و سیستم سه پارامتر مهم PID را می گیرد.
 - تابع تنظیمات اتوماتیک می تواند به کاربر کمک کند تا سه پارامتر مهم را از PID بگیرد و اجرای دستور PID را ساده کند.
 - مراحل اجرای تابع تنظیمات اتوماتیک:
- (۱) وارد کردن جهت عملکرد S3+1, زمان نمونه برداری Ts, ثابت فیلتر ورودی (α) , ثابت فیلتر مشتق KD و مقدار نهایی S1.
- (۲) وارد کردن پارامترهای S3+14, S3+15.

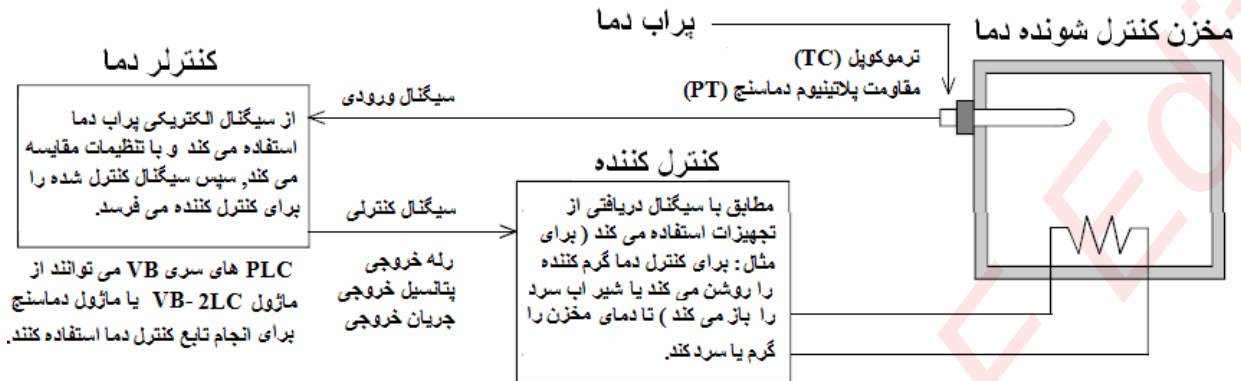
شرح	نام پارامترها/ تابع	پارامترها
مقدار خروجی زمانیکه ۱۰۰٪ خروجی اجرا شده باشد.	ماکزیمم مقدار خروجی	S3+14
مقدار خروجی زمانیکه ۰٪ خروجی اجرا شده باشد.	مینیمم مقدار خروجی	S3+15

(۳) در S3+1 پارامتر "b4=ON" باشد, سپس تنظیمات اتوماتیک انجام می شود.

(۴) زمانیکه تنظیمات اتوماتیک انجام شد, به طور اتوماتیک در S3+1 پارامتر "b4=OFF" می شود.

روش کلی برای کنترل دما

معمولا در کنترل دما از دستور PID در سیستم های کنترلی PLC استفاده می شود.



• PLC های سری VB ماژول های دماسنج مختلفی را پوشش می دهند:

VB-8T : ۸ نقطه یا ماژول دماسنج ورودی ترموکوپل نوع J یا K

VB-4T : 4 نقطه یا ماژول دماسنج ورودی ترموکوپل نوع J یا K

VB-4PT : ماژول دماسنج ورودی ۴ نقطه ۳ سیم PT-100/3850 ppm/C

VB-2PT : ماژول دماسنج ورودی 2 نقطه ۳ سیم PT-100/3850 ppm/C

• توصیف مختصری از کنترلر دما

برای تنظیم مقدار نهایی کنترل کننده دما و اجرای آن، نباید دما به طور فوری و سریع به مقدار نهایی (هدف) تغییر کند.

به طور کلی، تغییرات سریع پاسخ، ممکن است باعث افزایش دما یا کنترل دمای موی شود. برای کاهش این مشکل باید تغییرات دما کند باشد.

بعضی از روشهای کنترلی مانند نمودار شماره (۱)، که مایلند دما هر چه سریع تر به مقدار نهایی برسد. تحت این شرایط، دمای شیء ممکن است بیش از مقدار نهایی شود. بنابراین تنها در مواردی قابل استفاده است که اضافه دما مشکلی برای شیء ایجاد نمی کند.

بعضی از روشهای کنترلی مانند شکل نمودار (۲)، برای کنترل دما به صورت نرم به زمان بیشتری احتیاج دارند. که این روش از افزایش بیش از حد دما جلوگیری می کند. بنابراین در مدت زمان بیشتری دما ثابت می شود.

روش کنترلی نمودار شماره (۳)، یک روش کنترلی ایده ال است.

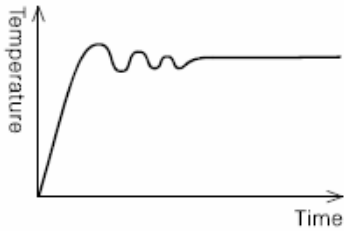


Chart (1), the Overshooting and Waving Response

نمودار شماره (۱)

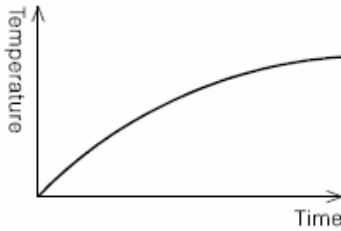


Chart (2), the Inert Response

نمودار شماره (۲)

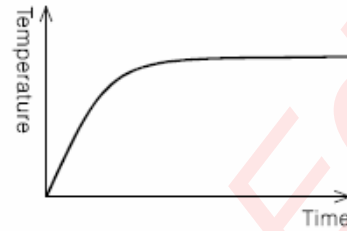


Chart (3), the Ideal Response

نمودار شماره (۳)

• توصیف مختصری از کنترل دما

برای رسیدن به کنترل دمای ایده ال ، زمانیکه سنسور دما و پارامترهای کنترلی انتخاب می شود، باید خصوصیات شیئی کنترلی کاملا شناخته شده باشد.

(۱) ظرفیت دمایی: میزان سختی تغییرات دما به اندازه شیئی بستگی دارد.

(۲) خصوصیات آماری دما: این نشان دهنده ظرفیت دما است که به ظرفیت خروجی گرم کننده بستگی دارد.

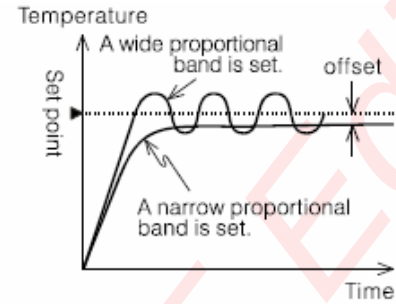
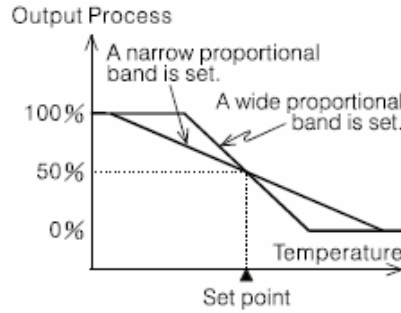
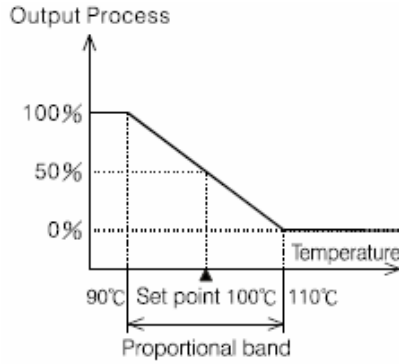
(۳) خصوصیات دینامیکی راه اندازی: در شروع گرم کردن، خصوصیات تغییرات دما به شدت به گرم کننده و مخزن آن بستگی دارد.

(۴) اختلالات خارجی: ممکن است بعضی موارد خارجی در تغییرات دما مداخله کند. برای مثال، یکی از درهای محوطه دما ثابت باز شود.

• توصیف پارامترهای PID

(۱) P (ضریب کنترلی)

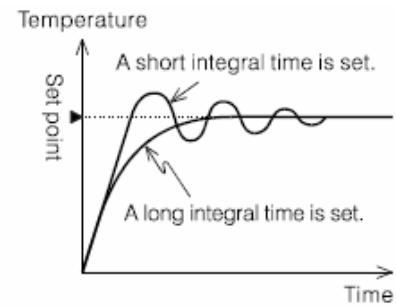
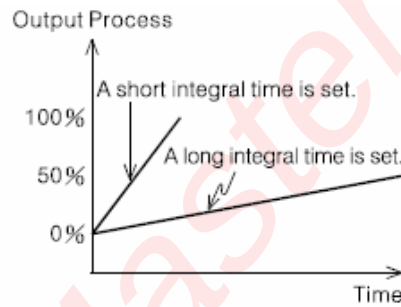
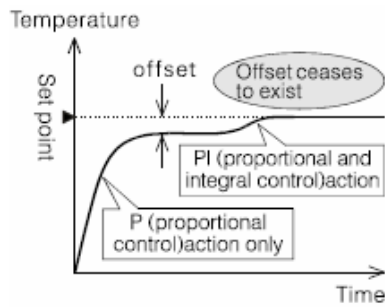
کنترل در این روش با ایجاد ضریبی از ورودی در خروجی صورت می گیرد. در یک عملکرد نرمال ، کنترل ۱۰۰٪ خروجی زمانی حاصل می شود که مقدار پردازش کمتر از ضرایب باشد. خروجی کنترلی در صورتیکه مقدار پردازش مطابق با ضرایب باشد، کاهش می یابد. و کنترل ۵۰٪ خروجی در صورتی حاصل می شود که مقدار نهایی و مقدار پردازش یکسان باشند.



۲) I (انتگرال کنترلی)

در این روش کنترلی خروجی انتگرال ثابت زمانی ورودی است.

کنترل P یک آفست ایجاد می کند. بنابراین، اگر از کنترل با ضریب ثابت و انتگرال همزمان استفاده شود، آفست به مرور زمان کاهش می یابد تا در نهایت دمای کنترلی با مقدار نهایی برابر شوند و آفست خارج می شود.

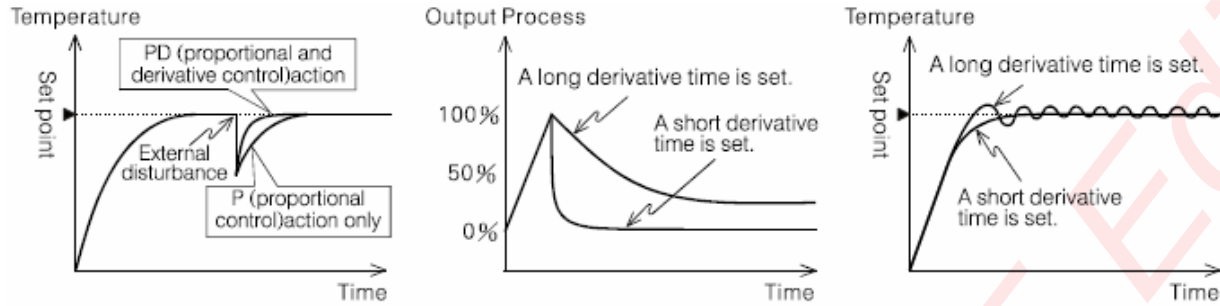


۳) D (مشتق کنترلی)

در این روش کنترلی خروجی مشتق ثابت زمانی ورودی است.

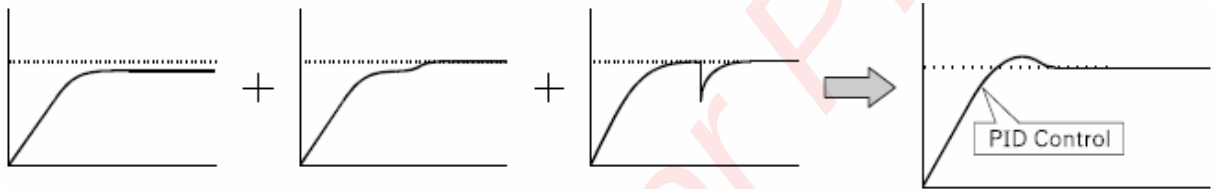
در این روش جابجایی ناگهانی سطح خروجی دما و تغییرات سریع در دمای واقعی صورت می گیرد. روش کنترلی ضریب ثابت و انتگرال تغییرات دما را به کندی انجام می دهد به همین دلیل از روش کنترلی مشتق استفاده می شود. روش کنترلی مشتق با اضافه کردن خروجی کنترلی به شیب تغییرات دما کنترل را انجام می دهد.

تعداد زیادی خروجی کنترلی برای کاهش اختلالات خروجی در نظر گرفته می شود تا دما را به سرعت تحت کنترل قرار دهد.



(۴) کنترل PID

کنترل PID تلفیقی از P (ضریب ثابت) ، I (انتگرال) و D (مشتق) را برای کنترل در نظر می گیرد، کنترل نرم دما با کنترل ضریب ثابت انجام می شود و تنظیم اتوماتیک آفست با کنترل انتگرالی و پاسخ سریع به اختلالات خارجی با کنترل مشتق انجام می شود.

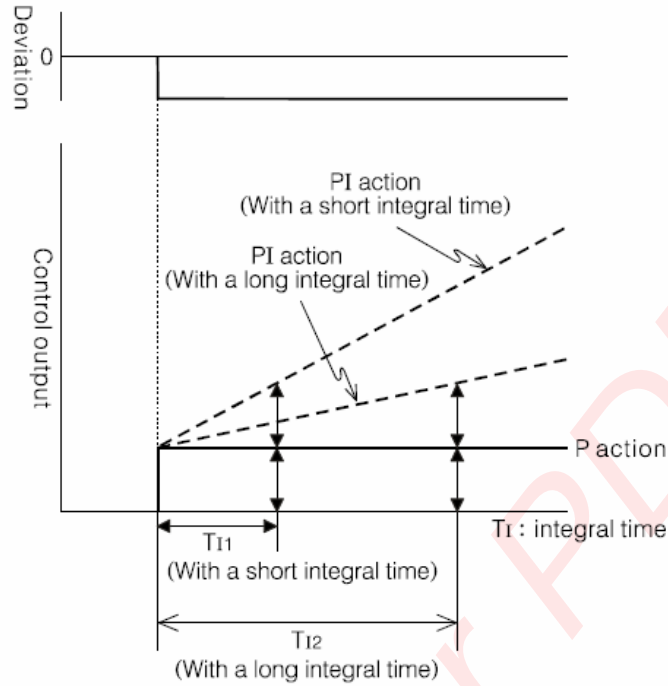


• سیکل کنترلی و روش کنترل نسبت زمانی

زمانیکه کنترل دما با رله یا SSR خروجی را کنترل می کند، به طور متناوب در زمان های خاصی سیکل زمانی "ON" یا "OFF" می شود. به این تنظیم سیکل ، سیکل کنترلی گفته می شود و به این روش کنترل روش کنترل نسبت زمانی گویند. یک سیستم PLC دائما از این روش برای کنترل دما استفاده می کند.

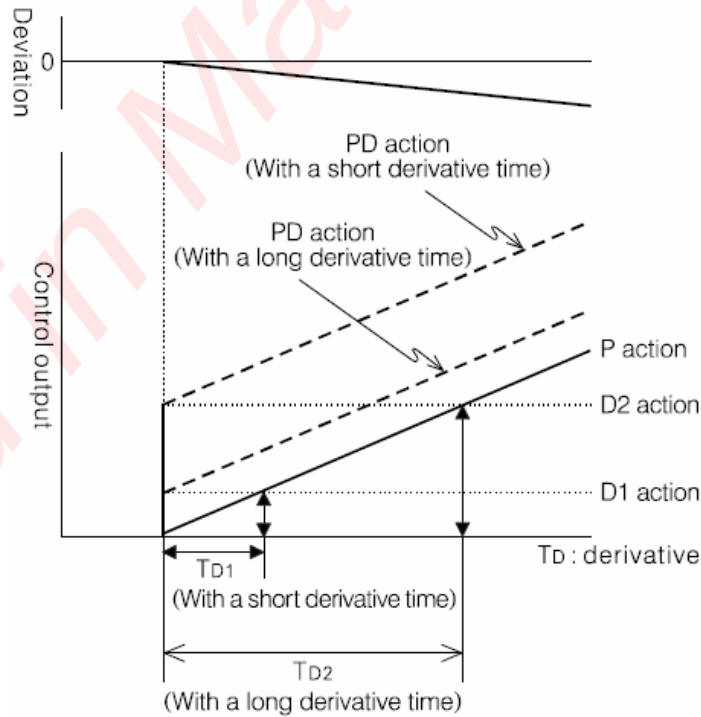
• تعریف انتگرال زمانی

انتگرال زمانی ، مدت زمان انحراف پله ای برای کنترل انتگرال است. (در گراف زیر انحراف نشان داده شده است) این انحراف برای کنترل خروجی در روش کنترل نسبت زمانی است. اگرچه انتگرال زمانی کوتاه تر مناسب تر است ولی اگر انتگرال زمانی خیلی کوتاه باشد باعث می شود کنترل و تصحیح خیلی سریع اتفاق بیافتد، بنابراین ممکن است باعث موجی شدن دما شود.



• تعریف مشتق زمانی

مشتق زمانی، مدت زمان انحراف شیئی برای کنترل مشتق است. (در گراف زیر انحراف نشان داده شده است) این انحراف برای کنترل خروجی در روش کنترل نسبت زمانی است. مشتق زمانی طولانی عملکرد کنترلی مناسب تری دارد.



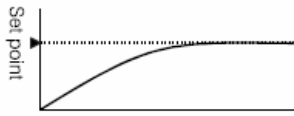
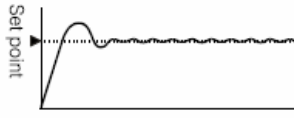
• تنظیمات اتوماتیک

همه کنترل کننده های دما/ پردازش PID برای کنترل به تنظیم پارامترهای D,I,P و سایر پارامترها نیازمندند. روش های کنترلی متفاوتی وجود دارد اما روش های تنظیمات اتوماتیک امکان دادن ضرایب مناسب PID به موارد مختلف به طور اتوماتیک را ایجاد می کند.

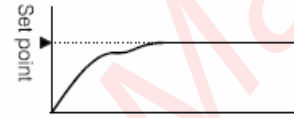
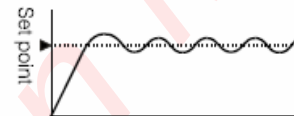
• تنظیم پارامترهای PID

زمانیکه ثابت های PID به طور اتوماتیک و نرمال تنظیم می شود، بیشتر از تنظیمات دستی درست و مناسب است. معمولاً تنظیمات اتوماتیک مشکلی ایجاد نمی کند و برای تنظیم پارامترها این روش پیشنهاد می شود. به جز در مواردیکه به ثابت های دقیق تری نیاز باشد.

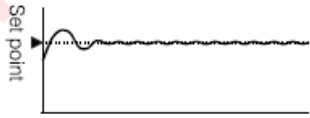
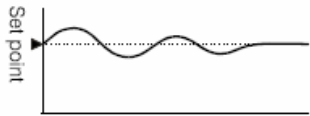
پاسخ به تغییرات ثابت ها

پهن		برای جلوگیری از جهش اضافه باید زمان شروع را طولانی تر کرد.
باریک		در زمان کوتاه مقدار پردازش به مقدار نهایی می رسد و دما نیز ثابت می شود ولی تا رسیدن به دمای ثابت جهش اضافه و موجی شدن به وجود می آید.

پاسخ به تغییرات انتگرال زمانی

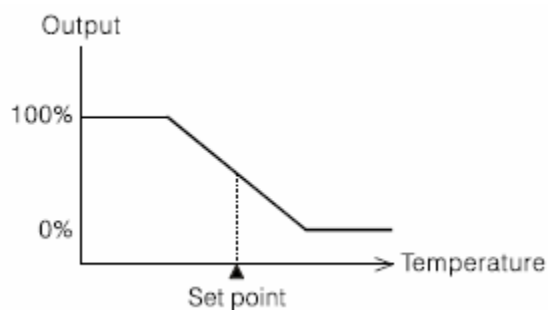
پهن		برای کاهش موجی شدن، جهش اضافه باید زمان شروع را طولانی تر کرد و تنظیمات زمانی را انجام داد.
باریک		در زمان کوتاه دما به مقدار نهایی می رسد و دما نیز ثابت می شود ولی جهش اضافه و موجی شدن به وجود می آید.

پاسخ به تغییرات مشتق زمانی

پهن		در مدت زمان کمتری با میزان جهش اضافه کمتری مقدار پردازش به مقدار نهایی می رسد و مقدار پردازش حالت موجی کمی دارد.
باریک		در مدت زمان بیشتری با میزان جهش زیادی مقدار پردازش به مقدار نهایی می رسد.

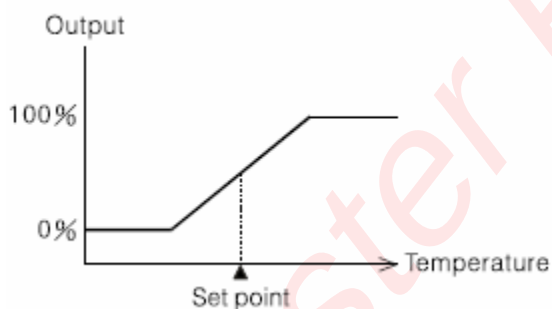
• توصیف انتگرال زمانی

این روش برای افزایش کنترل بر خروجی عملکرد در زمانی است که دمای شیء بیش از مقدار نهایی است.



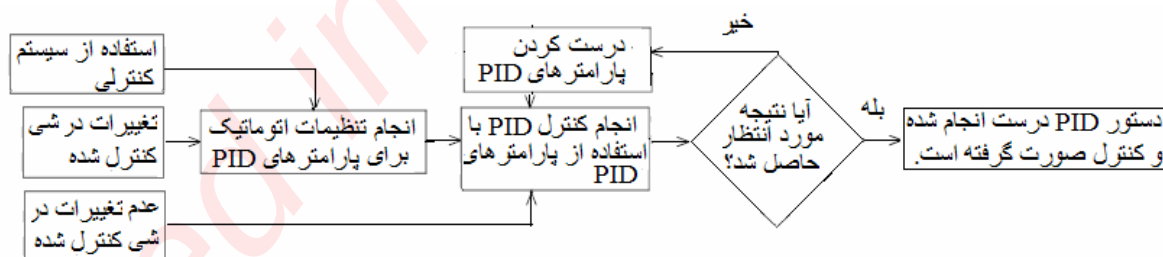
• توصیف مشتق زمانی

این روش برای افزایش کنترل بر خروجی عملکرد در زمانی است که دمای شیء کمتر از مقدار نهایی است.

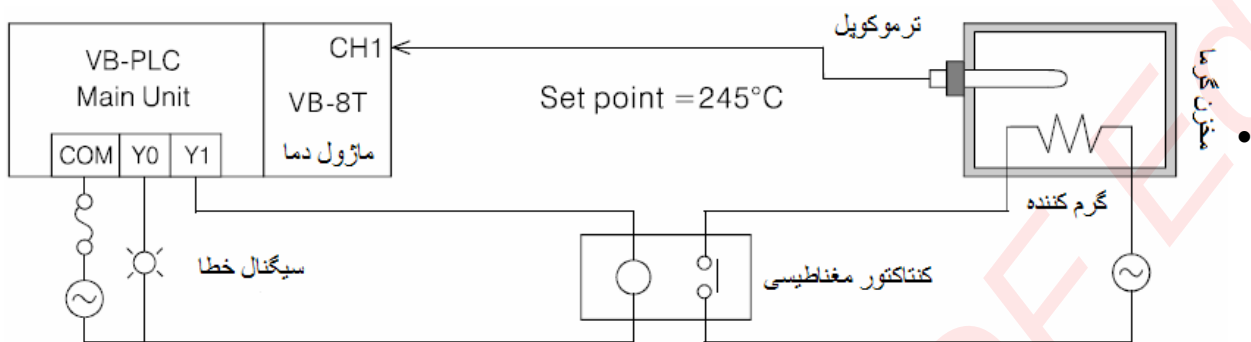


• مثالی از کنترل PID دما

• برای طراحی یک برنامه کنترل PID دما , روش زیر با استفاده از دستور PID پیشنهاد می شود.



• ساختار سیستم کنترل دما



ل

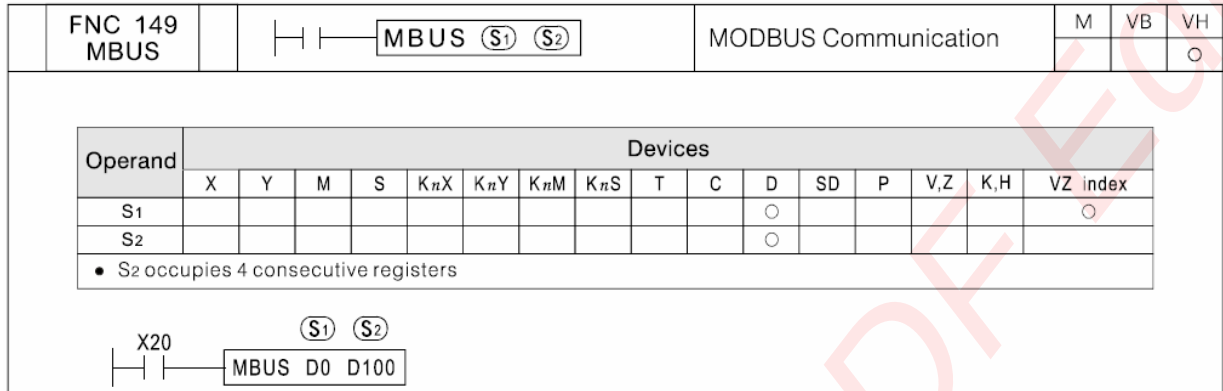
برنامه

زمانیکه "ON" = X0 باشد، تابع تنظیمات اتوماتیک اجرا می شود، و سپس شروع به اجرای دستور کنترل PID می کند؛ در غیر اینصورت، زمانیکه "OFF" = X0 می شود، تابع PID مستقیماً اجرا می شود.

این برنامه مدت زمان "ON"/ "OFF" بودن گرم کننده را در بازه های زمانی 5 ثانیه ای کنترل می کند. زمانیکه این برنامه برای اولین بار شروع به کار می کند، باید "ON" = X0 شود، تا پارامترهای تنظیمات اتوماتیک PID تنظیم شود. در غیر اینصورت در کنترل PID خطا رخ می دهد، زیرا پارامترهای مربوطه آماده نیست.



ارتباط چند plc به هم (دستور MBUS)



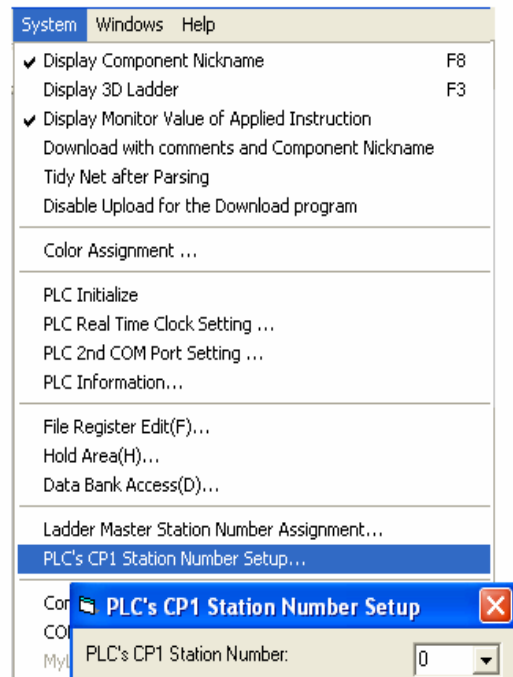
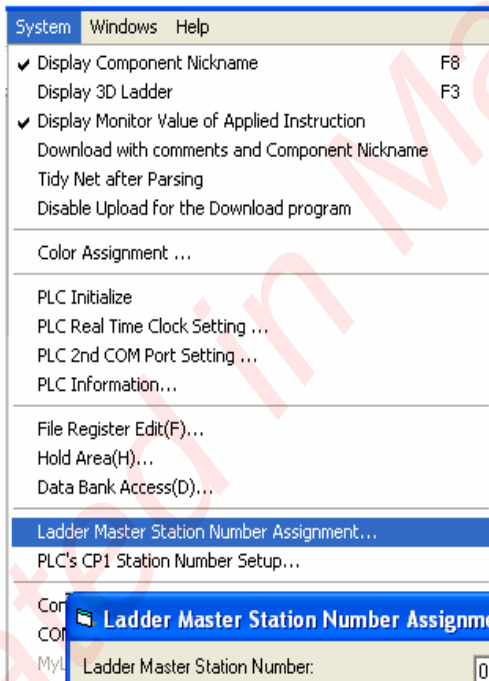
مثال کاربردی:

در این مثال plc1 و plc2 از طریق پورت ارتباطی (RS-485 و RS-232) به هم متصل می شوند. سپس با استفاده از برنامه Ladder Master در کامپیوتر دو plc برای دانلود و آپلود برنامه و مانیتورینگ کار plc ها متصل می شوند.

(۱) در اولین مرحله باید استیشن هر یک از plc ها را تعیین کرد.
 استیشن master را 0 تعیین می کنیم.
 استیشن slave ها را از 1 تا 255 تعیین میکنیم.

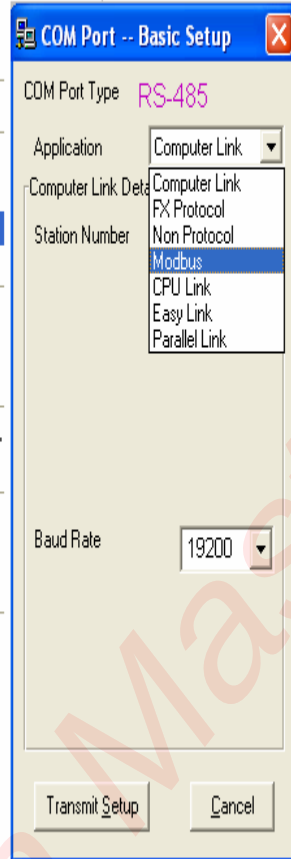
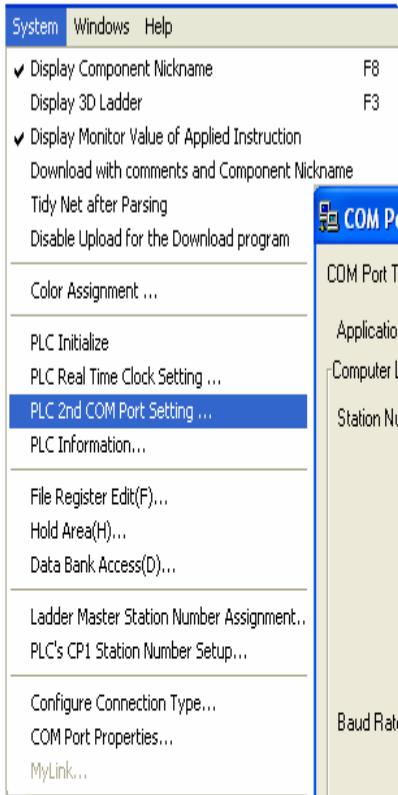
System\Ladder Master Station Number Assignment...

System\PLC's CP1 Station Number Setup...

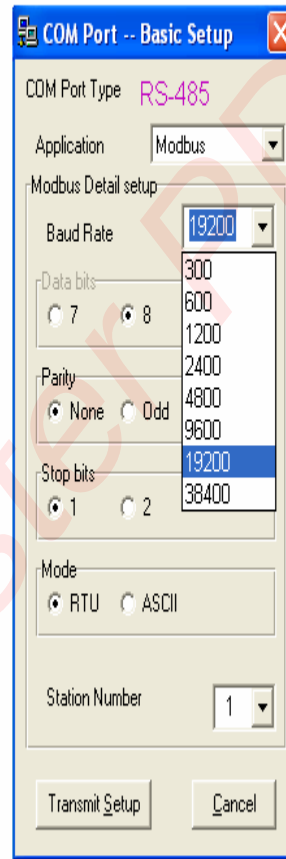


۲) در مرحله دوم baud rate و نوع اتصال PLC ها را تعیین می کنیم.

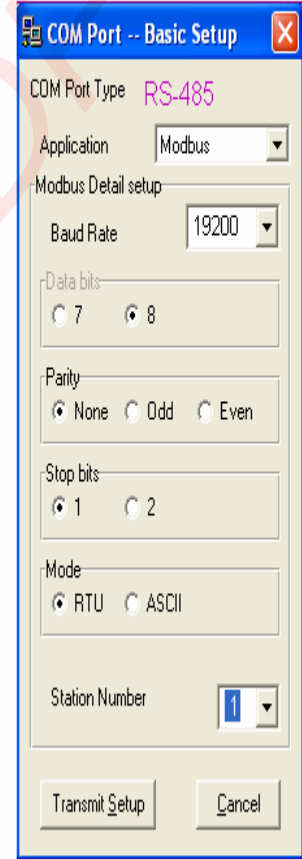
System\ PLC 2nd COM Port Setting



Select the application to be Modbus



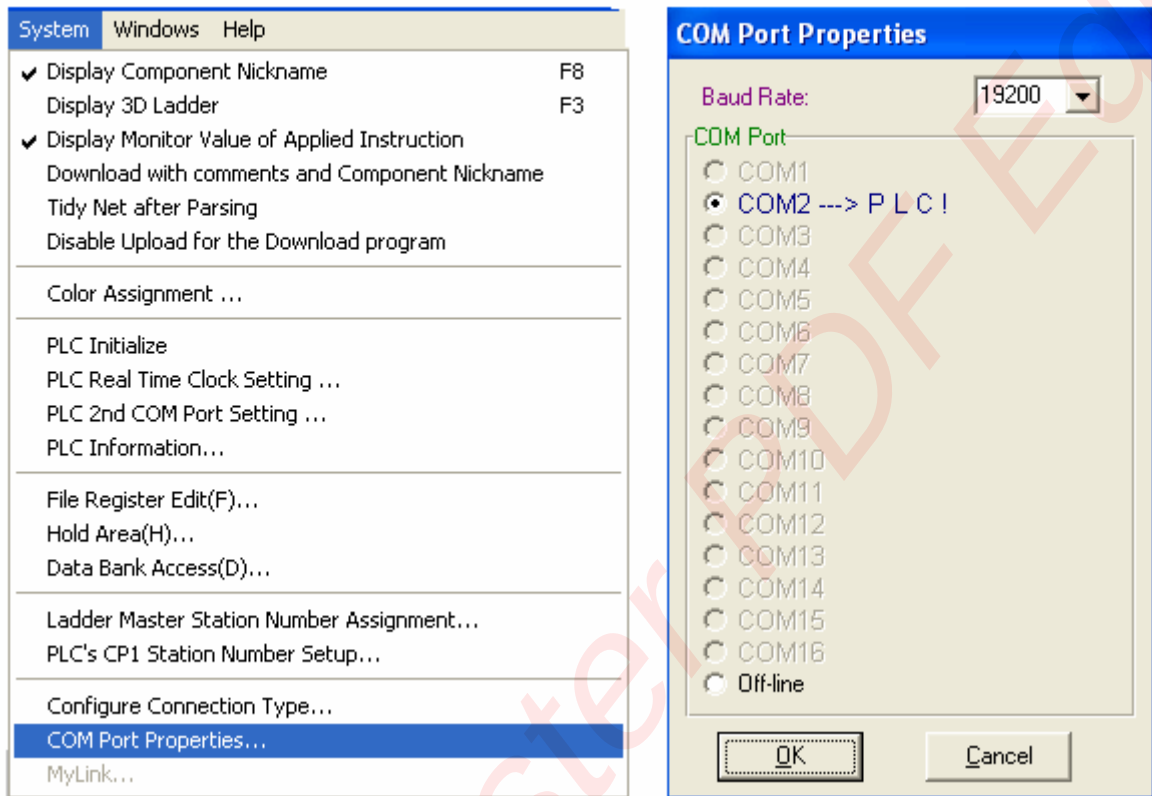
Set the baud rate, all PLCs and Ladder Master should have the same rate

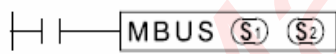


Sets PLC station number

۳) در مرحله سوم Baud Rate پورت ارتباطی تعیین می شود.

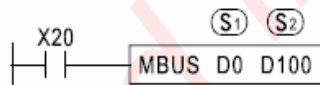
System\ COM Port Properties



FNC 149 MBUS		MODBUS Communication	M	VB	VH
					○

Operand	Devices															
	X	Y	M	S	K _n X	K _n Y	K _n M	K _n S	T	C	D	SD	P	V,Z	K,H	VZ index
S1											○					○
S2											○					

• S2 occupies 4 consecutive registers

 : S1 شماره اولین رجیستری که داده را ارسال/دریافت می کند.

: S2 ناحیه کار دستور، که 4 رجیستر متوالی را اشغال می کند.

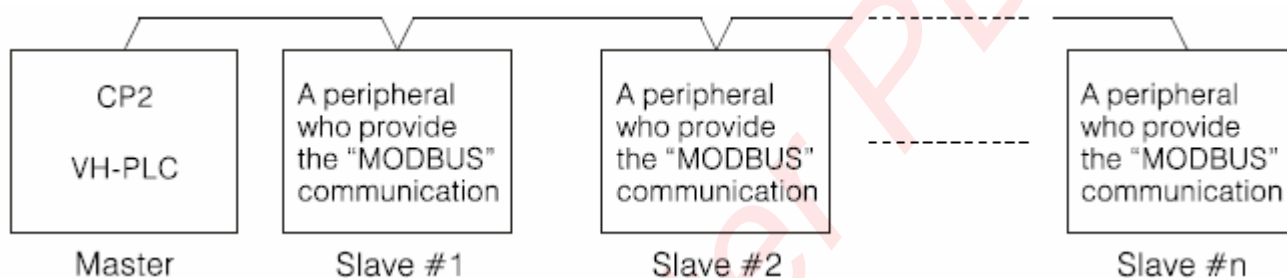
• اگر در واحد اصلی سری VH کارت ارتباطی VB-232R یا VB-485 یا یک ماژول ارتباطی (VB-485A,VB-

CADP تعبیه شود، واحد اصلی دارای پورت ارتباطی دوم (CP2) می شود. و از طریق این دستور می توان داده ها را بین

PLC ها ارسال کند.

- CP2 یک پورت ارتباطی چندتابعی است، که می تواند برای ارتباطات چندگانه استفاده شود. زمانیکه CP2 از این دستورا استفاده می کند، باید از نوع ارتباط "MODBUS" استفاده شود. برای انتخاب و ارتباط پارامترها باید تنظیمات cp2 از منوی system\2nd COM Port Setting در نرم افزار Ladder Master درست انجام شود.

- مطابق با دیاگرام زیر، یکی از PLC ها به عنوان Master و بقیه به عنوان Slave انتخاب می شود. در نرم افزار Ladder Master مد ارتباطی بین Master و Slave در حالت "MODBUS" قرارمیگیرد، و باید شماره Slave ها در رنج 1~255 تنظیم شود. سپس فرمان ارسال/دریافت داده ها (با استفاده از دستور) بر روی Master نوشته می شود، تا ارسال داده ها بین PLC ها انجام شود.



- زمانیکه X20="ON" می شود، دستور MBUS اجرایی شود. در این پروسه نوشتن یا خواندن داده های رجیستر تعیین شده (که از D1000 شروع میشود: S1) از Slave PLC مربوطه انجام می شود. و وضعیت اجرای دستور در D100~D103 ذخیره می گردد.

- زمانیکه ارسال/دریافت داده ها که در S1 تعیین شده کامل شد، M9199 به مدت یک اسکن تایم روشن می شود. سپس عمل نوشتن و خواندن داده ها دوباره ازاولین داده شروع میشود.

- زمانیکه "OFF" → "X20="ON" , دستور متوقف می شود و ارسال/دریافت داده ها بلافاصله متوقف می شود.

- دستور MBUS تنها یکباردر برنامه می تواند استفاده شود.

ویرایش جدول ارتباطات:

برای تعیین داده های ارسالی/دریافتی Ladder Master جدول ارتباطی را برای راحتی کاربر در نظر گرفته است. با انتخاب

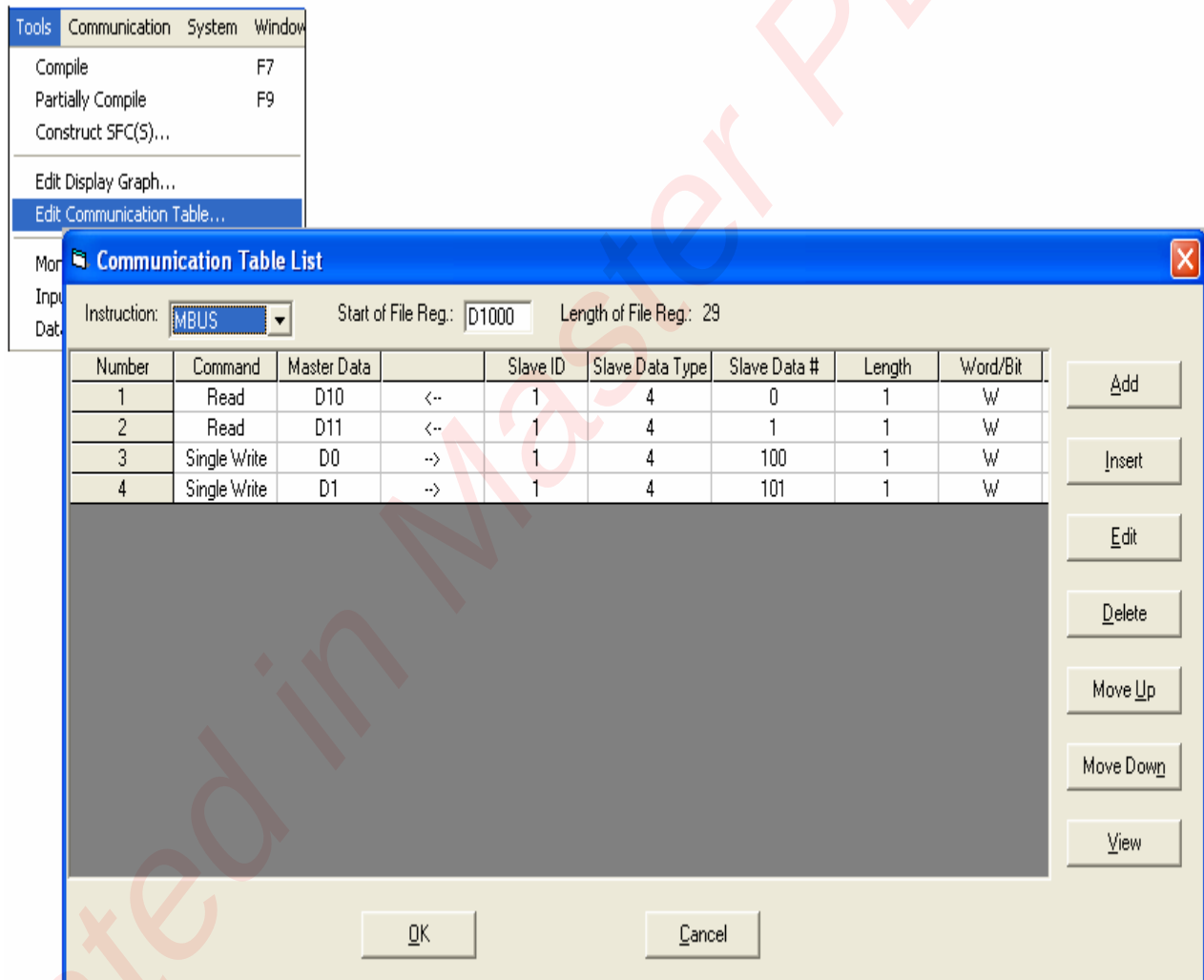
"Tools\Edit Communication Table" صفحه ویرایش جدول ارتباطات باز میشود.

در این جدول داده های زیر را می توان قرار می دهیم.

داده های ارسال و دریافتی باید از یک نوع باشند.

Input Contact X → Output Contact Y
 Auxiliary Coil M
 State Coil S
 Timer Contact T
 Counter Contact C
 The Present-value Register of the Timer
 16-bit Counter, Present-value Register
 32-bit Counter, Present-value Register
 Data Register D

مثال جدول ارتباطی



The screenshot shows a 'Communication Table List' dialog box. At the top, there are fields for 'Instruction' (set to MBUS), 'Start of File Reg.' (D1000), and 'Length of File Reg.' (29). Below these is a table with the following data:

Number	Command	Master Data		Slave ID	Slave Data Type	Slave Data #	Length	Word/Bit
1	Read	D10	<-	1	4	0	1	W
2	Read	D11	<-	1	4	1	1	W
3	Single Write	D0	->	1	4	100	1	W
4	Single Write	D1	->	1	4	101	1	W

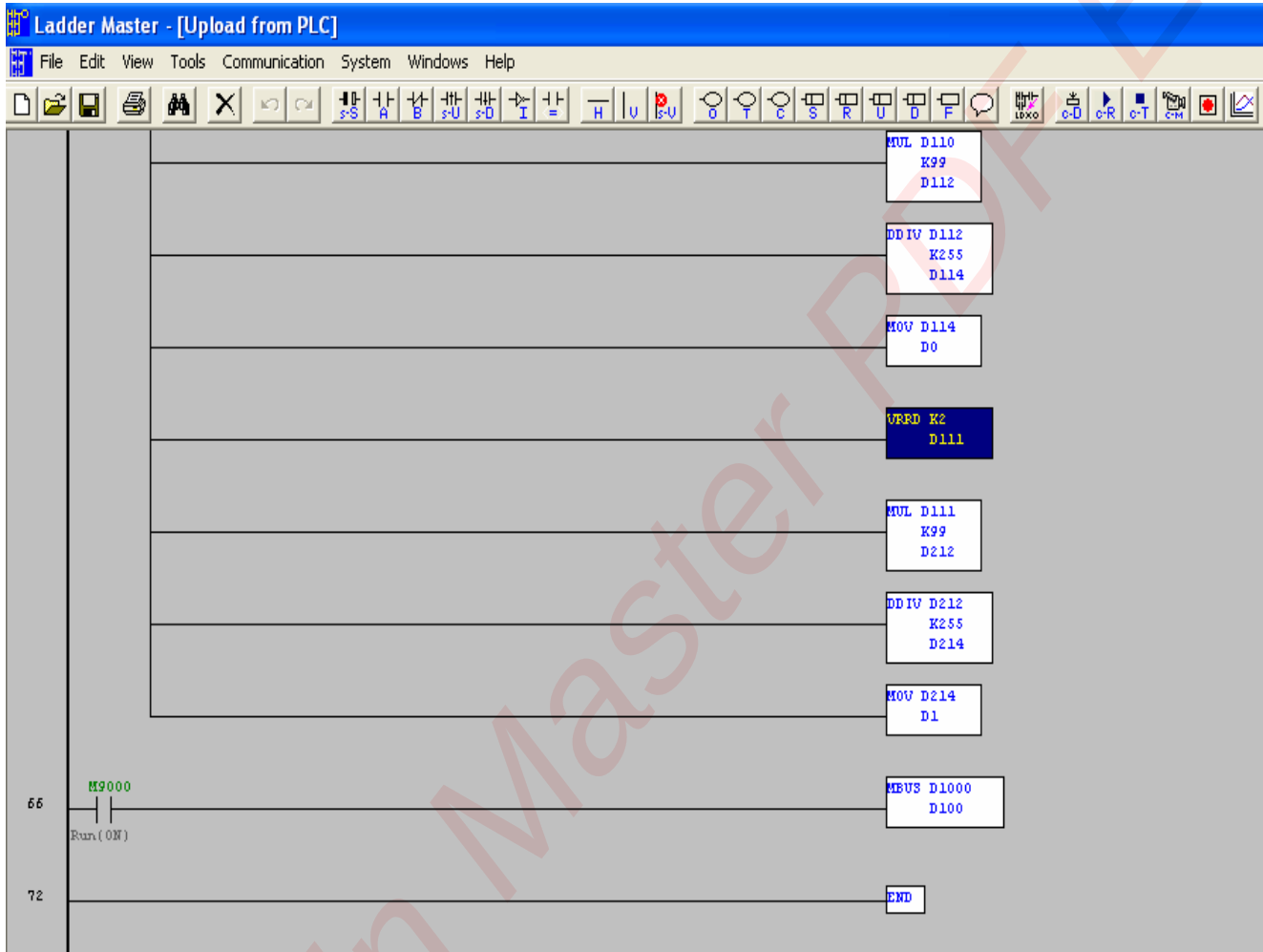
On the right side of the table, there are buttons for 'Add', 'Insert', 'Edit', 'Delete', 'Move Up', 'Move Down', and 'View'. At the bottom of the dialog, there are 'OK' and 'Cancel' buttons.

در این مثال :

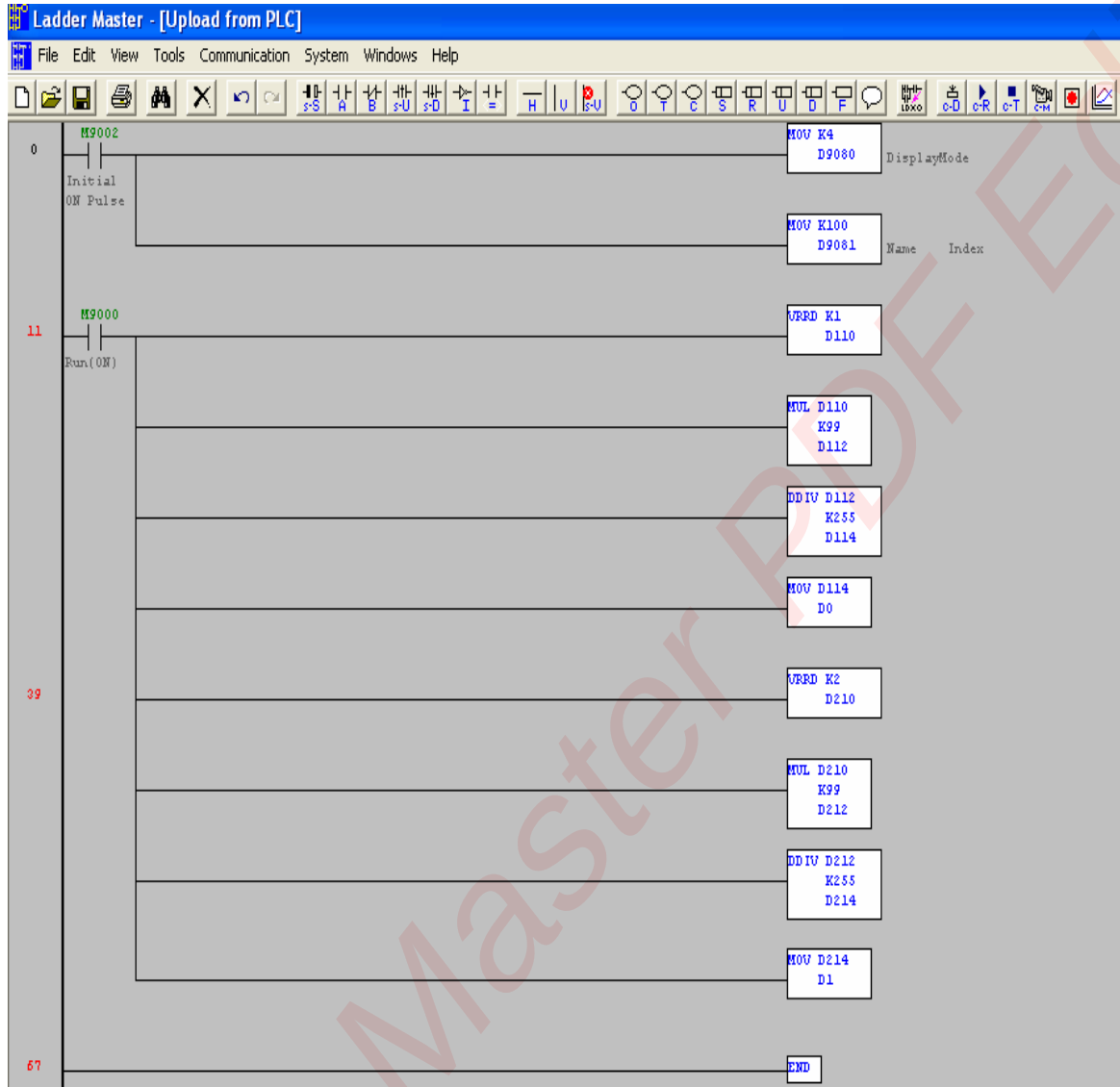
(۱) مقدار D0 , D1 از Slave به D10 , D11 در Master ریخته می شود.

(۲) در D0 , D1 در Master به D100 , D101 در Slave ریخته می شود.

برنامه Master PLC :



برنامه Slave PLC :



در این مثال مقدار VR1 , VR2 در Master و Slave از رنج 0~255 به رنج 0~99 تبدیل می شود، و صفحه نمایش آنها به مد 4 یعنی نمایش دو رقمی تبدیل می شود. در VR1 در Master بر روی دو رقم سمت راست صفحه نمایش Slave و VR2 در Master بر روی دو رقم سمت چپ صفحه نمایش Slave نشان داده می شود. همچنین در VR1 در Slave بر روی دو رقم سمت راست صفحه نمایش Master و VR2 در Slave بر روی دو رقم سمت چپ صفحه نمایش Master نشان داده می شود.

D	FNC 169 HOUR		Hour Meter	M	VB	VH
					○	

Operand	Devices																
	X	Y	M	S	K _n X	K _n Y	K _n M	K _n S	T	C	D	SD	P	V,Z	K,H	VZ index	
S					○	○	○	○	○	○	○	○			○	○	○
D1											○	○					○
D2			○	○	○												○

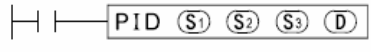
• D1 佔用 2 點

	(S) (D1) (D2)
--	---------------

S : برپود زمانی که "ON" = D2 می ماند. (واحد ساعت)
D1 : مقدار فعلی زمان سنچ (واحد ساعت)
D2 : ابزار خروجی زمان سنچ

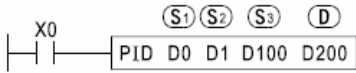
- این دستور واحد تایمر را ساعت در نظر می گیرد.
- تایمر زمان را با پالس بالا رونده می شمارد. زمانیکه مقدار فعلی زمان سنچ (D1) \leq مقدار پریود (S) شود، کنتاکت زمان سنچ "ON" = D2 می شود.
- مقدار واقعی پریود زمان سنچ = یک ساعت \times مقدار S
- D1 مقدار integer فعلی (واحد ساعت) را ذخیره می کند؛ رجیستر بعد از D1 مقدار باقی مانده تا 1 ساعت را ذخیره می کند (واحد ثانیه).
- مطابق با دیاگرام فوق:
- زمانیکه "ON" = X0 می شود، مقدار فعلی رجیستر D1 مقدار بالارونده زمان (به واحد ساعت) را ذخیره می کند. اگر مقدار فعلی (1000 ساعت) D7000=K1000 باشد، کنتاکت ابزارخروجی "ON" = Y0 می شود.
- زمانیکه "OFF" = X0 می شود، مقدار فعلی رجیستر D7000 بدون تغییر می ماند.
- به طور کلی، این دستور برای مانیتور کردن طول عمر اجزا یا یادآوری زمان تعمیر و بازرسی استفاده می شود. برای نگهداری مقدار فعلی رجیستر زمان سنچ، باید از رجیسترهای latch در D1 استفاده کرد. اگر از رجیسترهای عمومی برای D1 استفاده شود، زمانیکه برق قطع می شود یا وضعیت "STOP" \rightarrow "RUN" PLC می شود، مقدار D1 به 0 ریست می شود.
- پس از اینکه ابزار خروجی زمان سنچ "ON" = D2 می شود، مقدار فعلی زمان سنچ D1 به طور پیوسته شمارش بالارونده را انجام می دهد.
- زمانیکه مقدار فعلی زمان سنچ D1 به ماکزیمم مقدار رجیستر 16 بیتی یا 32 بیتی رسید، شمارش متوقف می شود.

حلقه کنترلی PID (PID):

FNC 88 PID		PID control loop	M	VB	VH
			○		

Operand	Devices															
	X	Y	M	S	K _n X	K _n Y	K _n M	K _n S	T	C	D	SD	P	V,Z	K,H	VZ index
S1											○					
S2											○					
S3											○					
D											○					

• S₃ occupies 25 consecutive registers



S1: مقدار نهایی (Set point) SV ,

S2: مقدار فعلی اندازگیری شده , PV

S3: آدرس اولین پارامتر

D: آدرس ابزار خروجی (MV)

- این دستور مقدار فعلی را از S2 می گیرد و با مقدار در نظر گرفته شده S1 مقایسه می کند، سپس با استفاده از پارامترهایی که با S3 شروع می شود کنترل PID را انجام می دهد. و نتیجه محاسبات را در رجیستر D ذخیره می کند.
 - زمانیکه X0="ON" می شود، این دستور اجرا می شود؛ زمانیکه X0="OFF" می شود، پردازش متوقف می شود ولی مقدار D200 باقی می ماند.
 - پارامترهای دستور PID که با S3 شروع می شود، 25 رجیستر متوالی را اشغال می کنند.
 - زمانیکه مقدار پارامترهای کنترلی S1 با S3+6 ~ S3+3 تغییر می کند، می توان دستور PID را برای گرفتن پاسخ از مقدار D دوباره راه اندازی کرد.
 - محدودیتی در دفعات استفاده از دستور PID وجود ندارد.
 - از آنجا که دستور PID از زمان اسکن برنامه PLC برای ذخیره زمان نمونه برداری استفاده می کند، برای طراحی برنامه باید به نکات زیر توجه داشت:
- (۱) اگر چه این دستور را می توان در زیربرنامه ها، وقفه ها، دستورات پرش شرطی استفاده کرد، ولی در طول پردازش بعضی از دستورات PID باید اطمینان داشت که در هر زمان اسکن برنامه یکبار این دستور اجرا شود.
- اگر این دستور بیش از یکبار اجرا شود یا اصلا اجرا نشود، خطای تخمین در زمان نمونه برداری رخ می دهد.

PID Controller

(۲) زمانیکه زمان نمونه برداری از زمان اسکن کمتر باشد، خطا در اجرای PID رخ می دهد. سپس PLC به طور اتوماتیک

برای اجرای PID "زمان نمونه برداری" = "زمان اسکن" قرار می دهد.

- همه پارامترها باید قبل از اجرای دستور PID تنظیم شوند.

این دستور منطبق با اختلاف سرعت، برای اجرای دستور PID عمل می کند. تساوی های مربوطه در جدول زیر آورده شده است:

Direction of Operation	The Equations of the PID Instruction
Forward $PV_{nf} > SV$	$\Delta MV = K_P \left\{ (EV_n - EV_{n-1}) + \frac{T_s}{T_I} EV_n + D_n \right\}$ $EV_n = PV_{nf} - SV$ $PV_{nf} = \alpha PV_{nf-1} + (1 - \alpha) PV_n$ $D_n = \frac{T_D}{T_s + K_D \cdot T_D} (-2PV_{nf-1} + PV_{nf} + PV_{nf-2}) + \frac{K_D \cdot T_D}{T_s + K_D \cdot T_D} \cdot D_{n-1}$ $MV_n = \Sigma \Delta MV$
Reverse $SV > PV_{nf}$	$\Delta MV = K_P \left\{ (EV_n - EV_{n-1}) + \frac{T_s}{T_I} EV_n + D_n \right\}$ $EV_n = SV - PV_{nf}$ $PV_{nf} = \alpha PV_{nf-1} + (1 - \alpha) PV_n$ $D_n = \frac{T_D}{T_s + K_D \cdot T_D} (2PV_{nf-1} - PV_{nf} - PV_{nf-2}) + \frac{K_D \cdot T_D}{T_s + K_D \cdot T_D} \cdot D_{n-1}$ $MV_n = \Sigma \Delta MV$

مقدار مشتق	: D_n	مقدار فعلی خطا	: EV_n
مقدار مشتق قبلی	: D_{n-1}	مقدار قبلی خطا	: EV_{n-1}
ضریب نسبت ثابت	: K_P	مقدار نهایی (Set point), $S1$: SV
فیلتر ثابت ورودی	: α	مقدار فعلی فرایند, $S2$: PV_n
زمان نمونه برداری	: T_s	مقدار محاسبه شده فرایند	: PV_{nf}
ثابت زمانی انتگرال	: T_I	مقدار قبلی فرایند	: PV_{nf-1}
ثابت زمانی مشتق	: T_D	مقدار 2 گام قبل فرایند	: PV_{nf-2}
فیلتر ثابت مشتق	: K_D	تغییر در مقدار خروجی دستی	: ΔMV
		مقدار فعلی خروجی دستی	: MV_n

پارامتر	نام / تابع پارامتر	توضیحات	رنج مجاز
S3	زمان نمونه برداری	زمان ورودی باید از زمان اسکن و مقدار پردازش سیستم بیشتر باشد.	1~32767ms
S3+1	جهت فعال-غیرفعال کردن و کنترل آلارم	b0	0: عملکرد مستقیم 1: عملکرد معکوس
		b1	0: مقدار پردازش (PVnf) در حالت آلارم غیرفعال
			1: مقدار پردازش (PVnf) در حالت آلارم فعال
		b2	0: مقدار خروجی (MV) در حالت آلارم غیرفعال
			1: مقدار خروجی (MV) در حالت آلارم فعال
		b3	ذخیره
		b4	0: غیرفعال کردن تنظیمات اتوماتیک
			1: فعال کردن تنظیمات اتوماتیک, بعد از انجام تنظیمات اتوماتیک این بیت "0" می شود.
		b5	0: غیرفعال کردن محدودیت رنج خروجی
1: فعال کردن محدودیت رنج خروجی			
b6~b15	ذخیره		
S3+2	فیلتر ورودی (α)	تغییر در تاثیر فیلتر ورودی برای نرم کردن تغییرات مقدار اندازه فعلی	0~99%
S3+3	ضریب بهره (Kp)	P (ضریب) حلقه PID است.	1~32767%
S3+4	ثابت زمانی انتگرال (TI)	I (انتگرال) حلقه PID است. (اگر این بیت 0 باشد, پارامتر I را غیرفعال می کند.)	(0~32767) × 100ms
S3+5	بهره مشتق (KD)	این فاکتور برای تنظیم کردن مشتق خروجی در یک ضریب استفاده می شود تا در مقدار پردازش (PVnf) تغییر ایجاد کند.	0~100%
S3+6	ثابت زمانی مشتق (TD)	D (مشتق) حلقه PID است. (اگر این بیت 0 باشد, پارامتر D را غیرفعال می کند.)	(0~32767) × 10ms
S3+7 ~ S3+19	ناحیه کار	ذخیره پردازش ورودی دستور PID	-
S3+20	مقدار پردازش (PVnf) تغییرات آلارم (+)	ماکزیمم حد مجاز تغییرات مثبت (حد بالا); زمانیکه b1=ON(1) در S3+1 باشد, فعال می شود.	0~32767

PID Controller

S3+21	مقدار پردازش (PVnf) تغییرات آلام (-)	ماکزیمم حد مجاز تغییرات منفی (حد پایین); زمانیکه b1=ON(1) در S3+1 باشد, فعال می شود.	
S3+22	مقدار خروجی (MV) تغییرات آلام(+)	ماکزیمم حد مجاز تغییرات مثبت (حد بالا); زمانیکه b2=ON(1) در S3+1 باشد, فعال می شود.	
	محدوده رنج تغییرات (+) مقدار خروجی (MV)	محدوده مجاز رنج ماکزیمم تغییرات مثبت (حد بالا) مقدار خروجی (MV); زمانیکه b5=ON(1) در S3+1 باشد, فعال می شود.	
S3+23	مقدار خروجی (MV) تغییرات آلام(-)	ماکزیمم حد مجاز تغییرات منفی (حد پایین); زمانیکه b2=ON(1) در S3+1 باشد, فعال می شود.	
	محدوده رنج تغییرات (-) مقدار خروجی (MV)	محدوده مجاز رنج ماکزیمم تغییرات منفی (حد پایین) مقدار خروجی (MV); زمانیکه b5=ON(1) در S3+1 باشد, فعال می شود.	
S3+24	فلگ آلام (read only)	b0	خارج شدن مقدار پردازش (PVnf) از حد بالا
		b1	خارج شدن مقدار پردازش (PVnf) از حد پایین
		b2	تغییرات بیش از حد مثبت مقدار خروجی (MV)
		b3	تغییرات بیش از حد منفی مقدار خروجی (MV)

- b2, b5 در S3+1 نباید به طور همزمان فعال باشند.
- اگر تنها یکی از b1, b2 یا b5 در S3+1 فعال "ON" باشد, پارامترهای دستور PID, ۲۵ رجیستر متوالی S3 ~ S3+24 را اشغال می کند.
- اگر همه بیت های b1, b2 و b5 در S3+1 غیرفعال "OFF" باشد, پارامترهای دستور PID, ۲۰ رجیستر متوالی S3 ~ S3+19 را اشغال می کند.

تعریف عملکرد مستقیم و معکوس

- اگر پارامتر b0 در S3+1, b0="OFF" باشد, دستور PID به صورت مستقیم اجرا می شود.
- اگر پارامتر b0 در S3+1, b0="ON" باشد, دستور PID به صورت معکوس اجرا می شود.
- زمانیکه مقدار پردازش محاسبه شده (PVnf) < مقدار نهایی (SV), انحراف مثبت رخ می دهد. به تغییرات برای کاهش, تغییرات مستقیم گویند.

PID Controller

برای مثال: در یک سیستم تهویه هوا: قبل از روشن شدن سیستم, معمولا دمای هوای داخل از دمای نهایی مطلوب تعیین شده بالاتر است. $(SV) < (PV_{nf})$, برای کنترل شرایط عملکرد مستقیم است.

- زمانیکه مقدار پردازش محاسبه شده $(PV_{nf}) > (SV)$ مقدار نهایی (SV) , انحراف منفی رخ می دهد. به تغییرات برای افزایش, تغییرات معکوس گویند.

برای مثال: در یک فر: قبل از روشن شدن فر, معمولا دمای داخل فر از دمای نهایی مطلوب تعیین شده پایین تر است. $(SV) > (PV_{nf})$, برای کنترل شرایط عملکرد معکوس است.

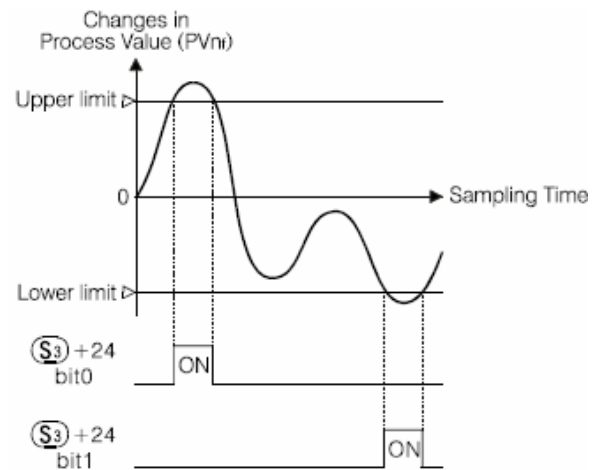
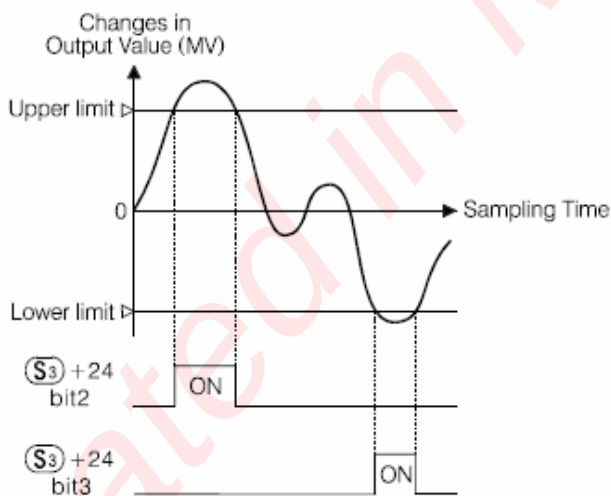
تعریف مقدار پردازش (PV_{nf}) تغییرات آلارم و مقدار خروجی (MV) تغییرات تابع آلارم

- اگر $b1$ در $S3+1$ فعال "ON" باشد, دستور PID مقدار پردازش (PV_{nf}) تغییرات آلارم را انجام می دهد. تنظیمات پارامترهای مقدار پردازش تغییرات آلارم در $S3+20$ و $S3+21$ ذخیره می شود سپس نتیجه را در بیت های $b0, b1$ رجیستر $S3+24$ قرار می دهد. محتوای $S3+21$ برای مقدار منفی استفاده می شود.

- اگر $b2$ در $S3+1$ فعال "ON" باشد, دستور PID مقدار خروجی (MV) تغییرات آلارم را بدست می آورد. تنظیمات پارامترهای مقدار خروجی تغییرات آلارم در $S3+22$ و $S3+23$ ذخیره می شود سپس نتیجه را در بیت های $b2, b3$ رجیستر $S3+24$ قرار می دهد. محتوای $S3+23$ برای مقدار منفی استفاده می شود.

- تعریف تغییرات در مقدار دستی: تغییر = (مقدار فعلی) - (مقدار قبلی)

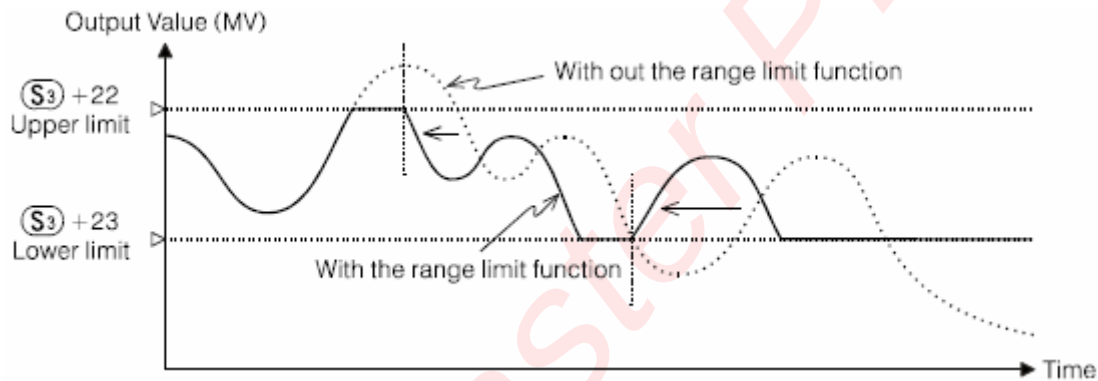
- دیاگرام مقدار تغییرات پردازش (PV_{nf}) : دیاگرام مقدار تغییرات خروجی (MV) :



PID Controller

توصیف مقدار پردازش (PVn) تغییرات آلام و مقدار خروجی (MV) تغییرات تابع آلام

- اگر پارامتر b5 در S3+1 فعال "ON" باشد، دستور PID محدوده رنج مجاز مقدار تغییرات تابع خروجی (MV) را انجام می دهد. تنظیمات پارامترهای محدوده تغییرات مقدار خروجی در S3+22, S3+23 ذخیره می شود.
- در نتیجه هر دو تابع آلام و محدودیت به طور مشترک رجیستر S3+22, S3+23 را ذخیره می کنند. در نتیجه تنها یکی از توابع می تواند انتخاب شود، در نتیجه پارامترهای b2, b5 نباید به طور همزمان فعال "ON" شوند.
- این تابع برای محدود کردن مقدار شیب افزایشی PID استفاده می شود.
- دیاگرام تغییرات مقدار خروجی (MV) تابع محدوده رنج :



اطلاعات خطا دستور PID

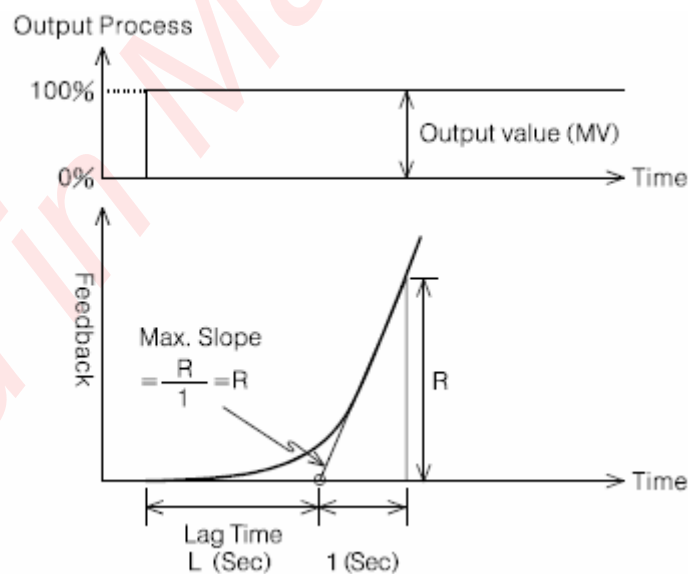
- اگر مقدار پارامتر تنظیمات درست نباشد یا در اجرای دستور PID خطا رخ دهد، "ON" = M9067 می شود. و کد خطا در رجیستر D9067 ذخیره می شود.

کد خطا	وقوع خطا	عکس العمل
6730	مقدار زمان نمونه برداری تنظیم شده (Ts) خارج از رنج ($Ts < 1$) است.	دستور PID عملکرد را متوقف می کند.
6732	مقدار فیلتر ورودی تنظیم شده (α) خارج از رنج ($\alpha > 0$ یا $\alpha < 0$) است.	
6733	مقدار ضریب ثابت تنظیم شده (Kp) خارج از رنج ($Kp < 1$) است.	
6734	مقدار انتگرال زمانی ثابت تنظیم شده (TI) خارج از رنج ($TI < 0$) باشد.	
6735	مقدار ثابت فیلتر مشتق تنظیم شده (KD) خارج از رنج ($Kd > 100$ یا $Kd < 0$) باشد.	
6736	مقدار مشتق زمانی ثابت تنظیم شده (TD) خارج از رنج ($TD < 0$) باشد.	دستور PID عملکرد را
6740	زمان نمونه برداری => زمان اسکن PLC	

6742	تغییرات مقدار پردازش فعلی خیلی زیاد است. ($\Delta PV > 32767$ یا $\Delta PV < -32768$)	ادامه می دهد.
6743	تغییرات مقدار خطای فعلی خیلی زیاد است. ($\Delta EV > 32767$ یا $\Delta EV < -32768$)	
6744	مقدار انتگرال پردازش محاسبه شده بیش از $32767 \sim -32768$ است .	
6745	مقدار ضریب ثابت (Kp) خیلی زیاد است, که باعث می شود مقدار ضریب محاسبه شده خارج از رنج است.	
6746	مقدار مشتق پردازش محاسبه شده بیش از $32767 \sim -32768$ است .	
6747	مقدار نتیجه محاسبه شده دستور PID خارج از رنج $32767 \sim -32768$ است .	

روش دادن پارامترها در دستور PID

- برای کنترل بهتر نتیجه دستور PID , باید پارامترهای صحیحی به دستور PID داده شود. که این لازمه پیدا کردن مقدار مناسب برای ضریب ثابت (Kp) , ثابت زمانی انتگرال (TI) و ثابت زمانی مشتق (TD) .
- برای گرفتن این سه پارامتر , روش های مختلفی وجود دارد, معمولا از روش حلقه پردازش/ فیدبک استفاده می شود.
- روش حلقه پردازش/فیدبک پارامترها را به صورت گام به گام با کنترل خروجی سیستم بین $100\% \sim 0\%$ می دهد. و سپس, با مشاهده ی اختلاف بین پردازش و فیدبک به وسیله خصوصیات دینامیکی آنها پارامترهای PID را می دهد.



PID Controller

با استفاده از منحنی پارامترهای PID محاسبه می شود.

روش کنترل	ضریب ثابت Kp (%)	ثابت انتگرال زمانی TI (× 100ms)	ثابت مشتق زمانی TD (× 10ms)
P	$(1/RL) \times$ مقدار خروجی (MV)	-	-
PI	$(0.9/RL) \times$ مقدار خروجی (MV)	33L	-
PID	$(1.2/RL) \times$ مقدار خروجی (MV)	20L	50L

تابع تنظیمات اتوماتیک:

- سری VB تابع تنظیمات اتوماتیک دارد که می تواند از بعضی از پارامترهای PID مربوط به کاربر (مثل: جهت عملکرد S3+1, زمان نمونه برداری Ts, ثابت فیلتر ورودی (α) , ثابت فیلتر مشتق KD و مقدار نهایی مطلوب S1) استفاده کند سپس از طریق دستور PID تابع تنظیمات اتوماتیک اجرا می شود, و سیستم سه پارامتر مهم PID را می گیرد.
 - تابع تنظیمات اتوماتیک می تواند به کاربر کمک کند تا سه پارامتر مهم را از PID بگیرد و اجرای دستور PID را ساده کند.
 - مراحل اجرای تابع تنظیمات اتوماتیک:
- (۱) وارد کردن جهت عملکرد S3+1, زمان نمونه برداری Ts, ثابت فیلتر ورودی (α) , ثابت فیلتر مشتق KD و مقدار نهایی S1.
 - (۲) وارد کردن پارامترهای S3+14, S3+15.

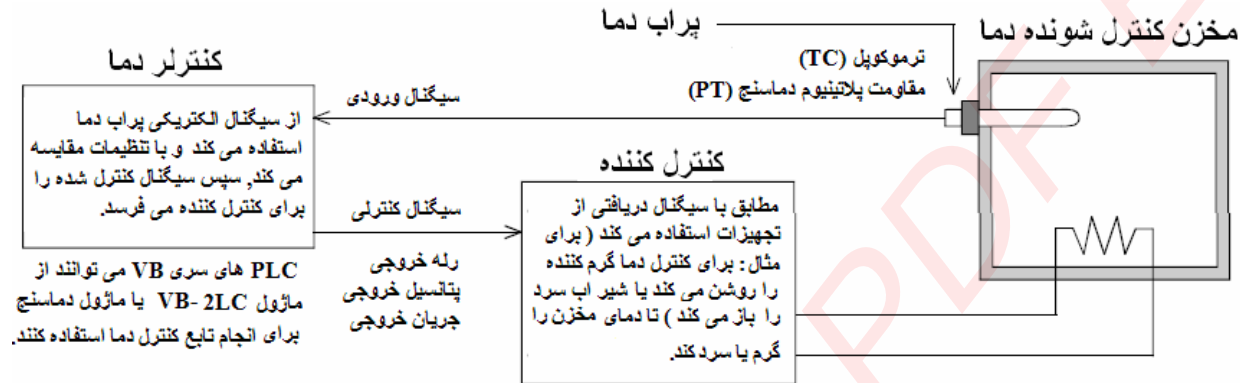
پارامترها	نام پارامترها/ تابع	شرح
S3+14	ماکزیمم مقدار خروجی	مقدار خروجی زمانیکه ۱۰٪ خروجی اجرا شده باشد.
S3+15	مینیمم مقدار خروجی	مقدار خروجی زمانیکه ۰٪ خروجی اجرا شده باشد.

(۳) در S3+1 پارامتر "b4=ON" باشد, سپس تنظیمات اتوماتیک انجام می شود.

(۴) زمانیکه تنظیمات اتوماتیک انجام شد, به طور اتوماتیک در S3+1 پارامتر "b4=OFF" می شود.

روش کلی برای کنترل دما

معمولا در کنترل دما از دستور PID در سیستم های کنترلی PLC استفاده می شود.



- PLC های سری VB ماژول های دماسنج مختلفی را پوشش می دهند:

VB-8T : ۸ نقطه یا ماژول دماسنج ورودی ترموکوپل نوع J یا K

VB-4T : 4 نقطه یا ماژول دماسنج ورودی ترموکوپل نوع J یا K

VB-4PT : ماژول دماسنج ورودی ۴ نقطه ۳ سیم PT-100/3850 ppm/C

VB-2PT : ماژول دماسنج ورودی 2 نقطه ۳ سیم PT-100/3850 ppm/C

- توصیف مختصری از کنترل دما

برای تنظیم مقدار نهایی کنترل کننده دما و اجرای آن، نباید دما به طور فوری و سریع به مقدار نهایی (هدف) تغییر کند.

به طور کلی، تغییرات سریع پاسخ، ممکن است باعث افزایش دما یا کنترل دمای موجی شود. برای کاهش این مشکل باید تغییرات دما کند باشد.

بعضی از روشهای کنترلی مانند نمودار شماره (۱)، که مایلند دما هر چه سریع تر به مقدار نهایی برسد. تحت این شرایط، دمای شیئی ممکن است بیش از مقدار نهایی شود، بنابراین تنها در مواردی قابل استفاده است که اضافه دما مشکلی برای شیئی ایجاد نمی کند.

بعضی از روشهای کنترلی مانند شکل نمودار (۲)، برای کنترل دما به صورت نرم به زمان بیشتری احتیاج دارند. که این روش از افزایش بیش از حد دما جلوگیری می کند. بنابراین در مدت زمان بیشتری دما ثابت می شود.

روش کنترلی نمودار شماره (۳)، یک روش کنترلی ایده ال است.

PID Controller

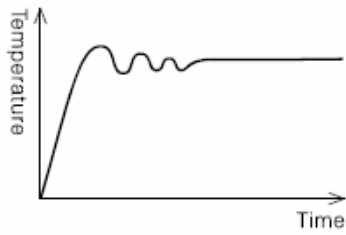


Chart (1), the Overshooting and Waving Response

نمودار شماره (۱)

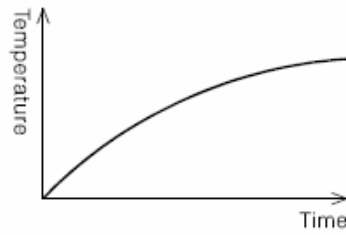


Chart (2), the Inert Response

نمودار شماره (۲)

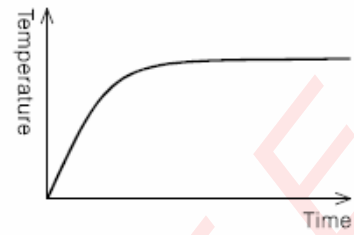


Chart (3), the Ideal Response

نمودار شماره (۳)

• توصیف مختصری از کنترل دما

برای رسیدن به کنترل دمای ایده ال ، زمانیکه سنسور دما و پارامترهای کنترلی انتخاب می شود، باید خصوصیات شیئی کنترلی کاملا شناخته شده باشد.

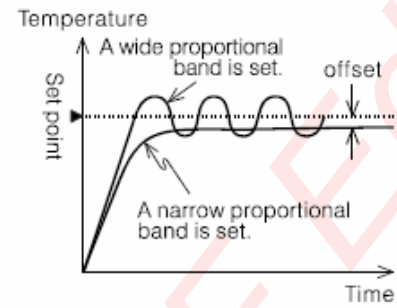
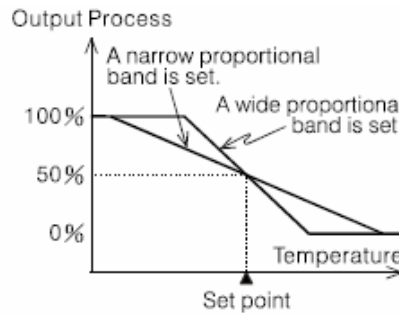
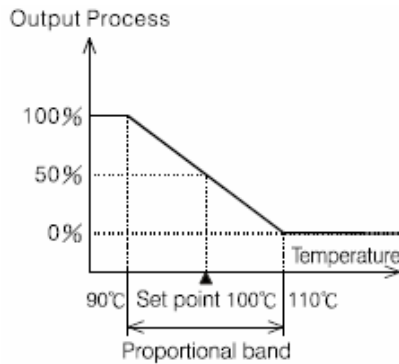
- (۱) ظرفیت دمایی: میزان سختی تغییرات دما به اندازه شیئی بستگی دارد.
- (۲) خصوصیات آماری دما: این نشان دهنده ظرفیت دما است که به ظرفیت خروجی گرم کننده بستگی دارد.
- (۳) خصوصیات دینامیکی راه اندازی: در شروع گرم کردن، خصوصیات تغییرات دما به شدت به گرم کننده و مخزن آن بستگی دارد.
- (۴) اختلالات خارجی: ممکن است بعضی موارد خارجی در تغییرات دما مداخله کند. برای مثال، یکی از درهای محوطه دما ثابت باز شود.

• توصیف پارامترهای PID

(۱) P (ضریب کنترلی)

کنترل در این روش با ایجاد ضریبی از ورودی در خروجی صورت می گیرد. در یک عملکرد نرمال ، کنترل ۱۰۰٪ خروجی زمانی حاصل می شود که مقدار پردازش کمتر از ضرایب باشد. خروجی کنترلی در صورتیکه مقدار پردازش مطابق با ضرایب باشد، کاهش می یابد. و کنترل ۵۰٪ خروجی در صورتی حاصل می شود که مقدار نهایی و مقدار پردازش یکسان باشند.

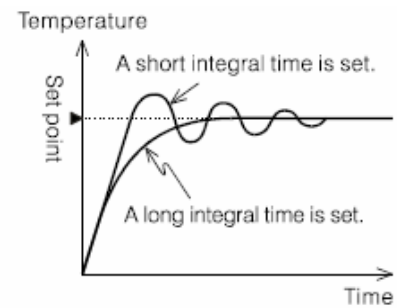
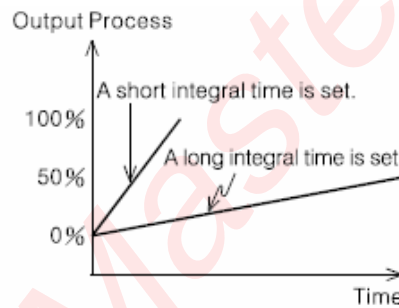
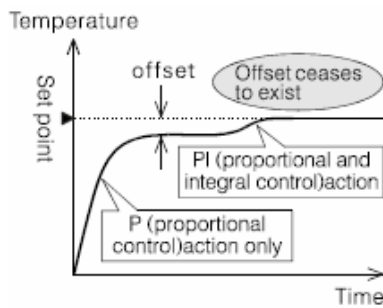
PID Controller



۲) I (انتگرال کنترلی)

در این روش کنترلی خروجی انتگرال ثابت زمانی ورودی است.

کنترل P یک آفست ایجاد می کند. بنابراین، اگر از کنترل با ضریب ثابت و انتگرال همزمان استفاده شود، آفست به مرور زمان کاهش می یابد تا در نهایت دمای کنترلی با مقدار نهایی برابر شوند و آفست خارج می شود.



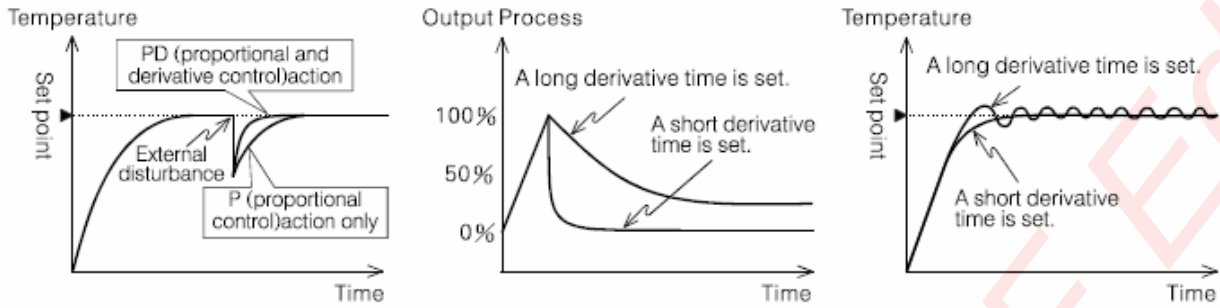
۳) D (مشتق کنترلی)

در این روش کنترلی خروجی مشتق ثابت زمانی ورودی است.

در این روش جابجایی ناگهانی سطح خروجی دما و تغییرات سریع در دمای واقعی صورت می گیرد. روش کنترلی ضریب ثابت و انتگرال تغییرات دما را به کندی انجام می دهد به همین دلیل از روش کنترلی مشتق استفاده می شود. روش کنترلی مشتق با اضافه کردن خروجی کنترلی به شیب تغییرات دما کنترل را انجام می دهد.

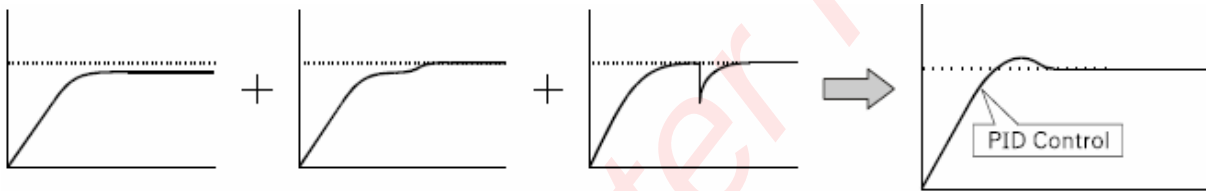
تعداد زیادی خروجی کنترلی برای کاهش اختلالات خروجی در نظر گرفته می شود تا دما را به سرعت تحت کنترل قرار دهد.

PID Controller



PID کنترل (۴)

کنترل PID تلفیقی از P (ضریب ثابت)، I (انتگرال) و D (مشتق) را برای کنترل در نظر می گیرد، کنترل نرم دما با کنترل ضریب ثابت انجام می شود و تنظیم اتوماتیک آفست با کنترل انتگرالی و پاسخ سریع به اختلالات خارجی با کنترل مشتق انجام می شود.

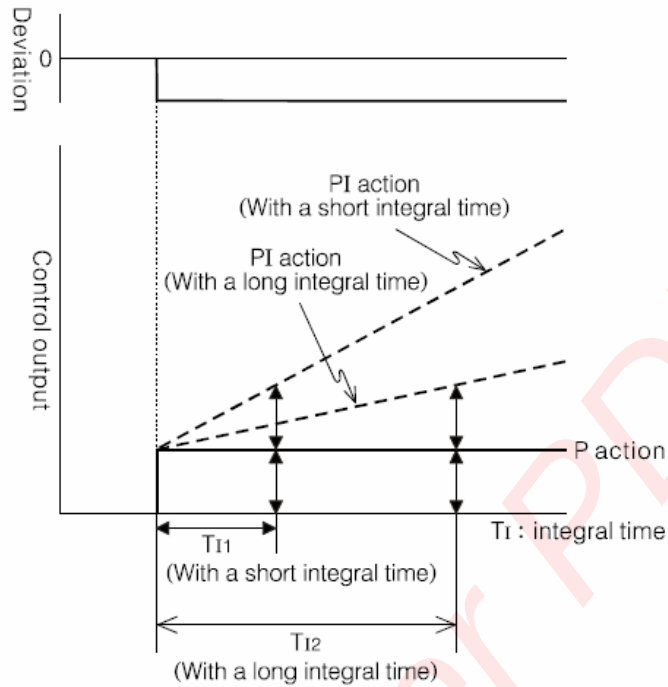


- سیکل کنترلی و روش کنترل نسبت زمانی

زمانیکه کنترل دما با رله یا SSR خروجی را کنترل می کند، به طور متناوب در زمان های خاصی سیکل زمانی "ON" یا "OFF" می شود. به این تنظیم سیکل، سیکل کنترلی گفته می شود و به این روش کنترل روش کنترل نسبت زمانی گویند. یک سیستم PLC دائماً از این روش برای کنترل دما استفاده می کند.

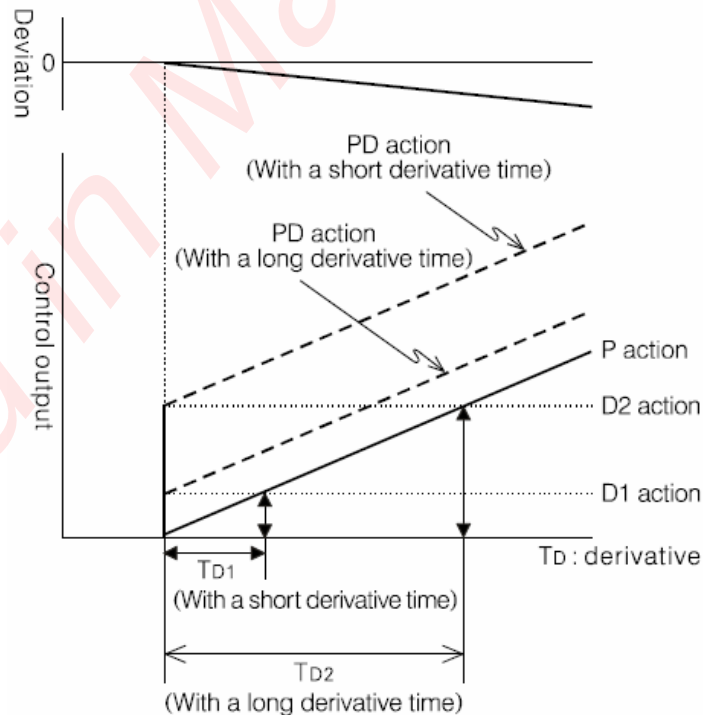
- تعریف انتگرال زمانی

انتگرال زمانی، مدت زمان انحراف پله ای برای کنترل انتگرال است. (در گراف زیر انحراف نشان داده شده است) این انحراف برای کنترل خروجی در روش کنترل نسبت زمانی است. اگرچه انتگرال زمانی کوتاه تر مناسب تر است ولی اگر انتگرال زمانی خیلی کوتاه باشد باعث می شود کنترل و تصحیح خیلی سریع اتفاق بیافتد، بنابراین ممکن است باعث موجی شدن دما شود.



• تعریف مشتق زمانی

مشتق زمانی، مدت زمان انحراف شیبی برای کنترل مشتق است. (در گراف زیر انحراف نشان داده شده است) این انحراف برای کنترل خروجی در روش کنترل نسبت زمانی است. مشتق زمانی طولانی عملکرد کنترلی مناسب تری دارد.



PID Controller

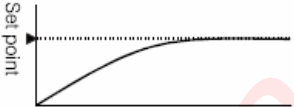

- تنظیمات اتوماتیک

همه کنترل کننده های دما/ پردازش PID برای کنترل به تنظیم پارامترهای D,I,P و سایر پارامترها نیازمندند. روش های کنترلی متفاوتی وجود دارد اما روش های تنظیمات اتوماتیک امکان دادن ضرایب مناسب PID به موارد مختلف به طور اتوماتیک را ایجاد می کند.


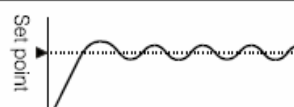
- تنظیم پارامترهای PID

زمانیکه ثابت های PID به طور اتوماتیک و نرمال تنظیم می شود، بیشتر از تنظیمات دستی درست و مناسب است. معمولا تنظیمات اتوماتیک مشکلی ایجاد نمی کند و برای تنظیم پارامترها این روش پیشنهاد می شود. به جزدر مواردیکه به ثابت های دقیق تری نیازباشد.

پاسخ به تغییرات ثابت ها

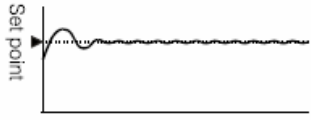
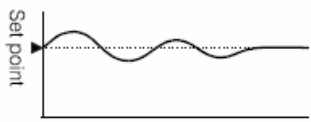
پهن		برای جلوگیری از جهش اضافه باید زمان شروع را طولانی تر کرد.
باریک		در زمان کوتاه مقدار پردازش به مقدار نهایی می رسد و دما نیز ثابت می شود ولی تا رسیدن به دمای ثابت جهش اضافه و موجی شدن به وجود می آید.

پاسخ به تغییرات انتگرال زمانی

پهن		برای کاهش موجی شدن، جهش اضافه باید زمان شروع را طولانی تر کرد و تنظیمات زمانی را انجام داد.
باریک		در زمان کوتاه دما به مقدار نهایی می رسد و دما نیز ثابت می شود ولی جهش اضافه و موجی شدن به وجود می آید.

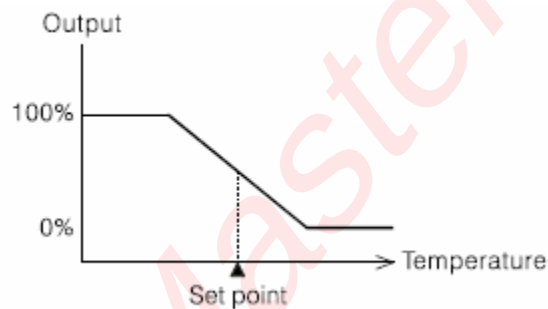
PID Controller

پاسخ به تغییرات مشتق زمانی

پهن		در مدت زمان کمتری با میزان جهش اضافه کمتری مقدار پردازش به مقدار نهایی می رسد و مقدار پردازش حالت موجی کمی دارد.
باریک		در مدت زمان بیشتری با میزان جهش زیادی مقدار پردازش به مقدار نهایی می رسد.

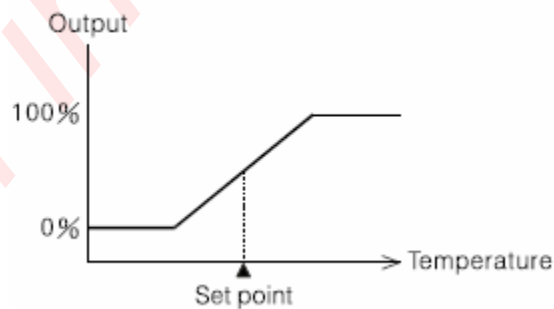
- توصیف انتگرال زمانی

این روش برای افزایش کنترل بر خروجی عملکرد در زمانی است که دمای شیئی بیش از مقدار نهایی است.



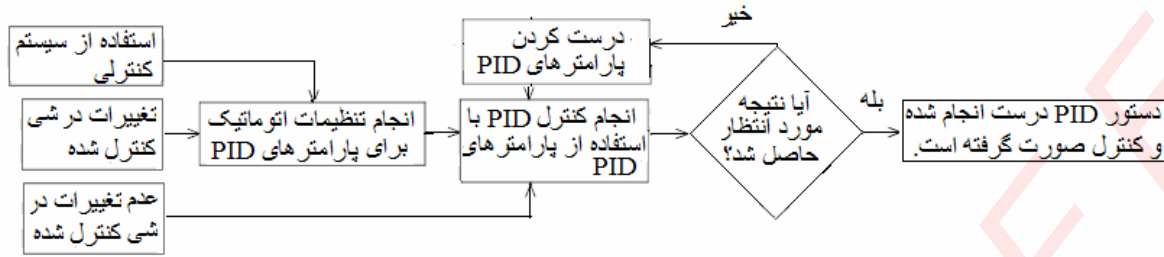
- توصیف مشتق زمانی

این روش برای افزایش کنترل بر خروجی عملکرد در زمانی است که دمای شیئی کمتر از مقدار نهایی است.

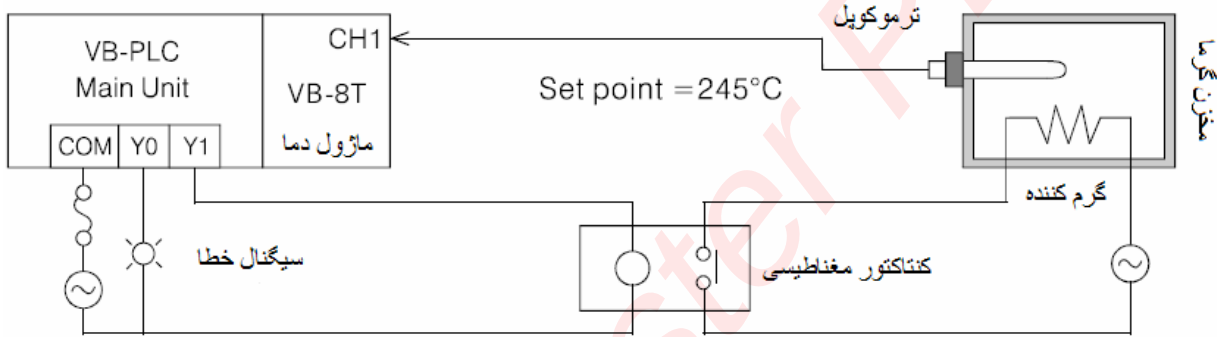


مثالی از کنترل PID دما

- برای طراحی یک برنامه کنترل PID دما، روش زیر با استفاده از دستور PID پیشنهاد می شود.



- ساختار سیستم کنترول دما



- مثال برنامه

زمانیکه $X0 = \text{ON}$ باشد، تابع تنظیمات اتوماتیک اجرا می شود، و سپس شروع به اجرای دستور کنترول PID می کند؛ در غیر اینصورت، زمانیکه $X0 = \text{OFF}$ می شود، تابع PID مستقیماً اجرا می شود. این برنامه مدت زمان ON/OFF بودن گرم کننده را در بازه های زمانی 5 ثانیه ای کنترول می کند. زمانیکه این برنامه برای اولین بار شروع به کار می کند، باید $X0 = \text{ON}$ شود، تا پارامترهای تنظیمات اتوماتیک PID تنظیم شود. در غیر اینصورت در کنترول PID خطا رخ می دهد، زیرا پارامترهای مربوطه آماده نیست.

