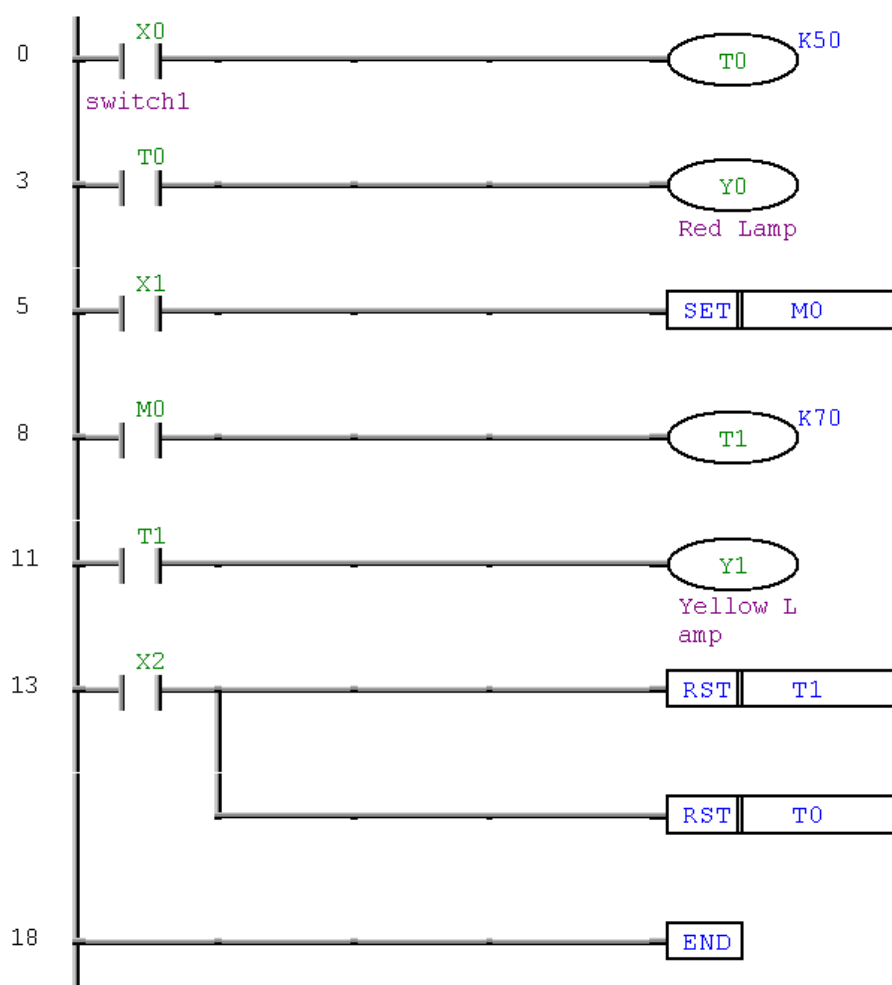


مثالها

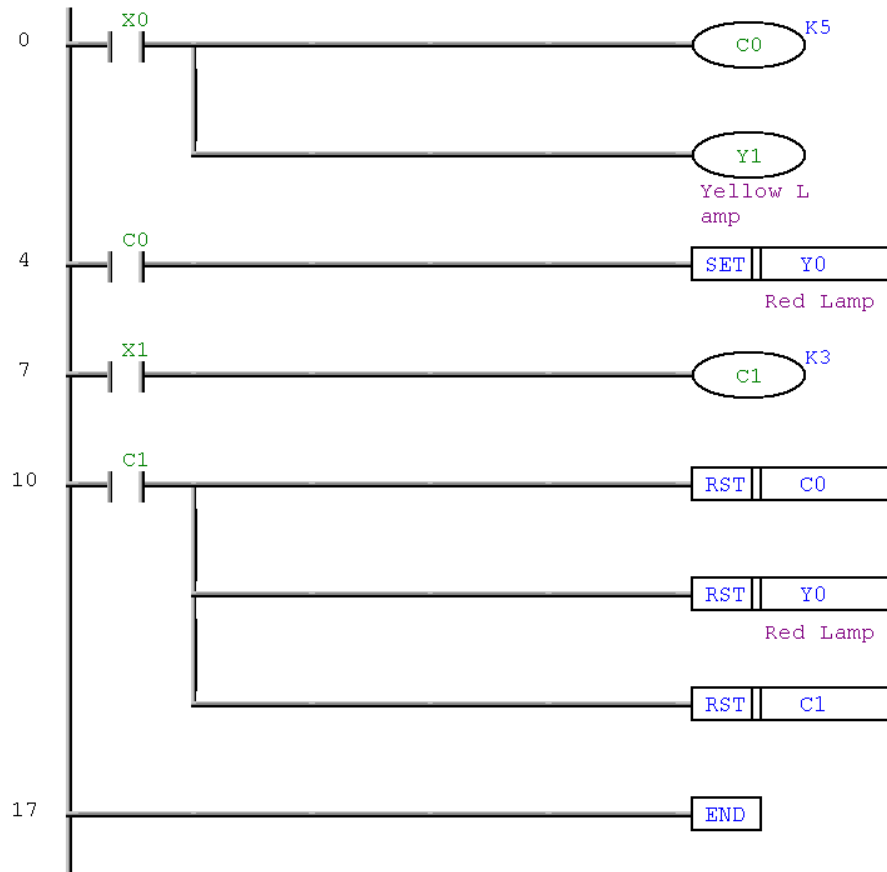
مثال ۱: زمان سنج (تایمر)

با فشار دادن کلید X0 پس از ۵ ثانیه چراغ قرمز رنگ روشن گردد و با تحریک کلید X1 پس از ۷ ثانیه چراغ زرد رنگ روشن گردد و تحریک کلید X2 همه چراغها خاموش گردد و برنامه قابلیت تکرارپذیری را داشته باشد.



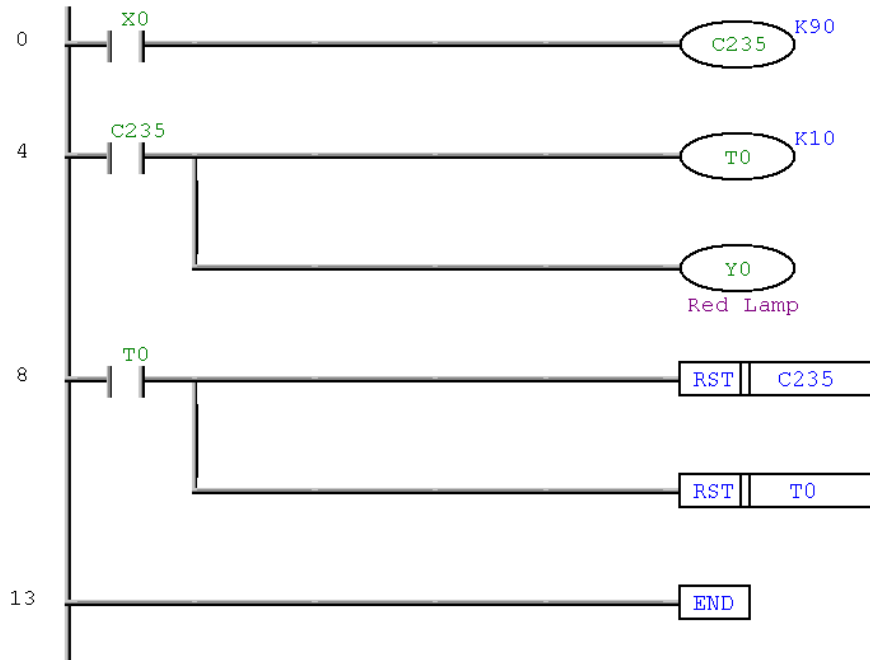
مثال ۲: شمارنده

با هر بار فشار دادن کلید X1 چراغ زرد رنگ روشن گردد و پس از ۵ بار انجام این عمل چراغ قرمز رنگ روشن شود و با ۳ بار تحریک کلید X1 همه چراغها خاموش گردند و برنامه از نو مورد استفاده قرار گیرد.



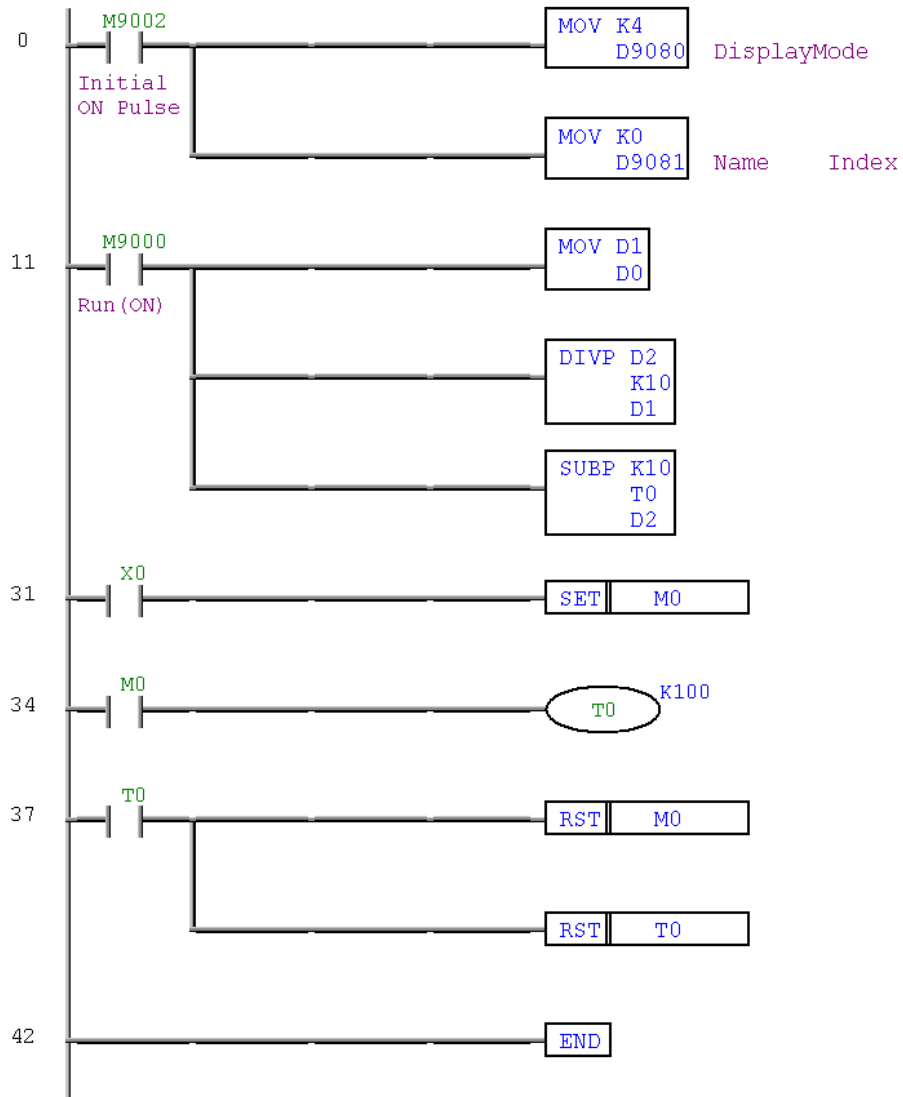
مثال ۳: شمارنده و رمزنگار چرخشی (اینکودر)

پس از مطالعه دستورالعمل استفاده از اینکودر و تشخیص دقت آن (در این مثال ۹۰ پالس بر دور تعیین شده است) برنامه‌ای بنویسید که پس از یک دور چرخش اینکودر چراغ قرمز برای ۱ ثانیه روشن گردد و دوباره مدار از نو امکان استفاده را نیز داشته باشد.



مثال ۴: نمایش زمان بر روی شمارنده

برنامه‌ای بنویسید و اجرا نمایید که پس از فشردن کلید X0 شماره فعال گردد و اعداد ۱۰ تا ۰ را با اختلاف ۱ ثانیه بر روی نمایشگر plc های Vigor نمایش دهد.



آزمایش‌ها

آزمایش ۱: حرکت پیستون رفت و برگشتی جک پیستون

مطلوب است طراحی، برنامه نویسی و اجرای سیستمی که پس از روشن شدن PLC شاهد حرکت پیوسته رفت و برگشتی جک پیستون باشیم.

مقدمه

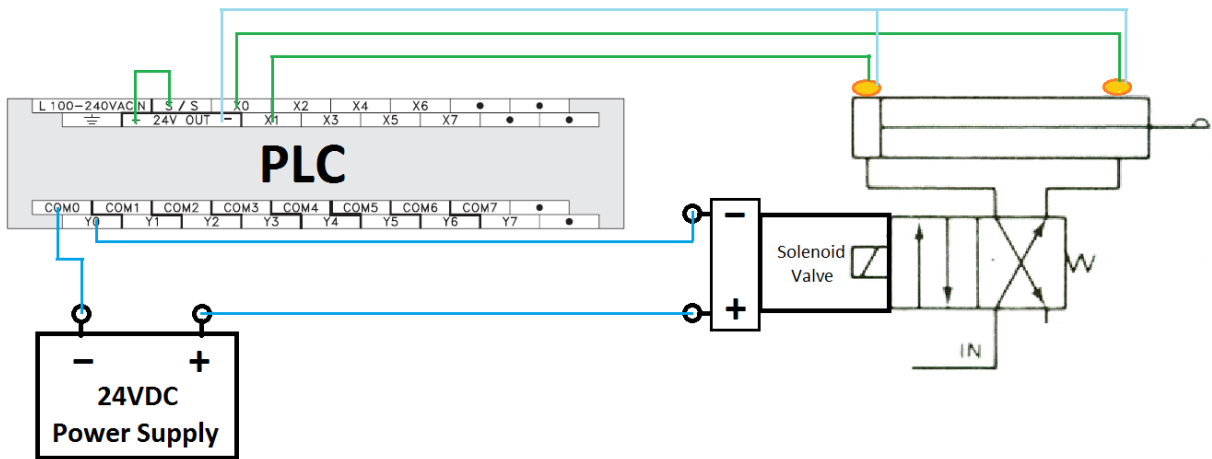
یک جک از یک میله پیستون داخل محفظه‌ای استوانه‌ای شکل که دارای دو انشعاب هوا در بالا و پایین است تشکیل شده است. این نوع جک‌ها هسته‌ای مغناطیسی دارند که زمانی که پیستون در بالا قرار دارد سنسور مجاورتی شماره ۱ و هنگامی که پیستون در پایین قرار دارد سنسور شماره ۲ را تحریک می‌کند. این سنسورها در حقیقت ۲ عدد کلید (سوئیچ) هستند که به مغناطیس حساس هستند.

برای به حرکت در آوردن جک هوای کمپرسور را اگر از انشعاب ۱ وارد آن کنیم جک به سمت پایین حرکت می‌کند و اگر از انشعاب ۲ وارد آن کنیم جک به سمت بالا حرکت می‌کند برای انجام این کار از یک شیر تحریک برقی ۵ به ۲ (شیر سلونوئیدی 5/2) استفاده می‌کنیم.

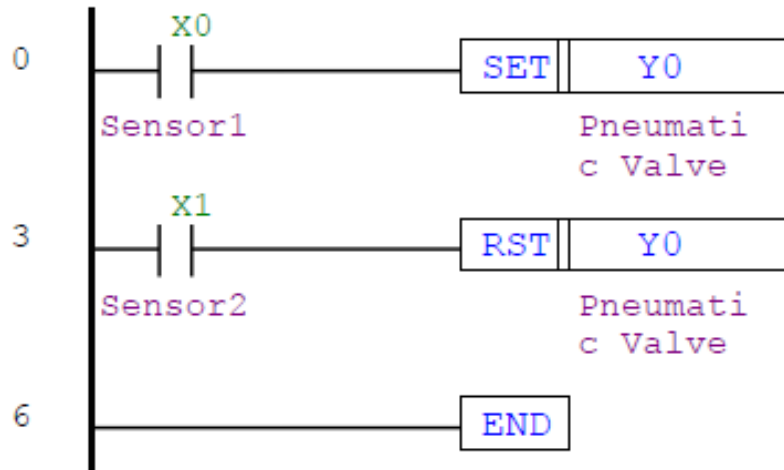
جدول اتصالات

X0	اتصال به پایه مثبت سنسور مجاورتی ۱
X1	اتصال به پایه مثبت سنسور مجاورتی ۲
COM0	اتصال به ۲۴ ولت مثبت
Y0	اتصال به پایه مثبت عملگر شیر
S/S	اتصال به ۲۴ ولت مثبت
-24V	اتصال به پایه منفی سنسورهای مجاورتی و عملگر پیستون
L	اتصال به برق شهر
N	اتصال به نول برق شهر

شماتیک اتصالات



برنامه به زبان LAD



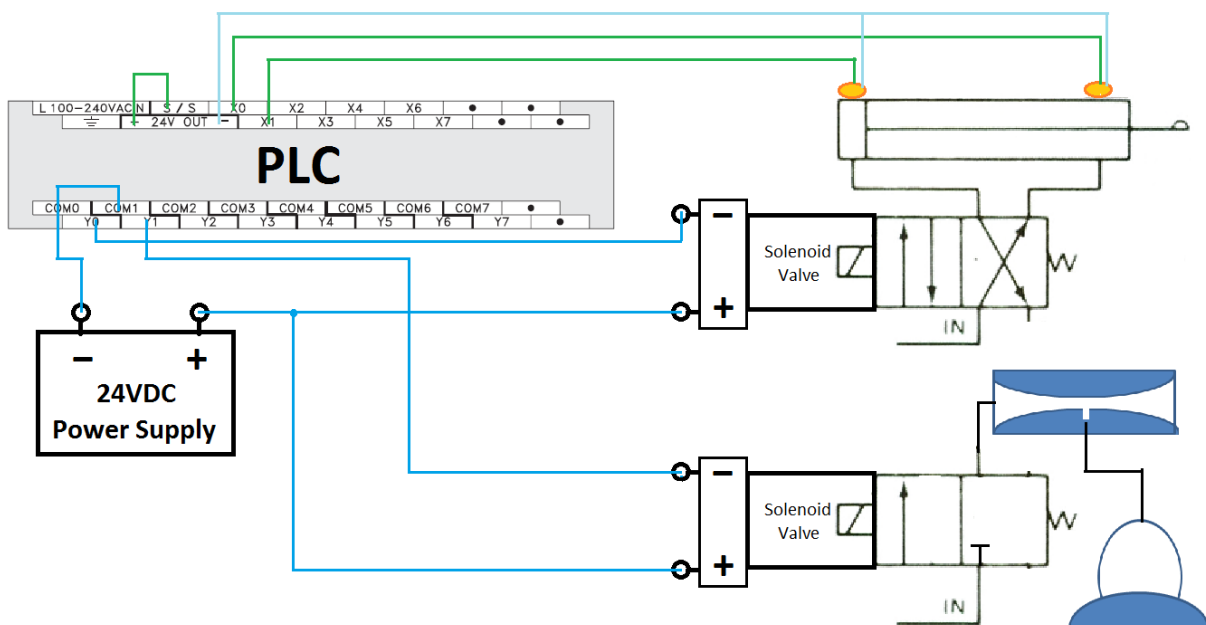
آزمایش ۲: چند مرتبه حرکت پیستون بدون محور و استفاده از مکانیزم خلاء

مطلوب است طراحی، برنامه‌نویسی و اجرای سخت‌افزار سیستمی که پس از روشن شدن PLC شاهد ۵ بار حرکت به راست و رفت و برگشتی جک پیستون بدون محور و متوقف شدن آن و ۹ ثانیه فعال بودن مکانیزم خلاء و پس از آن دوباره ۷ مرتبه جک پیستون بدون محور حرکت به چپ کند و مکانیزم متوقف گردد و خلاء ۶ ثانیه فعال گردد.

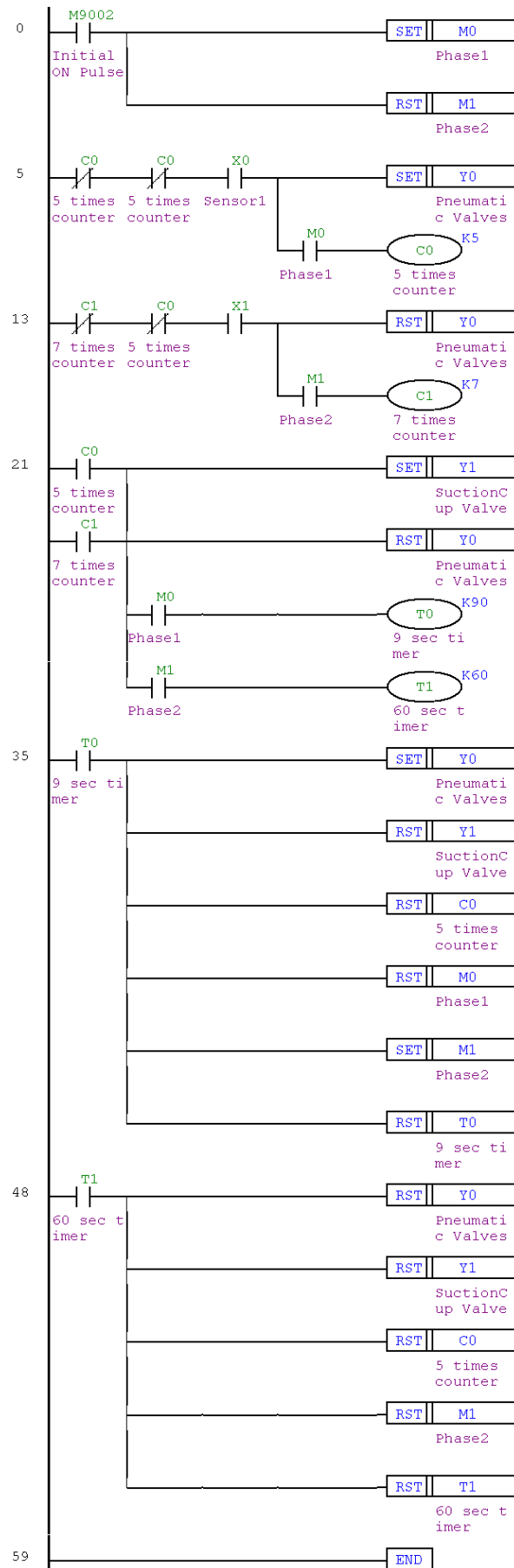
جدول اتصالات

X0	اتصال به پایه مثبت سنسور مجاورتی ۱
X1	اتصال به پایه مثبت سنسور مجاورتی ۲
COM0	اتصال به ۲۴ ولت مثبت
COM1	اتصال به ۲۴ ولت مثبت
Y0	اتصال به پایه مثبت عملگر شیر 5/2
Y1	اتصال به پایه مثبت عملگر شیر فنجان مکنده
S/S	اتصال به ۲۴ ولت مثبت
-24V	اتصال به پایه منفی سنسورهای مجاورتی و شیرها
L	اتصال به برق شهر
N	اتصال به نول برق شهر

شماتیک اتصالات



برنامه به زبان LAD



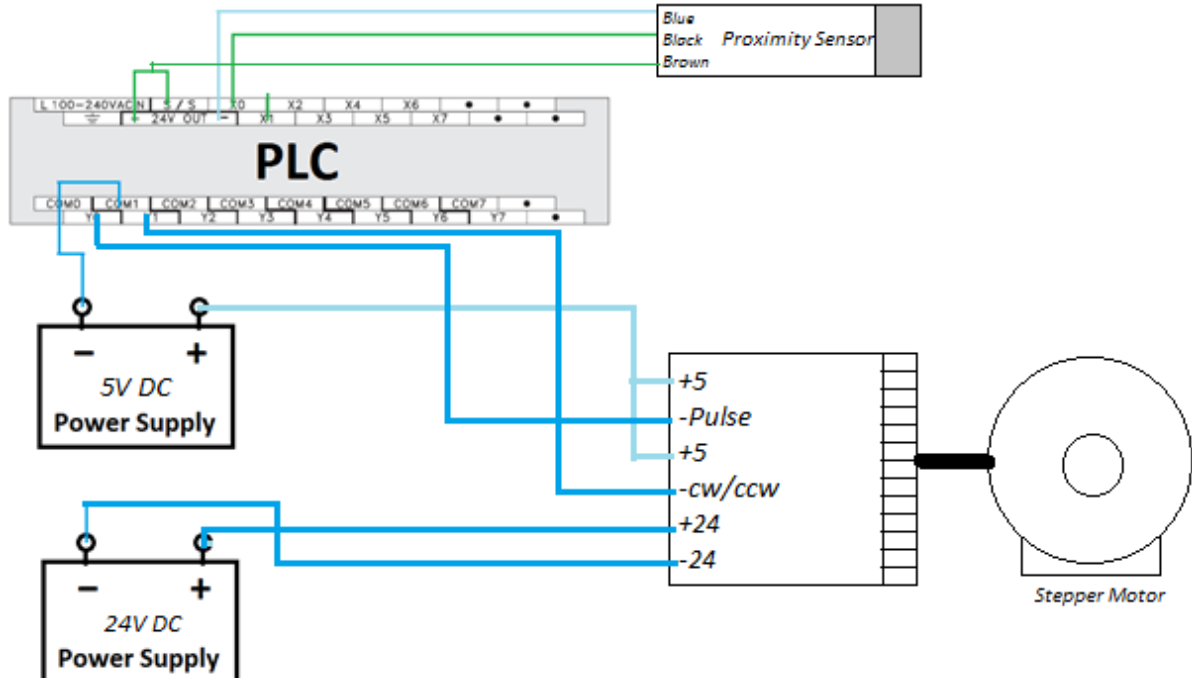
آزمایش ۳: راه‌اندازی موتور پله‌ای در جهت‌های مختلف

مطلوب است طراحی، برنامه‌نویسی و اجرای سخت‌افزار سیستمی که زمانی که سنسور مجاورتی تحریک شود موتور پله‌ای با فرکانس ۵۰ هرتز و ۲۰ دور راست‌گرد بچرخد و اگر سوئیچ ۱ تحریک گردد موتور پله‌ای با فرکانس ۱۰۰ هرتز و ۴۰ دور بچرخد. در هر کدام از افعال در صورتی که سوئیچ ۲ تحریک گردد، سیستم از ادامه حرکت بازایستد.

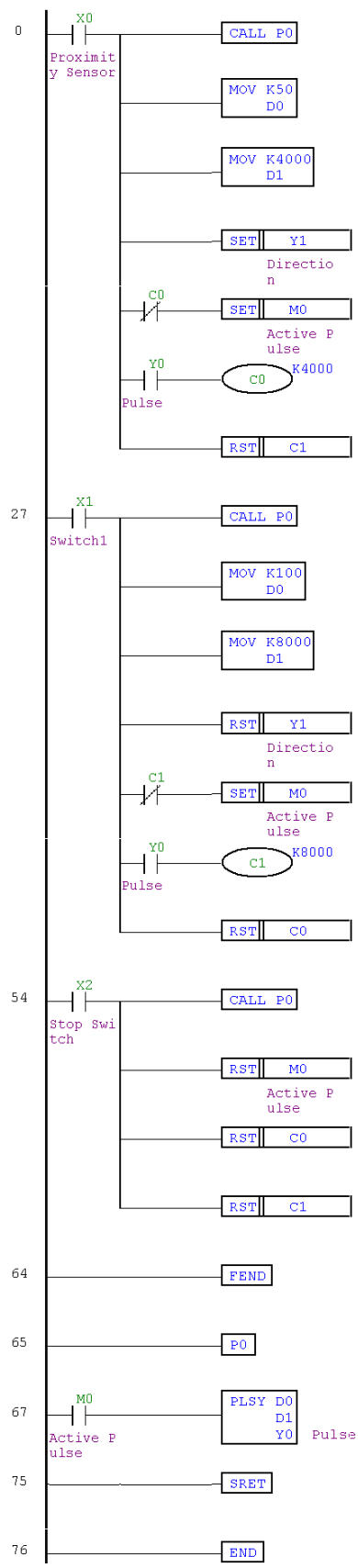
جدول اتصالات

X0	اتصال به پایه مثبت سنسور مجاورتی ۱ (سیم مشکی رنگ)
COM0	اتصال به ۵ ولت مثبت پالس درایور
COM1	اتصال به ۵ ولت مثبت جهت دوران درایور
Y0	اتصال به پایه پالس درایور موتور پله‌ای
Y1	اتصال به پایه جهت دوران موتور پله‌ای
S/S	اتصال به ۲۴ ولت مثبت و سیم قهوه‌ای رنگ سنسور
-24V	اتصال به پایه منفی سنسورهای مجاورتی (سیم آبی‌رنگ) و شیرها
L	اتصال به برق شهر
N	اتصال به نول برق شهر

شماتیک اتصالات



برنامه به زبان LAD

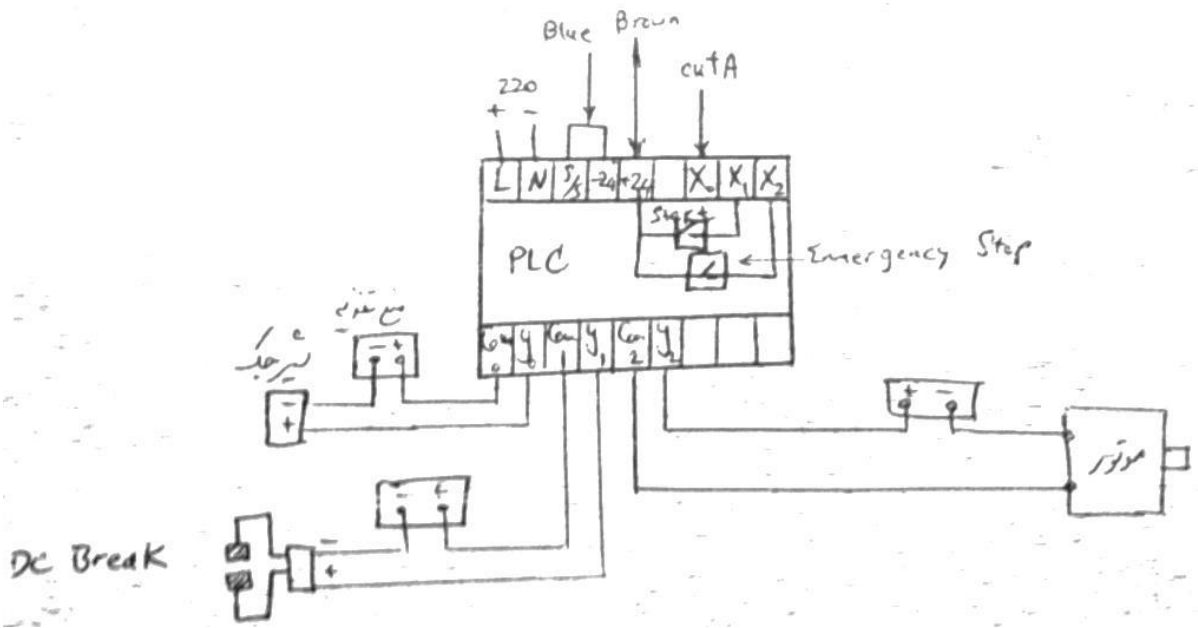


آزمایش ۴: انتقال جعبه از روی نوار نقاله با پیستون

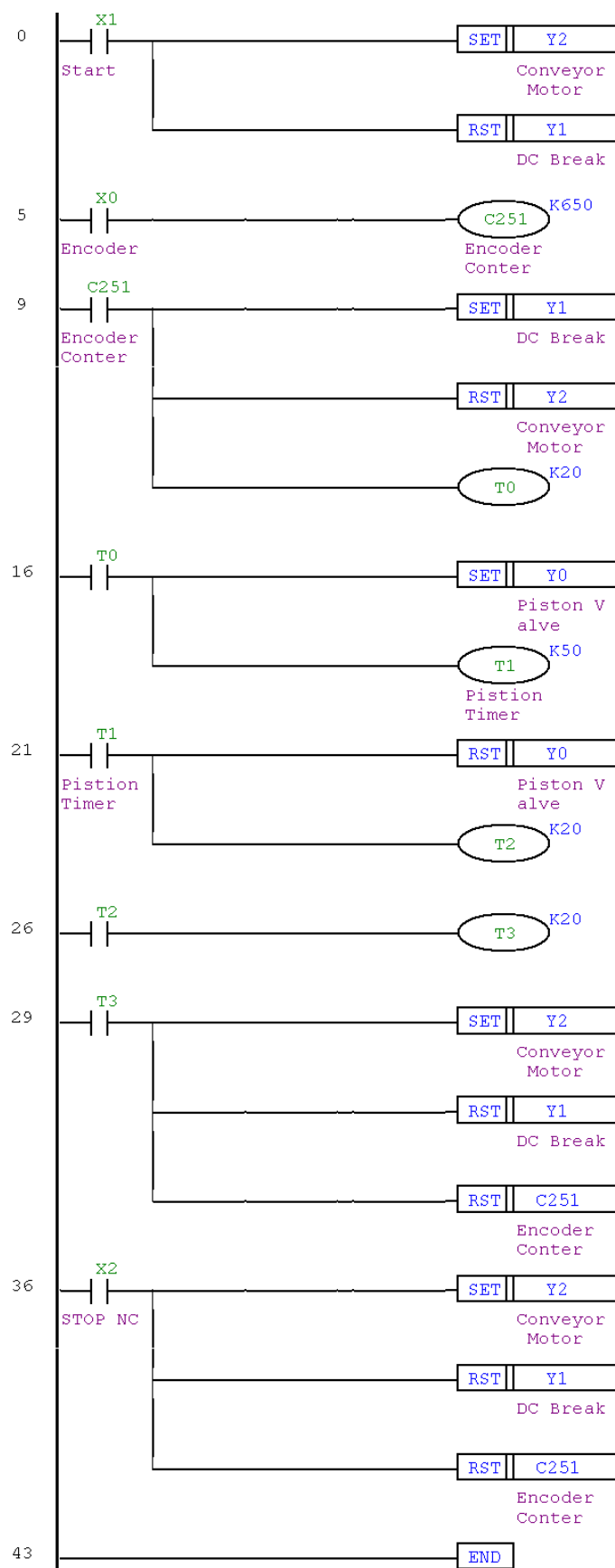
مطلوب است طراحی، برنامه نویسی و اجرای سخت افزار سیستمی که نوار نقاله را زمانی که جعبه‌هایی به طول ۶۵۰ میلی‌متر به انتهای آن هدایت شده‌اند را در طی ۲ ثانیه با استفاده از ترمز متوقف کند و پیستون طی ۵ ثانیه جعبه را از روی نوار نقاله خارج کند و طی ۲ ثانیه بسته شود و ۲ ثانیه پس از آن ترمز غیرفعال گردد و موتور الکتریکی از نو به کار خود ادامه دهد.

جدول اتصالات

X0	اتصال به پایه مثبت سنسور مجاورتی ۱ (سیم مشکی رنگ)
X1	اتصال به یکی از پایه‌های کلید Start (NO)
X2	اتصال به یکی از پایه‌های کلید Stop (NC)
COM0	اتصال به ۲۴ ولت مثبت منبع مناسب شیر پنوماتیکی جک
COM1	اتصال به ۲۴ ولت مثبت منبع مناسب ترمز
COM2	اتصال به ۲۲۰ ولت منبع مناسب موتور الکتریکی
Y0	اتصال به پایه مثبت شیر پنوماتیکی جک
Y1	اتصال به پایه مثبت ترمز
Y2	اتصال به پایه دیگر موتور الکتریکی
S/S	اتصال به ۲۴ ولت مثبت و سیم قهوه‌ای رنگ سنسور
-24V	اتصال به پایه منفی سنسورهای مجاورتی (سیم آبی رنگ) و شیرها
L	اتصال به برق شهر
N	اتصال به نول برق شهر



برنامه به زبان LAD



تمرینات

این تمرینات با هدف ایجاد تحقیق و بررسی برنامه‌های آزمایش‌ها و بالا بردن سطح توانایی برنامه‌نویسی نردبانی برای PLC است لذا سعی کنید این برنامه‌ها را به‌درستی و با دقت اجرا کنید.

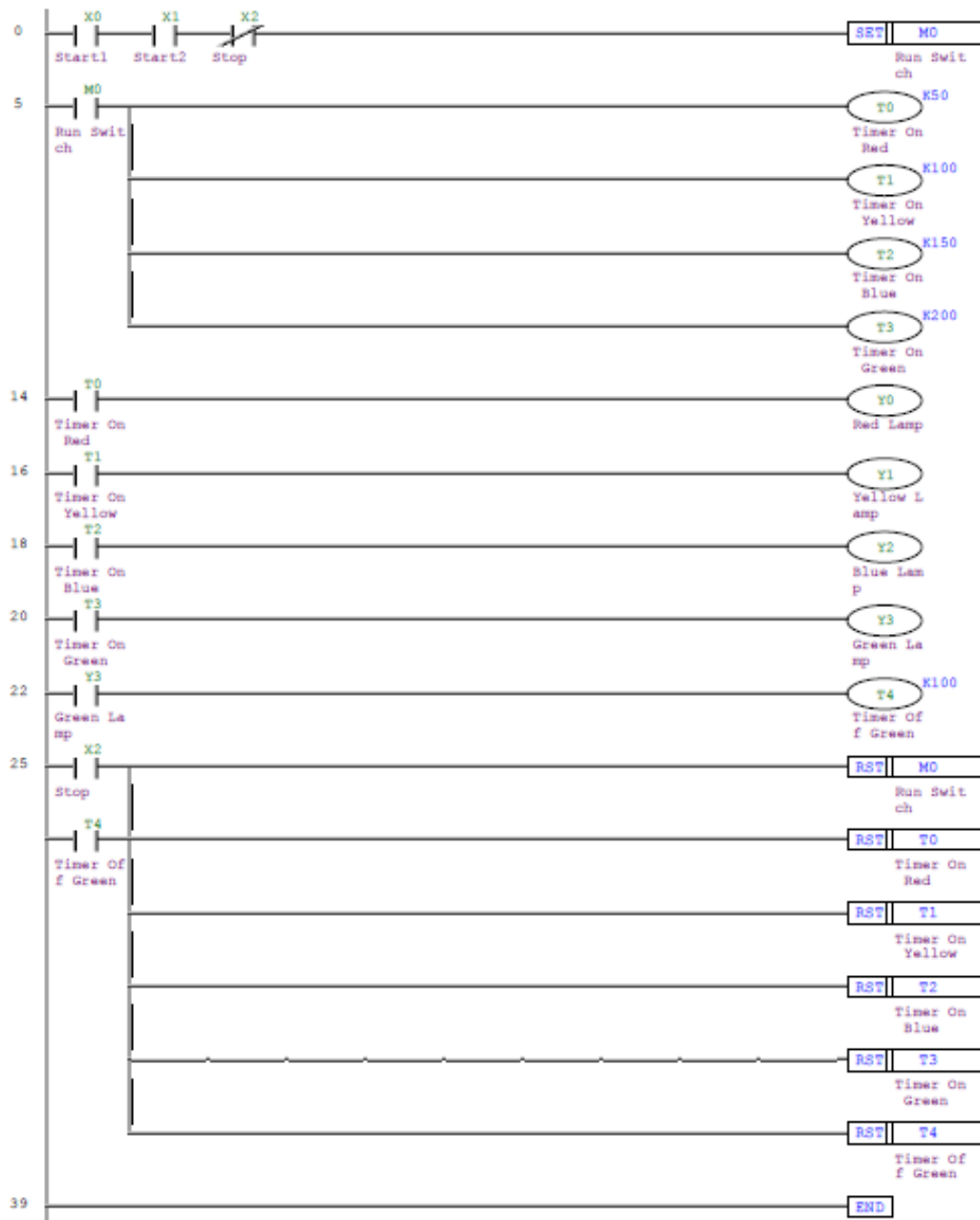
تمرین ۱: روشن کردن ترتیبی لامپ‌ها

سیستمی را طراحی و اجرا نمائید که با تحریک همزمان کلیدهای X0 و X1 چراغ‌های قرمز، زرد، آبی و سبز به ترتیب و با فاصله زمانی ۵ ثانیه روشن گردد و پس از اینکه چراغ سبز ۱۰ ثانیه روشن بود همه چراغ‌ها خاموش گردند و در هر زمانی که کلید X2 تحریک گردید روند برنامه متوقف گردد و چراغ‌ها به حالت عادی برگردد.

اتصالات

Number	Nickname	Comment	Wire Info
X0	Start1		
X1	Start2		
X2	Stop		
Number	Nickname	Comment	Wire Info
Y0	Red Lamp		
Y1	Yellow Lamp		
Y2	Blue Lamp		
Y3	Green Lamp		
Number	Nickname	Comment	
M0	Run Switch		
Number	Nickname	Comment	32-bit
T0	Timer On Red		
T1	Timer On Yellow		
T2	Timer On Blue		
T3	Timer On Green		
T4	Timer Off Green		

برنامه به زبان LAD



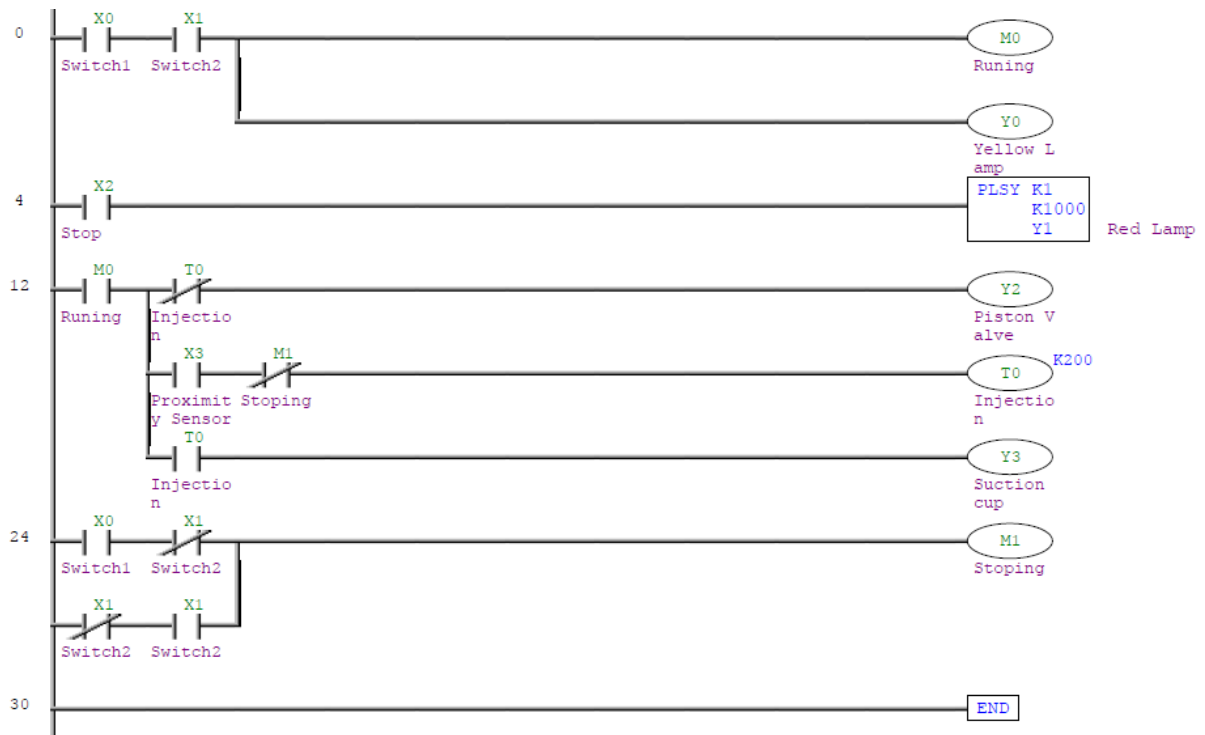
تمرین ۲: دستگاه قالب تزریق

سیستمی را طراحی و اجرا نمائید که در صورتی که کارگر با هر دو دست بر روی کلیدهای ۱ و ۲ فشار داد پیستون قالب تزریق را بسته و شروع به تزریق مذاب کند و پس از ۲۰ ثانیه باز گردد و قطعه توسط جام خلا گرفته شود و در صورتی که کارگر یکی از کلیدها را رها کرد سیستم متوقف گردد و یا در صورتی که کلید توقف اضطراری را تحریک کرد قالب فوراً باز گردد و عملیات موقوف گردد. در زمان اجرای عملیات چراغ زرد رنگ به نشانه خطر روشن گردد و در صورتی که کلید اضطراری تحریک شد چراغ قرمز رنگ شروع به چشمک زدن کند.

اتصالات

Number	Nickname	Comment	Wire Info
X0	Switch1		
X1	Switch2		
X2	Stop		
X3	Proximity Sensor		
Number	Nickname	Comment	Wire Info
Y0	Yellow Lamp		
Y1	Red Lamp		
Y2	Piston Valve		
Y3	Suction cup		
Number	Nickname	Comment	
M0	Runing		
M1	Stoping		
M9029	Exe Finish		
Number	Nickname	Comment	32-bit
T0	Injection		
Number	Nickname	Comment	32-bit
D9136	Total Pulses		*
D9142	Y1 Pulses		*

برنامه به زبان LAD



تمرین ۳: راه‌اندازی موتور پله ای

سیستمی را طراحی و اجرا نمائید که با تحریک X0 موتور پله ای ۱۰ دور با سرعت ۵ دور بر دقیقه و در جهت راستگرد شروه به دوران کند.

محاسبات

$$Time_T = \frac{10(rev) \cdot 60(\frac{sec}{min})}{5(rpm)} = 120(sec)$$

$$Angle_T = 10(rev) \cdot 360^\circ = 3600^\circ$$

$$Pulse_T = \frac{3600^\circ}{1.8(\frac{deg}{pulse})} = 2000$$

$$frequency = \frac{2000(Pulse)}{120(sec)} \approx 17(Hz)$$

اتصالات

Number	Nickname	Comment	Wire Info
X0	Run	Run Switch	
X1	Stop		
Number	Nickname	Comment	Wire Info
Y0	Pulse	Driver Speed Pulse	
Y1	Direction of rot	Driver Direction of rotation	
Number	Nickname	Comment	
M0	Switch	Hold on switch	
M9029	Exe Finish		
Number	Nickname	Comment	32-bit
D9136	Total Pulses		*
D9140	Y0 Pulses		*

برنامه به زبان LAD



تمرین ۴: انتقال قطعات فلزی

سیستمی را برنامه‌ریزی و راه‌اندازی نمایید که در صورتی که قطعه‌ای توسط سنسور نوری ابتدای نوار نقاله حس شد نوار نقاله روشن گردد و پس از اینکه سنسور فلزی جنس قطعه را تشخیص داد نوار نقاله متوقف گردد و پیستون بیرون آمده و جام خلأ فعال گردد و پیستون بسته گردد و جام خلأ قطع گردد و در صورتی که فلزی نبود نوار نقاله روشن بوده تا قطعه از انتهای نوار نقاله خارج گردد. در زمانی که پیستون حرکت می‌کند لامپ قرمز رنگ روشن شود و زمانی که مکانیزم خلأ فعال است لامپ زرد رنگ روشن گردد. طول قطعه ۱۰ سانتی متر و بهتر است در زمان یک دقیقه از روی نوار نقاله عبور کند است و قرقره نوار نقاله قطر ۷ سانتی متر و دقت موتور پله‌ای متصل ۱,۸ درجه و طول نوار نقاله ۲ متر است.

محاسبات

$$Rotation_T = \frac{200(cm)}{7\pi(cm)} \approx 9.1(rev)$$

$$Angle_T = 9.1(rev) \times 360^\circ = 3276^\circ$$

$$Pulse_T = \frac{3276^\circ}{1.8(\frac{deg}{pulse})} = 1820$$

$$frequency = \frac{1820(Pulse)}{60(sec)} \approx 30(Hz)$$

اتصالات

Number	Nickname	Comment	Wire Info
X0	Light sensor		
X1	Proximity Sensor		
X2	sensor1		
X3	sensor2		
Number	Nickname	Comment	Wire Info
Y0	Conveyer Motor		
Y1	Psiton Valve		
Y2	Suction Cup		
Y3	Red Lamp		
Y4	Yellow Lamp		
Number	Nickname	Comment	
M0	Conveyer		
M1	Moving Robot		
M9029	Exe Finish		
Number	Nickname	Comment	32-bit
D9136	Total Pulses		*
D9140	Y0 Pulses		*

برنامه به زبان LAD

