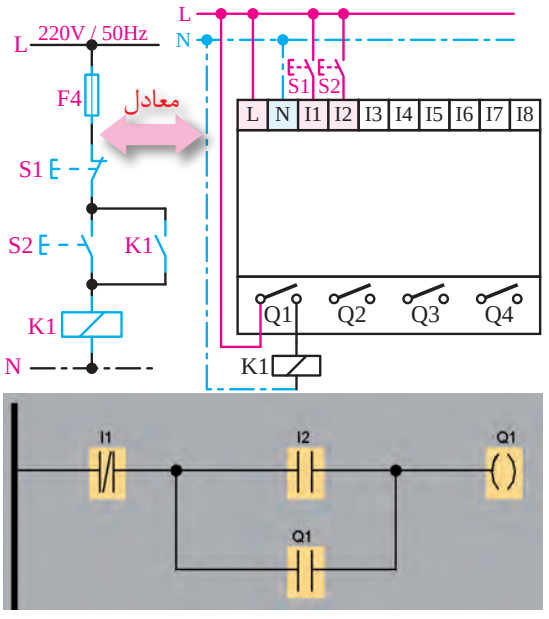
پـــس از انتخاب هر یـــک از گزینه‌های بالا می‌توانیم در محیـــط برنامه با موس روی هر ورودی رفته تا حالت شستی ظاهر شـــود و با چپ کلیک موس سگینال صفر و ۱ را اعمال کنیم. لازم اســـت برای تست روی تک‌تک ورودی‌هـــا رفته و ســـیگنال اعمال کنیم. پـــس از پایان تست برنامه از ســـیمولاتور خارج شده (برای این کار با مـــوس یکی از حالت‌های گزینـــه ۱ را انتخاب می‌کنیم) و برنامه‌های جدید را نوشـــته یـــا برنامه قبلی را ویرایش نموده و مجدد تست می‌کنیم.

آزمایش شماره ۵

زمان: ۱۸۰ دقیقه

هـــدف: برنامه‌نویسی کنترل الکتروموتور از یک محل به‌صورت دائم و شبیه‌سازی نرم‌افزاری

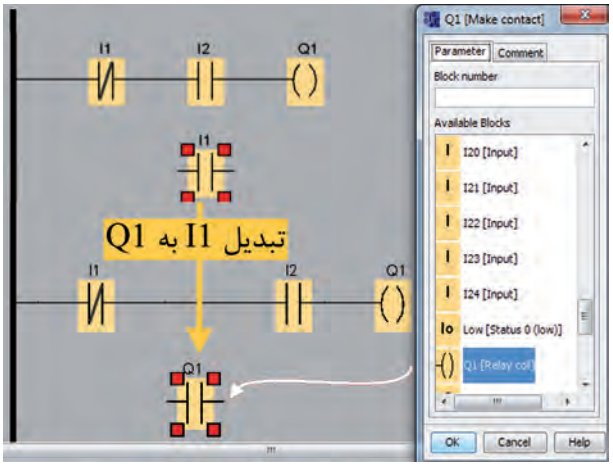
بافعال شـــدن استارت موتور روشن شـــده و با فعال شدن Stop خاموش شود. (شکل ۷۲-۵)



شکل ۷۲-۵

مدار فرمان کنترل و سیم‌کشی سخت‌افزار LOGO که همه کنتاکت‌ها در ورودی عادی باز سیم‌کشـــی شـــده است.

- بهتر اســـت هر المان به‌عنوان یک ورودی در نظر گرفته شود. البته می‌توان المان‌ها را با هم ترکیب نمود تا تعداد ورودی کم‌تر شود.
- جهت اســـتفاده از نگه‌دارنده لازم اســـت کنتاکت باز وارد شـــود و نام کنتاکت در قســـمت باز شده جهت نام‌گذاری بر اســـاس نام خروجی از لیست انتخاب شود. (شکل ۷۳-۵)



شکل ۷۳-۵

تذکـــر: حتما باید اول رله خروجی وارد شـــده باشـــد تا خروجی در لیســـت اضافه شـــده و امـــکان نام‌گذاری کنتاکت به نام خروجی باشد (نحوه نام‌گذاری در تیپ ۵ با ۶ متفاوت است).

تیپ ۶: در این تیپ وقتی المان وارد شـــود در لیست اضافه می‌شـــود. فقط کافی است پس از وارد نمودن نام آن را پیدا نموده و انتخاب کنیم.

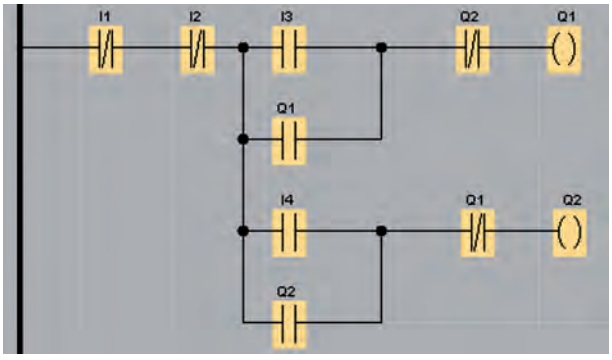
تیپ ۵: در این تیپ به محض وارد شدن رله خروجی در قسمت بالای لیست قسمت Constant اضافه می‌شود و نام خروجی‌ها در زیرمجموعه آن وجود دارد.

تمرینات کارعملی شماره ۵

برای یادگیری بهتر مدارات زیر را برنامه‌نویسی نموده و به‌صورت شبیه‌ساز اجرا کنید.

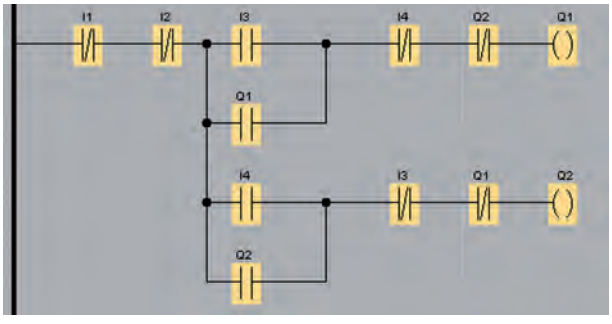
۱- مدار چپ‌گرد و راست‌گرد ساده

تذکر: المان I1 بعنوان وسیله حفاظتی (بی‌متال استفاده شده است)



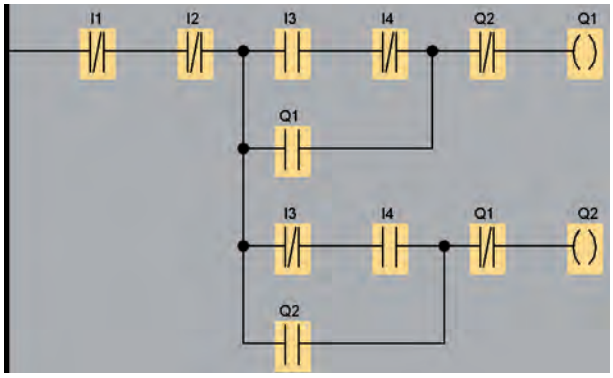
شکل ۵-۷۴

۲- مدار چپ‌گرد و راست‌گرد سریع



شکل ۵-۷۵

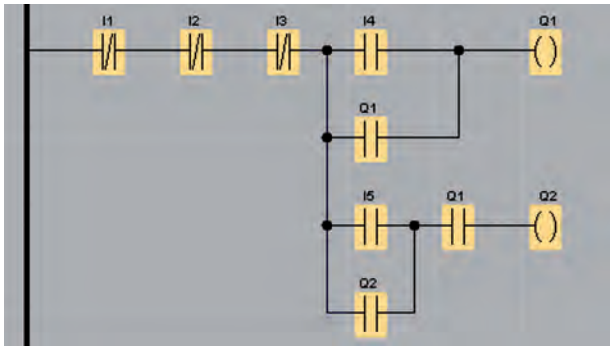
۳- مدار چپ‌گرد و راست‌گرد با حفاظت کامل



شکل ۵-۷۶

۴- مدار یکی پس از دیگری

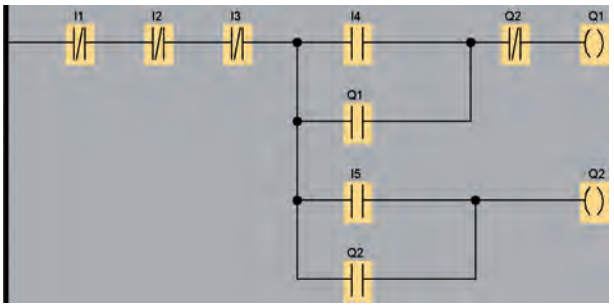
تذکر: المان I1 و I2 به‌عنوان وسیله حفاظتی (بی‌متال) استفاده شده است.



شکل ۵-۷۷

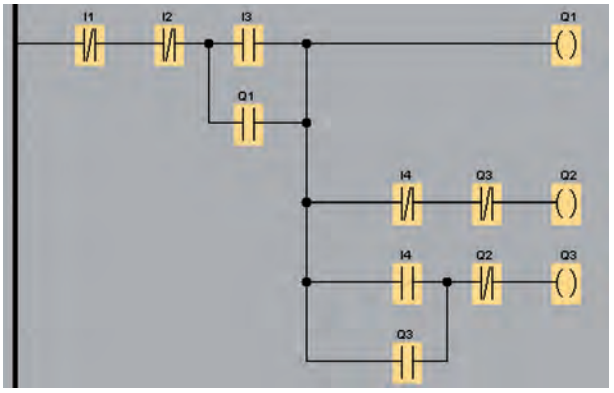
۵- مدار یکی به‌جای دیگری

تذکر: المان I1 و I2 به‌عنوان وسیله حفاظتی (بی‌متال) استفاده شده است.



شکل ۵-۷۸

۶- مدار ستاره مثلث

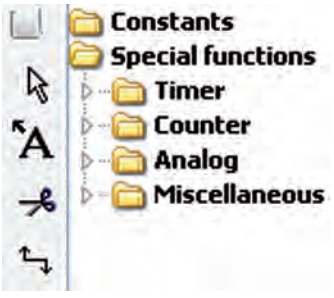


شکل ۵-۷۹

پس از بستن مدارات فوق با راهنمایی هنرآموز خود فرمان از دو محل آن‌ها را نوشته و اجرا کنید.

توابع خاص Special Function (FS)

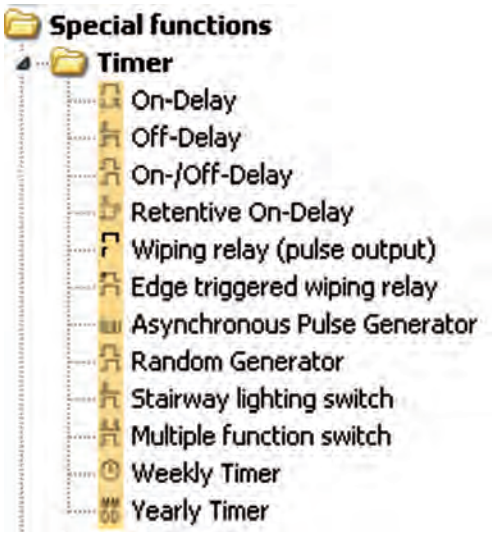
شـــامل تایمر، کانتر، آنالوگ و توابع متفرقه می‌باشد. جمع توابع زیر مجموعه ۳۳ عدد می‌باشد که در قسمت تایمر تعداد ۱۲ عدد تابع جهت زمان وجود دارد. (شکل ۵-۸۰)



شکل ۵-۸۰

تایمر

در طراحـــی و اجـــرای مدارهای فرمـــان رله‌ای یک قطعه با نام تایمر جهت زمان سنجی استفاده می‌شود.در LOGO تایمر به‌صورت نرم‌افزاری می‌باشـــد و هنگامی که به زمان ســـنجی نیاز باشـــد، باید برنامه تایمر نوشته شود و نیازی به تایمر ســـخت‌افزاری نیست. فقط کافی است نوع تایمر بر اساس عملکرد مورد نیاز انتخاب شود که ۱۲ نوع تایمر در آن موجود است. این ۱۲ نوع تایمر را در شکل زیر ملاحظه می‌کنید.



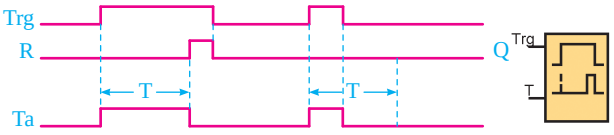
شکل ۵-۸۱

پـــس از انتخاب تایمر بنابر نیاز، کنتاکت باز یا بسته را انتخاب کرده و با دو بار کلیک روی کنتاکت منوی تنظیم مربوطه باز می‌شود. در این منو با مکان نما سراغ تایمر مربوطه می‌رویم و انتخاب می‌کنیم تا نام کنتاکت به تایمر تبدیل شود.

۱- تایمر تاخیر در وصل (On-Delay)

بـــا تحریک پایه Trg (تریگـــر) تایمر، زمان می‌گیرد و پـــس از پایان زمان، خروجی تایمر فعال می‌شـــود. در

حین زمان شـماری، اگر ورودی تریگر قطع شود، تایمر و خروجی غیر فعال می‌شود.

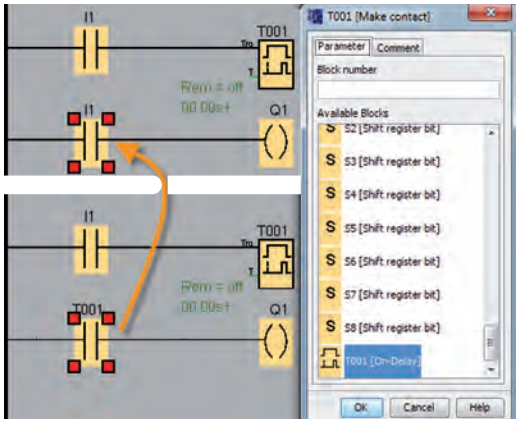


شکل ۵-۸۲

جهـت تنظیم زمان تایمـر، بایـد روی تایمر دو بار کلیـک نموده تا منـوی تنظیمات تایمر باز شـود و در قسمت Parameter زمان را تنظیم می‌کنیم و در قسمت Comment می‌توانیم توضیحات برای تایمر بنویسیم.

شکل ۵-۸۳

نحـوه‌ی تبدیل نام کنتاکت بـاز (I1) به کنتاکت باز تایمر (T001) درمحیط نرم‌افزار به زبان LAD در شکل زیر ملاحظه می‌شود.

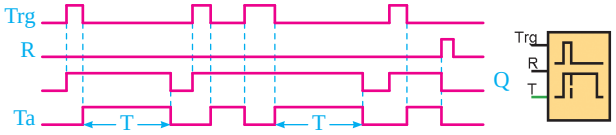


شکل ۵-۸۴

۲- تایمر تاخیر در قطع (Off-Delay)

با تحریک پایـه Trg (تحریک) خروجی تایمر فعال می‌شود و فعال باقی می‌ماند و با قطع تحریک تایمر زمان می‌گیرد و پس از پایان زمان خروجی قطع می‌شود.

این تایمر Reset نیاز دارد تا هر لحظه لازم شد تایمر Reset شود و اگر Reset نشود بعد از سپری شدن زمان خروجی قطع می‌شود. تنظیم زمان همانند تایمر تاخیر در وصل است.



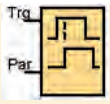
شکل ۵-۸۵

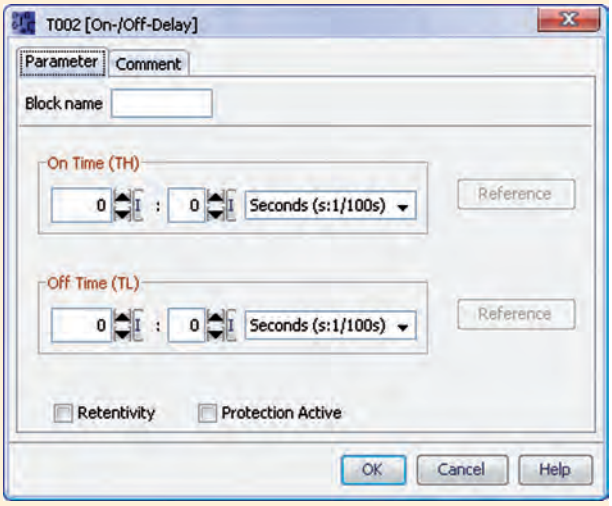
با تحریـک پایه Trg (تحریـک) در صورت تعریف زمـان برای On Time پس از سـپری شـدن خروجی تایمـر فعـال می‌شـود و در صورت تعریـف زمان برای Off Time خروجی تایمر پس از سپری شدن زمان غیر فعال می‌شود.

مطالعه آزاد

۳- تایمر تاخیر در قطع و وصل (On/Off –Delay)

در این تایمر می‌توانیم هم برای روشـن شدن و هم برای خاموش شدن زمان تعریف می‌شود. هم‌چنین دارای یک پایه تریگر می‌باشـد. با تحریک پایه Trg (تحریک) در صورت تعریف زمان برای On Time پس از سـپری شـدن، خروجی تایمر فعال می‌شود و در صورت تعریف زمـان بـرای Off Time خروجی تایمر پس از سـپری شدن زمان غیر فعال می‌شود.

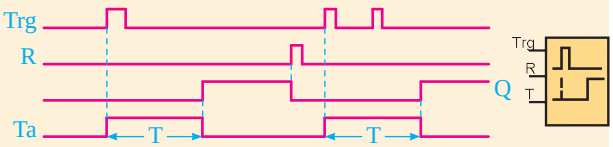




شکل ۵-۸۶

۴- تایمر تاخیر در وصل ماندگار (Retentive On –Delay)

دارای پایه Trg تحریک و پایه R (ری‌ست) است. با تحریک لحظه‌ای پایه تحریک، تایمر زمان گرفته و پس از پایان زمان تنظیم شده خروجی فعال می‌شود و فعال باقی می‌ماند و جهت غیرفعال شدن لازم است پایه تحریک یک لحظه فعال شود. تنظیم تایمر همانند تایمر تاخیر در وصل است.

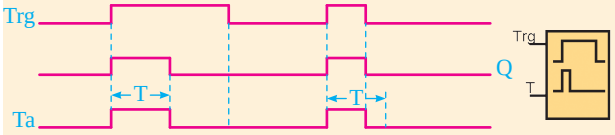


شکل ۵-۸۷

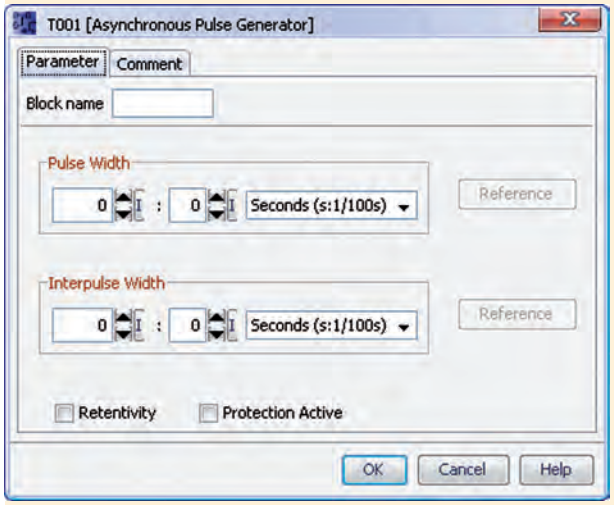
۵- تایمر پالسی Wiping Relay (Pulse Relay)

دارای یک پایه Trg تحریک می‌باشد و به پهنای پالس ورودی تریگر وابسته است. با لبه بالا رونده تریگر فعال شده و زمان شماری آن آغاز می‌شود و پس از پایان زمان خروجی غیر فعال می‌شود.

اگر در حال شمارش زمان به پایان نرسیده باشد ورودی تریگر قطع شده و خروجی نیز قطع می‌شود. بنابراین باید به گونه‌ای استفاده شود که وقتی شمارش زمان به پایان رسید ورودی تریگر قطع شود. تنظیم زمان همانند تایمر تاخیر در وصل است.



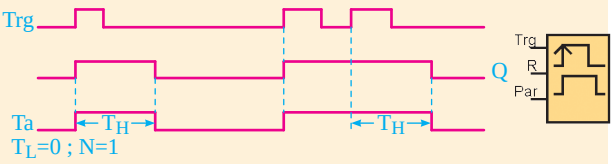
شکل ۵-۸۸



شکل ۵-۸۹

۶- تایمر پالسی گسترش یافته (Edge Triggered Wiping Relay)

دارای پایه Trg تحریک و پایه R ری‌ست می‌باشد. فقط به لبه بالا رونده تریگر وابسته است. با لبه بالا رونده Trg تحریک خروجی تایمر فعال شده و شمارش زمان آغاز می‌شود. بعد از پایان زمان خروجی غیر فعال می‌شود. در حین کار تایمر اگر پایه R فعال شود تایمر تحت هر شرایطی غیر فعال می‌شود.

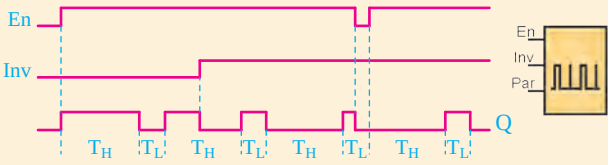


شکل ۵-۹۰

۷- تایمر تولید پالس غیرهم‌زمان

(Asynchronous Pulse Generator)

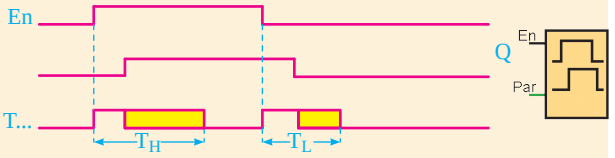
تایمر تولید پالس آسنکرون جهت تولید پالس با زمان Off و On با زمان متفاوت کاربرد دارد.



شکل ۵-۹۱

۸- تایمر تولید پالس اتفاقی

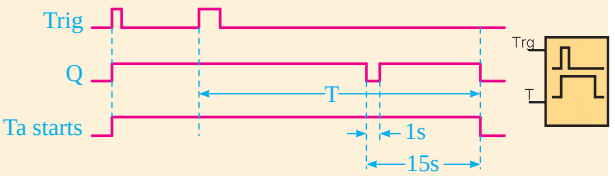
(Random Generator)



شکل ۵-۹۲

۹- تایمر سوییچ روشنایی راه‌پله

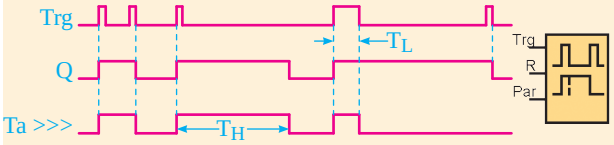
(Switch Stairway Laithing)



شکل ۵-۹۳

۱۰- تایمر سوییچ چند کاربردی

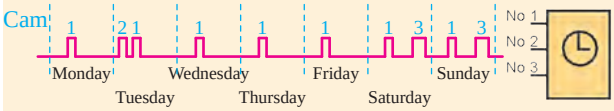
(Multiple Function Switch)



شکل ۵-۹۴

۱۱- تایمر هفتگی(Weekly Timer):

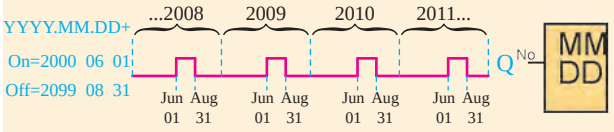
جهت تنظیم کار در ساعت‌ها و روزهای مختلف هفته کاربرد دارد.



شکل ۵-۹۵

۱۲- تایمر سالی (Yearly Timer)

جهت کار در تاریخ و روز مشخص سال کابرد دارد.



شکل ۵-۹۶

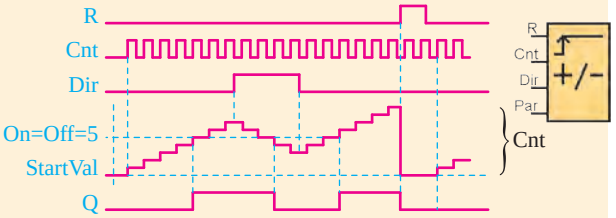
شمارنده (Counter)

هرگاه در برنامه نیاز به شمارش باشداز کانتر استفاده می‌شود.

در Logo تعداد ۳ نوع کانتر وجود دارد.

شکل ۵-۹۷

۱- کانتر بالا و پایین شمار (Up/Down Counter)



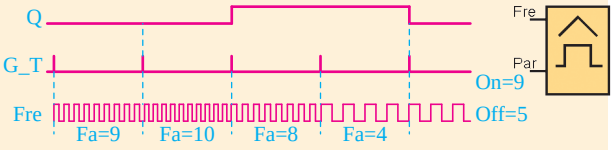
شکل ۵-۹۸

پایه R: جهت غیرفعال کردن کانتر

پایه CNT: به ازای هر پالس یک شماره به عدد کانتر اضافه یا کسر می‌شود.

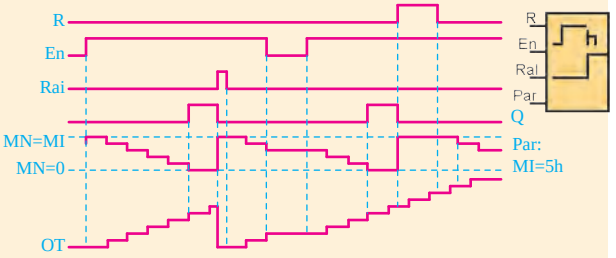
پایه DIR: جهت تعیین شمارش صعودی یا نزولی

۲- کانتر شمارش با لبه پالس (Threshold Trigger)



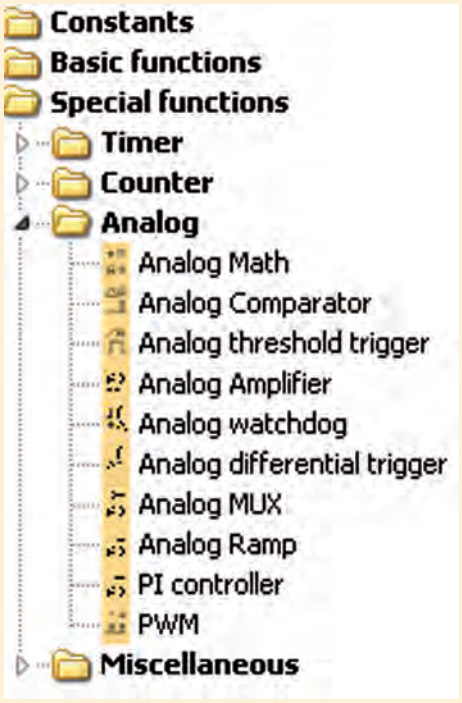
شکل ۵-۹۹

۳- کانتر پالس ساعت شمار (Hours counter)



شکل ۵-۱۰۰

زیر مجموعه توابع Analog عبارتند از:



شکل ۵-۱۰۱

مقایسه گر آنالوگ Analog Comparator

برای مقایسه دو ورودی آنالوگ

تابع تریگر آنالوگ

Analog Threshold Trigger

برای مقایسه ورودی آنالوگ با عدد ثابت

تقویت کننده آنالوگ Analog Ampilifier

یک ورودی آنالوگ را دریافت وطبق تعریف تقویت می‌کند.

Analog watch dog

این تابع یک ورودی آنالوگ را دریافت نموده و در صورتی‌که از محدوده تعریف شده خارج شد خروجی فعال می‌شود.

Analog Differential Trigger

آنالوگ با تنظیم مقدار تریگر دیفرانسیل

Analog Multiplexer

آنالوگ ترکیبی که می‌توان با تغییر هرکدام از مقادیر را بررسی نمود.

Analog Ramp

آنالوگ با شیب تغییرات قابل کنترل

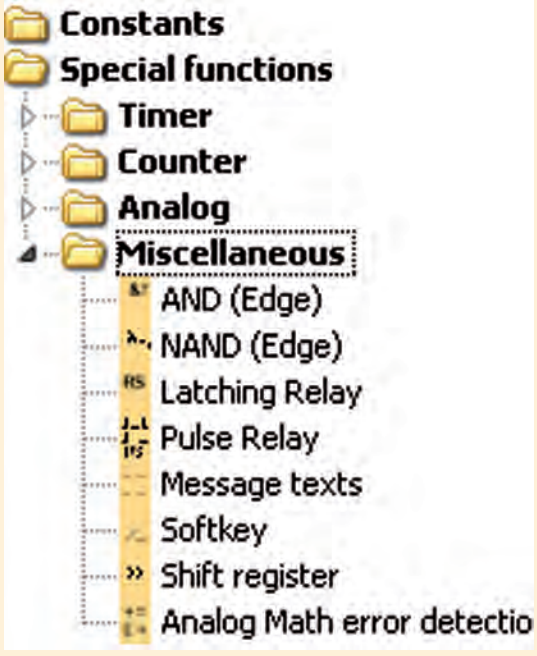
Analog pi Controller

جهت کنترولرهای انتگرال‌گیر و حذف نویزها

PWM

آنالوگ وابسته به پهنای باند

توابع Miscellaneous عبارتند از:



شکل ۱۰۲-۵

(Edge) AND

گیت AND حساس به لبه پالس

(Edge) NAND

گیت NAND حساس به لبه پالس

Latching Relay

فلیپ‌فلاپ با اعمال پالس به پایهS فعال شده و با اعمال پالس به پایه‌ی R غیرفعال می‌شود.

Pulse Relay

همانند فلیپ‌فلاپ است با این تفاوت که علاوه بر پایه S و R جهت فعال و غیرفعال شدن یک پایه تریگر دارد که با یک پالس فعال و با پالس دیگر غیر فعال می‌شود.

Text Massage

با فعال شدن پایه EN متن تنظیم شده نمایش داده می‌شود.

Softkey

برای کنترل‌های خاص به‌کار می‌رود.

Shift Register

یک شیفت رجیستر جهت جابه‌جایی بیت‌ها.

Analog Math Error Detection

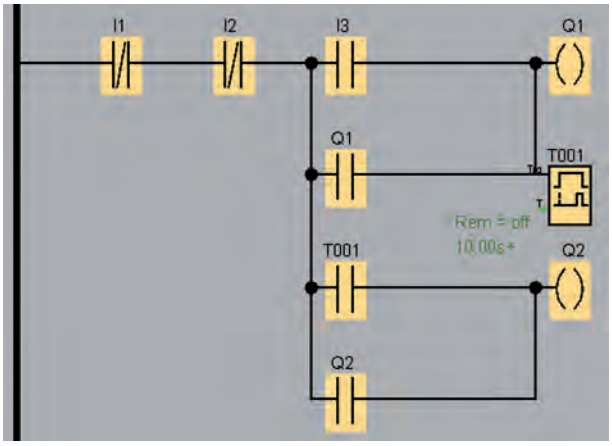
آزمایش شماره ۶

زمان: ۱۲۰ دقیقه

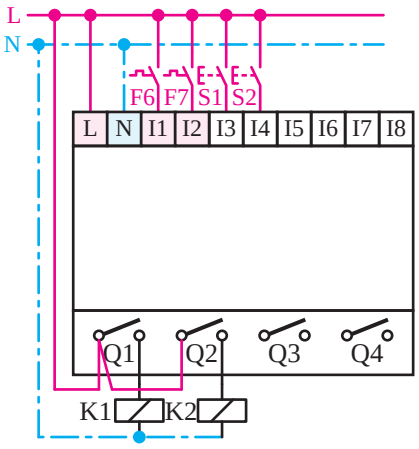
هدف: آشنایی با تایمر

هنرجویان در این قسمت با عملکرد تایمر آشنا شده برنامه‌های زیر را نوشته اجرا می‌کنند.

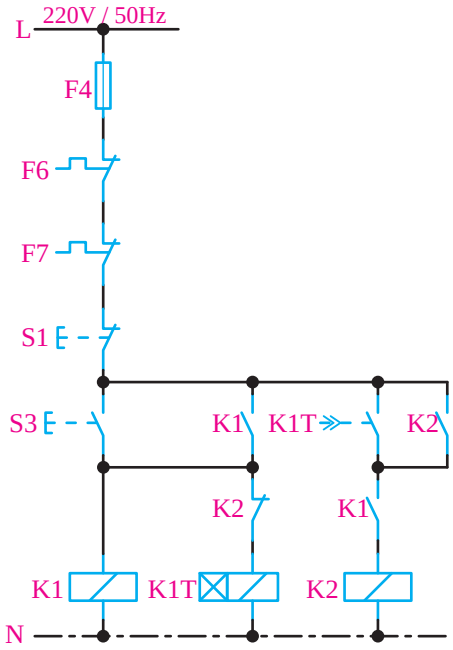
مرحله اول: مدار یکی پس از دیگری اتوماتیک



شکل ۵-۱۰۳



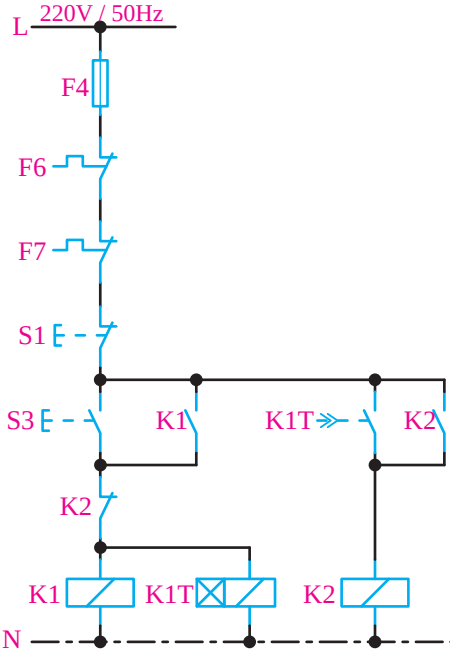
شکل ۵-۱۰۴



شکل ۵-۱۰۵

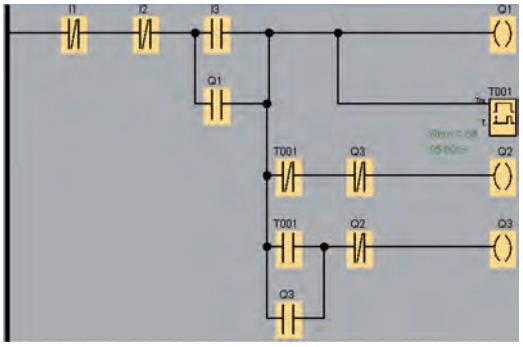
تمرین آزمایش شماره ۶

با توجه به مدار داده شـــده و سیم‌کشی روی Logo برنامه مربوطه را نوشته و در شبیه‌ساز اجرا کنند.

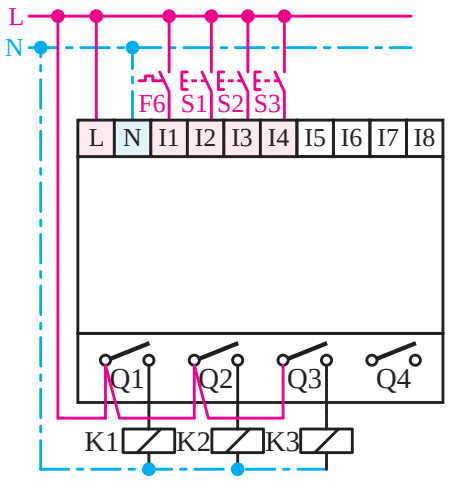


شکل ۵-۱۰۶- مدار یکی به‌جای دیگری اتوماتیک

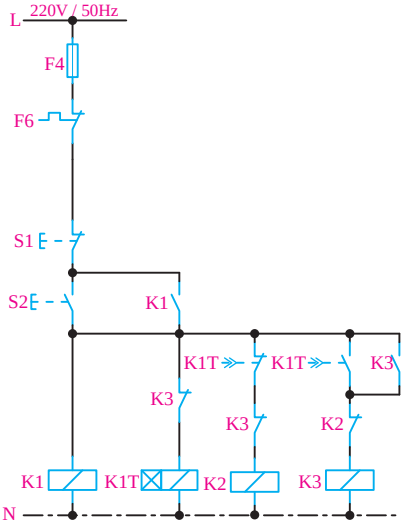
مرحله دوم: مدار راه‌اندازی موتور به صورت ستاره مثلث اتوماتیک



شکل ۵-۱۰۷



شکل ۵-۱۰۸



شکل ۵-۱۰۹

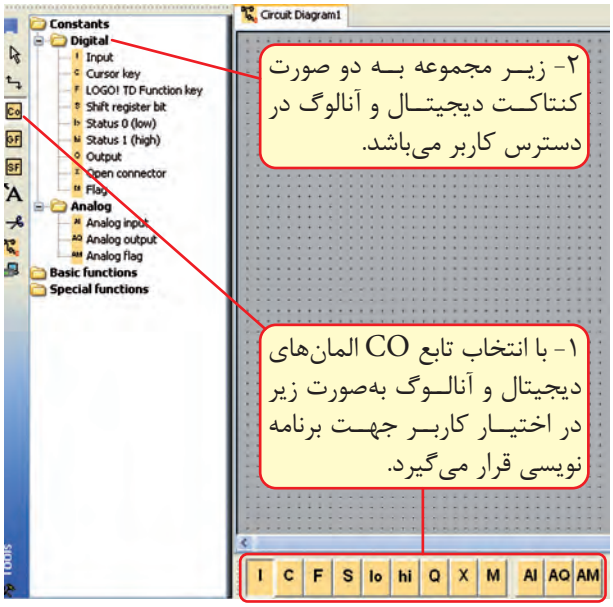
برنامه‌نویسی به روش FBD

جهت برنامه‌نویسی به زبان FBD از سه تابع استفاده می‌کنیم.

۱- کنتاکت Constants (CO)

۲- توابع پایه Basic Function (GF)

۳- توابع خاص Special Function (SF)



شکل ۵-۱۱۰

با توجه به شکل فوق، توابع به دو صورت در اختیار کاربر جهت برنامه‌نویسی قرار می‌گیرد.

۱- انتخاب تابع CO در نوار ابزار پایین نرم‌افزار المان‌های مربوط به تابع در اختیار کاربر قرار می‌گیرد.

۲- در قسمت المان‌های برنامه نیز می‌توانیم Constants را باز کنیم تا المان‌ها در اختیار کاربر جهت برنامه‌نویسی قرار بگیرد.

تذکر: هر سه تابع ذکر شده، به هر دو صورت فوق، در دسترس کاربر می‌باشد.

۱- تابع Constants (CO)

شامل دو زیر مجموعه می‌باشد.

الف- کنتاکت‌های دیجیتال Digital

ب- کنتاکت‌های آنالوگ Analog

I Input: جهت وارد کردن یک ورودی به محیط برنامه که در LOGO تا ۲۴ ورودی را می‌تواند پوشش دهد و هر ورودی دارای دو حالت صفر یا یک می‌تواند باشد.

M Flag یا پرچم است که برای ذخیره مقادیر میانی از آن استفاده می‌کنیم و در مدارهای فرمان به‌جای رله‌های کمکی استفاده می‌شود. به عبارت دیگر به عنوان یک خروجی کاذب می‌باشد و نحوه‌ی استفاده از آن مانند خروجی است و جمعا تا ۲۴ عدد فلگ وجود دارد که از شماره M1 تا M24 را شامل می‌شود.

Q خروجی دیجیتال دارای دو حالت صفر یا یک است و جهت ارسال نتایج به‌دست آمده پس از پردازش از طریق خروجی به محرک‌ها و بوبین رله‌ها ارسال می‌شود و جمعا LOGO با ماژول‌ها تا ۱۶ عدد خروجی را پوشش می‌دهد.

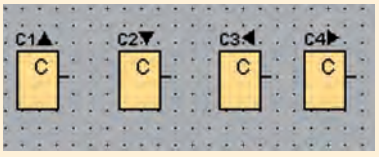
مطالعه آزاد

Io در صورتی‌که یک ورودی همیشه غیرفعال باشد از نظر منطقی همیشه صفر است و در گیت OR اگر یک پایه استفاده نشود باید Low در نظر گرفته شود.

hi در صورتی که یک ورودی همیشه فعال باشد از نظر منطقی همیشه یک است و در گیت AND اگر یک پایه استفاده نشود باید Hi در نظر گرفته شود.

S Shift Register: این تابع حداکثر ۸ بیت دارد و از آن جهت خواندن مقدار ورودی می‌توان استفاده نمود. مقادیر این تابع در دسترس کاربر نیست و فقط توابع برنامه به آن دسترسی دارند.

C Cursor Key: از کلیدهای مکان‌نما می‌توان به عنوان ورودی استفاده نمود. با توجه به ۴ کلید مکان‌نما ۴ عدد از این المان به عنوان ۴ ورودی قابل استفاده است.



شکل ۱۱۱-۵

X Open Connector اگرخروجی بعضی از توابع نیاز نباشد به خروجی اصلی ارسال شود مثل Massege Text در این حالت به جای خروجی اصلی از این بلوک استفاده می‌شود. تعداد این بلوک‌ها ۱۶ عدد است که از X1 تا X16 قابل استفاده است.

F TD Function Key: توابع مربوط به TD هستند که جهت مانیتور کردن عملکرد Logo می‌باشد. TD مخفف Text Display صفحه نمایش‌گر متن می‌باشد.

AI جهت خواندن ورودی آنالوگ می‌باشد که جمعا تا ۸ ورودی را پوشش می‌دهدکه از AI1 تا AI8 را شامل می‌شود. ورودی‌ها از نوع ولتاژ صفر تا ۱۰ ولت جریان مستقیم و از نوع جریانی صفر تا ۲۰ میلی آمپر می‌باشد که هر ورودی می‌تواند بین صفر تا ۱۰۰۰ مقیاس بندی شود.

AQ جهت ارسال نتایج آنالوگ به‌دست آمده پس از پردازش به خروجی آنالوگ و از طریق آن‌ها مثلا کنترل دور انجام می‌شود. در Logo تا ۲ خروجی آنالوگ وجود دارد که از AQ1 تا AQ2 را پوشش می‌دهد.

AM فلگ‌هایی هستند که مقادیر میانی آنالوگ در صورت نیاز می‌تواند در آن‌ها ذخیره شود و جمعا تا ۶ عدد فلگ آنالوگ وجود دارد که از AM1 تا AM6 را پوشش می‌دهد.