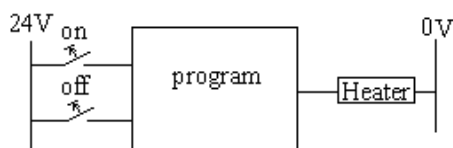
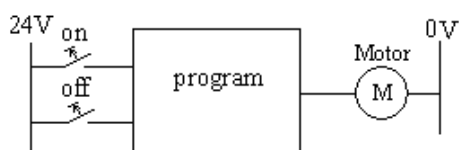


## تمرین‌ها

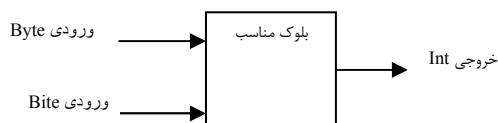
**تمرین ۱:** برنامه‌ای برای بلوک زیر طرح کنید که با فشار دادن لحظه‌ای کلید on هیتر بلافاصله روشن و با وصل شدن لحظه‌ای کلید off هیتر با تاخیر 10 ثانیه خاموش شود.



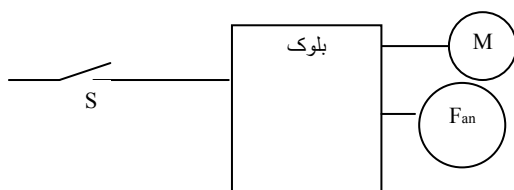
**تمرین ۲:** برنامه‌ای برای بلوک زیر طرح کنید که با فشار دادن لحظه‌ای کلید on موتور با تاخیر 10 ثانیه روشن و با وصل شدن لحظه‌ای کلید off موتور بلافاصله خاموش شود.



**تمرین ۳:** بر اساس بلوک زیر برنامه‌ای طراحی کنید که این برنامه با لبه بالارونده ورودی بیت، یک عدد int را از ورودی دیگر دریافت کرده و مقدار این ورودی را با مقدار ورودی دریافت شده از لبه بالا رونده قبلی جمع کند و نتیجه را به صورت Int به خروجی بلوک منتقل کند.



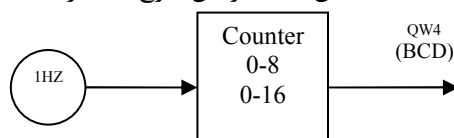
**تمرین ۴:** برای شکل بلوکی زیر برنامه‌ای آماده کنید تا با وصل شدن کلید S بلافاصله موتور M و Fan روشن شوند و با قطع شدن آن موتور خاموش شود. ولی اگر موتور بیشتر از یک دقیقه روشن باقی مانده بود Fan با دو دقیقه تاخیر خاموش شود. اگر کمتر از یک دقیقه روشن باقی مانده بود Fan همراه موتور خاموش شود.



**تمرین ۵:** برنامه‌ای آماده کنید تا با لبه بالارونده یک کلید فشاری NO، بلوک OB40 فراخوانی شود. بطوریکه با هر بار فراخوانی OB40 دو واحد به خروجی QW124 اضافه شود و هرگاه محتوای QW124 به ۲۰ رسید دیگر لبه بالا رونده کلید فشاری نتواند OB40 را فراخوانی کند. تا اینکه کلید دیگری که به ورودی PLC وصل است خروجی QW4 را صفر کرده و با صفر شدن محتوای QW124 مجدداً OB40 قابل فراخوانی شود.

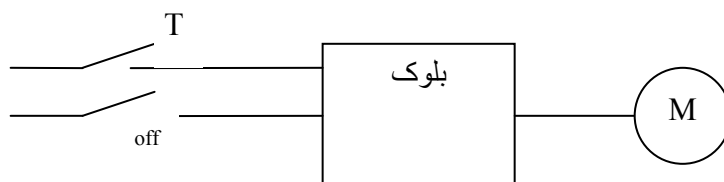
**تمرین ۶:** برنامه‌ای آماده کنید تا با لبه بالارونده یک کلید فشاری NO، بلوک OB40 فراخوانی شود. بطوریکه با هر بار فراخوانی OB40 خروجی QW4 که مقدار آن (8000) است یک بیت به راست چرخش پیدا و هرگاه محتوای QW4 به اندازه بیست بیت چرخش نمود دیگر لبه بالا رونده کلید فشاری نتواند OB40 را فراخوانی کند. تا اینکه کلید دیگری که به ورودی PLC وصل است وضعیت خروجی QW4 را مجدداً 8000 کرده و با 8000 شدن محتوای QW4 مجدداً OB40 قابل فراخوانی شود.

**تمرین ۷:** بر اساس بلوک زیر برنامه‌ای آماده کنید تا آن برنامه Clock یک هرتز را از Clock داخلی PLC دریافت کرده و این Clock را به طور متوالی در یک نوبت از صفر تا هشت و در نوبت دیگر از صفر تا شانزده شمارش کند و نتیجه شمارش را در خروجی QW4 به صورت BCD نمایش دهد. در این طرح فقط از یک شمارنده استفاده شود.

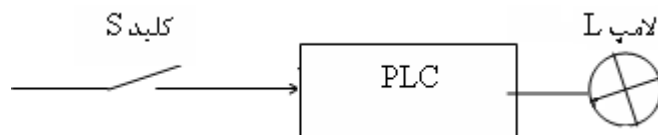


**تمرین ۸:** شمارنده‌ای طراحی کنید که تا آن شمارنده با فرکانس یک هرتز از عدد A تا عدد B بطور صعودی شمارش کرده و پس از رسیدن به عدد B از آن عدد تا عدد A بصورت نزولی شمارش کند. و این عمل شمارش تکرار شود. مقادیر A و B دو اعداد Integer هستند که از ورودی‌های دیجیتال IW0 IW2 توسط برنامه دریافت می‌شوند و B همواره بزرگتر از A است.

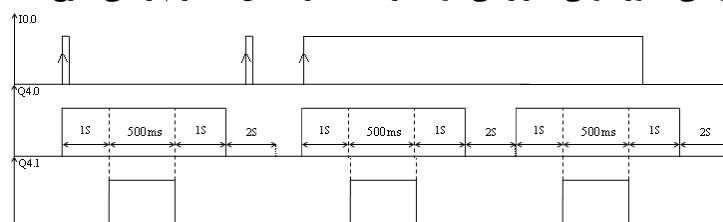
**تمرین ۹:** در بلوکی زیر می‌خواهیم با هر بار Restart شدن PLC موتور روشن و با وصل شدن کلید off موتور M با تاخیر خاموش شود. برای ی بلوک برنامه‌ای طرح کنید که اگر کلید T بسته بود موتور با بسته شدن کلید off با ۵ ثانیه تاخیر و اگر باز بود موتور با بسته شدن کلید off با ۱۰ ثانیه تاخیر خاموش شود. لازم است در این طرح فقط از یک Timer استفاده شود.



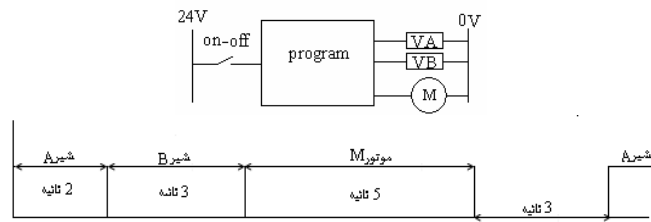
**تمرین ۱۰:** برای طرح بلوکی زیر برنامه‌ای طرح کنید تا با فشردن کلید S (که به ورودی دیجیتال PLC وصل است) لامپ L متصل به خروجی دیجیتال PLC روشن و با رها شدن کلید لامپ روشن باقی بماند. سپس اگر در حالیکه لامپ روشن است مجدد کلید فشرده شود لامپ خاموش شده و با رها شدن کلید لامپ خاموش باقی بماند. و این دو عمل قابل تکرار باشد.



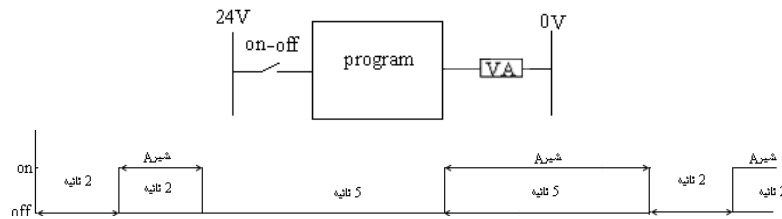
**تمرین ۱۱:** دیاگرام زمانی زیر مربوط به دستگاه نقطه جوش است. که بازاء هر لبه بالا رونده ورودی I0.0 یک نقطه را جوش می‌دهد. و تا دوره زمانی جوش پایان نیابد دوره زمانی جدید شروع نمی‌شود. و اگر ورودی فوق ذکر شده همواره یک باقی بماند دوره‌های زمانی بطور متوالی تکرار می‌شوند. برنامه‌ای برای این دیاگرام زمانی طرح کنید



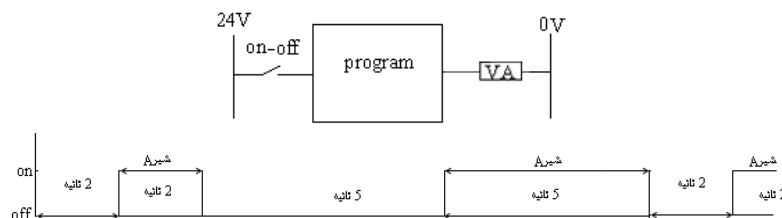
**تمرین ۱۲:** بدون استفاده از هر گونه تایمری برنامه‌ای برای بلوک زیر طرح کنید که با وصل شدن کلید on-off شیرهای A و B و موتور M بصورت پریودیک بر طبق دیاگرام زمانی زیر عمل کنند.



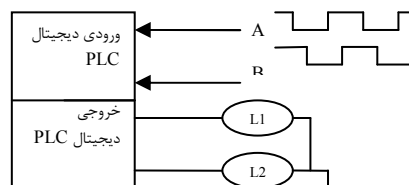
**تمرین ۱۳:** بدون استفاده از هر گونه تایمری برنامه‌ای برای بلوک زیر طرح کنید که با وصل شدن کلید on-off شیر A بصورت پریودیک بر طبق دیاگرام زمانی زیر عمل کند.



**تمرین ۱۴:** با استفاده فقط از یک تایمر (بدون استفاده از کانتر و یا کلاک داخلی)، برنامه‌ای برای طرح زیر آماده کنید که با وصل شدن کلید on-off شیر A بصورت پریودیک بر طبق دیاگرام زمانی زیر عمل کند.



**تمرین ۱۵:** از یک پالس ژنراتور فرکانس متغییر، دو پالس مربع شکل با فرکانس یکسان به نام‌های A و B به دو ورودی دیجیتال یک PLC وارد می‌شوند. این دو پالس همواره با هم ۹۰ درجه اختلاف فاز دارند. بطوریکه می‌تواند پالس A نسبت به پالس B ۹۰ درجه تقدم یا تاخیر فاز داشته باشد. به خروجی دیجیتال این PLC دو لامپ سیگنال به نام‌های L1 و L2 وصل شده‌اند

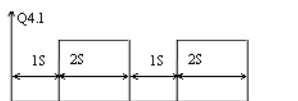


برنامه‌ای برای PLC طرح کنید که اگر پالس A نسبت به پالس B تقدم فاز داشت لامپ سیگنال L1 روشن و لامپ L2 خاموش شود. و اگر پالس A نسبت به B تاخیر فاز داشت لامپ سیگنال L2 روشن و لامپ سیگنال L1 خاموش شود.

**تمرین ۱۶:** شمارنده‌ای طراحی کنید که تا آن شمارنده با فرکانس یک هرتز از صفر تا عدد A شمارش کرده و با رسیدن به این عدد صفر شود. و مجدداً این عمل شمارش تکرار شود. مقدار A عدد Integer است که از ورودی دیجیتال IW0 توسط برنامه دریافت می‌شود.

**تمرین ۱۷:** شمارنده‌ای طراحی کنید که تا آن شمارنده با فرکانس یک هرتز از عدد A تا صفر شمارش کرده و پس از رسیدن به صفر مجدداً عمل شمارش تکرار شود. مقدار A عدد Integer است که از ورودی دیجیتال IW0 توسط برنامه دریافت می‌شود.

**تمرین ۱۸:** برنامه‌ای آماده کنید تا آن برنامه یک بیت از خروجی دیجیتال PLC را به یک پالس‌ژنراتور با پریود نشان داده شده در شکل زیر تبدیل کند. و از طریق ورودی I0.0 پالس‌ژنراتور روشن و خاموش شود.



**تمرین ۱۹:** برنامه‌ای آماده کنید تا آن برنامه یک عدد بطول بایت را از ورودی دیجیتال PLC دریافت کرده، سپس ۴ بیت با ارزش آن را در چهار بیت کم ارزش آن ضرب و نتیجه را بصورت کد BCD به خروجی دیجیتال PLC منتقل کند.

**تمرین ۲۰:** برنامه‌ای آماده کنید تا آن برنامه دو عدد A و B را که بصورت Byte هستند از ورودی‌های دیجیتال IB0 و IB1 گرفته سپس با یک شدن لحظه‌ای ورودی I2.0، حاصل A به توان B را تعیین کرده و نتیجه را بصورت int بخروجی دیجیتال Qw4 منتقل کند.

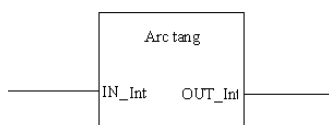
**تمرین ۲۱:** برنامه‌ای آماده کنید تا با آن برنامه، دو عدد دو رقمی BCD را از ورودی‌های IB0 و IB1 دریافت کرده و حاصل جمع آنها را در خروجی QW4 بصورت BCD نشان دهد.

**تمرین ۲۲:** برنامه‌ای را در یک بلوک مناسب آماده کرده تا آن برنامه بتواند دو عدد Int را از ورودی دریافت و میانگین آنرا بصورت Int به خروجی منتقل کند. این بلوک را دو مرتبه در OB1 فراخوانی کنید.

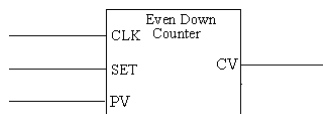
**تمرین ۲۳:** برنامه‌ای در یک بلوک مناسب طراحی کنید که این برنامه یک ورودی بیتی و یک خروجی بیتی داشته باشد. بطوریکه خروجی بیتی آن با لبه بالارونده ورودی بیتی یک و صفر شود. یعنی اینکه با یک لبه بالارونده ورودی، خروجی یک و با لبه بالارونده بعدی ورودی، خروجی صفر شود. بلوک طراحی شده را دو مرتبه در OB1 فراخوانی کنید

**تمرین ۲۴:** برنامه‌ای در یک بلوک مناسب طرح کنید تا آن برنامه یک عدد باینری مثبت بطول یک بایت را از ورودی بلوک دریافت کرده و پس از جذر گرفتن از آن، نتیجه را بصورت BCD به طول یک بایت به خروجی بلوک منتقل کند. بلوک طراحی شده را دو مرتبه در OB1 فراخوانی کنید.

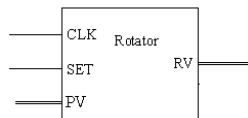
**تمرین ۲۵:** برنامه‌ای در یک بلوک مناسب طرح کرده بطوریکه این برنامه یک عدد int را از ورودی دریافت و از آن Arc tang گرفته و نتیجه را بر حسب درجه به خروجی (Int) خارج کند. این بلوک را دو مرتبه در OB1 فراخوانی کنید. همه متغیرهای بلوک را محلی انتخاب کنید.



**تمرین ۲۶:** برنامه‌ای در یک بلوک مناسب طرح کنید بطوریکه بازاء لبه بالارونده ورودی Set مقدار ورودی PV که یک عدد Integer است بخروجی CV منتقل کند و اگر این ورودی عدد فرد بود یک واحد از آن کسر کرده نتیجه را که یک عدد زوج خواهد شد به خروجی منتقل کند. همچنین بازاء هر لبه بالارونده CLK دو واحد از خروجی کم کند تا خروجی به صفر برسد. بلوک طراحی شده را یک مرتبه در OB1 فراخوانی کنید. همه متغیرهای بلوک را محلی انتخاب کنید



**تمرین ۲۷:** برنامه‌ای در یک بلوک مناسب طرح کنید، تا بازاء لبه بالارونده ورودی SET مقدار ورودی PV که از نوع Word است بخروجی RV منتقل شده. و بازاء هر لبه بالارونده CLK، خروجی یک بیت به راست چرخش کند. این بلوک را دو مرتبه در OB1 فراخوانی کنید.



**تمرین ۲۸:** برنامه‌ای در یک بلوک مناسب طرح کنید تا آن برنامه دو عدد باینری مثبت بطول یک بایت را از ورودی‌های بلوک دریافت کرده و مجموع آنها را بصورت BCD به طول یک word به خروجی بلوک منتقل کند. بلوک طراحی شده را دو مرتبه در OB1 فراخوانی کنید.

**تمرین ۲۹:** برنامه‌ای طرح کنید تا لبه‌های بالا و پائین رونده دو پالس A و B که همواره با هم ۹۰ درجه اختلاف فاز دارند و به دو ورودی دیجیتال PLC وصل هستند را شمارش کند. و نتیجه را بصورت کد BCD به خروجی دیجیتال (Angle=QW4) منتقل کند. بطوریکه اگر A نسبت به B تقدم داشت شمارش در جهت صعودی و اگر A نسبت به B تاخیر داشت شمارش در جهت نزولی انجام شود. همچنین با یک شدن یکی دیگر از ورودی دیجیتال PLC بنام Z، مقدار شمارش شده در شمارنده صفر شود.

**تمرین ۳۰:** برنامه‌ای آماده کنید تا آن برنامه، یک عدد سه رقمی BCD را از ورودی دیجیتال دریافت کرده، و به اندازه ۵٪ به آن اضافه کند. و نتیجه این عمل به نزدیکترین عدد گرد و در خروجی QB4 به صورت BCD نشان دهد.

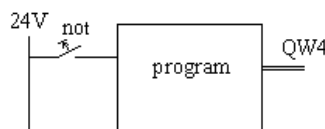
**تمرین ۳۱:** برنامه‌ای آماده کنید تا یک عدد سه رقمی BCD را از ورودی IW0 گرفته و آن را آرگومان رابطه ( $\alpha 999$  Sin) قرار دهد و سپس نتیجه این رابطه را به صورت BCD به خروجی QW4 منتقل کند.

**تمرین ۳۲:** برنامه‌ای آماده کنید تا با آن برنامه، خروجی QW4 بصورت یک شمارنده حلقوی راست‌گرد ۱۶ بیتی، با کلاک یک ثانیه عمل کند.

**تمرین ۳۳:** برنامه‌ای آماده کنید، که تا آن برنامه از تابع (Error/100dt) انتگرال بگیرد، بطوریکه مقدار Error را که بصورت یک عدد Integer (در محدوده -۹۹۹ تا +۹۹۹) است از یک ورودی آنالوگ به آدرس PIW288 و زمان نمونه برداری آن را در مقیاس صدم ثانیه از یک ورودی دیجیتال به آدرس IW0 با فرمت BCD در محدوده ۲ الی ۹۹۹ دریافت و نتیجه انتگرال را که به دو حد +۹۹۹ و -۹۹۹ محدود خواهد شد بصورت Integer به خروجی آنالوگ با آدرس PQW288 و بصورت BCD به خروجی با آدرس QW0 منتقل کند.

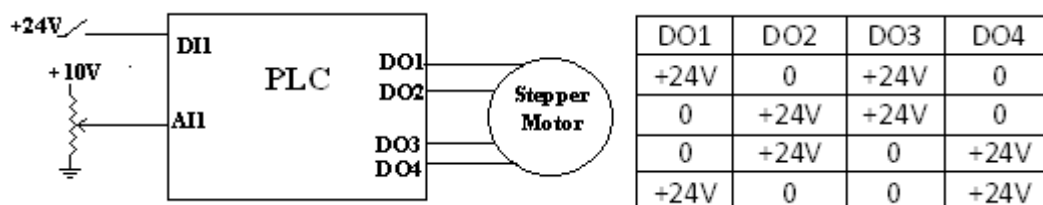
**تمرین ۳۴:** برنامه‌ای ایجاد کنید تا پس از Restart سیستم PLC با گذشت هر ۶۰ ثانیه یک واحد به خروجی QW4 اضافه کند

**تمرین ۳۵:** برنامه‌ای برای طرح زیر آماده کنید که تا با هر بار Restast کردن PLC خروجی QW4 برابر با W#16#AAAA شود و پس از Restart شدن بازاء هر بار فشار دادن لحظه‌ای کلید not همه بیت‌های خروجی Not شوند.



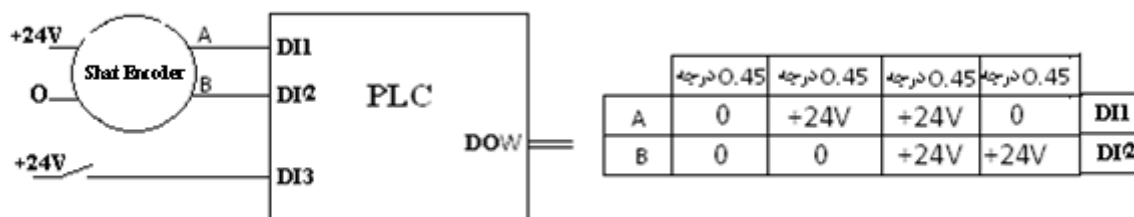
**تمرین ۳۶:** برنامه‌ای در یک بلوک مناسب طرح کرده بطوریکه این برنامه اندازه وتر و یک زاویه حاده از یک مثلث قائم‌الزاویه را (در مقیاس درجه) از دو ورودی با فرمت Byte دریافت کند. سپس اندازه ضلع روبروی زاویه دریافت کرده را محاسبه و بخروجی بلوک با فرمت Integer منتقل کند. همه متغیرهای بلوک را محلی انتخاب کرده و این بلوک را یک مرتبه در OB1 فراخوانی کنید.

**تمرین ۳۷:** سرهای دو گروه سیم پیچ یک موتور پله‌ای بصورت شکل زیر به چهار بیت خروجی دیجیتال یک PLC وصل شده است. همچنین یک کلید On-Off به یک بیت ورودی دیجیتال آن و یک مقاومت متغیر که ولتاژ سر متغیر آن از صفر تا +10V قابل تغییر است به یک ورودی آنالوک (هشت بیتی) وصل شده است. در این طرح اگر خروجی PLC بر طبق جدول زیر از ردیف بالا به پائین تغییر کند موتور بصورت پله‌ای در جهت عقربه ساعت حرکت می‌کند و اگر از ردیف پائین به بالا تغییر کند موتور بصورت پله‌ای در خلاف جهت عقربه ساعت حرکت می‌کند. برنامه‌ای برای این طرح آماده کنید که تا با تغییر مقاومت متغیر سرعت موتور و با کلید on-off جهت حرکت موتور تغییر کند.



**تمرین ۳۸:** برنامه‌ای در یک بلوک مناسب طراحی کنید که این بلوک با لبه پائین‌رونده یک ورودی بیتی آن یک عدد بطول بایت را از ورودی این بلوک دریافت کرده و با مقدار نظیرش که در لبه پائین‌رونده قبلی دریافت کرده است جمع و نتیجه را به خروجی این بلوک با فرمت Integer منتقل کند. بلوک طراحی شده را یک مرتبه در OB1 فراخوانی کنید.

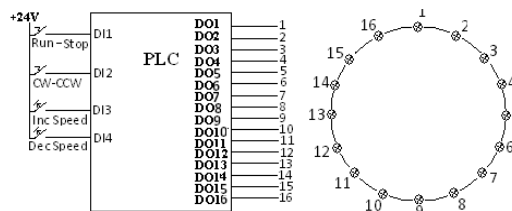
**تمرین ۳۹:** سرهای A و B یک شفت انکودر به دو بیت ورودی دیجیتال PLC وصل شده است. بطوریکه شفت آن باندازه هر 1.8 درجه که در جهت عقربه ساعت چرخش کند تغییرات سرهای A و B مانند جدول زیر از چپ به راست خواهد بود و باندازه هر 1.8 درجه که در خلاف جهت عقربه ساعت چرخش کند تغییرات سرهای A و B مانند جدول زیر از راست به چپ خواهد بود. برنامه‌ای برای PLC آماده کنید که اگر این شفت باندازه 0.9 درجه در جهت عقربه ساخت چرخش کند یک واحد به خروجی دیجیتال آن که فرمت آن Integer است اضافه کند و اگر باندازه 0.9 درجه در خلاف جهت عقربه ساعت چرخش کند یک واحد از این خروجی کسر شود. و هرگاه یک کلید که به یک بیت ورودی دیجیتال متصل شده است on شود محتوای این خروجی Integer صفر شود.



**تمرین ۴۰:** برنامه‌ای در یک بلوک مناسب طراحی کنید که این برنامه دو عدد بطول بایت را با لبه بالا رونده یک ورودی بیتی از ورودی بلوک دریافت کرده و یکی از این اعداد (X) را بعنوان نما و دیگری را (Y) بعنوان پایه‌ی یک عدد نمائی قرار داده و حاصل این عدد نمائی را با فرمت Integer به خروجی بلوک منتقل کند. در طراحی برنامه هرگز از توابع Real استفاده نشود. بلوک طراحی شده یک مرتبه در OB1 فراخوانی شود.

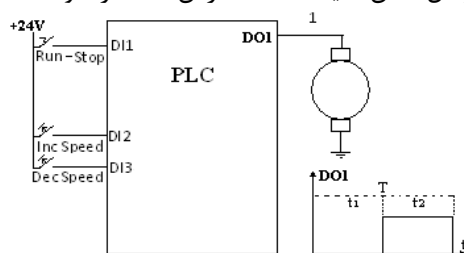
**تمرین ۴۱:** برطبق شکل زیر شانزده عدد لامپ تزئینی بر روی یک دایره بفاصله مساوی نصب شده اند. این شانزده لامپ به شانزده بیت خروجی دیجیتال یک PLC وصل شده‌اند. همچنین دو عدد کلید on-off و دو عدد کلید فشاری به چهار بیت ورودی دیجیتال این PLC وصل شده‌اند برنامه‌ای برای این طرح آماده کنید تا در هر لحظه فقط یک لامپ روشن شود و جهت توالی روشن شدن لامپ‌ها با کلید CW-CCW و زمان روشن ماندن هریک از لامپ‌ها با دو کلید Inc

Speed و Dec Speed با پله‌های 0.1S کم و زیاد شود و با کلید Run-Stop توالی روشن و خاموش شدن لامپ‌ها راه اندازی و یا متوقف شود



**تمرین ۴۲:** برنامه‌ای در یک بلوک مناسب طراحی کنید که این برنامه یک عدد Integer که معادل ارتفاع سطح مایع در داخل یک تانک استوانه‌ای شکل (با شعاع ۱۰۰ سانتی متر) است را از ورودی بلوک دریافت کرده و با این ورودی حجم مایع داخل این تانک را تعیین و نتیجه را ب خروجی دیجیتال بلوک (با فرمت integer) منتقل کند. همه متغیرهای بلوک را محلی (local) انتخاب کرده و بلوک طراحی شده را دو مرتبه در OB1 فراخوانی کنید.

**تمرین ۴۳:** برطبق شکل زیر یک موتور DC به خروجی یک بیت دیجیتال PLC و همچنین یک عدد کلید on-off و دو عدد کلید فشاری به سه بیت ورودی دیجیتال این PLC وصل شده‌اند می‌خواهیم سرعت دوران موتور با دو کلید فشاری زیاد و کم و با کلید on-off موتور روشن و خاموش شود. برای این کار برنامه‌ای آماده کنید تا خروجی دیجیتال متصل به موتور DC مانند دیاگرام زمانی نشان داده در زیر تغییر کند. بطوریکه پریود این دیاگرام زمانی همواره ثابت و (برای افزایش سرعت) با کلید فشاری Inc Speed از عرض  $t_1$  با پله‌های ۰.۱s کسر و به همین مقدار به عرض  $t_2$  اضافه شود و همچنین (برای کاهش سرعت) با کلید فشاری Dec Speed از عرض  $t_2$  با پله‌های ۰.۱s کسر و به همین مقدار به عرض  $t_1$  اضافه شود. و برای خاموش کردن موتور با وصل شدن کلید on-off عرض  $t_2$  صفر شود



**تمرین ۴۴:** ابتدا سخت افزار سیستم خود را پیکربند کرده سپس برنامه‌ای طرح کنید تا آن برنامه دو عدد باینری هشت بیتی را از دو بایت ورودی دریافت، بر هم تقسیم کرده و خارج قسمت و باقی‌مانده را بصورت دو بایت با فرمت باینری بخروجی دیجیتال منتقل کند.

**تمرین ۴۵:** برنامه‌ای در یک بلوک مناسب طراحی کرده بطوریکه این برنامه اندازه شعاع یک دایره را از یک ورودی با فرمت integer دریافت و سپس مساحت دایره را محاسبه و نتیجه آنرا بخروجی با فرمت Integer بلوک منتقل کند. همه متغیرهای بلوک را محلی انتخاب کرده و این بلوک را یک مرتبه در OB1 فراخوانی کنید

**تمرین ۴۶:** برنامه‌ای آماده کنید تا آن برنامه با استفاده از OB10 دقیقاً در هر دو دقیقه یک بار ۵ واحد به خروجی دیجیتال با فرمت integer اضافه کند. و هرگاه محتوای این خروجی به ۲۰۰ رسید این خروجی ثابت باقی‌مانده. تا اینکه از یک بیت ورودی دیجیتال PLC یک لبه پائین رونده دریافت کند. پس از دریافت این لبه خروجی صفر و مجدداً عمل شمار انجام شود.

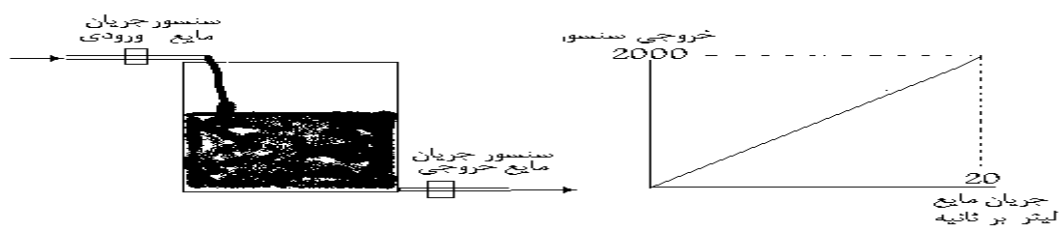
**تمرین ۴۷:** برنامه‌ای طراحی کنید که آن برنامه سرعت یک موتور AC را که به یک درایور Micro master وصل است با یک کنترل کننده نوع P کنترل کند. بطوریکه مقدار سرعت مطلوب را از یک ورودی آنالوگ از کاربر و سرعت موتور را از یک شفت انکودر که به ازای هر دور موتور یک پالس تولید می‌کند دریافت کند و سیگنال کنترلی از کنترل کننده P را به خروجی آنالوگ PLC (که این خروجی به ورودی آنالوگ درایور وصل است) منتقل کند.

**تمرین ۴۸:** پروژه‌ای آماده کنید بطوریکه برنامه آن پروژه از یک ورودی آنالوگ PLC مقدار سرعت یک موتور AC را برای دوران در یک جهت و همچنین از یک بیت ورودی دیجیتال PLC فرمان On-Off موتور را دریافت کرده و این فرمان On-Off و مقدار سرعت را از طریق شبکه Profibus-DP به درایور این موتور که یک درایور Micromaster4 است ارسال کند. بطوریکه بقیه بیت‌های کنترلی در داخل برنامه بصورت ثابت برای آن تعریف شوند.

**تمرین ۴۹:** پروژه‌ای آماده کنید، تا برنامه آن پروژه یک بایت اطلاعات از ورودی دیجیتال ریل یک PLC با فرمت BCD دریافت کرده و اگر مقدار آن بر پنج و یا سه قابل تقسیم بود یک بیت از خروجی دیجیتال از ریل صفر را یک کند. و اگر بر عدد هفت قابل قسمت بود بیت فوق‌الذکر را صفر کند و در غیر این حالت‌ها این خروجی بدون تغییر باقی بماند.

**تمرین ۵۰:** ابتدا سخت افزار سیستم خود را پیکربند کرده، سپس برنامه‌ای طرح کنید تا آن برنامه یک عدد Integer که مربوط به مقدار ماکزیمم دامنه یک موج سینوسی است از ورودی دیجیتال PLC دریافت، سپس مقدار موثر این موج را تعیین و نتیجه را با فرمت BCD به یک Word خروجی دیجیتال منتقل کند. اگر مقدار موثر محاسبه شده بیش از ۹۹۹ شد به خروجی دیجیتال عدد ۹۹۹ منتقل کند.

**تمرین ۵۱:** برنامه‌ای در یک بلوک مناسب طراحی کنید تا آن برنامه مقادیر ارتفاع اولیه مایع در منبعی به شکل زیر را برحسب سانتی‌متر و مقادیر جریان ورودی مایع به منبع و جریان خروجی مایع از منبع را برحسب لیتر بر ثانیه با زمان نمونه برداری ۰.۱ ثانیه از ورودی دریافت کرده، سپس بر اساس این سه ورودی ارتفاع منبع را برحسب سانتی متر محاسبه و نتیجه را با فرمت Integer به خروجی دیجیتال بلوک منتقل کند. سطح مقطع این منبع بشکل مربع و مساحت آن ۴ متر مربع بوده و همه فرمت‌های ورودی و خروجی‌های بلوک بصورت Integer هستند. همه متغیرهای بلوک را محلی انتخاب کرده و بلوک طراحی شده را یک مرتبه در OB1 فراخوانی کنید

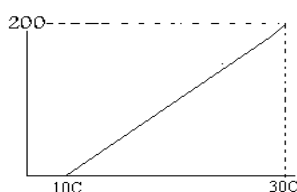


**تمرین ۵۲:** پروژه‌ای طراحی کنید تا برنامه‌ای آن پروژه فرکانس یک Pulse generator را (ماکزیمم تا 10KHZ) که به ورودی 314IFM وصل است اندازه‌گیری کرده نتیجه را با Scale مناسب به خروجی آنالوگ این PLC منتقل کند



**تمرین ۵۳:** برنامه‌ای طراحی کنید بطوریکه آن برنامه دو عدد Integer به نام‌های IN1 و N را از دو ورودی PLC دریافت کرده، سپس ریشه N ام ورودی IN1 را بخروجی PLC با فرمت Integer بنام OUTPUT منتقل کند. آدرس‌های ورودی و خروجی‌ها را اختیاری انتخاب، و همه متغیرهای برنامه برا صورت symbole استفاده کنید.

**تمرین ۵۴:** پروژه‌ای آماده کنید تا برنامه آن پروژه از دو ورودی آنالوگ هشت بیتی از ریل صفر PLC مقادیر درجه حرارت واقعی و مطلوب یک سالن اجتماعات را بر حسب سانتی‌گراد و با فرمت Integer دریافت کرده و با یک کنترل کننده دو وضعیتی دارای دو درجه هیستریزس از طریق شبکه Profibus (ET200M با آدرس ۱) شیر سوخت گرم‌کننده سالن را کنترل کند. بطوریکه تغییر هر ۱۰ واحد از اعداد Integer ورودی معال یک درجه سانتی‌گراد صفر این ورودی‌ها برابر ۱۰ درجه سانتی‌گراد محسوب می‌شود



**تمرین ۵۵:** پروژه‌ای آماده کنید، تا برنامه آن پروژه یک Word اطلاعات را از ریل صفر PLC با فرمت BCD دریافت کرده جذر آنرا محاسبه و نتیجه را با فرمت BCD به یک بایت از خروجی ریل یک (IM360) PLC منتقل کند.

**تمرین ۵۶:** برنامه‌ای بنویسید که تا آن برنامه یک داده Integer را از ورودی دیجیتال ریل صفر و یک داده یک بیتی را از ورودی دیجیتال ریل یک (IM361) دریافت کرده و این داده‌ها را برای ساخت یک عدد Real که ارزش آن بر اساس رابطه  $s1.f(2)e-127$  تعیین می‌شود بکار بگیرد. بطوریکه بیت علامت عدد Integer را بعنوان بیت علامت عدد Real و پانزده بیت باقی مانده عدد Integer را بعنوان پانزده بیت از بیت‌های با ارزش مربوط به بخش f و هشت بیت باقی‌مانده این بخش را صفر و همچنین یک بایت داده از ریل یک را بعنوان e عدد Real استفاده کند. سپس اگر عدد Real ساخته شده بزرگتر از عدد ۳۲۰۰۰ بود به خروجی IW4 از ریل صفر عدد ۳۲۰۰۰ و اگر کوچکتر از ۳۲۰۰۰- بود عدد ۳۲۰۰۰- و در غیر این صورت عدد Real بدست آمده را به یک روش دلخواه به Integer تبدیل سپس نتیجه را به خروجی منتقل کند.