

جلسه چهارم

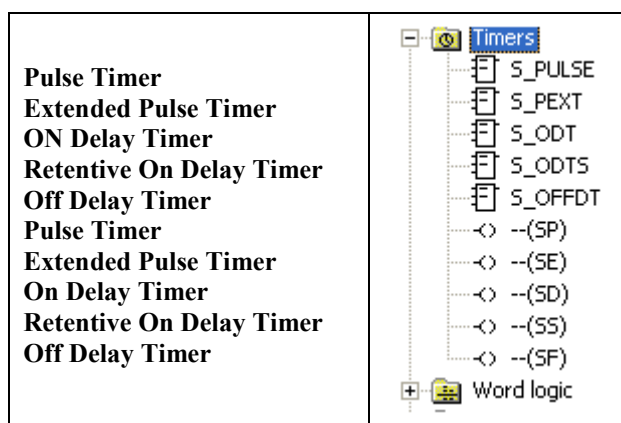
هدف:

- معرفی فرمت تنظیم زمان سنجش برای زمان سنجها و نحوه تنظیم زمان آن بصورت مقدار دهی ثابت و یا از طریق یک Word آدرس
- بررسی زمان سنجها بصورت بلوکی با ارائه یک مثال برای هر یک از آنها شامل: Pulse Time, On Delay Timer, Extended Pulse Timer, Retentive On Delay Timer و Off Delay Timer
- بررسی زمان سنجها بصورت کوئیل با ارائه یک مثال برای یکی از زمان سنجها
- بررسی فرمت تنظیم مقدار اولیه برای شمارندهها و بررسی شمارندهای، صعودی، نزولی و صعودی- نزولی بصورت بلوکی با ارائه یک مثال برای یکی از آنها
- نحوه تنظیم مقدار اولیه برای شمارندهها از طریق یک Word آدرس
- بررسی شمارندهها بصورت کوئیل با ارائه یک مثال برای یکی از آنها

۴-۱ بررسی زمان سنجها (Timers)

مقدمه

یکی از مهمترین المانها در PLC زمانسنجها هستند که برای سنجش زمان در برنامه، از آنها استفاده می شود. انواع زمانسنجهای موجود در نرم افزار Simatic Manager در جدول زیر ارائه شده است. این زمانسنجها شامل pulse Timer, On Delay Timer, Extended Pulse Timer, Retentive On Delay Timer و Off Delay Timer هستند که در دو شکل مختلف بلوکی و کوئیلی در برنامه بکار گرفته می شوند. چهار زمان سنج بالا ئی نشان داده شده در جدول شکل بلوکی و چهار زمانسنج زیرین این جدول شکل کوئیلی این زمان سنجها هستند که در این بخش نحوه بکار گیری هر یک از آنها در برنامه بایک مثال بررسی می شوند.



تعداد زمان سنجهای یک PLC به توانائی CPU آن PLC بستگی دارد. حافظه اختصاص یافته برای هر زمان سنج یک Word است که می توان بصورت یکی از فرمت های زیر آنها را مقدار دهی کرد.

- فرمت تنظیم مقدار زمان سنجش^۱ بصورت مقدار دهی ثابت

فرمت تنظیم مقدار زمان سنجش بصورت مقدار دهی ثابت، به شکل S5T#aH_bM_cS_dmS است. در این فرمت H واحد ساعت، M واحد دقیقه، S واحد ثانیه و mS واحد میلی ثانیه است و a، b، c و d ضرایبی هستند که توسط طراح برنامه مشخص می شوند. گستره تنظیم این زمان از 10MS تا 2H_46M_30S است.

^۱Time Value

مثال برای تنظیم زمان سنجش بصورت مقدار دهی ثابت: چهار ثانیه = S5T#4S
یک ساعت و دوازده دقیقه و هیجده ثانیه = S5T#1H_12M_18S

- فرمت تنظیم مقدار زمان سنجش از طریق یک Word آدرس

برای تنظیم مقدار زمان سنجش برای یک زمان سنج از طریق نتایج پردازش در برنامه، بصورت آدرس دهی یک Word انجام می‌شود. لازم است محتوای این آدرس بصورت فرمت wxyz باشد. در این فرمت w دو بیت و مقدار آن تعیین کننده پایه زمان سنجش است. و سه حرف x y z هر یک چهار بیت و بصورت کد BCD تشکیل یک عدد سه رقمی را می‌دهند که با حاصلضرب این عدد سه رقمی در مقدار پایه، مقدار زمان سنجش برای یک زمان سنج تعیین می‌شود.

باید توجه شود گستره تنظیم زمان برای زمان سنج‌ها با مقدار پایه زمان سنجش تغییر می‌کند و لازم است توجه شود محتوای ۱۲ بیت z y x حتماً بصورت کد BCD (کد ۰ تا ۹) باشند در غیر این صورت برنامه اجرا نخواهد شد

فرمت خروجی‌های زمان سنج‌ها

همه زمان سنج‌ها دارای دو خروجی بطول Word و یک خروجی بشکل بیت هستند. در دو خروجی‌ای که طول حافظه آنها بصورت Word است مقادیر زمان باقی‌مانده از زمان سنجی، در دو فرمت هگزادسیمال و BCD در دسترس هستند. در خروجی با فرمت BCD آن، دو بیت متناظر w آمده در بالا تعیین کنند واحد هر دو خروجی است. که این واحد دقت قرائت زمان باقی‌مانده از زمان سنج را مشخص می‌کند. نحوه عملکرد خروجی بیتی زمان سنج‌ها بستگی به نوع آن زمان سنج دارد که در بخش مربوط به هر زمان سنج آمده است. در جدول زیر گستره تنظیم زمان سنجش برای زمان سنج‌ها بر حسب مقدار زمان پایه نشان داده شده است.

کد w	پایه زمان و یا دقت قرائت زمان باقی مانده	گستره تنظیم زمان سنجش
00	10 میلی ثانیه	9 S_ 990 MS تا 9990 MS معادل
01	100 میلی ثانیه	1M_39_900MS تا 99900 MS معادل
10	1 ثانیه	16M_39S تا 1 S معادل
11	10 ثانیه	2H_46M_30S تا 10 S معادل

مثال برای تنظیم زمان سنجش بصورت آدرس دهی:

مقدار زمان سنجش	کد محتوای آدرس	آدرس مورد مثال
9520 MS	0000 1001 0101 0010	MW0
3800 S	0011 0011 1000 0000	IW4

۱-۲-۱ زمان سنج‌های پالسی

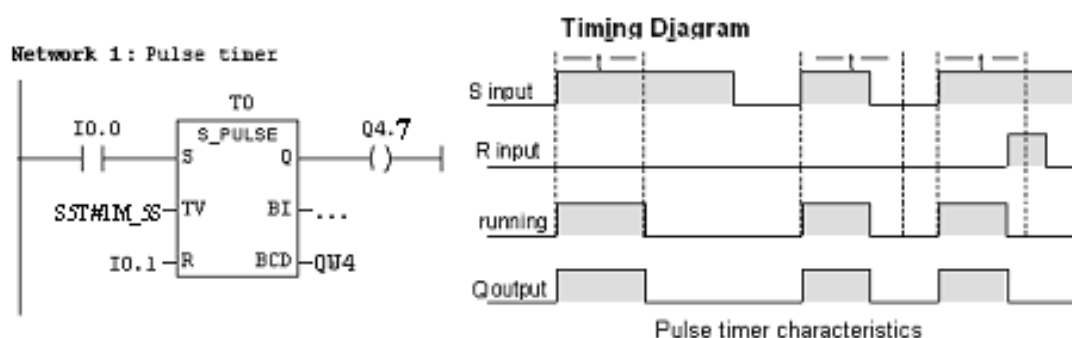
الف: Pulse Timer

این زمان سنج، با لبه بالا رونده ورودی S شروع به زمانسنجی کرده و با این شروع خروجی Q آن یک می‌شود. با باقی‌ماندن ورودی S در سطح یک، روند زمان سنجی تا زمان تنظیم شده در ورودی TV^۱ (زمان سنجش) ادامه یافته و پس از پایان این زمان، خروجی Q صفر می‌شود. در خروجی BI این زمان سنج، زمان باقی مانده از دوره زمان سنجی به صورت کد باینری و در خروجی BCD آن، این زمان به صورت کد BCD در دسترس قرار می‌گیرند. توجه شود دو خروجی BI و BCD از نظر مقادیر عددی با هم برابر هستند و دو بیت مربوط به مشخص کننده پایه زمان در خروجی BCD تعیین کننده واحد این مقادیر هستند

^۱Time value

اگر در دوره زمانسنجی، ورودی S صفر شود روند زمانسنجی متوقف، خروجی Q صفر شده و زمان باقی مانده از دوره زمانسنجی در خروجی‌ها باقی می‌ماند. در صورتی که ورودی S مجدداً یک شود زمانسنجی مجدداً از ابتدا شروع می‌شود. با یک شدن ورودی R روند زمانسنجی متوقف شده، خروجی Q و زمان باقی مانده از زمانسنجی در دو خروجی صفر می‌شوند.

در شکل (۱-۴) دیاگرام زمانی این زمانسنج ارائه شده است. این دیاگرام زمانی را توسط طرح ارائه شده در مجاور آن بررسی کرده و تغییرات خروجی QW4 را تحلیل کنید.

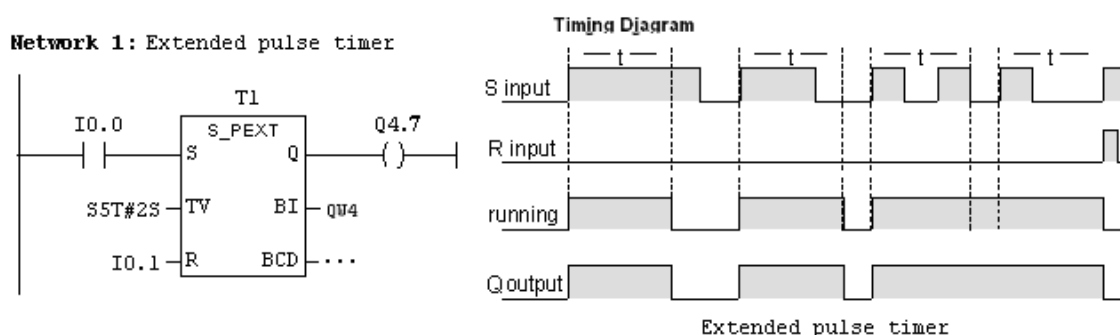


شکل (۱-۴)

توضیح: استفاده از آدرس‌های QW4 و Q4.7 در برنامه بخاطر محدودیت سخت افزار موجود در آزمایشگاه صورت گرفته است و با توجه به اینکه در خروجی‌های BCD و BI این نوع زمانسنج‌ها از دو بیت با ارزش آنها استفاده نمی‌شود، این شکل آدرس دهی مشکلی در دسترسی به پاسخ ایجاد نمی‌کند.

ب: Extended Pulse Timer

کار این زمانسنج مشابه Pulse Timer است با این تفاوت که با لبه بالا رونده ورودی S شروع به زمانسنجی کرده، و برای ادامه کار نیاز به باقی ماندن این ورودی در حالت یک ندارد. اگر در دوره زمانسنجی ورودی S مجدداً یک شود عمل زمانسنجی مجدداً از ابتدا شروع می‌شود. در شکل (۲-۴) دیاگرام زمانی این زمانسنج ارائه شده است. این دیاگرام زمانی را توسط طرح ارائه شده در مجاور آن بررسی کرده، و تغییرات خروجی QW4 را تحلیل کنید.



شکل (۲-۴)

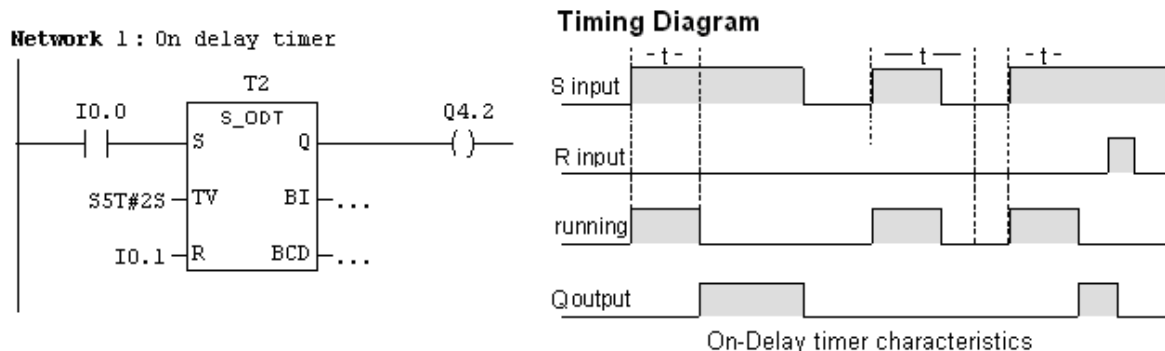
۲-۱-۴ زمانسنج‌های با تاخیر روشن شوند

الف: On Delay Timer

این زمانسنج، با لبه بالا رونده ورودی S شروع به زمانسنجی کرده و با باقی ماندن این ورودی در سطح یک روند کار زمانسنجی تا زمان تنظیم شده در ورودی TV ادامه پیدا می‌کند. پس از پایان این زمان خروجی Q یک می‌شود. در دوره

زمانسنجی در خروجی BI زمانسنج، زمان باقی مانده از دوره زمانسنجی به صورت کد باینری و در خروجی BCD آن، این زمان به صورت کد BCD در دسترس قرار می گیرند.

اگر در دوره زمانسنجی، ورودی S صفر شود روند زمانسنجی متوقف شده، و زمان باقی مانده از دوره زمانسنجی در خروجی ها باقی می ماند. در صورتی که ورودی S مجدداً یک شود عمل زمانسنجی مجدداً از ابتدا شروع می شود. هرگاه ورودی R قبل از یک شدن خروجی Q یک شود کار زمانسنجی متوقف شده، و زمان باقی مانده از زمانسنجی هم در دو خروجی صفر می شوند و اگر دوره زمانسنجی پایان یافته باشد با یک شدن ورودی R خروجی Q صفر می شود. در شکل (۴-۳) دیگرام زمانی این زمانسنج ارائه شده است. این زمانسنج را با طرح ارائه شده در مجاور آن بررسی کنید.

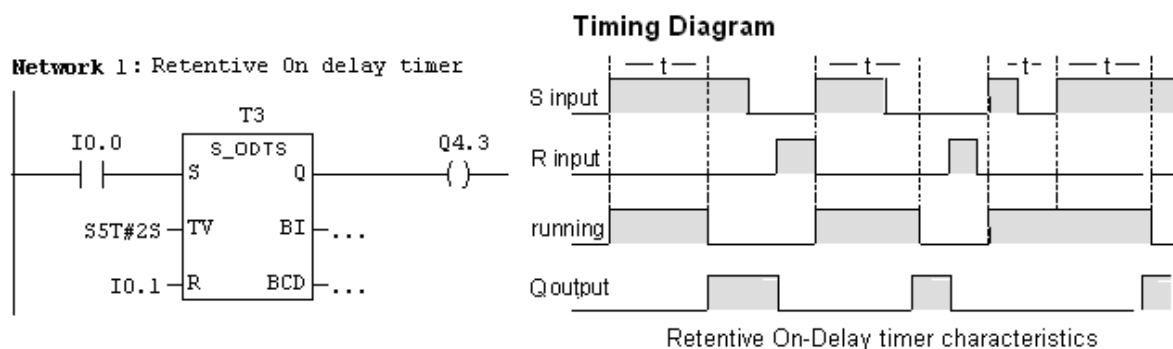


شکل (۴-۳)

– معرفی نحوه استفاده از Help Simatic Manager

ب: Retentive On Delay Timer

کار این زمانسنج مشابه On Delay Timer است با این تفاوت که این زمانسنج، با لبه بالا رونده ورودی S شروع به زمانسنجی می کند و برای ادامه کار نیاز به باقی ماندن این ورودی در حالت یک ندارد. اگر در طول دوره زمانسنجی، در ورودی S مجدداً لبه بالا رونده ایجاد شود عمل زمانسنجی مجدداً از ابتدا آغاز می شود. در شکل (۴-۴) دیگرام زمانی این زمانسنج ارائه شده است. این دیگرام زمانی را توسط طرح ارائه شده در مجاور آن بررسی کنید.



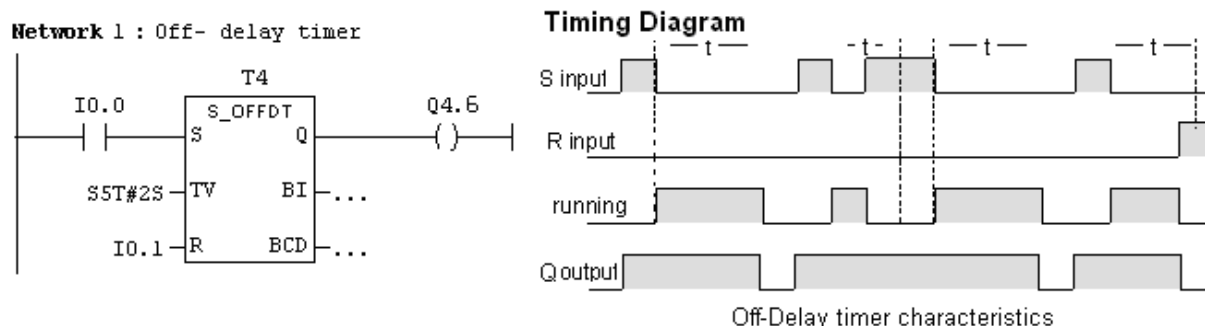
شکل (۴-۴)

۴-۱-۳ زمانسنج با تاخیر خاموش شوندگی

Off Delay Timer

در این زمانسنج، با یک شدن ورودی S خروجی Q یک می شود و با لبه پائین رونده این ورودی زمانسنج شروع به زمانسنجی کرده و روند زمانسنجی تا زمان تنظیم شده در ورودی TV ادامه پیدا می کند. خروجی Q تا پایان دوره زمانسنجی در حالت یک باقی مانده و در پایان این دوره صفر می شود. در دوره زمانسنجی، در خروجی BI زمانسنج، زمان باقی مانده از دوره زمانسنجی به صورت کد باینری و در خروجی BCD آن، این زمان به صورت کد BCD در دسترس هستند.

اگر در طول دوره زمان سنجی ورودی S یک شود روند زمانسنجی متوقف شده و خروجی Q در حالت یک باقی می ماند. و با صفر شدن مجدد این ورودی زمانسنجی مجدداً از ابتدا آغاز شده و در پایان دوره زمانسنجی خروجی Q صفر می شود. در این زمان سنج هرگاه ورودی R یک شود خروجی Q صفر می شود، و اگر این یک شدن (لبه بالا رونده) در طول دوره زمانسنجی رخ دهد، زمانسنجی متوقف شده و زمان باقی مانده از دوره زمانسنجی در هر دو خروجی صفر می شوند. در شکل (۴-۵) دیاگرام زمانی این زمان سنج ارائه شده است. این دیاگرام زمانی را توسط طرح ارائه شده در مجاور آن بررسی کنید.

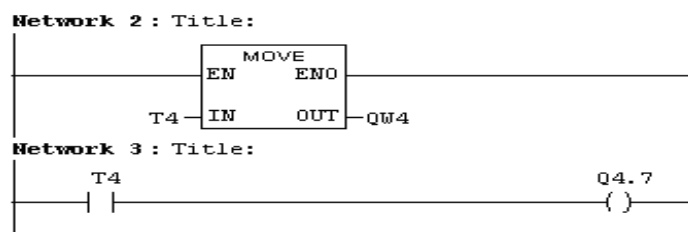


شکل (۴-۵)

توضیح ۱: اگر در زمان سنج ها در شرایطی که ورودی R در حالت یک است، لبه فعال کننده زمانسنجی در ورودی S، عمل کند، این سنجش انجام نمی شود، حتی اگر پس از عمل کردن لبه ورودی S ورودی R غیر فعال شود. چون زمان سنج ها با لبه ورودی S شروع به کار می کنند.

- فرمت آدرس دهی خروجی زمان سنج ها در جاهای مختلف یک برنامه

برای آدرس دهی جهت دسترسی به مقدار زمان باقی مانده در خروجی BI زمان سنج ها و همچنین برای آدرس دهی وضعیت خروجی بی تی (Q) آنها در جاهای مختلف یک برنامه، می توان بصورت آدرس آمده در برنامه شکل (۴-۶) عمل کرد. در این برنامه در شبکه ۲ خروجی BI زمان سنج T4 بصورت Word و در شبکه ۳ وضعیت Q این زمان سنج به صورت بیت انتقال می یابند. بطوریکه مشاهده می شود در این مثال برای انتقال خروجی BI زمان سنج و انتقال وضعیت Q آن از فرمت آدرس دهی مشابه (T4) استفاده شده است ولی نرم افزار با توجه به محل آدرس دهی، نوع داده را تشخیص می دهد.

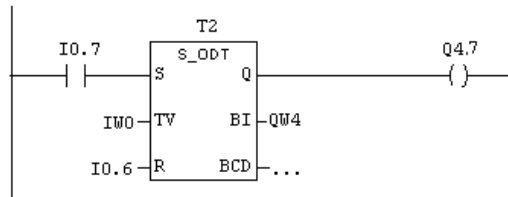


شکل (۴-۶)

- استفاده از آدرس برای تنظیم زمان سنجش (TV):

برای تنظیم مقدار زمان سنجش (TV) توسط آدرس به طول یک Word لازم است بصورت جدول نشان داده شده در شکل (۴-۷) مقدار دهی شود. بطوریکه ۱۲ بیت کم ارزش تر این Word یک عدد سه رقمی به صورت کد BCB و دو بیت بعدی آن مربوط به کد زمان پایه است. طرح آمده در شکل زیر را برای زمان های مختلف بررسی کنید. بطور مثال در جدول آمده در شکل، مقدار زمان، ۱۵ ثانیه تنظیم شده است. در این مثال مقدار xx برابر ۱۰ باینری است.

Network 1: on-delay timer with time value in memory word



IW0=15s

کد زمان پایه

*	*	X1	X2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1
---	---	----	----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

X1X2 == 00=10ms, 01=0.1s, 10=1s, 11=10s

شکل (۴-۷)

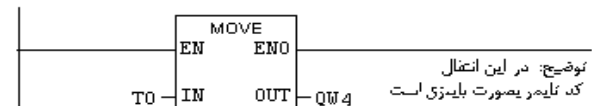
۴-۱-۴ زمان سنج‌های کوئیلی

اگر در طراحی یک برنامه لازم شود کارهای Set، Reset و یا انتقال داده‌های مربوط به ورودی و خروجی یک زمان-سنج، در شبکه‌های مختلف انجام شود، می‌توان از زمان‌سنج‌های کوئیلی استفاده کرد. برای آشنائی با این نوع کاربردها، در ادامه مثالی از یک زمان‌سنج پالسی ارائه شده که طرح آن در برنامه شکل (۴-۸) نشان داده شده است. در این طرح، در شبکه 1 زمان‌سنج پالسی T0 با فعال شدن IO.0 برای اندازه‌گیری زمان دو ثانیه شروع به زمان‌سنجی می‌کند. در شبکه 2 زمان باقی‌مانده از زمان‌سنجی بصورت کد باینری به خروجی QW4 منتقل می‌شود و در شبکه 3 وضعیت خروجی Q این زمان‌سنج به خروجی Q4.7 منتقل می‌شود. در شبکه 4 با فعال شدن IO.1 کار زمان‌سنجی این زمان‌سنج متوقف شده و خروجی Q و مقدار زمان باقی‌مانده آن صفر می‌شود. این مثال را بررسی شود

Network 1: Pulse Timer with coil



Network 2: Title:



Network 3: Title:



Network 4: Title:



شکل (۴-۸)

بقیه زمان‌سنج‌های کوئیلی شامل (SE) Extended Pulse Timer، (SD) On Delay Timer، (SS) Retentive On Delay Timer و (SF) Off Delay Timer را می‌توان مانند طرح قبل بررسی کرد.

تمرین ۱: اطاقی بمنظور دوش هوا با مشخصات زیر در مسیر ورودی اطاق تمیز ، برای گرد و غبار روبی پرسنلهائی که وارد اطاق تمیز می شوند طراحی شده است.

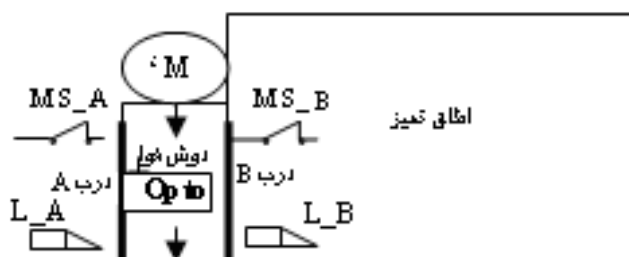
درب A: درب ورودی اطاق دوش هوا است که مجهز به یک میکروسوییچ (MS_A) بوده، که با باز شدن این درب کنتاکت آن باز و با بسته شدن درب کنتاکت آن بسته می شود. همچنین این درب دارای یک قفل برقی (L_A) است که می توان با آن این درب را قفل کرد.

درب B: درب خروجی اطاق دوش هوا (ورودی به اطاق تمیز) مجهز به یک میکروسوییچ (MS_B) که با باز شدن این درب کنتاکت آن باز و با بسته شدن درب کنتاکت آن بسته می شود. همچنین این درب دارای یک قفل برقی (L_B) است که می توان با آن این درب را قفل کرد.

M: موتور فن اطاق دوش هوا

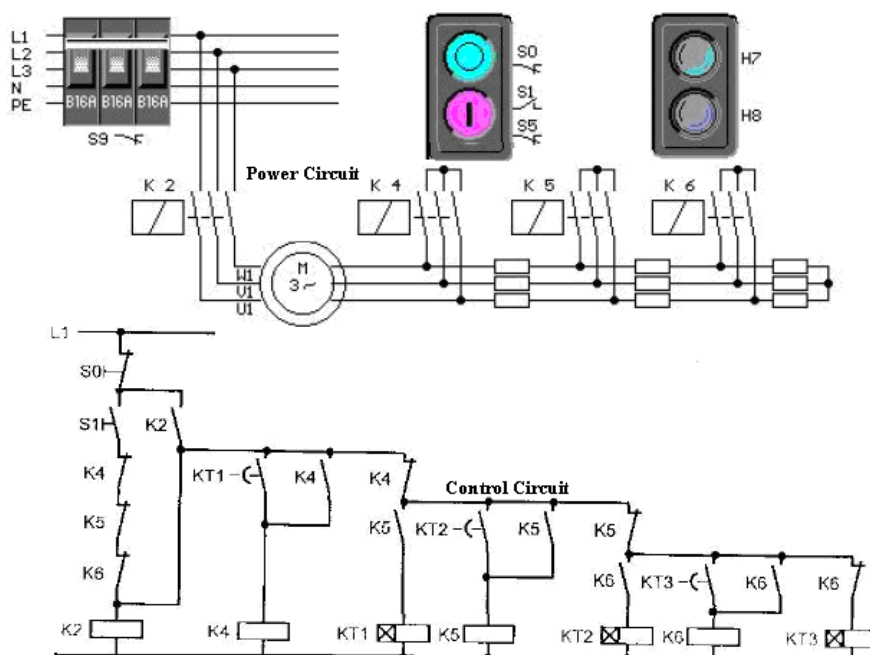
Opto: حسگر تشخیص دهنده پرسنل در داخل اطاق دوش هوا که با حضور پرسنل خروجی آن یک می شود.

برنامه‌ای طرح کنید تا با بسته شدن درب B قفل درب A باز شود و با باز شدن درب A درب B قفل شود. و با ورود پرسنل به داخل اطاق دوش هوا (از مسیر درب A) و با بسته شدن این درب، موتور فن به مدت سه دقیقه شروع به کار کند. در پایان این دوره از زمان فن متوقف، درب A قفل شده و قفل درب B باز شود تا پرسنل بتواند وارد اطاق تمیز شود.



تمرین ۲: برنامه‌ای طرح کنید تا خروجی Q4.0 به یک اسیلاتور موج مربع با دیوتی سایکل ۵۰٪ تبدیل شده، بطوریکه فرکانس آن از طریق ورودی IW0 قابل تغییر باشد.

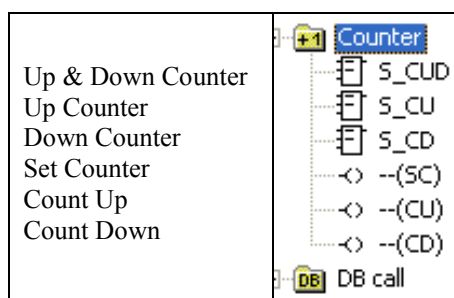
تمرین ۳: مدارهای شکل زیر مربوط به مدار قدرت و فرمان راه اندازی موتورهای قدرت با تغییر مقاومت راه انداز برای روتور آن است. برای مدار فرمان این شکل برنامه‌ای با زبان LAD طرح کنید.



۲-۴ بررسی شمارنده‌ها Counters

مقدمه

یکی دیگر از المان‌های مهم در PLC شمارنده‌ها هستند که برای عمل شمارش در برنامه، از آنها استفاده می‌شود. انواع شمارنده‌های موجود در نرم افزار Simatic Manager در جدول زیر نشان داده شده است. این شمارنده‌ها شامل: بالا و پائین شمار، فقط بالا شمار و فقط پائین شمار هستند. این شمارنده‌ها در دو شکل مختلف در برنامه بکار گرفته می‌شوند. سه شمارنده نمایش داده شده در بالای جدول برای استفاده به شکل بلوکی و سه کوئیل زیرین آنها برای بکارگیری این سه شمارنده به شکل کوئیلی هستند که در این بخش نحوه بکارگیری این شمارنده‌ها در برنامه، بایک مثال برای هر یک بررسی می‌شوند.



تعداد شمارنده‌های یک PLC بستگی به توانایی CPU آن PLC دارد. حافظه اختصاص یافته برای هر شمارنده به منظور نگهداری مقدار شمارش یک Word است که می‌توان بصورت یکی از دو فرمت زیر برای آنها مقدار اولیه (PV) تعیین کرد.

- فرمت تعیین مقدار اولیه شمارنده بصورت مقدار ثابت

برای تنظیم مقدار اولیه یک شمارنده بصورت مقداردهی ثابت از فرمت C#0nnn یا W#16#0nnn استفاده می‌شود. در این فرمت‌ها 0nnn عدد دسیمال سه رقمی هستند که توسط طراح به عنوان مقدار اولیه شمارنده مشخص می‌شود. گستره تنظیم این مقدار از صفر تا ۹۹۹ است. که مقدار مشخص شده آن در موقع برنامه نویسی وارد برنامه می‌شود.

W#16#0107

C#107

C#24

مثال:

- فرمت تعیین مقدار اولیه شمارنده با استفاده از آدرس دهی

برای تنظیم مقادیر اولیه مختلف برای یک شمارنده، با استفاده از نتایج پردازش برنامه، از روش آدرس دهی استفاده می‌شود. طول این آدرس به اندازه یک Word است که لازم است محتوای آن در محدوده صفر تا ۹۹۹ و بصورت کد BCD باشد. مثال: MWm IWm QWm در این آدرس‌ها m شماره بایت با ارزشتر حافظه مربوطه است.

۱-۲-۴ بررسی یک شمارنده بالا شمار و یک شمارنده پائین شمار

در شکل (۴-۹) طرح‌های یک شمارنده بالا شمار و یک شمارنده پائین شمار ارائه شده است که نحوه عملکرد آنها بصورت موارد آمده در زیر است.

الف- در این شمارنده‌ها با لبه بالا رونده ورودی (بیتی) S، خروجی CV^۱ ها به مقدار PV^۲ مقدار دهی شده و خروجی Q آنها یک می‌شود

ب- با فعال شدن ورودی بیتی R هر یک از این شمارنده‌ها، مقدار CV و خروجی Q آنها صفر می‌شود. در ادامه :

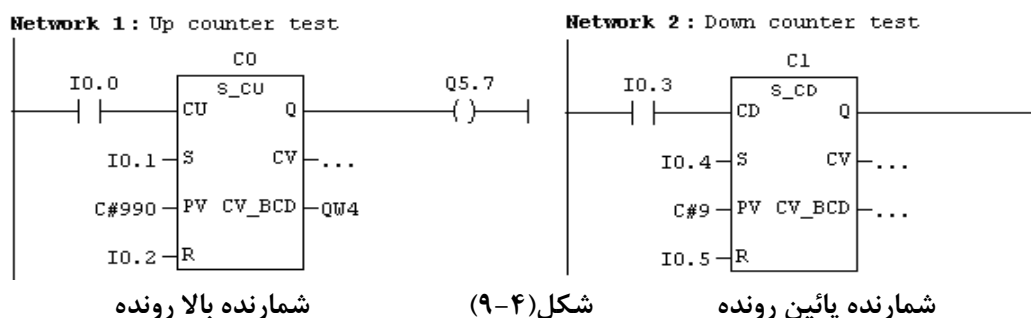
ج- در شمارنده بالا شمار، با هر لبه بالا رونده CU^۳ یک واحد به خروجی CV این شمارنده اضافه شده و این روند تا عدد ۹۹۹ ادامه خواهد یافت.

^۱ Counter Value

^۲ Pre value

^۳ Count Up

د- در شمارنده پائین شمار با هر لبه بالا رونده CD^۱ یک واحد از خروجی CV این شمارنده کم شده و این روند تا عدد صفر ادامه خواهد یافت. با صفر شدن مقدار CV خروجی Q هم صفر می شود

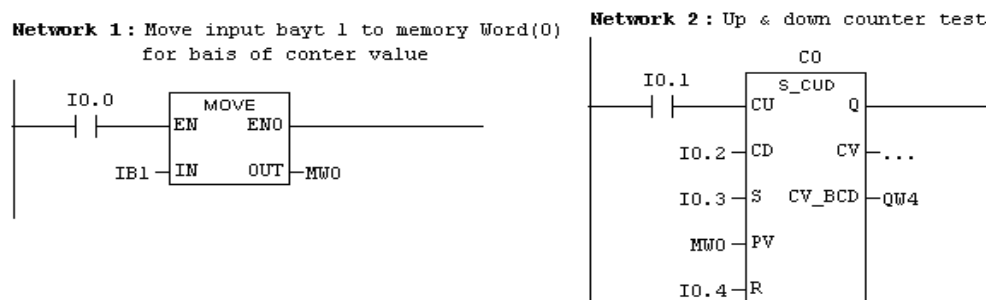


شکل (۴-۹)

۲-۲-۴ بررسی شمارنده بالا و پائین شمار

در شکل (۴-۱۰) یک شمارنده بالا و پائین شمار ارائه شده است که نحوه عملکرد آنها بصورت موارد آمده در زیر است.
الف- با لبه بالا رونده ورودی (بیتی) S، خروجی CV به مقدار PV (محتوای آدرس MW) مقدار دهی شده و خروجی Q یک می-شود.

ب- با هر لبه بالا رونده CU یک واحد به خروجی CV این شمارنده اضافه شده و این روند تا عدد ۹۹۹ ادامه خواهد یافت.
ج- با هر لبه بالا رونده CD یک واحد از خروجی CV این شمارنده کم شده و این روند تا عدد صفر ادامه خواهد یافت. با صفر شدن مقدار شمارنده خروجی Q صفر می شود.
د- با فعال شدن ورودی R مقدار CV و خروجی Q صفر خواهد شد.



شکل (۴-۱۰)

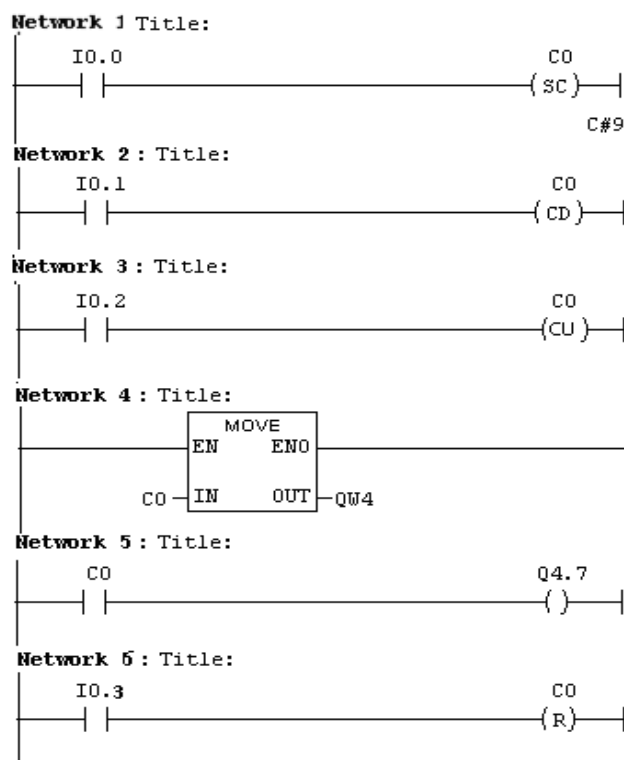
توضیح: هر یک از سه شمارنده آمده در بالا دارای دو خروجی بنام های CV و CV_BCD، و هر یک بطول یک Word هستند. مقادیر این دو خروجی مانند هم، ولی فرمت داده های آنها متفاوت می باشند. بطوریکه فرمت داده در خروجی CV بصورت کد هگزا دسیمال و فرمت داده در خروجی CV_BCD بصورت کد BCD هستند.

۳-۲-۴ شمارنده بالا و پائین شمار بصورت کوئیل

اگر در طراحی برنامه لازم شود کارهای Set، Reset، عمل شمارش و انتقال داده های مربوط به یک شمارنده در شبکه های مختلف انجام شود، برای این منظور می توان از شکل کوئیلی شمارنده ها استفاده کرد.
برای آشنائی با کاربرد شکل کوئیلی شمارنده ها در شکل (۴-۱۲) مثالی از یک شمارنده ارائه شده است.
در این مثال، در شبکه 1 با فعال شدن ورودی IO.0 شمارنده C0 به مقدار ۹ واحد مقداردهی اولیه می شود. در شبکه 4 مقدار موجود در شمارنده C0 بصورت کد هگزا دسیمال به خروجی QW4 منتقل و در شبکه 5 خروجی بیتی شمارنده C0 به Q4.7 منتقل می شود.
در شبکه 2 به ازاء هر لبه بالا رونده IO.1 یک واحد از مقدار شمارنده کم می شود تا مقدار شمارنده صفر شود.

^۱ Count Down

در شبکه 3 به ازاء هر لبه بالارونده IO.2 یک واحد به مقدار شمارنده C0 اضافه شده تا مقدار شمارنده ۹۹۹ شود.
در شبکه 6 با فعال شدن ورودی IO.3 مقدار شمارنده صفر و در نتیجه خروجی QW4 در شبکه 4 و خروجی Q4.7 در شبکه 3 صفر می‌شوند. این مثال را بررسی کنید.



شکل (۴-۱۱)

توضیح : در این نوع طراحی برای مقدار دهی اولیه شمارنده‌ها، می‌توان بجای مقدار دهی اولیه با فرمت ثابت C#n از آدرس بطول یک Word برای مقدار دهی بصورت متغیر استفاده کرد. همچنین در طراحی برای شمارنده‌های فقط بالاشمار از کوئیل CD و در شمارنده فقط پائین‌شمار از کوئیل CU استفاده می‌شود.

تمرین: برنامه‌ای بنویسید، بطوری که اگر ورودی IO.0 یک است با هر بار از صفر به یک رفتن ورودی IO.1 یک واحد به خروجی QW4 اضافه شود (ماکزیمم تا 999). همچنین اگر ورودی IO.1 یک است با هر بار از صفر به یک رفتن ورودی IO.0 یک واحد از خروجی QW4 کم شود (مینیمم تا صفر).