

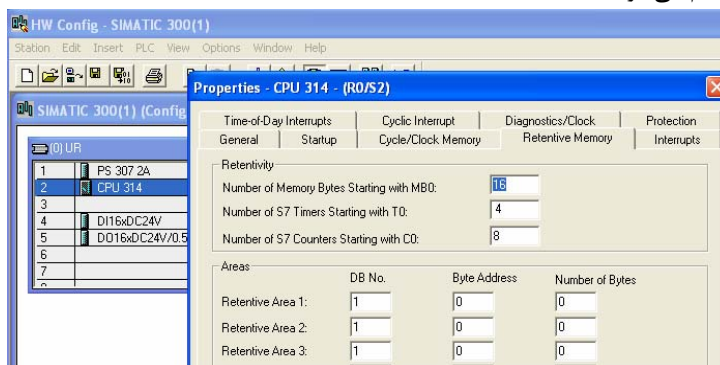
جلسه نهم

هدف :

- بررسی نحوه تنظیم تعداد حافظه‌های نگهدارنده^۱ داده پس از توقف و یا خاموش شدن PLC
- معرفی بلوک‌های سازمانی^۲، نحوه و ترتیب الویت فراخوانی آنها
- بررسی بلوک سازمانی راه انداز^۳ (OB100)
- بررسی بلوک سازمانی وقفه زمان- از- روز^۴ (OB10) و بکار گیری بلوکهای سیستمی مربوط به آن (SFC28، SFC29، SFC30 و SFC31)،
- بررسی بلوک سازمانی وقفه تاخیر زمانی^۵ (OB20) و بکار گیری بلوکهای سیستمی مربوط به آن (SFC32، SFC33 و SFC34)
- بررسی بلوک سازمانی وقفه دوره‌ای^۶ (OB35) و بکار گیری بلوکهای سیستمی مربوط به آن (SFC39، SFC40 و SFC41، SFC42)

۹-۱) تنظیم حافظه‌های نگهدارنده^۷ داده:

با نرم افزار Simatic Manager می‌توان تعدادی از شمارنده‌ها، تایمرها، بایت‌های حافظه و تعدادی بایت‌های دیتا بلوک-های PLC را برای نگهداری داده‌های مربوط به نتایج عملیات قبل از توقف و یا خاموشی PLC، بمنظور استفاده پس از راه اندازی مجدد^۸ PLC تنظیم کرد. برای این منظور، در نرم افزار پیکربندی سخت افزار، پس از کلیک روی ردیف ماژول CPU، از منوی Edit گزینه Object Properties انتخاب می‌شود. با این انتخاب مجموعه صفحات مربوط به Object Properties این ماژول باز می‌شوند. در صفحه با سر برگ Retentive Memory این مجموعه از صفحات که در شکل (۹-۵) نشان داد شده است، تنظیمات لازم انجام می‌شود.



شکل (۹-۱)

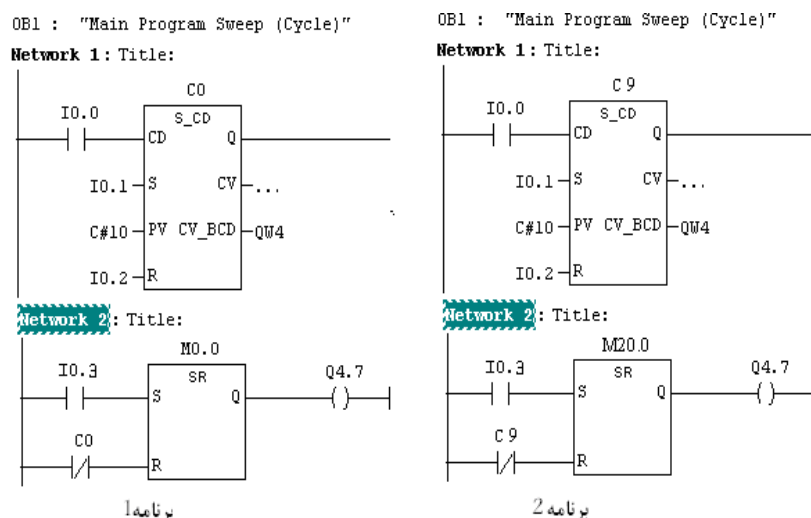
^۱ Retentive Memory
^۲ Organization Blocks
^۳ Startup Organization Block
^۴ Time-of-day interrupt
^۵ Time delay interrupt
^۶ Cyclic interrupt
^۷ Retentive Memory
^۸ Restart

برای مثال در شکل (۹-۱) برای نگهداری داده‌ها برای استفاده در Restart مجدد، ۱۶ بایت حافظه، ۴ عدد تایمر و ۸ عدد شمارنده انتخاب شده است. اما برای دیتا بلوک‌ها انتخابی صورت نگرفته است. لازم است توجه شود، پس از این تنظیم حتما باید برنامه پیکربندی سخت افزار به PLC منتقل (Download) شود.

مثال:

برای درک حافظه‌های نگهدارنده و غیر نگهدارنده^۱ دو برنامه مثال شکل (۹-۲) را جدا گانه اجرا کرده، و در هر یک از این برنامه‌ها در شرایطی که مقادیر شمارنده و فیلیپ فلاپ غیر صفر هستند، یک بار PLC را خاموش و مجددا روشن کنید، و بار دیگر PLC را به حالت Stop و مجددا به حالت Run تغییر حالت دهید.

اگر این برنامه‌ها درست اجرا شوند، در برنامه ۱ پس از راه اندازی مجدد PLC، مقادیر شمارنده و وضعیت فیلیپ فلاپ مانند قبل از توقف ثابت باقی می‌مانند، ولی در برنامه ۲ این مقادیر صفر می‌شوند.



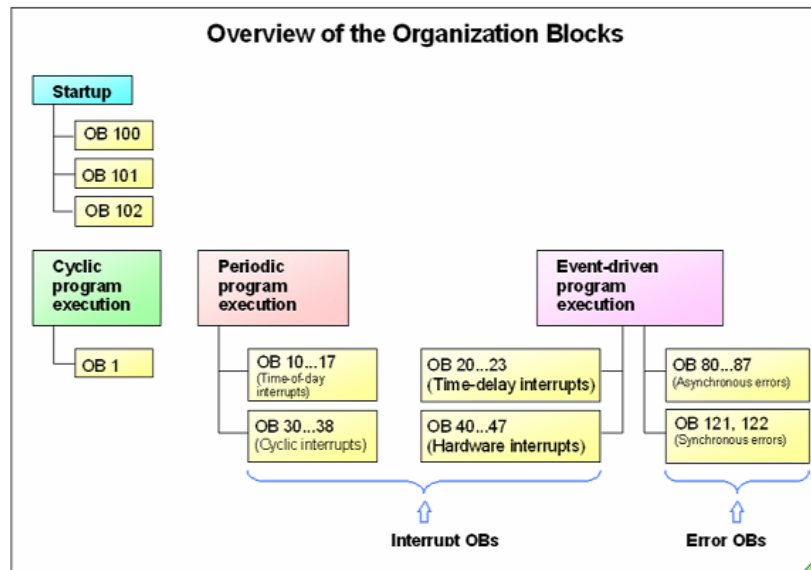
طرح شکل (۹-۲)

معرفی بلوک‌های سازمانی

مقدمه

شکل (۷-۱) از جلسه هفتم) ساختار کلی ارتباط بلوک‌ها با یکدیگر و با Operating System را نشان می‌دهد. در این ساختار بلوک‌های FC و FB توسط OB1 و یا توسط FC و یا FB دیگر و بلوک‌های OBها توسط Operating System فراخوانی می‌شوند. در شکل (۹-۳) بلوک‌های سازمانی PLCهای سری S7-300 و S7-400 ارائه شده‌اند. هر یک از بلوک‌های سازمانی به طور مجزا توسط سیستم عامل در زمان و یا شرایط خاص فراخوانی می‌شوند. برای PLC رویدادهای متعددی وجود دارند که باعث می‌شوند بلوک‌های سازمانی مربوطه، بر اساس تقدم شان توسط سیستم عامل فراخوانی شوند. در جلسه‌های قبل نحوه بکارگیری OB1 تجربه شده، و در این جلسه نحوه بکارگیری OBهای 100، 10، 20، 35 و در جلسه آینده نحوه بکارگیری OB40، (که همه این OBها در PLCهای سری 300 قابل اجرا هستند) بررسی می‌شوند.

^۱ Non Retentive



شکل (۹-۳)

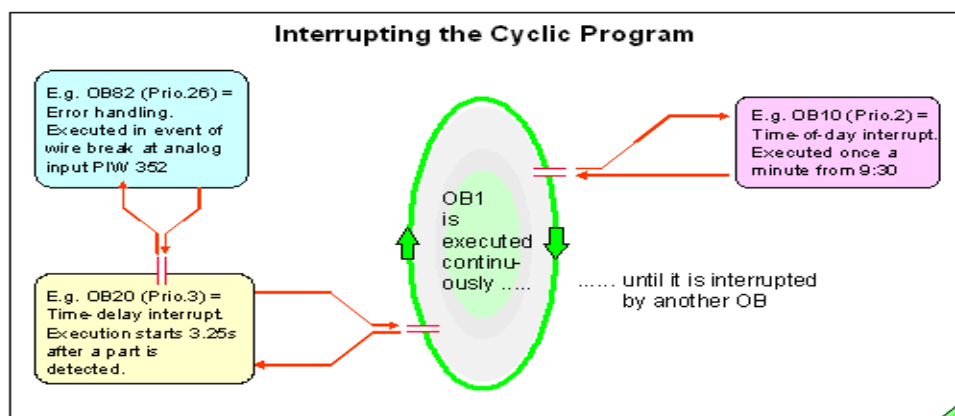
ترتیب الویت فراخوانی OBها

اجرای برنامه یک OB می تواند توسط اتفاق با الویت بالاتر در مرزهای مشخص شده ای متوقف و برنامه OB با تقدم بالاتر اجرا شود. سپس دنباله برنامه باقی مانده از OB متوقف شده، پس از پایان اجرای برنامه OB با تقدم بالاتر، اجرا خواهد شد. تقدم OBها از ۱ تا ۲۶ رتبه بندی شده اند، به طوری که OB با تقدم ۱ کمترین ارزش و OB با تقدم ۲۶ دارای بالاترین ارزش در اجرای برنامه مربوطه را دارند. در جدول (۹-۱) وقفه های قابل اجرا در PLC های سری 300 و ترتیب الویت های آنها نشان داده شده است. برای مثال، هرگاه در حالیکه برنامه یکی از OBها در حال اجرا است، توسط Operating System درخواست اجرای برنامه OB با الویت بالاتر تشخیص داده شود. در این شرایط اجرای برنامه ی در حال اجرا متوقف و برنامه OB با الویت بالا تر اجرا و در پایان این اجرا، ادامه برنامه OB با الویت پائین تر اجرا خواهد شد.

OB No.	OB Type	Priority
OB 1	Cyclic program	1
OB 10	Time-of day interrupt	2
OB 20	Time-delay interrupt	3
OB 35	Cyclic interrupt	12
OB 40	Hardware interrupt	16
OB 82	Error handling	26 / 28

جدول (۹-۱)

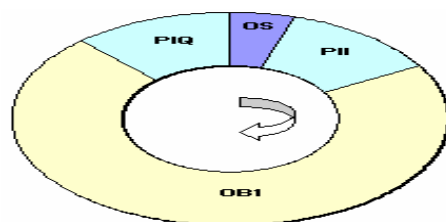
در PLC های سری 400 زیمنس OBهای با الویت یکسان وجود دارند که این OBها نمی توانند یکدیگر را متوقف کنند، و یکی پس از دیگری به همان ترتیبی که توسط Operating System تشخیص داده شده اند اجرا می شوند. شکل (۹-۴) مثالی از روند توقف OBها با الویت پائین تر و اجرای برنامه OB با الویت بالاتر را نشان می دهد.



شکل (۹-۴)

اجرای چرخشی برنامه (OB1)

برنامه‌ای که باید به طور پیوسته اجرا شود، در بلوک سازمانی OB1 ذخیره می‌شود. این بلوک به صورت چرخشی به ترتیب نشان داده شده در شکل (۹-۵) توسط CPU اجرا می‌شود. یعنی ابتدا همه داده‌های ورودی‌های PLC خوانده شده و وارد بخش حافظه PII^۱ می‌شوند، سپس برنامه OB1 اجرا و در نهایت نتایج اجرای برنامه از بخش حافظه PIQ^۲ به خروجی‌های PLC منتقل می‌شوند.



شکل (۹-۵)

این روند تا زمانی که وقفه‌ای با درجه بالا تر اتفاق نیفتد ادامه می‌یابد. زمان پاسخ هر چرخش، برابر با مجموع زمان‌های اجرای کارهای سیستم عامل و زمان اجرای یک دوره از کل برنامه است. در بین حد فاصل زمانی انتقال نتایج اجرای برنامه از PIQ به خروجی PLC تا انتقال داده‌های ورودی PLC به PII کارهای سیستم عامل (OS^۳) اجرا می‌شود. نحوه اجرای این OB در جلسه-های قبل نحوه OB1 تجربه شده است.

بلوک‌های راه اندازی^۴ (OB100، OB101 و OB102)

با روشن شدن PLC، یا با تغییر از حالت Stop به Run (توسط کلید انتخاب حالت روی ماژول CPU، یا از طریق نرم افزار Simatic Manager) برنامه یکی از بلوک‌های راه اندازی، قبل از اجرای برنامه بلوک چرخشی (OB1)، یک مرتبه اجرا می‌شود. بلوک‌های راه اندازی شامل OB100 تا OB102 هستند که:

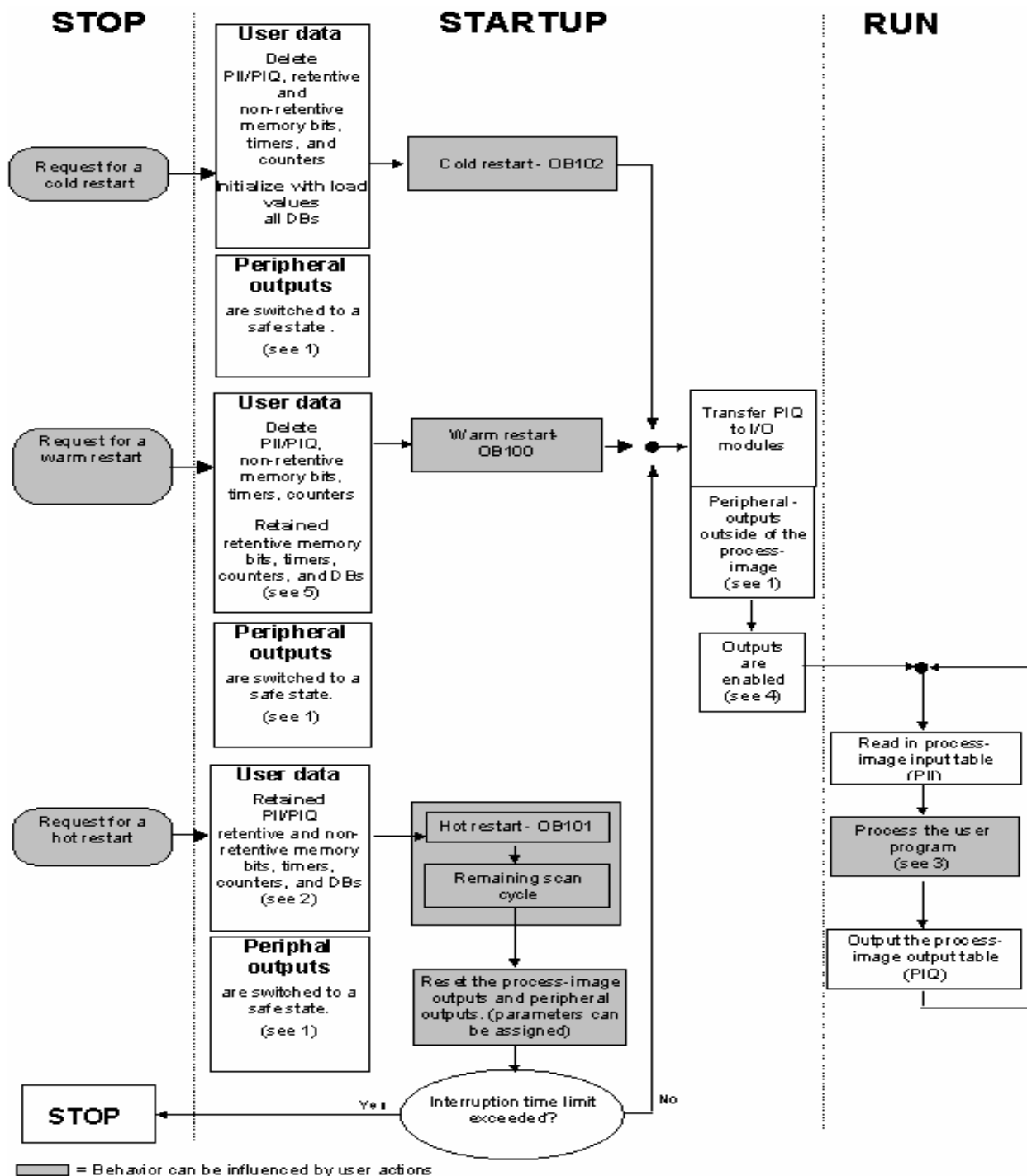
OB100 برای Warm restart

OB101 برای Hot restart

OB102 برای Cold restart مورد استفاده قرار می‌گیرند. با اجرای برنامه این بلوک‌ها می‌توان کارهای اولیه یک سیستم را قبل از شروع اجرای مجدد برنامه OB1، اجرا کرد.

¹ Process Image Input
² Process Image Output
³ Operating system
⁴ Restart

در PLC های سری S7-300 شرکت زیمنس، به استثنای PLC مجهز به CPU318-2، فقط راه اندازی Warm بصورت دستی و یا اتوماتیک قابل اجرا است، اما در PLC های مجهز به CPU318-2 این سری، علاوه بر داشتن قابلیت راه اندازی Warm، دارای قابلیت راه اندازی Cold بصورت دستی هم است. اما در PLC های سری S7-400 این شرکت علاوه بر دو نوع راه اندازی ذکر شده، راه اندازی Hot هم قابل اجرا است. شکل (۶-۹) محل اجرای هر یک از بلوک های راه اندازی OB100، OB101، و OB102 را نشان می دهد.



شکل (۶-۹)

توضیح: برای آگاهی از مطالب ۱ تا ۵ روی شکل به مرجع اصلی مراجعه شود.

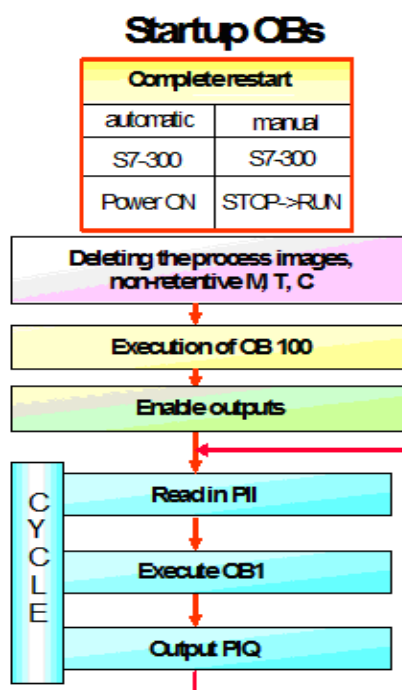
در PLC های سری S7-300 راه اندازی Warm Restart به صورت دستی و یا اتوماتیک قابل اجرا است. راه اندازی بصورت دستی با کلید انتخاب حالت روی ماژول CPU و یا از طریق نرم افزار Simatic Manager و همچنین راه اندازی بصورت اتوماتیک با وصل شدن برق PLC انجام می شود.

بلوک OB100 که قابل فراخوانی در زمان راه اندازی Warm Restart است را می توان در برنامه های PLC های سری 300 بکار گرفت. برنامه این بلوک در هر نوبت راه اندازی Warm Restart فقط یکبار و قبل از هر OB دیگری توسط Operating System فراخوانی می شود. این فراخوانی در هنگام اجرای یکی از راه اندازی های زیر انجام می شود.

(۱) هرگاه در حالتی که کلید انتخاب کننده حالت CPU در حالت RUN یا RUN-P است، به دنبال قطع برق CPU مجدد برق آن وصل شود، راه اندازی بصورت اتوماتیک اجرا می شود.

(۲) هرگاه کلید انتخاب کننده حالت CPU، از وضعیت STOP به وضعیت RUN و یا RUN_P منتقل شود، راه اندازی بصورت دستی اجرا می شود.

(۳) هرگاه در حالتی که کلید انتخاب کننده حالت CPU در حالت RUN و یا RUN-P است، از طریق نرم افزار Simatic Manager راه اندازی Warm Restart انجام شود، راه اندازی بصورت دستی اجرا می شود. شکل (۹-۷) روند اجرای Worm Restart را در حالت های دستی و اتوماتیک نشان می دهد.



شکل (۹-۷)

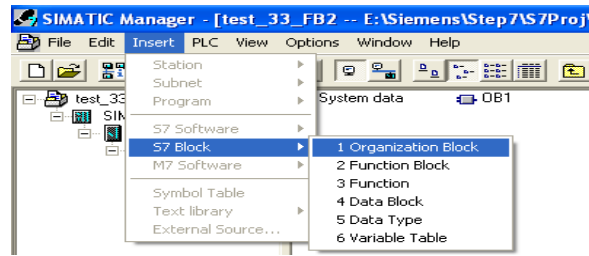
مثال برای استفاده از OB100:

برای بررسی عملکرد OB100 مراحل آمده در زیر اجرا شود.

الف) در این مثال ابتدا فقط برنامه OB1 آمده در شکل (۹-۹) به PLC منتقل و اجرا شود. سپس در شرایطی که M0.0 در وضعیت ۱ و خروجی QW4 غیر صفر است، PLC به روش دستی و اتوماتیک مجدداً راه اندازی شده، در هر مرحله راه اندازی وضعیت M0.0 و مقادیر شمارنده به ذهن سپرده شود.

ب) برنامه OB100 آمده در شکل (۹-۱۰) به PLC منتقل و برنامه های OB1 به همراه OB100 مانند راه اندازی های بند الف راه اندازی ها تکرار شود و در پایان تفاوت نتایج به دست آمده در بندهای الف و ب تحلیل شود.

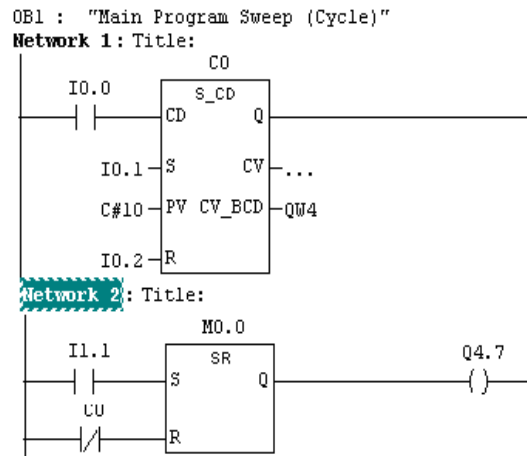
توضیح: برای اضافه کردن یک OB به پروژه می‌توان از مسیر نشان داده در شکل (۸-۹) استفاده کرد.



شکل (۸-۹)

برنامه OB1:

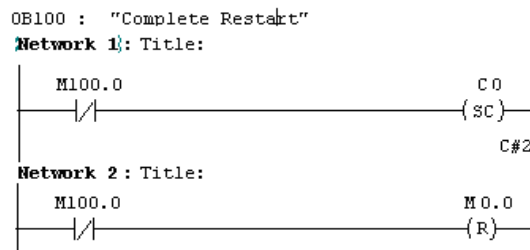
برنامه OB1 که در شکل (۹-۹) ارائه شده، که از دو شبکه تشکیل شده است. در شبکه اول این برنامه یک شمارنده پائین شمار آمده، که با لبه بالا رونده ورودی IO.1 مقدار اولیه شمارنده وارد آن و با هر لبه بالا رونده ورودی IO.0 یک واحد از آن کم می‌شود. همچنین با سطح بالای ورودی IO.2 محتوای شمارنده پاک می‌شود. در شبکه دوم برنامه یک SR فیلیپ‌فلاپ آمده است که با یک شدن ورودی I1.1 خروجی آن (Q4.7) Set (Q4.7) و با یک شدن ورودی IO.2 و یا با صفر شدن شمارنده C0 این خروجی Reset می‌شود.



شکل (۹-۹)

برنامه OB100:

برنامه OB100 که در شکل (۹-۱۰) ارائه شده است از دو شبکه تشکیل شده که در شبکه اول مقدار اولیه شمارنده به حالت ۲۰ و در شبکه دوم جافله بیتی با آدرس M0.0 به حالت صفر تنظیم می‌شود.

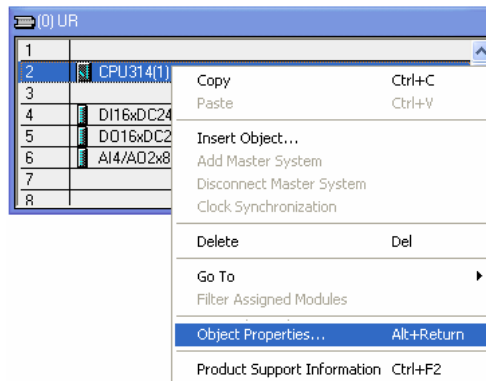


شکل (۹-۱۰)

۹-۳) وقفه زمان_از_روز (Time_of_Day) (OB10.....OB17)

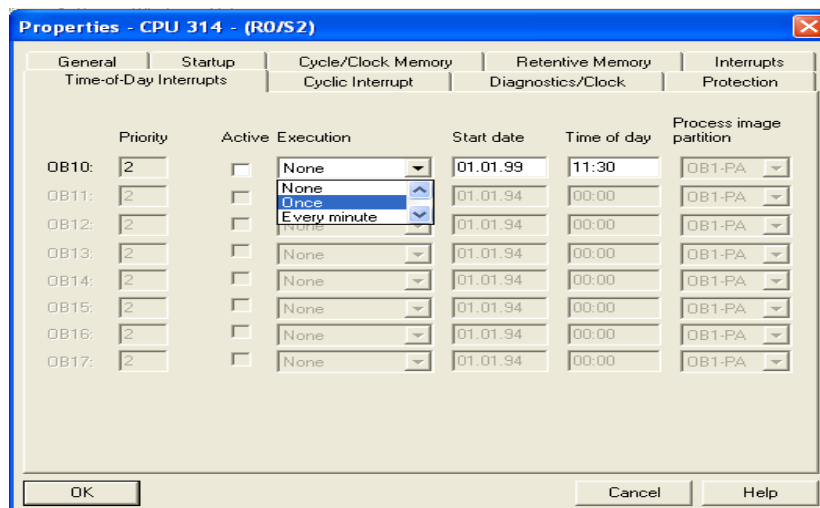
برنامه‌ای که در بلوک‌های مربوط به وقفه زمان از روز نوشته می‌شود، می‌تواند فقط یک بار و در یک زمان مشخص، و یا به صورت متناوب (یک بار در: دقیقه، یا ساعت، یا روز، یا هفته، یا ماه و یا سال) که زمان شروع دوره تناوب آن از قبل مشخص می‌شود، اجراء شود. برای مثال از وقفه‌های time_of_day می‌توان برای ذخیره کردن اطلاعات یک فرآیند، در یک زمان مشخص از روز (مثلاً هر روز ساعت ۱۷:۰۰) استفاده کرد. بلوک‌های سازمانی OB10 تا OB17 برای وقفه‌های گروه زمان از روز هستند که در PLCهای سری S7-300 فقط بلوک OB10 قابل اجرا است. تنظیمات مورد نیاز برای بکارگیری وقفه زمان از روز را به دو طریق زیر می‌توان انجام داد.

الف) طریقه استفاده از HW configuration از طریق نرم‌افزار "HW configuration" می‌توان تنظیمات مور نیاز برای وقفه‌های مربوط به زمان از روز را انجام داد. روند این کار در شکل‌های (۹-۱۱ و ۹-۱۲) نشان داده شده است. برای اجرای این روند، در نرم افزار پیکربندی سخت افزار، پس از انتخاب ردیف CPU، از منوی Edit گزینه Object Properties مانند حالت نشان داده شده در شکل (۹-۱۱) انتخاب می‌شود.



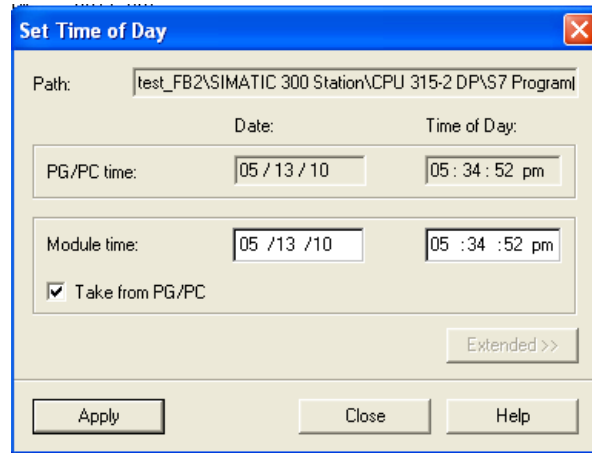
شکل (۹-۱۱)

با این انتخاب مجموعه صفحه‌های Object Properties باز می‌شوند که در صفحه با سربرگ Time-Of-Day که در شکل (۹-۱۲) نشان داده شده تنظیمات مور نیاز برای این نوع وقفه انجام می‌شود.



شکل (۹-۱۲)

تنظیم تاریخ و زمان PLC: برای درست کار کردن وقفه Time_of_Day لازم است تاریخ و زمان PLC حتما تنظیم باشد. برای بررسی و یا تنظیم آن در شرایطی که یکی از بلوک‌های پروژه باز است از منوی PLC گزینه Set Time Of Day انتخاب می‌شود با این انتخاب صفحه‌ی شکل (۹-۱۳) باز می‌شود.

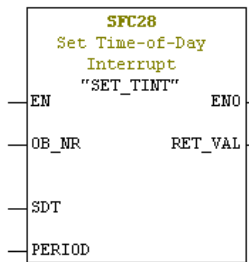


شکل (۹-۱۳)

در قسمت بالای این صفحه زمان PG (PC Adapter + PC) و در قسمت پائین صفحه زمان PLC را نشان می‌دهد. اگر زمان PLC درست باشد گزینه Close و اگر زمان PG درست باشد گزینه Apply انتخاب می‌شود.

در این صفحه در ستون دوم فعال و غیرفعال شدن وقفه، در ستون سوم دوره اجرا آن، در ستون چهارم تاریخ شروع اجرای و در ستون پنجم زمان شروع اجرا این وقفه در تاریخ معین تنظیم می‌شوند. با تأیید این تنظیمات توسط دکمه OK این صفحه و download کردن آن در PLC کار تنظیمات در این طریق پایان می‌یابد.

ب) **طریقه استفاده از تابع سیستمی:** از طریق به کاری گیری **تابع سیستمی SFC28** در برنامه اجرائی می‌توان، پارامترهای وقفه های **زمان از روز** را تنظیم کرد. در شکل (۹-۱) شکل بلوکی این تابع که در برنامه اجرائی (با زبان Ladder) قابل استفاده است نشان داده شده است.



شکل (۹-۱۴)

ورودی OB_NR این بلوک برای تعیین شماره OB مربوط به وقفه زمان از روز با فرمت INT، ورود SDT آن برای تعیین زمان آغاز اجرای وقفه با فرمت مربوطه، ورودی PERIOD برای شماره کد تعیین کننده نوع دوره اجرا با فرمت هگزادسیمال است و با کد خروجی RET_VAL خطای احتمالی در اجرای این بلوک بررسی می‌شود. در جدول (۹-۲) توضیحات همه ورودی‌ها و خروجی مربوط به SFC28 ارائه شده است.

Parameter	Declaration	Data Type	Memory Area	Description
OB_NR	INPUT	INT	I, Q, M, D, L, constant	Number of the OB started at the time SDT + multiple of PERIOD (OB10 to OB17).
SDT	INPUT	DT	D, L, constant	Start date and time: The seconds and milliseconds of the specified start time are ignored and set to 0.
PERIOD	INPUT	WORD	I, Q, M, D, L, constant	Periods from start point SDT onwards: W#16#0000 = once W#16#0201 = every minute W#16#0401 = hourly W#16#1001 = daily W#16#1202 = weekly W#16#1401 = monthly W#16#1801 = yearly W#16#2001 = at month's end
RET_VAL	OUTPUT	INT	I, Q, M, D, L	If an error occurs while the function is active, the actual parameter of RET_VAL contains an error code.

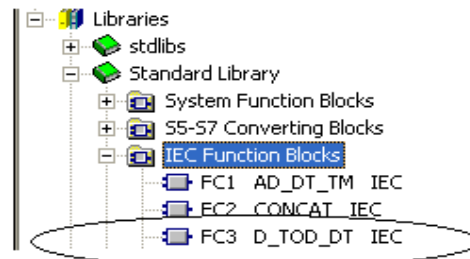
جدول (۹-۲)

اگر لازم شود تاریخ و زمان شروع دوره تناوب این وقفه (STD)، بصورت یک فرمت معین به برنامه اعمال شود این فرمت به شکل زیر است.

Data Type	Length (bits)	Format
DATE_AND_TIME or DT	64	Yr-Mo-Day-hr:min:s.ms

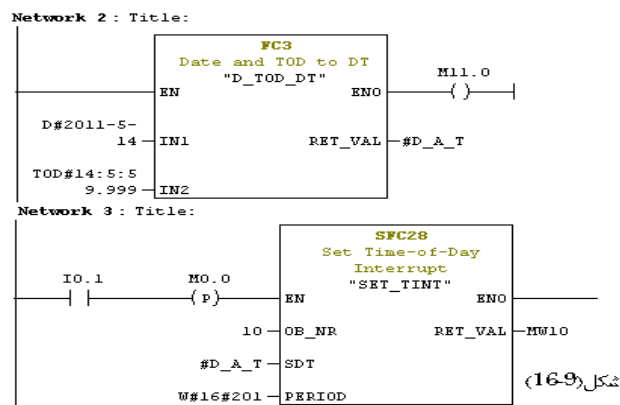
Format Example
DT#2002-02-02-08:30:01.999

اگر لازم شود تاریخ و زمان بصورت دو فرمت جدا گانه به برنامه اعمال شود، این عمل با کمک FC3 که در مسیر نشان داده شده در شکل (۹-۱۵) در نرم افزار وجود دارد قابل انجام است.



شکل (۹-۱۵)

در شکل (۹-۱۶) زیر مثالی ارائه شده که در آن از FC3 برای جمع تریخ و زمان استفاده شده است. در این مثال حافظه‌های ورودی IN1 و IN2 بصورت Word هستند که در این مثال بصورت فرمت ثابت مقدار دهی شده‌اند. که ورودی IN1 مختص تاریخ و ورودی IN2 مختص زمان هستند.



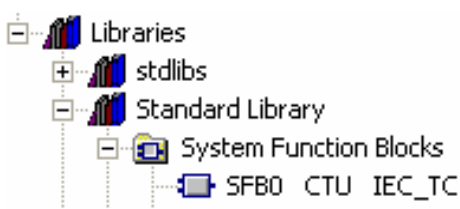
در این مثال، متغیر #D_A_T یک حافظه موقت محلی بطول هشت بایت است که در OB1 بصورت DAT-AND-TIME تعریف شده است.

برای بکار گیری OB10 (وقفه زمان از روز) علاوه بر SFC28 توابع سیستمی دیگری در نرم افزار موجود است که برای فعال، غیر فعال و بررسی کردن وقفه های زمان از روز استفاده می شوند. شماره و کاربرد هر یک از این توابع در زیر آمده است.

- "CAN_TINT" SFC29 وقفه ساعت زمانی را لغو یا باطل می کند.
- "ACT_TINT" SFC30 وقفه ساعت زمانی را فعال می کند.
- "QRY_TINT" SFC31 وقفه ساعت زمانی را بررسی می کند.

نحوه عملکرد SFC31 QRY_TINT را کمک HELP نرم افزار بررسی کرده و نتایج را یادداشت کنید.

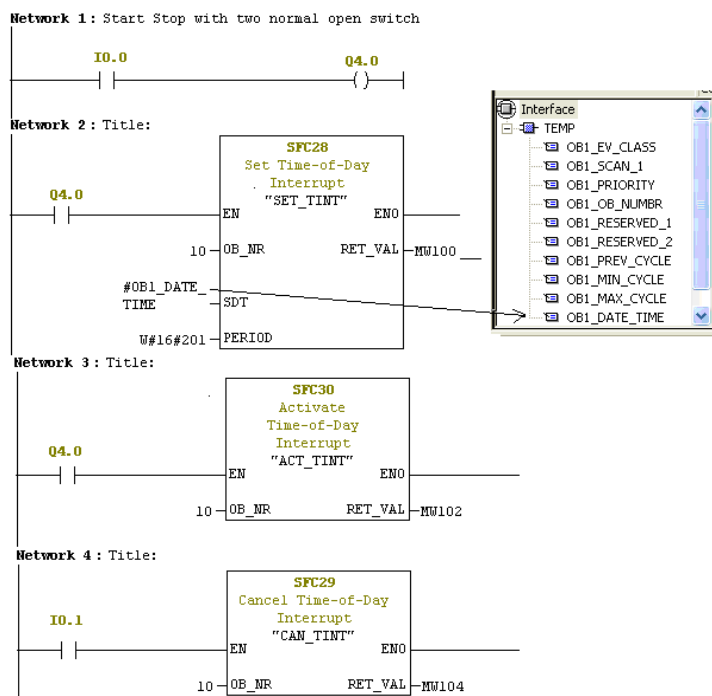
مجموعه توابع سیستمی نامبرده شده در بالا، در پنجره المان های برنامه ریزی، در مسیر نشان داده شده در شکل (۹-۱۷) در دسترس هستند



شکل (۹-۱۷)

مثال برای اجرای وقفه زمان از روز: در شکل (۹-۱۸) برنامه ای که در آن از وقفه زمان از روز استفاده شده، ارائه شده است. در این برنامه برای تنظیم و کنترل OB10 از SFC های مربوطه استفاده شده است. با اجرای این مثال عملکرد برنامه را بررسی کنید.

برنامه OB1:



شکل (الف ۹-۱۸)

برنامه OB10:



شکل (ب ۹-۱۸)

شرح برنامه :

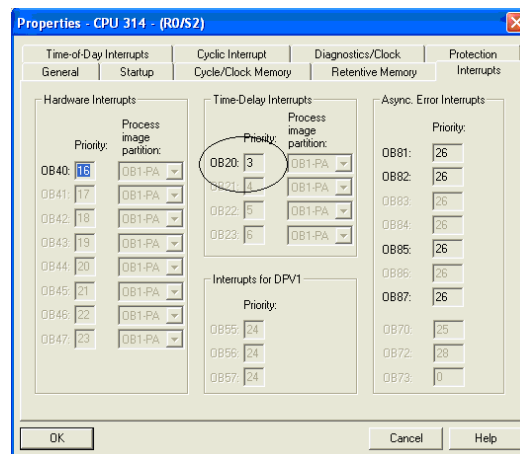
در برنامه OB1 برای مقدار دهی به ورودی STD بلوک SFC28 از متغیر **OB1_DATE_TIME** استفاده شده است. این متغیر یکی از متغیرهای TEMP بلوک OB1 است که محتوای آن زمان شروع اجرای OB1 در CPU را مشخص می‌کند. عبارت **W#16#0201** نشان دهنده اجرای برنامه وقفه به صورت دقیقه‌ای یک بار است.

در این برنامه با فعال شدن ورودی IO.0 خروجی بی‌تی Q4.0 فعال می‌شود. با فعال شدن این بیت بلوک‌های SFC28 و SFC30 اجرا می‌شوند. چون در برنامه با کمک SFC28 برای OB10 زمان شروع وقفه (SDT) **#OB1_DATE_TIME** و پریود آن **W#16#201** تعریف شده است، به محض شروع به کار OB1، وقفه زمان_روز (OB10)، دقیقه‌ای یک بار فراخوانی می‌شود. با این فراخوانی خروجی Q5.0 در برنامه OB10 یک دقیقه روشن و یک دقیقه خاموش می‌شود. همچنین با فعال شدن ورودی IO.1 اجرای وقفه زمان_روز متوقف شده و با فعال شدن SFC30 اجرای این وقفه مجدداً شروع خواهد شد.

توضیح: در این برنامه کافی است هر یک از بلوک‌های SFC28، SFC29 و SFC30 فقط یک Scan Time اجرا شوند و نیاز به باقی ماندن ورودی EN هر یک در سطح یک ندارند.

۹-۴) وقفه تاخیر زمانی (Time _ Delay) (OB20)

برنامه بلوک وقفه تاخیر زمانی پس از تاخیر معینی، بدنبال رخ داد یک عمل مشخص در برنامه اجرائی، اجرا می‌شود. بلوک‌های OB20- تا OB23 همگی برای وقفه تاخیر زمانی هستند که در PLC های سری S7-300 فقط OB20 و در PLC های سری S7-400 همه آنها قابل اجرا هستند. شکل (۹-۱۹) صفحه interrupt از مجموعه صفحات Object Properties مربوط به CPU را نشان می‌دهد. در این صفحه وضعیت تعدادی از OB هائی که در PLC های سری S7-300 قابل اجرا است را نشان می‌دهد. در این صفحه بلوک OB20 که قابل اجرا در PLC های سری 300 است را به همراه شماره الویت آن که 3 است نشان داده شده است..



شکل (۹-۱۹)

وقفه های تاخیر زمانی می‌توانند با توابع سیستمی زیر، تنظیم و کنترل شوند. بطوریکه:

- "SRT_DINT" SFC32 برای فعال کردن وقفه تاخیر زمانی و برای تنظیم مقدار زمان تاخیر آن به کار گرفته می‌شود.
- "CAN_DINT" SFC33 برای لغو یا باطل کردن وقفه تاخیر زمانی به کار گرفته می‌شود.

○ "SFC34"QRY_DINT" برای بررسی وقفه تاخیر_ زمانی بکار گرفته می شود. مثلا اینکه آیا فراخوانی انجام گرفته یا نه.

توضیح اینکه، فقط با فراخوانی تابع سیستمی SFC32 از طریق برنامه اجرائی می توان زمان تاخیر فراخوانی OB20 را تنظیم و اجرای آنرا فعال کرد. پارامترهای مربوط به این تابع سیستمی در جدول (۹-۳) آمده است. بطوریکه:

OB_NR: شماره OBهایی که باید پس از یک زمان تاخیر مشخص اجرا شوند.

DTIME: زمان تاخیر که از ۱ تا ۶۰۰۰۰ ms می تواند تغییر کند.

SIGN: برای انتقال داده با فرمت Word به برنامه OB وقفه تاخیر_ زمان در موقع شروع فراخوانی این OB استفاده می شود. این داده در برنامه OB های وقفه تاخیر_ زمان توسط حافظه موقت OBN_SIGN در دسترس قرار می گیرد. که در آن N شماره OB فراخوانی شده است.

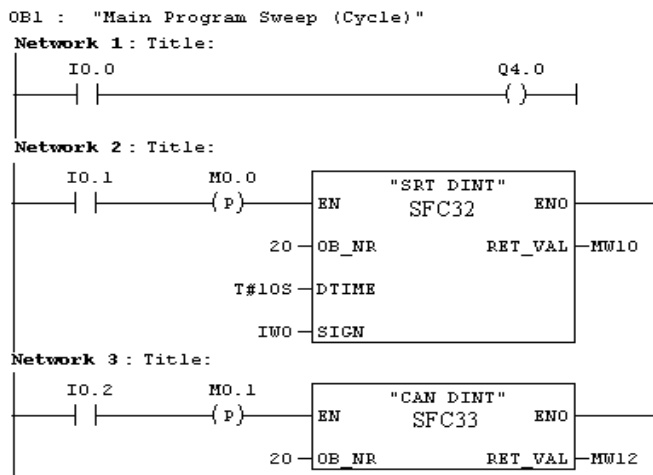
RET_VAL: اگر یک خطایی در حین اجرای وقفه تاخیر زمان اتفاق بیافتد، کد مربوطه به این خروجی منتقل می شود. (با استفاده از On line help می توان کد خطاها را مشاهده کرد).

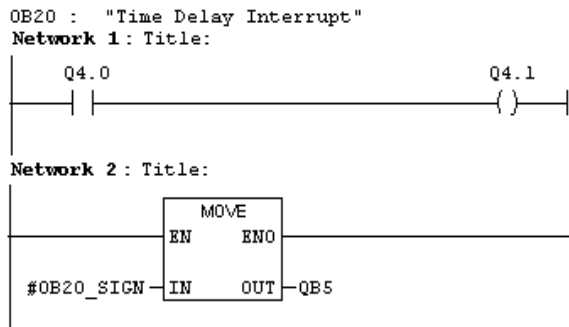
Parameter	Declaration	Data Type	Memory Area	Description
OB_NR	INPUT	INT	I, Q, M, D, L, constant	Number of the OB, to be started after a time delay (OB20 to OB23).
DTIME	INPUT	TIME	I, Q, M, D, L, constant	Time delay value (1 to 60000 ms) You can realize longer times, for example, by using a counter in a time-delay interrupt OB.
SIGN	INPUT	WORD	I, Q, M, D, L, constant	Identifier which appears in the start event information of the OB when the time-delay interrupt OB is called.
RET_VAL	OUTPUT	INT	I, Q, M, D, L	If an error occurs while the system function is active, the actual parameter of RET_VAL contains an error code.

جدول (۹-۳)

مثال برای اجرای وقفه تاخیر زمانی: برنامه های شکل (۱۵-۲۰) را که در آن از وقفه تاخیر_ زمانی استفاده شده اجرا کنید. در این طرح ورودی های IO.0، IO.1 و IO.2 به سه عددکلید ON-Off و خروجی های Q4.0، Q4.1 و QB5 به نه عدد لامپ سیگنال وصل شده اند.

برنامه OB1:





شکل (۱۵-۲۰)

شرح برنامه :

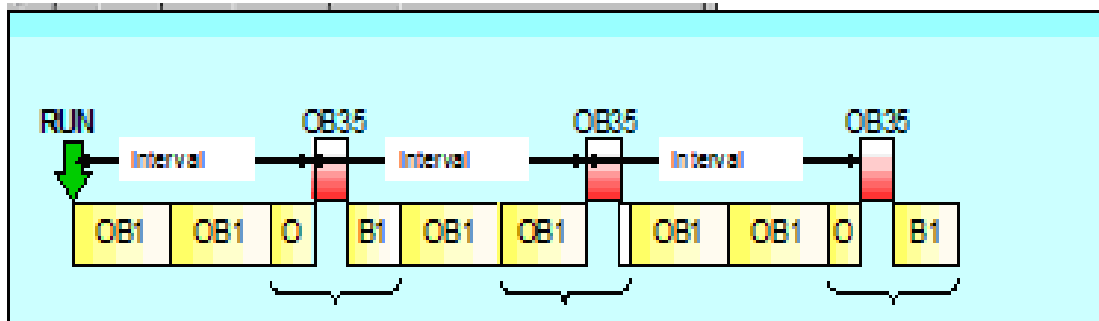
در این برنامه با فعال شدن ورودی I0.0، خروجی Q4.0 فعال می شود. و با یک کردن ورودی I0.1، SFC32 فراخوانی می شود. با این عمل ورودی IW0 به حافظه موقت OB20_SIGN و پس از 10S خروجی Q4.1 فعال شده و بخش Low Byte حافظه موقت OB20_SIGN به خروجی QB5 منتقل می شوند. حال اگر کلید I0.0 غیر فعال شود خروجی Q4.0 غیر فعال می شود، ولی Q4.1 کماکان فعال باقی می ماند. حال اگر مجدداً با یک شدن ورودی I0.1 تابع SFC32 فراخوانی شود، چون در این وضعیت خروجی Q4.0 صفر است خروجی Q4.1 پس از 10S خاموش می شود.

عملیات Canceling توسط SFC33 انجام می شود، یعنی زمانی که SFC32 فراخوانی شده ولی هنوز زمان Delay Time (در اینجا زمان 10S) سپری نشده است اگر کلید I0.2 فعال شود، عملیات وقفه باطل می شود و OB20 فراخوانی نخواهد شد. ولی اگر بعد از سپری شدن زمان Delay Time این کلید فعال شود عملاً این کلید تأثیری در اجرای برنامه ندارد.

۹-۵ وقفه دوره‌ای (OB35)

با استفاده از بلوک‌های OB30 تا OB37، می توان اجرای برنامه بلوک‌های با الویت پائین تر (مثلاً برنامه چرخشی OB1) را در دوره زمانی ثابت، متوقف، و برنامه بلوک عامل وقفه را اجرا کرد.

بطور مثال اگر بلوک OB35 در یک پروژه‌ای که دارای OB1 است بکار گرفته شود و فاصله زمانی فراخوانی آن 500ms تنظیم گردد، در هر 500ms اجرای برنامه OB1 متوقف شده و برنامه این بلوک اجرا می شود. و در پایان، اجرا برنامه به ادامه برنامه OB1 برمی گردد. در PLC های شرکت زیمنس ۹ بلوک وقفه دوره‌ای (OB30 تا OB38) موجود است. که فقط بلوک OB35 در PLC های سری S7-300 قابل اجرا می باشد. در شکل (۹-۲۱) نحوه اجرای بلوک OB35 در بلوک OB1 نشان داده شده است

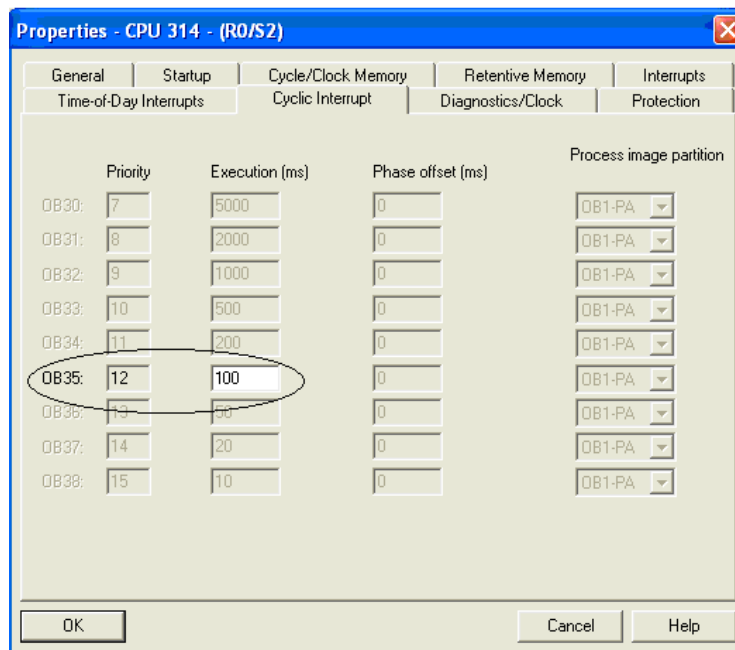


شکل (۹-۲۱)

فاصله زمانی و زمان شروع وقفه دوره‌ای

در هنگام استفاده از این نوع وقفه‌ها باید اطمینان حاصل شود، تا مدت زمانی که برای این وقفه دوره‌ای تنظیم می‌شود از زمان لازم برای اجرای برنامه بلوکی که توسط این وقفه فراخوانی می‌شود بیشتر باشد. چون سیستم عامل، بلوک را در فاصله زمانی تنظیم شده برای آن فراخوانی می‌کند و اگر اجرای برنامه بلوک فراخوانی شده در این فاصله زمانی هنوز پایان نیافته باشد، سیستم عامل OB80 (بلوک خطای وقفه دوره‌ای) را فرا می‌خواند. هر گاه حالت CPU از حالت STOP به RUN تغییر کند، زمان شروع دوره این وقفه‌دوره‌ای آغاز می‌شود.

زمان دوره وقفه با استفاده از نرم‌افزار پیکر بندی سخت‌افزار، تنظیم می‌شود. در شکل (۹-۲۲) محل تنظیم این زمان در صفحه Cyclic interrupt (از مجموعه صفحات CPU Object Properties) نشان داده شد است. مدت زمان فراخوانی پیش فرض 100 ms است و می‌توان آن را به مقداری در محدوده مجاز (از 1ms تا 60s) تنظیم کرد. برای نیاز به زمان بیشتر می‌توان با به کار گیری یک شمارنده در OB35 به آن دست یافت.



شکل (۹-۲۲)

توجه شود، بعد از تنظیم زمان وقفه در برنامه پیکر بندی سخت‌افزار، حتماً باید این برنامه **Down load** شود. این نوع وقفه‌ها را می‌توان توسط بلوک‌های سیستمی SFC39 تا SFC42 در برنامه اجرایی کنترل کرد. که:

- SFC39 برای Disable کردن وقفه

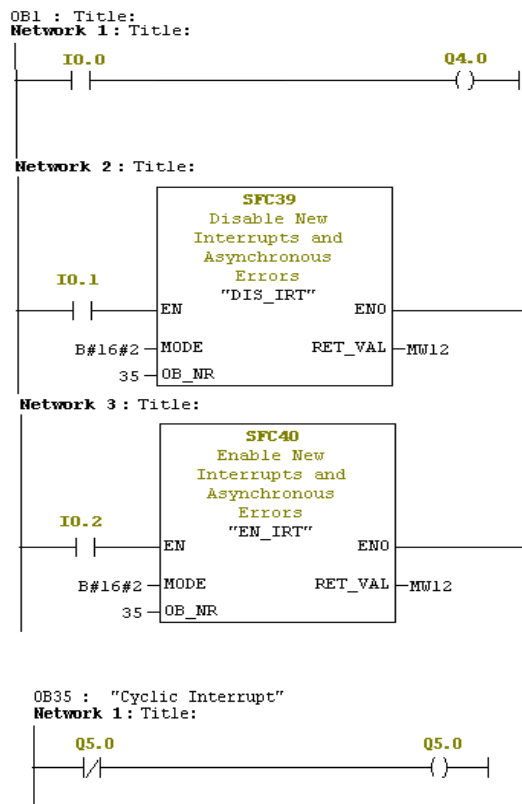
- SFC40 برای Enable کردن وقفه

- SFC41 برای به تاخیر انداختن اجرای وقفه با تقدم بالاتر

- SFC42 برای حذف به تاخیر انداختن اجرای وقفه با تقدم بالاتر هستند

مثال برای اجرای وقفه دوره‌ای: برنامه‌های شکل (۹-۲۳) را اجرا و نتایج آنرا بررسی کنید. برای تنظیم زمان ثابت برای وقفه دوره‌ای، در نرم افزار پیکر بندی سخت‌افزار پس از باز کردن مجموعه صفحات Object properties مربوط به CPU، در سر برگ Cyclic Interrupt، مقدار Execution time را 500ms وارد کنید. **توجه کنید** پس از این تنظیم لازم است حتماً پیکربندی **Download** شود

برنامه OB1:



برنامه OB35:

شکل (۹-۲۳)

شرح برنامه:

به محض شروع به اجرای این برنامه در PLC ، در هر 500ms یک بار OB35 فراخوانی و با این فراخوانی خروجی Q5.0 با فرکانس یک هرتز روشن و خاموش می‌شود. با فعال شدن ورودی IO.1، بلوک SFC39 فراخوانی شده، و با اجرای آن عمل فراخوانی دوره‌ای بلوک OB35 لغو شده و تا زمانی که SFC40 توسط ورودی IO.2 فراخوانی نشود در این حالت باقی خواهد ماند. کد ورودی Mode این دو بلوک سیستمی تعیین کننده این است که کدام گروه از وقفه های PLC فعال و یا غیر فعال شوند. در این برنامه هر یک از بلوک‌های SFC39 و SFC40 کافی است فقط در یک Scan Time اجرا شوند، و نیازی به باقی ماندن ورودی EN در وضعیت یک ندارند.