



S7-1200

Instrukcje obsługi przerwania



Kontynuujemy opis instrukcji programowania sterowników S7-1200. W tym miesiącu skupiamy się na prezentacji i omówieniu instrukcji umożliwiających obsługę przerwania, które są dowodem tezy postawionej w tym cyklu: możliwości współczesnych sterowników PLC coraz bardziej zbliżają się do mechanizmów dostępnych do niedawna wyłącznie dla programistów piszących aplikacje w języku C. Opisy oprogramowania dotyczą pakietu SIMATIC STEP 7 Basic V10.5.

Instrukcje przyłączania i odłączania

Za pomocą instrukcji ATTACH i DETACH użytkownik może aktywować i dezaktywować podprogramy obsługi przerwania sterowanych zdarzeniami.

ATTACH aktywuje wykonanie podprogramu OB obsługi przerwania sprzętowego.
DETACH dezaktywuje wykonanie podprogramu OB obsługi przerwania sprzętowego.

LAD	
ATTACH	
EN	ENO
OB_NR	RET_VAL
EVENT	
ADD	
DETACH	
EN	ENO
OB_NR	RET_VAL
EVENT	

Parametr	Typ parametru	Typ danych	Opis
OB_NR	IN	INT	Identyfikator bloku organizacyjnego: Dokonuje wyboru spośród dostępnych bloków obsługi przerwania sprzętowych utworzonych za pomocą opcji „Add new block”. Podwójne kliknięcie na pole parametru, a następnie kliknięcie ikony pomocy wyświetli dostępne OB.
EVENT	IN	DWORD	Identyfikator zdarzenia: Dokonuje wyboru spośród dostępnych przerwania zdarzeń sprzętowych związanych z wejściami cyfrowymi i szybkimi licznikami, które zostały uaktywnione podczas konfiguracji urządzenia PLC. Podwójne kliknięcie na pole parametru, a następnie kliknięcie ikony pomocy wyświetli dostępne zdarzenia.

ADD (tylko ATTACH)	IN	BOOL	ADD = 0 (domyślnie): zdarzenie zastępuje wszystkie inne zdarzenia dołączone do tego OB. ADD = 1: zdarzenie jest dołączane do poprzednich zdarzeń dołączonych do tego OB.
RET_VAL	OUT	INT	Kod warunkowy wykonania instrukcji.

Uaktywnianie zdarzeń przerwań sprzętowych podczas konfigurowania PLC

Podczas konfigurowania PLC muszą być uaktywnione przerwania sprzętowe. W czasie jej trwania lub trakcie pracy, użytkownik musi zaznaczyć pole wyboru uaktywnienia dla danego kanału sygnału wejściowego lub licznika HSC, jeśli chce wybrać to zdarzenie.

Zaznaczanie pola wyboru podczas konfigurowania urządzenia PLC:

Wejścia cyfrowe

- Uaktywnienie detekcji zbocza narastającego
- Uaktywnienie detekcji zbocza opadającego
- Szybkie liczniki
- Uaktywnienie funkcjonowania danego licznika
- Generacja przerwania przy zrównaniu liczby bieżących zliczeń z wartością referencyjną
- Generacja przerwania przy zdarzeniu zewnętrznego kasowania
- Generacja przerwania przy zdarzeniu zmiany kierunku zliczeń

Dołączanie do programu użytkownika nowego bloku OB obsługi przerwania sprzętowego

Domyślnie, żaden OB nie jest powiązany ze zdarzeniem, gdy zdarzenie jest po raz pierwszy uaktywnione. Jest to wskazane przez etykietę „HW interrupt:” „<not connected>”, w konfiguracji urządzenia. Ze zdarzeniami przerwań sprzętowych można powiązać tylko OB obsługi przerwań sprzętowych. Wszystkie istniejące OB przerwań sprzętowych pojawiają się na rozwijanej liście „HW interrupt:”. Jeśli na liście nie ma żadnego OB, to w następujący sposób należy utworzyć OB typu „Hardware interrupt:”. W drzewie projektu, w gałęzi „Program blocks” należy:

Podwójnie kliknąć „Add new block” i wybrać „Organization block (OB)” a następnie „Hardware interrupt”.

Opcjonalnie można zmienić nazwę OB oraz wybrać język programowania (LAD lub FBD) i numer bloku (użytkownik może się przełączyć w tryb ręczny i wybrać inny numer bloku niż podpowiedziany).

Wyedytować OB i dodać sposób reakcji na występujące zdarzenie. Z tego OB można wywoływać FC i FB do głębokości czterech poziomów zagnieżdżenia.

Wszystkie nazwy OB przerwań sprzętowych pojawiają się w menu konfiguracji urządzenia na rozwijanej liście „Hardware

interrupt:” oraz na rozwijanej liście parametru OB_NR instrukcji ATTACH/DETACH.

Kiedy przerwanie sprzętowe jest uaktywnione, wtedy temu szczególnemu zdarzeniu jest przypisywana unikalna nazwa. Użytkownik może zmienić nazwę zdarzenia edytując pole „Event Name:”, ale nazwa musi pozostać unikalna. W tablicy *tagów* „Constans” te nazwy zdarzeń stają się nazwami *tagów* i występują na rozwijanej liście parametru EVENT w ramach instrukcji ATTACH/DETACH. Wartość tagu jest wewnętrznym numerem stosowanym do identyfikacji zdarzenia.

Każde zdarzenie przerwania sprzętowego może zostać przyłączone do OB przerwania sprzętowego, które będzie kolejgowane w przypadku wystąpienia tego zdarzenia przerwania. Powiązanie OB ze zdarzeniem może nastąpić w trakcie konfiguracji lub podczas pracy.

Podczas konfiguracji użytkownik ma możliwość dołączenia lub odłączenia OB do/od uaktywnionego zdarzenia. W celu dołączenia OB do zdarzenia w trakcie konfiguracji, należy skorzystać z rozwijanej listy „HW interrupt:” (kliknąć na prawą strzałkę skierowaną w dół) i z listy dostępnych OB przerwań sprzętowych wybrać OB. Można wybrać określoną nazwę OB z listy lub też wybrać „<not connected>” w celu usunięcia połączenia.

Uaktywnione przerwania sprzętowe można również dołączyć lub odłączyć w trakcie pracy. W celu dołączenia lub odłączenia uaktywnionego przerwania do/od odpowiedniego OB w trakcie pracy korzysta się z instrukcji programu ATTACH lub DETACH (wielokrotnie jeśli jest taka potrzeba). Jeśli aktualnie nie jest dołączony żaden OB

(w wyniku wyboru „<not connected>” podczas konfiguracji urządzenia lub w rezultacie wykonania instrukcji DETACH), to uaktywnione przerwania sprzętowe są ignorowane.

Działanie instrukcji DETACH

Instrukcja DEATCH jest stosowana do konkretnego zdarzenia, albo do wszystkich zdarzeń w określonym OB. Jeśli jest wyspecyfikowany EVENT, to tylko to jedno zdarzenie jest odłączone od określonego OB_NR; wszystkie inne zdarzenia podłączone do tego OB_NR nadal pozostają podłączone. Jeśli EVENT nie jest wyspecyfikowany, to wszystkie aktualnie podłączone do OB_NR zdarzenia zostają odłączone.

Kody warunkowe

RET_VAL (W#16#...)	Status ENO	Opis
0000	1	Brak błędu
0001	0	Nie ma nic do odłączenia (tylko DETACH)
8090	0	OB nie istnieje
8091	0	Typ OB jest nieprawidłowy
8093	0	Zdarzenie nie istnieje

Instrukcje startu i kasowania obsługi przerwań od opóźnień

Instrukcje SRT_DINT i CAN_DINT pozwalają uruchomić i skasować obsługę przerwań od opóźnień. Każde przerwanie pochodzące od opóźnień jest jednorazowym zdarzeniem, które występuje po określonym czasie opóźnienia. Jeśli zdarzenie opóźnienia jest skasowane zanim upłynie czas opóźnienia, to przerwanie nie występuje:

SRT_DINT uruchamia przerwanie od opóźnień, które wykonuje podprogram OB (bloku organizacyjnego) po upływie czasu wyspecyfikowanego w parametrze DTIME.

CAN_DINT kasuje uruchomione przerwanie od opóźnienia. Blok OB obsługi przerwania od opóźnienia nie jest w tym przypadku wykonywany.

Przerwania sprzętowe S7-1200

S7-1200 obsługuje następujące zdarzenia przerwań sprzętowych:

Zbocze narastające (wszystkie wbudowane wejścia CPU oraz wejścia cyfrowe dwóch kart sygnałowych):

- Zbocze narastające występuje wtedy, kiedy na wejściu cyfrowym zachodzi zmiana z OFF na ON w odpowiedzi na zmianę sygnału urządzenia zainstalowanego na obiekcie i podłączonego do tego wejścia.

Zbocze opadające (wszystkie wbudowane wejścia CPU oraz wejścia cyfrowe dwóch kart sygnałowych):

- Zbocze opadające występuje wtedy, kiedy na wejściu cyfrowym zachodzi zmiana z ON na OFF. Wartość bieżąca zliczeń szybkiego licznika (HSC) jest równa wartości odniesienia, CV = RV (dla HSC pod 1 do 6):

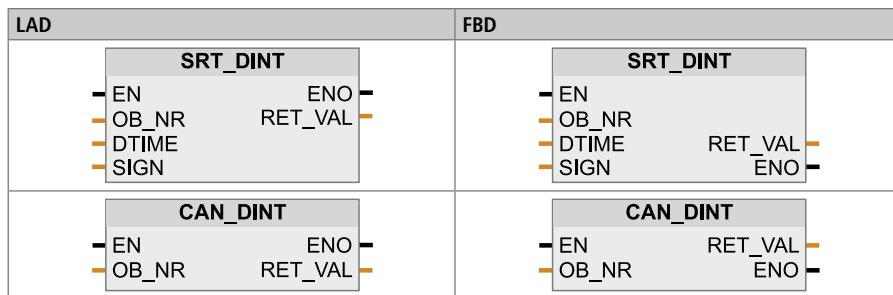
- Warunek CV = RV generuje przerwanie HSC w momencie gdy liczba zliczeń zmienia się z wartości sąsiedniej na wartość dokładnie odpowiadającą ustalonej wcześniej wartości odniesienia.

Zmiana kierunku zliczania HSC (dla HSC pod 1 do 6):

- Zdarzenie zmiany kierunku zliczania występuje wtedy, kiedy stwierdza się zmianę kierunku zliczania HSC z rosnącego lub malejącego na rosnący.

Zdarzenie zewnętrznego kasowania HSC (dla HSC pod 1 do 6):

- Pewne tryby pracy HSC pozwalają przypisać mu wejście cyfrowe służące do zewnętrznego kasowania wartości zliczeń HSC do zera. Zdarzenie zewnętrznego kasowania występuje w przypadku takiego HSC wtedy, kiedy na tym wejściu cyfrowym zachodzi zmiana sygnału z OFF na ON.



Parametry SRT_DINT

Parametr	Typ parametru	Typ danych	Opis
OB_NR	IN	INT	Blok organizacyjny, który ma zostać uruchomiony po upływie czasu opóźnienia: Dokonuje wyboru spośród dostępnych OB obsługi przerwania od opóźnienia utworzonych za pomocą opcji „Add new block” w drzewie projektu. Podwójne kliknięcie na pole parametru, a następnie kliknięcie ikony pomocy wyświetli dostępne OB.
DTIME	IN	TIME	Wartość czasu opóźnienia (1 do 60000 ms). Czas opóźnienia można uczynić jeszcze dłuższy, np. włączając licznik do OB obsługi przerwania od opóźnienia.
SIGN	IN	WORD	Nie wykorzystany w S7-1200; może przyjąć dowolną wartość.
RET_VAL	OUT	INT	Kod warunkowy wykonania instrukcji.

Parametry CAN_DINT

Parametr	Typ parametru	Typ danych	Opis
OB_NR	IN	INT	Identyfikator OB przerwania od opóźnienia. Można stosować numer OB lub jego symboliczną nazwę.
RET_VAL	OUT	INT	Kod warunkowy wykonania instrukcji.

Opis działania instrukcji

Instrukcja SRT_DINT określa czas opóźnienia, uruchamia wewnętrzny timer czasu opóźnienia i wiąże podprogram OB obsługi przerwania od opóźnienia ze zdarzeniem upływu czasu opóźnienia. Kiedy upływie nastawiony czas opóźnienia, wtedy jest

generowane przerwanie programu, które wyzwala uruchomienie powiązanego OB obsługi przerwania od opóźnienia. Wykonując instrukcję CAN_DINT, użytkownik może skasować generację przerwania od biegnącego już opóźnienia zanim upływie nastawiony czas opóźnienia. Łączna liczba aktywnych zdarzeń przerwań od opóźnień i od cyklu czasu nie może przekroczyć czterech.

Dołączanie do projektu podprogramów OB obsługi przerwań od opóźnień

Z instrukcjami SRT_DINT i CAN_DINT można powiązać tylko OB obsługi przerwań od opóźnień. W nowym projekcie nie istnieje żaden OB obsługi przerwania od opóźnienia. Taki OB musi dodać do projektu użytkownik. W celu utworzenia OB przerwania od opóźnienia należy wykonać następujące kroki:

Podwójnie kliknąć „Add new block” w gałęzi „Program blocks” drzewa projektu, a następnie kolejno wybrać „Organization block (OB)” „Time delay interrupt”.

Opcjonalnie można zmienić nazwę OB, wybrać język programowania i numer bloku. W celu ustalenia innego numeru bloku niż odpowiedziany, należy przełączyć tryb pracy na numerowanie ręczne.

Wyedytować podprogram OB obsługi przerwania od opóźnienia i ustalić sposób reakcji programu w przypadku wystąpienia zdarzenia pochodzącego od opóźnienia. Z OB obsługi przerwania od opóźnienia można wywoływać FC i FB do głębokości czterech poziomów zagnieżdżenia.

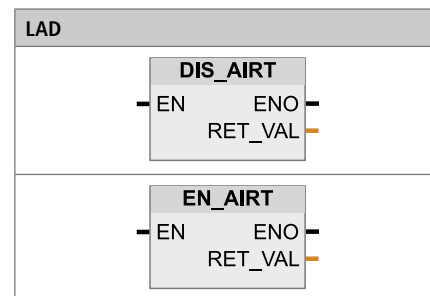
Nowo przypisane nazwy OB obsługi przerwania od opóźnienia stają się dostępne po edycji parametru OB_NR instrukcji SRT_DINT i CAN_DINT.

Kody warunkowe

RET_VAL (W#16#....)	Opis
0000	Brak błędu
8090	Nieprawidłowy parametr OB_NR
8091	Nieprawidłowy parametr DTIME
80A0	Przerwanie od opóźnienia nie uruchomione

Instrukcje aktywacji i dezaktywacji przerwania od alarmu

Instrukcje DIS_AIRT i EN_AIRT uaktywniają i dezaktywują przetwarzanie przerwania pochodzącego od alarmu.



Parametr

Parametr	Typ parametru	Typ danych	Opis
RET_VAL	OUT	INT	Liczba opóźnień = liczba wykonań DIS_AIRT w kolejce.

Opis działania

DIS_AIRT opóźnia przetwarzanie nowych przerwań. Instrukcję DIS_AIRT można wykonać w OB więcej niż jeden raz. System operacyjny zlicza liczbę wykonań DIS_AIRT. Każde pozostaje efektywne aż do ponownego skasowania przez instrukcję EN_AIRT lub całkowitego zakończenia wykonywania bieżącego OB.

Przerwania które wystąpiły wtedy, kiedy instrukcja DIS_AIRT była efektywna są przetwarzane gdy zostaną ponownie aktywowane lub też natychmiast po zakończeniu wykonania bieżącego OB.

EN_AIRT uaktywia przetwarzanie przerwań, które były poprzednio zablokowane instrukcją DIS_AIRT. Każde wykonanie DIS_AIRT może być skasowane wykonaniem EN_AIRT. Jeżeli na przykład, przerwania zostały zablokowane pięć razy poprzez pięciokrotne wykonanie instrukcji DIS_AIRT, to można tę blokadę skasować wykonując pięciokrotnie instrukcję EN_AIRT. Zanim przerwania zostaną ponownie odblokowane dla danego OB, wykonanie EN_AIRT musi nastąpić w tym samym OB lub w dowolnym FC lub FB wywołanym z tego samego OB.

Parametr RET_VAL sygnalizuje ile razy wykonanie obsługi przerwania było zablokowane, co jest równe liczbie wykonań DIS_AIRT ustawionych w kolejce. Obsługa przerwań jest ponownie aktywna wtedy, kiedy parametr RET_VAL = 0.

Tomasz Starak