

POLITECHNIKA ŚWIĘTOKRZYSKA
Wydział Elektrotechniki, Automatyki i Informatyki
Katedra Urządzeń Elektrycznych i Automatyki

Programowanie Sterowników Przemysłowych

Układy czasowe – timery

Instrukcja laboratoryjna

Paweł Strączyński

Układy czasowe – timery

W układach sterowania często występuje potrzeba odmierzenia czasu, w celu realizacji opóźnionego załączenia lub wyłączenia urządzenia. W sterownikach PLC dostępne są specjalne funkcje, pozwalające na generowanie sygnałów zależnych od nastawionego czasu. W bibliotekach sterownika S7-1200 występują następujące instrukcje związane z układami czasowymi:

- TP - układ czasowy generujący impuls o ustalonym czasie trwania,
- TON - układ czasowy ustawiający stan swojego wyjścia po upływie zadanego czasu opóźnienia,
- TOF - układ czasowy kasujący stan swojego wyjścia po upływie zadanego czasu opóźnienia,
- TONR - układ czasowy ustawiający stan swojego wyjścia po upływie zadanego czasu opóźnienia, zerowany za pomocą dodatkowego wejścia.

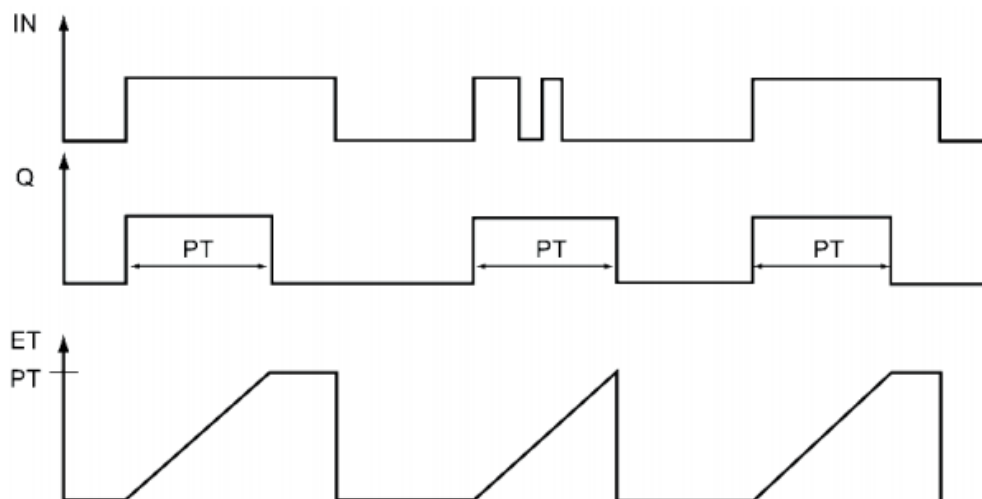
Timery TP, TON, TOF mają takie same parametry wejściowe i wyjściowe. Użytkownik może nadać własną nazwę blokowi danych timera wpisywaną w polu *Timer Name*, która opisuje funkcję jaką timer pełni w procesie. Z każdym układem odmierzającym czas powiązana jest instancja bloku danych DB, która tworzona jest automatycznie w momencie umieszczenia bloku na schemacie.

Tabela 0.1: Wejścia i wyjścia układów czasowych

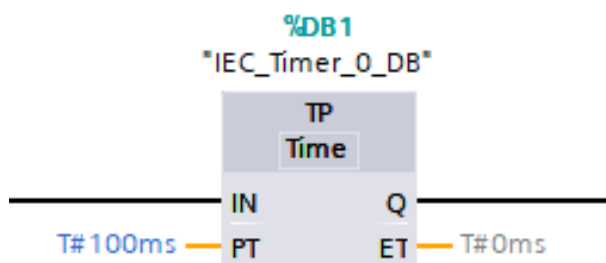
Parametr	Typ danych	Opis
IN	BOOL	Wejście uaktywniające timer
PT	TIME	Wejście nastawionego czasu
Q	BOOL	Wyjście timera
ET	TIME	Wyjście licznika upływającego czasu
R	BOOL	Zerowanie licznika upływającego czasu (tylko TONR)

1 Timer TP

Układ czasowy TP (*pulse timer*) generuje impuls o ustalonym czasie trwania. Początek odmierzenia czasu określony jest przez narastające zbocze sygnału na wejściu IN. Czas trwania impulsu nie zależy od długości sygnału na wejściu IN. Przebieg czasowy przedstawiający działanie timera TP:



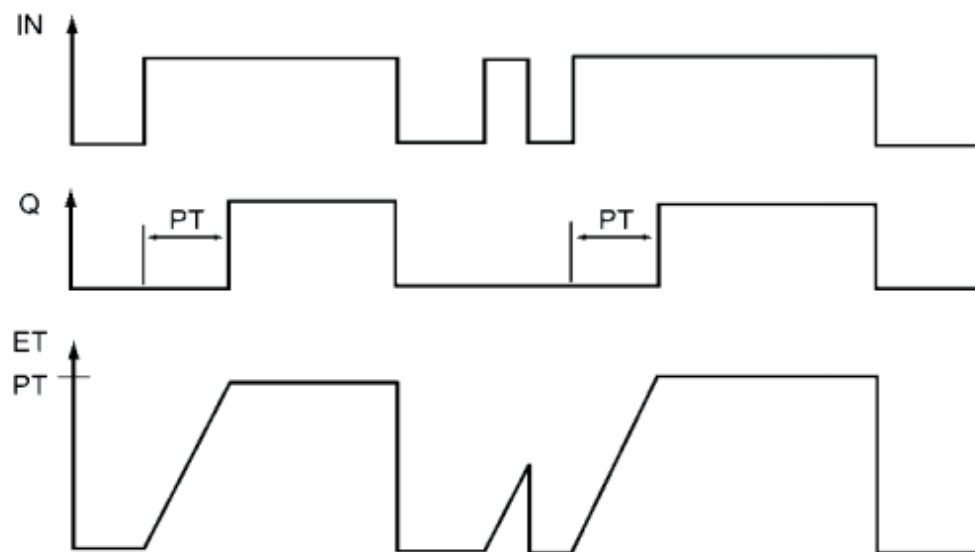
Rysunek 1.1: Przebiegi czasowe - timer TP



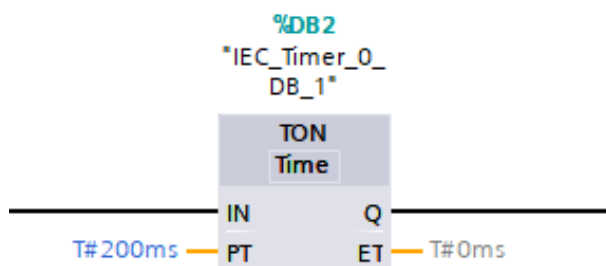
Rysunek 1.2: Timer TP

2 Timer TON

Układ czasowy TON (*ON-delay timer*) ustawia stan swojego wyjścia Q na ON (włączony) po upływie zadanego czasu opóźnienia. Początek odmierzenia czasu określony jest przez narastające zbocze sygnału na wejściu IN. Sygnał na wyjściu Q ustawiany jest, gdy wejście IN jest aktywne dłużej niż zadany czas PT. Wyłączenie sygnału na wejściu IN powoduje wyłączenie wyjścia Q. Przebieg czasowy przedstawiający działanie timera TON:



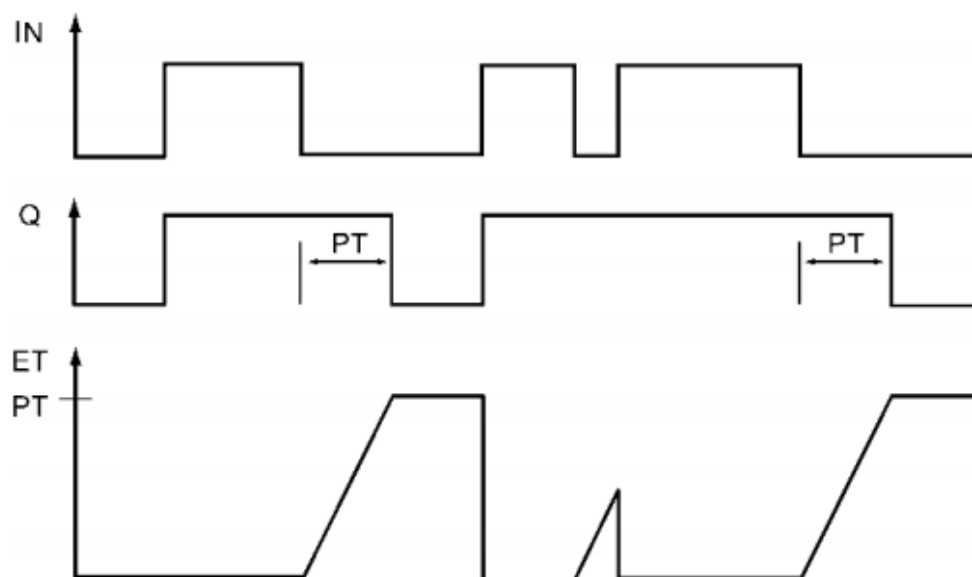
Rysunek 2.1: Przebiegi czasowe - timer TON



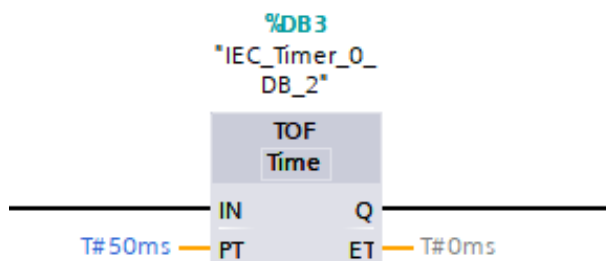
Rysunek 2.2: Timer TON

3 Timer TOF

Układ czasowy TOF (*OFF-delay timer*) kasuje stan swojego wyjścia Q na OFF (wyłączony) po upływie zadanego czasu opóźnienia. Początek odmierzania czasu określony jest przez opadające zbocze sygnału na wejściu IN. Sygnał na wyjściu Q jest ustawiony przez czas będący sumą czasu kiedy załączone jest wejście IN oraz ustawionego czasu opóźnienia TP. Przebieg czasowy przedstawiający działanie timera TOF:



Rysunek 3.1: Przebiegi czasowe - timer TOF



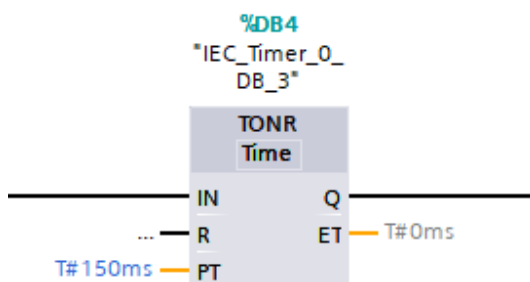
Rysunek 3.2: Timer TOF

4 Timer TONR

Układ czasowy TONR (*ON-delay Retentive timer*) ustawia stan swojego wyjścia na ON (włączony) po upływie zadanego czasu opóźnienia. Początek odmierzanego czasu określony jest przez narastające zbocze sygnału na wejściu IN. Po wyłączeniu wejścia IN odmierzony czas nie jest kasowany. Po ponownym załączeniu wejścia IN odmierzanie czasu jest kontynuowane od poprzedniej wartości. Upływający czas jest naliczany przez wiele okresów, aż do chwili gdy zliczany upływ czasu zostanie wyzerowany za pomocą wejścia R. Sygnał na wyjściu Q ustawiany jest, gdy odmierzony czas będzie większy niż ustawiona wartość PT. Przebieg czasowy przedstawiający działanie timera TONR:



Rysunek 4.1: Przebiegi czasowe - timer TONR



Rysunek 4.2: Timer TONR

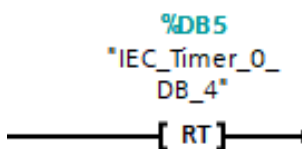
5 Cechy timerów w sterownikach S7-1200

Wartości nastawionego czasu PT (*preset time*) i upływającego czasu ET (*elapsed time*) są przechowywane w pamięci jako liczby całkowite o podwójnej długości ze znakiem i wyrażają czas w milisekundach. Dana TIME wykorzystuje identyfikator T# i może być wprowadzana jako prosta jednostka czasu T#200ms lub w postaci złożonej T#2s_200ms

Timer	Efekty zmiany stanu parametrów wejściowych PT i IN
TP	Zmiana PT nie ma żadnego efektu podczas pracy timera. Zmiana IN nie ma żadnego efektu podczas pracy timera.
TON	Zmiana PT nie ma żadnego efektu podczas pracy timera. Zmiana IN na FALSE podczas pracy timera, kasuje i zatrzymuje timer.
TOF	Zmiana PT nie ma żadnego efektu podczas pracy timera. Zmiana IN na TRUE podczas pracy timera, kasuje i zatrzymuje timer.
TONR	Zmiana PT nie ma żadnego efektu podczas pracy timera. Zmiana IN na FALSE podczas pracy timera, zatrzymuje timer. Zmiana IN z powrotem na TRUE wznawia jego prace.

6 Instrukcja kasowania bloku danych timera - RT

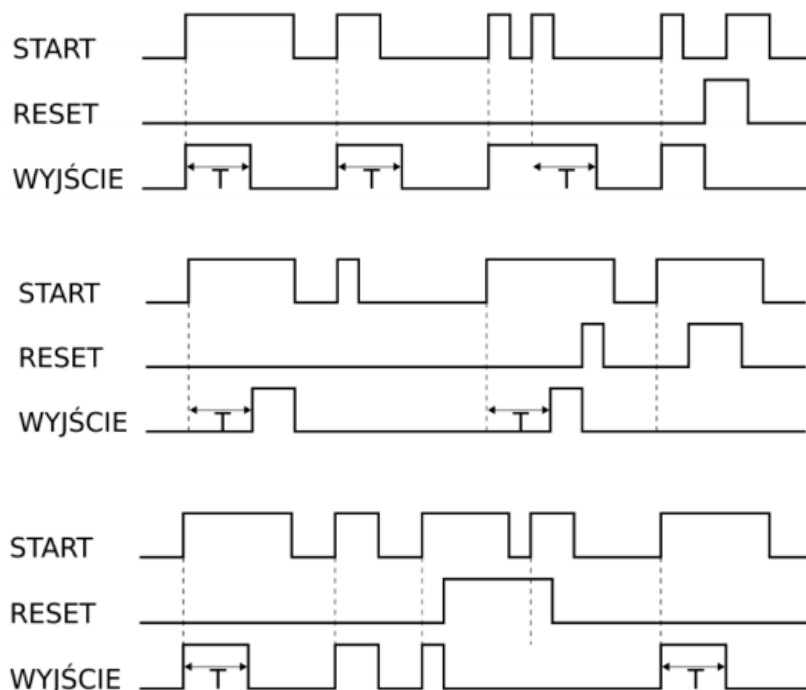
Instrukcja RT pozwala na wykasowanie układu czasowego poprzez wyzerowanie danych timera w określonej instancji bloku danych układu czasowego. Każdy układ czasowy wykorzystuje do pamiętania danych timera strukturę przechowywaną w bloku danych timera. Blok danych jest przypisywany timerowi przez użytkownika wtedy, kiedy instrukcja timera jest umieszczona w edytorze. Instrukcje reset timer przedstawiono poniżej



Rysunek 6.1: Reset timera - RT

7 Zadania do wykonania

1. Utworzyć programy pokazujące działanie przedstawionych w instrukcji timerów
2. Zrealizować generator fali prostokątnej o okresie równym 1s i wypełnieniu 50%
3. Napisać i uruchomić programy generujące następujące przebiegi czasowe



4. Zrealizuj układ sterowania oświetleniem klatki schodowej. Po wciśnięciu przycisku oświetlenie świeci przez 5s. Kolejne wciśnięcie powoduje wydłużenie czasu świecenia do 10s.
5. Zrealizować układ sterowania oświetleniem z wykorzystaniem przycisku monostabilnego. Wciśnięcie przycisku powodują włączenie oświetlenia. Ponowne wciśnięcie tego przycisku powoduje wyłączenie oświetlenia.
6. Napisać program sterownika centrali alarmowej. Po wpisaniu poprawnego kodu zamek szyfrowy ustawia wejście I0.0 w stan H. Po tym zdarzeniu czujki ruchu powinny zostać dezaktywowane na czas 30s, przy czym po 10s powinien zostać uruchomiony alarm dźwiękowy informujący o konieczności wciśnięciu przycisku na pulpicie wewnątrz pomieszczenia. Jeżeli przycisk nie zostanie uruchomiony w odpowiednim czasie czujki ruchu zostają aktywowane, a wykrycie ruchu aktywuje alarm. Dezaktywacja systemu możliwa jest za pomocą przełącznika kluczykowego podłączonego do wejścia I0.4.

7. Rozbudować program z zadania 2, tak aby możliwy był wybór wypełnienia za pomocą dwóch wejść I0.0 oraz I0.1. Według tabeli poniżej.

Wypełnienie	I0.0	I0.0
25%	L	L
50%	L	H
75%	H	L
100%	H	H