

# **LABORATORIUM STEROWNIKÓW I REGULATORÓW**

**Ćwiczenie nr 21, 22**

**STEROWNIKI PLC .**

**Konfiguracja, podstawowe funkcje logiczne,  
układy czasowe, liczniki i inne.**

**Materiały pomocnicze dotyczące sterownika  
TSX 37**

## STEROWNIKI TSX

( podstawy użytkowania)

### 1. URUCHOMIENIE OPROGRAMOWANIA.

Sprawdzić podłączenia. Włączyć zasilanie szafy ze sterownikiem Uruchomić komputer. Z PULPITU uruchomić PL7 Pro V4.3 lub  
START | PROGRAMY | Modicon Telemecanique | PL7 Pro V4.3

### 2. Otworzyć nowy project.

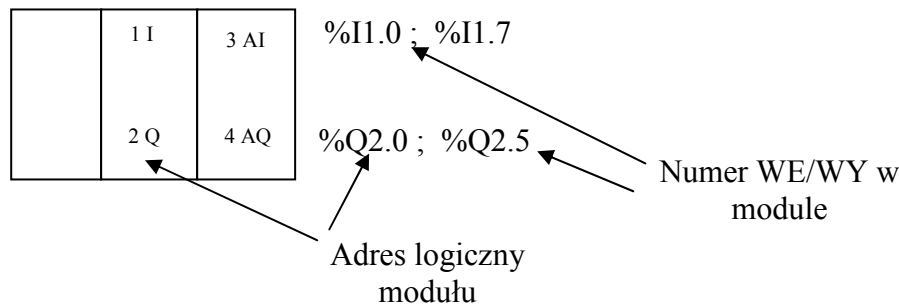
FILE | NEW

- a) bez GRAFCET'A ( potwierdzić znacznikiem No)
- b) wybrać typ sterownika : Micro | Premium
- c) wybrać typ procesora ( odczytać na prawej stronie obudowy PLC. Np. TSX3721 V.1.6 – tak jest na pierwszym stanowisku. W katalogu brak wersji v1.6. Wybieramy wersję v.1.5 )

Pamięć : *none*

### 3. Zdefiniować sprzęt (zadać typy modułów)

STATION | Configuration (dwa razy klik) | Hardware configuration.(dwa razy klik)



Odczytać typy modułów umieszczone na sterowniku , najechać kursorem pole i dwa razy *klik*.

Zamknąć konfigurację

*Confirm global reconfiguration ?*

**TAK**

Uwaga: zaobserwować stan diod na płycie czołowej sterownika.

- |     |   |  |
|-----|---|--|
| Run | ● | jeżeli <i>RUN</i> to dioda zielona świeci ciągle jeżeli <i>STOP</i> mruga. |
| TER | ● |  |
| I/O | ● |  |
| ERR | ● |  |
| BAT | ● |  |

### 4. Opracowanie programu do sterownika.

STATION (*Application Browser*)

Program

*MAST Task* ( dwa razy klik)

*MAIN* ( dwa razy klik)

i wybrać

Language *LD* ( zobaczyć ,że można wybrać też *IL* - *instruction list* )

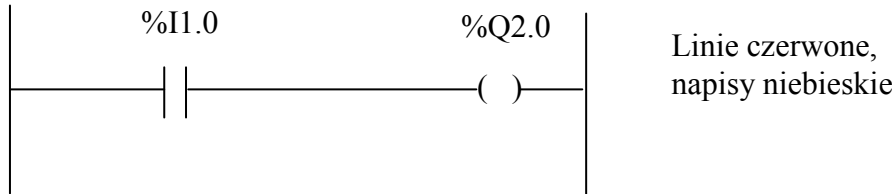
i zatwierdzić.

Otrzymujemy obraz pola do programowania i elementy do napisania programu

- Projektowanie programu.
- Nazwa programu: najechać kursorem na środek i ( *dwa razy klik* ) napisać nazwę i wyjść ENTER.
- Kasowanie *Del* ( *Esc* też może być skuteczne )
- (najechać na obszar i nacisnąć prawy przycisk myszy i wykonać *Del*.)

- Przeciągać symbole graficzne w obszar projektu. Pojawia się symbol % i wpisać adres np. I1.0.
- **Zaakceptować szczebel (RUNG) przyciskiem ENTER (rysunek z koloru czerwonego zmieni się na czarny)**

L10 przykład 1



Opis słowny : przepiszesz stan I1.0 na wyjście Q2.0

Przy pisaniu pomijamy symbol %, bo zwykle on sam się pojawia.

5. Wysłać program do sterownika. (**przesyłanie odbywa się w trybie STOP**)

**PLC | Transfer Program | PC → PLC**

6. Podłączyć się do sterownika.

**PLC | Connect**

(Pracę sterownika sygnalizuje ruchomy kursor po prawej stronie u dołu ekranu.)

7. Uruchomić sterownik.

*PLC*

*Command To a PLC*

*Run* (dioda zielona świeci ciągłym światłem)

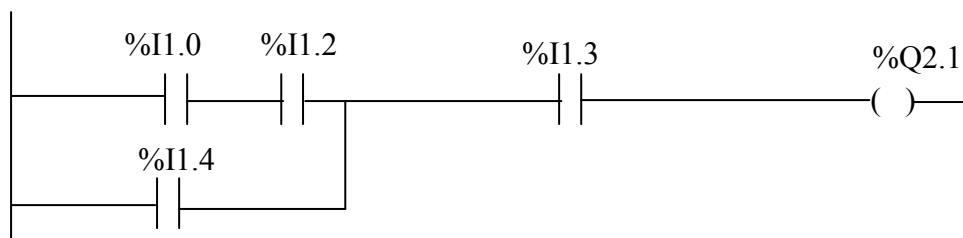
*Identify*

8. Dopisać kolejny szczebel wykonując przedtem *STOP*:

*PLC*

*STOP*

**oraz disconnect (wtedy pokażą się narzędzia).**



Przesłać program do sterownika :

*PLC*


*connect* i przesłać program

*PLC*

*RUN*

Zadanie : napisać równanie Boole'a powyższego programu.

**Usunąć program napisany na ekranie:**

*PLC - STOP* i *disconnect* Zaznaczamy pole (naciskając przycisk  (w lewym dolnym rogu) Umieszczamy kursor z lewej strony „szyny” drabiny i zaznaczamy obszar do kasowania . Otworzyć „Edit” i wybrać „Delete” . Obszar zostanie skasowany skutecznie.

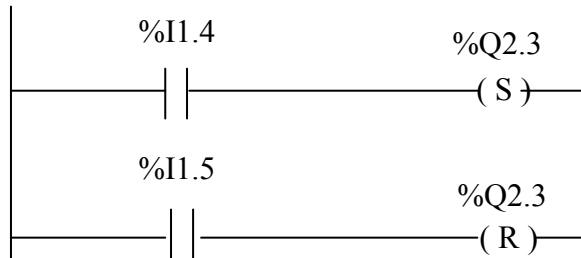
## 9. Zadanie nr 1:

- stan wejścia I1.0 przepis� na wyjście Q2.0
- negację stanu wejścia I1.1 przepis� na wyjście Q2.1
- zanegowaną wartośc iloczynu dwóch wejść I1.2 i I1.3 przepis� na wyjście Q2.2

## Zadanie nr 2.

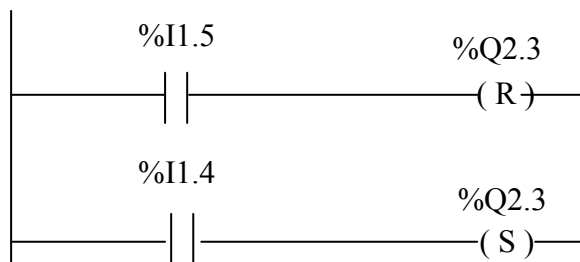
Wykonać analizę działania poniższych układów :

a)

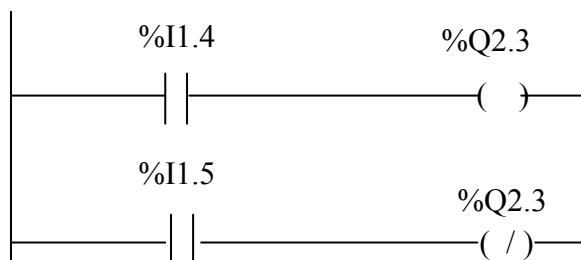


Uwaga: Przypomnienie!  
Sterownik wykonuje działania kolejno: od górnego szczebla w kierunku dolnego .

b)



c)



## 10. Timery.

*Timer* | Shift +F7 - i wybór rodzaju układu czasowego . Do wyboru są trzy układy czasowe : TON (opóźnione zadziałanie), TOF (opóźnione wyłączenie) i TP (puls)

a. Uruchomić układ TON (On-Delay, F7 z menu)

Timer TM - TM0, TM1 itd.

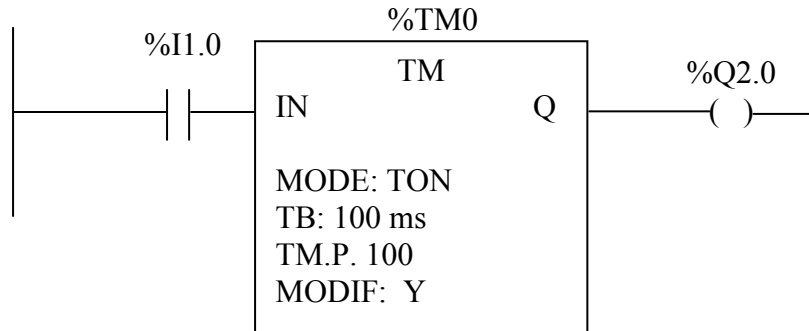
Parametry: (Przed wyborem parametrów rozłączyć się ze sterownikiem - tryb *disconnnet*)

TOOLS | Application Browser | Variables (dwa razy klik) |

Predefined FB (dwa razy klik) i zaznaczyć *parameters* | Naprowadzić kursor na np. TM0 i ustawić parametry.

następnie *ENTER*

przesłać program | *RUN* | i wykonać testowanie



Opisać działanie Timera TON na podstawie jego przebiegów czasowych. (str. 4).

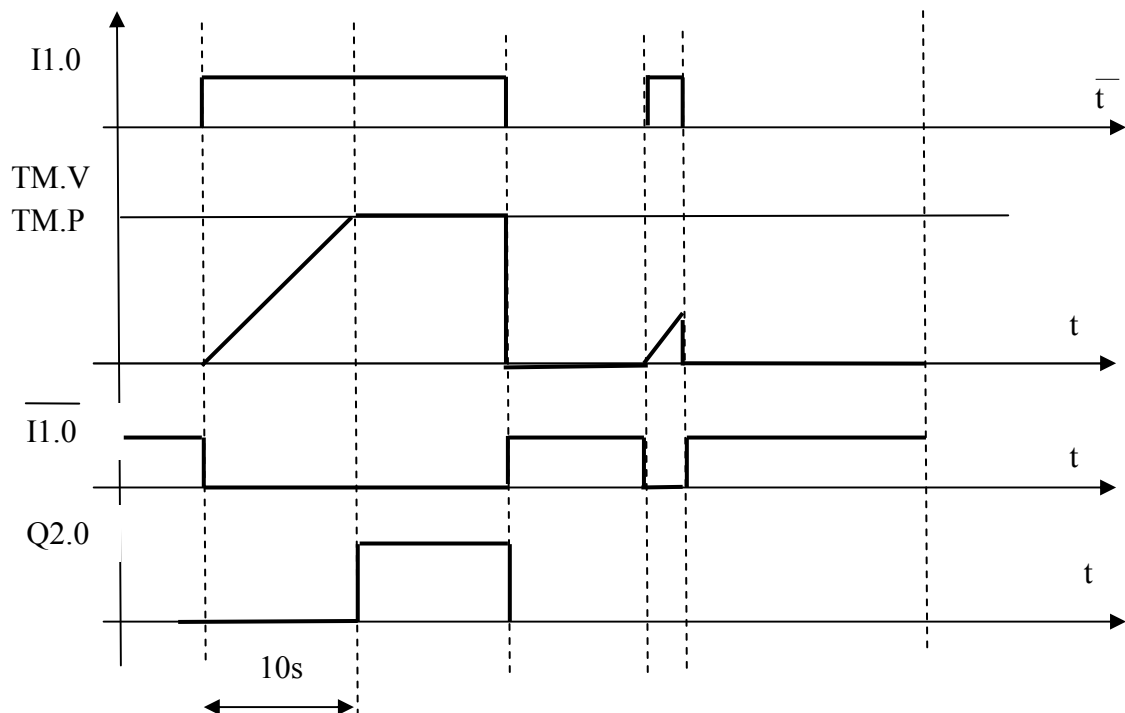
TB czas bazowy, (10ms, 100ms, 1s, )

TMi.P. wartość zadana (Preset)

MODIF Y dozwolona programowo zmiana parametru TMP.  
( N zabroniona zmiana parametrów) .

TMi.V bieżąca wartość Timera

Czas opóźnienia =  $TB \times TMi.P$   
i parametry kolejnego Timera.

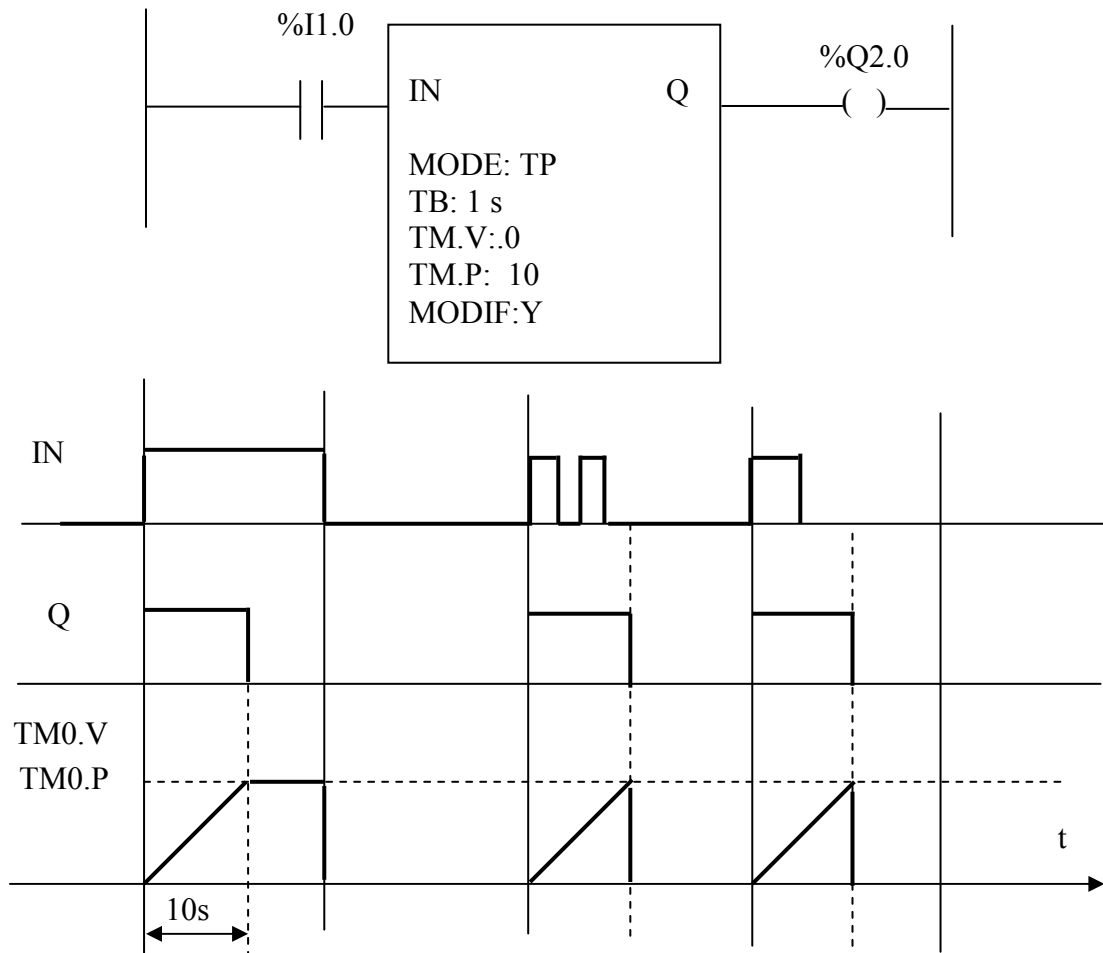


Przebiegi czasowe Timera TON dla czasu opóźnienia 10s.

b. Zaprojektować i zaprogramować układ Off–Delay ( TOF ) .  
Narysować przebiegi czasowe.

c. Uruchomić Timer typu PULSE ( TP mode)

Poniżej schemat układu Timera typu PULSE i przebiegi czasowe dla ustawień TB = 1 s , TM.P = 10 .



11. Poszukiwanie informacji:

? – HELP → PL7 Help → Aide PL7 → Indeks np.

Generatory wewnętrzne sterownika ( wszystkie o współczynniku wypełnienia 50%)

% S4 generator o T=10 ms

%S5 T=100ms

%S6 T=1s

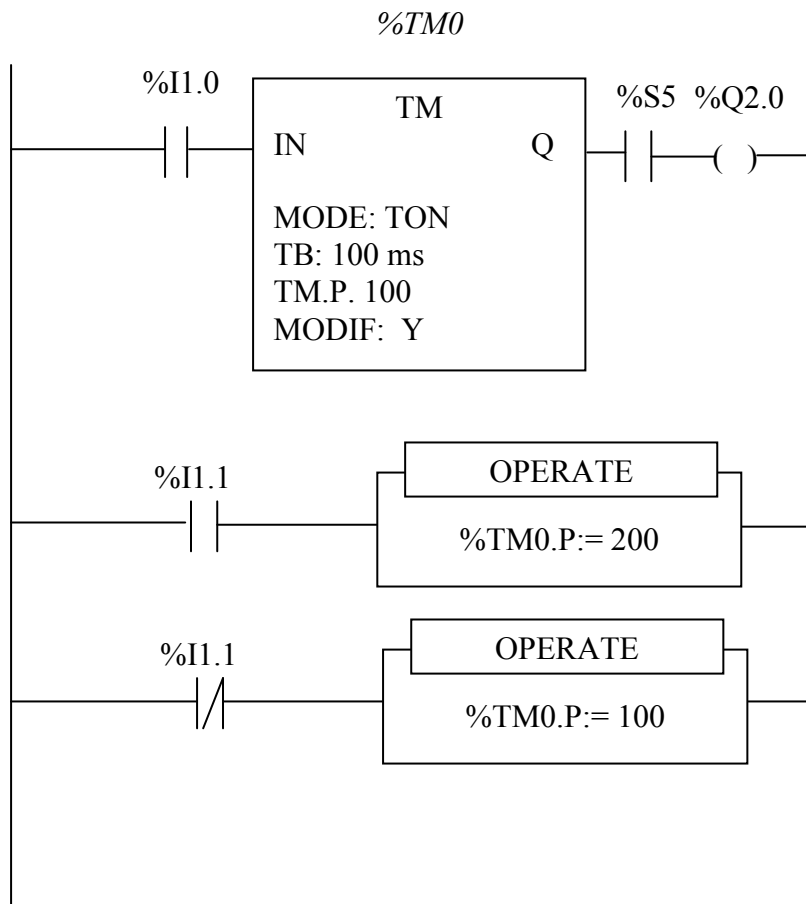
%S7 1 min

12. Sprawdzenie zawartości pamięci: **Zaznaczyć element do podglądu** i z menu

*Utilities* wybrać *Initialize Animation Table*

lub : *TOOLS* → *Application Browser* → *Animation Tables* (teraz prawy przycisk myszy) i → *Create. i Animation Table*

Wpisać wybrany adres i jeżeli chcemy uzyskać informację o większej ilości danych z danej grupy sygnałów wpisać np. **I1.0:5** . Wtedy w tabeli pojawią się kolejno wejścia od I1.0 do I1.4 ( 5 wejść ) . W tym trybie można również forsować (wymuszać) sygnały np. ze stanu „0” na „1” lub odwrotnie .

13. Przykład zmiany stałej PRESET Timera przy pomocy funkcji *OPERATE*.

## 14. Narysować przebiegi czasowe przykładu z p.13.

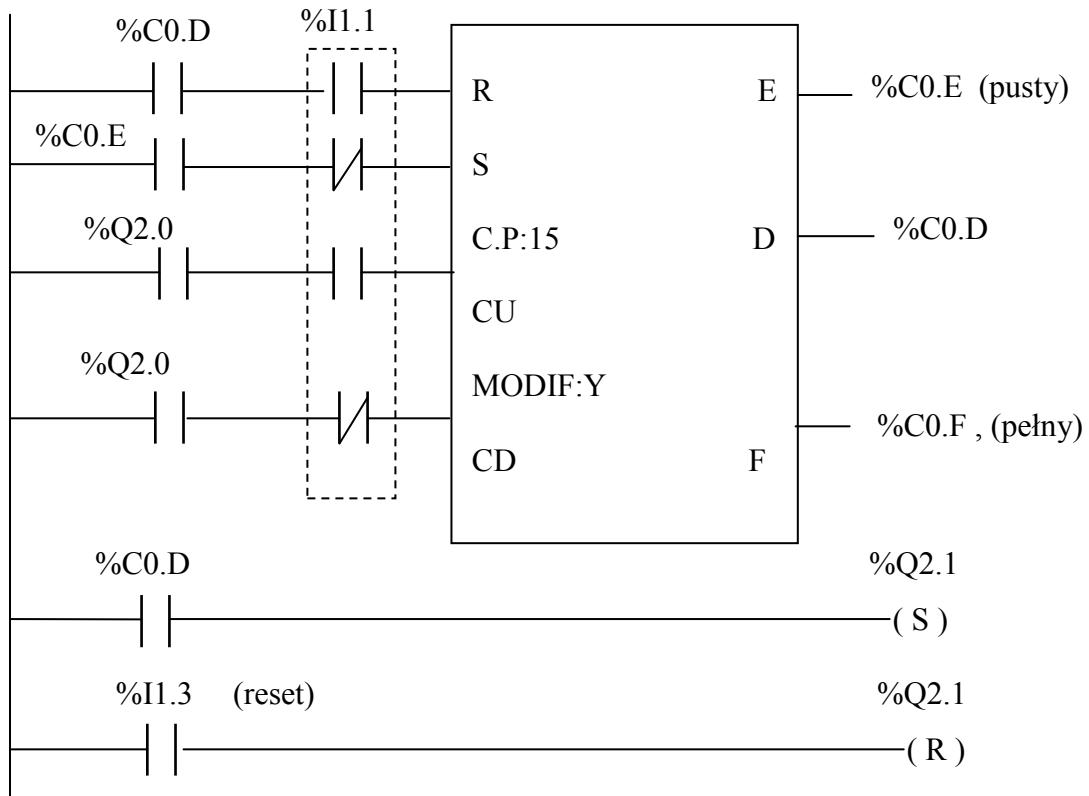
## 15. Licznik (Up/down counter block ).

Opracować układ podłączenia licznika. Przeprowadzić testowanie działania licznika .  
Sprawdzić liczenie w górę i w dół. Poniżej schemat podłączenia licznika.

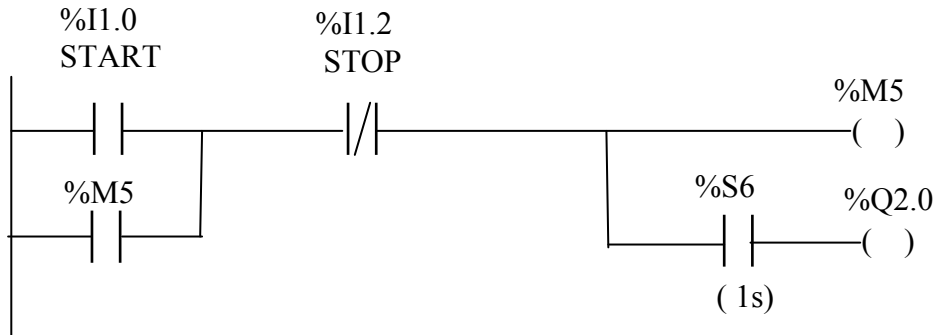
Parametry:

%Ci.V	wartość bieżąca,
%Ci.P	wartość zadana,
R	wejście resetujące. W stanie 1 %Ci.V = 0
S	w stanie 1 %Ci.V = %Ci.P
CU	liczenie w górę (wzrastające)
CD	liczenie w dół
E (Empty)	pusty
D (Done)	wykonane . Bit %Ci.D = 1 gdy %Ci.V = %Ci.P
F (Full)	%Ci.F = 1 gdy %Ci.V zmienia się z 9999 na 0 , przy następnym impulsie zliczanym w górę bit %Ci.F jest zerowany.

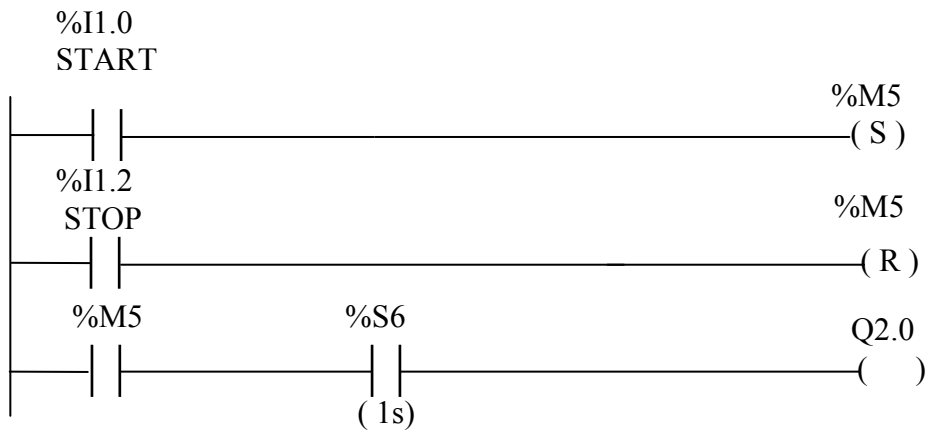
%C0 ( od 0 do 31 dla sterownika TSX37.)



Generatory do testowania licznika zdarzeń :



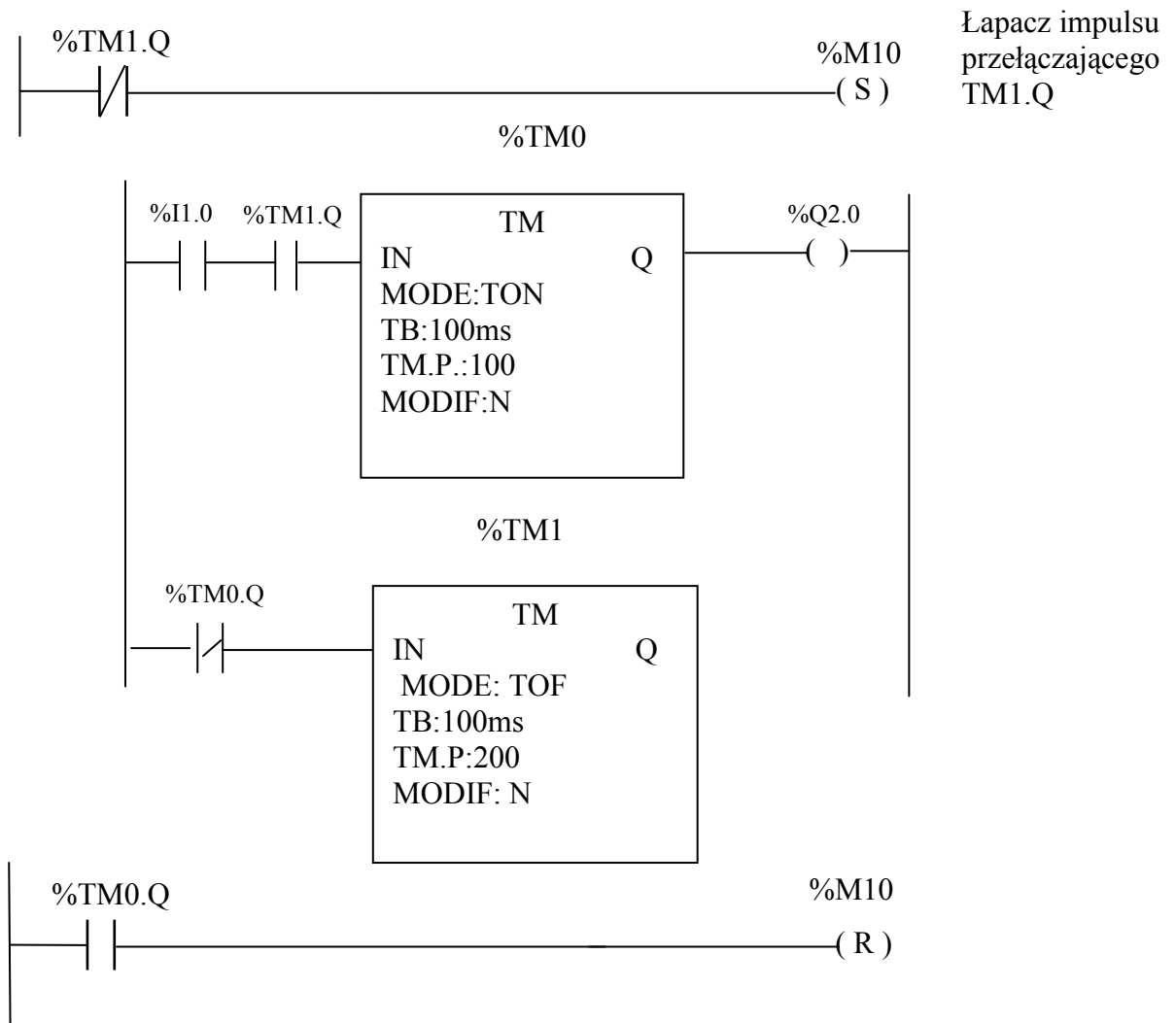
Lub:



Up/down counter block

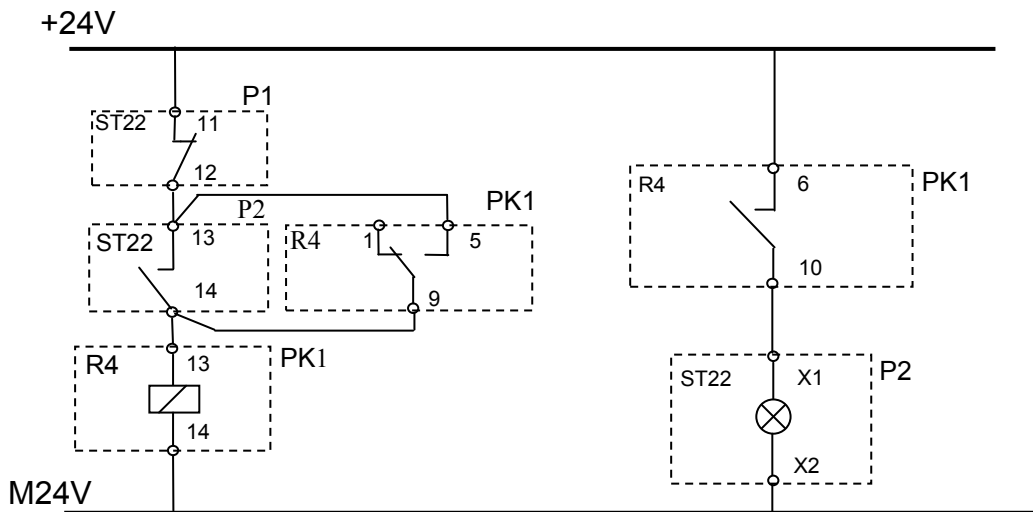


16. Zaprogramować generator z wykorzystaniem układów czasowych TON i TOF.



Narysować przebiegi czasowe generatora z pkt. 16  
 Zmienne: `%I1.0`, `%Q2.0`, `%TM1.Q`

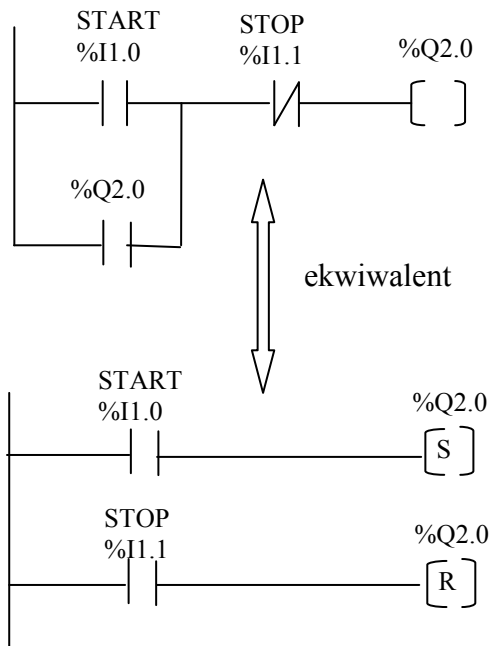
17. Poniżej podany jest układ START-STOP sterowania żarówką w układzie przekaźnikowym.



Wyjaśnić symbolikę oznaczeń i opisać zasadę pracy tego układu.

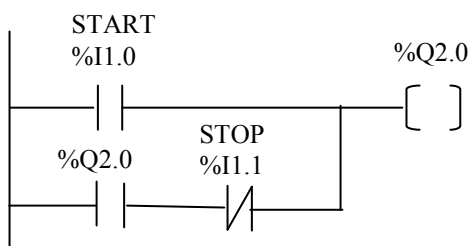
18. Zaprojektować układ sterowania START – STOP w wersji na sterowniku.

• Projekt 1



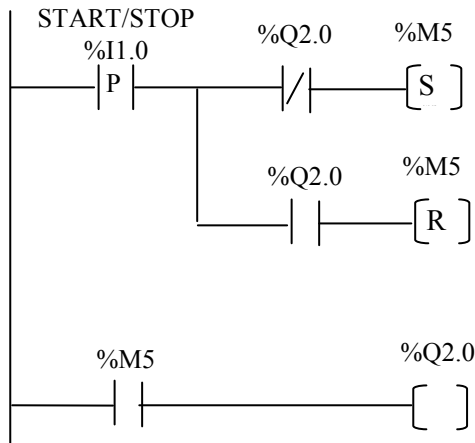
Uwaga: wyjaśnić co będzie gdy operator jednocześnie naciśnie przyciski START i STOP ?

• Projekt 2.



19. . Układ START – STOP z jednego przycisku (niestabilnego).

- Projekt 1.



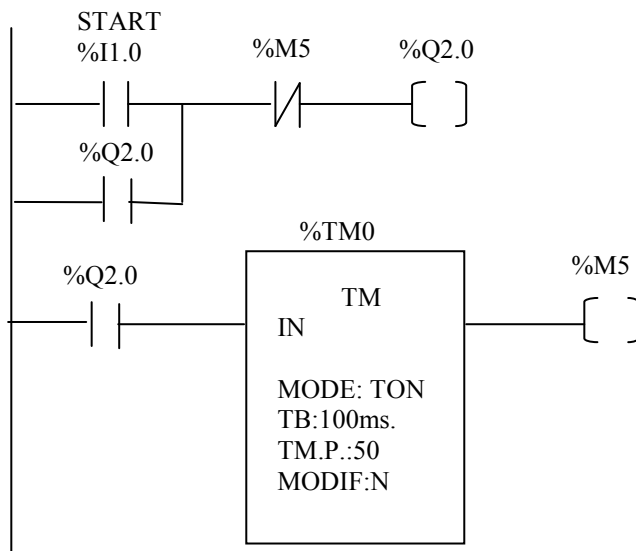
- Projekt 2.

Zaprojektować inną wersję zadania nr 19.

20. Układ START i STOP z wyłączeniem automatycznym po zadanym czasie.

- a) Projekt 1.

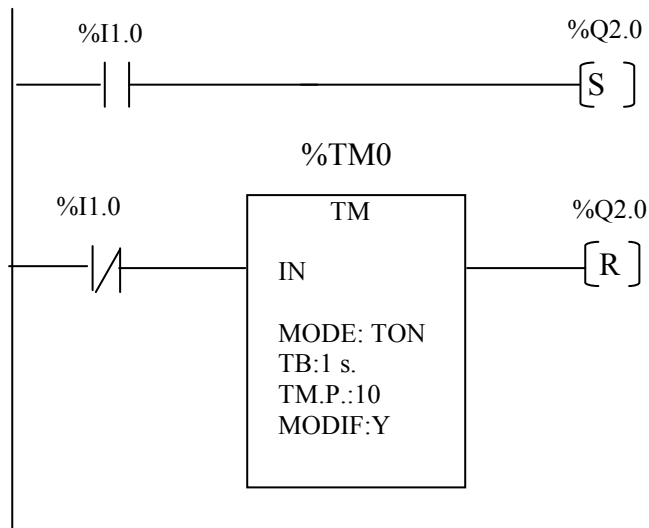
Narysować przebiegi czasowe sygnałów w zadaniu nr 20.



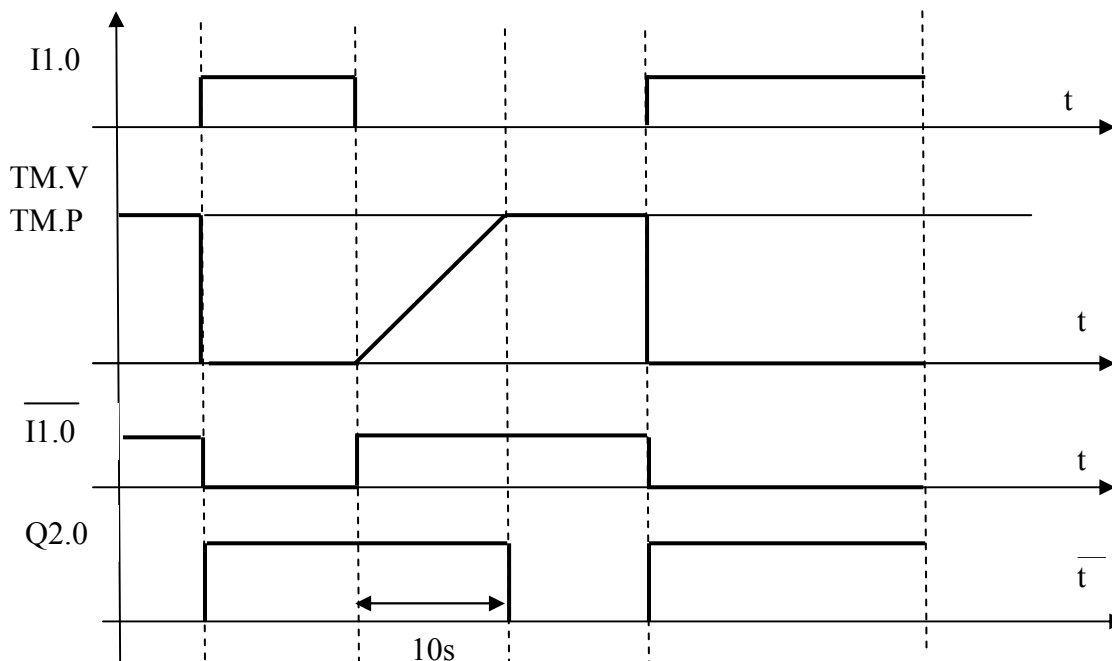
- Projekt 2.

Zaprojektować inną wersję zadania nr 20 .

21. Zaprojektować układ OFF-DELAY w oparciu o układ TON. START i STOP z opóźnieniem z jednego stabilnego przycisku. Narysować przebiegi czasowe.

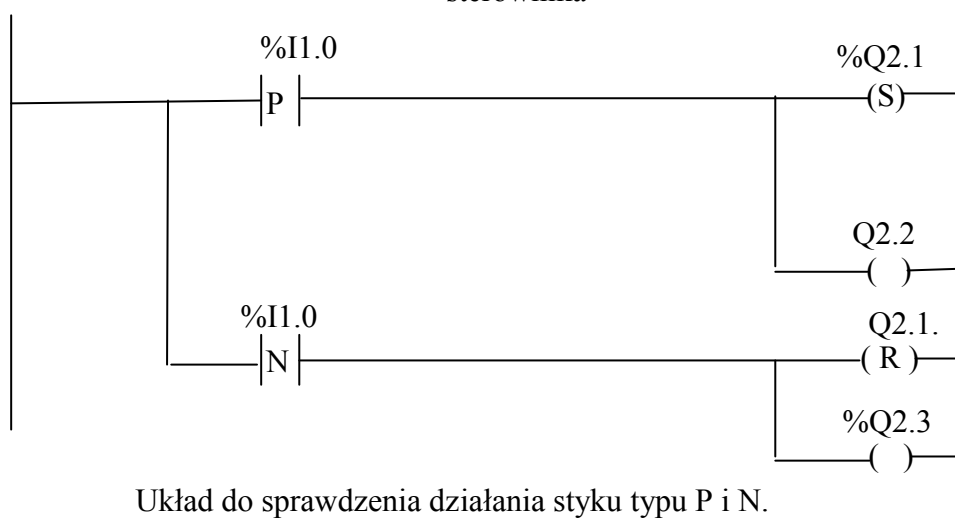
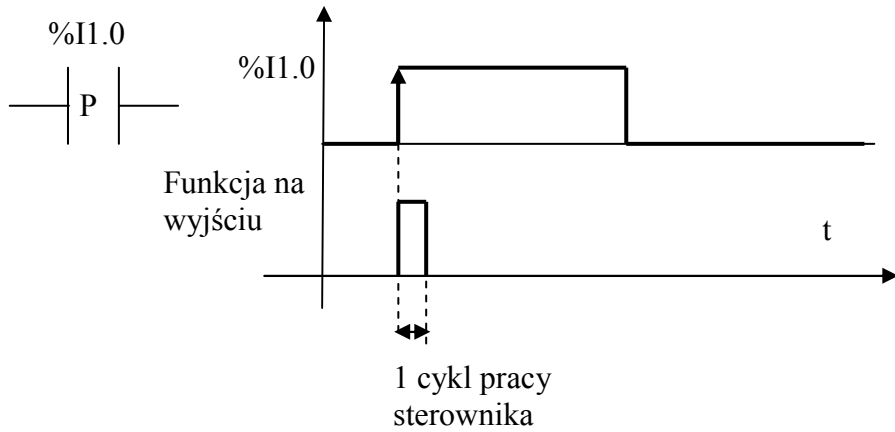


Po uaktywnieniu I1.0 wyjście Q2.0 zostaje uaktywnione (jest „1”). Po wyłączeniu I1.0 TM0 odlicza nastawiony czas (  $TB \times TM.P = 10s$  ). W momencie gdy  $TM.V = TM.P$  co w tym przypadku następuje po 10s , Q2.0 jest resetowane . TM.V utrzymuje wartość ustawioną (10) do czasu kolejnego uaktywnienia I1.0. Wtedy TM.V spada do zera.

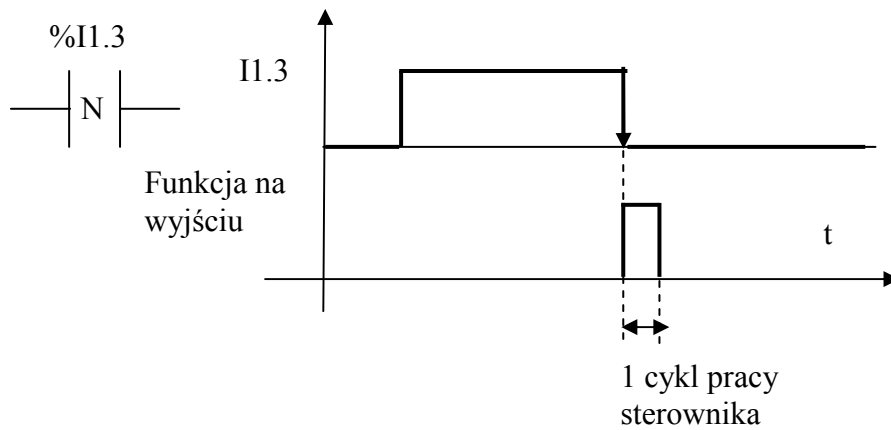


Przebiegi czasowe z zadania 21.

22. Sprawdzić działanie styku P . (Rising edges - zbocze narastające) .



23 Zbocze opadające (Falling edge).

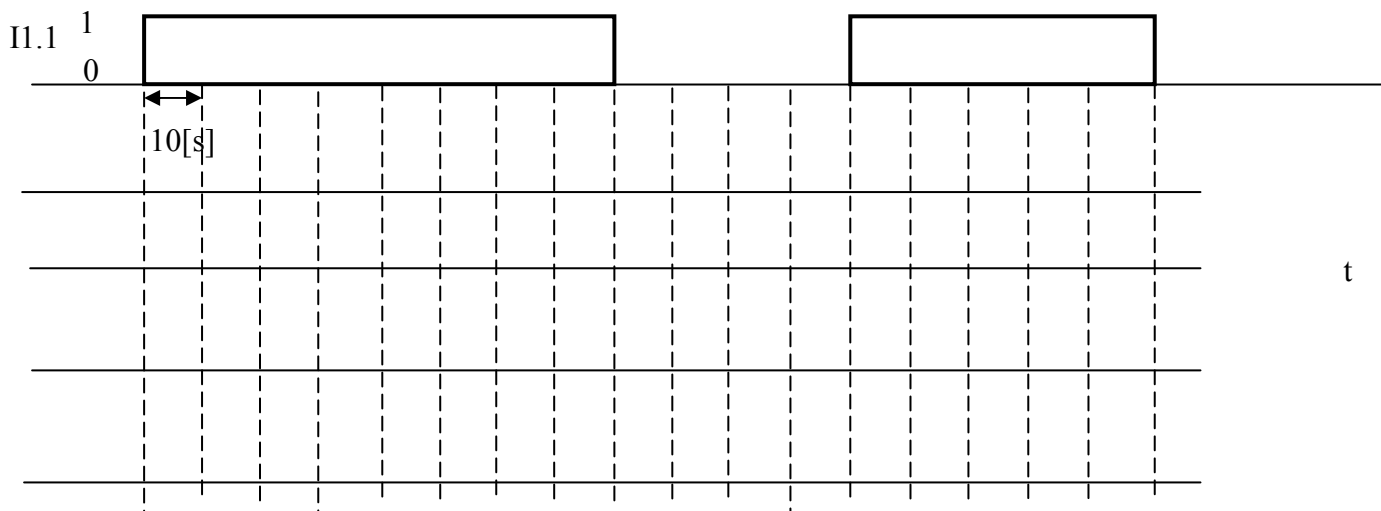
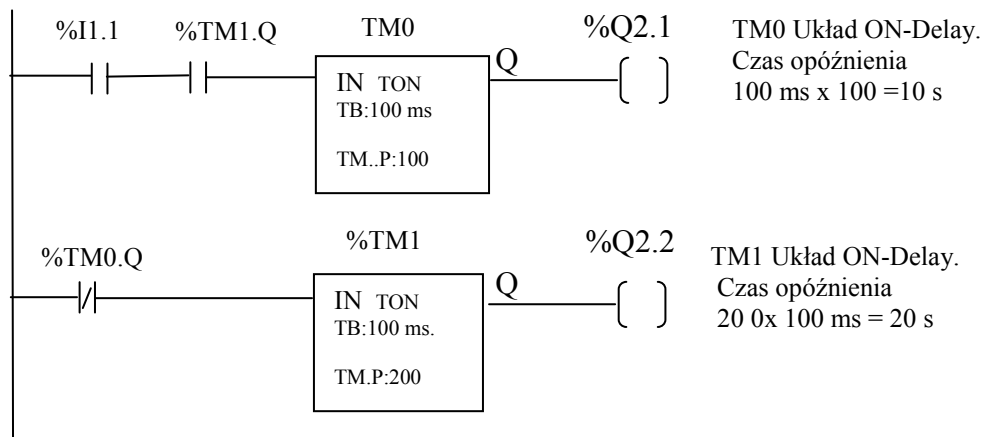


Funkcja styku typu N.

24. Zadanie testowe 1.

Poniższy układ przedstawia schemat generatora przebiegów prostokątnych zbudowany z dwóch układów TON – On-Delay . Opisać zasadę pracy tego generatora i narysować przebiegi czasowe.

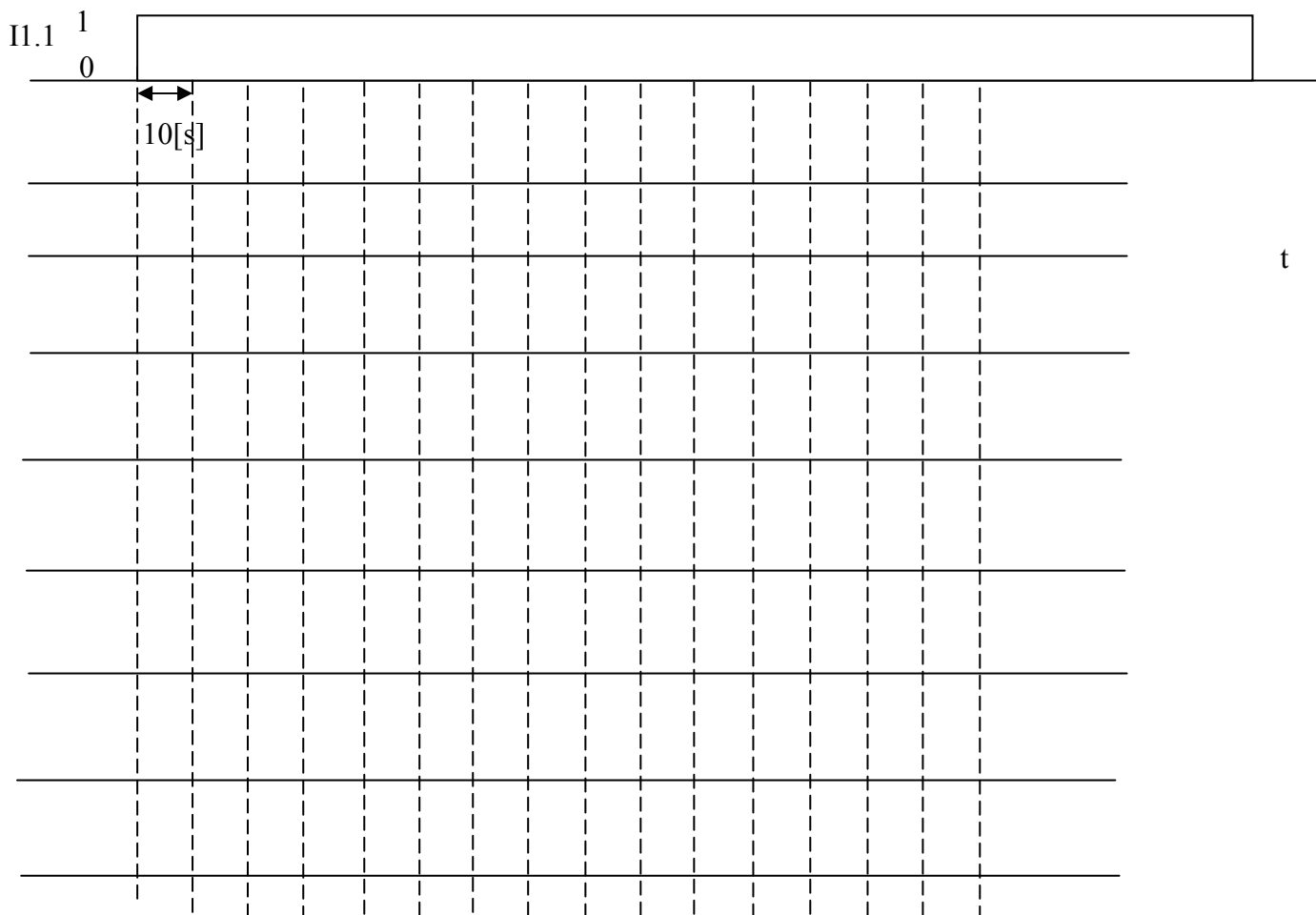
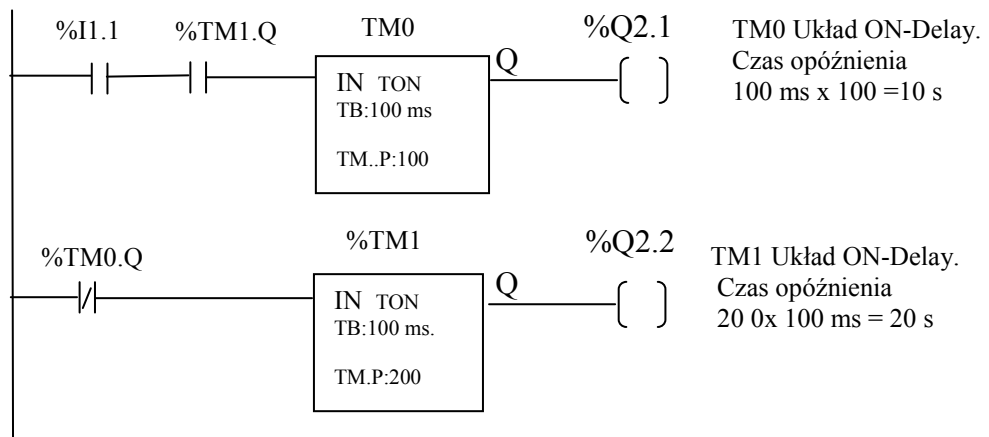
I1.1 – START ,  
Q2.2 – sygnał wyjściowy.



25. Zadanie testowe 2.

Poniższy układ przedstawia schemat generatora przebiegów prostokątnych zbudowany z dwóch układów TON – On-Delay . Opisać zasadę pracy tego generatora i narysować przebiegi czasowe.

I1.1 – START ,  
Q2.2 – sygnał wyjściowy.

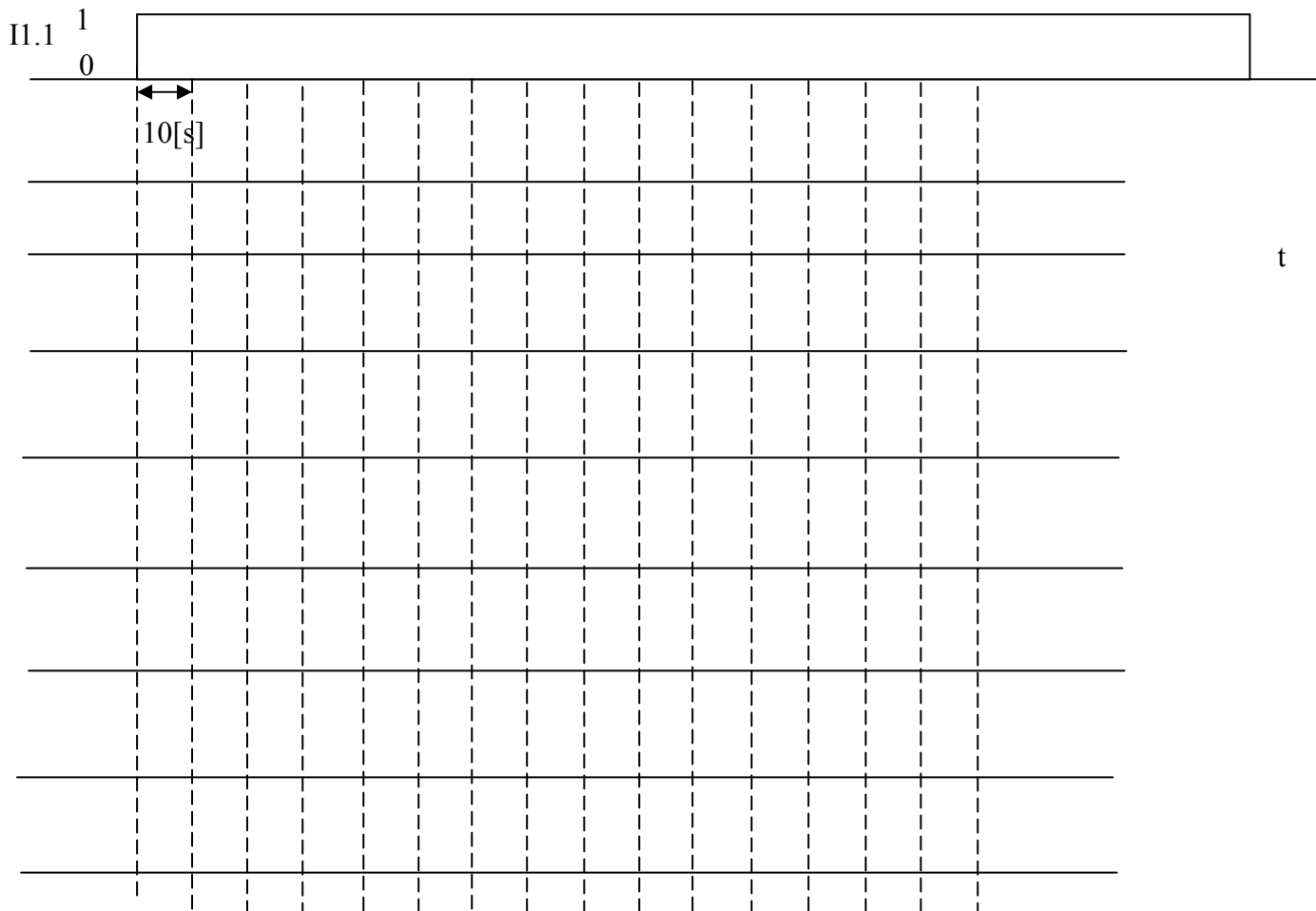
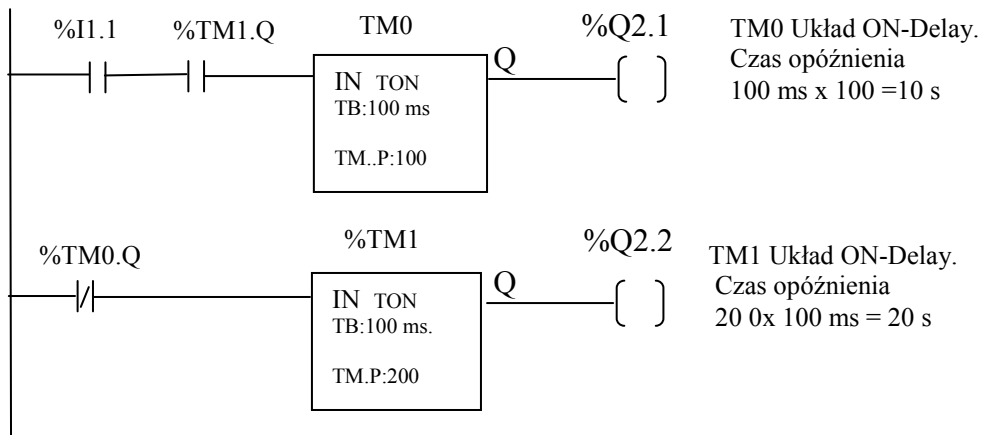


26. Zadanie testowe 3

Poniższy układ przedstawia schemat generatora przebiegów prostokątnych zbudowany z dwóch układów TON – On-Delay . Opisać zasadę pracy tego generatora i narysować przebiegi czasowe.

I1.1 – START ,

Q2.2 – sygnał wyjściowy.



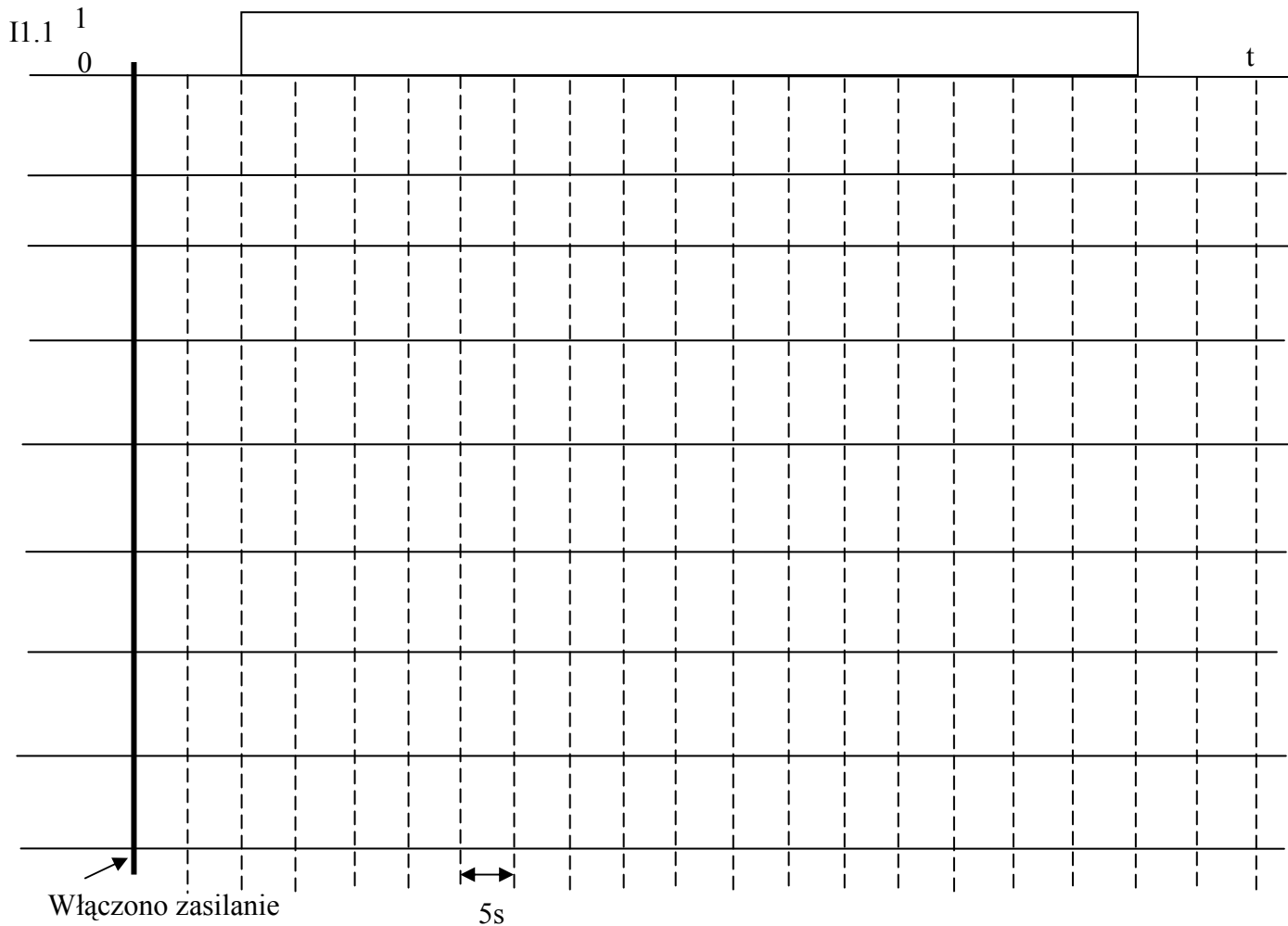
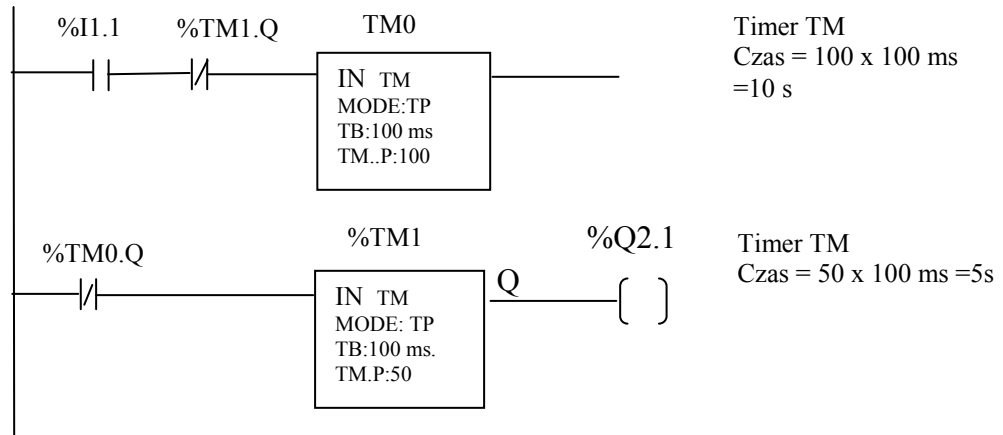


27. Zadanie testowe 4.

Poniższy układ przedstawia schemat generatora przebiegów prostokątnych zbudowany z dwóch zwykłych układów czasowych „PULS” TP. Opisać zasadę pracy tego generatora i narysować przebiegi czasowe.

I1.1 – START ,

Q2.1 – sygnał wyjściowy.

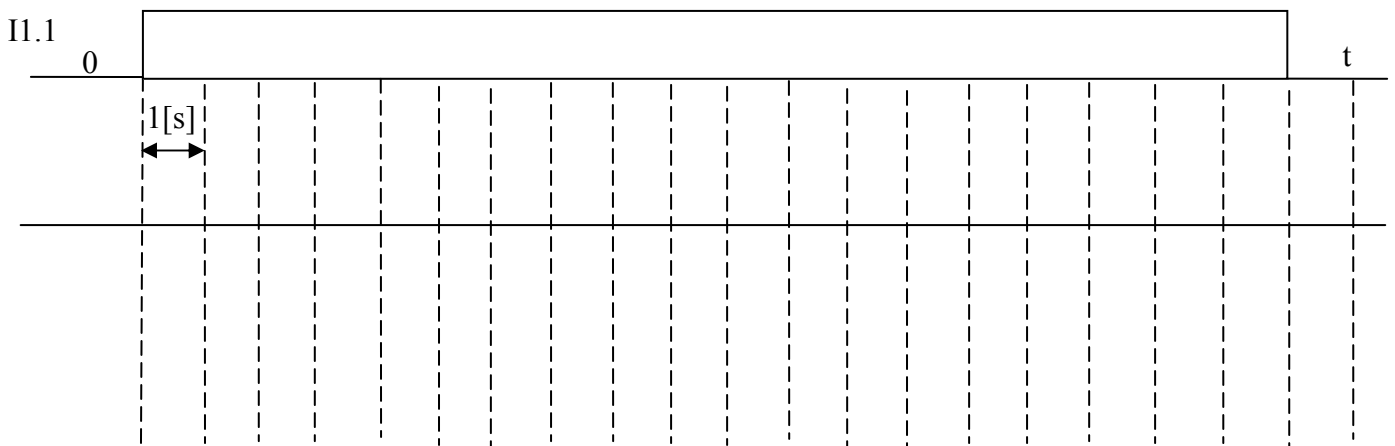
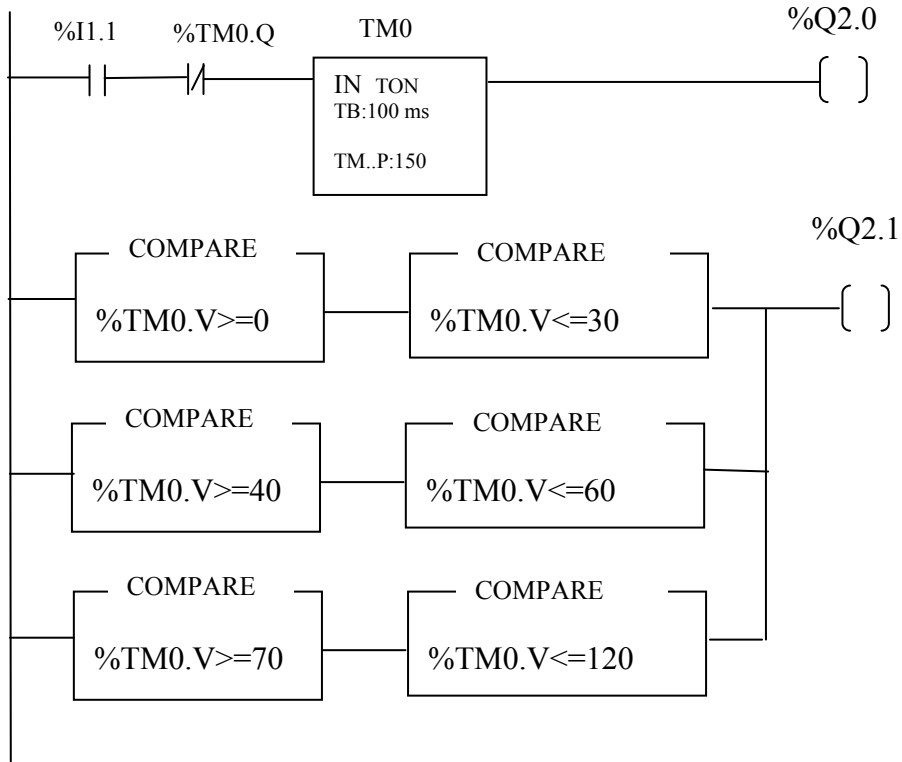


28. Zadanie testowe 5.

Poniższy układ przedstawia schemat generatora przebiegów prostokątnych. Opisać zasadę pracy tego generatora i narysować przebiegi czasowe.

I1.1 – START,

Q2.1 – sygnał wyjściowy.



Używane stanowiska:       MODICON TSX Micro stan 1,2,3,5  
                                  MODICON TSX PREMIUM stan.4

Literatura:

1. Instrukcja fabryczna firmy Telemecanique : TSX 07 Nano PLC część B.
2. <http://strony.aster.pl./jarczyk/telemec/micro.html>

*Opracowanie : mgr inż. Jan Klimesz 25.09.2014r.  
                  dr inż. Włodzimierz Solnik 25.09.14r.*