

## Układy czasowe

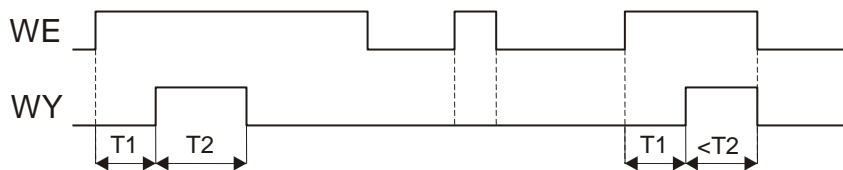
### *Zadania*

Na rozwiązanie zadania składają się:

- przebiegi czasowe
- definicje stanów oznaczonych na przebiegach
- graf automatu
- programy ST i LD
- prosta wizualizacja.

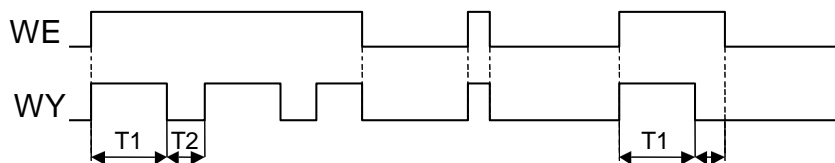
Wizualizacja powinna zawierać wyświetlacz zmiennej *stan* (dla ST) lub LEDy zmiennych stanu S1, S2, ... (dla LD).

1. Napisz program realizujący poniższy przebieg czasowy.



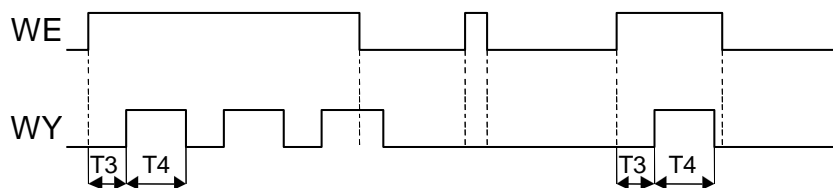
gdzie:  $T1 = 2\text{ s}$ ,  $T2 = 3\text{ s}$ .

2. Napisz program realizujący poniższy przebieg czasowy.



gdzie:  $T1 = 2\text{ s}$ ,  $T2 = 1\text{ s}$ .

3. Napisz program realizujący poniższy przebieg czasowy.



gdzie:  $T3 = 1 \text{ s}$ ,  $T4 = 1,5 \text{ s}$ .

4. Przejście dla pieszych

- Wejście – przycisk START
  - Wyjście – światło dla pieszych: zielone, żółte, czerwone (dla samochodów odwrotnie)
- Czasy świecenia światel: zielone – 8 s, żółte – 4 s. Po naciśnięciu przycisku START podczas świecenia światła czerwonego światło z czerwonego zmienia się na żółte dopiero po upływie 5 s. Naciskanie przycisku podczas świecenia światła żółtego lub zielonego nie wpływa na czasy świecenia.

5. Przełączanie gwiazda – trójkąt

- Wejścia – przyciski *start*, *stop*, sygnał *przeciążenie*
- Wyjścia – napięcie zasilania gwiazda lub zero  
– napięcie zasilania trójkąt lub zero

Po naciśnięciu *start* silnik jest najpierw zasilany napięciem 3-fazowym w układzie gwiazdy, a po upływie 1.5 sekundy napięciem w układzie trójkąta. Naciśnięcie *stop* lub *przeciążenie* wyłącza silnik. Mają one priorytet nad *start*. Pomiędzy przełączeniami gwiazda – trójkąt potrzebna jest przerwa 0.5 sek. na wyłączenie stycznika zasilania w gwiazdę.

*Komentarz.* W praktycznych układach sterowania przerwę 0.5 s zastępuje się przekaźnikiem pomocniczym odłączającym zasilanie gwiazdy. Dopiero gdy to nastąpi, włączane jest zasilanie trójkąt.

6. Silnik i pompa

Naciśnięcie przycisku Start powoduje natychmiastowe włączenie silnika, a pompy po upływie 3 sekund. Analogicznie, naciśnięcie przycisku Stop natychmiast wyłącza silnik, a pompę po upływie 4 sekund. Naciśnięcie Stop w ciągu początkowych 3 sekund nie włącza pompy. Na ponowne naciskanie Start w ciągu końcowych 4 sekund układ nie reaguje (pompa powinna się zatrzymać przed ponownym uruchomieniem silnika).

## 7. Kuchenka mikrofalowa

W prostej kuchence pokrętko służy do ustawiania czasu grzania, przycisk K1 pełni funkcję Start, a K2 – Stop. Naciśnięcie Stop przez upływem ustawionego czasu wyłącza grzanie. Ponowne naciśnięcie Start powoduje włączenie kuchenki na pozostały czas. W obrazie kuchenki pokrętko ustawiania czasu zastąp suwakiem.

*Wyjaśnienia.* Deklaracje zmiennych:

T\_INT:INT; (\* czas jako INTEGER (sekundy) ustawiany suwakiem \*)  
T\_DINT:DINT; (\* czas jako DOUBLE INTEGER (milisekundy) \*)  
T\_TIME:TIME; (\* czas jako zmienna typu TIME dla wejścia PT czasomierza \*)

Kod:

T\_DINT:=T\_INT\*1000; (\* odpowiednik milisekund \*)  
T\_TIME:=DINT\_TO\_TIME(T\_DINT); (\*czas wyrażony w milisekundach \*)

## 8. Lampa zewnętrzna

Detektor załącza lampę po wykryciu ruchu, a gdy ruch ustanie, to wyłącza ją po 5 sekundach. Gdy w ciągu tych 5 sekund ruch ponownie zostanie wykryty, to lampa załączana jest od nowa.

## 9. Jeden impuls

Zaproponuj układ, który na naciśnięcie przycisku Start reaguje impulsem pojawiającym się na wyjściu po upływie 3 sekund (drugie naciśnięcie Start generuje drugi impuls). Pokaż liczbę impulsów na wyświetlaczu.

*Wyjaśnienie.* Wyjście ze stanu generującego impuls trwający jeden cykl powinno nastąpić natychmiast (graf automatu nie zawiera pętli pozostawania w tym stanie).

## 10. Drzwi automatyczne

- Wejścia – fotokomórka wykrywająca osobę
  - wyłącznik krańcowy – drzwi otwarte
  - wyłącznik krańcowy – drzwi zamknięte
- Wyjścia – otwieranie drzwi (silnik w prawo)
  - zamykanie drzwi (silnik w lewo)

Po wykryciu osoby przez fotokomórkę drzwi otwierają się aż do osiągnięcia pierwszego wyłącznika krańcowego (drzwi otwarte). Potem pozostają otwarte przez 10 sekund, a następnie zamykają, aż do osiągnięcia drugiego wyłącznika (drzwi zamknięte). Jeżeli w ciągu 10 sekund pojawi się następna osoba, to odmierzanie czasu rozpoczyna się od nowa. Jeżeli podczas zamykania drzwi fotokomórka wykryje nadchodzącą osobę, drzwi przerywają zamykanie, otwierają się w pełni i pozostają otwarte przez 10 sekund.

## 11. Wyłączenie silnika z opóźnieniem

Silnik jest włączany natychmiast przyciskiem *start*, a wyłączany przyciskiem *stop*, ale po upływie czasu T#5s. Sygnał *alarm* wyłącza silnik natychmiast. Zrealizuj układ stosując czasomierz TON.

12. Dwa silniki

Przycisk *start* włącza natychmiast *silnik1*, a *silnik2* po czasie  $T\#3s$ . Przycisk *stop* wyłącza natychmiast obydwu silniki. Taki sam skutek odnoszą sygnały przeciążeń *alarm1*, *alarm2* generowane w silnikach.

13. Buczek ostrzegawczy

Buczek ma ostrzegać, że zamierzamy włączyć ruchome urządzenie, np. robot, linię produkcyjną, podajnik wielkogabarytowych elementów, itp. W układzie pokazanym niżej po naciśnięciu start najpierw na czas  $T$  załączany jest buczek, a dopiero potem silnik uruchamiający urządzenie.