PRz

Automatyka i sterowanie

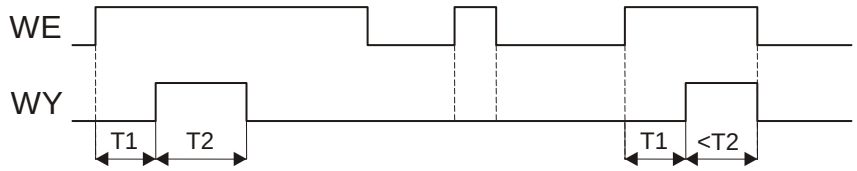
Układy czasowe

Zadania

Na rozwiązanie zadania składają się:
- przebiegi czasowe
- definicje stanów oznaczonych na przebiegach
- graf automatu
- programy ST i LD
- prosta wizualizacja.

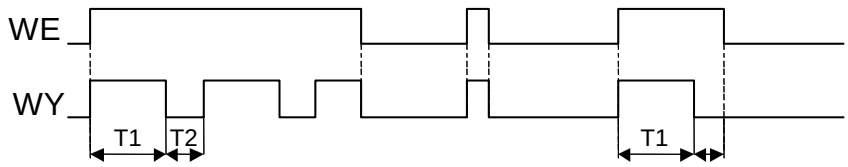
Wizualizacja powinna zawierać wyświetlacz zmiennej *stan* (dla ST) lub LEDy zmiennych stanu S1, S2, … (dla LD).

1. Napisz program realizujący poniższy przebieg czasowy.



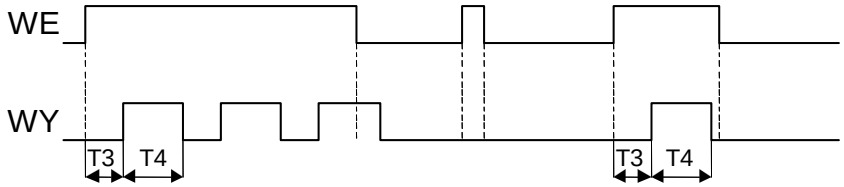
gdzie: T1 = 2 s, T2 = 3 s.

2. Napisz program realizujący poniższy przebieg czasowy.



gdzie: T1 = 2 s, T2 = 1 s.

3. Napisz program realizujący poniższy przebieg czasowy.



gdzie: T3 = 1 s, T4 = 1,5 s.

4. Przejście dla pieszych
   - Wejście – przycisk START
   - Wyjście – światło dla pieszych: zielone, żółte, czerwone (dla samochodów odwrotnie)

   Czasy świecenia świateł: 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 pokrętło 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 pokrętło 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 obydwa 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.