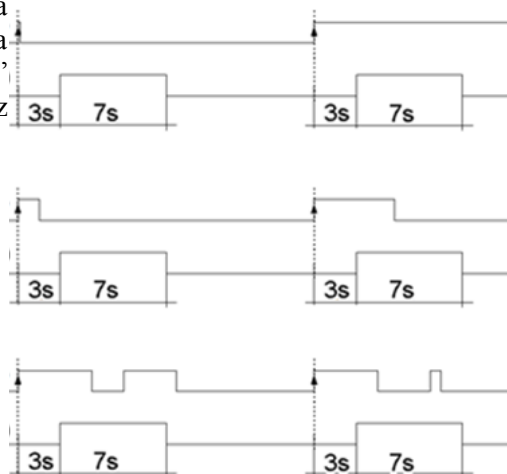
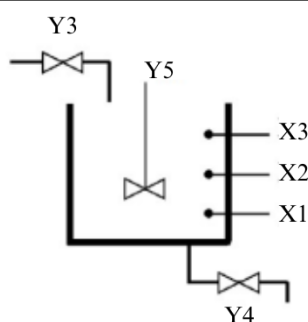


Zadanie 1

Zmiana stanu z wysokiego na niski na wejściu X4 wyłącza z opóźnionym wyłączeniem o 3 sekundy wyjście Y0.

Zadanie 2

Po wystąpieniu zbocza narastającego na wejściu X5, ze zwłoką 3 sekund, na wyjściu Y1 wygenerować sygnał „1” logicznej trwający 7 sekund zgodnie z wykresami.


Zadanie 3


Wejście X1, X2, X3 = FALSE - poziom nieosiągnięty = TRUE - poziom osiągnięty

Wyjście Y3 - zawór napełnianie = FALSE - zawór zamknięty = TRUE - zawór otwarty

Wyjście Y4 - zawór opróżnianie = FALSE - zawór zamknięty = TRUE - zawór otwarty

Wyjście Y5 - mieszadło = FALSE - mieszadło wyłączone = TRUE - mieszadło załączone

Zaprojektuj układ sterowania cyklicznym napełnianiem i opróżnianiem zbiornika zgodnie z poniższą specyfikacją:

- napełnianie z zaworu Y3 do poziomu X3, zawór Y4 zamknięty,
- zamknięcie Y3, otwarcie Y4 i opróżnianie aż poziom spadnie poniżej X1,
- zamknięcie Y4 i powrót na początek sekwencji.

Uzupełnij układ o sterowanie mieszadłem mechanicznym (wyjście M), załączanym na czas 5 sekund po zakończeniu fazy napełniania zbiornika a przed rozpoczęciem fazy opróżniania zbiornika. Uwzględnij w systemie detekcję awarii czujników pomiarowych – w przypadku awarii czujnika poziomu należy zamknąć zawory Y3 i Y4 oraz wyłączyć mieszadło Y5, sygnalizuj wystąpienie awarii na Y2.

Zadanie 4 - Sterowanie dwoma wyjściami

Wejście I1 typ NO monostabilny.

Jeśli przycisk dołączony do wejścia I1 zostanie wciśnięty krócej niż 3 sekundy, to stan wyjścia Q1 zostanie zmieniony na przeciwny. Jeśli przycisk I1 zostanie wciśnięty na dłużej niż 3 sekundy, to stan wyjścia Q2 zostanie zmieniony na przeciwny.

Zadanie 5 - Linijka

Wejście I2 typ NO monostabilny.

Aktywacja przycisku I2 powoduje cykliczne przełączanie wyjść Q3 – Q6. Sekwencja jest przedstawiona w tabeli.

Numer wciśnięcia	Q3	Q4	Q5	Q6
0	0	0	0	0
1	1	0	0	0
2	1	1	0	0
3	1	1	1	0
4	1	1	1	1
5	0	0	0	0
6 (to samo co dla pierwszego wciśnięcia)	1	0	0	0

Zadanie 6 - Oświetlenie klatki schodowej

Wejścia przycisków oświetlenia I10, I11, I12, I13, I14, I15 typ NO monostabilny.

Zrealizuj sterowanie oświetleniem na klatce schodowej w 5-piętrowym bloku. Wciśnięcie dowolnego przycisku I10, I11, I12, I13, I14, I15 powoduje zapalenia światła Q7, a kolejne naciśnięcie dowolnego przycisku zgaszenie światła Q7.

Zadanie 7 - Sekwencja czasowa

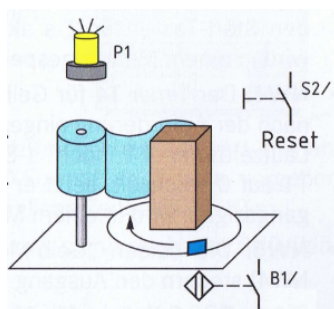
Wejście I3 typ NO monostabilny.

Wystąpienie zbocza narastającego na wejściu I0.0 powoduje wygenerowanie na wyjściu Q0.0 pięciu impulsów o czasie trwania 0,5 sek. Czas przerwy pomiędzy impulsami to również 0,5 sek.

Zadanie 8 - Przeliczanie

Wartość wejścia analogowego AI1 jest dzielona przez 320, następnie należy dodać do niej 7 i ją pomnożyć przez 3. Jeśli przeliczona wartość AI1 równa jest 30, to dioda wyjścia Q8 powinna być zapalona. Jeśli przeliczona wartość AI1 jest równa 23 to powinna być zapalona dioda Q9.

Przeliczona wartość AI1, jak i stan wyjścia Q8 i Q9 powinny być wyświetlane na wyświetlaczu LOGO!



Zadanie 9

Dany jest bok A, o długości 5, trójkąta abc. Zmienne typu REAL RI0 i RI1 odpowiadają bokom B i C. Po naciśnięciu przycisku Start (zmienną I0), należy sprawdzić czy istnieje trójkąt abc o takich bokach A, B i C. Jeżeli tak to należy włączyć lampkę zieloną (zmienną Q1). Jeżeli nie to należy włączyć lampkę czerwoną (zmienną Q0). Przycisk Stop (zmienną I1) wyłączy lampki.

Zadanie 10

Przy maszynie do pakowania folią liczba obrotów ma być rejestrowana za pomocą czujnika B1 (zmienna I0). Przycisk resetujący S2 (zmienna I1) ustawia stan licznika na 0. Stan licznika 0 ma być sygnalizowany za pomocą wskaźnika P1 (zmienna Q0).

Wartość licznika zwiększa się przy każdym narastającym zbocz (zmiana z 0 na 1).

- Skonfiguruj wejścia licznika w taki sposób, aby licznik rejestrował liczbę obrotów.
- Skonfiguruj wyjście licznika w taki sposób, aby włączało wskaźnik P1, gdy stan licznika wynosi 0.
- Aktualną wartość z licznika wyświetl na wyjściu RQ0

Zadanie 11

Funkcja maszyny do pakowania folią (Zadanie 2) ma zostać ulepszona wyłącznie poprzez przeprogramowanie.

Przebieg programu:

Za pomocą przycisku startowego S2 (zmienna I1) zapisywana jest w liczniku Z2 liczba owinięć folii (5 obrotów). Czujnik B1 (zmienna I0) zmniejsza wartość licznika o 1 przy każdym obrocie.

Wyjście z licznika steruje przełącznikiem meldunkowym P1 (zmienna Q0) oraz stycznikiem silnika (zmienna Q1). od obrotów.

Po 5 obrotach zatrzymuje się silnik oraz wyłączany jest przełącznik meldunkowy P1.

- Skonfiguruj wejścia licznika w taki sposób, aby licznik mógł być ustawiony na 5 za pomocą przycisku S2 oraz aby sygnały z czujnika B1 zmniejszały wartość licznika.
- Skonfiguruj wyjście licznika tak, aby przełącznik meldunkowy P1 (zmienna Q0) oraz stycznik silnika (zmienna Q1) były włączane podczas naciskania przycisku S2 do momentu wykonania 5 obrotów.

Zadanie 12

Dany jest punkt A (0;0) w układzie współrzędnych XY. Współrzędne punktów B i C są opisane za pomocą zmiennych. Dla B: x- WI0, y- WI1. Dla C: x- RI0, y- RI1.

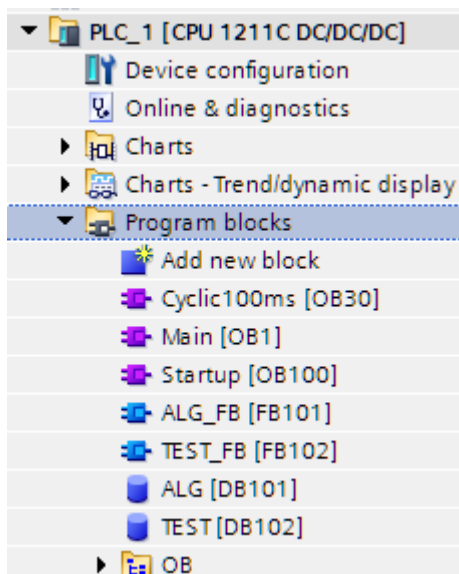
Po naciśnięciu przycisku Start (zmienna I0) należy sprawdzić czy te punkty leżą na tej samej prostej. Jeżeli tak to należy włączyć lampkę zieloną (zmienna Q1). Jeżeli nie to należy włączyć lampkę czerwoną (zmienna Q0). Przycisk Stop (zmienna I1) wyłączy lampki.

Zadanie 13

Po naciśnięciu przycisku Start (zmienna I0) należy sprawdzić czy wprowadzona liczba do zmiennej WI0 (wprowadzamy liczbę w przedziale od -32 767 do 32 767) jest pierwszą (czyli czy ma dwa dzielniki: jeden i samą siebie). Jeżeli tak to należy włączyć lampkę zieloną (zmienna Q1). Jeżeli nie to należy włączyć lampkę czerwoną (zmienna Q0). Przycisk Stop (zmienna I1) wyłączy lampki.

Zadanie 14
Stan wysoki na wejściu DI0 ustawia z opóźnieniem 3 sekundy i opóźnionym wyłączeniem 3 sekundy wyjście DO0=1.
Zadanie 15
Wystąpienie zbocza opadającego na wejściu DI1 powoduje wygenerowanie na wyjściu DO1 3 impulsów o czasie trwania 2 sek. Czas przerwy pomiędzy impulsami to 4 sek.
Zadanie 16
Ustawić stan początkowy: DO2=0, DO3=1. Kolejne zbocza narastające na wejściu DI2 zmieniają tylko stan wyjść DO2 i DO3 na przeciwnie.
Zadanie 17
Licznik zlicza kolejne zbocza narastające na wejściu DI3. Jeżeli liczba zliczona jest podzielna przez 3 bez reszty, to ustawiane jest wyjście DO4=1, jeżeli z resztą, to DO4=0.
Zadanie 18
Stan wysoki na wejściu DI4 powoduje załączenie wyjść DO5. Stan wysoki na wejściu DI4 i DI5 powoduje wyłączenie wyjścia DO5. Stan wysoki na wejściu DI4, DI5, DI6 powoduje wyłączenie wyjść DO5 i DO6.
Zadanie 19
Wystąpienie zbocza opadającego na wejściu DI7 powoduje: po 2 sekundach zapalenie się wyjścia DO5 na 6 sekund, następnie po zgaszeniu DO5 zapalenie się wyjścia DO6 na 3 sekundy, następnie po zgaszeniu DO6 zapalenie się wyjścia DO7 na 8 sekund.
Zadanie 20
Napisać program dokonujący konwersji stopni Celsjusza na stopnie Fahrenheita wg wzoru: $stC = (stF - 32) / 1,8$ gdzie: stC – wartość temperatury w stopniach Celsjusza stF – obliczona wartość temperatury w stopniach Fahrenheita W przypadku gdy wprowadzona temperatura stC będzie niższa niż -273,15 °C (zero absolutne) program ma skorygować wartość stC przez podstawienie do niej wartości 273,15 °C.
Zadanie 21
Rozwiązać równanie $ax^2 + bx + c = 0$ dla różnych wartości współczynników a, b, c. Wynik wpisać do zmiennych x1 oraz x2. Dodatkowo zadeklarować zmienną <i>status</i> , która powinna przybierać wartości: • 0 – gdy równanie posiada 2 różne pierwiastki rzeczywiste, • 1 – gdy równanie posiada jeden podwójny pierwiastek rzeczywisty, • -1 – brak pierwiastków typu rzeczywistego; wówczas przyjmując $x1 = x2 = 999,99$

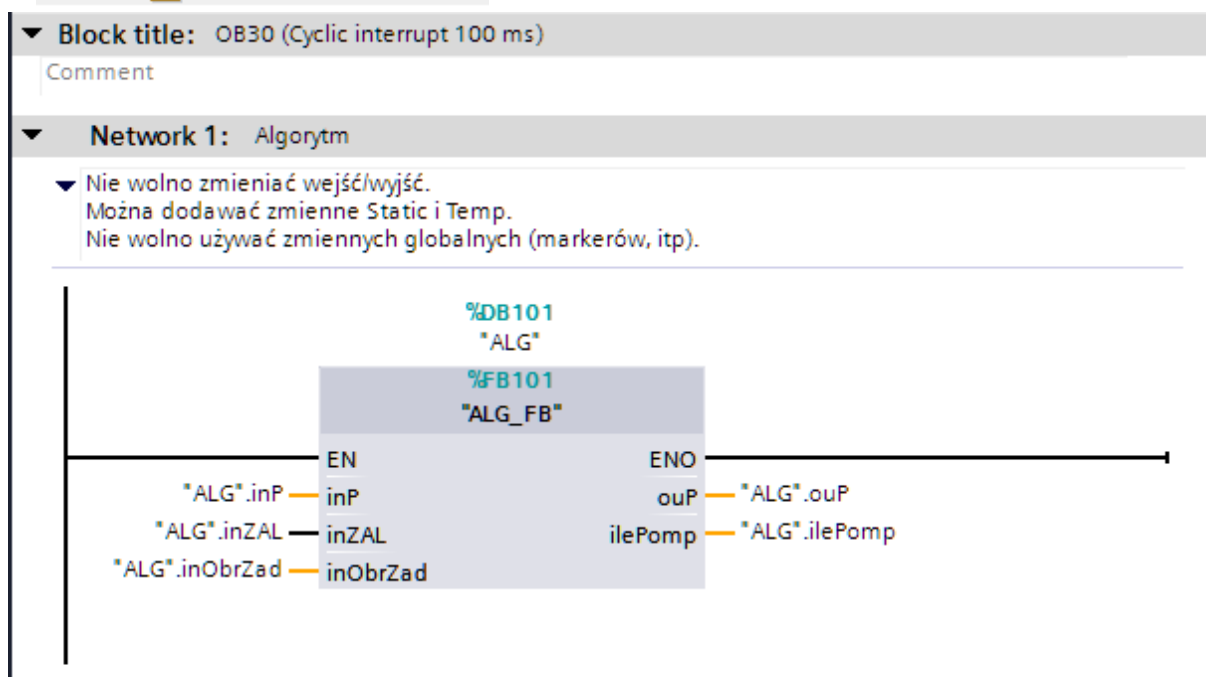
Należy zaprogramować uproszczony algorytm sterowania zestawem trzech pomp falownikowych.



Na potrzeby zadania utworzony został projekt w środowisku Siemens TIA Portal o strukturze jak obok.

Algorytm należy napisać w funkcji „**ALG_FB**” (**FB101**), która została zaprojektowana do edycji w języku **LD/FBD**. Jest ona wywoływana cyklicznie z **OB30**.

Nie wolno zmieniać wejść/wyjść tej funkcji, ale można dodawać zmienne **Static** oraz **Temp**. Nie wolno także używać zmiennych globalnych. Wszystkie potrzebne zmienne powinny być zadeklarowane wewnątrz funkcji.



Struktura zmiennych wejść/wyjść jest jak niżej. Każda pompa składa się z 3 sygnałów wejściowych („in”) i jednego wyjściowego („ou”). Wszystkie 3 pompy są zadeklarowane jako tablica.

ALG_FB									
	Name	Data type	Default value	Retain	Accessible f...	Writa...	Visible in ...	Setpoint	Comment
1	▼ Input								
2	inP	Array[1..3] of "inPompa"		Non-retain	☒	☒	☒	☐	Sygnały wejściowe - Pompa
3	inP[1]	"inPompa"		Non-retain	☒	☒	☒	☐	Sygnały wejściowe - Pompa
4	PRACA	Bool	false	Non-retain	☒	☒	☒	☐	odzew =0 wyłączenia, =1 załączenia/prac
5	GOT	Bool	false	Non-retain	☒	☒	☒	☐	=0 brak gotowości / awaria, =1 gotowy
6	LCP	DInt	0	Non-retain	☒	☒	☒	☐	Licznik Czasu Pracy [sek]
7	inP[2]	"inPompa"		Non-retain	☒	☒	☒	☐	Sygnały wejściowe - Pompa
8	inP[3]	"inPompa"		Non-retain	☒	☒	☒	☐	Sygnały wejściowe - Pompa
9	inZAL	Bool	false	Non-retain	☒	☒	☒	☐	Załączenie algorytmu =1
10	inObrZad	Int	0	Non-retain	☒	☒	☒	☐	Obroty zadane [0..300%]
11	▼ Output								
12	ouP	Array[1..3] of "ouPompa"		Non-retain	☒	☒	☒	☐	Rozkazy wyjściowe - Pompa
13	ouP[1]	"ouPompa"		Non-retain	☒	☒	☒	☐	Rozkazy wyjściowe - Pompa
14	YZAL	Bool	false	Non-retain	☒	☒	☒	☐	rozkaz =0 wyłącz, =1 załącz
15	ouP[2]	"ouPompa"		Non-retain	☒	☒	☒	☐	Rozkazy wyjściowe - Pompa
16	ouP[3]	"ouPompa"		Non-retain	☒	☒	☒	☐	Rozkazy wyjściowe - Pompa
17	ilePomp	UInt	0	Non-retain	☐	☐	☐	☐	Liczba potrzebnych pomp
18	InOut				☐	☐	☐	☐	
19	Static				☐	☐	☐	☐	
20	Temp				☐	☐	☐	☐	
21	Constant				☐	☐	☐	☐	

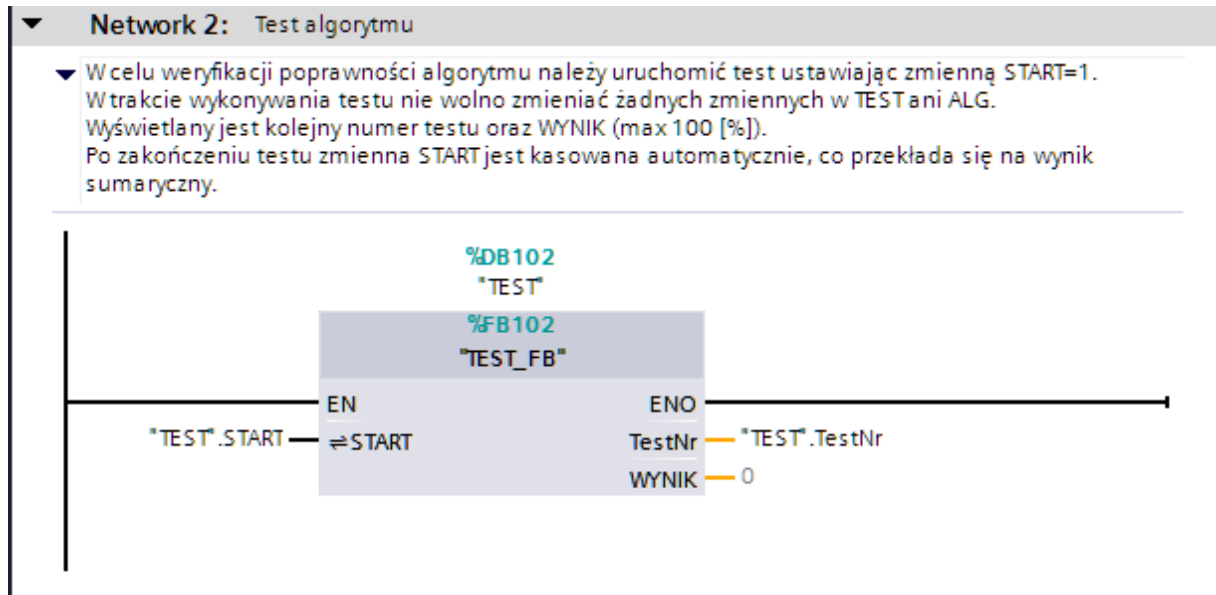
Funkcja posiada także sygnał załączenia algorytmu „inZAL” (*Bool*) oraz zadane obroty „inObrZad” (*Int*). Dodatkowo jest zmienna wyjściowa „ilePomp” (*UInt*), która powinna wyświetlać obliczoną ilość pomp do załączenia.

ZADANIA DO WYKONANIA:

- 1) Algorytm powinien pracować tylko, gdy "inZAL"=1. W innym przypadku wszystkie pompy powinny się wyłączyć.
- 2) Algorytm powinien wyznaczać liczbę potrzebnych do załączenia pomp (zmienna „ilePomp”) w zależności od zapotrzebowania wydajnościowego dostarczanego z zewnętrznego regulatora (poza przedmiotem zadania). Wartość, o której mowa jest przekazywana za pomocą zmiennej "inObrZad" w zakresie od 0...300 %, przy czym wszystkie pompy są identyczne i równo wydajne. Dla uproszczenia Algorytm nie musi zarządzać wydajnością dla poszczególnych pomp (jest to poza przedmiotem zadania).
- 3) W zależności od zapotrzebowania algorytm powinien wydać rozkaz do załączenia dla odpowiedniej ilości pomp (zmienne „ouP[YZAL]"). Tylko pompy, które są w gotowości mogą zostać załączone, tzn. „inP[GOT]=1.
- 4) To, które konkretnie pompy mają zostać załączone powinien ustalać algorytm na podstawie czasu pracy „inP[LCP” (Licznik Czasu Pracy). Załączane powinny być najpierw te pompy, które mają najmniejszy czas, a wyłączane te z największym, aby zapewnić ich równomierne zużycie.
- 5) W przypadku, gdy jakaś pompa została załączona, ale nastąpi dla niej brak gotowości tzn. „inP[GOT]=0, to algorytm powinien załączyć kolejną pompę z najmniejszym czasem pracy, aby utrzymać wymagane zapotrzebowanie wydajnościowe (według "inObrZad").
- 6) Jeśli podczas pracy dla którejkolwiek pompy zostanie przekroczony czas pracy powyżej czasu pompy będącej w rezerwie, to nie powinny się one zamienić. Zmiana kolejności pracujących pomp powinna się wykonywać tylko wtedy, gdy zapotrzebowanie wydajnościowe "inObrZad" wymusi zmianę ilości wymaganych pomp.

WALIDACJA ALGORYTMU

W tym samym OB30, co funkcja algorytmu, jest także funkcja **TEST_FB** (FB102), do której kodu użytkownik nie ma wglądu, ale jej uruchomienie (za pomocą zmiennej **START=1**) umożliwia sprawdzenie poprawności działania algorytmu.



Po ustawieniu zmiennej **START=1** rozpoczyna się sekwencja sprawdzająca składająca się z 10 kroków. Podczas trwania testu nie wolno zmieniać żadnych wartości zmiennych. Punktacja poszczególnych testów prezentuje się następująco. Łącznie do uzyskania jest 25 punktów, co stanowi 100%. Zakończenie testu objawia się samoistnym wyzerowaniem zmiennej **START=0**. Czas trwania całego testu to ok. 15 sekund.