

Zygmunt Kubiak

Sterowniki PLC - Wprowadzenie do programowania (1)

Proste przykłady

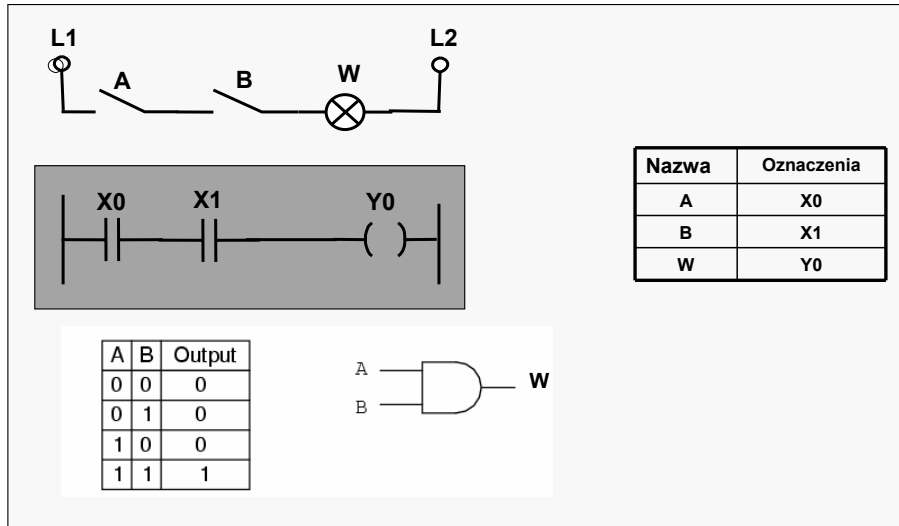
Załączenie jednego z dwóch (lub obu) przełączników **A** lub **B** powoduje zapalenie żarówki **W**. Zgaszenie żarówki wymaga stanu wyłączenia obu wyłączników. W rezultacie funkcję **W** możemy zapisać następująco:

▪ **W = A OR B** lub

▪ **NOT W = NOT A AND NOT B**, tzn. **W = NOT (NOT A AND NOT B)**

Korzystając z praw de Morgana można wykazać, że obydwa wyrażenia są tożsame.

Program PLC zapisany w języku LD nie wymaga komentarza. Do realizacji zadania wykorzystano pierwszą wersję równania.



Zygmunt Kubiak

Sterowniki PLC - Wprowadzenie do programowania (2)

Proste przykłady

Rozwiązanie pokazane na rysunku stosowane jest np. w sprzęcie gospodarstwa domowego, wymagającego szczególnego bezpieczeństwa użytkownika – załączenie urządzenia wymaga naciśnięcia dwóch przełączników.

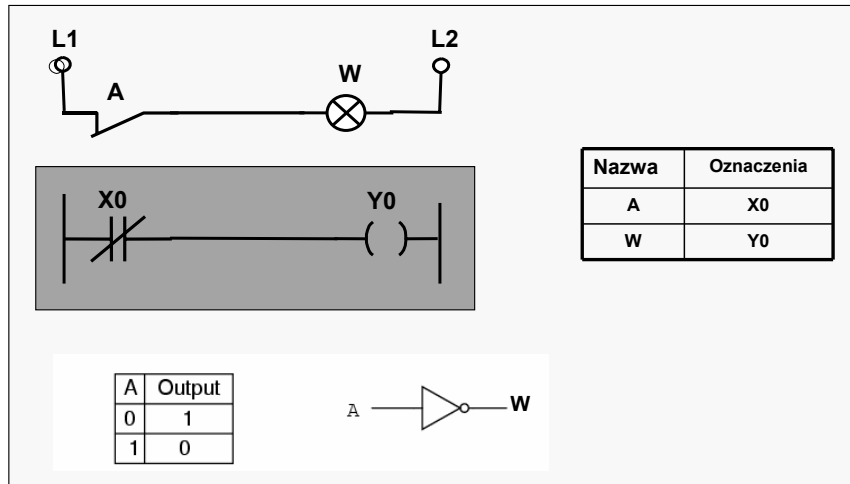
Tylko załączenie obu przełączników **A** i **B** powoduje zapalenie żarówki **W**. Zgaszenie żarówki wymaga stanu wyłączenia przynajmniej jednego wyłączników. W rezultacie funkcję **W** możemy zapisać następująco:

▪ **W = A AND B** lub

▪ **NOT W = NOT A OR NOT B**, tzn. **W = NOT (NOT A OR NOT B)**

Korzystając z praw de Morgana można wykazać, że obydwa wyrażenia są tożsame.

Program PLC zapisany w języku LD nie wymaga komentarza. Do realizacji zadania wykorzystano pierwszą wersję równania.

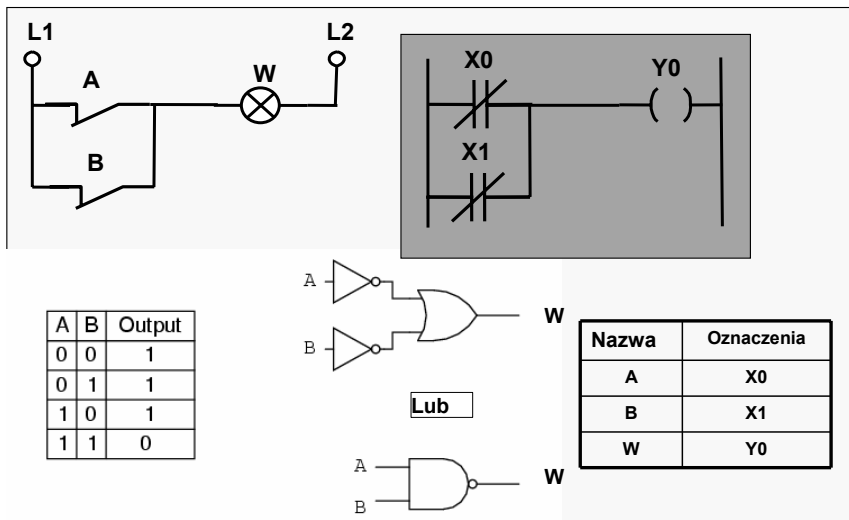


Proste przykłady

Przełącznik **A** posiada styk normalnie zwarty. Naciśnięcie przełącznika powoduje zgaszenie żarówki **W**. W rezultacie funkcję **W** możemy zapisać następująco:

•W = NOT A

Program PLC zapisany w języku LD nie wymaga komentarza.



Zygmunt Kubiak

Sterowniki PLC - Wprowadzenie do programowania (4)

Proste przykłady

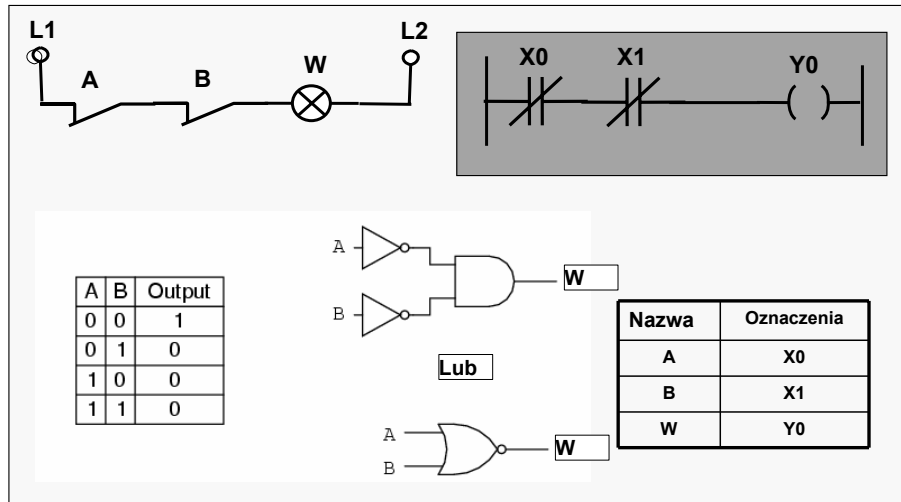
Zgaszenie żarówki wymaga stanu naciśnięcia obu wyłączników. Żarówka jest zapalona, gdy co najwyżej jeden z przełączników **A** **lub** **B** został naciśnięty **W**. W rezultacie funkcję **W** możemy zapisać następująco:

•**W = NOT A OR NOT B** lub

•**NOT W = A AND B**, tzn. **W = NOT (A AND B)**

Korzystając z praw de Morgana można wykazać, że obydwa wyrażenia są tożsame.

Program PLC zapisany w języku LD nie wymaga komentarza. Do realizacji zadania wykorzystano pierwszą wersję równania.



Zygmunt Kubiak

Sterowniki PLC - Wprowadzenie do programowania (5)

Proste przykłady

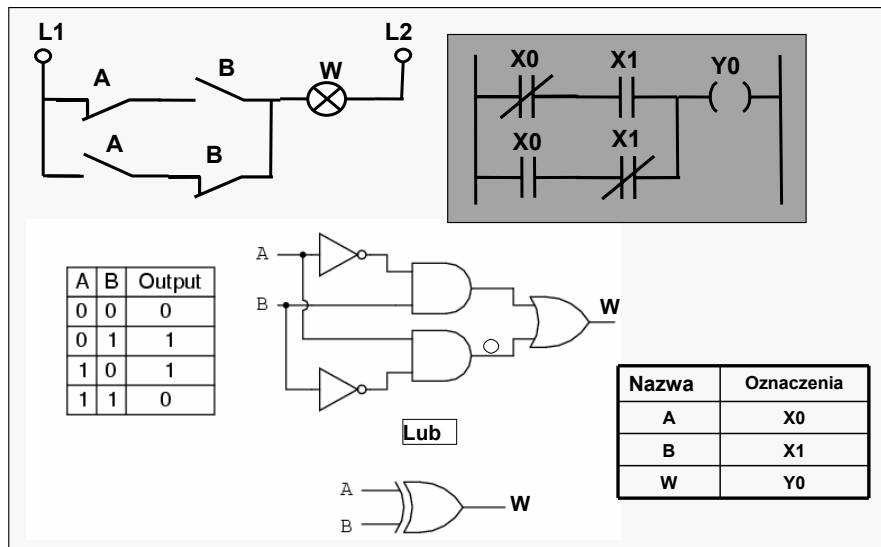
Naciśnięcie jednego z dw(óch) (lub obu) przełącznik(ów) **A lub B** powoduje zgaszenie żar(ówki) **W**. Zapalenie żar(ówki) wymaga stanu zwolnienia obu przełącznik(ów). W rezultacie funkcję **W** możemy zapisać następująco:

$\Omega W = \text{NOT } A \text{ AND NOT } B$ lub

$\Omega \text{NOT } W = A \text{ OR } B$, tzn. $W = \text{NOT } (A \text{ OR } B)$

Korzystając z praw de Morgana można wykazać, że obydwa wyrażenia są tożsame.

Program PLC zapisany w języku LD nie wymaga komentarza. Do realizacji zadania wykorzystano pierwszą wersję r(ównania).



Zygmunt Kubiak

Sterowniki PLC - Wprowadzenie do programowania (6)

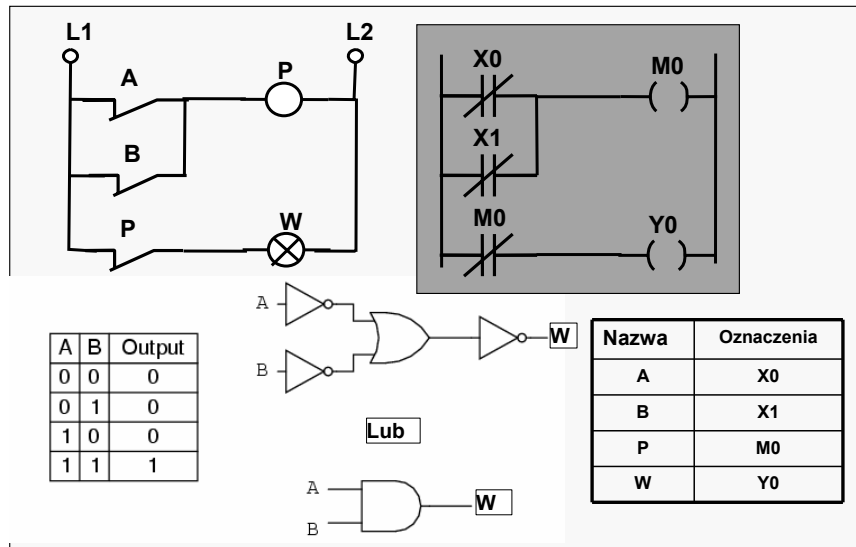
Proste przykłady

Tylko załączenie jednego przełącznika powoduje zapalenie żarówki **W**. Obydwa wciśnięte lub wyciśnięte przełączniki powodują zgaszenie żarówki. Jest to 2-wejściowa funkcja **EX-OR**. W przypadku wielowejściowej funkcji **EX-OR** załączenie wyjścia następuje w stanie aktywności nieparzystej liczby wejść.

W rezultacie funkcję **W** możemy zapisać następująco:

$$\Omega W = (\text{NOT } A \text{ AND } B) \text{ OR } (A \text{ AND NOT } B)$$

Program PLC zapisany w języku LD nie wymaga komentarza.



Zygmunt Kubiak

Sterowniki PLC - Wprowadzenie do programowania (7)

Proste przykłady

Rozwiązanie pokazane na rysunku stosowane jest np. w sprzęcie gospodarstwa domowego, wymagającego szczególnego bezpieczeństwa użytkownika – załączenie urządzenia wymaga naciśnięcia dwóch przełączników.

Tylko załączenie obu przełączników **A** i **B** powoduje zapalenie żarówki **W**. Zgaszenie żarówki wymaga stanu wyłączenia przynajmniej jednego wyłączeń. W rezultacie funkcję **W** możemy zapisać następująco:

▪ **W = A AND B** lub

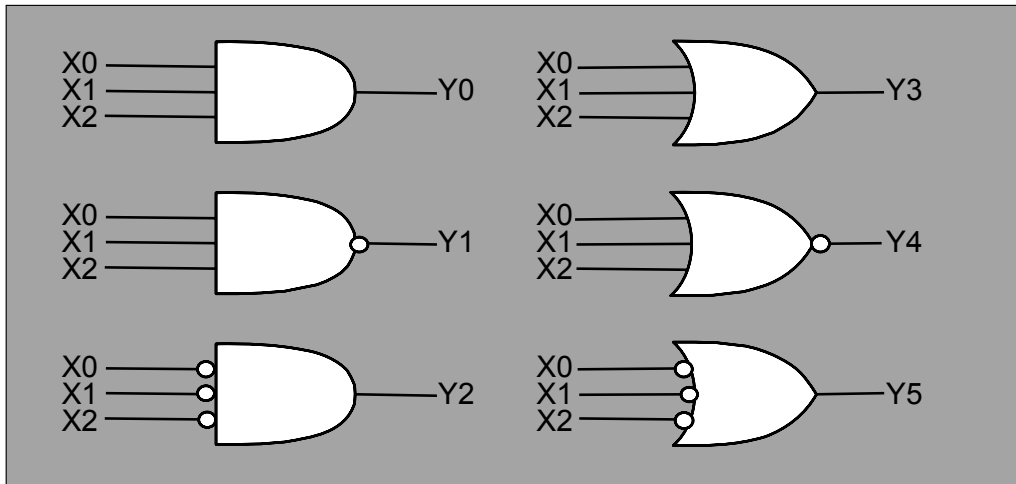
▪ **NOT W = NOT A OR NOT B**, tzn. **W = NOT (NOT A OR NOT B)**

Korzystając z praw de Morgana można wykazać, że obydwa wyrażenia są tożsame.

Program PLC zapisany w języku LD nie wymaga komentarza. Do realizacji zadania wykorzystano drugą wersję równania.



Zadanie 1



Zygmunt Kubiak

Sterowniki PLC - Wprowadzenie do programowania (8)

Zadanie 1

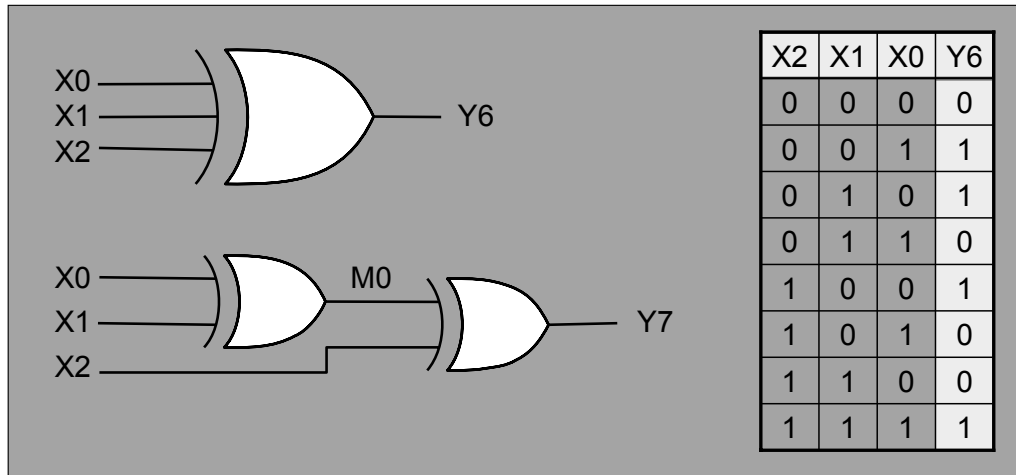
Napisać i uruchomić program w języku LD (schemat drabinkowy) realizujący podstawowe funkcje logiczne Y0 – Y7, przedstawione graficznie na slajdach 8 i 9.

Pomoc

Negację wyjść realizować korzystając ze styków zanegowanych – patrz wprowadzenie. Negacja na wejściu oznacza wejście zanegowane (styk normalnie zamknięty).



cd Zadanie 1



Zygmunt Kubiak

Sterowniki PLC - Wprowadzenie do programowania (9)

Cd zadanie 1

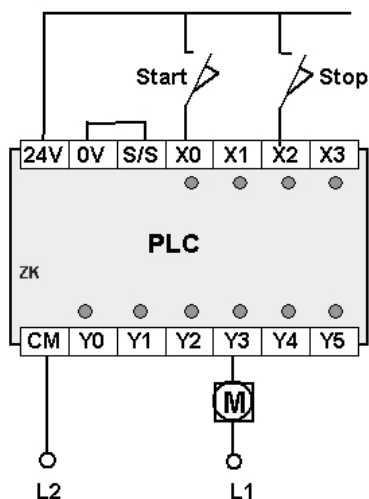
Wyjście Y6 realizuje funkcję EX-OR 3-wejściową. Funkcja opisana jest przy pomocy załączonej tabeli. Zminimalizować funkcję Y6 przy pomocy tablicy Karnaugh'a. Funkcja Y7 jest to również 3-wejściową funkcją EX-OR zrealizowaną przy pomocy dwóch funkcyj EX-OR 2-wejściowych. Funkcja Y7 zajmuje dwa szczeble drabinki.

Sprawdzić działanie programu. Porównać funkcje.

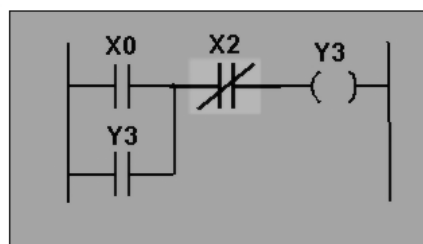
Pomoc

Funkcję Y7 zrealizować w postaci dwóch szczebli drabinki. Należy wykorzystać pomocniczy znacznik (marker) M0.

Należy pamiętać o zakończeniu programu instrukcją END.



Sterowanie silnikiem



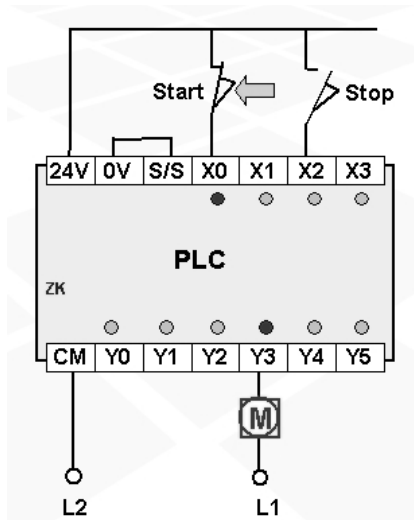
Zygmunt Kubiak

Sterowniki PLC - Wprowadzenie do programowania (10)

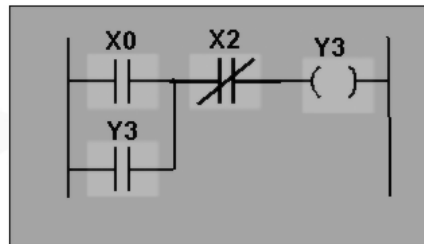
Przykład sterowania silnikiem

W przedstawionym rozwiązaniu założono, że silnik załączany jest przyciskiem **Start** a zatrzymywany przyciskiem **Stop**. Po naciśnięciu przycisku **Start** następuje załączenie przełącznika **Y3**, co powoduje zamknięcie styku **Y3** i podtrzymania działania przełącznika. Aby przerwać działanie przełącznika wykorzystano styk **X2** (normalnie zamknięty), sterowany przyciskiem **Stop**.

$$\bullet Y3 = (X0 \text{ OR } Y3) \text{ AND NOT } X2$$



Sterowanie silnikiem

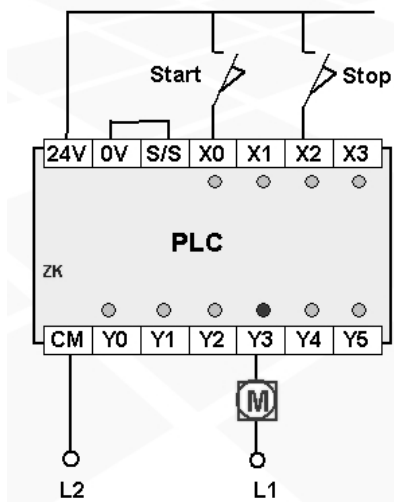


Zygmunt Kubiak

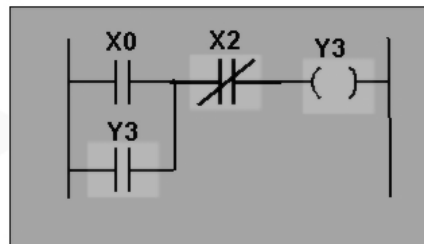
Sterowniki PLC - Wprowadzenie do programowania (11)

Przykład sterowania silnikiem

Rysunek pokazuje stan po naciśnięciu przycisku **Start**.

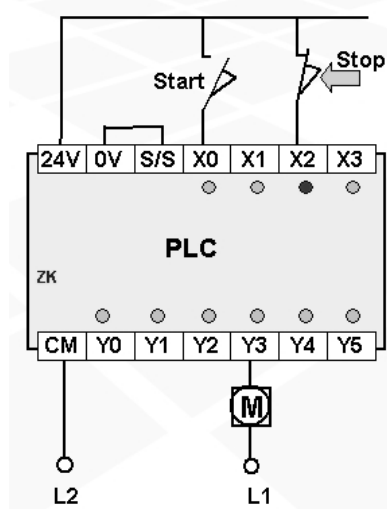


Sterowanie silnikiem

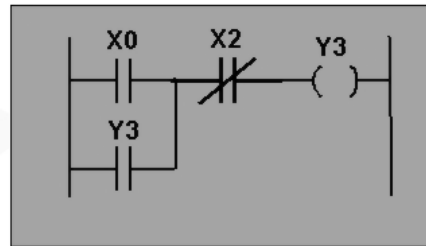


Przykład sterowania silnikiem

Rysunek pokazuje stan po zwolnieniu przycisku **Start**.

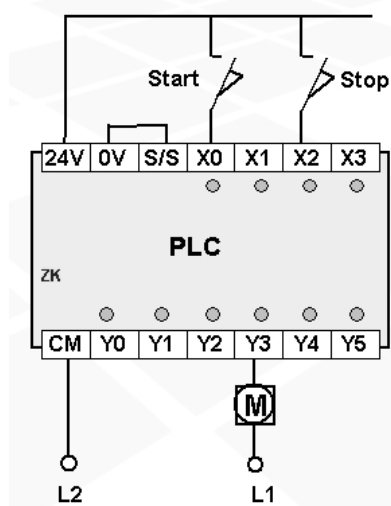


Sterowanie silnikiem

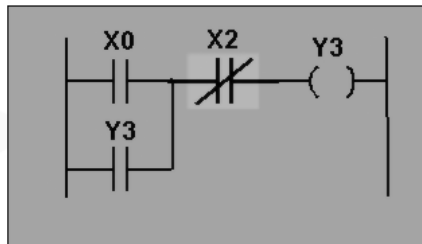


Przykład sterowania silnikiem

Rysunek pokazuje stan po naciśnięciu przycisku **Stop**.



Sterowanie silnikiem

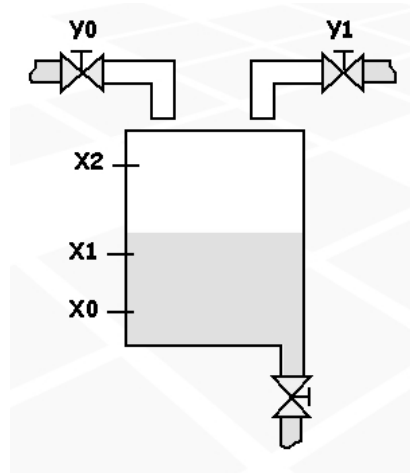


Przykład sterowania silnikiem

Rysunek pokazuje stan po zwolnieniu przycisku **Stop**.



Zadanie 2



Zygmunt Kubiak

Sterowniki PLC - Wprowadzenie do programowania (15)

Przykład sterowania napełnianiem zbiornika

Przyjęty algorytm pracy jest następujący:

- gdy poziom obniży się poniżej czujnika **X0** (**X0 = 0**) otwarte zostaną zawory **Y0** i **Y1** (**Y0 = Y1 = 1**), ,
- gdy medium osiągnie poziom **X1** (**X1 = 0**) następuje wyłączenie zaworu **Y1** (**Y1 = 0**),
- gdy medium osiągnie poziom **X2** (**X2 = 0**) następuje zamknięcie zaworu **Y0** (**Y0 = 0**),
- opróżnianie zbiornika nie jest kontrolowane przez system sterowania.

Czujnik generuje sygnał logiczny „1” gdy jest zanurzony.

Problem można rozwiązać analogicznie jak sterowanie pracą silnika, tzn. wykorzystując styk Y0 (Y1) do podtrzymania stanu załączenia zaworu.

Zadanie 2

Napisać i uruchomić program w języku LD (schemat drabinkowy) sterujący napełnianiem zbiornika zgodnie z podanym algorytmem.

Uwaga

W programie nie stosować instrukcji SET i RST.

Program zakończyć instrukcją END.



Minimalizacja funkcji logicznych – przykłady

		ab						ab						ab			
	cd	00	01	11	10		cd	00	01	11	10		cd	00	01	11	10
	00						00		1				00				
	01						01		1				01		1	1	
	11						11		1				11		1	1	1
	10	1	1	1	1		10		1				10			1	1
		$Y = (c * \bar{d})$						$Y = (\bar{a} * b)$						$Y = (b * d) + (a * c)$			



Minimalizacja funkcji logicznych – przykłady

		ab			
		00	01	11	10
cd	00			1	
	01	1	1	1	1
	11			1	
	10			1	

$$Y = (a * b) + (\bar{c} * d)$$

		ab			
		00	01	11	10
cd	00				
	01	1	1		
	11	1	1		
	10				

$$Y = (a * d)$$

		ab			
		00	01	11	10
cd	00	1		1	1
	01	1			1
	11				
	10			1	

$$Y = (\bar{b} * \bar{c}) + (a * b * \bar{d})$$



Minimalizacja funkcji logicznych – przykłady

	ab			
cd	00	01	11	10
00		1		
01				
11				
10		1		

$$Y = (\bar{a} * b * \bar{d})$$

	ab			
cd	00	01	11	10
00				
01	1			1
11				
10				

$$Y = (\bar{b} * \bar{c} * d)$$