

Ćwiczenie 5:

Synteza układu pompowania sterowanego za pomocą PLC.

Cel ćwiczenia: Celem ćwiczenia jest nabycie umiejętności syntezy prostych układów mechatronicznych sterowanych za pomocą PLC.

Przebieg ćwiczenia.

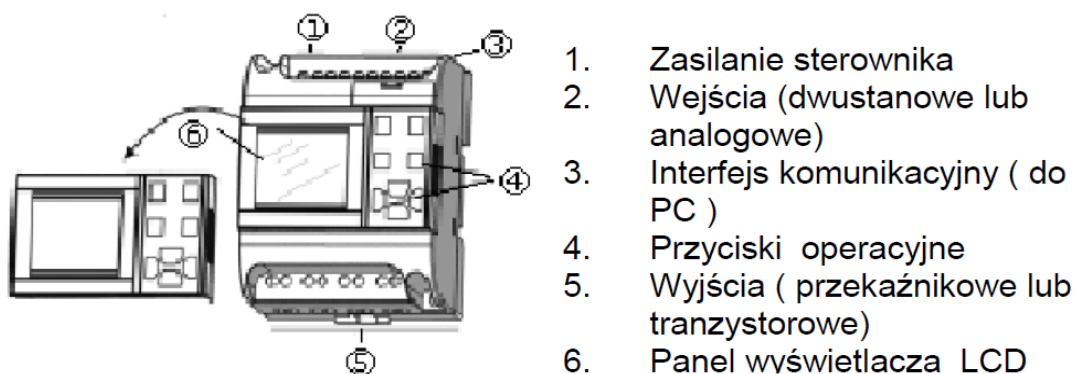
- (a) Zapoznać się z instrukcją oraz stanowiskiem,
- (b) zaprojektować schemat połączeń układu dla pojedynczej pompy (karta ćwiczenia),
- (c) dokonać podłączenia zaprojektowanego układu,
(**połączeń należy dokonać przy wyłączonym zasilaniu sterownika**)
- (d) uruchomić komputer z programem QUICK,
- (e) włączyć zasilanie sterownika (sprawdzić czy włącznik ręczny **W** jest w pozycji „0”)
- (f) połączyć program ze sterownikiem i wgrać do PLC odpowiedni program,
- (g) przełączyć włącznik ręczny **W** w pozycję „1”, obserwować prawidłowość działania układu,
- (h) czynności z punktów b-g powtórzyć dla układów z dwoma pompami.

Sterownik AF-10MR-D2 - OPIS

Sterowniki wyposażone są w wejścia (rozróżniające zmiany analogowe lub dwustanowe), wyjścia załączające wybrane odbiorniki oraz wewnętrzny, **programowalny układ elektroniczny wykonujący pomiędzy wejściami i wyjściami żądane funkcje logiczne.**

Określony przez użytkownika sposób działania (program) zapamiętywany jest w nieulotnej pamięci sterownika. Program wprowadza się do sterownika wykorzystując zewnętrzny komputer. Zaletą wykorzystania komputera jest łatwość wykonania projektu i możliwość sprawdzenia jego poprawności przez symulację jeszcze przed przesłaniem go do sterownika, a później kontrolowania pracy rzeczywistej sterownika.

Sygnałami źródłowym dla programu, poza stanami wejść, mogą być informacje z wewnętrznego kalendarza oraz zegara czasu rzeczywistego. Efektem wyjściowym pracy sterownika jest przełączanie jego przełączników. W czasie pracy, na LCD wyświetlane są stany wejść i wyjść, dzień tygodnia, godzina i komunikat o stanie pracy



Rys.1.1 widok sterownika AF-10...

Lp.	TYP	Zasilanie znam.	Wejścia	Wyjścia
3	AF-10 MR-D	12 - 24V DC	6 wejść DC opcjonalnie analogowe	4 wyjścia przełącznikowe

Sterownik, w swojej przedniej części, posiada mini panel operacyjny AF-HMI z wyświetlaczem LCD i przyciskami. Panel służy do kontroli stanów wejść i wyjść, wskazywania stanu pracy, zegara.

Sterownik może przechowywać w swojej pamięci do 127 odpowiednio połączonych bloków funkcyjnych, co określa sposób jego pracy. Jest to ilość wystarczająca do budowy umiarkowanie skomplikowanego systemu autonomicznego sterowania. Sterownik posiada nieulotną pamięć programu, co oznacza, że zapisany program nie będzie utracony po wyłączeniu zasilania.

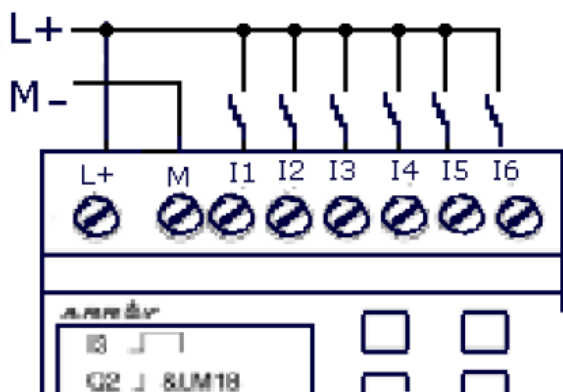
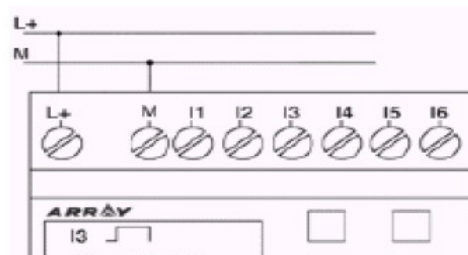
Sterownik wyposażony jest w wejścia analogowo - dwustanowe tzn. mogą porównywać doprowadzone do wejść napięcia z napięciem na innym wejściu lub z wewnętrznym napięciem odniesienia (ustawiane w bloku funkcyjnym). Umożliwia to ocenę różnych wielkości jak temperatura, wilgotność, ciśnienie itp., zmieniających się liniowo. Przy włączonej funkcji monitorowania, wynik pomiaru napięcia na wejściu sterownika wyświetlany jest na ekranie monitora PC. W sterowniku wszystkie wejścia mogą być deklarowane jako analogowe albo dwustanowe.

Sterownik zapewnia ochronę zapisanego programu za pomocą czterocyfrowego kodu. Kod ten wymagany jest przy przesyłaniu programu do i z komputera, wprowadzaniu zmian z klawiatury sterownika. **Kod fabryczny to 0001.**

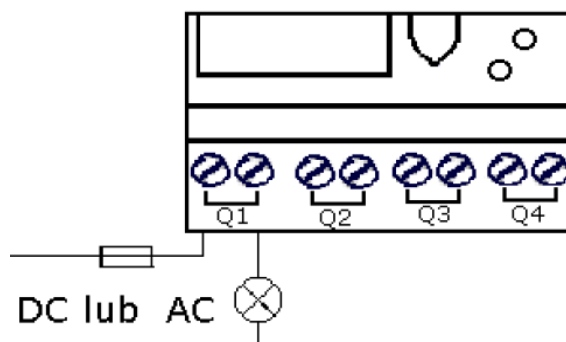
ZASILANIE I PODŁĄCZANIE

Wymagane znamionowe napięcie zasilania to 12 do 24 V DC z zachowaniem polaryzacji jak zaznaczono na obudowie. Dopuszczalne zasilanie 10-28VDC.

Wejścia sterowników mogą być typu dwustanowego (cyfrowego), przeznaczone do różnego rodzaju przycisków i przełączników, lub typu analogowego przeznaczone do czujników z przetwornikami, wielkości zmieniających się liniowo, takich jak: temperatura, ciśnienie, wilgotności, rezystancja itp. Każde z wejść może być zdefiniowane jako wejście analogowe lub dwustanowe, zależnie od konstrukcji programu. Wejście traktowane jest jako analogowe, jeśli zostało podłączone do bloku funkcyjnego AN. Pozostanie jako wejście cyfrowe, o ile nie będzie podłączone do bloku AN. Sygnał o napięciu wyższym niż 10 V traktowany jest jako wysoki wejścia dwustanowego. Do prawidłowego działania czas ustalonego sygnału na wejściu wynosi 50ms



Rys. Podłączenie dla napięć DC
-wejścia dwustanowe

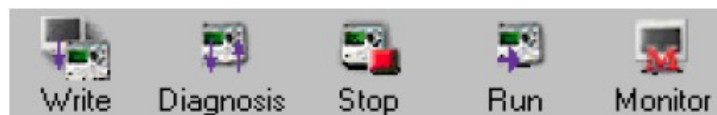


Rys. Podłączenie wyjścia
przełącznikowego

W sterowniku, wyjściami są styki przełączników. Wyjścia są odizolowane od zasilania i wejść, co ułatwia łączenie niezależnych obwodów prądu stałego i zmiennego. Do wyjść sterownika mogą być podłączone bezpośrednio urządzenia takie jak lampy żarowe, świetlówka, elektromagnesy, silniki, itp. Maksymalny prąd wyjścia to 10 A dla obciążeń rezystancyjnych (prąd stały) i ok 2 A dla indukcyjnych (prąd zmienny).

KOMUNIKACJA STEROWNIKA Z KOMPUTEREM

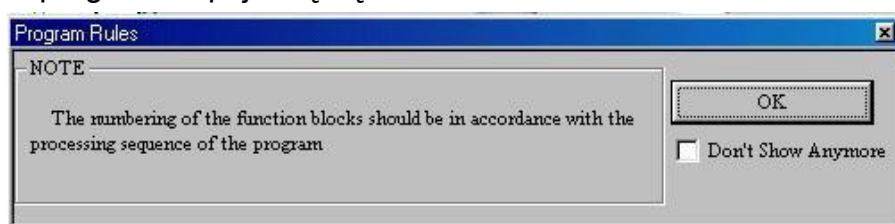
Jeżeli możliwe jest połączenie ze sterownikiem ikony na poniższym pasku narzędzi są aktywne.



Program Quick II umożliwia przesyłanie do i z komputera programów sterownika oraz ciągły podgląd ich pracy (monitorowanie) a także sterowanie niewykorzystanymi. Przy łączeniu ze sterownikiem należy w programie Quick określić sposób komunikacji. Wybierając funkcję **Com** możemy albo unieważnić dotychczasową deklarację parametrów łączności przez „Disconnet Line” lub określić ją przez „Configuration”.

UWAGA: sterownik jest połączony z komputerem przez port Com o najwyższym numerze.

Po połączeniu ze sterownikiem aktywny jest przycisk programu „**Read**” równoważny funkcji „Controller – Read from controller”, pozwalające odczytać program z dołączonego sterownika, jak też pozostałe przyciski paska narzędzi. Jeżeli program sterownika, w postaci schematu logicznego, istnieje w komputerze (odczytany, otwarty plik lub nowy projekt) to po połączeniu można przesyłać go do sterownika (przycisk - ikonka **Write**). Po nawiązaniu transmisji i przesłaniu programu można również: rozpocząć lub wstrzymać wykonywanie programu sterownika przyciskiem „Run” i „Stop”, odczytać oraz przesłać ustawienie zegara i kalendarza, sterować wyjściami nie wykorzystywanymi w ramach diagramu (Modify Output Status). Możemy również diagnozować, oraz monitorować prace sterownika w czasie rzeczywistym. Przy przesyłaniu programów pojawiają się okienka:



rys. okienko przypominające o zachowaniu rosnącej numeracji bloków

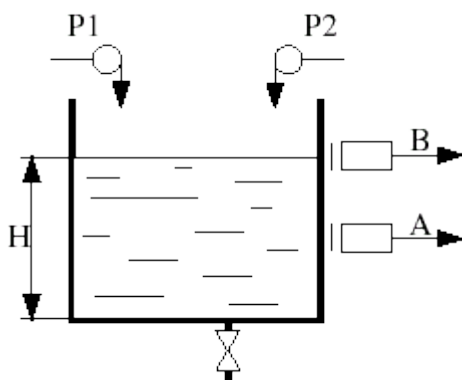


rys. okienko kontroli hasła przed komunikacją ze sterownikiem

Uruchamianie urządzeń jak i nadzorowanie ich pracy znacznie ułatwia funkcja monitor. Po połączeniu sterownika z komputerem i uruchomieniu tej funkcji (przycisk „**Monitor**”) możemy obserwować pracę sterownika tj. stany wejść i wyjść oraz przebiegi wewnętrzne w sposób ciągły.

ZADANIE STEROWANIA

Zad. Zaprojektować układ sterowania pracą pomp P1 i P2 napęniających zbiornik wody.



Poziom wody w zbiorniku kontrolują czujniki kontaktronowe A i B. Gdy ($A = 0$) to oznacza, że poziom wody jest poniżej poziomu czujnika A, ($A = 1$) to poziom wody jest równy lub powyżej poziomu czujnika A, analogicznie działa czujnik B. Silniki pomp są przyłączone do sieci przekaźnikami. Sygnał $P1 = 1$ oznacza że pompa P1 pracuje ($P1 = 0$ – pompa nie pracuje). Analogicznie działa sygnał P2. Program pracy układu jest następujący:

- jeśli woda w zbiorniku opadnie poniżej poziomu czujnika A, powinno zostać załączone pompowanie,
- jeśli poziom wody przekroczy poziom wskazywany czujnikiem B pompowanie należy wyłączyć,

Zadanie należy rozwiązać dla **trzech przypadków**:

1. Układ wyposażony jest w jedną pompę P1.
2. Układ wyposażony jest w dwie pompy P1, P2, które powinny pracować na przemian (tzn. w danym cyklu załączana jest ta pompa, która nie pracowała w cyklu poprzednim).
3. jeżeli po załączeniu pompy (P1 lub P2), poziom wody wskazywany czujnikiem B nie zostanie osiągnięty w określonym czasie (15s), to powinna zostać załączona również druga pompa (ta która nie pracowała w bieżącym cyklu). Obie pompy pracują razem do czasu napełnienia zbiornika do poziomu B.

UWAGA: W każdym przypadku działanie układu jest załączane/wyłączane za pomocą włącznika ręcznego W.