

LOGO!



1

**Podstawowe
wiadomości**

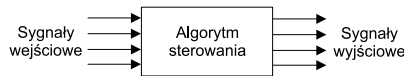
1.1. Sterowniki – podstawowe wiadomości

Sterownik to urządzenie, którego podstawowym zadaniem jest sterowanie realizacją jakiegoś procesu. Sterownik generuje sygnały wyjściowe i w ten sposób steruje podłączonymi do niego urządzeniami zewnętrznymi. Wykonywane przez sterownik działania zależą od informacji podanych na jego wejścia oraz zadanego przez użytkownika i zapisanego w pamięci sterownika algorytmu sterowania. Bardzo ogólny schemat prezentujący ideę działania sterownika przedstawiono na **rysunku 1.1**.

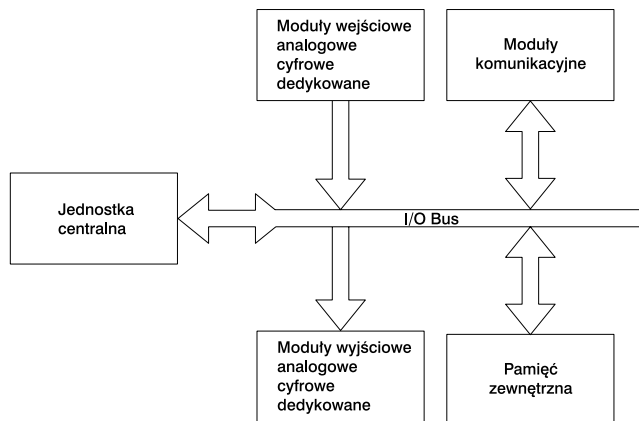
Sterownik uniwersalny to taki, który znajduje zastosowanie w sterowaniu wieloma bardzo różnorodnymi procesami. Najlepiej, jeśli do sterownika można podłączać różne sygnały wejściowe: analogowe (prądowe, napięciowe), cyfrowe i dedykowane dla konkretnych czujników, na przykład enkoderów albo czujników temperatury. Sterownik powinien także mieć możliwość wystawiania różnych sygnałów wyjściowych analogowych i cyfrowych. Moduły wejściowe i wyjściowe to peryferie sterownika. Za realizację algorytmu sterowania odpowiedzialna jest jednostka centralna.

Na **rysunku 1.2** pokazano prosty schemat blokowy sterownika. Oprócz jednostki centralnej oraz modułów wejściowych i wyjściowych na schemacie widoczne są jeszcze dwa bloki. Pamięć zewnętrzna służy do przechowywania programu, w którym jest zapisany algorytm sterowania. Natomiast moduły komunikacyjne umożliwiają wymianę danych z różnymi urządzeniami: komputerami, panelami operatorskimi, innymi sterownikami.

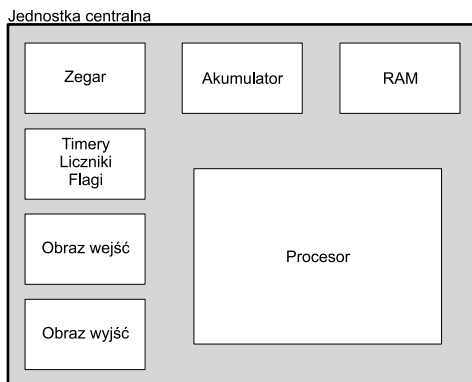
Dawniej powszechną praktyką była realizacja układów sterowania za pomocą przełączników. Algorytm sterowania zapisany był w postaci połączeń pomiędzy styka-



Rys. 1.1. W odpowiedzi na sygnały wejściowe sterownik generuje odpowiednie sygnały wyjściowe. Rodzaj odpowiedzi sterownika zależy od zadanego przez użytkownika algorytmu sterowania



Rys. 1.2. Schemat blokowy sterownika

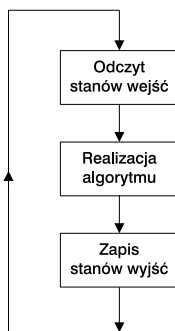


Rys. 1.3. Schemat blokowy jednostki centralnej sterownika PLC

mi i cewkami przekaźników. Takie rozwiązania były bardzo trudne w modyfikacji. Dzisiaj algorytm sterowania zapisuje się w postaci programu, który jest przechowywany w pamięci jednostki centralnej. Wprowadzenie programu do pamięci oraz modyfikacja algorytmu jest bardzo łatwa. Programy edytuje się na komputerze z wykorzystaniem odpowiednich narzędzi programowych. Możliwa jest także symulacja działania aplikacji oraz jej diagnostyka *online*. Napisany i wstępnie przetestowany na komputerze program jest wysyłany do sterownika.

Sterowniki programowalne określa się mianem PLC (*Programmable Logic Controller*). Schemat blokowy jednostki centralnej sterownika PLC z zaznaczeniem najważniejszych bloków zamieszczono na **rysunku 1.3**.

Siemens propaguje trzy sposoby prezentacji i edycji programów dla sterowników: STL (*Statement List*), LAD (*LADder Diagram*) i FBD (*Function Block Diagram*). Programowanie sterowników różni się od pisania programów w C, Basicu czy assemblerze. Znajomość jakiegokolwiek języka programowania bardzo jednak pomaga w zrozumieniu zasad programowania sterowników. Zapis STL (*Statement List*) jest podobny do assemblera. Dla projektantów i serwisantów tradycyjnych układów przekaźnikowych stworzono język drabinkowy LAD. Pisanie w nim przypomina tworzenie schematów elektrycznych. Z kolei osoby biegle w konstrukcji układów elektronicznych z pewnością szybko przekonają się do edytora bloków funkcjonalnych FBD.



Rys. 1.4. Schemat działania programu uruchomionego na sterowniku PLC

System operacyjny wyznacza ogólne ramy funkcjonowania programu użytkownika. Dla sterowników PLC charakterystyczne jest to, że programy wykonywane są w sposób cykliczny. W każdym cyklu wpieryw odczytywane są stany wejść, następnie realizowane są kolejno instrukcje i na koniec wystawiane odpowiednie stany wyjściowe. Po zakończeniu jednego cyklu rozpoczyna się kolejny. Ogólny schemat działania programu uruchomionego na sterowniku PLC jest przedstawiony na rysunku 1.4.

1.2. Do czego służy LOGO!?

LOGO! to uniwersalny sterownik PLC, za pomocą którego można sterować wieloma różnymi urządzeniami, zarówno domowymi, jak i przemysłowymi. LOGO! umożliwia zautomatyzowanie wykonywania różnych zadań, począwszy od bardzo prostych a skończywszy na całkiem złożonych. Można go zastosować do sterowania bramą garażową, oświetleniem schodowym, ogrzewaniem domowym, wentylacją, roletami. Może być centralką alarmową i symulatorem obecności domowników. Kontroler ten często stosowany jest również w układach automatycznego sterowania urządzeń i maszyn produkcyjnych. LOGO! może kontrolować pracę robota i windy transportowej. Jeżeli układ sterowania maszyny zrealizowany jest w technice przekaźnikowej, to szybko i łatwo można go zastąpić sterownikiem LOGO! Zastosowania LOGO! przedstawiono w dalszych rozdziałach książki.

LOGO! ma także poważne zalety edukacyjne. Zapoznanie się z możliwościami i funkcjonowaniem LOGO! to właściwy pierwszy krok na drodze do zrozumienia dużych przemysłowych sterowników PLC, zautomatyzowanych układów sterowania oraz poznania zasad ich programowania.



Rys. 1.5. LOGO! można stosować zarówno do sterowania urządzeniami przemysłowymi, jak i domowymi. Poznanie sterownika LOGO! to dobry początek na drodze do zrozumienia działania układów automatyki opartych na sterownikach PLC

1.3. Czym wyróżnia się LOGO!?

LOGO! określane jest mianem sterownika, czasami także programowalnego przekaźnika (choć moim zdaniem jest to krzywdzące określenie). Jest nieduży, ale bardzo uniwersalny i funkcjonalny. Do tworzenia prostych aplikacji wystarczy dostępna na panelu LOGO! klawiatura i wyświetlacz. Jest też tańszy od „dużych” sterowników, takich jak na przykład Simatic S7. Nawet mało doświadczony entuzjasta automatyki poradzi sobie z zaprogramowaniem LOGO! Nie jest do tego potrzebna ogromna wiedza ani kosztowne narzędzia. Z drugiej strony, duże możliwości mini-sterownika, wiele wbudowanych funkcji oraz dostępność oprogramowania LOGO!



Rys. 1.6. Pomimo niewielkich rozmiarów, sterownik LOGO! zawiera w sobie wszystko, co jest niezbędne do tworzenia różnych układów sterowania

Soft Comfort umożliwiają tworzenie złożonych a jednocześnie ekonomicznych układów sterowania. LOGO! łączy w sobie wiele elementów, które w przemysłowych rozwiązaniach automatyki dostarczane są oddzielnie.

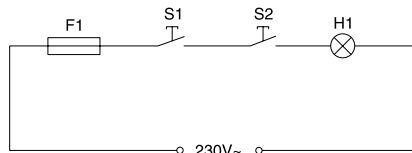
Sterownik LOGO! zawiera:

- wbudowane elementy sterowania,
- panel operatorski, czyli podświetlany ekran LCD i klawiaturę,
- wbudowany zasilacz,
- interfejs umożliwiający dołączanie modułów zewnętrznych,
- interfejs umożliwiający dołączanie modułu pamięciowego oraz podłączenie komputera PC,
- wejścia i wyjścia,
- wbudowane funkcje.

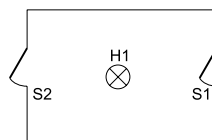
1.4. Pierwszy program w 5 minut

Oświetlenie długiego korytarza

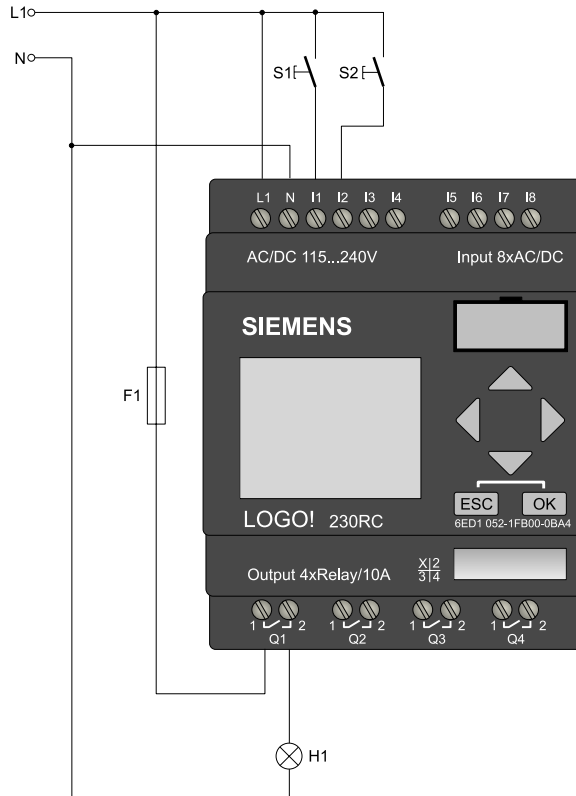
Założmy, że potrzebujemy zrealizować przedstawiony na **rysunku 1.7** układ załączania żarówki H1. Żarówka zaświeci się dopiero wtedy, gdy zostaną wciśnięte oba przyciski S1 i S2. Wbrew pozorom, nie jest to wcale nużący podręcznikowy przykład, lecz układ mający częste zastosowanie praktyczne w załączaniu oświetlenia na schodach i długich korytarzach. Na jednym końcu korytarza znajduje się przycisk S1, natomiast na drugim końcu jest S2. Oba przyciski są bistabilne (mają dwa stabilne położenia). Założmy, że S2 jest wciśnięty, natomiast S1 nie. Wchodząc do korytarza,



Rys. 1.7. Schemat elektryczny załączania żarówki H1



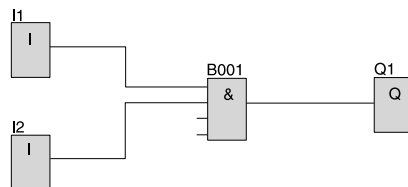
Rys. 1.8. Przykład zastosowania w sterowaniu oświetleniem długiego przedpokoju



Rys. 1.9. Realizacja układu z zastosowaniem sterownika LOGO!

naciskamy S1, żarówka zapala się, po dojściu do końca korytarza naciskamy S2, żarówka gaśnie. Wracając tą samą drogą, wpierv naciskamy S2, co powoduje zaświecenie światła. Przed wyjściem z korytarza naciskamy S1, wtedy żarówka przestaje świecić. Na **rysunku 1.8** pokazano zastosowanie układu do załączania oświetlenia na długim przedpokoju.

Na **rysunku 1.9** jest przedstawiony sposób realizacji układu z wykorzystaniem sterownika LOGO! 230RC. Na ilustracji pokazano, jak podłączyć do LOGO! przyciski S1 i S2 oraz żarówkę H1. Z kolei na **rysunku 1.10** przedstawiono program (opis logiczny zrealizowany za pomocą bramek), który należy wprowadzić do sterownika. Podstawowym jego elementem jest blok B001 realizujący funkcję AND. Do wejść bloku dołączone są wejścia LOGO! I1 i I2, natomiast wyjście bloku wyprowadzone jest na wyjście Q1 LOGO!



Rys. 1.10. Program sterujący załączaniem oświetlenia

Program jest na tyle prosty, że szybko i bez problemu można go wprowadzić z klawiatury LOGO!. Poniżej krok po kroku przedstawiono sposób wpisania do pamięci i uruchomienia tego programu. Kolejne kroki ilustrowane są fotografiami wyświetlacza LCD i klawiatury LOGO!. Edycja i uruchomienie programu sprowadza się do kilkunastu naciśnięć przycisków: kursora, OK oraz ESC.



Rys. 1.11. Po podłączeniu sterownika do zasilania na wyświetlaczu widoczny jest napis: „No Program Press ESC”. Należy wcisnąć ESC, aby przejść do menu głównego sterownika



Rys. 1.12. Po wciśnięciu ESC pojawia się menu główne. Kursor ustawiony jest domyślnie na pozycji „Program...”. Należy nacisnąć OK



Rys. 1.13. Teraz na wyświetlaczu widoczne jest menu obsługi zapisanego w pamięci LOGO! programu. Kursor ustawiony jest na pierwszej pozycji „Edit...”. Wystarczy nacisnąć OK, aby przejść do edycji programu



Rys. 1.14. Wciskając OK, wybieramy opcję „Edit Prg” z menu edycji programu



Rys. 1.15. Edycję programu z klawiatury sterownika LOGO! zawsze rozpoczyna się od wyjścia i prowadzi w kierunku wejść. Naciskamy OK



Rys. 1.16. Do wyjścia Q1 ma być podłączone wyjście funkcji AND. Funkcja ta należy do grupy funkcji o nazwie GF (general function). Wciskamy strzałkę kursora w dół, a następnie OK



Rys. 1.17. Na ekranie pojawia się blok funkcji AND (iloczyn jest pierwszą funkcją w grupie GF). Wciskamy OK. Teraz przechodzimy do edycji wejść funkcji AND. Po wciśnięciu OK zamiast IN1 pojawia się napis Co. Jeszcze raz wciskamy OK. Na ekranie wyświetla się symbol wejścia I1, potwierdzamy go, naciskając OK



Rys. 1.18. Edycja wejścia IN2 wygląda dokładnie tak samo jak IN1. Wpierw należy nacisnąć dwa razy pod rząd OK. Gdy pojawi się symbol I1, naciskamy kursor w dół. W ten sposób wybieramy wejście I2 i wciskamy OK



Rys. 1.19. Edycja programu dobiegła końca. Teraz trzeba wrócić do menu głównego programu. Wciskamy dwa razy ESC. Po dojściu do menu głównego programu naciskamy kilka razy przycisk w dół tak, aby kursor ustawił się na pozycji „Start”. Po wciśnięciu OK program jest już uruchomiony

Program można zatrzymać, wciskając ESC i wybierając z menu *STOP*. Na pytanie *Stop Prg* należy odpowiedzieć *Yes* (kursor w dół i OK). Do wymazania programu z pamięci sterownika służy opcja *Clear Prg*, która znajduje się w menu *Program* (rysunek 1.13).

Jak widać, wprowadzenie i uruchomienie programu jest zadaniem niezwykle prostym. LOGO! ma znacznie więcej możliwości niż prezentuje ten przykład. Zawiera wiele bardzo różnych funkcji, umożliwia zmianę ich parametrów również i w trakcie działania programu. Wyświetla stany wejść, wyjść oraz zmiennych programu. Umożliwia dołączenie różnych sygnałów wejściowych i wyjściowych. Korzystając z programu LOGO! Soft

Comfort, można wygodnie tworzyć i testować bardzo złożone aplikacje. Wszystkie te tematy oraz wiele innych opisano w dalszych rozdziałach książki.