

PROGRAMOWANIE STEROWNIKÓW PRZEMYSŁOWYCH W EDUKACJI TECHNICZNO - INFORMATYCZNEJ

ŚLEZIAK Mariusz, PL

Resumé

Powszechne zastosowanie sterowników przemysłowych do sterowania procesami technologicznymi spowodowało rozszerzenie programów nauczania studentów edukacji techniczno – informatycznej o zagadnienia związane z programowaniem sterowników przemysłowych. Wykorzystanie nowoczesnych pracowni Centrum Kształcenia Praktycznego nie tylko na potrzeby zawodowego kształcenia zawodowego, ale także dla studentów uczelni wyższych pozwala na szereg korzyści dla regionu. Pozwala na podniesienie kwalifikacji zawodowych absolwentów uczelni co ma szczególne znaczenie dla miejscowego rynku pracy. Absolwent mający dostęp do nowoczesnych rozwiązań przemysłowych w czasie edukacji jest cenny dla pracodawców, ponieważ pozwala na zmniejszenie kosztów związanych ze szkoleniem i przygotowaniem do pracy na stanowisku. Znajomość języków programowania pozwala na programowanie sterowników różnych producentów co daje umiejętność pracy pracowników przy obsłudze dowolnego procesu technologicznego. Wiedza ta daje elastyczność potrzebną do pracy w dowolnych zakładach przemysłowych, gdzie wykorzystywane są sterowniki programowalne.

Słowa kluczowe: sterowniki przemysłowe, języki programowania, edukacja techniczno – informatyczna, kształcenie zawodowe.

PROGRAMMING OF INDUSTRIAL CONTROLLERS IN TECHNICAL – INFORMATION EDUCATION

Abstract

Widespread use of industrial controllers to process control resulted in an expanding curriculum of technical – information specialization students about issues related to programming industrial controllers. The use of modern laboratory Practical Training Centre, not only for the purpose of vocational training, but also for higher education students allows for a number of benefits for the region. Allows you to raise the professional qualifications of university graduates which is especially important for the local labor market. A graduate who has access to modern industrial-time education is valuable to employers because it reduces the costs associated with training and preparation for work in office. Knowledge of programming languages, allowing you to program the drivers from different manufacturers which give workers the ability to use any technological process. This knowledge provides the flexibility needed to work in any industrial plants where programmable controllers are used.

Key words: industrial controllers, programming languages, professional training.

1 Sterowniki programowalne

PLC (z ang. *Programmable Logic Controller*) to swobodnie programowalny układ w automatyce. Sterowniki te często są stosowane do sterowania i kontrolowania, niekiedy bardzo skomplikowanych procesów technologicznych. W literaturze często określane są jako komputery przemysłowe działające pod kontrolą systemu operacyjnego czasu rzeczywistego (1, s. 6). Ich zadaniem jest:

- zbieranie pomiarów z wykorzystaniem modułów wejściowych z cyfrowych oraz analogowych czujników jak i również urządzeń pomiarowych;
- wykonywanie programów użytkownika, które zawierają już wcześniej stworzone algorytmy sterowania i przetwarzania danych;
- tworzenie sygnałów sterujących, na podstawie zebranych wyników obliczeń programów wcześniej stworzonych, a następnie przekazywanie ich do konkretnych urządzeń wykonawczych.

PLC stanowią grupę sterowników swobodnie programowalnych. Oznacza to, że program sterownika może być edytowany, kasowany oraz według potrzeb użytkownika wielokrotnie wgrywany. Zanim zaczęto stosować sterowniki PLC w układach sterowania stosowano metodę budowania układów logicznych w oparciu o stykowe przekaźniki elektromechaniczne oraz układy pneumatyczne (2, s. 46). Podstawową zasadą działania sterowników PLC jest praca cykliczna. Dzięki takiemu schematowi sterownik wykonuje kolejno po sobie polecenia w kolejności wcześniej ustalonej w programie (4). Pierwszym krokiem cyklu jest odczyt wejść sterownika, który zapisywany jest w pamięci. Następnie program sterownika jest wykonywany według instrukcji algorytmu. W trakcie pracy programu przeprowadzana jest samodiagnostyka, która działa w wyniku procesu komunikacji poprzez port komunikacyjny. Dla uzyskania efektu całego cyklu, którym jest odpowiednie sterowanie elementami wykonawczymi, musi nastąpić wysterowanie odpowiednich wyjść. Wszelkie zmiany dokonywane podczas pracy sterownika zależą od konkretnego algorytmu. Część sprzętowa odpowiedzialna jest za przetwarzanie informacji oraz sterowanie urządzeń lub maszyn. Stanowi podstawę działania sterowników PLC. Z biegiem czasu usunięto problem niekompatybilności oprogramowania dzięki normie IEC 1131, która ujednoliciła możliwości programowania. Stanowi to niejako problem samych możliwości sprzętowych przy tak ulepszonych możliwościach samego oprogramowania (2, s. 89).

Hardware, czyli część sprzętowa sterowników PLC, zbudowana jest z następujących części:

- jednostki centralnej (CPU);
- elementów wejściowych (cyfrowe oraz analogowe);
- elementów wyjściowych (cyfrowe oraz analogowe);
- programatora.

Jednostka centralna zapewnia przetwarzanie informacji cyfrowych bezpośrednio z wejść lub po przetworzeniu sygnałów analogowych na cyfrowe. Jest ona podstawowym elementem części sprzętowej sterowników PLC. CPU pobiera dane z elementów wejściowych poprzez moduły wejść/wyjść i przetwarza zgodnie z odpowiednim algorytmem, który wcześniej został zapisany w pamięci (2).

Elementy wejściowe stanowią elementy, które przekazują faktyczny stan działania urządzenia lub maszyny do sterownika PLC (2, s. 95). Rozróżnia się je na wejścia cyfrowe oraz wejścia analogowe. Sterownik PLC przyjmuje sygnały elektryczne, więc wymagane jest, aby elementy wejść przetworzyły sygnały nieelektryczne na zrozumiałe dla maszyny.

Software (oprogramowanie) stanowi programy, które zawierają logiczne powiązania elementów urządzenia lub maszyny. Zlokalizowane jest ono w pamięci i może być w każdej chwili edytowane poprzez programator lub komputer klasy PC. Oprogramowanie sterownika PLC umożliwia różny stopień zaawansowania urządzeń oraz sterowanie procesem dzięki powiązaniom logicznym oraz elektrycznym (2, s. 125). Języki wykorzystywane do programowania sterowników reguluje norma. Definiuje ona standardy języków: dwa języki tekstowe oraz dwa graficzne.

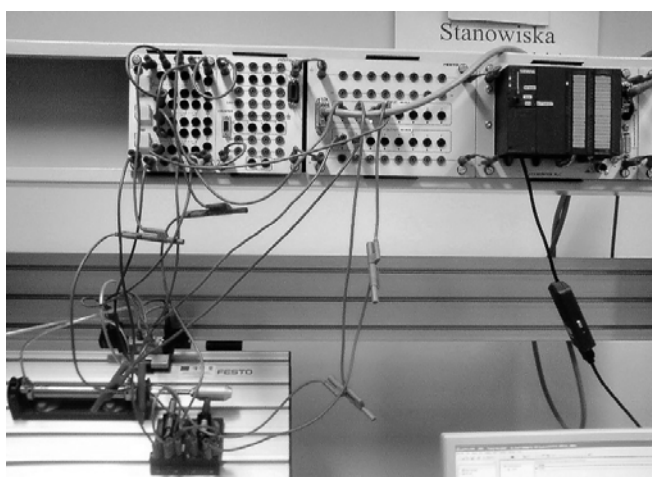
Program napisany w logice drabinkowej nazywany jest diagramem drabinkowym (*Ladder Diagram*) i jest bardzo podobny do schematów układów elektrycznych przez co jest łatwiejszy i bardziej przystępny dla techników i inżynierów (4, s.76).

2 Praktyczne zastosowania sterowników

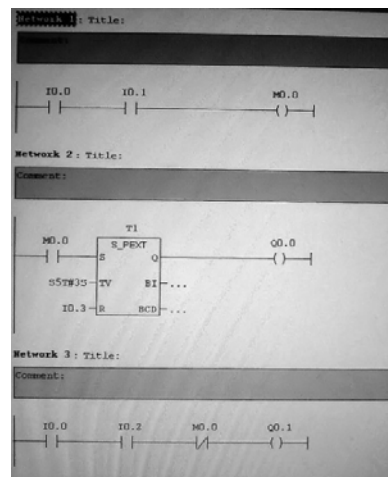
Ćwiczenia odbywały się w ramach zajęć z przedmiotu „Automatyka i Robotyzacja-wybrane zagadnienia”, w czasie trwania semestru zimowego 2010/2011. Układy te zawierają elementy pneumatyczne, elektropneumatyczne oraz działają przy pomocy stworzonego programu sterującego (z wykorzystaniem sterownika SIMATIC S7-300 firmy SIEMENS). Oprogramowaniem udostępnionym do pracy był program STEP7. Zajęcia prowadzone były w Centrum Kształcenia Praktycznego w Opolu.

Temat ćwiczenia: Sterowanie logiczne ruchem zwrotnicy przenośnika (5, s. 4).

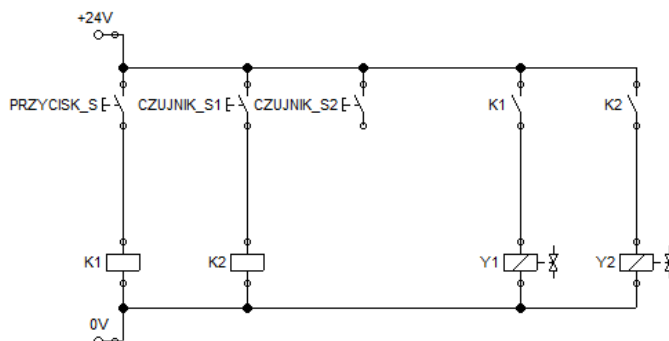
Układ do sterowania logicznego ruchem zwrotnicy przenośnika działa z wykorzystaniem siłownika dwustronnego działania oraz czujników: indukcyjnego oraz pojemnościowego, które pozwalają sterować siłownikiem tak, aby kierować elementy na odpowiedni tor. Siłownik napędza zwrotnicę przenośnika, na której znajdują się transportowane elementy (rys.1, rys.2, rys.3).



Rys.1. Widok połączeń stykowo-przełącznikowych układu do sterowania zwrotnicą wraz ze sterownikiem PLC (5, s.41)



Rys.2. Program sterujący układem (język drabinkowy) (5, s.46)



Rys.3. schemat połączeń elektrycznych układu do sterowania ruchem zwrotnicy, (5, s.43)

Układ ma za zadanie działać jak zwrotnica dzięki siłownikowi dwustronnego działania, która przemieszcza w odpowiednie miejsce przedmiot metalowy lub niemetalowy. Polega to na wysunięciu i wycofaniu tłoczyska siłownika po wykryciu sygnału z sensora indukcyjnego lub pojemnościowego. Zależnie od sygnału z czujnika przedmiot kierowany jest na odpowiednią stronę - metalowy na prawą natomiast niemetalowy na lewą. Start programu następuje poprzez wciśnięcie przycisku S, (5, s. 42). Siłownik sterowany przez program ma za zadanie działać jak zwrotnica przenośnika. Wykorzystano w układzie timer.

Network 1: Wysunięcie tłoczyska siłownika następuje poprzez wciśnięcie przycisku S oraz po wykryciu przez czujnik indukcyjny przedmiotu metalowego.

Network 2: Zapamiętana wartość M0.0 powoduje, że czujnik pojemnościowy zostaje wstrzymany na czas 3 sekund.

Network 3: Gdy czujnik indukcyjny nie zadziała, a czujnik pojemnościowy wykrywa inny przedmiot tłoczysko siłownika zostaje wycofane.

Wnioski

Zajęcia umożliwiają zapoznanie się z tematyką programowania sterowników przemysłowych. Poznanie języków programowania oraz obsługi programu przeznaczonego do obsługi sterowników daje absolwentom duży atut na rynku pracy. Nabranie umiejętności w budowie modelowych układów, wykonywaniu schematów sterowania elektrycznego i logicznego jest dzisiaj niezbędne dla absolwentów studiów wyższych. Pozwala odnaleźć się szybko na rynku pracy, a pracodawcom daje możliwość zatrudnienia pracownika o wysokich kwalifikacjach bez konieczności inwestowania w szkolenia co ogranicza koszty pracy i zwiększa zysk przedsiębiorstwa.

Literatura

1. PIECZYŃSKI A., *Sterowniki mikroprocesorowe (PLC- Programmable Logic Controller)*. Zielona Góra 2004, ISBN 978-83-919132-9-1.
2. ŚWIDER J., *Sterowanie i automatyzacja procesów technologicznych i układów mechatronicznych*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2002, ISBN 978-83-7335-533-0.
3. SIEMENS, *Programowanie sterowników PLC. Moduł logiczny LOGO!*, strona internetowa.
4. BARON J., *Program do nauki języka Ladder Logic (LD)*, Gliwice, 2006, ISBN 837-19-7141-921-1.
5. RARÓG A., *Sterowanie procesami technologicznymi przy wykorzystaniu sterowników PLC, praca inżynierska*, Uniwersytet Opolski, Opole, 2011.

Recenzował: Prof. dr hab. inż. Viktor Vlasenko

Adres kontaktowy:

Mariusz Śleziak, Dr inż.,
Katedra Technologii, Wydział Przyrodniczo -
Techniczny, Uniwersytet Opolski, 45-365 Opole,
ul. Dmowskiego 7/9, tel. +48774016740,
e-mail: mariusz_sleziak@poczta.fm