



ZAKŁAD PROJEKTOWANIA TECHNOLOGII

Laboratorium:

Elastyczne systemy wytwarzania

Instrukcja 1

Temat: Prototypowanie algorytmów sterowania pracą elastycznej linii w środowisku sterownika PLC S7-300

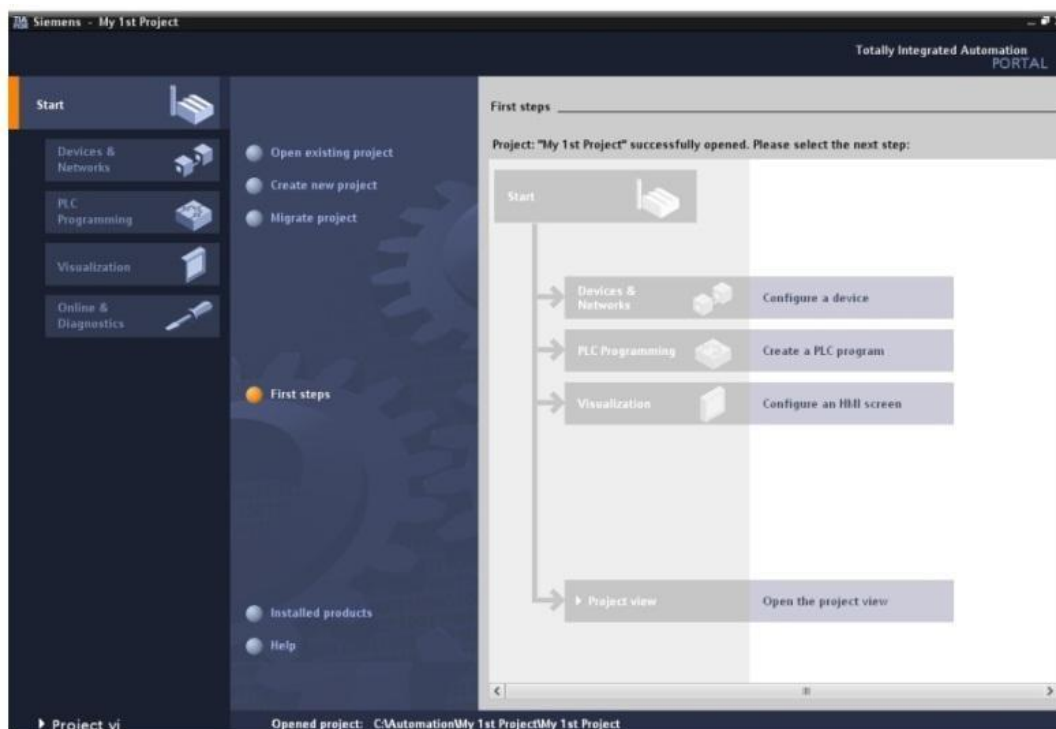
Opracował: mgr inż. Arkadiusz Pietrowiak

I. Środowisko TIA Portal

TIA Portal to środowisko projektowe systemów automatyki przemysłowej opartych na sterownikach i oprzyrządowaniu firmy Siemens. Jest ono następcą popularnego STEP 7, powszechnie używanego w przemyśle przez programistów i automatyków. W ramach jednolitego środowiska zintegrowane zostały wszystkie narzędzia projektowe niezbędne do stworzenia gotowej aplikacji takie jak:

- SIMATIC PLC – służący do programowania sterowników w kilku najpopularniejszych językach (LAD, STL, FBD), zawierający STEP 7 wraz ze wszystkimi jego wcześniejszymi funkcjonalnościami,
- SIMATIC HMI – do projektowania i obsługi paneli HMI (Human-machine Interface),
- SINAMICS – do konfigurowania napędów i sterowników napędów produkowanych przez firmę Siemens.

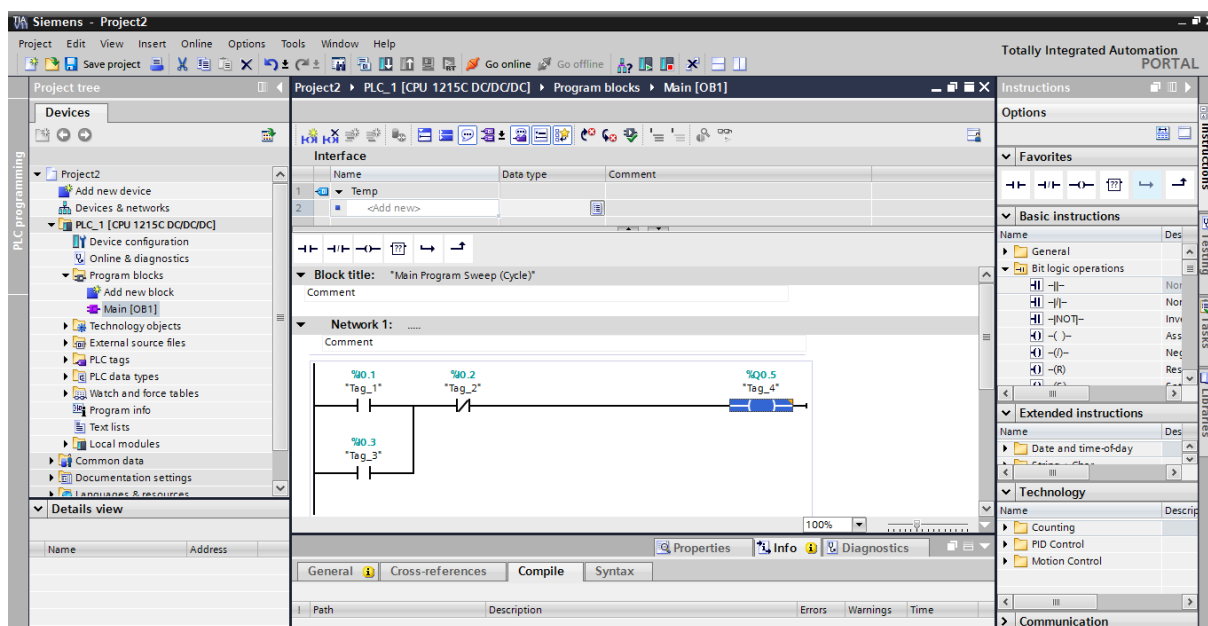
Rozbudowany system pomocy pozwala na obsługę TIA Portal nawet początkującym użytkownikom, natomiast liczne zaimplementowane w środowisku gotowe rozwiązania, takiej jak np. PLC Motion Control, usprawniają pracę doświadczonych pracowników.



Rysunek 1 Ekran startowy TIA Portal (Total Integrated Automatic Portal)

II. Język LAD

Język drabinkowy LAD (Ladder Diagram) jest najprostszym z języków używanych do programowania sterowników PLC. Jego struktura przypomina drabinkowy schemat elektryczny, gdzie, w najprostszym przypadku, odpowiednie kombinacje styków podają sygnały na cewkę. Sygnały takie są obrazowane przepływem od lewej do prawej strony np. poprzez zapalenie się lub zmianę koloru linii lub styku.



Rysunek 2 Prosty program sterujący wyjściem Q0.5 poprzez wejścia I0.1-I0.3

Komendy języka LAD dostępne w środowisku TIA Portal (**Basic Instructions**) zostały podzielone na kilka grup:

- Bit logic operations – operacje logiczne np. NO, NC, SET, RSET itp.
- Timer operations – operacje zegarowe,
- Counter operations – liczniki (np. Zliczanie w górę lub w dół)
- Comparator operations - porównywanie zmiennych np. CMP,
- Math functions – bloki i funkcje matematyczne,
- Move operations – operacje na rejestrach danych np. MOVE,
- Conversion operations – konwersja danych
- Program control operations – operacje programowe np. JUMP,
- Word logic operations – operacja na słowach,
- Shift and rotate – przesuwanie całych bloków danych.

Oprócz tego TIA Portal został wyposażony w dwie dodatkowe grupy instrukcji. Są to **Extended Instructions**, w skład których wchodzi między innymi funkcja konfiguracji PWM oraz **Technology**, zawierająca funkcje Motion Control i PID do sterowania obiektami technologicznymi.

Działanie wszystkich instrukcji wraz z przykładami zastosowania zostało obszernie opisane w pomocy samego TIA Portal pod poniższym adresem:

**Help/Programming a PLC/References/References (S7-1200)/
Basic instructions (S7-1200)/ LAD (S7-1200)**

III. Stanowisko laboratoryjne

Stanowisko laboratoryjne wyposażone zostało w komputer z licencjonowanym oprogramowaniem TIA Portal wyposażonym w moduły SIMATIC PLC oraz HMI. W celu prototypowania algorytmów sterujących pracą pojedynczego modułu transportowego w skrzynkę RS3 wpięty został pilot sterujący z 3 przyciskami, potencjometrem i diodami sygnalizacyjnymi. Moduł transportowy wyposażono również w silnik zasilany poprzez falownik oraz czujniki odległości oraz mechaniczne czujniki krańcowe.



Rysunek 3 Stanowisko laboratoryjne do prototypowania programów sterujących

Lista wejść i wyjść sterownika wraz z opisem zawarta została w załączniku dostępnym na stanowisku laboratoryjnym. Można ją też obejrzeć w tablicy tagów (**Tag table**) w programie sterującym.

IV. Przebieg ćwiczenia

1. Rozrysować program zadany przez prowadzącego
2. Połączyć komputer ze sterownikiem w trybie online,
3. Pobrać program ze sterownika,
4. Utworzyć nowy Network w bloku OB1 programu głównego,
5. W utworzonym Network`u zapisać program zadany przez prowadzącego,
6. Wgrać zmieniony program na sterownik,
7. Przetestować działanie programu.

V. Zawartość sprawozdania

1. Zrzuty ekranu prezentujące programy realizowane w trakcie ćwiczeń,
2. Dokładny opis działania programu wraz z komentarzami,
3. Opis funkcji użytych do napisania programu,
4. Wnioski nt. działania prototypowanych algorytmów.

VI. Pytania kontrolne

1. Architektura sprzętowa sterownika PLC.
2. Algorytm działania sterownika PLC.
3. Przemysłowe standardy komunikacji – ProfiBus, ProfiNet, Ethernet.
4. Języki programowania sterowników PLC.
5. Napisać prosty program sterujący z zastosowaniem instrukcji języka drabinkowego tj. cewki i styczniki.

Literatura

1. Flaga. S. - Programowanie sterowników PLC w języku drabinkowym. Wydawnictwo BTC, Legionowo, 2010.
2. Kwaśniewski. J. - Sterowniki SIMATIC S7-1200 w praktyce inżynierskiej. Wydawnictwo BTC, Legionowo, 2010.
3. S7-1200 EasyBook – www.siemens.pl
4. S7-1200 w przykładach – Przykłady i Aplikacje – www.siemens.pl