



## **AKADEMIA MORSKA W SZCZECINIE**

### **JEDNOSTKA ORGANIZACYJNA:**

WYDZIAŁ NAWIGACYJNY, ZAKŁAD KOMUNIKACYJNYCH TECHNOLOGII MORSKICH

## **INSTRUKCJA**

### **STEROWNIK SIEMENS SIMATIC S7-1200**

KONFIGURACJA I PARAMETRY SPRZĘTOWE STEROWNIKA, WPROWADZENIE DO ŚRODOWISKA PROGRAMISTYCZNEGO TIA PORTAL, CONECT I/O, FACTORY I/O. PROGRAMOWANIE W JĘZYKU LAD/FBD/SCL

### **Laboratorium: Systemy Wbudowane**

Opracował:	dr inż. Marcin Mąka, dr inż. Piotr Majzner
Zatwierdził:	dr inż. Piotr Majzner
Obowiązuje od: 2015/2016	

## 1. CEL I ZAKRES ĆWICZENIA

Celem ćwiczenia jest zapoznanie się ze sterownikiem S7-1200, jego budową, parametrami, podstawowymi zagadnieniami z zakresu programowania w językach: FBD oraz LDR, wprowadzenie do środowiska programistycznego TIA Portal oraz oprogramowania Conect I/O, Factory I/O do symulacji układów automatyki.

## 2. PRZEBIEG ĆWICZENIA

### 2.1. Wykonanie ćwiczenia

Ćwiczenie w formie prezentacji przez prowadzącego zajęcia zagadnień z zakresu obejmującego: budowę, parametry, podłączanie i komunikację oraz programowanie sterownika. Omówione zostaną także programy/wybrane bloki funkcyjne wykorzystywane podczas programowania oraz oprogramowanie wykorzystywane do symulacji układów automatyki.

## 3. CZĘŚĆ TEORETYCZNA

W ramach części teoretycznej studenci mają obowiązek zapoznać się ze wskazanymi przez prowadzących zajęcia materiałami dotyczącymi sterownika i środowiska programistycznego:

1. Filmami szkoleniowymi dotyczącymi oprogramowania Factory I/O,
2. Instrukcją oraz opisem elementów automatyki wykorzystywanych w programie Factory I/O,
3. Materiałami dotyczącymi sterownika S7-1200, podstaw obsługi i współpracy sterownika z oprogramowaniem Factory I/O dostarczonymi przez prowadzących zajęcia.
4. Instrukcją obsługi oprogramowania Connect I/O
5. Samouczkami dotyczącymi pracy ze sterownikiem, oprogramowaniem TIA Portal, Factory I/O, Connect I/O dostępnymi na stronach internetowych podanych przez prowadzącego (lub dostarczonych przez prowadzącego),

Instrukcje i materiały dostępne są:

- w plikach na stronie internetowej Zakładu Komunikacyjnych Technologii Morskich <http://www.zktm.am.szczecin.pl/laboratoria>
- Connect I/O: [http://www.realgames.pt/wiki/CONNECT\\_I/O](http://www.realgames.pt/wiki/CONNECT_I/O)
- Factory I/O: [http://www.realgames.pt/wiki/FACTORY\\_I/O](http://www.realgames.pt/wiki/FACTORY_I/O)
- Factory I/O przewodnik użytkownika: [http://www.realgames.pt/downloads/factoryio/software\\_files/factoryio\\_user\\_guide\\_en.pdf](http://www.realgames.pt/downloads/factoryio/software_files/factoryio_user_guide_en.pdf)
- Factory I/O opis elementów: [http://www.realgames.pt/downloads/factoryio/software\\_files/factoryio\\_parts\\_essentials.pdf](http://www.realgames.pt/downloads/factoryio/software_files/factoryio_parts_essentials.pdf)
- Kurs PLC Siemens Simatic S7-1200:  
Wykaz lekcji: <http://mikrokontroler.pl/tagi/plc/strona/1/0>  
Lekcja nr 1: <http://mikrokontroler.pl/content/kurs-plc-czesc-1-sterowniki-simatic-s7-1200-jak-zaczac-0>
- Blog dotyczący programowania PLC: <http://s7-scl.pl/>

## 2.4. Sprawozdanie

W sprawozdaniu należy opisać (zgodnie ze wskazówkami prowadzącego zajęcia) podstawowe parametry sterownika, wybrane bloki funkcyjne występujące w językach programowania FBD, LAD, STL oraz podstawowe parametry i funkcje wykorzystywane w programach Factory I/O, Connect I/O używanych na zajęciach.

## 4. WARUNKI ZALICZENIA

Warunkiem zaliczenia jest: napisanie wejściówki na ocenę pozytywną, sporządzenie sprawozdania z ćwiczenia, uzyskanie oceny pozytywnej za sprawozdanie, uzyskanie oceny pozytywnej z obrony sprawozdania.

## 5. EFEKTY KSZTAŁCENIA

<b>EK 2</b>	Podstawowa wiedza w zakresie architektury, zasady działania i języków programowania mikrokontrolerów oraz programowalnych sterowników logicznych.			
Metody oceny	zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów/ symulatorów, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze			
Kryteria/Ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
<b>Kryterium 1</b> wiedza w zakresie architektury, zasad działania mikrokontrolerów oraz PLC.	Brak lub niewystarczająca podstawowa wiedza w zakresie pojęć i definicji związanych z tematem.	Opanowana podstawowa wiedza w zakresie pojęć i definicji związanych z tematem, oraz architektury i zasad działania mikrokontrolerów oraz PLC.	Zna i potrafi scharakteryzować, dokładnie omówić i przeanalizować pojęcia oraz definicje związane z tematem, a także architekturę i zasady działania mikrokontrolerów oraz PLC.	Zna, potrafi przeanalizować oraz teoretycznie dobrać parametry i wskazać możliwości wykorzystania mikrokontrolerów oraz PLC do danego układu sterowania.
<b>Kryterium 2</b> wiedza w zakresie języków programowania mikrokontrolerów oraz PLC.	Brak lub niewystarczająca podstawowa wiedza w zakresie pojęć i definicji związanych z tematem.	Opanowana podstawowa wiedza w zakresie języków programowania mikrokontrolerów oraz PLC.	Zna i potrafi scharakteryzować, dokładnie omówić i przeanalizować pojęcia, definicje i polecenia wykorzystywane w językach programowania mikrokontrolerów oraz PLC.	Zna, potrafi przeanalizować oraz teoretycznie dobrać parametry i oprogramować mikrokontroler oraz sterownik PLC do danego układu sterowania
<b>EK 3</b>	Podstawowa wiedza w zakresie protokołów i transmisji danych w systemach wbudowanych.			
Metody oceny	zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów/ symulatorów, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze			
Kryteria/Ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
<b>Kryterium 1</b> Ma podstawową wiedzę w zakresie protokołów transmisji danych wykorzystywanych w systemach wbudowanych.	Brak lub niewystarczająca podstawowa wiedza w zakresie pojęć i definicji związanych z tematem	Opanowana podstawowa wiedza w zakresie pojęć i definicji związanych z tematem	Zna i potrafi scharakteryzować/omówić pojęcia, definicje, wymagania oraz parametry protokołów transmisji danych	Zna, potrafi przeanalizować oraz teoretycznie dobrać parametry i wskazać możliwości wykorzystania protokołów transmisji danych
<b>Kryterium 2</b> Ma podstawową wiedzę w zakresie systemów transmisji danych w systemach wbudowanych.	Brak lub niewystarczająca podstawowa wiedza w zakresie pojęć i definicji związanych z tematem	Opanowana podstawowa wiedza w zakresie pojęć i definicji związanych z tematem	Zna i potrafi scharakteryzować/omówić pojęcia, definicje, wymagania oraz parametry systemów transmisji danych	Zna, potrafi przeanalizować oraz teoretycznie dobrać parametry i wskazać możliwości wykorzystania systemów transmisji danych
<b>EK 4</b>	Umiejętność programowania mikrokontrolerów w językach assembler i/lub C.			
Metody oceny	zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów/ symulatorów, sprawozdanie/ raport, projekt,			

	prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze			
Kryteria/Ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
<b>Kryterium 1</b> Posiada umiejętność programowania mikrokontrolerów w języku C	Brak lub niewystarczająca podstawowa wiedza w zakresie pojęć i definicji związanych z tematem oraz umiejętności programowania mikrokontrolerów	Opanowana podstawowa wiedza w zakresie pojęć i definicji związanych z tematem, umiejętność napisania i uruchomienia prostych programów z niewielką pomocą prowadzącego zajęcia	Opanowana wiedza w zakresie pojęć i definicji związanych z tematem, umiejętność samodzielnego napisania i uruchomienia prostych programów, umiejętność napisania i uruchomienia rozbudowanych programów z niewielką pomocą prowadzącego zajęcia	Bardzo dobrze opanowana wiedza w zakresie pojęć i definicji związanych z tematem, umiejętność samodzielnego napisania i uruchomienia rozbudowanych programów
<b>Kryterium 2</b> Posiada umiejętność programowania mikrokontrolerów w języku assembler	Brak lub niewystarczająca podstawowa wiedza w zakresie pojęć i definicji związanych z tematem oraz umiejętności programowania mikrokontrolerów	Opanowana podstawowa wiedza w zakresie pojęć i definicji związanych z tematem, umiejętność napisania i uruchomienia prostych programów z niewielką pomocą prowadzącego zajęcia	Opanowana wiedza w zakresie pojęć i definicji związanych z tematem, umiejętność samodzielnego napisania i uruchomienia prostych programów, umiejętność napisania i uruchomienia rozbudowanych programów z niewielką pomocą prowadzącego zajęcia	Bardzo dobrze opanowana wiedza w zakresie pojęć i definicji związanych z tematem, umiejętność samodzielnego napisania i uruchomienia rozbudowanych programów
<b>EK 5</b>	Umiejętność programowania układów PLC z wykorzystaniem języków LAD (ladder diagram), FBD (function block diagram), IL (instruction list).			
Metody oceny	zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów/ symulatorów, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze			
Kryteria/Ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
<b>Kryterium 1</b> Posiada umiejętność programowania układów PLC z wykorzystaniem języka LAD	Brak lub niewystarczająca podstawowa wiedza w zakresie: pojęć i definicji związanych z tematem oraz umiejętności programowania PLC	Opanowana podstawowa wiedza w zakresie pojęć i definicji związanych z tematem, umiejętność napisania i uruchomienia prostych programów z niewielką pomocą prowadzącego zajęcia	Opanowana wiedza w zakresie pojęć i definicji związanych z tematem, umiejętność samodzielnego napisania i uruchomienia prostych programów, umiejętność napisania i uruchomienia rozbudowanych programów z niewielką pomocą prowadzącego zajęcia	Bardzo dobrze opanowana wiedza w zakresie pojęć i definicji związanych z tematem, umiejętność samodzielnego napisania i uruchomienia rozbudowanych programów
<b>Kryterium 2</b> Posiada umiejętność programowania układów PLC z wykorzystaniem języka FBD	Brak lub niewystarczająca podstawowa wiedza w zakresie pojęć i definicji związanych z tematem oraz umiejętności programowania PLC	Opanowana podstawowa wiedza w zakresie pojęć i definicji związanych z tematem, umiejętność napisania i uruchomienia prostych programów z niewielką pomocą prowadzącego zajęcia	Opanowana wiedza w zakresie pojęć i definicji związanych z tematem, umiejętność samodzielnego napisania i uruchomienia prostych programów, umiejętność napisania i uruchomienia rozbudowanych programów z niewielką pomocą prowadzącego zajęcia	Bardzo dobrze opanowana wiedza w zakresie pojęć i definicji związanych z tematem, umiejętność samodzielnego napisania i uruchomienia rozbudowanych programów
<b>Kryterium 3</b> Posiada umiejętność programowania układów PLC z	Brak lub niewystarczająca podstawowa wiedza w zakresie pojęć i	Opanowana podstawowa wiedza w zakresie pojęć i definicji związanych z	Opanowana wiedza w zakresie pojęć i definicji związanych z tematem, umiejętność	Bardzo dobrze opanowana wiedza w zakresie pojęć i definicji związanych z

wykorzystaniem IL	definicji związanych z tematem oraz umiejętności programowania PLC	tematem, umiejętność napisania i uruchomienia prostych programów z niewielką pomocą prowadzącego zajęcia	samodzielnego napisania i uruchomienia prostych programów, umiejętność napisania i uruchomienia rozbudowanych programów z niewielką pomocą prowadzącego zajęcia	tematem, umiejętność samodzielnego napisania i uruchomienia rozbudowanych programów
<b>EK 6</b>	Umiejętność teoretycznego zaprojektowania systemu sterowania procesem przemysłowym oraz obiektem automatyki, a także praktycznej realizacji zaprojektowanego systemu.			
Metody oceny	zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów/ symulatorów, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze			
Kryteria/Ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
<b>Kryterium 1</b> Umiejętność teoretycznego zaprojektowania systemu sterowania procesem przemysłowym oraz obiektem automatyki	Brak lub niewystarczająca podstawowa wiedza w zakresie: pojęć i definicji związanych z tematem	Umiejętność teoretycznego zaprojektowania prostego układu sterowania z pomocą prowadzącego	Umiejętność samodzielnego, teoretycznego zaprojektowania prostego układu sterowania, umiejętność teoretycznego zaprojektowania rozbudowanego układu sterowania z pomocą prowadzącego	Umiejętność samodzielnego, teoretycznego zaprojektowania rozbudowanego układu sterowania
<b>Kryterium 2</b> Umiejętność praktycznej realizacji zaprojektowanego systemu sterowania	Brak lub niewystarczająca podstawowa wiedza w zakresie: pojęć i definicji związanych z tematem	Umiejętność praktycznej realizacji prostego układu sterowania z pomocą prowadzącego	Umiejętność samodzielnej, praktycznej realizacji prostego układu sterowania, umiejętność praktycznej realizacji rozbudowanego układu sterowania z pomocą prowadzącego	Umiejętność samodzielnej, praktycznej realizacji rozbudowanego układu sterowania

## 6. LITERATURA

- 1) Siemens Logo – Podręcznik (najlepiej do Logo w wersji 0BA6, jest to wydanie 10 podręcznika) ([www.automatyka.siemens.pl](http://www.automatyka.siemens.pl), zakładki: Systemy automatyki SIMATIC→Wsparcie Techniczne →Dokumentacja techniczna →SIMATIC Controllers)
- 2) Nowakowski Wojciech, „Logo w praktyce”, BTC 2006.
- 3) „Uniwersalny moduł logiczny Logo – praktyczne zastosowania”, bezpłatny podręcznik firmy Siemens.
- 4) „Logo w praktyce – przykładowe aplikacje”, podręcznik firmy Siemens.
- 5) Legierski T., Kasprzyk J., Wyrwał J., Hajda J., „Programowanie Sterowników PLC”, 2008.
- 6) Flaga Stanisław, „Programowanie sterowników PLC w języku drabinkowym”, wydawnictwo BTC, Legionowo, 2010 r.
- 7) Kwaśniewski Janusz, „Sterowniki PLC w praktyce inżynierskiej”, Wydawnictwo BTC, Legionowo 2008.
- 8) Kwaśniewski J, Sterowniki Simatic S7 w praktyce inżynierskiej, Wydawnictwo BTC, Legionowo 2013.
- 9) Kwaśniewski J., Inteligentny dom i inne systemy sterowania w 100 przykładach, Wydawnictwo BTC, Legionowo 2011.
- 10) Siemens S7-1200 – Podręcznik, ([www.automatyka.siemens.pl](http://www.automatyka.siemens.pl), zakładki: Systemy automatyki SIMATIC→Wsparcie Techniczne →Dokumentacja techniczna →SIMATIC Controllers)

- 11) Kwaśniewski J., Język tekstu strukturalnego w sterownikach SIMATIC S7-1200 i S7-1500, Wydawnictwo BTC, Legionowo 2014.
- 12) Solnik W., Zajda Z., Sieć Profibus DP w praktyce przemysłowej. Przykłady zastosowań. Wydawnictwo BTC, Legionowo 2013.
- 13) Gilewski T., Podstawy programowania sterowników S7-1200 w języku SCL, Wydawnictwo BTC, Legionowo 2015.