

Spis treści

Wstęp	7
1. Ćwiczenie L1: Sterowanie sekwencyjne PC	9
1.1. Wprowadzenie	9
1.1.1. Automaty stanów	11
1.1.2. Automat Moore'a	11
1.1.3. Automat Mealy'ego	13
1.2. Przykład – zamek szyfrowy	14
1.2.1. Automat Moore'a dla zamka szyfrowego	14
1.2.2. Wykrywanie zbocza	15
1.2.3. Opóźnienia czasowe	17
1.2.4. Timer TON	17
1.2.5. Automat Mealy'ego dla zamka szyfrowego po poprawkach	18
1.3. Visual Studio 2019	20
1.3.1. Widok główny	20
1.3.2. Uruchomienie i debugowanie programu	20
1.4. Realizacja programu	22
1.4.1. Automat Moore'a w C++	22
1.4.2. Automat Mealy'ego w C++	28
1.4.3. Komunikacja z obiektami	28
1.4.4. Połączenie z obiektami	30
1.5. Wykonanie ćwiczenia	32
Literatura uzupełniająca	32
2. Ćwiczenie L2: Sterowanie sekwencyjne PLC	33
2.1. Wprowadzenie	33
2.2. Języki programowania sterowników PLC	34
2.3. Przykład programu w języku ST – zamek szyfrowy	38
2.4. Opis oprogramowania GX Works3	41
2.4.1. Tworzenie nowego projektu	42
2.4.2. Okna projektu	43
2.4.3. Rodzaje dostępnych programów	46
2.4.4. Okno Element Selection	47
2.4.5. Zmienne i etykiety	49
2.4.6. Kompilacja kodu	52
2.4.7. Diagnostyka, monitorowanie działania programu	52
2.5. e-Manual Viewer	53
2.6. Wykonanie ćwiczenia	54
Literatura uzupełniająca	54
3. Ćwiczenie L3: Systemy HMI i SCADA	55
3.1. Wprowadzenie	55
3.2. Opis układu regulacji	57
3.3. Implementacja wizualizacji SCADA MAPS	59
3.3.1. Uruchomienie SCADA MAPS	59

3.3.2. Agenty	60
3.3.3. Zachowania	66
3.3.4. Konfiguracja „pająków”	72
3.4. Wykonanie ćwiczenia	76
Literatura uzupełniająca	77
4. Ćwiczenie L4: Regulacja PID	78
4.1. Wprowadzenie	79
4.2. Strojenie regulatorów PID z wykorzystaniem SCADA MAPS	90
4.3. Wykonanie ćwiczenia	93
Literatura uzupełniająca	94
5. Ćwiczenie L5: Serwomechanizm	95
5.1. Wprowadzenie	95
5.1.1. Budowa serwomechanizmu	97
5.1.2. Budowa przetwornicy częstotliwości	102
5.1.3. Bezpieczeństwo pracy ze stanowiskiem	106
5.2. Sterowanie przetwornicą częstotliwości	108
5.2.1. Zadanie – ustawienie parametrów przetwornicy	108
5.2.2. Zadanie – sterowanie skalarnie w pętli otwartej – zadawanie prędkości sygnałem analogowym	108
5.2.3. Zadanie – sterowanie skalarnie w pętli zamkniętej – zadawanie pozycji	112
5.2.4. Zadanie – sterowanie skalarnie – wykonanie bazowania	115
5.3. MR Configurator2 – podstawowa konfiguracja serwomechanizmu	117
5.3.1. Podstawowe parametry wzmacniacza	119
5.3.2. Podstawowa diagnostyka wzmacniacza	121
5.4. MR Configurator2 – podstawowe strojenie serwosilnika	121
5.4.1. Podstawowe strojenie serwosilnika – przygotowanie parametrów	121
5.4.2. Zadanie – strojenie dynamiki odpowiedzi układu serwomechanizmu	127
5.5. Sterowanie ruchem – interfejs analogowy i cyfrowy	138
5.5.1. Zadanie – sterowanie w trybie prędkościowym	139
5.5.2. Zadanie – sterowanie w trybie pozycyjnym	147
5.6. Sterowanie ruchem – interfejs ethernet	156
5.6.1. Zadanie – interfejs ethernet – parametryzacja wzmacniacza	156
5.6.2. Zadanie – interfejs ethernet – konfiguracja sterownika PLC	157
5.6.3. Zadanie – interfejs ethernet – komunikacja z serwomechanizmem	161
5.6.4. Zadanie – interfejs ethernet – bazowanie serwomechanizmu	163
5.6.5. Zadanie – interfejs ethernet – sterowanie prędkością	163
5.6.6. Zadanie – interfejs ethernet – sterowanie pozycją	165
5.7. Zadanie – aplikacja nóż synchroniczny	166
5.8. Wykonanie ćwiczenia	168
Literatura uzupełniająca	168
6. Stanowiska i obiekty laboratoryjne	169
6.1. Stanowisko bez silnika	169
6.2. Stanowisko z silnikiem	171
6.3. Linia sortująca	173
6.4. Linia montażowa	175
6.5. Linia produkcyjna	177
6.6. Chwytnik obrotowy	179
6.7. Wykrawarka	181