

Marcin Tomasiak, Henryk Juszka, Stanisław Lis

**STEROWANIE I WIZUALIZACJA
ROLNICZYCH PROCESÓW
PRODUKCYJNYCH**

MATERIAŁY NAUKOWO-DYDAKTYCZNE

Kraków 2013

SPIS TREŚCI

PRZEDMOWA	5
CZEŚĆ PIERWSZA – PODSTAWY TEORETYCZNE STEROWNIKÓW PLC	7
1. Wprowadzenie.....	9
2. Opis części składowych międzynarodowej normy IEC 61131	14
3. Budowa i funkcjonowanie sterowników PLC.....	17
3.1. Klasyfikacja sterowników PLC	24
3.2. Przykładowe rozwiązania techniczne	25
3.3. Algorytm działania sterownika PLC.....	32
4. Metodyka wdrażania PLC do procesów technologicznych.....	35
5. Programowanie sterowników PLC.....	38
5.1. Model oprogramowania	38
5.2. Języki programowania	43
5.2.1. Schematy drabinkowe – LD	46
5.2.2. Funkcjonalne schematy blokowe – FBD.....	55
5.2.3. Lista rozkazów (instrukcji) – IL	60
5.2.4. Tekst strukturalny – ST	64
5.2.5. Sekwencyjny schemat funkcjonalny – SFC.....	69
6. Komunikacja w systemach sterowania PLC.....	73
6.1. Architektura sieci przemysłowych dla PLC.....	75
6.2. Model sieci lokalnej wg OSI.....	79
6.3. Łącza szeregowo wykorzystywane w sterownikach PLC.....	81
6.4. Protokoły komunikacyjne	84
6.4.1. Modbus	84
6.4.2. Profibus.....	87
6.4.3. Ethernet.....	90
6.4.4. CAN.....	93
6.4.5. DeviceNet.....	96
6.4.6. DDE	97
6.4.7. OPC	99
CZEŚĆ DRUGA – EKSPLOATACJA STEROWNIKÓW PLC	103
1. Instalowanie sterowników PLC.....	105
1.1. Wytyczne ogólne – montaż.....	105
1.2. Podłączanie wejść i wyjść.....	107
2. Przykłady aplikacji programujących sterowniki	112
2.1. Program EasySoft – język schematów drabinowych LD.....	112
2.2. Program LogoSoft Comfort – język bloków funkcjonalnych FBD	119
2.3. Program CoDeSys – język tekstu strukturalnego ST	133
2.3.1. Struktura projektu	136
2.3.2. Programowanie algorytmu regulacji PID	142
2.3.3. Programowanie algorytmu sterowania Fuzzy Logic	144

CZĘŚĆ TRZECIA – PRZYKŁADY ZASTOSOWAŃ STEROWNIKÓW PLC W WYBRANYCH PROCESACH PRODUKCYJNYCH.....	151
1. Sterowniki PLC w inżynierii produkcji.....	153
1.1. Inżynieria produkcji roślinnej.....	153
1.1.1. Zastosowanie sterownika PLC w uprawach pod osłonami.....	153
1.2. Inżynieria produkcji zwierzęcej.....	162
1.2.1. Sterowanie mikroklimatem w budynku inwentarskim.....	162
1.2.2. Sterowanie PLC mieszaniem i zadawaniem pasz treściwych.....	171
1.2.3. Zastosowanie sterowników PLC do sterowania ciśnieniem bez- względny (ssącym) w maszynowym doju krów.....	175
1.2.4. Zastosowanie sterowników PLC do sterowania pulsacją w doju ma- szynowym krów.....	186
1.3. Inżynieria produkcji spożywczej.....	191
CZĘŚĆ CZWARTA – SYSTEMY WIZUALIZACJI (SCADA) W ROLNICZYCH PROCESACH PRODUKCYJNYCH.....	197
1. Systemy nadzorujące przebieg procesu produkcyjnego.....	199
1.1. Charakterystyka systemów wizualizacji i kontroli produkcji.....	199
2. Struktura i programowanie systemu SCADA InTouch®.....	205
2.1. Programowanie wizualizacji procesu technologicznego w InTouch®.....	207
3. Przykłady wizualizacji w procesach rolno-spożywczych.....	219
3.1. Wizualizacja pracy pasteryzatora przepływowego.....	219
3.2. System wizualizacji stanowiska dydaktycznego MultiTank.....	224
3.3. Wizualizacja systemu sterowania dojem maszynowym krów.....	229
LITERATURA.....	235