

Spis treści

O autorze	9
Wprowadzenie	11
Rozdział 1. Sterownik przemysłowy	15
Sterownik S7-1200	15
Budowa zewnętrzna	16
Budowa wewnętrzna	19
Cykl programu oraz tryby pracy	21
Zestaw startowy	23
Rozdział 2. Oprogramowanie TIA Portal	25
Uzyskanie środowiska	26
Instalacja	26
Opis TIA Portal	26
Licencja	33
Pomoc	33
Aktualizacja	33
Rozdział 3. Factory IO	35
Instalacja	36
Licencja	37
Składniki Factory IO	38
Konfiguracja Factory IO	38
Podłączenie sygnałów	41
Rozdział 4. Pierwszy projekt	43
Konfiguracja PC	43
Podłączenie elektryczne sterownika PLC	46
Projekt	57
Konfiguracja sprzętowa	58
Pisanie kodu programu	63
Rozdział 5. Linia technologiczna	69
Założenia projektowe	71
Normy	71
Wymagania	72
Prezentacja linii	74
Zadanie	75

Rozdział 6. Inżynieria oprogramowania	77
Faza strategiczna	78
Określenie wymagań	78
Analiza	78
Bloki funkcjonalne	78
Dane	80
Projektowanie	82
Implementacja	85
Testowanie	85
Konserwacja	85
Podsumowanie	85
Rozdział 7. Praktyka dobrego programowania	87
Projektowanie programu	87
Moduły	87
Warstwy	88
Nazewnictwo	88
Komentarze	89
Język	89
Podsumowanie	90
Rozdział 8. IO test	91
Tablice monitorujące	91
Zadania	98
Rozdział 9. Typy danych	99
Stałe	103
Stałe w tablicach PLC tags	103
Stałe w blokach organizacyjnych i funkcyjnych	104
Konwersja typów	104
Rozdział 10. Bloki danych	107
Tworzenie nowego bloku danych	107
Wykorzystanie zmiennych w kodzie programu	109
Rozdział 11. Instrukcje — operatory	111
Przypisanie	111
Instrukcje	111
Instrukcja warunkowa IF ... ELSE	111
Instrukcja CASE ... OF	113
Operatory binarne	114
Negacja	115
Suma logiczna	116
Iloczyn logiczny	116
Logiczna różnica symetryczna	117
Połączenie kilku operatorów	117
Operatory binarne z innymi typami danych	118
Operatory arytmetyczne	119
Dodawanie	119
Odejmowanie	119
Mnożenie	120
Dzielenie	120
Inkrementacja	120
Deinkrementacja	120
Modulo MOD	121

Operatorzy logiczne	121
Większy niż	121
Większy lub równy	122
Mniejszy niż	122
Mniejszy lub równy	122
Jest równy	122
Jest różny	123
Priorytety operatorów	123
Rozdział 12. Funkcje	125
Teoria	125
Rodzaje funkcji	126
Parametry funkcji	130
Wywołania funkcji	131
Praktyka	133
Warstwy	133
Tryby pracy linii	134
Sygnalizacja świetlna	137
Testowanie	138
Szkielet programu	139
Zadania	139
Rozdział 13. Struktury	141
Teoria	141
PLC data type	141
Struktura w bloku danych	142
Praktyka	143
Struktura opisująca silnik	143
Obsługa pracy silnika	143
Testowanie kodu	145
Zadanie	146
Rozdział 14. Generatory	147
Teoria	147
Generator sygnałów zegarowych	148
Praktyka	149
Pulsowanie sygnalizacji świetlnej	149
Testowanie	150
Rozdział 15. Podajnik palet	151
Kontrola podajnika palet	151
Testowanie	153
Zadanie	153
Rozdział 16. Funkcje czasowe	155
Teoria	155
Programowe odmierzenie czasu	155
Funkcje dodatkowe	158
Podsumowanie	159
Praktyka	159
Automatyczne uruchamianie transporterów	159
Testowanie	161
Zadanie	161

Rozdział 17. Przetwornik analogowo-cyfrowy	163
Teoria	163
Konfiguracja	163
Podłączenie	165
Praktyka	165
Tryb ręczny	166
Testowanie	168
Rozdział 18. Detekcja zboczy	169
Teoria	169
Zbocze narastające	169
Zbocze opadające	170
Funkcja użytkownika	170
Praktyka	171
Sterowanie odbiornikami palet	171
Testowanie	173
Zadanie	173
Rozdział 19. PWM	175
Teoria	175
Typy wyjść impulsowych	175
Konfiguracja	176
Kod programu	178
Praktyka	179
Konfiguracja sprzętowa	180
Kontrola jasności diody sygnalizacyjnej	181
Testowanie	182
Zadanie	183
Rozdział 20. Inicjalizacja linii transportowej	185
Teoria	185
Praktyka	186
Inicjalizacja linii	187
Testowanie	187
Rozdział 21. Liczniki	189
Teoria	189
Obsługa sprzętowa	189
Obsługa programowa	190
Praktyka	192
Zliczanie zdarzeń	192
Testowanie	193
Zadanie	193
Rozdział 22. Błędy	195
Teoria	195
Błędy sprzętowe	195
Błędy programowe	196
Praktyka	198
Detekcja zdarzeń	198
Przycisk Reset — potwierdzenie błędu	199
Zadanie	200
Rozdział 23. Pozostałe funkcjonalności linii	201
Sygnał dźwiękowy	201
Kod programu	201
Testowanie	203

Ustawienie potencjometru w położeniu środkowym	203
Kodowanie	203
Testowanie	204
Zmiana trybu pracy	205
Kodowanie	205
Testowanie	206
Zajęta linia w trybie automatycznym	206
Kodowanie	206
Testowanie	207
Pomiar czasu pracy linii	207
Kod programu	207
Testowanie	209
Rozdział 24. Przerwania sprzętowe	211
Teoria	211
Praktyka	214
Konfiguracja sprzętowa	214
Zliczanie włączeń trybów pracy	215
Testowanie	215
Zadanie	216
Rozdział 25. Przerwania cykliczne	217
Teoria	217
Praktyka	219
Czas pracy transporterów	219
Testowanie	220
Zadanie	220
Rozdział 26. Bezpieczeństwo maszyn i procesów	221
Dyrektywa maszynowa	221
Układ sterowania	223
Linia transportowa	224
Ocena ryzyka linii transportowej „Szkoła PLC”	224
Wyniki oceny ryzyka dla linii „Szkoła PLC”	228
Rozdział 27. Dostosowanie linii	231
Factory IO v2.0	231
Co nowego w v2.0	231
Aktualizacja linii transportowej	232
Założenia projektowe	235
Część elektryczna	237
Safety integrated	237
Schemat połączeń	239
Podsumowanie	239
Rozdział 28. Nowe możliwości automatyzacji, czyli kiedy czeka nas kolejna rewolucja przemysłowa?	241
Industry 4.0	241
Początki Industry 5.0	242
W którą stronę zmierzamy, czyli silny wzrost w światowej branży robotyki	243
Encon-Koester	245
Podsumowanie	247
Literatura	249
Skorowidz	251