

## 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)

### Operatory 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)

- Industy 4.0 (241)
- Początki Industy 5.0 (242)
- W którą stronę zmierzamy, czyli silny wzrost w światowej branży robotyki (243)
- Encon-Koester (245)

Podsumowanie (247)

Literatura (249)

Skorowidz (251)