

Spis treści

Od autorów / 7

Wprowadzenie / 9

1. Ogólna struktura napędu / 11

2. Silniki stosowane w automatyzacji maszyn / 13

2.1. Silniki bezszczotkowe prądu stałego / 14

2.2. Silniki prądu przemiennego / 16

2.3. Silniki liniowe / 19

3. Serwonapędy i dobór do nich silnika / 21

4. Enkodery / 29

5. Przebiegi częstotliwości w sterowaniu silnikiem indukcyjnym / 33

6. Struktury napędów SINAMICS / 41

7. Komunikacja przebieg-sterownik / 45

7.1. Synchronizacja czasu podczas komunikacji / 46

7.2. Telegramy i ramki / 51

7.3. Komunikacja USS / 59

8. Napędy SINAMICS / 69

8.1. Narzędzia do wykonywania rozruchu i poprawek parametrów napędów SINAMICS / 70

8.2. Technika parametryzowania napędów BICO / 74

8.3. Funkcje możliwe do realizacji w różnych typach napędów / 75

8.4. Zbiorcze zestawienie napędów SINAMICS / 84

9. Moduły technologiczne / 87

9.1. Podstawowe parametry modułów technologicznych / 87

9.2. Cykl magistrali a cykl aplikacji / 89

10. Prosty model matematyczny serwonapędu / 93

11. Sterowanie ruchem przy użyciu napędów i oprogramowania TIA PORTAL / 97

11.1. Obiekty technologiczne / 97

11.2. Biblioteka Motion Control / 99

12. Konfiguracja osi w zakładce Technological Objects dla S7-1200 / 123

12.1. Instrukcja sterowania szybkim licznikiem / 123

12.2. Instrukcja sterowania wyjściem impulsowym / 126

12.3. Konfiguracja sterowania silnikiem skokowym / 129

12.4. Konfiguracja napędu z serwem / 139

13. Konfiguracja osi w zakładce Technological Objects dla S7-1500 / 141

13.1. Konfiguracja sprzętowa napędu SINAMICS G120 / 154

13.2. Konfiguracja napędu prędkościowego / 168

13.3. Konfiguracja napędu do pozycjonowania / 171

13.4. Optymalizacja parametryczna regulatora pozycji z zastosowaniem folderu Trace / 176

13.5. Ustawianie parametrów w serwonapędach / 192

14. Konfiguracja synchronizowanych osi w serwonapędach / 199

15. Konfiguracja osi w sprzężeniu krzywkowym / 205

16. Sterowanie strukturami kinematycznymi / 217

16.1. Konfiguracja parametrów podstawowych / 221

16.2. Konfiguracja parametrów rozszerzonych / 225

16.3. Symulacja pracy układu / 232

16.4. Programowanie ruchu instrukcjami Motion Control / 236

17. Napędy w systemach do pozyskiwania odnawialnej energii / 245

18. Wykorzystanie oprogramowania narzędziowego STARTER / 255

18.1. Konfiguracja serwonapędu w trybie offline / 255

18.2. Konfiguracja serwonapędu w trybie online / 261

18.3. Konfiguracja telegramów PROFINET / 264

18.4. Konfiguracja adresu IP i nadanie nazwy dla urządzenia podłączonego do PROFINETU / 269

19. Realizacja bezpiecznej pracy napędów SIEMENS / 271

19.1. Najważniejsze definicje / 272

19.2. Teoria bezpieczeństwa / 273

19.2.1. Ocena ryzyka oraz redukcja ryzyka metodą trzech kroków / 275

19.2.2. Wymagany poziom zapewnienia bezpieczeństwa PLr według PN-EN ISO 13849-1:2016-02 / 279

19.2.3. Poziom nienaruszalności bezpieczeństwa SIL według PN-EN 62061:2008 / 285

19.2.4. Porównanie poziomu zapewnienia bezpieczeństwa PL z poziomem nienaruszalności bezpieczeństwa SIL / 287

19.2.5. Przykład projektowania systemu bezpieczeństwa / 288

19.2.6. Programy do sprawdzania i obliczenia kategorii bezpieczeństwa: Sistema oraz Safety Evaluation Tool / 295

19.3. Techniczne środki ochrony i uzupełniające środki ochronne / 321

19.3.1. Urządzenie zatrzymania awaryjnego / 321

19.3.2. Kurtyny bezpieczeństwa / 321

19.3.3. Urządzenia blokujące – magnetyczne czujniki bezpieczeństwa oraz zamki elektromagnetyczne / 322

19.4. Programowalne sterowniki bezpieczeństwa / 323

19.4.1. Zastosowanie sterowników technologicznych w obwodach bezpieczeństwa w kontekście normy PN-EN ISO 13849-1:2016-02 / 324

19.4.2. Różnice pomiędzy sterownikiem standardowym i bezpieczeństwa / 325

19.4.3. Opis architektury bezpieczeństwa na przykładzie SIMATIC ET 200SP / 325

19.5. Realizacja funkcji bezpieczeństwa napędu z zastosowaniem stycznika bezpieczeństwa / 328

19.6. Polecane funkcje bezpieczeństwa stosowane w napędach / 355

19.7. Protokół PROFIsafe / 362

19.8. Realizacja funkcji bezpieczeństwa z zastosowaniem protokołu PROFIsafe i podłączenia bezpośredniego do wejść bezpiecznych napędu G120 / 364

19.8.1. Konfiguracja napędu G120 / 365

19.8.2. Program safety napędu G120 / 370

19.9. Realizacja funkcji bezpieczeństwa z zastosowaniem protokołu PROFIsafe i podłączenia bezpośredniego do wejść bezpiecznych napędu S110 / 382

19.9.1. Konfiguracja oprogramowania STARTER – zakładka safety / 382

19.9.2. Konfiguracja oprogramowania TIA Portal / 392

20. Zbiorcze podsumowanie konfiguracji napędów przy pracy z symulatorem / 395

21. Podsumowanie / 409

Załącznik 1 Spis skrótów stosowanych w rodzinie napędów SINAMICS / 411

Załącznik 2 Spis przykładów zamieszczonych na stronie wydawnictwa BTC / 417

Literatura / 419

Indeks / 427