

Spis treści

1. Wprowadzenie	7
2. System transmisji danych	12
2.1. Układ nadajnika transmisji szeregowej	14
2.2. Rodzaje transmisji	17
2.3. Układ odbiornika transmisji szeregowej	19
2.4. Układ synchronizacji bitowej	21
2.4.1. Metoda przesyłania „pilota”	22
2.4.2. Metody wykorzystujące momenty charakterystyczne	23
2.4.2.1. Metoda nieograniczonej wartości korekcji	25
2.4.2.2. Metody stałej wartości korekcji	27
Zadania	29
2.4.3. Metoda przesyłania dodatkowych elementów synchronizacyjnych	30
Zadania	31
2.5. Układ synchronizacji słowa	33
Zadania	37
3. Kodowanie transmisyjne	39
3.1. Kodowanie wartości bitu	40
3.1.1. Ciąg binarny szpikowany zerami – CBNSZ	41
3.1.2. Ciąg binarny z odwracaniem zer – NRZI	43
3.1.3. Ciąg binarny z dodawaniem pozycji	44
3.2. Kodowanie zegara	44
3.2.1. Dekodowanie asynchroniczne	45
3.2.2. Dekodowanie synchroniczne	48
3.3. Kodowanie trójstanowe	49
3.4. Kodowanie w sieciach Ethernet	50

Zadania 53

- 4. Podstawy teorii kodowania nadmiarowego 55
 - 4.1. Blokowe kody liniowe 57
 - 4.2. Własności detekcyjne kodów liniowych 60
 - 4.3. Własności graniczne kodów liniowych 62
 - 4.4. Błędy seryjne 64
 - 4.5. Stosowane kody w zapisie macierzowym 65
 - 4.6. Kody tablicowe 66
 - 4.7. Kodowanie i dekodowanie w sterowniku FX 68

Zadania 71

- 5. Kodowanie wielomianowe 74
 - 5.1. Metody kodowania wielomianowego 75
 - 5.2. Własności detekcyjne kodów wielomianowych 78
 - 5.3. Realizacja techniczna układu dzielenia wielomianowego 79

Zadania 82

- 5.4. Instrukcje sterownika FX dla kodowania wielomianowego 83
- 5.5. Warianty programowe dzielenia wielomianów 85
- 5.6. Blokowe struktury zabezpieczenia rzeczywistych bloków danych 88
- 5.7. Programowe procedury zabezpieczenia bajtowych bloków danych 92
- 5.8. Kodowanie i dekodowanie transmisyjnego bloku danych 95
- 5.9. Instrukcja CRC sterownika FX3U 99
- 5.10. Implementacja programowa instrukcji CRC 101

Zadania 103

- 6. Dekodowanie korekcyjne 106
 - 6.1. Korygowanie błędów w kodach definiowanych układem równań 106
 - 6.2. Korygowanie błędów w kodach wielomianowych 110
 - 6.3. Dekodowanie korekcyjne w sterowniku FX 112

Zadania 114

7. Transmisja szeregową w sterownikach FX 116

7.1. Program obsługi portu szeregowego 123

Zadania 125

7.2. Modułowy blok komunikacyjny FX2N-232IF 126

7.2.1. Transfer formatu nr 1 ramki transmisyjnej 132

7.2.2. Transfer formatu nr 7 ramki transmisyjnej 134

7.2.3. Automatyka styku RS232C 137

Zadania 139

8. Dodatkowy port szeregowy sterownika AL-2 141

8.1. Konfiguracja danych do transmisji 143

8.2. Komunikacja w sieci GSM 145

Zadania 150

9. Protokoły transmisyjne w sterownikach PLC 152

9.1. Protokół ASCII 152

9.2. Protokół MODBUS 154

Zadania 161

9.3. Protokół odczytu i zapisu danych z/do sterownika FX 162

9.3.1. Konfiguracja połączeń 162

9.3.2. Struktura protokołu FX 164

9.3.3. Przykładowe programy zapisu i odczytu danych 168

Zadania 170

9.4. Protokół odczytu i zapisu danych z/do sterownika AL2 170

Zadania 174

9.4.1. Program FX odczytu i zapisu zmiennych z/do AL2 174

Zadania 178

10. Sieci wbudowane i programowe w sterownikach FX 179

10.1. Sieć „1:1” 182

Zadania 183

10.2. Sieć „N:N” 184

Zadania 188

10.3. Sieć „K:K” 189

10.3.1. Struktura ramki sieciowej i warunki nadawania 190

10.3.2. Program stacji sieciowej 192

Zadania 195

Załączniki 197

Załącznik Z1 – Odkrywczy kodów idealnych 197

Załącznik Z2 – Styk RS232C 199

Załącznik Z3 – Styki RS422 i RS485 201

Załącznik Z4 – Radiomodem CC-1000 204

Załącznik Z5 – Konwerter ADA-1040 207

Załącznik Z6 – Urządzenie Powiadamiania Tekstowego (UPT) 209

Załącznik Z7 – Specyfikacja kabli połączeniowych 210

Bibliografia 211