

Przedmowa	7
1. Wiadomości wstępne	9
1.1. Ogólny zarys i modele sterowania	9
1.2. Zarys struktury sieci kolejowej	13
1.3. Zarys organizacji ruchu kolejowego	18
1.4. Droga przebiegu i przebieg	20
1.5. Okręg sterowania i okręg nastawczy	24
1.6. Opis procesu sterowania	25
1.7. Zarys planu schematycznego i tablicy zależności	32
1.8. Zarys opisu formalnego procesu sterowania	33
2. Klasyfikacja funkcjonalno-techniczna	41
2.1. Podział urządzeń według sposobu realizacji zależności	41
2.2. Podział urządzeń według przeznaczenia funkcjonalnego	44
3. Bezpieczeństwo, niezawodność, sprawność ruchu. Normy i zalecenia, wskaźniki oceny	49
3.1. Wiadomości podstawowe	49
3.2. Normy i zalecenia	54
3.3. Wybrane pojęcia dotyczące bezpieczeństwa systemów	58
3.4. Wskaźniki oceny niezawodności, bezpieczeństwa i gotowości	59
3.5. Metody prognozowania niezawodności eksploatacyjnej	63
4. Sygnalizacja kolejowa	69
4.1. Wiadomości ogólne	69
4.2. Sygnalizacja mechaniczna	71
4.3. Sygnalizacja świetlna	73
4.4. Rozmieszczenie sygnalizatorów przytorowych	78
4.5. Przekazywanie informacji do pojazdu bez pośrednictwa sygnalizatorów przy- torowych	80
5. Zarys urządzeń kluczowych	81
5.1. Nastawianie urządzeń zewnętrznych	81
5.2. Realizacja zależności	84
5.3. Plan schematyczny, szkic aparatury, tablica zależności	85
6. Zarys urządzeń pędniowych	89
6.1. Charakterystyka ogólna	89
6.2. Nastawianie zwrotnic i wykolejnic oraz ryglowanie zwrotnic	89
6.3. Nastawianie sygnałów na sygnalizatorach mechanicznych	95
6.4. Nastawnica mechaniczna	97
6.5. Blokada stacyjna	103
6.6. Plan schematyczny, tablica zależności	109

7. Półsamoczynna elektromechaniczna blokada liniowa	111
7.1. Zasady ogólne	111
7.2. Blokada dla torów szlakowych o ruchu jednokierunkowym	112
7.3. Blokada dla torów szlakowych o ruchu dwukierunkowym	115
8. Urządzenia przekaźnikowe na stacjach – układy wykonawcze	119
8.1. Charakterystyka ogólna	119
8.2. Plan schematyczny i tablica zależności	120
8.3. Nastawianie zwrotnic	123
8.3.1. Podstawowe wymagania wobec napędów zwrotnicowych	123
8.3.2. Zarys konstrukcji elektrycznych napędów zwrotnicowych	124
8.3.3. Napędy zwrotnicowe typu EEA-4 i EEA-5	131
8.3.4. Zwrotnicowe obwody nastawcze	135
8.4. Sygnalizatory przytorowe	139
8.4.1. Podstawowe wymagania	139
8.4.2. Układ optyczny	140
8.4.3. Zarys konstrukcji	141
8.4.4. Obwody nastawcze sygnalizatorów świetlnych	142
8.5. Elektryczne obwody torowe	147
8.5.1. Wprowadzenie	147
8.5.2. Elementy odcinka izolowanego i otoczenia	151
8.5.3. Parametry elektryczne odcinka izolowanego	156
8.5.4. Czułość bocznikowania obwodu torowego	159
8.5.5. Klasyfikacja obwodów torowych	160
8.5.6. Podstawowe układy obwodów torowych	162
8.6. Obwody przewodowe (kablowe)	168
8.7. Czujniki szynowe	168
8.8. Elektromagnesy torowe	172
8.9. Sieć kablowa	174
8.10. Zasilanie urządzeń	175
9. Wyposażenie stanowiska operatora	177
9.1. Wymagania ogólne	177
9.2. Obrazowanie informacji	179
9.3. Pulpity kostkowe	181
9.4. Monitory ekranowe	183
9.5. Tabliczka graficzna, myszka, klawiatura	185
9.6. Stanowiska w centrach sterowania	187
10. Przekazniki stykowe	189
10.1. Podstawowe parametry i wymagania wobec przekaźników srk	189
10.2. Zarys konstrukcji podstawowych przekaźników srk	192
10.3. Przekazniki elektromagnetyczne polaryzowane	196
10.4. Przekazniki w obwodach prądu przemiennego	197
10.5. Przekazniki indukcyjne	198
10.6. Przekazniki miniaturowe	200
11. Przekaznikowe układy zależnościowe	201
11.1. Układy tworzone w strukturze przebiegowej	201
11.1.1. Wiadomości ogólne	201
11.1.2. Wymagania bezpieczeństwa i niezawodnościowe	202
11.1.3. Powiązanie obwodów według struktury przebiegowej	203
11.1.4. Zarys projektowania obwodów przekaźników sygnałowych i utwierdzających	209

11.2.	Przełącznikowe urządzenia zablokowane	214
11.3.	Komputeryzacja stanowiska operatorskiego	221
12.	Komputerowe urządzenia nastawcze	223
12.1.	Wprowadzenie	223
12.2.	Nastawnica komputerowa typu Ebilock	225
12.3.	Projektowanie nastawnicy komputerowej dla danej stacji	230
12.4.	Uogólniony model nastawnicy komputerowej	230
13.	Samoczynna blokada liniowa	233
13.1.	Zasada działania	233
13.2.	Klasyfikacja urządzeń	236
13.3.	Założenia techniczno-ruchowe urządzeń blokady samoczynnej	242
13.4.	Sposoby rozmieszczania sygnalizatorów	243
13.5.	Przełącznikowa blokada typu Eac	246
13.6.	Blokada z czujnikami i licznikami osi	257
13.7.	Blokada komputerowa typu SHL-1	260
13.8.	Powiązanie urządzeń samoczynnej blokady liniowej z urządzeniami stacyjnymi	265
13.9.	Blokada półsamoczynna typu Eap	266
14.	Sygnalizacja przejazdowa	271
14.1.	Organizacja pracy urządzeń	271
14.2.	Klasyfikacja urządzeń sygnalizacji przejazdowej	274
14.3.	Założenia techniczno-ruchowe sygnalizacji przejazdowej	275
14.4.	Samoczynna sygnalizacja przejazdowa (SSP) z odcinkami izolowanymi	276
14.5.	Samoczynna sygnalizacja przejazdowa z czujnikami	278
14.6.	Komputerowa sygnalizacja przejazdowa	280
15.	Zdalne sterowanie ruchem	287
15.1.	Struktura ogólna urządzeń	287
15.2.	Zasady i ogólne wymagania towarzyszące	289
15.3.	Powiązanie urządzeń zdalnego sterowania z urządzeniami przekazywania informacji o pociągu	290
15.4.	Zarys konfiguracji sprzętowej	290
15.5.	Stanowisko obsługi urządzeń NZS – wprowadzanie poleceń	292
15.6.	Stanowisko obsługi urządzeń NZS – zobrazowanie	296
15.7.	Przykłady okręgów zdalnego sterowania	303
16.	Przekazywanie informacji między torem i pojazdem	305
16.1.	Zadania i organizacja pracy urządzeń przekazywania	305
16.2.	Klasyfikacja urządzeń przekazywania	306
16.3.	Zasada działania indukcyjno-rezonansowych urządzeń oddziaływania punktowego	310
16.4.	System Ebicab – punktowe przekazywanie zbioru informacji	317
16.5.	Zasada ciągłego przekazywania informacji za pomocą obwodów szynowych	321
16.6.	Urządzenia dla dużych prędkości na kolejach francuskich (pociągi TGV)	323
16.7.	Zasada ciągłego przekazywania informacji za pomocą przewodowego obwodu międzyszynowego	326
16.8.	Idea prowadzenia ruchu w odstępie ruchomym	333
16.9.	Idea systemu automatycznego prowadzenia pojazdu na liniach metra między przystankami	335
16.10.	System automatycznego ograniczania prędkości (SOP)	337
17.	Radiowe sterowanie ruchem na liniach małoobciążonych	341
17.1.	Uwagi ogólne	341
17.2.	Zarys działania urządzeń Radio-Block	341
17.3.	Zarys działania urządzeń Funk-Fahr-Betrieb	345
17.4.	Mikrofalowe urządzenia kontroli końca pociągu	345

18. Europejski system sterowania pociągami	347
19. Komputerowe wspomaganie kierowania ruchem	357
19.1. Wiadomości ogólne	357
19.2. Stanowisko dyspozytora – podstawowe obrazy na monitorach	359
19.3. Raporty i obliczenia analityczne	364
19.4. Baza danych wejściowych i baza danych o ruchu rzeczywistym	367
19.5. Polecenia dyspozytora i obieg informacji w systemie	372
19.6. Urządzenia przekazywania informacji o pociągu	372
19.7. Wykorzystywanie informacji o ruchu gromadzonej w systemie	375
19.8. Relacja między systemem kierowania ruchem i systemem kierowania przewo- zami	376
19.9. Uwagi o rozwiązywaniu konfliktów	376
19.10. Kryteria stosowania komputerowych systemów kierowania ruchem	378
19.11. Analiza efektywności budowy komputerowych systemów kierowania	381
20. Automatyzacja rozrządu	385
Bibliografia	389