
Spis treści

1.	Wprowadzenie	
	(Elżbieta Grzeszczyk i Bernard Fryśkowski)	9
2.	Wybrane zagadnienia teoretyczne cyfrowego przetwarzania sygnałów	
	(Elżbieta Grzeszczyk)	12
2.1.	Pojęcia podstawowe	12
2.2.	Wybrane elementy systemu mikroprocesorowego	14
2.2.1.	Rejestry	14
2.2.2.	Układy komutacyjne	15
2.2.3.	Przesłania międzyrejestrowe. Magistrale.	16
2.2.4.	Układy We/Wy	18
2.2.5.	Mikrokontrolery	19
3.	Architektura sieci informatycznej pojazdu	
	(Bernard Fryśkowski)	20
3.1.	Podstawowe cechy i zadania samochodowych sieci transmisji danych	20
3.2.	Klasyfikacja samochodowych systemów transmisji danych	25
3.3.	Struktura i komponenty sieci informatycznej pojazdu	27
3.3.1.	Topologia	27
3.3.2.	Sieć przewodowa	29
3.3.3.	Model warstwowy OSI	34
3.4.	Transmisja danych w sieci informatycznej pojazdu	35
3.4.1.	Podstawowe tryby transmisji danych	36
3.4.2.	Metody kodowania bitów	38
3.4.3.	Detekcja i korekcja błędów transmisji	41

4.	Przewodowe systemy transmisji danych (Bernard Fryśkowski)	44
4.1.	K-Line (ISO 9141) i KWP 2000	44
4.1.1.	Topologia i warstwa fizyczna	45
4.1.2.	Warstwa łącza danych	48
4.1.3.	Realizacja sprzętowa systemów wykorzystujących linię K	52
4.1.4.	Przyszłość systemów K-Line i KWP 2000	55
4.2.	Magistrala CAN	56
4.2.1.	Topologia i warstwa fizyczna CAN	60
4.2.2.	Warstwa łącza danych CAN	67
4.2.2.1.	Ramka danych	68
4.2.2.2.	Ramka żądania transmisji	74
4.2.2.3.	Ramka przepełnienia	75
4.2.2.4.	Ramka sygnalizacji błędu transmisji	76
4.2.3.	Cykl transmisji bitu	81
4.2.4.	Realizacja sprzętowa węzła CAN	88
4.2.4.1.	Systemy z dwużyłową magistralą różnicową	88
4.2.4.2.	System Single-Wire-CAN	95
4.2.5.	Perspektywy rozwoju CAN	98
4.3.	Sieć LIN	101
4.3.1.	Topologia i warstwa fizyczna LIN	102
4.3.2.	Warstwa łącza danych LIN	107
4.3.2.1.	Standardowa ramka danych	108
4.3.2.2.	Ramka wyzwana zdarzeniem	113
4.3.2.3.	Ramka wysyłana sporadycznie	114
4.3.2.4.	Ramki diagnostyczne	115
4.3.2.5.	Ramki zastrzeżone	115
4.3.3.	Realizacja sprzętowa węzła LIN	115
4.3.3.1.	Układ nadawczo-odbiorczy LIN i mikrokontroler	116
4.3.3.2.	Oprogramowanie	120
4.3.4.	Perspektywy rozwoju systemu LIN	123
4.4.	FlexRay	125
4.4.1.	Topologia i warstwa fizyczna sieci FlexRay	127
4.4.2.	Warstwa łącza danych FlexRay	137
4.4.2.1.	Cykl magistrali	137
4.4.2.2.	Budowa ramki danych	142
4.4.3.	Realizacja sprzętowa sieci FlexRay	146
4.4.4.	Perspektywy rozwoju systemu FlexRay	161
4.5.	MOST	163
4.5.1.	Topologia, warstwa fizyczna i budowa węzła MOST	165
4.5.2.	Warstwa łącza danych MOST	170
4.5.3.	Układy elektroniczne współpracujące z siecią MOST	171

5.	Bezprzewodowe systemy transmisji danych	
	<i>(Elżbieta Grzeszczyk)</i>	174
5.1.	Ogólna charakterystyka wybranych sieci bezprzewodowych GSM	174
5.1.1.	Pasma częstotliwości i zasięg sieci	175
5.1.2.	Stosowane techniki modulacji i dostępu do medium	178
5.1.3.	Typ danych i ruchu	184
5.1.4.	Pakietowanie danych. Budowa ramki w protokole GSM	188
5.2.	Interfejs radiowy Bluetooth	191
5.2.1.	Pasma częstotliwości i zasięg sieci	191
5.2.2.	Stosowane techniki modulacji i dostępu do medium	192
5.2.3.	Typ danych i ruchu	194
5.2.4.	Pakietowanie danych. Budowa ramki w protokole Bluetooth	195
5.3.	Pakietowa transmisja danych GPRS	199
5.3.1.	Pasma częstotliwości i zasięg sieci	200
5.3.2.	Stosowane techniki modulacji i dostępu do medium	202
5.3.3.	Typ danych i ruchu	203
6.	Badania i diagnostyka samochodowych sieci transmisji danych	
	<i>(Bernard Fryśkowski)</i>	206
6.1.	Wiadomości wstępne	206
6.2.	Budowa stanowiska laboratoryjnego CAN –SO4204–7K	208
6.3.	Pomiar szybkości transmisji	210
6.4.	Format ramki danych, <i>bit stuffing</i> i arbitraż	211
6.5.	Elementy diagnostyki magistrali CAN	213
7.	Pokładowe systemy diagnostyczne jako baza wejściowa do zdalnej komunikacji z pojazdem samochodowym	
	<i>(Elżbieta Grzeszczyk)</i>	217
7.1.	Rozwój pokładowych sieci informatycznych pojazdu	217
7.2.	Pokładowe systemy diagnostyczne – funkcje, oprogramowanie, zadania	220
7.3.	Pokładowe systemy operacyjne czasu rzeczywistego	223
8.	Aplikacje sieci bezprzewodowych w odniesieniu do sterowanych cyfrowo podzespołów samochodowych	
	<i>(Elżbieta Grzeszczyk)</i>	227
8.1.	Rozwój systemów komunikacyjnych off-board	227
8.1.1.	Skanery diagnostyczne jako autonomiczne urządzenia komunikacyjne	227
8.1.2.	Zdalne testery diagnostyczne	230
8.1.3.	Oprogramowanie testerów diagnostycznych	231
8.1.4.	Model zdalnej współpracy pojazdu samochodowego z Centrum Serwisowym	235

8.2.	System alarmowy pojazdu samochodowego zintegrowany z terminalem GSM	236
8.2.1.	Wstęp	236
8.2.2.	Opis układu	237
8.2.3.	Zasada działania	238
8.3.	Teleserwisowa komunikacja z pojazdem samochodowym	240
8.4.	Systemy zdalnej komunikacji pracujące w standardzie Bluetooth	243
8.4.1.	Bezprzewodowy moduł diagnostyczny KTS firmy Bosch pracujący w standardzie Bluetooth	243
8.4.2.	Bezprzewodowy system zdalnego sterowania i pomiaru temperatury wykonany w standardzie Bluetooth	245
8.5.	Zdalne monitorowanie pracy pojazdu za pomocą sieci TCP/IP	248
8.5.1.	Model zdalnej komunikacji z pojazdem samochodowym	248
8.5.2.	Model zdalnego sterowania wybranym obiektem oparty na protokole TCP/IP	250
8.5.3.	Przykład sterowania wybranym obiektem oparty na protokole TCP/IP	251
	Literatura	256