

Przedmowa 8

O autorze 10

1. Klasyfikacja magistral danych 11

2. Magistrala CAN 12

2.1. Budowa magistrali CAN 12

2.2. Komunikaty CAN 13

2.3. Arbitraż 14

2.4. Transmisja danych 15

2.5. Szybkość transmisji danych 17

2.6. Sygnały w magistrali CAN 18

2.7. Odczytywanie komunikatów danych 19

3. Przetwarzanie informacji o błędach 23

3.1. Błąd potwierdzenia komunikatu 23

3.2. Błąd sumy kontrolnej CRC 23

3.3. Błąd wartości bitu 24

3.4. Błąd formatu 24

3.5. Błąd bitów odstępowych 24

3.6. Sygnały różnicowe 25

3.7. Topologia magistrali danych 26

3.8. Brama 30

3.9. Uszkodzenie przewodów transmisyjnych 32

4. Diagnostyka uszkodzeń magistrali Low-Speed CAN 34

4.1. Wiadomości wstępne 34

4.2. Przerwanie przewodu magistrali CAN na przykładzie samochodu Volkswagen Touran 35

4.3. Wykrywanie uszkodzenia za pomocą multimetru 36

4.4. Wykrywanie uszkodzenia za pomocą oscyloskopu 37

4.5. Lokalizacja uszkodzenia 38

4.6. Usuwanie uszkodzenia 39

4.7. Kasowanie zawartości rejestru błędów 40

4.8. Zwarcie przewodu magistrali CAN z masą na przykładzie samochodu Audi A8 40

4.9. Zwarcie przewodu magistrali CAN z plusem zasilania na przykładzie samochodu Audi A8 40

4.10. Zwarcie między przewodami CAN-H i CAN-L na przykładzie samochodu Mercedes-Benz klasy C (W203) 45

4.11. Zwarcie między przewodami CAN-H i CAN-L na przykładzie samochodu Volkswagen Touran 48

4.12. Zamiana przewodów magistrali CAN 49

5. Diagnostyka uszkodzeń magistrali High-Speed CAN 51

5.1. Wiadomości wstępne 51

5.2. Uszkodzenie opornika dopasowującego 52

5.3. Przerwanie przewodu magistrali CAN 52

5.4. Zwarcie przewodu magistrali CAN z masą 53

5.5. Zwarcie przewodu magistrali CAN do szyny plus zasilania na przykładzie samochodu Mercedes-Benz klasy C (W204) 55

5.6. Zwarcie między przewodami CAN-H i CAN-L 57

5.7. Uszkodzenie lub brak opornika dopasowującego 58

6. Przykłady wykrywania uszkodzeń magistrali CAN 60

6.1. Magistrala Low-Speed CAN samochodu Volkswagen Touran 60

6.2. Magistrala High-Speed CAN samochodu Audi A5 64

6.3. Magistrala High-Speed CAN samochodu Isuzu D-Max 68

7. Podsystem LIN 71

7.1. Wiadomości wstępne 71

7.1. Charakterystyka magistrali LIN	71
7.2. Transmisja danych	72
7.3. Przebieg sygnału	74
7.4. Konfiguracja sieci magistrali LIN	76
7.5. Uszkodzenia magistrali LIN	77
8. Magistrala MOST	82
8.1. Sieci światłowodowe	82
8.2. Budowa sterowników MOST	84
8.3. Zarządzanie magistralą	85
8.4. Struktura bloków danych komunikatu MOST	85
8.5. Start systemu	86
8.6. Wyłączanie systemu	86
8.7. Wykrywanie uszkodzeń magistrali MOST na przykładzie samochodu Audi A8	86
9. System X-by-wire – sterowanie elektryczne	91
10. Magistrala FlexRay	93
10.1. Wiadomości wstępne	93
10.2. Cykl komunikacyjny	93
10.3. Protokół komunikacyjny	95
10.4. Topologia magistrali	95
10.5. Budowa sterownika współpracującego z magistralą	95
10.6. Poziomy napięcia sygnałów	96
10.7. Szybkość transmisji danych	96
10.8. Wykrywanie uszkodzeń	97
10.9. Pierwsze zastosowania	98
10.10. Magistrala FlexRay w samochodach Audi	98
11. Bezprzewodowe systemy transmisji danych	103
11.1. Wiadomości wstępne	103
11.2. Sieć GSM	111
11.3. Sieć Bluetooth	115
11.4. System GPS	116
12. Kształcenie zawodowe w zakresie mechatroniki samochodowej	119
Dodatek	120
Obsługa oscyloskopu	120
Przeliczenia wzajemne liczb dziesiętnych, dwójkowych i szesnastkowych	121
Literatura	124
Skorowidz	125