
Fahrzeugdiagnose mit OBD II

Grundlagen, Protokolle und praktische Anwendungen mit Arduino und Raspberry Pi



Florian Schäffer



an Elektor Publication

LEARN > DESIGN > SHARE

Inhalt

Kapitel 1 • Vorwort	8
Kapitel 2 • Computergestützte Fahrzeugdiagnose	9
2.1 Elektronische Steuergeräte	9
Steuergeräte für diverse Aufgaben.	11
Anwendungsbeispiel Scheibenwischer	13
2.2 Eigen- und herstellerspezifische Diagnose	15
OEM-Diagnose	18
Vernetzung der Steuergeräte	20
Klassifizierung der Bussysteme	21
Kommunikation im Netzwerk	22
Infrastruktur	23
2.3 Erste Norm für die Fahrzeugdiagnose	25
Kapitel 3 • OBD II als Standard	27
3.1 Systemüberwachung und Fahrerinformation	27
Anforderungen des CARB	29
3.2 Speicherung aufgetretener Fehler	31
Kompletter Fehlercheck nach einem Fahrzyklus	35
3.3 Einführung der genormten Diagnoseschnittstelle	36
3.4 OBD und EOBD in Europa	38
In welchen Fahrzeugen ist OBD implementiert?	40
HD OBD und schwere Nutzfahrzeuge	41
WWH-OBD	44
3.5 OBD II Protokolle	47
ISO/OSI-Schichtenmodell	49
3.6 OBD III: Big Brother is watching you?	50
Kapitel 4 • OBD II Funktionsumfang	52
Betrug mit OBD-Tuning	52
Diagnose durchführen	54
Diagnosemodi	54
Umrüstung auf Gas	56
4.1 Service Identifier \$01: Diagnosedaten	56
Ermittlung der unterstützten Sensormesswerte	56
Berechnung von Sensormesswerten	57
Readiness-Code	58
Abgasuntersuchung im Rahmen der HU	60
PIDs mit erweitertem Datenumfang	61
Mehrdeutige Sensormesswerte	62
4.2 Service Identifier \$02: Freeze-Frame-Daten	63
4.3 Service Identifier \$03: DTCs (Fehlercodes) lesen	63
4.4 Service Identifier \$04: Löschen aller Fehlerspeicher	64
4.5 Service Identifier \$05: Testwerte Lambdasonde	65

4.6	Service Identifier \$06: Testwerte spezifische Systeme	68
	On-Board-Diagnose Monitor Identifier	68
	Einheit, Skalierung und Gültigkeitsbereich	70
4.7	Service Identifier \$07: Temporäre Fehler auslesen	73
4.8	Service Identifier \$08: Test der On-Board-Systeme	73
4.9	Service Identifier \$09: Fahrzeugkenndaten abfragen	74
	Emissionsgutschriften	75
4.10	Service Identifier \$0A: Emissionsrelevante dauerhafte Fehler	76
Kapitel 5 • OBD II mit Fertigeräten		78
5.1	Handhelds für die schnelle Diagnose unterwegs	78
5.2	Grundprinzip Diagnoseadapter	80
	KL-Interface mit Software	80
	Interface mit Protokollinterpreter	83
	Galvanische Trennung	84
	Hackerangriffe	85
5.3	ELM Systeme	85
	Software	88
	Direktzugriff auf den ELM Chip	91
	App Torque	100
5.4	Diagnoseadapter vom Typ AGV	100
	Software für die Diagnose	101
5.5	STN1110	104
5.6	Displays	105
5.7	Telematik und Pay-as-you-drive	107
Kapitel 6 • Testumgebung für Experimente		109
6.1	Simulatoren	109
6.2	Laboraausstattung vom Schrottplatz	110
Kapitel 7 • OBD II mit SAE J1850, ISO 9141 und ISO 14230		117
7.1	Physical Layer	117
	Signalpegel	117
	Bit-Codierung bei ISO	118
	PWM nach SAE J1850	119
	VPW nach SAE J1850	120
	Steuersequenzen bei SAE J1850	121
7.2	Initialisierung der Kommunikation	123
	5 Baud Slow Init	124
	Schnelle Initialisierung	127
7.3	Data Link Layer	129
	Header Bytes und Botschaftsformat	130
	Timing	131
	Verbindungsabbau und Fehlerbehandlung	132
	Messwertabfrage (SID \$01)	134
	Freeze Frame Daten auslesen (SID \$02)	135

Fehlercodes auslesen (SID \$03, SID \$07 und SID \$10)	138
Löschen aller Fehlerspeicher (SID \$04)	139
Testwerte der Lambdasonde (SID \$05)	140
Kapitel 8 • OBD II und WWH-OBD mit CAN	142
8.1 CAN funktioneller Aufbau	142
Botschaftsformat	145
Arbitrierung	145
8.2 Flusskontrolle mittels Segmentierung	148
8.3 Single Frame	149
First Frame	149
Flow Control	150
Consecutive Frame	151
8.4 Adressierung der CAN Botschaften	152
8.5 CAN Kommunikationsbeispiel	153
8.6 UDS und WWH-OBD: DTCs auslesen	156
Service Identifier	156
Unterfunktionen SID \$19	158
DTC-Formate	160
Kommunikationsbeispiel	160
Kapitel 9 • OBD II mit Arduino und Raspberry Pi	163
9.1 Arduino-Projekt	165
Bauteile	166
Aufbau	167
Programmierung	170
9.2 Raspberry Pi-Projekt	174
Bauteile	175
Raspberry Pi einrichten	177
Bluetooth-Adapter einbinden	181
Anhang A • Skalierung und Definition Parameter Identifier (PID)	
für Service ID 1 und 2	186
Anhang B • On-Board-Diagnose Monitor Identifier (OBDMID) für Service ID 6	222
Anhang C • Einheiten und Skalierung der OBDMIDs für Service ID 6	226
Anhang D • InfoType IDs für Service ID 9	230
Anhang E • Liste der Fehlercodes	246
Index	371