

Obsah

Úvodem	9
Obecný úvod do autoelektroniky	10
Analogové a digitální signály	10
Digitální přenosy a TTL logika	11
Principy regulací	14
Analogová regulace	14
Pulsní regulace	14
Způsoby ovládání akčních členů	16
Druhy regulačních algoritmů	18
Řízení motorů	23
Typy řídicích jednotek	23
Řízení motorů primární jednotkou	25
Architektura řídicí jednotky	25
Řídicí strategie	27
Diagnostika systémů řízení	56
Vlastní diagnostika	56
Paměť závad	58
Mazání paměti závad	60
Duch zvaný OBD	61
Některé kontrolní algoritmy OBD	62
Standardizace OBD	66
Kontrolka OBD, paměť závad a Readiness kódy	68
Diagnostika přes OBD	69
Měření elektrických veličin	78

Seřizování a nastavování systémů řízení	92
Seřízení základního předstihu zážehu	93
Volba předstihové korekce	93
Motor řízený ECU nelze natočit	94
Řízení diesellových motorů	96
Common Rail	96
Řízené mechanické čerpadlo	97
Základní dodávka paliva	97
Stanovení maximální přípustné dodávky paliva	98
Korekce dodávky paliva	98
Stanovení předvstříku	98
Řízení EGR	98
Řízení volnoběhu	100
Meziválcové korekce vstříku	100
Řízení turbodmychadla	100
Chiptuning vznětových motorů	101
Ovlivnění práce vstřikovacího čerpadla	102
Ovlivnění snímače teploty paliva	102
Ovlivnění snímače tlaku paliva v palivové rampě (Common Rail)	102
Závady v systému řízení vznětového motoru	104
Korekční řídicí jednotky	105
Činnost korekčních řídicích jednotek	105
Jednotky ovlivňující bohatost směsi	106
Jednotka konstantního obohacení	106
Jednotky ovlivňující předstih zážehu	109
Jednotky řazené na straně snímače	110
Jednotky řazené na vstupu do zapalovacích cívek	111
Často používané jednotky	111

Jednotky LPG/CNG typu Master-Slave	111
Jednotky typu PowerCommander	112
Ostatní elektronické jednotky třetích stran	116
Emulátor lambda sondy	116
Emulátor vstřikovačů	117
OBD μ -fix	118
Emulátor tachografu	119
Jednotky rychlořazení	120
Převodníky Analog-CAN	123
Řízení automatických převodovek	125
Sestavení základních řadicích map	125
Normální (ekonomický) režim práce	126
Sportovní režim (režim využití plného výkonu motoru)	131
Přepínání mezi režimy	133
Brzdění motorem	133
Vozidlové počítačové sítě	135
Přenosy informací ve vozidlech	136
Sítě CAN-BUS	138
CAN-BUS z elektrického hlediska	142
Přenos informací po síti CAN-BUS	144
Komunikační rychlosti CAN-BUS	147
Analýza CAN a sběr dat	148
Identifikace sběrnicevého vedení	148
Připojení datového převodníku	149
Analýza získaných dat	152
Sítě TTCAN	157
Sítě LIN	158

Historie vzniku	158
Fyzická charakteristika sběrnice	158
Přenos infomací po síti LIN	160
Sítě MOST	162
Historie vzniku	162
Charakteristika sběrnice	162
Přenos informací po síti MOST	164
Sítě FlexRay	166
Charakteristika sběrnice	166
Přenos informací po síti FlexRay	168
Srovnání jednotlivých typů sítí	168
Stručný přehled ostatních komunikačních prostředků	169
Diagnostické rozhraní	171
SAE J1850	171
SAE J1850 – VPW	172
ISO 9141, ISO 14230	172
Systemy ovlivňující jízdu vozidla	177
Protiblokovací systém ABS	177
Systemy kontroly trakce	180
Protiprokluzový systém ASR	180
Anti-wheelie motocyklů	182
Elektronická závěrka diferenciálu EDS	183
Řízené (aktivní) diferenciály	184
Připojitelný pohon 4×4	193
Stabilizační systémy (ESP)	196
Moderní stabilizační systémy	198
Datalogery a jejich použití	203
Druhy datalogerů	203

Vozidlové řídicí jednotky a přenos informací do PC	203
Přenosný počítač s měřicím rozhraním	205
Hardwarový záznamník dat	207
Telemetrický přenos dat	208
Obecná pravidla snímání veličin a druhy vstupů	209
Druhy vstupů	209
Frekvence snímání	210
Rozlišení vstupů	212
Kalibrace vstupu	212
Některé vybrané snímače a jejich vlastnosti	213
Termočlánky	213
Odporové snímače Pt100	217
Gyroskopické snímače	217
Infračervené snímače teploty	218
Akcelerometry	219
Potenciometry	220
Příklad jednoduché instalace dataloggeru do motoru	221
Uživatelské přístrojové desky	223
Druhy přístrojových desek	223
Základní funkce přístrojových desek	225
Kalibrace a dekódování vstupních signálů	225
Dataprocessing	227
Vizualizace	229
Význam některých zkratk	233
Literatura	234
Přílohy	235
Diagnostické parametry OBD	235

Vybrané PID funkcí 01 a 02.	235
Informace o vozidle (funkce 09).	238
Doporučená struktura chybových kódů OBD.	239
Diagnostika VAG – vybrané funkce.	239
Diagnostika Evobus – Mercedes Benz a Setra.	246
Rozhraní FMS.	253
Ukázka vzorku dat na sběrnici CAN dle J1939.	255
Rejstřík.	259
Nabídka odborné literatury.	273

Úvodem

Tato kniha volně navazuje na obsah knihy „Elektrotechnika a elektronika automobilů“, která se věnovala jak klasické elektrotechnice, tak i některým nejběžnějším otázkám kolem elektroniky. Právě oblast elektroniky doznává neustálého rozvoje, proto se v tomto vydání budeme věnovat jejím jednotlivým částem tak, aby si čtenář udělal základní představu o fungování jednotlivých systémů a subsystémů v motorových vozidlech a o možnostech jejich diagnostiky.

Mezi základní kameny elektroniky v motorových vozidlech patří jednotlivé řídicí jednotky (motoru, brzd, převodovky, retardéru, dveří atd.) a jejich vzájemná interakce, která se dnes uskutečňuje pomocí palubních počítačových sítí. Možnosti řízení a regulací jsou dnes tak velké, že pouhým přehráním software v příslušné řídicí jednotce diametrálně změním vlastnosti odpovídajícího celku, tj. motoru, převodovky, ale můžeme ovlivnit i chování a jízdní vlastnosti celého vozidla. Takové změny jsou často diagnosticky obtížně zjistitelné, jinými slovy, není problém přeprogramovat řídicí jednotku motoru tak, že vozidlo nebude plnit emisní limity a přitom při pravidelném kontrolním měření technik nezjistí žádné odlišnosti. Proto vznikají systémy palubní diagnostiky, kdy řídicí jednotky kontrolují samy sebe, ruku v ruce s tím však přicházejí na trh i systémy třetích stran, jejichž úkolem je naopak systém palubní diagnostiky paralyzovat. Časem si tak budeme jistě klást otázky principiálního charakteru, například: *„Je to, co navenek vypadá jako digitální tachograf opravdu pravým digitálním tachografem, nebo jen jeho věrnou imitací, která simuluje potřebné funkce podle potřeby majitele vozidla?“*. To je zatím sice hudba budoucnosti, otázkou však zůstává, jak je vzdálená...

Veškeré elektronické celky mohou bezchybně pracovat pouze tehdy, pokud mají k dispozici odpovídající signály z potřebných snímačů. Proto se budeme zabývat nejen vlastními řídicími jednotkami a jejich regulačními algoritmy, ale budeme věnovat pozornost též elektrickým signálům, možnostem jejich vzorkování a analýze. Zmíníme se i o vybraných typech snímačů, jejich vlastnostech a vhodnosti použití pro konkrétní podmínky.

Autoři