dipl. inž. Nikola Gunić

DIJAGNOSTIKA ELEKTRONSKIH SISTEMA MOTORNIH VOZILA

2. IZDANJE

Autor: dipl. inž. Nikola Gunić
Naslov: Dijagnostika elektronskih sistema motornih vozila
Izdavač: autorsko izdanje, Beograd
Recenzija: mr. Miloš Manojlović dipl. maš. inž
Lektura: Teodora Marković
Dizajn korica: M. Arch. Vuk Bogunović
Fotografije: dipl. inž. Aleksandar Koričanac
Stručni saradnici: mr. Miloš Manojlović dipl. maš inž
dipl. inž. Aleksandar Sekulić
mr. Dragoljub Ilić dipl. maš. inž

Štampa: štamparija "Intranet communication doo", Beograd
Tiraž: 500 primeraka
ISBN 978-86-916493-0-2

CIP katalogizacija u publikaciji
Народна библиотека Србије, Београд

629.3.018(035)
ГУНИЋ, Никола, 1970-
Dijagnostika elektronskih sistema motornih vozila. Deo 1 / Nikola Gunić. - Beograd : N. Gunić, 2013 (Beograd : Intranet communication doo). - [10], 238 str. : ilustr. ; 24 cm

Tiraž 500. - Str. 5: O priručniku
"Dijagnostika elektronskih sistema motornih vozila" / Miloš Manojlović. -
Bibliografija:
str. [242].

ISBN 978-86-916493-0-2

a) Моторна возила - Техничка дијагностика - Приручници
COBISS.SR-ID 197206796

O priručniku „DIJAGNOSTIKA ELEKTRONSKIH SISTEMA MOTORNIH VOZILA"

Poštovani korisniče,

pred Vama je prva iz serije knjiga, autora Nikole Gunića, na našem govornom području, koja se bavi dijagnostikom elektrokomponenti za praćenje i upravljanje radom elektrouređaja motornog vozila, u ovom slučaju MSUS-a (motora sa unutrašnjim sagorevanjem). Ujedno, ovo je jedna od retkih knjiga, koja će Vas uputiti u :

- *osnove elektrotehnike*
- *osnove rada i delove savremenih MSUS-a, OTO i DIZEL motora*
- *osnove pogonskih goriva*
- *simptome i uočavanje neispravnosti u radu elektrouređaja MSUS-a i njegovih sklopova*
- *pravilnu proceduru (pristup i način) otkrivanja - dijagnostici i otklanjanju neispravnosti u električnoj instalaciji, električnim komponentama sistema za kontrolu, praćenje i upravljanje sistemima MSUS-a*
- *primere iz prakse, pogrešne i ispravne dijagnostičke procedure*
- *upotrebu uređaja za dijagnostiku i podešavanje sistema upravljanja radom MSUS-a*

Smatram da je pored velikih napora, od strane autora, da se ovakav projekat izvede do kraja, potrebno da i Vi kao korisnik ovog priručnika, date svoj lični doprinos i napor da ga dobro proučite i naučite pojmove, procedure i uređaje, koji se koriste za samu dijagnostiku i delove, agregate i sklopove sistema MSUS-a.

Ovo je trenutno jedan od najsvežijih i dobrih priručnika, koji prati nove tehnologije i daje poslednja saznanja iz ove oblasti.

Dugogodišnja praksa u održavanju motornih vozila, moje malenkosti, nadam se, dala je prave sugestije autoru, da korisnicima priručnika na lakši i prijemčiviji način omogući pristup bez straha dijagnostici i otklanjanju neispravnosti na motornom vozilu.

Zahvaljem se autoru na učinjenom trudu i smelosti da ovu stručnu oblast predstavi na ovako jednostavan i dostupan način.

Zahvaljujem se i Vama, dragi čitaoče knjige, što ste imali dobru volju da nabavite, proučite i koristite sa uspehom ovaj priručnik, u Vašoj radionici.

U Beogradu 27.02.2013. g.

Saradnik na priručniku i recenzent
mr. Miloš Manojlović dipl.maš.inž.

Sadržaj

1. osnove elektrotehnike

Električne osobine materije 2
Električni napon 3
Električna struja 4
Električna otpornost 4
Rad i snaga električne struje 5
Kapacitivnost 6
Oblici struje, frekvencija 6
Analogni i digitalni signali 7
Impulsno napajanje 8
Magnetizam 9
Električno kolo 12
Piezo – električni efekat 13
Termo – električni efekat 13
Holov efekat 14
Magnetna – otpornost 15
Piezo – otpornost 16

2. Elektronske i električne komponente

Otpornici 18
Kondenzatori 21
Poluprovodnici, diode 23
Tranzistori 26
Tiristori 28
Integrisana kola 28
Analogno–digitalni konvertor 29
Hibridna integrisana kola 30
Relej 30
Električni osigurači 32
Solenoid 35
Elektromagnet 36
Elektromotor 37
Koračni motor 38

3. Električna merenja

Merni instrumenti 40
Vrste univerzalnih mernih instrumenata 40
Tehnike merenja 42
Greške pri merenju 45
Osciloskop 46
Strujna klešta 48
Ispitivač prisustva magnetnog polja 49

Infra–crveni termometar 50
LED ispitivač 50
Ispitna lampa 51
Dodatna oprema 51

4. Računari u motornim vozilima

Računari 54
Fizičke komponente računara 54
Predstavljanje podataka u računaru 56
Program 56
Podaci 58
Dijagnostika elektronske upravljačke jedinice 58
Podela elektronskih sistema u motornom vozilu 61

5. Elektronski komunikacioni sistemi

Topologije elektronskih komunikacionih sistema 64
Komunikacioni medijum 65
Komunikacioni protokol 66
CAN protokol 68
VAN protokol 70
LIN protokol 70

6. Elektronski dijagnostički uređaji i protokoli

OBD protokol 74
Kodovi grešaka 75
Elektronski dijagnostički uređaji 76
Long koding 79
Snimač podataka 79
Dijagnostička procedura 80

7. Električni simboli i šeme

Električni simboli i šeme 82

8. Električne instalacije

Električni provodnici 88
Električne spojnice 90

9. Izvori napajanja

Alternatori 92
Provera ispravnosti alternatora 94
Akumulatori 96
Olovni akumulatori 96
Provera ispravnosti i održavanje akumulatora 100
Zamena akumulatora 104
Prijavljivanje akumulatora 106

10. Elektronska organizacija paljenja i ubrizgavanja

Organizacija paljenja i ubrizgavanja 108
Smeša goriva i vazduha 108
Otvorena i zatvorena petlja 108
Paljenje smeše u benzinskim motorima 110
Motori sa ubrizgavanjem goriva ispred usisnih ventila 113
Motori sa direktnim ubrizgavanjem benzina 114
Ubrizgavanje dizel goriva pod visokim pritiskom 115

11. Izvršni elementi

Električni grejači smeše 120
Elektroventili 123
Brizgaljke 124
Brizgaljke benzina pod niskim pritiskom 124
Brizgaljke benzina pod visokim pritiskom 126
Pumpa - brizgaljka 128
Brizgaljke CR sistema 130

12. Davači

Davači 134
Prekidački davači 134
Davač položaja papuče spojke (CPP) 134
Davač položaja papuče kočnice (BPP) 136
Sigurnosni prekidač (CS) 137
Davač detonantnog sagorevanja radne smeše (Nok) 138
Davači temperature 140
Davač temperature rashladne tečnosti (ECT) 140
Davač temperature glave motora (CHT) 142
Davač temperature usisanog vazduha (IAT) 142
Davač temperature ulja (OET) 143
Davač temperature goriva (EFT) 144
Davač temperature izduvnih gasova (EGT) 145
Potenciometarski davači 146
Davač položaja leptira gasa (TPS) 146

Davač položaja papuče gasa (APP) 147
Davači pritiska 149
Davač pritiska gorivnih para (VPS) 149
Davač atmosferskog pritiska (BARO) 150
Davači visokog pritiska 1501
Davač apsolutnog pritiska (MAP) 152
Davači protoka fluida 154
Davač zapremine usisanog vazduha (VAF) 154
Davač mase usisanog vazduha sa vrelom žicom (MAF) 156
Davač mase usisanog vazduha sa vrelim filmom (MAF) 157
Induktivni davači 159
Iduktivni davač sa spoljnom pobudom 161
Holov davač 162
Elektrohemijski davači koncentracije 163
Lambda sonda 163
Ispitivanje lambda sondi 167
Davač koncentracije azotnih oksida (No_x) 169

13. Elektronski uređeni podsistemi

Nadpunjenje cilindara 172
Elektronski kontrolisana klapna gasa (ETC) 175
Elektronski kontrolisan termostat 177
Sistem za manipulaciju gorivnim isparenjima (EVAP) 179
Promena ugla bregastih vratila 181
VVT sistem 182
Recirkulacija izduvnih gasova (EGR) 184
Pumpa sekundarnog vazduha 186

14. Izduvni blok

Izduvni gasovi 190
Voda (H_2O) 190
Ugljen–dioksid (CO_2) 190
Azot (N_2) 190
Ugljen–monoksid (CO) 190
Kiseonik (O_2) 191
Ugljovodonici (C_xH_x) 191
Azotni oksidi (NO_x) 191
Čestice čađi 191
Sumpor dioksid (SO_2) 192
Mirisi 192
Katalitički konvertori 192
Akumulator azotnih oksida 195
Selektivna katalitička redukcija 196
Filteri čestica čađi 197

Dodatak A

Analiza izduvnih gasova 200
Pomoćna dijagnostička oprema 201
Dimna mašina 201
Goriva za SUS motore 202
Benzin 203
Dizel gorivo 204
Komprimovani prirodni gas (KPG) 205
Tečni naftni gas (TNG) 205
Vodonik 205
Radioničke baze podataka 206
Uputstvo za upotrebu programa „Tolerance data“ 207

Dodatak B

Električni simboli 212
Oznake priključnih kontakata 215
Slovne oznake u električnim šemama 219
Spisak radioničkih baza podataka 220
Skraćenice, akronimi i inicijali 221
SI prefiksi 228
Jedinice SI sistema 229
Odnos i pretvaranje jedinica 229
Engleski rečnik 230
Označavanje provodnika bojama 239
Označavanje otpornika bojama 240