

СПОСОБНОСТ САМОДИЈАГНОЗЕ И КОМУНИЦИРАЊА МОТОРНОГ ВОЗИЛА

Д. Николић¹, Н. Ристић, Н. Јањић, Г. Радоицић, В. Пејић, М. Стајковић

Резиме: У раду су приказане могућности аутодијагностике уз примену OBD стандарда и дијагностичких кодова грешака. Приказана је и методологија поступака коришћења MODIS модула дијагностичког скенера као и његове могућности и перформансе.

Кључне речи: методологија, самодијагноза, стандарди, модули, скенери, дијагностички кодови, отказ

ABILITY OF SELF-DIAGNOSIS AND COMMUNICATION OF THE MOTOR VEHICLES

Rezime: The paper presents the possibilities of self - diagnostics with the application of OBD standards and diagnostic error codes. The methodology of procedures for using the MODIS diagnostic scanner module as well as its capabilities and performance are presented.

Key words: Methodology, self-diagnosis, standards, modules, scanners, diagnostic codes, failure

1. UVOD

On-Board Diagnostics (OBD) је термин који подразумева способност самодијагнозе возила и комуницирање возила са спољашњим светом. Настанак овог стандарда везује се за 1980. годину. Тадашња возила имала су могућност провере појединих подешавања на возилу и постојала је могућност обавештавања возача у случају настанка отказа. Возач се обавештавао паљењем MIL лампице у колима која је трептала док је код појединих возила она била константно упаљена. Модерни OBD стандард омогућавају власнику и сервисеру возила комплетни увид у стање возила и омогућено је тренутно праћење појединих параметара у возилу. Приликом детектовања грешке у раду мотора или неког уређаја на возилу компјутер меморише грешку. Та грешка се може исцитати коришћењем специјалног уређаја који се зове скенер. Након ишчитавања меморије грешака следи отклањање квара на возилу.

On-Board Diagnostic (OBD) системи су присутни у највећем броју данашњих аутомобила и лаких камиона на путевима. У току '70 и раних '80, произвођачи аутомобила су почели да користе електронику да контролишу функције мотора и откривају проблеме у његовом раду. То је рађено из потребе да се задовоље стандарди ЕРА (Environmental Protection Agency - Агенција за заштиту животне средине) у погледу издувних гасова. Током година OBD системи су постајали све више и више сложенији.

OBD-II стандард који се појавио средином '90 -тих година обезбедио је скоро целокупну контролу мотора, а такође и неких делова шасије, каросерије и додатних уређаја. У почетку је постојало мало стандарда па је сваки произвођач имао сопствени систем и сигнале. Током 1988. године, SAE (Society of Automotive Engineers - Удружење аутомобилских инжењера) је донело стандард о прикључцима и дијагностичким сигнаlima.

ЕРА је прихватила већину тих стандарда. OBD- II је проширен скуп тих стандарда и поступака развијених од стране SAE и усвојених од стране ЕРА за примену од 1. јануара 1996 .године у УСА (United States of America - Сједињене Америчке Државе).

Сва возила продата у УСА су морала имати OBD-II системе од 1. јануара 1996. године. Неки произвођачи су почели да примењују OBD-II системе и од 1994. године, али може бити да

¹ Универзитет „Унион-Никола Тесла”, Факултет примењених наука у Нишу, Ниш, dragan.nikolic@fpn.rs

КОНФЕРЕНЦИЈЕ СА МЕЂУНАРОДНИМ УЧЕШЋЕМ

38. Конференција одржавалаца Србије и 1. Конференције напредне технологије у функцији развоја привреде, Врњачка Бања, 01.06. – 03.06. 2022. године

они нису 100% компатибилни са OBD-II стандардом. Возила пре OBD-II стандарда су користила различите позиције за постављање дијагностичког конектора. Сва возила која одговарају OBD-II стандарду морају имати OBD конектор у путничкој кабини приступачан са возачевог седишта. Најчешће се налази испод инструмент табле или пепељара. Конектор је OBD J1962.

У Европи је настао нови стандард познат као EOBD који обавезује све произвођаче који наступају на тржиште Европе да га користе од 1. јануара 2001. године код аутомобила који користе бензин као погонско средство, а од 1. јануара 2005. године и за сва возила која користе дизел као погонско средство.

2. ОБД СТАНДАРДИ И ДИЈАГНОСТИЧКИ КОДОВИ ГРЕШАКА

J1850 VPW (Variable Pulse Width) - ово је протокол брзине 10,4 kbps који се користи углавном код GM возила. Користи једну жицу.

J1850 PWM (Pulse Width Modulated) - ово је протокол брзине 41,6 kbps који се користи углавном код Фордових возила. Користи две жице.

ISO9141-2 - ово је асинхрони протокол брзине 10,4 kbps који се користи углавном код европских и азијских возила и возила марке Chrysler. Порука протокола је иста као и код J1850 али је физички интерфејс другачији. Бит формат протокола је исти као код асинхроног PC серијског порта, али је јединствена брзина (бит рате). Напон захтева прилагођење да би се могао користити са PC на компјутер возила. Спора 5bps секвенца повезивања је потребна да би се иницијализовао ISO интерфејс да почне са комуникацијом. Највећи број возила ће прекинути комуникацију уколико се наредба не добије у року од 5 секунди. Користи једну жицу.

ISO/DIS14230-4 (Keyword Protocol 2000 or KWP 2000) - ово је новија верзија ISO9141 протокола. Он садржи одредбе за бржу иницијализацију која се може користити уместо споре 5 bps секвенце повезивања.

CAN (Controller Area Network) - CAN је постао најшире примењен начин за комуникацију електронских система у возилу. То је протокол велике брзине и великих перформанси. Користи две жице.

Стандард SAE J2012 (Diagnostic Trouble Codes - DTC) дефинише сет дијагностичких кодова грешке. DTC садржи један словни карактер кога прате још четири карактера.

Први карактер означава тип електронског система:

- **Pxxxx** - погонски систем (Powertrain)
- **Vxxxx** - каросерија (Body)
- **Sxxxx** - шасија (Chassis)
- **Uxxxx** - мрежа (UART - Network)

Други карактер означава да ли је DTC општи SAE DTC или произвођачев-специфични DTC:

Погонски систем:

- **P0xxx** - општи
- **P1xxx** - произвођачев-специфични
- **P2xxx** - општи (од 2000. године)
- **P30xx-P33xx** - произвођачев-специфични (од 2000. године)
- **P34xx-P39xx** - општи (од 2000. године)

КОНФЕРЕНЦИЈЕ СА МЕЂУНАРОДНИМ УЧЕШЋЕМ

38. Конференција одржавалаца Србије и 1. Конференција напредне технологије у функцији развоја привреде, Врњачка Бања, 01.06. – 03.06. 2022. године

Каросерија

- **В0xxx** - општи
- **В1xxx** - произвођачев-специфични
- **В2xxx** - произвођачев-специфични
- **В3xxx** - општи

Шасија

- **С0xxx** - општи
- **С1xxx** - произвођачев-специфични
- **С2xxx** - произвођачев-специфични
- **С3xxx** - општи

Мрежа

- **U0xxx** - општи
- **U1xxx** - произвођачев-специфични
- **U2xxx** - произвођачев-специфични
- **U3xxx** - општи

Преостали карактери означавају одређени отказ у електронском систему. Карактери су хекса-децимални (0 - F).

Трећи карактер означава одређени електронски систем или подсистем у возилу где је дошло до појаве квара:

- мерење горива и ваздуха
- мерење горива и ваздуха (кварови везани за убризгавање)
- паљење и варница
- помоћни систем за контролу издувних гасова
- брзина возила и регулација празног хода
- излазни сигнали компјутера
- трансмисија
- трансмисија
- излазни и улазни сигнали компјутера

Четврти и пети карактер указују на одређени отказ. Нема правила за њихово тачно дефинисање пошто системи могу да садрже много различитих компоненти.

Треба само напоменути да произвођаци нису обавезни да прате ова правила приликом формирања својих специфичних кодова грешака.

Списак OBD кодова:

- **Pxxxx** - погонски систем (Powertrain)
- **Vxxxx** - каросерија (Body)
- **Cxxxx** - шасија (Chassis)
- **Uxxxx** - мрежа (UART - Network)

3. АУТОДИЈАГНОСТИКА ВОЗИЛА - OBD ДИЈАГНОСТИКА ВОЗИЛА

Савремени аутомобили високе и средње класе у себи имају и до 30 компјутера који вођњу чине угоднијом и безбеднијом. Задатак компјутера је да се брине о свим параметрима возила који олакшавају вођњу али и брину о сигурности путника.

Сваки компјутер анализира податке из возила било да се оно креће или мирује и на основу тога подешава рад мотора, антибломирајући систем и си. Други задатак компјутера је да памти све неисправности на возилу и да благовремено обавести о ОТКАЗУ. Данас је тешко замислити

КОНФЕРЕНЦИЈЕ СА МЕЂУНАРОДНИМ УЧЕШЋЕМ

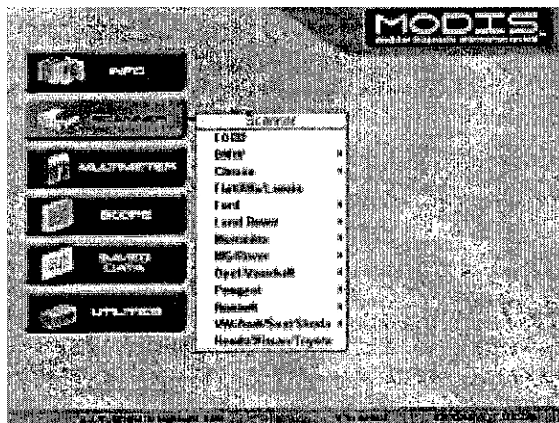
38. Конференција одржавалаца Србије и 1. Конференције напредне технологије у функцији развоја привреде, Врњачка Бања, 01.06. – 03.06. 2022. године

било какву поправку на аутомобилу без адекватне опреме која може да комуницира са возилом. Аутомобил Вас сам обавештава да је дошло до неког квара у возилу помоћу MIL лампице. Ово је универзалан део на свим возила, у питању је једна лампица која се обично налази на инструмент табли и која Вас обавештава да је дошло време за сервис возила. Она се пали ако настане проблем контроле мотора, антибломирајућег система, ваздушног јастука и сл. У зависности од проблема лампица може да непрекидно светли или да трепће. За ову лампицу је карактеристика да се гаси искључиво после отклањања отказа на возилу. Ова лампица је створена за аутомобил, јер се она практично брине о стању аутомобила и приликом паљења возила не треба је игнорисати, јер она обавештава да са аутомобилом нешто није у реду.

Приликом њеног паљења не може се претпоставити о каквом се квару-отказу ради. Аутомобил се мора довести у сервис како би се аутомобил проверио помоћу дијагностичке опреме. Дијагностичка опрема комуницира са возилом и тада аутомобил саопштава који је отказ настао. Помоћу аутодијагностике се практично може решити сваки проблем који је настао на аутомобилу, с обзиром да компјутер у возилу непрекидно регулише и подешава карактеристике и перформансе возила. Дијагностичка опрема омогућава најсигурнију проверу и подешавање аутомобила, често се хауба аутомобила ни не отвори, а дијагностички уређај саопшти који је квар настао. Дијагностичким уређајем могуће је приступити и додатно подесити поједине склопове на возилу. Данашње сервисирање и одржавање возила је неостварљиво без адекватне опреме.

3.1. Методологија поступака дијагностике

МОДИС модул дијагностичког скенера је наследник поузданих и врло популарних PDL1000 и PDL2000 скенера. Одликују га једноставност руковања, поузданост, брзина, снага, велика дијагностичка база и подршка! Комуницира са последњом генерацијом возила која користе CAN интерфејс.

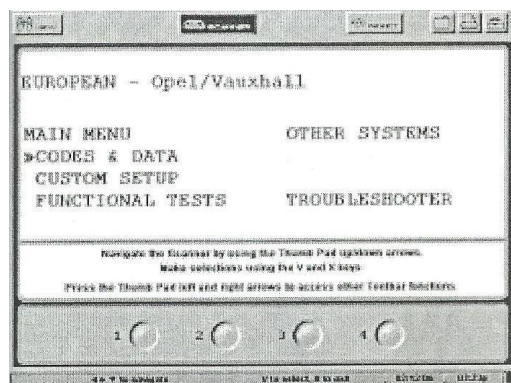


Слика 1 - Приказ главног менија MODIS скенерског модула

EOBD софтвер подржава 60 произвођача аутомобила. Европски пакет возила подржава специфичне произвођаче од 1985. године до данашњих дана.

КОНФЕРЕНЦИЈЕ СА МЕЂУНАРОДНИМ УЧЕШЋЕМ

38. Конференција одржавалаца Србије и 1. Конференција напредне технологије у функцији развоја привреде, Врњачка Бања, 01.06. – 03.06. 2022. године



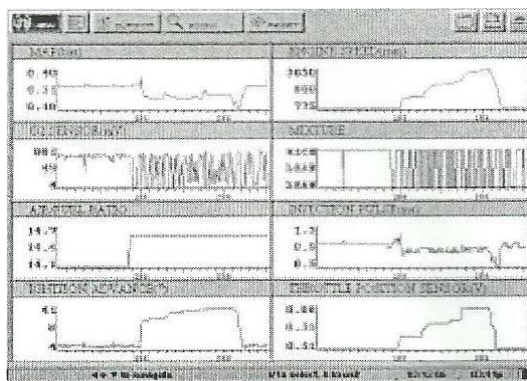
Слика.2 - Приказ главног менија скенерског модула за Opel/Vauxhall

Кроз овај мени приказаног на слици 2.очитавају се кодови отказа, параметри, врше се функционални тестови, а ту се налази и троублесхоотер база података која вас води кроз процедуру поправке возила.

ENGINE SPEED(Rpm)	1800
O2 SENSOR(V)	0.45
BATTERY(V)	13.8
COOLANT TEMPERATURE(°C)	52
COOLANT TEMPERATURE SENSOR(V)	3.00
INTAKE AIR TEMPERATURE(°C)	51
INTAKE AIR TEMPERATURE SENSOR(V)	2.14
IGNITION ADVANCE(°)	12
O2 INTEGRATOR(%)	6.1
ENGINE LOAD(m)	1.9
O2 SENSOR READY	YES
IDLE LOAD SWITCH	OPEN
FULL LOAD SWITCH	GREEN
A/T POSITION SWITCH	P-N
CRANKBOX INTERVENTION	NO
ANTI THEFT DEV (FOR DWA ONLY)	OFF

Слика3 - Текстуалан-дигитални приказ 16 параметара у исто време

На слици бр.4. је приказан графички приказ 8 параметара у исто време. Можете се одабрати приказ само 2, 4 или 6 параметара. Веома једноставно се бирају комбинације параметара које желимо да прикажемо истовремено. Кроз графички приказ параметара можете активирати и ексклузивну PID функцију која омогућава подешавање горњег и доњег лимита сваког параметра. Све остало ће скенер одрадити сам.

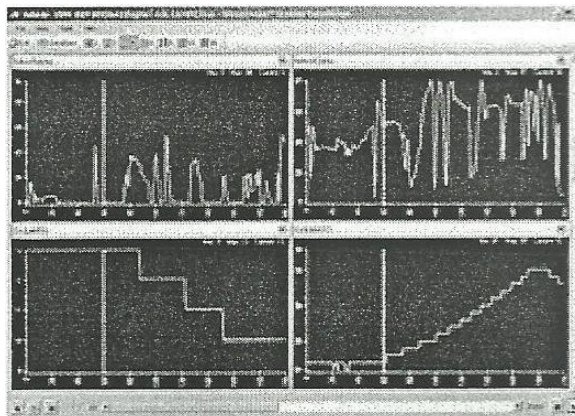


Слика 4 - Графички приказ 8 параметара у исто време

КОНФЕРЕНЦИЈЕ СА МЕЂУНАРОДНИМ УЧЕШЋЕМ

38. Конференција одржавалаца Србије и 1. Конференције напредне технологије у функцији развоја привреде, Врњачка Бања, 01.06. – 03.06. 2022. године

На слици 5 приказан је **ShopStream Connect** - софтвер за повезивање MODIS и SOLUS на РС рачунар. Омогућава пребацивање свих врста фајлова креираних на MODIS и SOLUS платформама на РС рачунар, администрирање фајлова, детаљну анализу снимљених фајлова (филмова и слика) off-line, зумирање, плау функција, штампање и још много других напредних функција. Ово је изузетно добра функционална карактеристика за стварање сопствене базе података добрих и лоших узорака са возила.



Слика5 - *ShopStream Connect* - софтвер за повезивање MODIS и SOLUS на РС рачунар

3.2. Основне операције аутодијагностике

Аутодијагностика - OBD дијагностика возила нам пружа следеће операције и поступке дијагностике:

- Очитавање и брисање кодова кварова
- Очитавање актуелних вредности параметара у дигиталном или графичком моду
- Функционални (актуатор) тестови

Могућност филмова снимања параметара у војњи - чак до 2.000 фрејмова! Више вам није потребан сувозач! Провозајте возило и off-line прегледајте и упоредите све снимљене параметре!

- Тестирања у војњи
- Основна подешавања
- Истовремени приказ 16 параметара у дигиталном моду
- Истовремени приказа 8 различитих параметара у графичком моду
- Експертске функције (прилагођења, кодирање кључева, кодирање ињектора)
- Корисничко подешавање приказа параметара и мерних јединица
- Приказ очекиваних вредности параметара
- Приказ процедуре поправке возила, зависно од ишчитаних кодова грешака
- Приказ процедуре тестирања појединачних сензора и давача
- Процедура поправке возила по симптомима кварова

Ексклузивна Snap-on PID функција за ефикасно откривање проблема, коју нема ниједан скенер на свету! Подесите горњи и доњи ниво сваког параметра, оног тренутка када један од њих изађе из подешених оквира аутоматски се укључује функција снимања...

- Највећа троублесхоотер база података заснована на искуствима техничара!
- Детаљна објашњења процедура ресинхронизације кључева
- Подаци о пиновима ECU по компонентама и обрнуто
- Корисна помоћ - нпр. како да покренете возило помоћу жице!

КОНФЕРЕНЦИЈЕ СА МЕЂУНАРОДНИМ УЧЕШЋЕМ

38. Конференција одржавалаца Србије и 1. Конференција напредне технологије у функцији развоја привреде, Врњачка Бања, 01.06. – 03.06. 2022. године

- И још много других напредних функција и техника

Стварање сопствене базе података директно на MODIS скенера или, пребацивањем снимача, на РС рачунара! (ShopStream Connect softver - веома високо оцењен од стране корисника у САД!)

4. ЗАКЉУЧАК

Сваки аутомеханичар или аутоелектричар који сервисира возила произведена у последњих 15 година је бар једном имао потребу за компјутерском дијагностиком отказа на аутомобилу.

Неки новији аутомобили имају у себи и десетак компјутера који регулишу и прате рад појединих уређаја и система. Главни задатак електронске дијагностике возила је лоцирање и отклањање отказа -квара у сто краћем времену. Због тога је развијена стратегија која ће техничком особљу олакшати проналазак правог отказа-квара.

Сва новија возила садрже у себи одређени број електронских система као што су: електронска контрола мотора, ABS, AirBag, итд. Сваки од ових система садржи одређени број такозваних функционалних група које су функционално повезане. Свака функционална група се састоји од неколико компоненти као што су: прекидачи, сензори, каблови, итд.

На основу ове структуре, први дијагностички корак би био идентификација неисправног електронског система, следећи корак би био откривање неисправне функционалне групе у том систему и на крају локализација и поправка неисправне компоненте у тој групи.

Сваки произвођац возила има развијену процедуру дијагностиковања отказа-квара на електронским системима у својим возилима. У тим упутствима су детаљно описани кораци откривања отказа-кварова и њихових отклањања. Та сервисна упутства као и одговарајућу опрему за отклањање кварова, поседују овлашћени сервиси.

Данашња возила постају све паметнија и сама себе проверавају и на први знак неке неисправности, обавештавају да је дошло време сервисирања.

Данас је тешко замислити било какву поправку на аутомобилу без адекватне опреме која може да комуницира са возилом. Развој информатичке технологије дао је свој допринос и у развоју и конструкцији моторних возила. Пројектовање „паметних возила“ је корак даље, али ће улога његовог корисника и даље бити изузетно велика у остварењу планираних задатака. Решење успеха лежи у континуираној едукацији дијагностичара корисника моторног возила.

5. LITERATURA

- [1] Адамовић, Ж.; Јованов, Г.: *Дијагностика путничких аутомобила*, ТЕНДИС, Београд, 2006.
- [2] Aleksandrić, D.; Duboka.: *Virtual Testing of Brakes*, Seoul 2000 FISITA World Automotive Congres, Paper F2000/G333, Seoul 2000
- [3] Bosch, *Motorsteuring fur Dieselmotoren, Unit injection-und Unit Pump System*. CD, Version 08/98
- [4] Bosch, *Diesel-Speichereinspritz system Common Rail, Technische Unterrichtung*, 1997
- [5] Дубока, Ц.: *Технологија одржавања моторних возила И*, Машински факултет Београд, 1992.
- [6] Демид, М.: *Пројектовање путничких аутомобила*, Машински факултет, Крагујевац 2004