

СТРУКТУРА И ВЪЗМОЖНОСТИ НА СИСТЕМИТЕ ЗА БОРДНА ДИАГНОСТИКА В АВТОМОБИЛИТЕ

Христо Станчев

Structure and Features of OBD Systems: All modern cars are equipped with on board diagnostic systems. Main function is control of emissions and monitoring faults on dashboard by malfunctions indicating lamp (MIL) flashing. The structure and some of features are presented.

Key words: OBD, Misfiring, Diagnostics tools, CAN communications, DTC.

Всички леки автомобили, продавани в САЩ след 1 Януари 1996 г., са задължително с вградена система за диагностика OBD II. Куплунгът за връзка с диагностичен уред (DLC) е разположен в купето под волана. Организацията на тази връзка е по два стандарта: SAE J 1850 или ISO 9141-2. Използват се три протокола за връзка с автомобила: SAE J1850 VPW (променлива широчинно-импулсна модулация), SAE J1850 PWM (широчинно-импулсна модулация) и ISO 1941 за азиатски и европейски автомобили. Какъв протокол е използван в даден автомобил може да се разбере по това кои пера от 16-те в диагностичния куплунг са активни:

J1850 VPW -- куплунгът има контакти във **2, 4, 5 и 16** пин.

ISO 9141-2-- куплунгът има контакти в **4, 5, 7, 15, и 16** пин.

J1850 PWM-- куплунгът има контакти в **2, 4, 5, 10, и 16** пин.

При по-стари коли е възможно да е използван същият куплунг, но самодиагностиката не е организирана по тези стандарти и протоколи за връзка. В таблицата по години е показано въвеждането на стандарт за OBD/OBD II в САЩ.

CALIFORNIA	NO OBD REGULATIONS	CALIFORNIA OBD REGULATIONS	OBD-II PHASE-IN Vehicles with new engines require OBD-II	ALL VEHICLES MUST MEET CALIFORNIA OBD-II STANDARDS	ALL VEHICLES MUST MEET FEDERAL OBD-II STANDARDS (BASED ON CALIFORNIA OBD-II)
FEDERAL		CALIFORNIA OBD/OBD-II accepted for Federal Certification			
		'88	'94	'96	'98

МОДЕЛ - ГОДИНА

Принципът на работа е непрекъснато следене на количеството на неизгорели въглеводороди. Системата реагира, когато количеството им превиши 1,5 пъти допустимата норма.

Ако в даден момент системата регистрира повишаване на вредните емисии и причината е пропуски в запалването, светва лампата за повреди на арматурното табло. Но лампата не светва веднага след като се регистрира пропуск в запалването в някой цилиндър. Това става след като при следващо запалване на двигателя отново има пропуск и в паметта на управляващия електронен блок се записва код P 0300. Този код се появява при случаен пропуск в запалването, а не при постоянно прекъсване в даден цилиндър. Обикновено последната цифра е различна от нула и показва в кой цилиндър има пропуски в запалването. Това прекъсване се дължи на причина, която се отнася само за съответния цилиндър, например запалителна

свещ, bobина или комутатор, запушена или прекъснала дюза, или клапани. Системата OBD II открива пропуски в запалването, като следи колебанията в честотата на въртене на колянвия вал чрез преобразувателя за положение му. Системата определя и осреднява непрекъснато тези колебания (неравномерност на въртене). Когато те превишат някаква граница, пропуските в запалването водят до повишаване нивото на токсичност на отработилите газове над заложените норми. Ако това се случи при две последователни пътувания, светва диагностичната лампа на арматурното табло и в управляващия блок се генерира код за пропуски в запалването. Лампата светва след всяко стартиране на двигателя. Това означава постоянна сериозна повреда в горивната система, запалителната система, преобразувателите или управляващия електронен блок, която се проявява без да се изискват специални работни режими на двигателя.

Ако сигналът от преобразувателя за състава на горивната смес, който е разположен след каталитичния неутрализатор, стане подобен на този от класическия кислороден преобразувател – постоянна смяна високо –ниско напрежение, това означава повреден каталитичен неутрализатор.

Системата OBD регистрира много ниска степен на пропуски в запалването за да предпази трипътния каталитичен неутрализатор от повреда.

По нататък ще разгледаме структурата на OBD системите според фирмата Mitsubishi [1].

Отношение към нивото на вредните емисии имат следните компоненти:

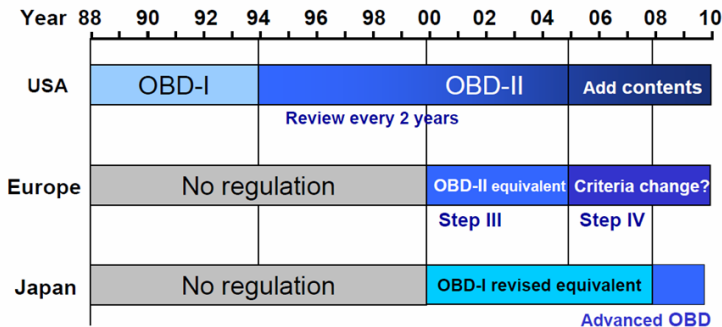
1. Дроселната клапа и пълнителния колектор:
 - тяло на дроселната клапа;
 - клапан за управление на празния ход;
 - клапан за управление на рецикулацията на отработили газове;
 - пълнителен колектор.
2. Изпускателен колектор и горивна система:
 - изпускателни клапани;
 - горивна помпа;
 - ниво на горивото;
 - преобразувател на разреждането;
 - електромагнитни дюзи;
 - кислороден преобразувател;
 - каталитичен неутрализатор.
3. Горивен процес и динамика на двигателя:
 - колян вал и маховик;
 - преобразувател на положението на колянвия вал;
 - масов разходомер за въздуха (MAF);
 - преобразувател на разреждането (MAP);
 - преобразувател на честотата на въртене;
 - преобразувател на детонационно горене;
 - клапан за въздух в системата за улавяне на горивните пари.
4. Трансмисия:
 - преобразувател на скоростта на автомобила;
 - преобразувател на положението на дроселната клапа;
 - преобразувател на неутрално положение на скоростния лост.

Всички те се следят непрекъснато от електронния управляващ блок и при отклонения в параметрите им се генерира съответен код на повредата.

На фиг. 1 е показано развитието на стандарта за бордна диагностика по райони на света.

Развитие на OBD стандарта

The OBD regulation started in USA and has now expanded globally.



Фиг. 1. Развитие на стандартите за бордна диагностика в отделните райони на света

Вижда се, че след САЩ, в Европа също е възприет стандартът OBD II, считано от 2000 г. Засега в Япония все още в действие е модифициран вариант на OBD.

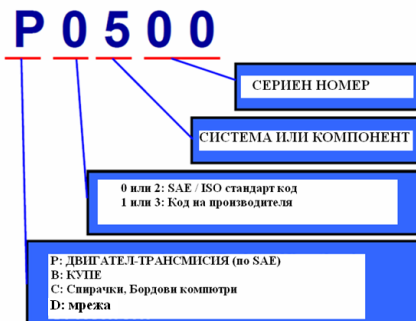
Структурата на генерираните кодове на повредите в системата OBD е показана на фиг.2.

Както е известно методите на диагностика са следните:

- схемна диагностика, например проверка за късо съединение в електрическа верига;
- функционална диагностика, например проверка за повреди в преобразуватели и изпълнителни механизми;
- прагова диагностика, при която се сравняват реални стойности с предварително заложен гранични стойности, например ниво на емисиите.

OBD СТАНДАРТ ЗА КОДОВЕТЕ НА ПОВРЕДИТЕ

Пример P 0500: Неизправен преобразувател на скоростта на автомобила



Фиг. 2. Стандарт за кодовете на повредите

Пример за тези методи на диагностика е показан в следващата таблица. Основните обекти на диагностика са каталитичният неутрализатор, пропуски в запалването, кислородният преобразувател, системата за рецикулация на отработили газове, горивната система, системата за подаване на допълнителен въздух при студен двигател и системата за улавяне на горивни пари.

Диагностичен метод	Елементи на диагностика	Съдържание
	Катализатор	Разрушаване
	Пропуски в запалването	В отделен цилиндър или в няколко
	O ₂ преобразувател	Разрушаване или прекъсване
Прагова диагностика	Система за рецикулация	Висока или ниска степен на рецикулация
	Горивна система	Свърхбедна или свърхбогата смес
	Подаване на въздух	Количество на въздуха
	Система за улавяне на пари	Неплътност в системата
Функционална диагностика	Диагностика на електронни елементи, свързани с емисиите	Преобразуватели за T _{o.t.} , T _v , p _k , разходомер на въздуха, положение на колянвия вал

В различните страни OBD стандартите използват различни методи на диагностика за различните елементи и системи на двигателя. Това е показано на фиг. 3.

Видове OBD методи по страни

Item	Japan	U.S.		Europe
		OBD-I	OBD-II	
Catalyst	--	--	Threshold diagnosis	Threshold diagnosis
Misfire	--	--		
O2 sensor	Functional diagnosis	Functional diagnosis		
EGR				
Fuel system				
Secondary air system	Circuit diagnosis	--		Functional diagnosis
Evaporation system	--	--		Circuit diagnosis
Other emission related parts	Circuit diagnosis	Circuit diagnosis	Functional diagnosis	Functional diagnosis

Фиг. 3. Структура на OBD системите по райони [1] .

Съвременните OBD II системи включват функцията "Freeze Frame" [2]. В паметта на управляващия електронен блок се запазват данни за работните условия, при които е регистрирана повредата. Това дава възможност изпитването в сервиза да се направи

при същите режими, за да се прояви повредата. Тези данни се опресняват при всяка следваща регистрирана повреда.

Развитието на системите за бордна диагностика изисква използване на все по-сложни и с по-големи възможности сканиращи устройства за диагностика. Пример за такъв скенер е системата Techstream, използвана в сервизите на фирмата Тойота. При нея се използва преносим компютър на фирмата Panasonic от тип „Touch screen” [3].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ: За да отговорим на нуждите на фирмите за техническо обслужване на съвременните автомобили трябва да се включи специална дисциплина за студентите от спец. ТТТ и КСТ, посветена на структурата, функциите и приложението на OBD II стандарта.

ЛИТЕРАТУРА:

1. OBD Training Material. www.energyfed.org.nz/NOCallaghan.pdf.
2. Introduction to On Board Diagnostics II. groups.engin.umd.umich.edu/vi/w2.../OBD_ganesan_w2.pdf
3. TIS (Toyota Information System) – Techstream - Mongoose VIM.

За контакти:

Доц. д-р инж. Христо Станчев, катедра „Двигатели с вътрешно горене”, Русенски университет “Ангел Кънчев”, тел. 082 888 275, e-mail: hstanchev@uni-ruse.bg

Докладът е рецензиран.