

Как уже отмечалось неоднократно, при выяснении причин неисправности автомобилей одним из обязательных условий успешного ремонта является использование диагностического сканера. Это условие хотя не попадает в категорию достаточных, но является обязательно необходимым требованием. По-прежнему одним из основных и обязательных режимов любого диагностического сканера является наличие режима Generic OBD-II, с помощью которого можно пытаться разобраться с одной из самых надоедливых среди индикаторов неисправностей «лампочек» - транспарантом «Check Engine». Поэтому рассмотрим некоторые особенности и возможности «обычного сканера».

Напомним, что изначальной целью внедрения второго поколения систем самодиагностики являлось обеспечение неавторизованных техников возможности доступа к информации о состоянии системы управления двигателем.

Особенно повторяться не будем (подробно эта тема рассмотрена в [этой статье](#)). Рассмотрим возможности этого режима и его особенности.

Стоит вспомнить, что до внедрения этой системы проверки компьютером своих подсистем, исполнительных механизмов и датчиков каждый изготовитель имел собственный набор кодов неисправностей и собственные инструментальные средства для считывания кодов. Это создавало значительные трудности при диагностике и ремонте в неавторизованных станциях технического обслуживания.

Идея системы OBD-II - проста: в машинах произведенных начиная с 1996 года и позже для проверки систем критически влияющих на токсичность выхлопных газов не требуются специализированные оригинальные (OEM) сканеры и никакой самодеятельности в описании кодов неисправностей. Только стандартные коды, стандартные средства связи и четко очерченный круг протоколов считывания данных со стандартными. При этом система обязательно контролирует пропуски воспламенения,

«Каждый выбирает для себя  
Женщину, религию, дорогу...»

Ю. Левитанский

каталитические нейтрализаторы, кислородные датчики, системы EGR, вторичной эмиссии воздуха и других компонентов топливной системы, состояние которых определяет состояние автомобиля.

Цель системы OBD II состоит в обеспечении способности диагностической системы блока управления непрерывно проверять эффективность систем управления токсичностью, улучшать качество диагностики и ремонта при возникновении неисправности. Программное обеспечение содержит модули подпрограмм проверки состояния (monitoring) систем автомобиля. Тесты выполняются блоком управления и поддерживают два типа (алгоритма) проверок: непрерывные (Continuous) и непостоянные (Non-Continuous). Разделение проводится по степени влияния на окружающую среду (токсичность выхлопа).

Непрерывные тесты многократно проверяют исправность компонентов и состояние части компонентов и подсистем при различных режимах движения автомобиля практически сразу после заведения двигателя, хотя и при выполнении определенных условий. Для запуска непостоянных тестов необходимо выполнения других определенных условий.

И задачей диагностического сканера является

TID	CID	DESCRIPTION	LIMIT	TYPE	RESULT	PASS/FAIL
01	01		95	Maximum	0	PASS
02	01		70	Minimum	255	PASS
09	04		74	Maximum	0	PASS
0A	04		60	Minimum	65	PASS
0B	04		34	Maximum	6	PASS
0C	04		139	Maximum	65	PASS
0D	04		49	Maximum	0	PASS
19	06		3	Minimum	3	PASS
1A	06		68	Minimum	68	PASS
1B	06		49	Maximum	29	PASS
1C	06		139	Maximum	29	PASS
29	08		235	Maximum	8	PASS

обеспечение возможности доступа техника к

результатам этих проверок и прочим данным без применения специальных средств «от производителя».

Поэтому обязательным условием для любого сканера является наличие режима Generic Scan Tool, с помощью которого можно считывать различные данные инжекторной системы управления двигателем и применение которого является обязательным при самых различных неисправностях.

Чем примечателен сканер Generic OBD-II ?

Главной особенностью таких сканеров является то, что с их помощью можно «соединиться» с инжекторной системой любого автомобиля отвечающего требованиям OBD-II, EOBD и JOBD. Эта «всеядность» обеспечивается тем, что происходит обращение к унифицированным адресам устройств и регистров и применяется единая система идентификации кодов неисправности с использованием стандартных правил обмена данными между ECM и диагностическим сканером. И хотя при этом перечень доступных данных ощутимо меньше, чем при использовании так называемых «заводских» протоколов (MUT-II, SSM, DDL и т.д.), тем не менее, результаты такой диагностики необходимы при поиске причин большинства поломок. Generic сканеры должны уметь общаться с использованием таких версий стандартных [стандартов](#):

- ISO 9141-2 Keywords 08 08
- ISO 9141-2 Keywords 94 94
- ISO 14230-4 KWP Slow Unit
- ISO 14230-4 KWP Fast Unit
- SAE J1850 PWM (Pulse Width Modulation)
- SAE J1850 VPWM (Variable Pulse Width Modulation)
- ISO 15765/J2284 CAN 11 Bit ID, 250K и 500K Speed
- ISO 15765-4/J2284 CAN 29 Bit ID, 250K и 500K Speed.

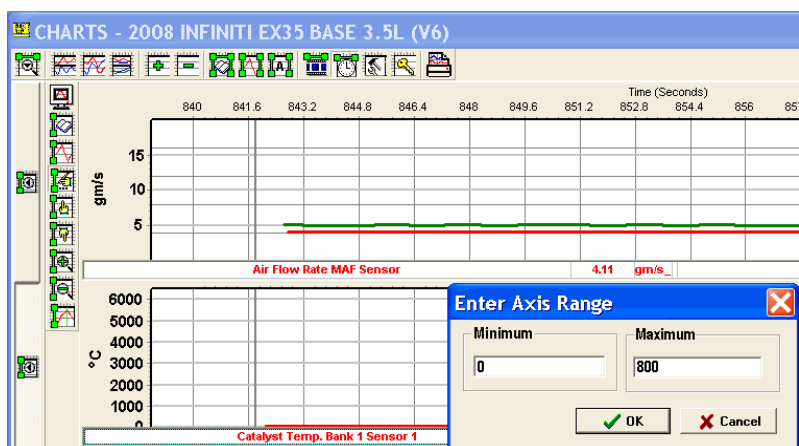
И практически все они не используют так называемые «заводские протоколы», которые каждый автопроизводитель разрабатывал «по своему разумению» и по своим правилам. Очень хочется надеяться, что скоро станут доступны сканеры, соответствующие стандартам ISO 22900 И, конечно, KWP2000 «завернутый» в CAN.

Кроме этого сканер класса Generic обязательно должен уметь следующее (реализовывать следующие стандартные режимы):

- считывать и стирать коды неисправностей различного статуса
- отображать «замороженные данные» (Freeze Frame)
- показывать результаты проведения проверок (Test Monitoring) датчиков и компонентов
- сообщать дополнительную информацию об автомобиле.

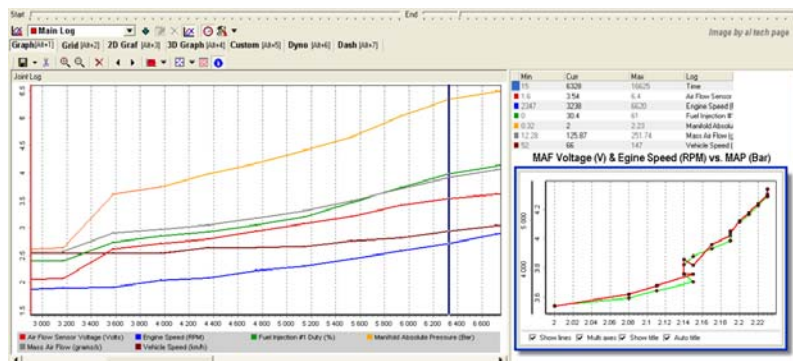
Важная функция – возможность сохранения полученных данных во внутренней памяти или с переносом на персональный компьютер не является обязательной, но реализуется в большинстве устройств.

Наличие нескольких [режимов](#) графического и табличного отображения считываемых данных является признаком хорошего тона и реализовано в большинстве сканеров. Особенно интересны возможности графического режима, в котором обязательно необходима возможность изменения диапазона отображения вводимых параметров.



Согласитесь, что анализ графиков весьма затруднен, если например, при просмотре значений MAF датчика при ХХ границы составляют 0÷655 gm/сек, а реальные значения – несколько единиц. Поэтому для каждого параметра должно

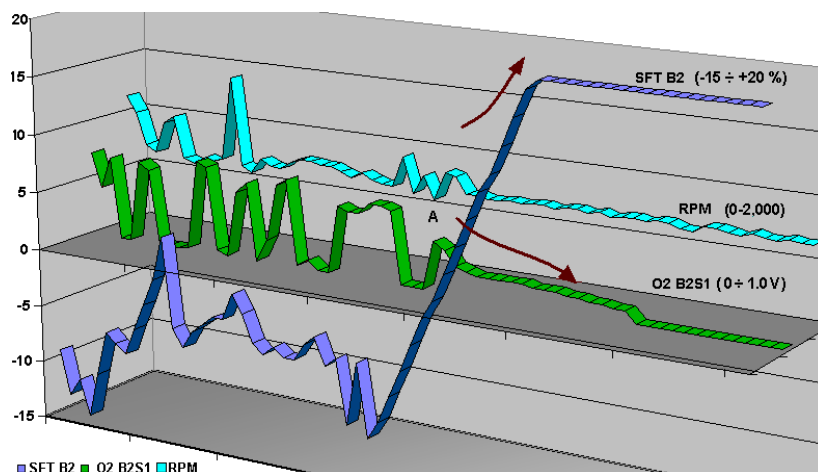
«форм» для просмотра, например, «связи» напряжения кислородного датчика от данных расходомера при различных скоростях вращения двигателя, как и в любых других комбинациях – бессмысленно. Чего нельзя сказать о режиме 3-мерного отображения данных, который иногда весьма наглядно показывает состояние системы или суть проблемы. За примерами далеко ходить не надо.



быть доступным разветвленное меню изменения параметров отображения, а не только автоматический выбор диапазона. Поэтому различные функциональные возможности графического режима сканера – весьма востребованные и необходимые пункты «интерфейса пользователя» этих устройств. Например, просмотр зависимости одного или нескольких параметров от другого, что позволяет (иногда) локализовать причину неисправности, – например, «насыщение» MAF при большой скорости вращения двигателя после установки турбины большей производительности.

Использование 3D-графиков для отображения текущих параметров – просто «фишка», которая является примером подхода «искусство ради искусства». 3D представление применимо для таблиц с постоянными параметрами, например топливные карты или карты опережения зажигания, значения которых есть постоянные величины. И различные форумы пестрят 3D рисунками различных карт памяти, чего нельзя сказать об их аналогах – 3D графиках параметров инжекторных систем. Построение/применение же таких графических

Достаточно одного взгляда на эти графики, чтобы оценить, что происходит в инжекторной системе сразу после заведения этого холодного двигателя. Наглядно видно как спустя некоторое время кислородные датчики прогреваются и их напряжение «сообщает» об избыточно обогащенной смеси. ECU, видя такое состояние дел, реагирует на это изменением

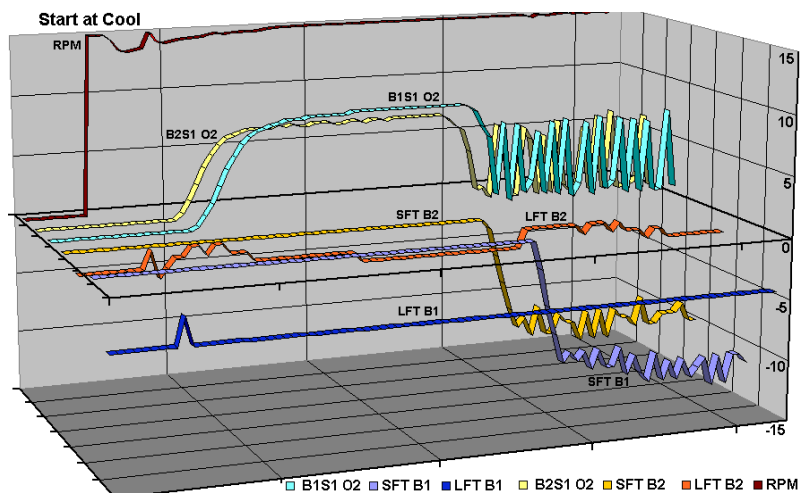


кратковременных коррекций её состава (SFT) в сторону обеднения. И только после этого, смесь приходит в нормальное состояние, и датчики начинают привычно переключаться. Значения SFT «бывают и лучше», но и эти вполне приемлемы. И похоже, что у этого автомобиля проблемы с «подтеканием» форсунок или герметичностью привода насоса высокого давления, который используется для реализации подачи бензина непосредственно в цилиндры (система D-4).

## Generic OBD-II Scan Tools

Еще более интересна картинка проявления «случайной» (Intermittent) неисправности нагревательного элемента кислородного датчика.

работы при ХХ. А компьютер - включением индикатора неисправности («Check Engine») и записью кода избыточного обогащения смеси DTC P0171 (System too Lean, Fuel Trim).



Состояние этой инжекторной системы можно оценить как терпимое, правда, с оговоркой о повышенной коррекции состава смеси в сторону обеднения. Но в момент времени «А» происходит значительное и самопроизвольное изменение ее состояния. Топливная коррекция второй «половины» двигателя (SFT B2) резко меняет знак и переходит в состояние недопустимо большой топливной коррекции +20%, что якобы свидетельствует о значительном обеднении смеси. Но если обратить внимание на плавность уменьшения напряжения кислородного датчика и полное отсутствие его реакции на попытки компа обогащать смесь, то причина становится, что говорится, видной невооруженным глазом. Нарушение контакта нагревательного элемента датчика приводило к тому, что из-за отсутствия подогрева датчик остывал и поэтому переставал работать/функционировать. То есть генерировать напряжение обратно пропорциональное содержанию кислорода в выхлопных газах. Согласитесь, что поймать такую «плавающую» неисправность поймать не так уж и легко. Особенно с учетом того, что двигатель на эту ситуацию сразу же реагировал неустойчивостью

Рассмотрим возможности сканеров в режиме Generic OBD-II на примере простой машины Infiniti EX35 2008MY. Естественно возможно считывание и стирание кодов неисправности, значений TID (Test Identification Data – идентификатор теста проверяемого компонента) и пр. Огромной информативностью характеризуется перечень параметров инжекторной системы.

В одном из стандартных режимов OBD-II - Mode#09, можно просмотреть «персональные данные» автомобиля, что иногда может внести решающий вклад в результативность и эффективность ремонта.

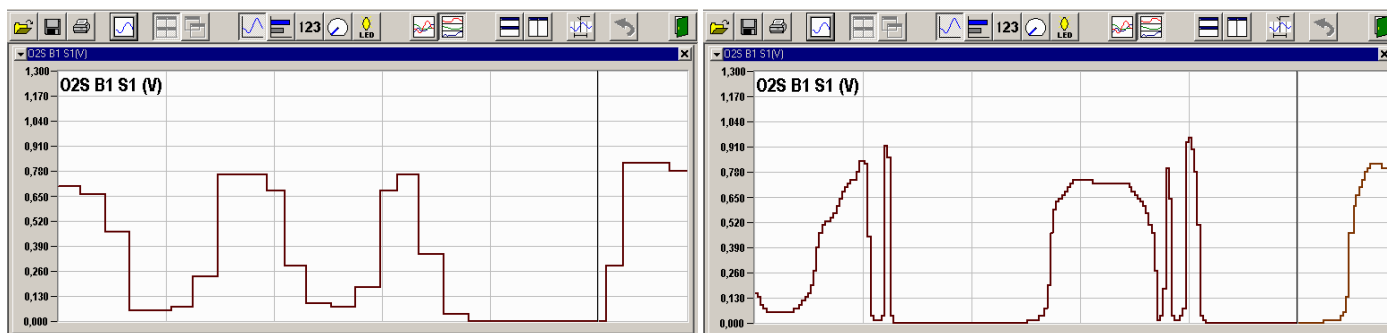
*Description	Value	Units	*Description	Value	Units
2 # of Warm-Ups DTC Cleared	1.0		3 Absolute Load Value	14.9	%
4 Absolute Throttle Pos B	1.2	%	5 Absolute Throttle Pos D	0.0	%
6 Absolute Throttle Pos E	0.0	%	7 Absolute Throttle Position	1.2	%
8 Acceleration	0.00	G	9 Air Flow Rate MAF Sensor	3.95	gm/s_
10 BARO Pressure	103.0	kPaA	11 Battery voltage at DLC	14.03	V
12 Calculated Load	20.4	%	13 Catalyst Temp. Bank 1 Sensor 1	64.0	°C
14 Catalyst Temp. Bank 2 Sensor 1	64.0	°C	15 Commanded Equivalence Ratio	0.99439	
16 Commanded EVAP Purge	0.0	%	17 Commanded Throttle Actuator	1.2	%
18 Control Module Voltage	14.160	V	19 Distance DTC Cleared	2.0	km
20 Distance Traveled While MIL Activ0		km	21 Emission Related DTC Count	0	
22 Engine Coolant Temp	99	°C	23 Engine RPM	638	RPM
24 Equivalence Ratio B1/S1	0.992		25 Equivalence Ratio B2/S1	0.995	
26 EVAP System Vapor Pressure	0.0	cm H20	27 Fuel Economy Average	0.0	km/l
28 Fuel Economy Instantaneous	0.0	km/l	29 Fuel Level Input	18.8	%
30 Fuel System 1 Status	CLSD LOOI		31 Fuel System 2 Status	CLSD LOOI	
32 Ignition Timing Adv - #1 Cyl	15.0	deg	33 Intake Air Temp	36	°C
34 Long Term Fuel Trim B1	0.0	%	35 Long Term Fuel Trim B2	0.0	%
36 MIL Status	MIL OFF		37 Minutes Run While MIL On	0	min
38 O2 (WR) Sensor Volts B1/S1	2.165	V	39 O2 (WR) Sensor Volts B2/S1	2.180	V
1 Air Flow Rate MAF Sensor	0.52	lb/min	48 Vehicle Speed	0.0	km/h

У рассматриваемого класса сканеров есть один существенный недостаток небольшая частота обновления (ввода) данных. Изначально SAE определил требование, чтобы время ответа компа на запрос о получении информации сканером не превышало 100 мсек. То есть максимально можно рассчитывать только на получение 10 значений в секунду. Совсем немного, если пытаться анализировать быстроизменяющиеся данные, например, поведение двигателя при резком нажатии на педаль газа. И поэтому, если пользователь в установках программы задал



избыточно большое количество вводимых параметров, то за это придется платить слишком малым «быстродействием» ввода параметров. Но следует помнить, что Обычно в меню «Установки» выбирается перечень вводимых параметров и разумное его сокращение позволяет увеличить частоту ввода значений. Кроме этого, иногда относительно небольшая скорость ввода данных

вызвана особенностями ПО автомобиля. Например, при прочих равных условиях эти «ступеньки» графиков напряжения кислородных датчиков аналогичных автомобилей на экране IT2 вызваны особенностями их ПО – различным временем ответа на запрос данных. Поэтому изъядны некоторых графиков не есть «вина» сканеров, а только «факт их жизни».



Рассмотренный «класс» диагностических сканеров реализуется с помощью всех современных аппаратно-программных устройств: в виде отдельных специализированных приборов, на базе персональных компьютеров и «наладонников» (PDA). Энтузиасты умудряются «научить диагностике» и современные мобильные телефоны.

В заключении следует отметить, что практически все сканеры класса OEM «знают» режим Generic OBD-II и способны проводить диагностику инжекторных систем других автобрендов.

Ну, а вопрос «систематизации» диагностики, ее правил и требований мы обсудим в [следующей статье](#).

V. P. Leshchenko, 2009

Photos and Images by Author and courtesy Vasaby

---

Другие статьи о практике диагностики и ремонта в этой страничке:  
“*Articles of the Month*” (by al tech page in <http://alflash.com.ua/story.htm> )