



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<sup>i</sup>, с помощью которого можно попытаться разобраться с одной из самых надоедливых среди индикаторов неисправностей - транспарантом «Check Engine». Поэтому рассмотрим некоторые особенности и возможности «обычного сканера». Напомним, что одной из целей внедрения второго поколения систем самодиагностики являлось обеспечение неавторизированных 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.

Следует помнить о том, что один из инициаторов создания и внедрения системы самодиагностики - EPA (Агентство по защите окружающей среды США), [определяет](#)<sup>ii</sup> OBD (On-Bord Diagnostic) как дополнительное программное обеспечение управляющих контроллеров-компьютеров, которое проверяет состояние систем управления, подсистем и компонентов, влияющих на уровень токсичных выбросов автомобиля. Стоит вспомнить, что до внедрения второго поколения этой системы (OBD-II) проверки

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

Ю. Левитанский

компьютером своих подсистем, исполнительных механизмов и датчиков каждый изготовитель имел собственный набор кодов неисправностей и собственные инструментальные средства для считывания кодов и параметров. Это создавало значительные трудности при диагностике и ремонте в неавторизированных 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 самодетальности 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, 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

| 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      |

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 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<sup>1</sup>, 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 ?

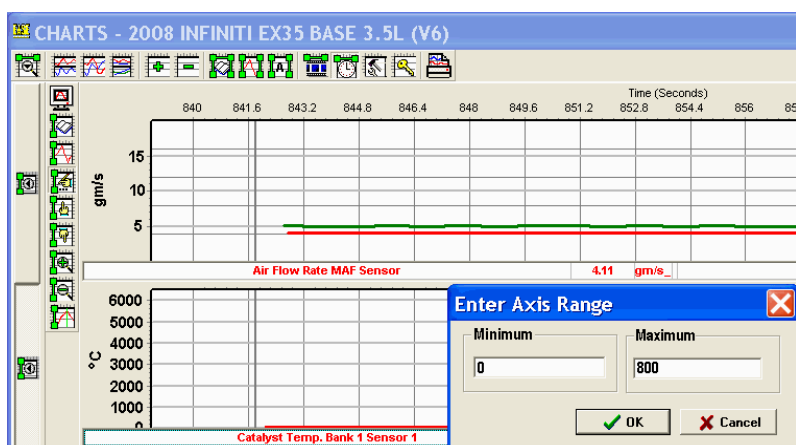
Главной особенностью таких сканеров является то, что с их помощью можно «соединиться» с инжекторной системой любого автомобиля отвечающего требованиям OBD-II, EOBD и JOBD. Эта «всеядность» обеспечивается тем, что происходит обращение к унифицированным адресам устройств и регистров и применяется

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 протоколов:

- 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/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 доступным сканеры, соответствующие стандартам ISO 22900. И, конечно, KWP2000 «завернутый» в CAN.

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

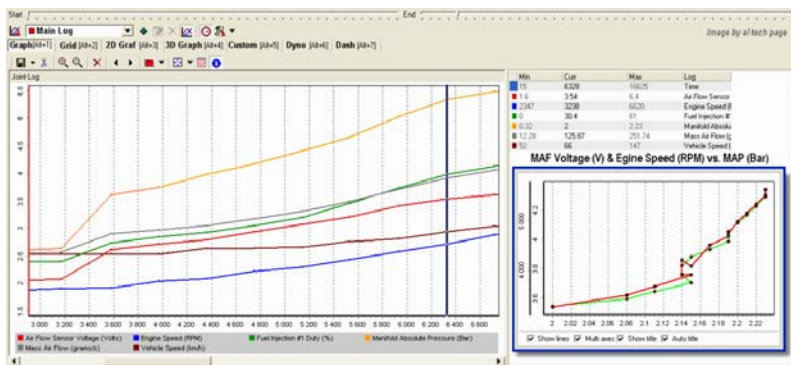


<sup>1</sup> Наиболее точно смыслу этого понятия соответствует – «сканер общего назначения»

- считывать и «стирать» коды неисправностей различного статуса,
- отображать «замороженные данные» (Freeze Frame) в момент определения неисправности,
- показывать результаты проведения проверок (Test Monitoring) датчиков и компонентов,
- обеспечивать считывание дополнительной информации 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



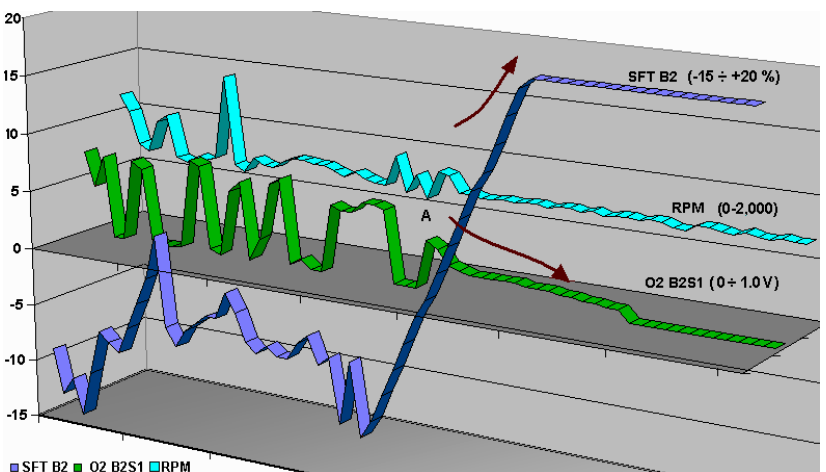
табличного отображения считываемых данных является признаком хорошего тона и реализовано в большинстве сканеров. Особенно интересны возможности графического режима, в котором обязательно необходима возможность изменения диапазона отображения вводимых параметров.

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

Достаточно одного взгляда на эти графики, чтобы оценить происходящее в этой инжекторной системе сразу после заведения холодного



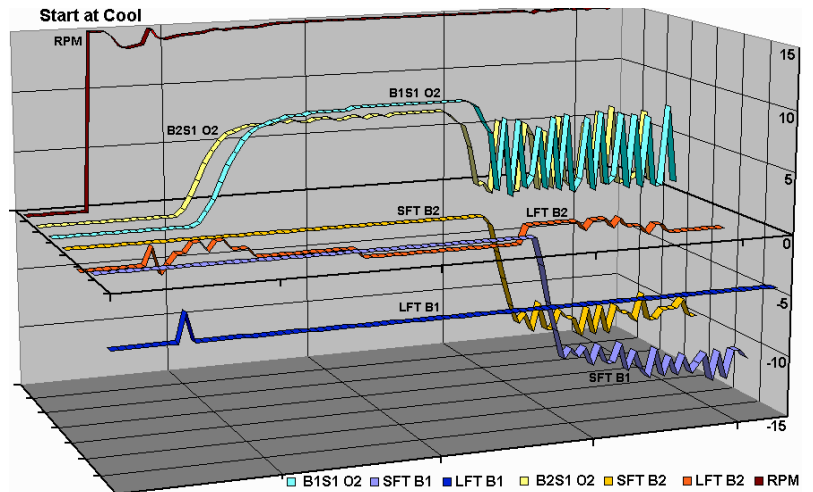
двигателя. Наглядно видно как спустя некоторое время кислородные датчики прогреваются и их

напряжение «сообщает» об избыточно обогащенной смеси. ECM, 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).

Еще более интересна картинка проявления «случайной» (Intermittent) неисправности нагревательного элемента кислородного датчика. 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 работы при ХХ. А компьютер - включением индикатора неисправности («Check Engine») и записью кода избыточного обогащения смеси DTC P0171 (System too Lean, Fuel Trim).

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. Полный перечень параметров достаточно большой, но в конкретной модели некоторые из них могут отсутствовать. Например, из-за того, что не используются соответствующие датчики или устройства. Для определения названий параметров используется стандартная терминология и аббревиатура ([ISO](http://www.iso.org)

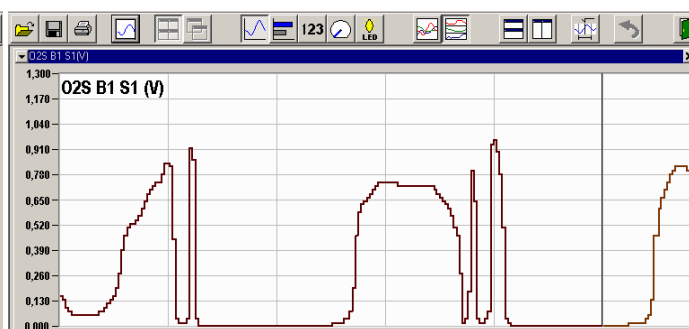
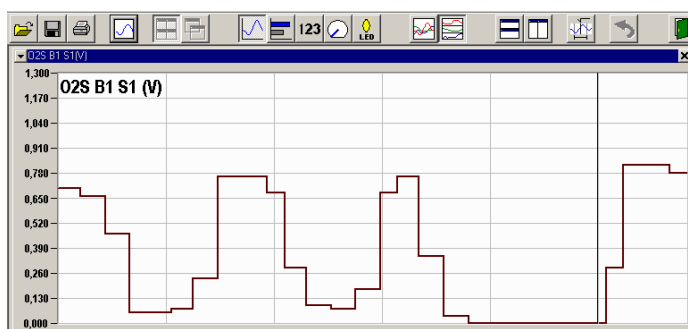
| SCAN TOOL - 2008 INFINITI EX35 BASE 3.5L (V6)                  |                                    |              |              |                                |            |
|--|------------------------------------|--------------|--------------|--------------------------------|------------|
| File Vehicle Options User Library Search View Instruments Help |                                    |              |              |                                |            |
| DTC O2 I/M MAF MODE  |                                    |              |              |                                |            |
| + -  |                                    |              |              |                                |            |
| *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 H2O   | 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    |
| 41   | Air Flow Rate MAF Sensor           | 0.52 lb/min_ | 48           | Vehicle Speed                  | 0.0 km/h   |

[22900-1](#)). Принято считать, что представленный их перечень достаточен для определения причин неисправностей, влияющих на токсичность.

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. Эта функция особенно актуальна для современных автомобилей.

У рассматриваемого класса сканеров есть один существенный недостаток – небольшая частота обновления (ввода) данных. Изначально SAE определил требование OBD-II о том, что время ответа ECM на запрос о получении информации сканером не превышало 100 миллисекунд. 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 задает 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 водимых параметров и разумное его сокращение позволяет увеличить частоту ввода значений. Кроме этого, иногда относительно небольшая скорость ввода данных вызвана особенностями программного обеспечения автомобиля. Например, при прочих равных условиях эти «ступеньки» графиков напряжения кислородных датчиков аналогичных автомобилей на экране IT2 вызваны особенностями их программного обеспечения – различным временем ответа на запрос данных. Поэтому изъяны 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, с помощью которых считывают коды неисправностей своих автомобилей.

В заключении следует отметить, что практически все взрослые сканеры «знают» режим Generic OBD-II и способны проводить диагностику инжекторных систем самых разных автобрендов. Ну, а вопрос «систематизации» диагностики, ее правил и требований мы обсудим в [следующей статье](#). На фото показана небольшая часть необходимо-достаточного набора современных средств диагностики, которая иллюстрирует поговорку диагностов о том, что «сканеров много не бывает».

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> )

## Generic OBD-II Scan Tools

В этом приложении перечень параметров a.org, которые могут считываться обычным сканером общего назначения. Table by <http://en.wikipedia.org>

| Mode (hex) | PID (hex) | Data bytes returned | Description  | Min value   | Max value     | Units                     | Formula  |
|------------|-----------|---------------------|--|-------------|---------------|---------------------------|--|
| 01         | 00        | 4                   | PIDs supported   |             |               |                           | Bit encoded [A7..D0] = [PID 0x01..PID 0x20]          |
| 01         | 01        | 4                   | Monitor status since DTCs cleared. Includes Check Engine Lamp status and number of DTCs. |             |               |                           | Bit encoded.   |
| 01         | 02        | 8                   | Freeze <u>DTC</u>  |             |               |                           |  |
| 01         | 03        | 2                   | Fuel system status   |             |               |                           | Bit encoded.   |
| 01         | 04        | 1                   | Calculated engine load value   | 0           | 100           | %                         | $A * 100 / 255$                                      |
| 01         | 05        | 1                   | Engine coolant Temperature   | -40         | 215           | °C                        | $A - 40$   |
| 01         | 06        | 1                   | Short term fuel % Trim Bank 1  | -100 (Rich) | 99.22 (Lean)  | %                         | $(A - 128) * 100 / 128$                              |
| 01         | 07        | 1                   | Long term fuel % Trim Bank 1   | -100 (Rich) | 99.22 (Lean)  | %                         | $(A - 128) * 100 / 128$                              |
| 01         | 08        | 1                   | Short term fuel % Trim Bank 2  | -100 (Rich) | 99.22 (Lean)  | %                         | $(A - 128) * 100 / 128$                              |
| 01         | 09        | 1                   | Long term fuel % Trim Bank 2   | -100 (Rich) | 99.22 (Lean)  | %                         | $(A - 128) * 100 / 128$                              |
| 01         | 0A        | 1                   | Fuel Pressure  | 0           | 765           | kPa (gauge)               | $A * 3$  |
| 01         | 0B        | 1                   | Intake manifold Pressure   | 0           | 255           | kPa (absolute)            | A  |
| 01         | 0C        | 2                   | Engine RPM   | 0           | 16,383.75     | rpm                       | $((A * 256) + B) / 4$                                |
| 01         | 0D        | 1                   | Vehicle Speed  | 0           | 255           | km/h                      | A  |
| 01         | 0E        | 1                   | Timing Advance   | -64         | 63.5          | ° relative to #1 cylinder | $A / 2 - 64$   |
| 01         | 0F        | 1                   | Intake air Temperature   | -40         | 215           | °C                        | $A - 40$   |
| 01         | 10        | 2                   | MAF air flow Rate  | 0           | 655.35        | g/s                       | $((256 * A) + B) / 100$                              |
| 01         | 11        | 1                   | Throttle Position  | 0           | 100           | %                         | $A * 100 / 255$                                      |
| 01         | 12        | 1                   | Commanded secondary air Status   |             |               |                           | Bit encoded.   |
| 01         | 13        | 1                   | Oxygen Sensors present   |             |               |                           | [A0..A3] = Bank 1, Sensors 1-4. [A4..A7] = Bank 2... |
| 01         | 14        | 2                   | Bank 1, Sensor 1: Oxygen sensor voltage, Short term fuel trim                            | 0<br>0      | 1.275<br>99.2 | Volts<br>%                | $A * 0.005$<br>$(B - 128) * 100 / 128$               |
| 01         | 15        | 2                   | Bank 1, Sensor 2: Oxygen sensor voltage, Short term fuel trim                            | 0<br>0      | 1.275<br>99.2 | Volts<br>%                | $A * 0.005$<br>$(B - 128) * 100 / 128$               |
| 01         | 16        | 2                   | Bank 1, Sensor 3: Oxygen sensor voltage,   | 0<br>0      | 1.275<br>99.2 | Volts<br>%                | $A * 0.005$<br>$(B - 128) * 100 / 128$ (if B=0xFF,   |

## Generic OBD-II Scan Tools

|    |    |   |   |        |               |                |   |
|----|----|---|---|--------|---------------|----------------|---|
|    |    |   | Short term fuel trim  |        |               |                | sensor is not used in trim calc)  |
| 01 | 17 | 2 | Bank 1, Sensor 4:<br>Oxygen sensor voltage,<br>Short term fuel trim | 0<br>0 | 1.275<br>99.2 | Volts<br>%     | $A * 0.005$<br>$(B-128) * 100/128$  |
| 01 | 18 | 2 | Bank 2, Sensor 1:<br>Oxygen sensor voltage,<br>Short term fuel trim | 0<br>0 | 1.275<br>99.2 | Volts<br>%     | $A * 0.005$<br>$(B-128) * 100/128$  |
| 01 | 19 | 2 | Bank 2, Sensor 2:<br>Oxygen sensor voltage,<br>Short term fuel trim | 0<br>0 | 1.275<br>99.2 | Volts<br>%     | $A * 0.005$<br>$(B-128) * 100/128$ (if B=0xFF,<br>sensor is not used in trim<br>calc)       |
| 01 | 1A | 2 | Bank 2, Sensor 3:<br>Oxygen sensor voltage,<br>Short term fuel trim | 0<br>0 | 1.275<br>99.2 | Volts<br>%     | $A * 0.005$<br>$(B-128) * 100/128$  |
| 01 | 1B | 2 | Bank 2, Sensor 4:<br>Oxygen sensor voltage,<br>Short term fuel trim | 0<br>0 | 1.275<br>99.2 | Volts<br>%     | $A * 0.005$<br>$(B-128) * 100/128$  |
| 01 | 1C | 1 | OBD standards this vehicle<br>conforms to                           |        |               |                | Bit encoded.  |
| 01 | 1D | 1 | Oxygen sensors present  |        |               |                | Similar to PID 13, but<br>[A0..A7] = [B1S1, B1S2,<br>B2S1, B2S2, B3S1, B3S2,<br>B4S1, B4S2] |
| 01 | 1E | 1 | Auxiliary input status  |        |               |                | A0 = Power Take Off (PTO)<br>status (1 = active)<br>[A1..A7] not used                       |
| 01 | 1F | 2 | Run time since engine start   | 0      | 65,535        | seconds        | $(A*256)+B$   |
| 01 | 20 | 4 | PIDs supported 21-40  |        |               |                | Bit encoded [A7..D0] = [PID<br>0x21..PID 0x40]  |
| 01 | 21 | 2 | Distance traveled with<br>malfunction indicator lamp<br>on          | 0      | 65,535        | km             | $(A*256)+B$   |
| 01 | 22 | 2 | Fuel Rail Pressure (relative<br>to manifold vacuum)                 | 0      | 5177.265      | kPa            | $((A*256)+B) * 0.079$   |
| 01 | 23 | 2 | Fuel Rail Pressure (diesel)   | 0      | 655350        | kPa<br>(gauge) | $((A*256)+B) * 10$  |
| 01 | 24 | 4 | O2S1_WR_lambda(1):<br>Equivalence Ratio<br>Voltage                  | 0<br>0 | 2<br>8        | N/A<br>V       | $((A*256)+B)*0.0000305$<br>$((C*256)+D)*0.000122$   |
| 01 | 25 | 4 | O2S2_WR_lambda(1):<br>Equivalence Ratio<br>Voltage                  | 0<br>0 | 2<br>8        | N/A<br>V       | $((A*256)+B)*0.0000305$<br>$((C*256)+D)*0.000122$   |
| 01 | 26 | 4 | O2S3_WR_lambda(1):<br>Equivalence Ratio<br>Voltage                  | 0<br>0 | 2<br>8        | N/A<br>V       | $((A*256)+B)*0.0000305$<br>$((C*256)+D)*0.000122$   |
| 01 | 27 | 4 | O2S4_WR_lambda(1):<br>Equivalence Ratio<br>Voltage                  | 0<br>0 | 2<br>8        | N/A<br>V       | $((A*256)+B)*0.0000305$<br>$((C*256)+D)*0.000122$   |
| 01 | 28 | 4 | O2S5_WR_lambda(1):<br>Equivalence Ratio<br>Voltage                  | 0<br>0 | 2<br>8        | N/A<br>V       | $((A*256)+B)*0.0000305$<br>$((C*256)+D)*0.000122$   |
| 01 | 29 | 4 | O2S6_WR_lambda(1):  | 0      | 2             | N/A            | $((A*256)+B)*0.0000305$   |

## Generic OBD-II Scan Tools

|    |    |   |   |            |          |                |   |
|----|----|---|---|------------|----------|----------------|---|
|    |    |   | Equivalence Ratio Voltage                       | 0          | 8        | V              | $((C*256)+D)*0.000122$                                  |
| 01 | 2A | 4 | O2S7_WR_lambda(1):<br>Equivalence Ratio Voltage | 0<br>0     | 2<br>8   | N/A<br>V       | $((A*256)+B)*0.0000305$<br>$((C*256)+D)*0.000122$       |
| 01 | 2B | 4 | O2S8_WR_lambda(1):<br>Equivalence Ratio Voltage | 0<br>0     | 2<br>8   | N/A<br>V       | $((A*256)+B)*0.0000305$<br>$((C*256)+D)*0.000122$       |
| 01 | 2C | 1 | Commanded EGR                                   | 0          | 100      | %              | $100*A/255$   |
| 01 | 2D | 1 | EGR Error                                       | -100       | 99.22    | %              | $A*0.78125 - 100$                                       |
| 01 | 2E | 1 | Commanded evaporative purge                     | 0          | 100      | %              | $100*A/255$   |
| 01 | 2F | 1 | Fuel Level Input                                | 0          | 100      | %              | $100*A/255$   |
| 01 | 30 | 1 | # of warm-ups since codes cleared               | 0          | 255      | N/A            | A   |
| 01 | 31 | 2 | Distance traveled since codes cleared           | 0          | 65,535   | km             | $(A*256)+B$   |
| 01 | 32 | 2 | Evap. System Vapor Pressure                     | -<br>8,192 | 8,192    | Pa             | $((A*256)+B)/4 - 8,192$                                 |
| 01 | 33 | 1 | Barometric pressure                             | 0          | 255      | kPa (Absolute) | A   |
| 01 | 34 | 4 | O2S1_WR_lambda(1):<br>Equivalence Ratio Current | 0<br>-128  | 2<br>128 | N/A<br>mA      | $((A*256)+B)*0.0000305$<br>$((C*256)+D)*0.00390625-128$ |
| 01 | 35 | 4 | O2S2_WR_lambda(1):<br>Equivalence Ratio Current | 0<br>-128  | 2<br>128 | N/A<br>mA      | $((A*256)+B)*0.0000305$<br>$((C*256)+D)*0.00390625-128$ |
| 01 | 36 | 4 | O2S3_WR_lambda(1):<br>Equivalence Ratio Current | 0<br>-128  | 2<br>128 | N/A<br>mA      | $((A*256)+B)*0.0000305$<br>$((C*256)+D)*0.00390625-128$ |
| 01 | 37 | 4 | O2S4_WR_lambda(1):<br>Equivalence Ratio Current | 0<br>-128  | 2<br>128 | N/A<br>mA      | $((A*256)+B)*0.0000305$<br>$((C*256)+D)*0.00390625-128$ |
| 01 | 38 | 4 | O2S5_WR_lambda(1):<br>Equivalence Ratio Current | 0<br>-128  | 2<br>128 | N/A<br>mA      | $((A*256)+B)*0.0000305$<br>$((C*256)+D)*0.00390625-128$ |
| 01 | 39 | 4 | O2S6_WR_lambda(1):<br>Equivalence Ratio Current | 0<br>-128  | 2<br>128 | N/A<br>mA      | $((A*256)+B)*0.0000305$<br>$((C*256)+D)*0.00390625-128$ |
| 01 | 3A | 4 | O2S7_WR_lambda(1):<br>Equivalence Ratio Current | 0<br>-128  | 2<br>128 | N/A<br>mA      | $((A*256)+B)*0.0000305$<br>$((C*256)+D)*0.00390625-128$ |
| 01 | 3B | 4 | O2S8_WR_lambda(1):<br>Equivalence Ratio Current | 0<br>-128  | 2<br>128 | N/A<br>mA      | $((A*256)+B)*0.0000305$<br>$((C*256)+D)*0.00390625-128$ |
| 01 | 3C | 2 | Catalyst Temperature Bank 1, Sensor 1           | -40        | 6,513.5  | °C             | $((A*256)+B)/10 - 40$                                   |
| 01 | 3D | 2 | Catalyst Temperature Bank 2, Sensor 1           | -40        | 6,513.5  | °C             | $((A*256)+B)/10 - 40$                                   |
| 01 | 3E | 2 | Catalyst Temperature Bank 1, Sensor 2           | -40        | 6,513.5  | °C             | $((A*256)+B)/10 - 40$                                   |
| 01 | 3F | 2 | Catalyst Temperature Bank 2, Sensor 2           | -40        | 6,513.5  | °C             | $((A*256)+B)/10 - 40$                                   |
| 01 | 40 | 4 | PIDs supported 41-60                            |            |          |                | Bit encoded [A7..D0] = [PID 0x41..PID 0x60]             |
| 01 | 41 | 4 | Monitor status this drive cycle                 |            |          |                | Bit encoded   |
| 01 | 42 | 2 | Control module voltage                          | 0          | 65.535   | V              | $((A*256)+B)/1000$                                      |
| 01 | 43 | 2 | Absolute load value                             | 0          | 25,700   | %              | $((A*256)+B)*100/255$                                   |



## Generic OBD-II Scan Tools

|    |      |     |  |      |        |         |  |
|----|------|-----|--|------|--------|---------|--|
| 01 | 44   | 2   | Command equivalence ratio                        | 0    | 2      | N/A     | $((A*256)+B)*0.0000305$  |
| 01 | 45   | 1   | Relative throttle position                       | 0    | 100    | %       | $A*100/255$  |
| 01 | 46   | 1   | Ambient air temperature                          | -40  | 215    | °C      | A-40   |
| 01 | 47   | 1   | Absolute throttle position B                     | 0    | 100    | %       | $A*100/255$  |
| 01 | 48   | 1   | Absolute throttle position C                     | 0    | 100    | %       | $A*100/255$  |
| 01 | 49   | 1   | Accelerator pedal position D                     | 0    | 100    | %       | $A*100/255$  |
| 01 | 4A   | 1   | Accelerator pedal position E                     | 0    | 100    | %       | $A*100/255$  |
| 01 | 4B   | 1   | Accelerator pedal position F                     | 0    | 100    | %       | $A*100/255$  |
| 01 | 4C   | 1   | Commanded throttle actuator                      | 0    | 100    | %       | $A*100/255$  |
| 01 | 4D   | 2   | Time run with MIL on                             | 0    | 65,535 | minutes | $(A*256)+B$  |
| 01 | 4E   | 2   | Time since trouble codes cleared                 | 0    | 65,535 | minutes | $(A*256)+B$  |
| 01 | 51   | 1   | Fuel Type  |      |        |         | From fuel type table   |
| 01 | 52   | 1   | Ethanol fuel %                                   | 0    | 100    | %       | $A*100/255$  |
| 01 | C3   | ?   | ?  | ?    | ?      | ?       | Returns numerous data, including Drive Condition ID and Engine Speed |
| 01 | C4   | ?   | ?  | ?    | ?      | ?       | B5 is Engine Idle Request<br>B6 is Engine Stop Request               |
| 02 | 02   | 2   | Freeze frame trouble code                        |      |        |         | BCD encoded,   |
| 03 | N/A  | n*6 | Request trouble codes                            |      |        |         | 3 codes per message frame, BCD encoded.                              |
| 04 | N/A  | 0   | Clear trouble codes / Malfunction indicator lamp |      |        |         | Clears all stored trouble codes and turns the MIL off.               |
| 05 | 0100 |     | OBD Monitor IDs supported (\$01 - \$20)          |      |        |         |  |
| 05 | 0101 |     | O2 Sensor Monitor Bank 1 Sensor 1                | 0.00 | 1.275  | Volts   | 0.005 Rich to lean sensor threshold voltage                          |
| 05 | 0102 |     | O2 Sensor Monitor Bank 1 Sensor 2                | 0.00 | 1.275  | Volts   | 0.005 Rich to lean sensor threshold voltage                          |
| 05 | 0103 |     | O2 Sensor Monitor Bank 1 Sensor 3                | 0.00 | 1.275  | Volts   | 0.005 Rich to lean sensor threshold voltage                          |
| 05 | 0104 |     | O2 Sensor Monitor Bank 1 Sensor 4                | 0.00 | 1.275  | Volts   | 0.005 Rich to lean sensor threshold voltage                          |
| 05 | 0105 |     | O2 Sensor Monitor Bank 2 Sensor 1                | 0.00 | 1.275  | Volts   | 0.005 Rich to lean sensor threshold voltage                          |
| 05 | 0106 |     | O2 Sensor Monitor Bank 2 Sensor 2                | 0.00 | 1.275  | Volts   | 0.005 Rich to lean sensor threshold voltage                          |
| 05 | 0107 |     | O2 Sensor Monitor Bank 2 Sensor 3                | 0.00 | 1.275  | Volts   | 0.005 Rich to lean sensor threshold voltage                          |
| 05 | 0108 |     | O2 Sensor Monitor Bank 2 Sensor 4                | 0.00 | 1.275  | Volts   | 0.005 Rich to lean sensor threshold voltage                          |
| 05 | 0109 |     | O2 Sensor Monitor Bank 3 Sensor 1                | 0.00 | 1.275  | Volts   | 0.005 Rich to lean sensor threshold voltage                          |
| 05 | 010A |     | O2 Sensor Monitor Bank 3 Sensor 2                | 0.00 | 1.275  | Volts   | 0.005 Rich to lean sensor threshold voltage                          |

## Generic OBD-II Scan Tools

|    |      |     |                                     |      |       |       |   |
|----|------|-----|-------------------------------------|------|-------|-------|---|
| 05 | 010B |     | O2 Sensor Monitor Bank 3 Sensor 3   | 0.00 | 1.275 | Volts | 0.005 Rich to lean sensor threshold voltage                           |
| 05 | 010C |     | O2 Sensor Monitor Bank 3 Sensor 4   | 0.00 | 1.275 | Volts | 0.005 Rich to lean sensor threshold voltage                           |
| 05 | 010D |     | O2 Sensor Monitor Bank 4 Sensor 1   | 0.00 | 1.275 | Volts | 0.005 Rich to lean sensor threshold voltage                           |
| 05 | 010E |     | O2 Sensor Monitor Bank 4 Sensor 2   | 0.00 | 1.275 | Volts | 0.005 Rich to lean sensor threshold voltage                           |
| 05 | 010F |     | O2 Sensor Monitor Bank 4 Sensor 3   | 0.00 | 1.275 | Volts | 0.005 Rich to lean sensor threshold voltage                           |
| 05 | 0110 |     | O2 Sensor Monitor Bank 4 Sensor 4   | 0.00 | 1.275 | Volts | 0.005 Rich to lean sensor threshold voltage                           |
| 05 | 0201 |     | O2 Sensor Monitor Bank 1 Sensor 1   | 0.00 | 1.275 | Volts | 0.005 Lean to Rich sensor threshold voltage                           |
| 05 | 0202 |     | O2 Sensor Monitor Bank 1 Sensor 2   | 0.00 | 1.275 | Volts | 0.005 Lean to Rich sensor threshold voltage                           |
| 05 | 0203 |     | O2 Sensor Monitor Bank 1 Sensor 3   | 0.00 | 1.275 | Volts | 0.005 Lean to Rich sensor threshold voltage                           |
| 05 | 0204 |     | O2 Sensor Monitor Bank 1 Sensor 4   | 0.00 | 1.275 | Volts | 0.005 Lean to Rich sensor threshold voltage                           |
| 05 | 0205 |     | O2 Sensor Monitor Bank 2 Sensor 1   | 0.00 | 1.275 | Volts | 0.005 Lean to Rich sensor threshold voltage                           |
| 05 | 0206 |     | O2 Sensor Monitor Bank 2 Sensor 2   | 0.00 | 1.275 | Volts | 0.005 Lean to Rich sensor threshold voltage                           |
| 05 | 0207 |     | O2 Sensor Monitor Bank 2 Sensor 3   | 0.00 | 1.275 | Volts | 0.005 Lean to Rich sensor threshold voltage                           |
| 05 | 0208 |     | O2 Sensor Monitor Bank 2 Sensor 4   | 0.00 | 1.275 | Volts | 0.005 Lean to Rich sensor threshold voltage                           |
| 05 | 0209 |     | O2 Sensor Monitor Bank 3 Sensor 1   | 0.00 | 1.275 | Volts | 0.005 Lean to Rich sensor threshold voltage                           |
| 05 | 020A |     | O2 Sensor Monitor Bank 3 Sensor 2   | 0.00 | 1.275 | Volts | 0.005 Lean to Rich sensor threshold voltage                           |
| 05 | 020B |     | O2 Sensor Monitor Bank 3 Sensor 3   | 0.00 | 1.275 | Volts | 0.005 Lean to Rich sensor threshold voltage                           |
| 05 | 020C |     | O2 Sensor Monitor Bank 3 Sensor 4   | 0.00 | 1.275 | Volts | 0.005 Lean to Rich sensor threshold voltage                           |
| 05 | 020D |     | O2 Sensor Monitor Bank 4 Sensor 1   | 0.00 | 1.275 | Volts | 0.005 Lean to Rich sensor threshold voltage                           |
| 05 | 020E |     | O2 Sensor Monitor Bank 4 Sensor 2   | 0.00 | 1.275 | Volts | 0.005 Lean to Rich sensor threshold voltage                           |
| 05 | 020F |     | O2 Sensor Monitor Bank 4 Sensor 3   | 0.00 | 1.275 | Volts | 0.005 Lean to Rich sensor threshold voltage                           |
| 05 | 0210 |     | O2 Sensor Monitor Bank 4 Sensor 4   | 0.00 | 1.275 | Volts | 0.005 Lean to Rich sensor threshold voltage                           |
| 09 | 02   | 5x5 | Vehicle identification number (VIN) |      |       |       | Returns 5 lines, A is line ordering flag, B-E ASCII coded VIN digits. |
|    |      |     |                                     |      |       |       |   |

HTH,