



Как вы помните, в первой части описания широкодиапазонных датчиков¹ состава смеси были рассмотрены физические основы их функционирования. В новой редакции главы этой книги рассматриваются различные способы² их проверки. Необходимость проверки сабжа возникает при считывании кодов неисправностей, которые непосредственно указывают на его поломку, при системных неисправностях (например, при значительном отклонении параметров топливной коррекции) и при неисправности некоторых других узлов инжекторной системы.

Коды самодиагностики датчиков состава топливно-воздушной смеси

Напомню, что производители постоянно совершенствуют свою продукцию и поэтому не все перечисленные коды актуальны для автомобилей всех выпускаемых моделей.

Таблица 1. Перечень некоторых кодов неисправностей (DTC) датчиков состава смеси Toyota.

P0125	Insufficient Coolant Temperature for Closed Loop Fuel Control
P1032	A/F sensor heater circuit high (Bank 1 Sensor 1)
P1031	A/F sensor heater circuit low (Bank 1 Sensor 1)
P1130	A/F Sensor Circuit Range/Performance Malfunction (Bank 1 Sensor 1)
P1131	A/F Sensor Circuit low (Bank 1 Sensor 1) Old DTC P1130
P1132	A/F Sensor Circuit high (Bank 1 Sensor 1) Old DTC P1130
P1133	A/F Sensor Circuit Response Malfunction (Bank 1 Sensor 1)
P1134	A/F sensor Circuit no activity detected (Bank 1 Sensor 1) Old DTC P0125
P1135	A/F Sensor Heater Circuit Malfunction (Bank 1 Sensor 1)
P1136	A/F Sensor Circuit Malfunction (Bank 1 Sensor 2)
P1139	A/F Sensor Circuit Slow Response (Bank 1 Sensor 2)
P1141	A/F Sensor Heater Circuit Malfunction (Bank 1 Sensor 2)
P1150	A/F Sensor Circuit Range/Performance Malfunction (Bank 2 Sensor 1)
P1151	A/F Sensor Circuit Low (Bank 2 Sensor 1) (Coolant Heat Storage Tank) Old DTC P1150
P1152	A/F Sensor Circuit High (Bank 2 Sensor 1) Old DTC P1150
P1153	A/F Sensor Circuit Response Malfunction (Bank 2 Sensor 1)
P1154	A/F sensor Circuit no activity detected (Bank 2 Sensor 1) Old DTC P0125
P1155	A/F Sensor Heater Circuit Malfunction (Bank 2 Sensor 1)
P1156	A/F Sensor Circuit Malfunction (Bank 2 Sensor 2)
P1159	A/F Sensor Circuit Slow Response (Bank 2 Sensor 2)
P1161	A/F Sensor Heater Circuit Malfunction (Bank 2 Sensor 2)
P2195	Oxygen (A/F) Sensor Signal Stuck Lean
P2196	Oxygen (A/F) Sensor Signal Stuck Rich
P2237	Oxygen Sensor Pumping Current Circuit / Open (for A/F sensor) (Bank 1 Sensor 1)
P2238	Oxygen Sensor Pumping Current Circuit Low (for A/F Ratio Sensor B1S1) – LC '06
P2239	Oxygen Sensor Pumping Current Circuit High (for A/F Ratio Sensor B1S1)
P2241	Oxygen Sensor Pumping Current Circuit Low (for A/F Ratio Sensor B2S1)
P2242	Oxygen Sensor Pumping Current Circuit High (for A/F Ratio Sensor B2S1)
P2251	Oxygen Sensor Reference Ground Circuit / Open (for A/F sensor) (Bank 1 Sensor 1)
P2252	Oxygen Sensor Reference Ground Circuit Low (for A/F Ratio Sensor B1S1)
P2253	Oxygen Sensor Reference Ground Circuit High (for A/F Ratio Sensor B1S1)
P2255	Oxygen Sensor Reference Ground Circuit Low (for A/F Ratio Sensor B2S1)
P2256	Oxygen Sensor Reference Ground Circuit High (for A/F Ratio Sensor B2S1)
P2A00	A/F Sensor Circuit Slow Response (Bank 1 Sensor 1) LC '06
P2A03	A/F Sensor Circuit Slow Response (Bank 2 Sensor 1) LC '06
P3195	A/F Sensor Circuit Range / Performance Lean side (Bank 1 Sensor 1)
P3196	A/F Sensor Circuit Range / Performance Rich side (Bank 1 Sensor 1)
P3231	A/F Sensor plus-minus Circuit correlation (Bank 1 Sensor 1)
P3232	A/F Sensor plus-minus Circuit correlation Low (Bank 1 Sensor 1)
P3233	A/F Sensor plus-minus Circuit correlation High (Bank 1 Sensor 1)
P3243	A/F Sensor plus Circuit (Bank 1 Sensor 1)
P3245	A/F Sensor plus Circuit Low Voltage (Bank 1 Sensor 1)
P3246	A/F Sensor plus Circuit High voltage (Bank 1 Sensor 1)
P3251	A/F Sensor minus Circuit (Bank 1 Sensor 1)
P3252	A/F Sensor minus Circuit Low Voltage (Bank 1 Sensor 1)
P3253	A/F Sensor minus Circuit High Voltage (Bank 1 Sensor 1)

¹ Аналогичный датчик используется Subaru, например, Impreza '00

² Частично [использованы данные, любезно предоставленные John Thornton](#) из Pro-Tec Auto Repair

Список кодов возглавляет код неисправности, описание (перевод) содержания которого, «внешне» не имеет никакого отношения к этим датчикам.

Код P0125³ - недостаточная температура для реализации управления составом смеси с обратной связью. И хотя формально он указывает на «недостаточную температуру двигателя для вхождения системы в режим замкнутой обратной связи», этот код непосредственно связан с состоянием датчика состава смеси. Код устанавливается, если при прогревом двигателя напряжение датчика состава смеси не изменяется, по крайней мере, полторы минуты обычно при следующих условиях:

- частота вращения двигателя 1500 об/мин и более
- скорость автомобиля 40 - 100 км/час
- дроссельная заслонка не полностью закрыта (IDL: ON)
- спустя 140 секунд после запуска двигателя

Коды **P1130/1150** - неисправность электрических цепей и/или неправильное функционирование датчика состава топливно-воздушной смеси (B1S1/B1S2). Эти коды возникают, если напряжение на датчике остается постоянным в течение некоторого времени. При этом ECM проверяет исправность электрических цепей подключения, быстроедействие и исправность нагревателя. Проверка осуществляется непрерывно, а не "один раз за поездку". Результаты этой проверки не фиксируются в некоторых режимах диагностического оборудования Mode #5. В режиме Mode #6 можно просмотреть результаты проверки.

Условия фиксации (кода) неисправности:

- выходное напряжение датчика более 3,8 В или менее 2,8 В при XX прогревом двигателя
- выходное напряжение датчика не изменяется (3,3 В) после запуска прогревом двигателя
- обрыв или замыкание электрических цепей датчика

Следует помнить, что напряжение на датчике изменяет БУ и, если напряжение на датчике остается постоянным, то это может быть вызвано обрывом сигнального провода.

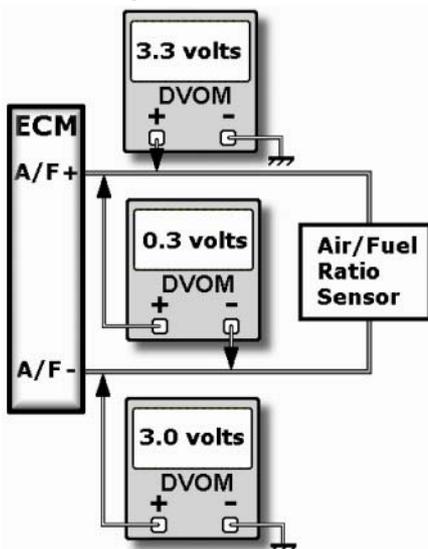
P1133/1153 - недостаточное быстроедействие датчика (B1S1/B1S2).

ECM проверяет (тестирует) быстроедействие датчика, то есть время отклика на изменение состава смеси. ECM проверяет временные характеристики датчика и сравнивает с записанными в памяти. При несоответствии показателей в память заносится соответствующий код. ECM проверяет это состояние при полностью прогревом двигателя, частоте его вращения двигателя более 1400 об/мин и при скорости автомобиля более 60 км/час

P1135/1155 - неисправность нагревателя датчика (B1S1/B1S2). Почти самая простая неисправность, так как в большинстве случаев достаточно проверки тестером сопротивления подогревателя датчиков и напряжения их питания. ECM проверяет состояние нагревателей всех датчиков кислорода и протекающий через них ток. Если обнаруживается слишком большой (более 8 А) или малый ток (менее 0,25 А), то в память записывается соответствующий код. При этом дополнительно может быть записан и код P0125. Напомним, что ECM управляет (модулирует) скважностью импульсов подогрева (фото). При нескольких датчиках напряжение питания на подогреватели подается через реле. При таком коде обязательна проверка сопротивления нагревателя датчика и напряжение питания на обоих контактах.



Альтернативные способы проверки датчиков состава смеси



Первичная проверка датчика состава смеси заключается в измерении напряжения на его сигнальных проводах при включенном зажигании, но при не заведенном двигателе (*рисунок слева*). Естественно, что в этой ситуации напряжение на электродах чувствительного элемента не изменяется. Проверка малоинформативная, но необходимая.

Примечание: перед проведением ниже описанных тестов обязательно убедитесь в том, что у Вас есть возможность считать коды самодиагностики и очистить память кодов. БУ не может не заметить отключение сигнальных проводов этого датчика.

Считаю необходимым сразу оговорить, что далеко не все из предложенных далее проверок изящны. Но что делать, если цены на OEM-сканеры данных достаточно высоки. И поскольку такие датчики тоже стоят немало, то достоверность диагноза о необходимости его замены должна быть 100% и поэтому могут понадобиться дополнительные проверки. Кроме этого, напомним, что все описанные тесты должны проводиться при исправном и подключенном нагревательном элементе. Перед проведением проверок обязательно убедитесь в том, что ваш сканер в

³ В зависимости от года выпуска автомобиля возможны различные причины появления этого кода

Датчики состава смеси (AFR Sensors) ч.2

состоянии соединиться с БУ диагностируемого автомобиля.

Справа показана выходная характеристика датчика при отключении его сигнальных проводов от ECM, то есть при размыкании цепи протекания электрического тока через чувствительный элемент. Обедняя и обогащая смесь и проверяя при этом его выходное напряжение, можно провести проверку исправности датчика. В этой ситуации его выходное напряжение аналогично напряжению обычного кислородного датчика. Эта проверка может быть проведена с помощью стрелочного вольтметра с достаточно большим входным сопротивлением, цифрового вольтметра с малым временем преобразования или, что еще лучше, с помощью

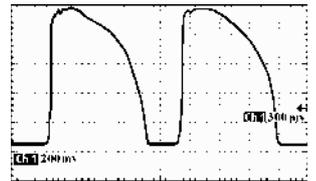
осциллоскопа (рисунок слева). Повторюсь, суть этой проверки заключается в том, что от датчика отсоединяются оба сигнальных провода и к ним подключается измерительный прибор. При этом обязательно должно быть обеспечено подключение нагревателя датчика.



осциллоскопа (рисунок слева). Повторюсь, суть этой проверки заключается в том, что от датчика отсоединяются оба сигнальных провода и к ним подключается измерительный прибор. При этом обязательно должно быть обеспечено подключение нагревателя датчика.

Прим. Возникающий при такой проверке, например, код P2238 является «служебным» и удаляется использованием функции «Clear Codes».

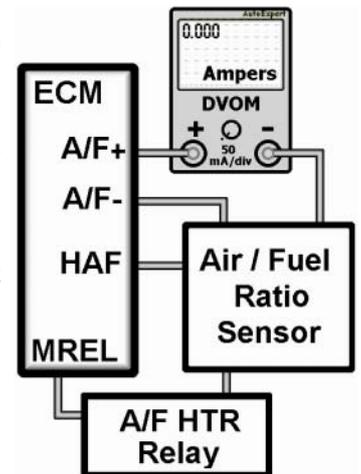
После полного прогрева датчика (для ускорения этого можно «поддержать» двигатель на повышенных оборотах) временно снимается и глушится вакуумный шланг управления регулятором давления в топливной системе (если таковой находится под капотом, а не в баке). Это приводит к повышению давления в топливной системе и, как следствие, увеличивается количество топлива, то есть обогащается топливно-воздушная смесь. Распыление топлива в воздуховод (после воздушного фильтра) является другим способом её обогащения. На рисунке справа показан результат такой проверки при ХХ прогретого двигателя. Топливная смесь была обогащена дважды в течение 5 секунд. Пока смесь достаточно богатая, его выходное напряжение увеличивается до одного вольта.



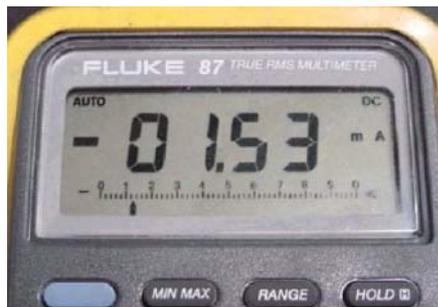
В этом режиме (при отключении смещения за счет разъединения сигнальных проводов датчика) широкополосный датчик практически ничем не отличается от обычного кислородного датчика и генерирует напряжение, величина которого зависит от состава смеси.

Похожая проверка состоит в том, что при ХХ прогретого двигателя периодически отключалась и подключалась форсунка одного из цилиндров. Это приводило к кратковременному обеднению смеси, на что датчик реагировал уменьшением выходного напряжения.

Следующий тест позволяет провести количественную оценку параметров этого датчика.



Ток датчика при обедненной смеси



Ток датчика при обогащенной смеси

Для его проведения необходимо

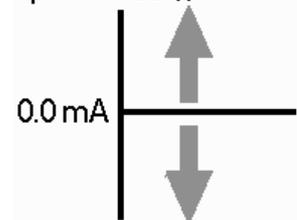
восстановить подключение датчика к БУ, но в разрыв сигнального провода "3.3В" (контакт "A/F+", обычно синий провод) подключить относительно быстродействующий цифровой амперметр.

Измерительный прибор устанавливается в режим проверки постоянного тока с пределом измерения 20... 50 миллиампер и с его помощью фиксируется ток датчика. На этих фотографиях заметно изменение направления протекания тока.

Следующие пять графиков John получил с помощью Fluke 867. Это почти оригинальное средство сканирования. Вертикальная шкала - ток датчика (в миллиамперах), по горизонтальной оси - время (в секундах). На графиках отображено изменение тока датчика во времени при разных режимах двигателя. В некотором смысле это альтернатива дилерскому сканеру данных при диагностике рассматриваемых в этой главе датчиков.

Примечание: в принципе аналогичные результаты могут быть получены

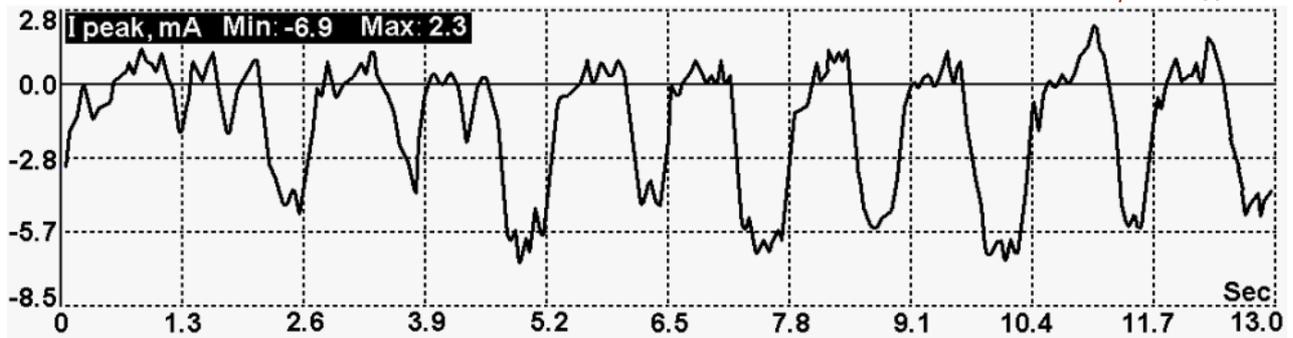
Положительный ток датчика признак обедненной смеси



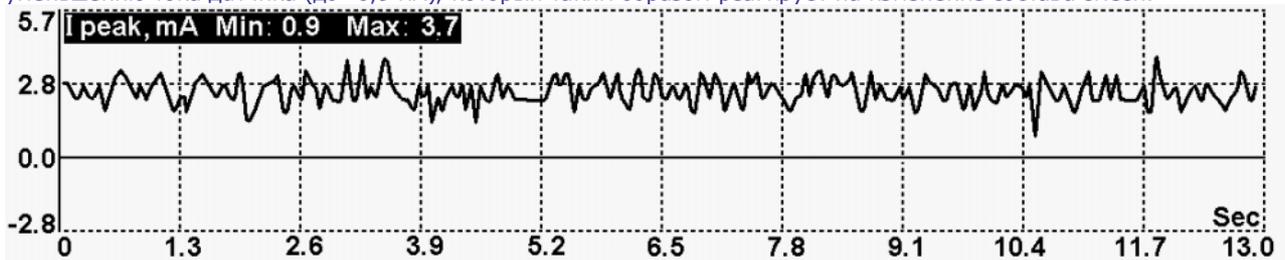
Отрицательный ток датчика признак обогащенной смеси

Датчики состава смеси (AFR Sensors) ч.2

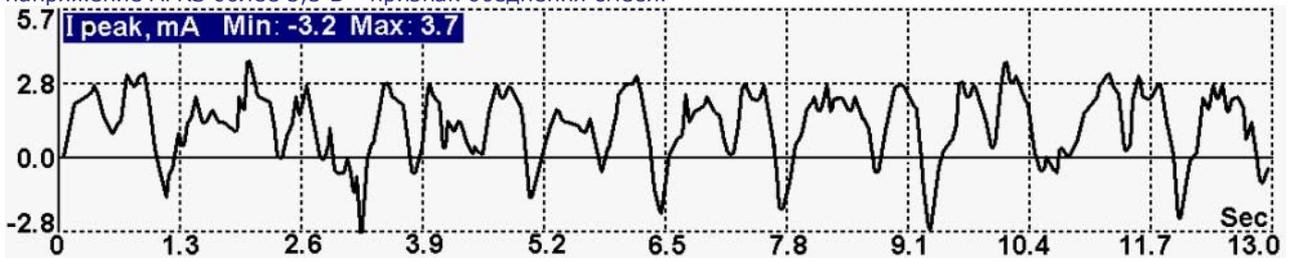
и при измерении тока датчика обычным достаточно быстродействующим цифровым амперметром. Но только не китайского производства.



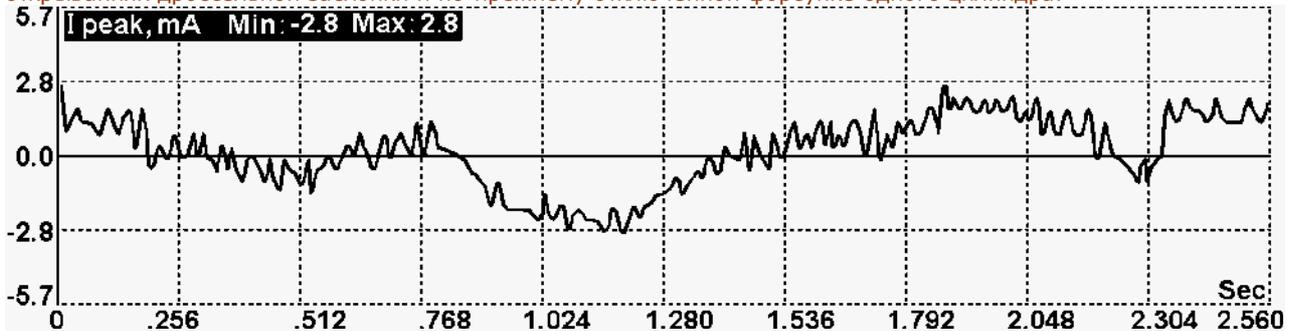
Кратковременные резкие открывания дроссельной заслонки приводят к временному обогащению смеси и уменьшению тока датчика (до -6,9 мА), который таким образом реагирует на изменение состава смеси.



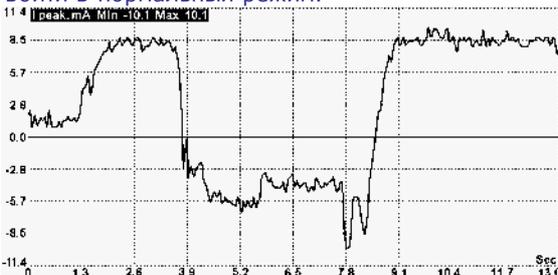
Отключение одной форсунки, как и ожидалось, приводит к обеднению смеси. При этом средний ток датчика составляет примерно 2,8 мА. При этом и напряжение на датчике увеличилось до 3,5 В. Напомню, что напряжение AFRS более 3,3 В - признак обеднения смеси.



На этом графике представлена реакция датчика (изменение его тока) при кратковременных и резких открываниях дроссельной заслонки и по-прежнему отключенной форсунке одного цилиндра.



Этот график отображает изменение выходного тока после того, как форсунка была снова подключена. Заметны колебания тока, которые есть результат попыток БУ восстановить контроль над составом смеси и войти в нормальный режим.



Этот график показывает изменение тока датчика при ускорении и при замедлении автомобиля.

Можно заметить, что описанные проверки достаточно трудоемки. Действительно, применение достаточно продвинутых диагностических сканеров может намного облегчить проверку и повысить её эффективность и достоверность. Поэтому «на безрыбье и ...» при отсутствии «тяжелых» сканеров эти способы могут использоваться как альтернативные в т.ч. и для повышения достоверности поставленного диагноза.

Датчики состава смеси (AFR Sensors) ч.2

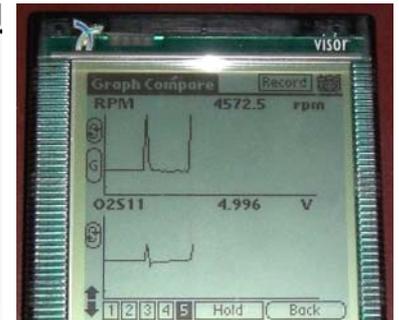
При этом следует признать, что типичная для техников пост-советского пространства, технология проверок с помощью осциллографа напряжения датчика при стандартном его подключении – мало информативна и практически бесполезна. Реально осциллоскоп или вольтметр применимы только для проверки напряжения датчика при отключении его сигнального провода от БУ. «Другие времена рождают другие песни», поэтому наиболее качественный и эффективный способ – это применение диагностических сканеров, программное обеспечение которых правильно интерпретирует значения соответствующих регистров ECU и выводит на экран корректные данные. «Технология умножения на счетах», может быть, интересна, но стоит ли ею заниматься в наше время?



На фото слева показано как реализуется проверка и подключение к датчику нескольких измерительных приборов. 1 - разъем проводки, к которому штатно подключается разъем датчика (2). При проверке они разъединяются, и между ними подключается специально изготовленный переходник (3). Подробно это приспособление описано в другой статье. Его использование позволяет избежать применения иголок при подключении, то есть устранить риск повреждения изоляции проводов. Кроме этого, использование переходника повышает надежность подключения и, главное, с его помощью можно осуществить размыкание проводов без насилия (разрушения) над

ними. И конечно, значительно повысить надежность соединения.

Рассмотрим несколько примеров. На этих рисунках показаны последовательные Screen Shots реакции исправной инжекторной системы Toyota Camry 2005MY на распыление бензина во впускной коллектор, то есть на принудительное обогащение смеси.



Изменение "O2S11 Voltage" при резком открытии дроссельной

На втором Screen Shot сканера заметно уменьшение параметра "O2S11 (AFR Bank 1 Sensor 1)". На правом фото – фото его реакции на резкое ускорение.



Оговорю, что в «исходном состоянии» автомобиль полностью исправен и напомним, что в нем используются широкополосный датчик второго поколения «планарного типа» и еще два последовательно установленных кислородных датчика B1S2 и B1S3.

Таким образом, этот все еще экзотический датчик можно диагностировать и проверять несколькими способами.

Первый способ реализуется при разъединении сигнальных проводов датчика от БУ и подключении к ним осциллографа. При этом нагреватель обязательно должен быть подключен. Методика проверки такая же, как и для обычного аналогового датчика. То есть изменения напряжения на его контактах аналогичны общеизвестным «переключениям».

Второй способ заключается в измерении тока датчика при различных режимах двигателя с помощью амперметра, который подключается последовательно в разрыв одного сигнального провода. Величина и направление протекания тока характеризуют состояние датчика и его способность реагировать на состав смеси.

Третий способ наиболее прост и доступен. С помощью обычного (Generic) сканера считываются соответствующий поток данных (PIDs) и анализируются их значения. После чего делаются «выводы». К сожалению, пока еще не все сканеры абсолютно достоверно отображают

Oxygen Monitor Data	
Bank1 Sensor1	
Bank1 Sensor2	
Bank1 Sensor3	
Bank1 Sensor4	
Bank2 Sensor1	
Bank2 Sensor2	
Bank2 Sensor3	
Bank2 Sensor4	

Tap over sensor for more info

Back



Датчики состава смеси (AFR Sensors) ч.2

некоторые его параметры.

Четвертый способ – с помощью активных тестов OEM-сканера, что может помочь «снять все вопросы» и сделать максимально быстро максимально достоверный вывод.

Примечания.

1. Интересна форма напряжения между сигнальными проводами при проверке ее осциллографом. Слева осциллограмма этого весьма не регулярного сигнала (при 0.1 ms/div, 0.1V/div). На следующем фото – это же напряжение при достаточно большой скорости вращения двигателя, но отпущенной педали газа. На правом рисунке – результат проверки при ХХ с помощью MotoDocII. При тестовом обогащении смеси «основная линия несколько (0.05V), но качественно сигнал не изменяется.



Холостой ход двигателя

Принудительный холостой ход



2. Некоторые «неслабые» сканеры как-то странно интерпретируют параметры этих датчиков. Непонятно, почему при полностью исправной инжекторной системе⁴, сканер (AE) так показывает это «напряжение» и в таком диапазоне (правый скрин).

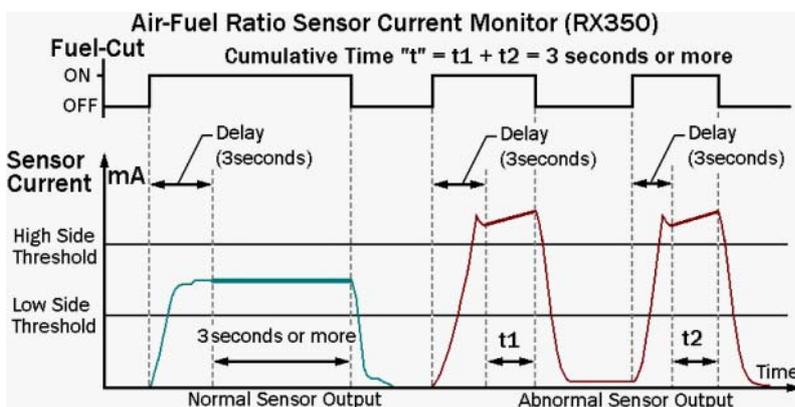


Не исключено, что это «вопрос терминологии». К его обсуждению, может быть, вернемся позднее.

Поскольку описание «альтернативных» способов проверки этих датчиков заняло столь много места, то считаю необходимым уделить немного места изложению фрагментов Service Manual.

Sensor current detection monitor

Как Вы, может быть, еще помните, обогащение смеси вызывает уменьшение тока датчика, а обеднение приводит к его увеличению. Поэтому его данные различны при ускорении и в режиме принудительного ХХ. ECM проверяет ток датчика при «отсечке» подачи топлива (Fuel-Cut) и «выносит приговор» о нормальности его значения. Если ток датчика 3.6 мА и более в течение более 3 секунд совокупного времени (cumulative time), то ECM считает такой датчик неисправным и записывает в память тот же код DTC P2195. Если ток датчика⁵ 1.0 (1.4) мА и менее в той же ситуации,



⁴ Toyota заявляет для PID "AFS B1S1": Minimum: 0 V; Maximum: 7.999 V; at Idle: 2.8 to 3.8 V

⁵ Значение нижней границы этого тока различно для различных моделей и года выпуска.

то ECM считает это поводом для записи кода DTC P2196.

При этом, например, Sensor Current detection monitor DTC P2195, P2196, P2197, P2198 выполняется при напряжении аккумулятора более 11 вольт, атмосферном давлении не менее 0.75, статусе датчика «Activated», температуре двигателя не менее 75°C и продолжительности отсечки от 3 to 10 секунд.

Sensor voltage detection monitor

Если при управлении подачей топлива с обратной связью по составу смеси напряжение датчика соответствует богатой или бедной смеси дольше определенного периода времени, то ECM ставит это ему в вину и считает датчик неисправным. Например, если напряжение датчика менее 2.8 В (избыточное обогащение смеси) в течение 10 секунд, несмотря на то, что при этом напряжение HO₂ датчика менее 0.6 В, то ECM, например, Lexus RX350 записывает в память код неисправности P2196 (Oxygen - A/F Sensor Signal Stuck Rich, Bank 1 Sensor 1). Другими словами, ECM использует для определения рациональности напряжения AFR Sensor данные Rear HO₂ Sensor Voltage, естественно при исправности последнего. При этом, например, «Lean side malfunction P2195, P2197» устанавливается, если указанное состояние наблюдается в течение не менее двух секунд и при этом Rear HO₂ sensor voltage равно 0.15 В и более спустя 30 секунд после заведения двигателя и при Closed-loop статусе топливной системы.

«Стратегия» всех проверок заключается в том, что они проводится непрерывно. Длительность проверки напряжения датчика составляет 10 сек, проверки тока – 3 сек. Рассмотренные проверки не инициализируются (не проводятся), если в памяти есть определенные коды⁶ неисправности.

Обязательным условием достоверного ремонта есть проверка (диагностика) автомобиля после «тестовой поездки» с выполнением определенных условий (справа правила проведения Confirmation Driving Pattern).

При проверке by generic OBD0-II Scan Tools следует обратить внимание на MID \$01/05, TID \$91 A/F Ratio Sensor Current (B1) (коэффициент масштабирования=0.003 [mA]) и MID \$01/05, TID \$8E A/F Ratio Sensor Deterioration Level (B1) (коэффициент масштабирования=0.003)

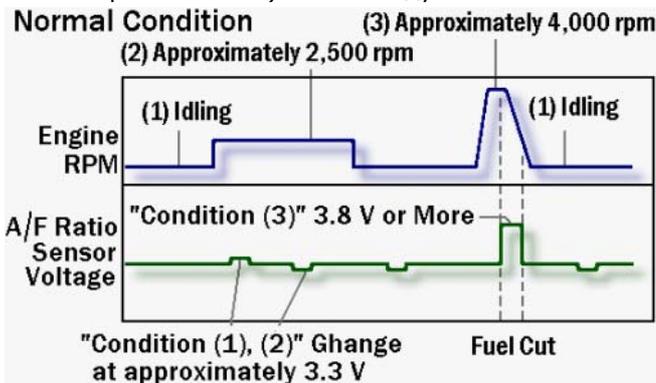
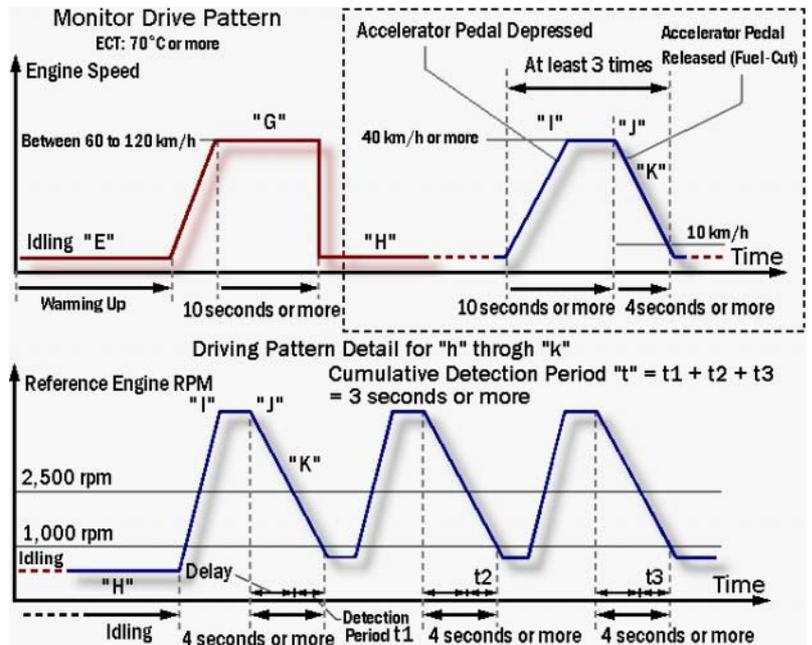
А далее следуют рутинные проверки, описанные в «заводском» руководстве по ремонту (Service Repair Manuals). Рекомендуется использование OEM-сканера и с его помощью проверка датчика состава топливной смеси достаточно проста и эффективна.

Ее суть состоит в том, что в меню «ACTIVE TEST» топливно-воздушная смесь с помощью сканера принудительно обедняется и обогащается и при этом проверяется реакция датчика. При обогащении смеси на «+25 %» напряжение на датчике должно уменьшится не менее чем до 3.0 вольт. При обеднении «-12.5 %» - повысится до 3.35 В и более.

Другая проверка заключается в проверке параметра датчика (Value "Voltage of A/F Sensor") при различных режимах прогретого двигателя.

1. XX не менее 30 секунд.
2. Удержание примерно 2,500 об/мин.

3. Кратковременно увеличение скорости вращения до 4,000 об/мин и после этого полностью отпускается педаль газа. На рисунке справа показан результат при полностью исправном датчике.



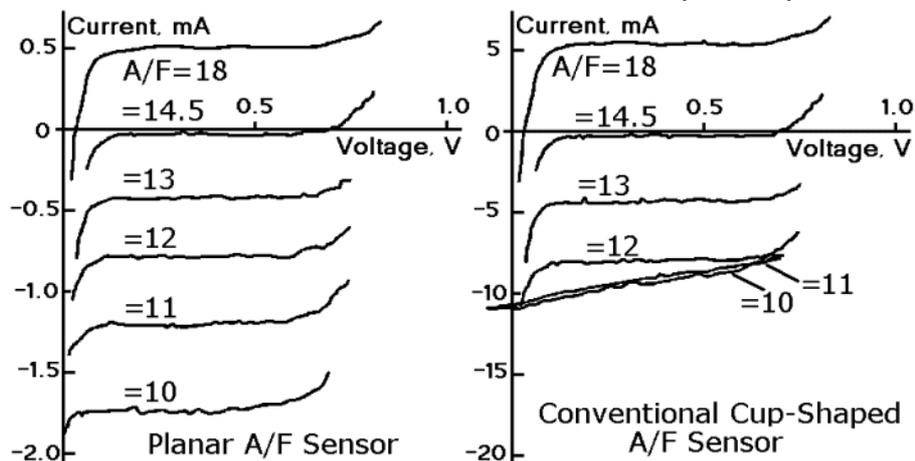
⁶ DTCs P0031, P0032, P0051, P0052, P0037, P0038, P0057, P0058, P0100, P0101, P0102, P0103, P0110, P0112, P0113, P0115, P0116, P0117, P0118, P0120, P0121, P0122, P0220, P0222, P0223, P0125, P0136, P0156, P0171, P0172, P0300, P0301, P0302, P0303, P0304, P0305, P0306, P0335, P0340, P0450, P0451, P0452, P0453, P0455, P0456, P0500

Датчики состава смеси (AFR Sensors) ч.2

Участки 1 и 2 соответствуют изменению напряжения от стандартного (3.3 вольта) в диапазоне примерно 3.1÷3.5 вольт. Участок 3 соответствует режиму принудительного ХХ, когда при отпущенной педали газа и еще достаточно большой скорости вращения двигателя, ЕСМ кратковременно прекращает подачу топлива. Естественно в этом режиме смесь обедняется, и напряжение на датчике увеличивается примерно до 3.8 вольта.

Дополнения (05/10/2007).

В [Dissertation](#) Makoto Nakae, Tadashi Tsuruta, Rentaro Mori, Shinsuke Inagaki приведены данные, иллюстрирующие различия между характеристиками датчиков разных поколений. Особенно заметно улучшение характеристик в области обедненных смесей (расширение примерно на 30% Detection Range). Применение позволяет обеспечить значительное (15-20%) снижение



токсичности выхлопных газов (выбросов NOx и NMHC).

Например, CAMRY 2003MY соответствует стандартам Partial Zero Emission Vehicle (PZEV) и ее Exhaust Emission System была изменена, чтобы соответствовать требованиям SULEV. Это нашло свое отражение в следующем

Fuel Injector Air Fuel Ratio Sensor (B1S1) HO2 Sensor 2 (B1S2) HO2 Sensor 3 (B1S3)	'03MY Spec. (SULEV) 295 cc/minutes Planar Type *2 (Fast Activate type) Super Stability Type For detecting deterioration of "HC Absorptive Three-Way Catalyst"	'02MY Spec. (ULEV) 265 cc/minutes Cup Type Normal Type -
---	---	--

Судя по всему, недалек тот час, когда у [героя](#) Евангелие от Марка и по совместительству, «диагноста всея Руси» появиться возможность отличиться не только писаниями о [«чиркания при проверке форсунок»](#), но и фантазиями о технологии проверки этих относительно новых [датчиков](#).



Их применение позволяет добиться -снижения токсичности выхлопных газов, -повышения экономичности автомобилей, оборудованных бензиновыми и дизельными топливными системами.

При этом производится вывод информации о концентрации окислов азота, аналоговая и цифровая информация о составе смеси. Интерфейс датчика автономно обрабатывает результаты измерений, что позволяет экономить «счетные ресурсы» процессора ЕСМ. Обмен информации происходит с использованием CAN протокола.

Датчик содержания аммиака (Ammonia Sensor) выполнен по «zeolite impedance-sensing technology» с использованием подложки на основе оксида алюминия. Датчик не реагирует на изменения содержания углеводородов, окиси углерода и оксидов азота. Обычно он устанавливается после SCR катализатора, который предназначен для снижения уровня выбросов NOx и нуждается в периодической регенерации.

Процесс преобразования NOx происходит с участием *urea* (!), уровень которой определяет этот датчик. Он в состоянии определять концентрацию аммиака в диапазоне 0-200 ppm. При обнаружении повышенного уровня мочевины⁷ ECU ограничивает ее подачу в катализатор дизельного двигателя.

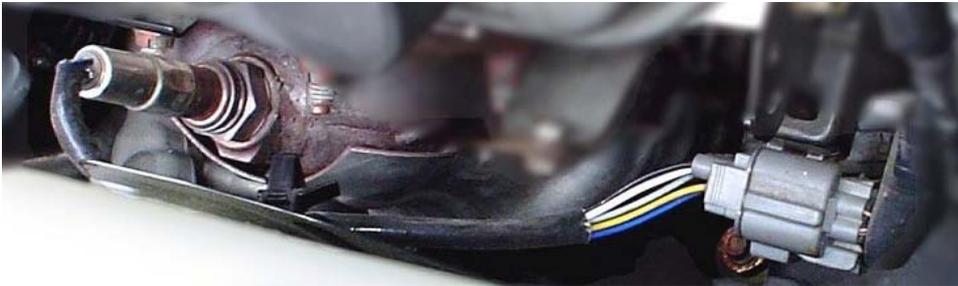
Дальнейшее снижение токсичности выхлопных газов (Tier-II Bin5, EUIV), внедрение (Toyota) NSR и DPNR катализаторов причина того, что не за горами описание Pressure Difference, Gas Temperature датчиков, Exhaust Port Injection и других.



Ammonia sensor

- Confirms presence of urea in tank (alerts system if tank is empty or contains another substance)
 - Helps reduce size of the SCR converter
- Ammonia slip-through diagnosis (alerts system if it detects ammonia getting past the converter)
 - Thermal shock resistant
- Optimizes converter efficiency
 - Enables SCR system

Широкополосные датчики Honda будут рассмотрены в одной из следующих публикации



May 2007

Copyright 2007 © V. P. Leshchenko

Рекомендуемая литература

- [New Lambda - Lambda Air-Fuel Ratio Feedback Control](#). Hideki Takubo (Mitsubishi Electric Corp.), Takahiro Umeno (ICT Co.), Hideki Goto (ICT Co.), 2007.
- [New Feedback Control of a Lean Nox Trap Catalyst](#). Shinji Nakagawa (Hitachi, Ltd.), Toshio Hori - (Hitachi, Ltd.), Masami Nagano (Hitachi, Ltd.), 2007.
- [An Adaptive Delay-Compensated PID Air Fuel Ratio Controller](#). E. M. Franceschi (Villanova University), Kenneth R. Muske (Villanova University), James C. Peyton-Jones (Villanova University), Imad H. Makki - (Ford Motor Co.), 2007.
- [Development of Planar Air-Fuel Ratio Sensor](#). Makoto Nakae (Denso Corp.), Tadashi Tsuruta (Denso Corp.), Rentaro Mori (Toyota Motor Corp.), Shinsuke Inagaki (Toyota Motor Corp.), 2002.
- [A Production Wide-Range Afr Sensor Response Diagnostic Algorithm for Direct- Injection Gasoline Application](#). Peter J. Maloney (Delphi), 2001.
- [Optimization of Oxygen Sensor](#). David K. S. Chen, Partab Jeswani and Joe Z. Li (Delphi Automotive Systems), 2001
- [Development of Air Fuel Ratio Sensor for 1997 Model Year Lev Vehicle](#). Kazuya Mizusawa (Toyota Motor Corp.), Kazunori Katoh (Toyota Motor Corp.), Shigeki Hamaguchi (Toyota Motor Corp.), Hidetaka Hayashi (Denso Corp.), Shinji Hocho (Nippon Soken Inc.), 1997.

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

⁷ Советы господ «диагностиков» владельцам автомобилей в ситуациях необходимости дозаправки этим веществом легко прогнозируемы. Поэтому открою «тайну» о том, что *urea* это не то, о чем они подумали, а всего лишь вещество, получаемое, например, из NH₄CNO.