

VAG-диагностика

глазами разработчика (продолжение)

начало в № 3–9, 11

09 функция – индикатор относительных значений (последовательный опрос каналов индикации)

Данная функция позволяет отобразить относительное значение параметра. Каждому параметру производитель назначает определенный (для текущего модуля) номер (адрес) канала индикации. Обращение к параметру происходит путем обращения к сопоставленному с ним номеру канала. В отличие от 08 функции параллельного отображения параметров, функция 09 используется для их последовательного просмотра (в одно и то же время вы можете следить за изменениями только одного параметра). Для того чтобы проверить значения N параметров, необходимо последовательно опросить N каналов индикации. Эта функция весьма редко используется диагностом в своей практической деятельности из-за ее почти полной бесполезности. Вынужденное применение 09 функции имеет смысл только на устаревших модулях управления двигателем, которые лишены более удобных и наглядных функций 04/08. Для современного автомобиля эта функция является малоэффективной, нецелесообразной и скорее избыточной, нежели необходимой для повседневного использования. Она сохранена производителем исключительно в целях совместимости с прежними реализациями оборудования.

Некоторым достоинством 09 функции можно считать незначительное увеличение (особенно на низкоскоростных модулях) разрешающей способности отображения параметра (снижение времени реакции сканера на изменение величины параметра). В отличие от 000 группы, в которой 10 относительных параметров передаются в одном пакете данных (и одновременно доступны для наблюдения), при использовании 09 функции, в пакете передается несколько значений всего лишь одного параметра (канала). С теоретической точки зрения, это ведет к увеличению скорости отображения параметра на экране сканера. Но в практической работе с автомобилями почти незаметно для диагноста и поэтому является недостаточным условием для того, чтобы оправдать использование этой давно уже устаревшей функции. Вкратце упомянем здесь лишь то необходимое, которое должен знать специалист для того, чтобы на личном опыте выработать свое собственное отношение к использованию данной функции.

В модуле управления существует 16 каналов (0..15), с каждым из которых может быть сопоставлен один из параметров индикации. Для того что бы в поле прибора или программы отобразить относительное значение параметра, необходимо указать номер физического канала, который передает (индицирует) требуемый параметр на шину данных. Менее совершенные аппаратные приборы и программы позволяют обратиться к одному из 256 логических каналов (0..255). Связано это с тем, что команда передает логический номер канала одним байтом, но физический номер определен лишь его младшей тетрадой (0000.1111). То есть на байт выбора канала XXXX.XXXX (0..255) накладывается логическая маска AND 0000.1111 (0..15). Вследствие этого обращение к номерам логических каналов выше 15-го номера становится совершенно бессмысленным, так как полностью дублирует одно и то же значение младшего физического адреса канала. Это наглядно иллюстрируется формулой $N + 16 * J$, где N – номер физического канала 0..15, J – целое число, лежащее в диапазоне от 0 до 15.

К примеру, обращение к 01 каналу функции 09 даст тот же самый результат, что и обращения к номерам каналов 17, 33, 49, 65 и так далее вплоть до 241. С конструктивной точки зрения обращения к различным логическим каналам (0..255) эквивалентны (для многих модулей) обращению к одним и тем же физическим каналам (0..15). Такие виртуальные обращения избыточны и лишены всякого смысла, и ко всему прочему, растрачивают время диагноста и затевают истинный механизм обращения к каналам индикации. Конечно, также существуют модули, в которых нет доступа к «верхним» логическим каналам (их схемотехника не предусматривает наличие подобных каналов), но число таких модулей так ничтожно, что даже упоминать о них в данном контексте было бы излишним. Создается ощущение, что разработчики подобных приборов или программ либо вовсе не подозревают об ограничениях режима для данной функции (о наличии лишь 16 физических каналов), или не желают брать на себя ответственность за возможные (будущие) изменения стандарта (что также непонятно с учетом «выхода из употребления» данной функции), а посему оставляют пользователю возможность обращения ко всему диапазону логических каналов (0..255).

В диагностической системе LAVScan использован более совершенный подход. Диапазон обращения к каналам для функции 09 в «Инфосканере» ограничен реальным значением (0..15), что обеспечивает сохранение времени диагноста от бессмысленного сканирования того, чего в модуле управления «отродясь не было» (в дилерских приборах или программах сторонних производителей подобное автоматическое сканирование отсутствует). Диапазон обращения к каналам в «Техносканере» оставлен прежним (0..255) на тот случай, если в модуле все же появится то, «чего там до сих пор еще не было». Дополнительно осложняет использование 09 функции тот факт, что некоторые из каналов могут отсутствовать в перечисленном диапазоне (например, для

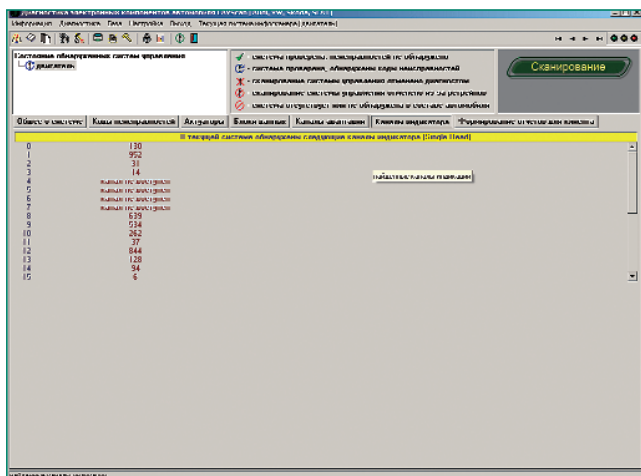


Рис. 1 Каналы индикации, обнаруженные «Инфосканером» диагностической системы LAVScan на модуле 3B0 907 557 D



Рис. 2 Значение (32) 1 канала индикации (Техносканера LAVScan)

модулей 3B0 907 557 D, 4Z7 907 401 A, 023 906 025 C, 06A 906 019 CQ, 028 906 021 BD и других). Поэтому при обращении к номерам таких отсутствующих каналов диагност получает сообщение о попытке выполнения недопустимой функции. Это свидетельствует лишь о том, что канал свободен. То есть производитель «не закрепил» за данным каналом ни одного из физических параметров системы. Если канал свободен, то «Инфосканер» сообщает об этом диагносту строкой «канал не доступен». На рис. 1 видно, что для модуля управления двигателем 3B0 907 557 D номера каналов с 4 по 7-й свободны, поэтому обращаться к ним для диагноста совершенно бессмысленно.

Дилерские приборы и программы отображают только номер канала и его относительное значение. На рис.2 отображено относительное значение (32) для 1 канала индикации после выполнения 09 функции «Техносканером» диагностической системы LAVScan.

На большинстве модулей управления двигателем относительные значения параметров канала лежат в диапазоне 0..255 (как и для 000 группы индикации при использовании функций 04/08). На некоторых модулях (3B0 907 557 D, 06A 906 019 F, 4Z7 907 401 A, 06A 906 019 CQ, 06B 906 033 AD, 028 906 021 BD и других) диапазон значений параметров может быть расширен. В таблице указано соответствие между физическими параметрами и номерами каналов индикации для ранних версий системы управления двигателем AAN с модулем управления 4A0 906 266 (Hitachi).

Каналы индикации для двигателя AAN с модулем управления 4A0 906 266 (Hitachi)

Номер канала	Название параметра, сопоставленного с номером канала	Относительное значение	Абсолютное значение
00	Коэффициент лямбда регулирования для 1 блока цилиндров (без системы ПТИ)	120..136	-
01	Коэффициент лямбда регулирования для 2 блока цилиндров (без системы ПТИ)	120..136	-
02	Напряжение на 1 датчике кислорода	..<30	..<0.3 V
03	Напряжение на 2 датчике кислорода	60<..	0.6 V <..
04	Длительность впрыска топлива по цилиндрам 1..3	0..255	0.128..32.64 ms
05	Длительность впрыска топлива по цилиндрам 4..6	0..255	0.128..32.64 ms
06	Скважность клапана N80 системы поглощения топливных испарений (ПТИ)	0..255	0..100 %
07	Скважность клапана N71 системы стабилизации холостого хода	0..255	0..74 %
08	Текущий коэффициент регулирования клапана N71 системы холостого хода	-	-
09	Скважность клапана N18 системы РОГ	0..200	0..100 %
10	Температура G98 в системе рециркуляции отработанных газов (РОГ)
11	Напряжение на потенциометре G69 дросселя	12..25	0.24..0.5 V
12	Матрица управления моментом зажигания (этап снижения)	..<128<..	1 st map/2 nd map
13	Суммарный угол снижения момента зажигания по всем цилиндрам ° ПКВ
14	Напряжение в бортовой сети автомобиля	132..182	10.56..14.56 V
15	Скорость движения автомобиля km/h

Все проблемы, рассмотренные нами при описании 000 группы индикации (функций 04/08) также характерны и для 09 функции. Отсутствие таблиц сопоставления параметров с номерами каналов, относительные величины параметров (а не их реальные физические значения), отсутствие размерности в отображении, невозможность одновременного наблюдения за несколькими параметрами и скудность предоставляемой производителем информации, не позволяют диагносту опереться на эту функцию в своей повседневной деятельности.

10 функция – адаптация системы управления (настройка параметров)

В отличие от предыдущей (почти бесполезной для диагноста) 09 функции, функция 10 является крайне необходимой для специалиста. С ее помощью можно не только изменять (подстраивать) значения регулируемых параметров, но и полностью реконфигурировать систему управления, тем самым заставляя ее работать по собственному усмотрению. В руках дилетанта использование данной функции может представлять потенциальную опасность как для автомобиля, так и для водителя и пассажиров. Например, деактивация исправных и подключенных к системе управления подушек безопасности может привести к невозможности их срабатывания (в случае аварийного столкновения). По аналогии с предыдущей функцией здесь также за конкретным параметром может быть закреплен один физический канал с той лишь разницей, что функция 09 использует базовые и изменяемые параметры только для отображения их относительных величин.

Функция 10 оперирует регулируемыми параметрами и дополнительно может отображать до четырех реальных значений или текстовых сообщений. Диапазон допустимых каналов адаптации 0..255. Каналы служат как для просмотра, так и для изменения значений параметров (не все из них доступны для записи). В VAG диагностике принцип адаптации может быть реализован различными методами. Это связано с тем, что в рамках системы управления существует несколько различных типов и классов адаптации, как самой системы, так и ее отдельных компонентов. В практике (особенно начинающего) диагноста это может вызывать некоторые неопределенности. Общее понятие адаптации предполагает различные действия (системы или диагноста) направленные на оптимизацию функционирования, как каждого конкретного узла, так и всего автомобиля в целом. Эти действия определены «искусственным интеллектом» системы и направлены на повышение управляемости, безопасности и долговечности автомобиля.

Адаптационная стратегия в развитых системах управления опирается не только на «свои внутренние нужды», но и на информацию «о повадках водителя» (стиль вождения и эксплуатации) и степень износа автомобиля (например, старения двигателя). Неискушенному пользователю эта стратегия может казаться фан-

тастичной, но ничего необычного в ней нет. Системами управления двигателем EEC-IV в автомобилях Ford (выпущенных для американского рынка) она использовалась еще в начале 1990 годов (в Европу эта стратегия пришла гораздо позже и в несколько урезанном варианте). Этот класс адаптации, используется исключительно системой управления, не предназначен для технического обслуживания и никак не контролируется диагностом, поэтому мы его рассматривать в дальнейшем не будем.

Следующий класс адаптации можно условно назвать «вынужденной аварийной адаптацией в дороге». Подобная адаптация не требует для своего проведения диагностического инструмента и рассчитана (в основном) на водителя автомобиля. В большинстве случаев она выполняется системой управления автоматически, сразу после распознавания какого-либо внешнего признака или специальных условий. Например, по опросу одного из датчиков, связанных с органами управления водителя (чаще по нажатию педали газа или тормоза, реже по открытию дверей или повороту рулевого колеса). Для инициации этого типа адаптации необходимо при выключенном зажигании нажать одну из педалей (до упора) и, не отпуская ее, включить зажигание (продолжая удерживать педаль некоторое фиксированное время). Система управления (получив сигнал с соответствующего датчика) автоматически переходит в режим адаптации или специальный режим обслуживания (тестирования). В связи с тем, что данный класс адаптации почти никак не документирован производителем и имеет низкую функциональность (не рассчитан на диагноста) мы его также рассматривать не будем.

Третий класс используется для ввода системы управления в специальные режимы адаптации или согласования (обучения). Четвертый класс относится к адаптации параметров системы и представляет собой функцию 10. Только эти два последних класса могут быть использованы специалистом при наличии диагностического оборудования или программы. Здесь следует понимать разницу между процедурами, выполняемыми системой самостоятельно в автоматическом режиме (без вмешательства диагноста), адаптационными полуавтоматическими действиями системы (инициированными диагностом) и операциями по подстройке значений параметров диагностом вручную.

К примеру, адаптация дросселя происходит по принципу слежения и выявления числа калибровочных шагов, адаптированных прямо (к напряжению на датчике положения дроссельной заслонки) и косвенно (к развиваемой при этом частоте оборотов двигателя). Начальный вариант адаптации происходит на заглушенном двигателе за два прохода (вверх и вниз). Этим обеспечивается усреднение значений и компенсация возможного люфта механических соединений (износа), который при сборках узла (а также установке нового дросселя) изменяется и требует повторной адап-

тации (перекалибровки) узла по четырем контрольным точкам. Процедура адаптации (автоматически проводимая модулем управления) вычисляет соответствие между числом оборотов двигателя и количеством шагов. Иначе говоря, модуль управления должен «узнать», за какое количество «шагов управления» может быть достигнута затребованная системой скорость вращения коленчатого вала двигателя. То есть сколько импульсов (шагов или какую скважность актуатора) необходимо установить для более точного управления оборотами двигателя. С появлением механического износа (привода или шестерен), люфтов и механических дефектов требуемое количество оборотов двигателя уже не может быть достигнуто за прежнее число «шагов управления», поэтому происходит повторная адаптация системы (переобучение дросселя). Все адаптационные значения сохраняются в памяти модуля управления и с заменой дросселя или модуля должны быть также изменены (согласованы). Процедуры адаптации дросселя заблокированы при физических неисправностях его следящих систем (петли обратной связи). Что вполне понятно, так как процесс адаптации, представляет собой калибровку системы управления по эталонным значениям и должен проходить на исправных компонентах, обеспечивающих его достоверность и точность. При неисправности хотя бы одного из таких компонентов, ни о какой адаптации, не может быть и речи. Процесс регулирования и адаптации должен всегда происходить после процесса поиска и устранения неисправностей.

На рис 3 показан стандартный режим адаптации дросселя автомобиля Audi A4 1997 года выпуска с двигателем АСК при помощи диагностической системы VAG-Scan. Для входа в данный режим, диагносту необходимо:

- установить связь с модулем управления двигателем (на заглушенном двигателе);
- убедиться в отсутствии кодов неисправностей в системе;
- войти в 08 функцию отображения значений параметров;
- обратиться к 98 блоку данных (параметров);
- убедиться в том, что дроссель находится в начальном положении (значению третьего параметра соответствует строка «холостой ход»);
- перевести модуль управления в 04 функцию базовых параметров (установок), соблюдая общие условия для перехода в данный режим (прогрев двигателя, отключение потребителей электроэнергии и так далее);
- проверить наличие согласованного изменения напряжений между 1-м и 2-м параметром (идентичность «петлей управления»);
- убедиться в корректном выполнении процедуры адаптации (в том, что она «прошла без ошибок и была завершена», четвертому параметру должна соответствовать строка «дроссель адаптирован»).



Рис. 3 Стандартный режим адаптации дросселя на VAG-Scan из 98 блока данных вызовом функции 04

После того как в полуавтоматическом режиме адаптации будут пройдены все контрольные точки положения дросселя «отзвучит кряканье»), модуль управления построит и сохранит в своей памяти матрицу значений, которая «увяжет между собой» относительное угловое положение дросселя и выходное напряжение с его контрольного датчика. Таким образом, система управления будет адаптирована (обучена) и сможет отслеживать угол дросселя по величине отслеживаемого напряжения. Из приведенного выше видно, что в подобной процедуре адаптации, нет даже беглого упоминания о 10 функции, то есть о единственно той, которую VAG именует – функцией адаптации.

Профессионалу это хорошо известно, но большинство дилетантов пытаются адаптировать дроссель именно 10 функцией по 98-му каналу адаптации. Это свидетельствует о том, что они не имеют представления ни о режимах, ни о классах, ни о методах проведения адаптации, безуспешно пытаются выполнить то, чего совершенно не понимают. Посредством использования 10 функции можно адаптировать дроссель, но в рамках применения этой функции это уже будет другой класс адаптации, а поэтому и метод для его реализации потребует иной.

(Продолжение следует)

