

ДИАГНОСТИКА КОМПОНЕНТОВ СИСТЕМЫ ВПРЫСКА «BOSCH EDC 15V» АВТОМОБИЛЕЙ VOLKSWAGEN PASSAT 1,9D TDI 1997 – 2000 Г.В. (часть 1)

Александр Тюнин
(Москва)

Изобретение Рудольфа Дизеля, запатентованное им в 1892 году, актуально и сейчас. Более того, современный дизельный двигатель по потребительским качествам во многом превосходит своего бензинового собрата; однако зачастую обладает более сложной системой питания. В статье изложен порядок поиска неисправностей системы питания/впрыска дизельного двигателя автомобиля Volkswagen Passat 1,9D TDI 1997 – 2000 г.в. и связанных с ней узлов.

Как работает «Bosch EDC 15V»: электрическая схема, состав и расположение компонентов

Принцип работы дизельного двигателя несколько отличается от бензинового:

– впущенный воздух в результате сжатия (степень сжатия дизеля 20...24) нагревается

до 900°C, и впрыснутое под высоким давлением топливо (1500...2000 бар у современных дизелей) самовоспламеняется;

– для облегчения холодного пуска имеется система предпускового подогрева воздуха в камерах сгорания;

– сердце дизеля – топливный насос высокого давления

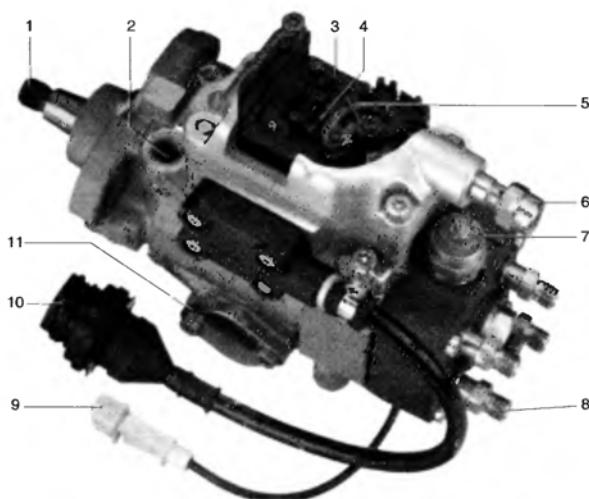


Рис. 1. ТНВД с электронным управлением

1 – приводной вал; 2 – входной топливный штуцер; 3 – регулятор цикловой подачи топлива; 4 – датчик температуры топлива; 5 – датчик позиции регулятора цикловой подачи топлива; 6 – топливный штуцер обратного слива; 7 – клапан отсеч-

ки топлива; 8 – выходные штуцеры магистрали высокого давления; 9 – разъем клапана регулятора момента начала впрыска; 10 – разъем регулятора цикловой подачи топлива; 11 – гидравлический привод момента начала впрыска

(ТНВД) – имеет электронное управление количеством подачи топлива, моментом начала впрыска и остановкой работы мотора (см. рис. 1);

– как средство увеличения мощности и крутящего момента в дизеле часто применяется наддув воздуха, управление которым, как и все перечисленные выше функции, обеспечивается соответствующей ЭСУД (электронной системой управления двигателем).

Рассмотрим диагностику компонентов ЭСУД «Bosch EDC 15V» на примере автомобиля Volkswagen Passat 1,9D TDI 1997 – 2000 г.в.

Двигатель этой конструкции оснащен распределительным ТНВД серии VE с регулирующими кромками и электромагнитным исполнительным механизмом.

ЭСУД «Bosch EDC 15V», используя данные необходимых датчиков, выбирает оптимальные значения количества и момента впрыска топлива, управляет системой рециркуляции отработанных газов (клапан EGR), давлением воздуха во впускном коллекторе (клапан ТС), и временем включения пусковых свечей накаливания.

Кроме того, ЭСУД «Bosch EDC 15V» имеет интегрированную систему самодиагностики, поддерживающую протоколы OBD II и VAG.

Принципиальная схема ЭСУД «Bosch EDC 15V» двигателя Volkswagen Passat 1,9D TDI «AFN» показана на рисунке 2.

На рисунке 3 представлено размещение компонентов системы впрыска на кузове Volkswagen Passat 1,9D TDI 1997 – 2000 г.в.

На рисунке 4 показано расположение предохранителей электрических цепей системы впрыска в монтажных блоках моторного отсека (фрагмент 4/1 – у правого крыла) и в салоне (фрагмент 4/2 – справа под «торпедой»).

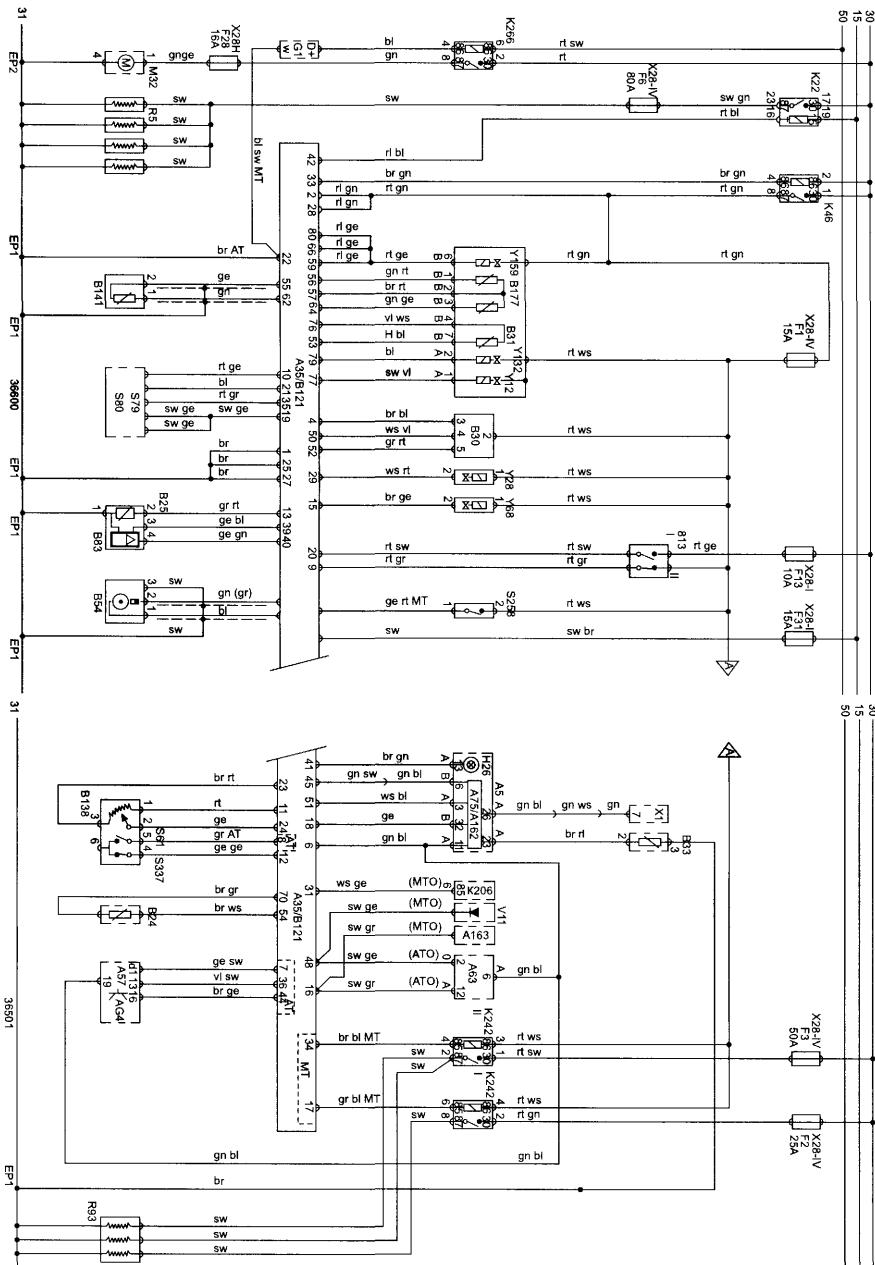


Рис. 2. Принципиальная схема ЭСУД «Bosch EDC 15V» двигателя Volkswagen Passat 1,9D TDI «AFN»

15 Ignition switch – шина «15» бортовой сети; 30 Battery+ – шина «30» бортовой сети; 31 Battery– – шина «31» бортовой сети; 50 Ignition switch – шина «50» бортовой сети; A150 Fuel injection pump – топливный насос высокого давления (ТНВД); A162 Immobilizer control module – блок управления имобилайзером; A163 AC compressor control module – блок управления компрессором кондиционера; A35 Engine control module (ECM) – блок управления впрыском топлива; A5 Instrument panel – панель приборов; A57 Transmission control module (TCM) – блок управления трансмиссией; A63 AC control module – блок управления кондици-

онером; A75 *Instrumentation control module* – блок управления панелью приборов; B121 *Barometric pressure (BARO) sensor* – датчик атмосферного давления; B138 *Accelerator pedal position (APP) sensor* – датчик позиции педали акселератора; B141 *Injector needle lift sensor (INLS)* – датчик хода иглы распылителя форсунки (датчик момента начала впрыска топлива); B177 *Fuel quantity adjuster position sensor (FQAPS)* – датчик позиции регулятора цикловой подачи топлива; B24 *Engine coolant temperature (ECT) sensor* – датчик температуры системы охлаждения; B25 *Intake air temperature (IAT) sensor* – датчик температуры воздуха; B30 *Mass air flow*

(MAF) sensor – датчик массового расхода воздуха; **B31 Fuel temperature sensor (FTS)** – датчик температуры топлива; **B33 Vehicle speed sensor (VSS)** – датчик скорости; **B54 Crankshaft position (CKP) sensor** – датчик положения коленвала; **B83 Manifold absolute pressure (MAP) sensor** – датчик разряжения во впускном коллекторе; **F Fuse** – предохранители; **G1 Alternator** – генератор; **H25 Glow plug warning lamp** – контрольная лампа свечей накаливания; **K206 Engine coolant blower motor run-on relay** – реле вентилятора системы охлаждения; **K22 Glow plug relay** – реле свечей накаливания; **K266 Fuel transfer pump relay** – реле насоса подачи топлива из бака; **K46 Engine control relay** – главное реле питания; **M32 Fuel transfer pump (FTP)** – насос подачи топлива из бака; **R5 Glow plug** – свечи накаливания; **R93 Engine coolant heater** – подогреватель системы охлаждения; **S13 Brake pedal position (BPP) switch** – концевик педали тормоза; **S258 Clutch pedal position (CPP) switch** – концевик педали сцепления; **S337 Accelerator pedal position (APPS) switch** – концевик датчика позиции педали акселератора; **S61 Transmission kick-down switch** – концевик режима «kick-down» автоматической трансмиссии; **S79 Cruise control master switch** – главный выключатель системы круиз-контроля; **S80 Cruise control selector switch** – переключатель режимов системы круиз-контроля; **V11 AC diode** – диод системы управления кондиционером; **X1 Data link connector (DLC)** – диагностический разъем; **Y12 Fuel shut-off solenoid (FSS)** – клапан отсечки топлива; **Y132 Fuel injection timing solenoid (FITS)** – регулятор момента начала впрыска топлива; **Y159 Fuel quantity adjuster (FQA)** – регулятор цикловой подачи топлива; **Y28 Exhaust gas recirculation (EGR) solenoid** – клапан системы рециркуляции отработанных газов (ОГ); **Y68 Turbocharger (TC) wastegate regulating valve** – регулятор давления наддува.

Цветовая маркировка электропроводки, принятая в Volkswagen Passat:

bl-blue – синий; *gn-green* – зеленый;
rs-pink – розовый; *ws-white* – белый;
x-braided cable – экранированный
кабель; *br-brown* – коричневый;
gr-grey – серый; *rt-red* – красный;
hbl-light blue – голубой; *y-high tension* –
высоковольтный (свечной) провод;
el-cream – сливочный (кремовый); *pf-neutral* – нейтральный (бесцветный);
sw-black – черный; *hgn-light green* –
светло-зеленый; *ge-yellow* – желтый;
og-orange – апельсин (оранжевый);
vi-violet – фиолетовый;
rbr-maroon – бордовый

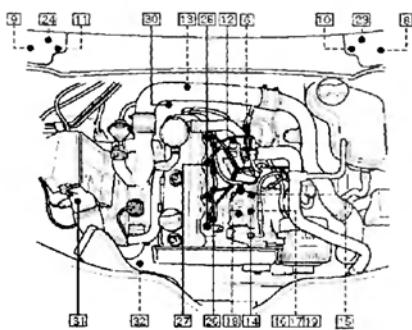


Рис. 3. Размещение компонентов ЭСУД «Bosch EDC 15V» на кузове

1 – датчик APP (над педалью акселератора)*; 2 – концевик APPS (встро-

ен в датчик APP); 3 – датчик BARO (встроен в ECM); 4 – концевик BPP I/II (над педалью тормоза); 5 – концевик CPP (над педалью сцепления); 6 – датчик CKP; 7 – разъем DLC (рядом с рукояткой ручного тормоза); 8 – ECM (для авто с левым расположением руля); 9 – ECM (для праворульных авто); 10 – главное реле питания (для леворульных авто); 11 – главное реле питания (для праворульных авто); 12 – датчик ECT; 13 – клапан EGR; 14 – ТНВД; 15 – регулятор FITS; 16 – регулятор FQA; 17 – датчик FQAPS; 18 – клапан FSS; 19 – датчик FTS; 20 – топливный насос FTP (для полноприводных авто – в топливном баке); 21 – реле насоса FTP (для полноприводных

авто – в релейном блоке справа под приборной панелью); 22 – предохранители F13/F28/F31 (в блоке предохранителей справа под приборной панелью); 23 – предохранители F102/F125 (для леворульных авто); 24 – предохранители F102/F125 (для праворульных авто); 25 – реле свечей накаливания (в релейном блоке справа под приборной панелью); 26 – свечи накаливания; 27 – датчик INLS; 28 – форсунки; 29 – датчик IAT (встроен в датчик MAP); 30 – датчик MAP; 31 – датчик MAF; 32 – клапан TC

* в скобках описано размещение компонентов системы впрыска вне моторного отсека автомобиля

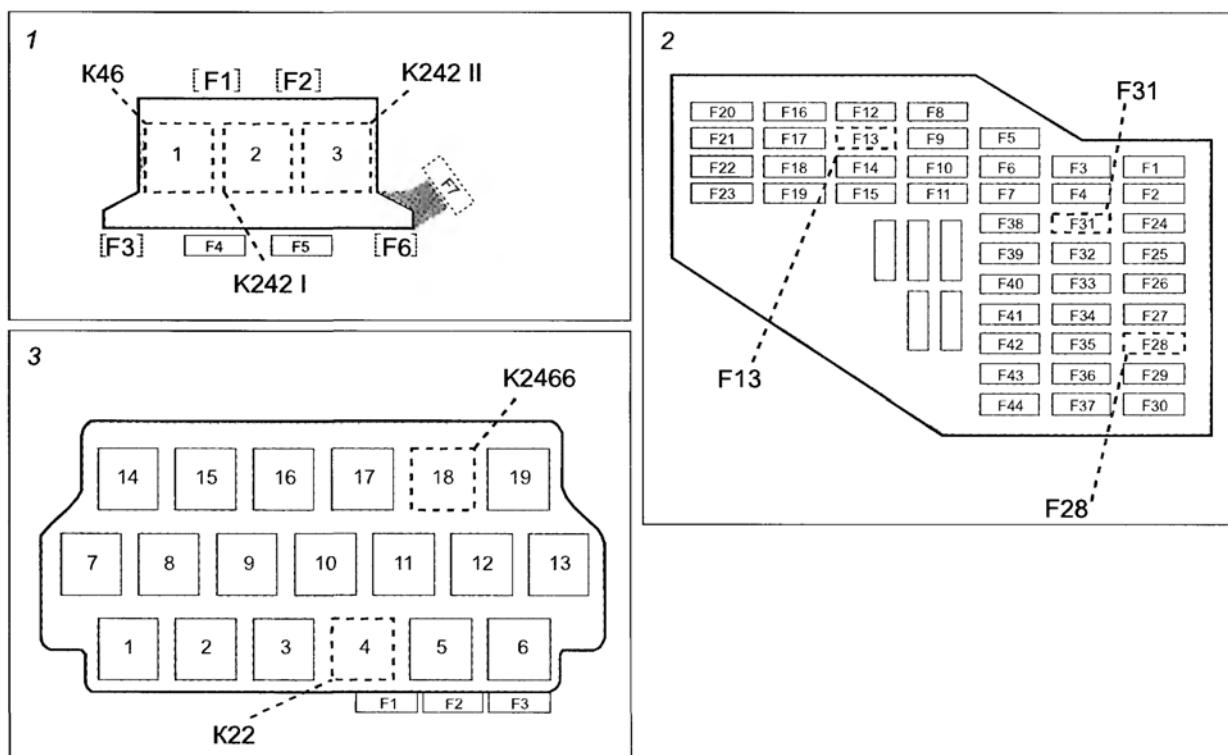


Рис. 4. Монтажные блоки Volkswagen Passat

F1, F2, F3, F6, K46, K242* – см. фрагмент 4/1;

F13, F28, F31 – см. фрагмент 4/2; K22, K266 – см. фрагмент 4/3

* компоненты системы впрыска выделены на рисунках пунктирной линией

Блок управления впрыском, проверка параметров

Данные для проверки блока ECM «Bosch EDC 15V» приведенные в таблице 1, объединены в группы по функциональному назначению сигналов.

На рисунке 5 показаны контрольные осциллограммы ECM

«Bosch EDC 15V» и внешний вид разъема блока.

Самодиагностика «Bosch EDC 15V»

ЭСУД «Bosch EDC 15V» имеет средства самодиагностики, соответствующие протоколу OBD II. Обеспечивается проверка формируемых сигналов

на соответствие заданному диапазону и логическую достоверность. Если программа диагностики обнаруживает какое-либо несоответствие, (сигнал датчика не соответствует заданному диапазону или противоречит сигналу другого датчика; отсутствует электропитание и т.п.), в память ошибок

Таблица 1. Назначение выводов и проверка ECM «Bosch EDC 15V»

Название компонента/ связи	Номер контакта ECM	Тип сигнала*	Условия проверки	Типичное значение сигнала, В	Режим работы осциллографа, В/мс	Номер осциллог- раммы на рис. 5
Проверка функций обеспечения электропитанием						
Шина «30» бортовой сети	1	←*	Зажигание выключено	11...14	—	—
Сигнал генератора	22	←	Двигатель работает на ХХ	0	—	—
Шина «15» бортовой сети	47	←	Зажигание выключено	0	—	—
Шина «15» бортовой сети	47	↑	Зажигание включено	11...14	—	—
Шина «земля»	1,27, 22 (АТ), 25 (до 04/99)			0	—	—
Главное реле питания	33	⊥ →	Зажигание выключено	11...14	—	—
	33	⊥ →	Зажигание включено	0...1	—	—
	28	←	Зажигание выключено	0	—	—
	28	←	Зажигание включено	11...14	—	—
	2	←	Зажигание выключено	0	—	—
	2	↑	Зажигание включено	11...14	—	—
Проверка входных сигналов						
Датчик СКР	69	⊥	Двигатель работает на ХХ	0	—	—
	67	←			5/5	2
	67	←		≈ 3,8	—	—
Датчик ЕСТ	54	←	Зажигание включено – тем- пература двигателя 20°C	3,5	—	—
	54	←	Зажигание включено – тем- пература двигателя 80°C	1,4	—	—
	70	⊥	Зажигание включено	0	—	—
Датчик FQAPS	56	←		2,5	—	—
	56	←	Двигатель работает на ХХ	—	0,5/0,1	6
	57	→	Зажигание включено	2,5	—	—
Датчик FQAPS	64	←		2,5	—	—
	64	←	Двигатель работает на ХХ	—	0,5/0,1	6
	53	←	Зажигание включено – тем- пература топлива 20°C	3,5	—	—
Датчик FTS	76	⊥	Зажигание включено	0	—	—
	55	⊥	Двигатель работает на ХХ	0	—	—
	62	←		≈ 0,02	—	—
Датчик INLS	62	←		—	0,2/1	7
	13	←	Зажигание включено – тем- пература воздуха 20°C	3,7	—	—
	25	⊥	Зажигание включено	0	—	—
Датчик МАР	39	→		5	—	—
	40	←		1,9	—	—
	40	←	Двигатель работает на ХХ	1,85	—	—
Датчик МАФ	40	←	Двигатель работает, кратковременно нажата педаль акселератора	Кратковременно растет до 3,65	—	—
	4	⊥	Двигатель работает на ХХ	0	—	—

Таблица 1. Продолжение

Название компонента/ связи	Номер контакта ECM	Тип сигнала*	Условия проверки	Типичное значение сигнала, В	Режим работы осциллографа, В/мс	Номер осциллог- раммы на рис. 5
Датчик MAF	50	→	Зажигание включено	5	—	—
	52	←	Двигатель работает на ХХ	1	—	—
	52	←	Двигатель работает, кратковременно нажата педаль акселератора	Кратковременно растет до 4,35	—	—
	52	←		0,28	—	—
Датчик APP	11	→	Зажигание включено	5	—	—
	23	⊥		0	—	—
	24	↑	Зажигание включено, педаль акселератора отпущена	0,4	—	—
	24	↑	Зажигание включено, педаль акселератора нажата до упора	3,5	—	—
	12	↑	Зажигание включено, педаль акселератора отпущена	0,1	—	—
	12		Зажигание включено, педаль акселератора нажата	2,8	—	—
	25	⊥	Зажигание включено	0	—	—
Панель приборов, сигнал датчика VSS	51	↑	Зажигание включено – трансмиссия вращается	Переключается от 0 до 11...14	—	—
Концевик BPP	20	↑	Зажигание выключено, педаль тормоза свободна	0	—	—
	20	↑	Зажигание выключено, педаль тормоза нажата	11...14	—	—
	9	↑	Зажигание выключено, педаль тормоза свободна	11...14	—	—
	9	↑	Зажигание выключено, педаль тормоза нажата	0	—	—
Концевик CPP	46	↑	Зажигание выключено, педаль сцепления свободна	11...14	—	—
	46	↑	Зажигание выключено, педаль сцепления нажата	0	—	—
Датчик режима «kick-down» (AT)	8	↑	–	Данные недоступны для тестирования (цифровой сигнал)	—	—
Датчик режима «kick-down» (AT после 05/99)	25	⊥	Зажигание включено	0	—	—
Проверка функций исполнительных механизмов						
Клапан EGR	29	⊥ →	Зажигание включено	11...14	—	—
	29	⊥ →	Двигатель работает на ХХ	—	5/5	3
Клапан FSS	77	→	Зажигание выключено	0	—	—
	77	→	Зажигание включено	11...14	—	—
Клапан TC	15	⊥ →		11...14	—	—
	15	⊥ →	Двигатель работает, клапан открыт	0...1	—	—
	15	⊥ →	Двигатель работает, клапан закрыт	11...14	—	—

Таблица 1. Продолжение

Название компонента/связи	Номер контакта ECM	Тип сигнала*	Условия проверки	Типичное значение сигнала, В	Режим работы осциллографа, В/мс	Номер осциллографа на рис. 5
Регулятор FITS	79	⊥ →	Зажигание включено	11...14	—	—
	79	⊥ →		—	2/10	4
Регулятор FQA	59	⊥ →	Двигатель работает на XX	11,3	—	—
	59	⊥ →		—	2/2	5
	66	⊥ →		11,3	—	—
	66	⊥ →		—	2/2	5
	80	⊥ →		11,3	—	—
	80	⊥ →		—	2/2	5
Блок управления трансмиссией (AT до 04/99)	7, 36, 44			Данные недоступны для тестирования (цифровой сигнал)	—	—
Управление круиз-контролем	10, 19, 21, 35				—	—
Реле свечей накаливания	42	⊥ →	Зажигание включено, свечи накаливания включены	0...1	—	—
	42	⊥ →	Зажигание включено, свечи накаливания отключены	11...14	—	—
Контрольная лампа свечей накаливания	41	⊥ →	Зажигание включено, лампа не горит	10,5	—	—
	41	⊥ →	Зажигание включено, лампа горит	0...1	—	—
Реле вентилятора системы охлаждения	31	⊥ →	—	Данные недоступны для тестирования (цифровой сигнал)	—	—
Реле 1 нагревателя системы охлаждения (МТ)	17	⊥ →	Двигатель работает на XX, реле включено	0...1	—	—
	17	⊥ →	Двигатель работает на XX, реле выключено	11...14	—	—
Реле 2 нагревателя системы охлаждения (МТ)	34	⊥ →	Двигатель работает на XX, реле включено	0...1	—	—
	34	⊥ →	Двигатель работает на XX, реле выключено	11...14	—	—
Выключатель обогревателя заднего стекла (AT после 05/98)	48	←	—	Данные недоступны для тестирования (цифровой сигнал)	—	—
Сигнал блока управления компрессором кондиционера (MTC**)	16		—		—	—
Сигнал блока управления кондиционера (ATC***-AT)	48	←	—		—	—
Сигнал блока управления кондиционера	16		—		—	—
Сигнал блока управления кондиционера на тахометр	6	→	Двигатель работает на XX	30 Гц	—	—
Сигнал блока управления кондиционера	6	→		—	5V/10ms	1
Диод системы управления кондиционером (MTC-AT)	48	←		Данные недоступны для тестирования (цифровой сигнал)	—	—

Таблица 1. Окончание

Название компонента/ связи	Номер контакта ECM	Тип сигнала*	Условия проверки	Типичное значение сигнала, В	Режим работы осциллографа, В/мс	Номер осциллог- раммы на рис. 5
Проверка внешних подключений						
Шина данных сетевого контроллера (CAN data bus)	68, 75			Данные недоступны для тестирования (цифровой сигнал)	—	—
Панель приборов, сигнал иммобилайзера	45		Зажигание выключено	11...14	—	—
	45		Двигатель работает - на ХХ	11...14	—	—
Панель приборов, сигнал расхода топлива (до 04/99)	18	→	—	Данные недоступны для тестирования (цифровой сигнал)	—	—
Панель приборов, сигнал тахометра (до 04/99)	6	→	Двигатель работает на ХХ	30 Гц	5/10	1

*← шина приемник сигнала, → шина источник сигнала, ⊥ постоянная «земля» на выходе, ⊥→ периодическая «земля» на выходе;

** MTC – кондиционер с ручным управлением;

*** ATC – автоматический кондиционер (климат контроль)

Таблица 2. Диагностические коды ошибок ЭСУД «Bosch EDC 15V»

Код ошибки	Проверяемое оборудование	Возможное место неисправности
P0033 – P0035, P0045 – P0049, P0299	Система турбонаддува, клапан ТС	Механическая поломка турбины или клапана ТС, монтажные соединения, ECM
P0068, P0069, P0100 – P0104	Датчики MAP, MAF	Монтажные соединения, датчики MAF, MAF, ECM
P0095 – P0099, P0110 – P0114	Датчик IAT	Монтажные соединения, датчик IAT, ECM
P0105 – P0109	Датчики MAP, BARO	Монтажные соединения, датчики MAP, BARO, ECM
P0115 – P0119	Датчик ЕСТ	Монтажные соединения, датчик ЕСТ, ECM
P0181, P0186	Датчик FTS	Монтажные соединения, датчик FT, ECM
P0200 – P0204	Датчик INLS, топливные форсунки	Монтажные соединения, датчик INL, ECM, топливные форсунки
P0215	Клапан FSS	Монтажные соединения, клапан FSS, ECM
P0236 – P0250	Датчик MAP, клапан ТС	Монтажные соединения, датчик MAP, клапан ТС, ECM
P0261 – P0271	THBD, топливные форсунки	THBD, топливные форсунки, ECM
P0313, P0363, P0627 – P0629	Топливная система	Отсутствие топлива в баке, механическая неисправность топливной системы, насос FTP, реле насоса FTP
P0320 – P0323, P0335 – P0339, P0385 – P0389	Датчик СКР	Монтажные соединения, датчик СКР
P0400 – P0409, P0486 – P0490	Система EGR	Монтажные соединения, соленоид EGR, ECM
P0380 – P0382, P0671 – P0674	Система предпускового подогрева	Свечи накаливания, реле свечей накаливания, монтажные соединения, ECM
P0560 – P0563, P0687, P0688	Система питания	Главное реле питания, монтажные соединения, ECM
P0600	Шина данных сетевого контроллера (CAN data bus)	Монтажные соединения, ECM
P0601 – P0609	ECM	Монтажные соединения, ECM
P0720 – P0723	Датчик VSS	Монтажные соединения, датчик VSS, ECM
P0704, P0830 – P0835	Неисправность датчика CPP	Монтажные соединения, датчик CPP, ECM

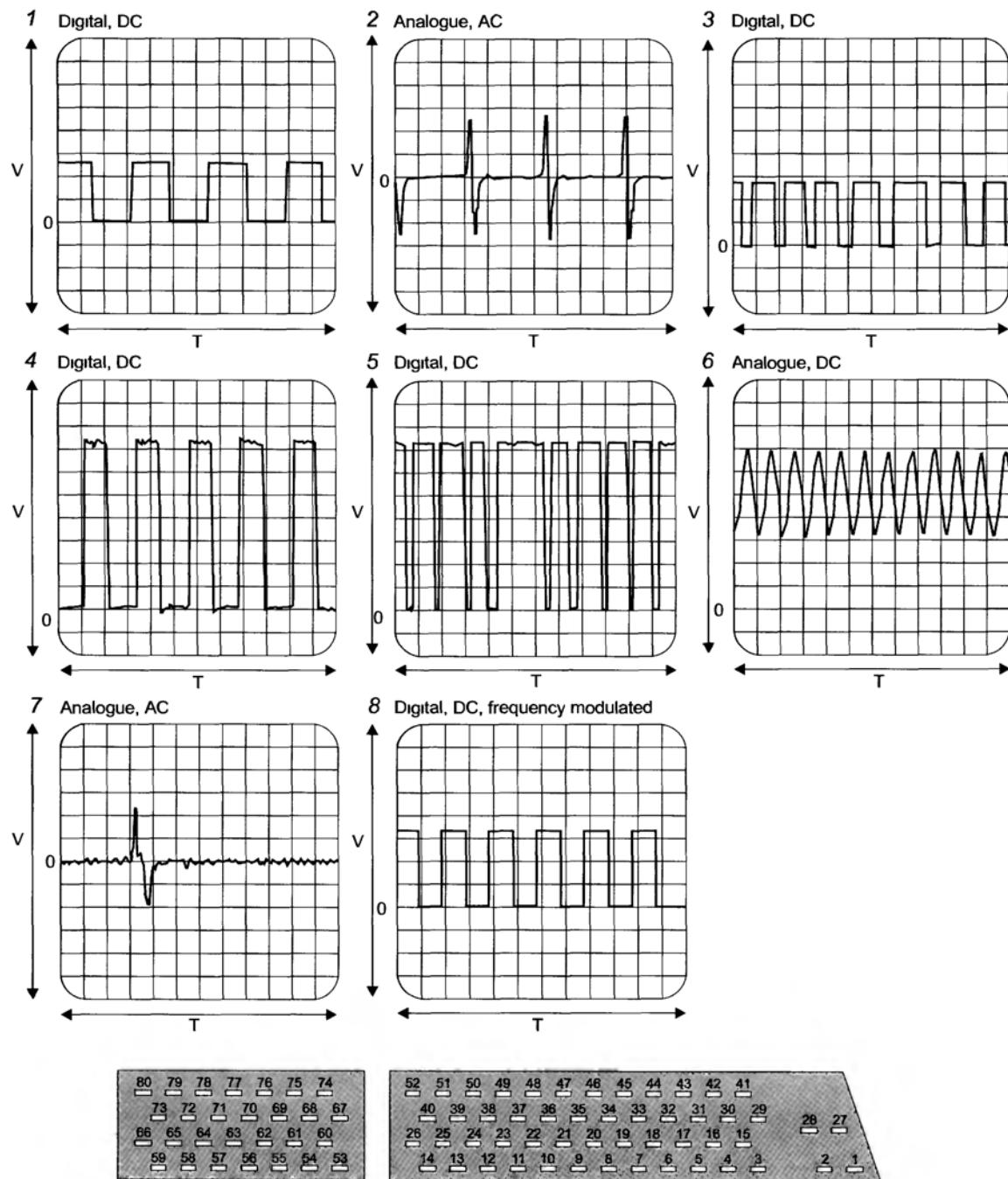


Рис. 5. Контрольные осциллографы и разъем ECM «Bosch EDC 15V»

записывается один или несколько соответствующих кодов неисправностей, а на приборной панели включается индикация ошибки ЭСУД. Помимо этого, контролируется состояние диагностического оборудования. Считывание/очистка памяти ошибок в этой системе впрыска возможна только при помощи специального диагностического

оборудования. В таблице 2 приведены основные коды ошибок для ЭСУД «Bosch EDC 15V»; для удобства однородные ошибки объединены в группы.

ЭСУД «Bosch EDC 15V» также обеспечивает поддержку протокола диагностики VAG, формируя соответствующие коды ошибок, дублирующие протокол OBD II.

Литература

1. Электронный справочник «Autodata», 2004.
2. Ютт В.Е. Электрооборудование автомобилей, 2000.
3. Семенов Б.А. Топливная аппаратура дизельного двигателя, 2001.

Продолжение читайте в следующем номере.

ДИАГНОСТИКА КОМПОНЕНТОВ СИСТЕМЫ ВПРЫСКА «BOSCH EDC 15V» АВТОМОБИЛЕЙ VOLKSWAGEN PASSAT 1,9D TDI 1997 – 2000 Г.В.

(часть 2)

Продолжение. Начало в РЭТ № 10, 2005 г.

Александр Тюнин
(Москва)

В статье рассматривается проверка компонентов топливной и впускной систем ЭСУД «Bosch EDC 15V» для автомобилей Volkswagen Passat 1,9D TDI 1997 – 2000 г.в.

Проверка компонентов ЭСУД «Bosch EDC 15V»

Начинать диагностику следует после подготовительных операций:

- двигатель прогреть до рабочей температуры (температура масла – около 80°C);
- установить новый воздушный фильтр;
- рукоятку автоматической коробки передач (АТ) перевести в позицию «P» или «N»;
- все дополнительное оборудование, в том числе кондиционер, отключить;
- во время диагностики вентилятор системы охлаждения работать не должен;

Обороты ХХ должны лежать в пределах 835...910 об/мин для ручной коробки передач (МТ) и 795...870 об/мин для АТ.

Количество оборотов ХХ поддерживается автоматически и не регулируется.

Уровень эмиссии отработавших газов (ОГ) должен соответствовать нормам Евро-2 для авто до 2000 г.в., и Евро-3 – для авто после 2000 г.в. Для дизельных двигателей, кроме того, определяется степень непрозрачности ОГ:

- нормальное значение – 58%;
- предельное значение – 73%.

Тест на непрозрачность ОГ проводится на скорости вращения двигателя 4800...5200 об/мин.

Если параметры эмиссии ОГ не соответствуют норме, следует проверить герметичность впускной и выпускной систем и провести тесты электронных узлов системы впрыска.

Существенное влияние на все параметры работы дизеля оказывает момент впрыска топлива. На работающем двигателе его значение выбирается ЭСУД из памяти ECM, и отрабатывается соответствующим регулятором в ТНВД по показаниям датчика момента впрыска. В динамике его можно проверить только с помощью специального диагностического оборудования. В статике проверка установки момента впрыска топлива осуществляется следующим образом:

- ориентируясь по меткам на маховике, провернуть коленвал до положения ВМТ 1-го цилиндра, (см. рис. 6/1-1 для МТ и рис. 6/1-2 для АТ);
- зафиксировать распределителев в этом положении специальным приспособлением (см. рис. 6/3-А)
- в этом положении в контрольное отверстие приводной звездочки ТНВД должен свободно входить специальный контрольный штифт (см. рис. 6/2-В). Если штифт неходит, необходимо проверить установку ремня газораспределительного механизма.

Топливная система

Прокачка топливной системы

После замены топливного фильтра следует завести двигатель и дать поработать на ХХ.

После отсоединения ТНВД от топливопровода обратного слива топлива:

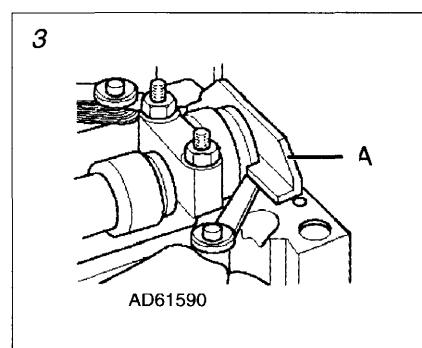
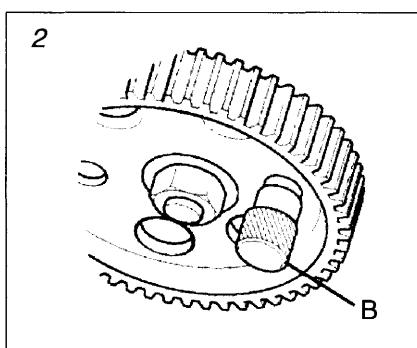
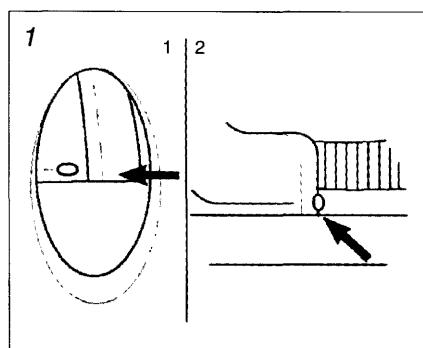


Рис. 6. Регулировка момента впрыска

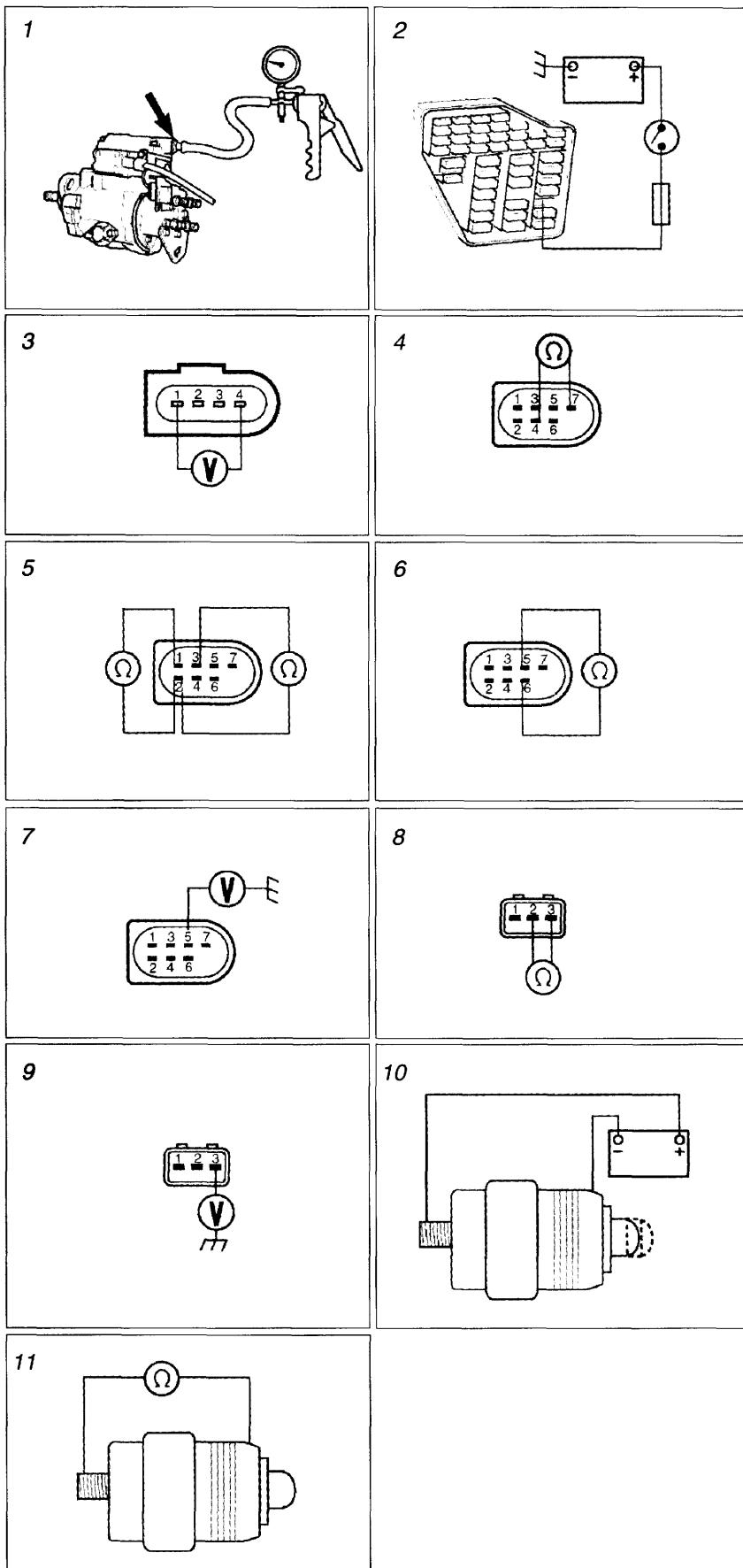


Рис. 7. Проверка компонентов топливной системы

– подключить к штуцеру обратного слива ТНВД ручной насос (см. рис. 7/1);

– создав насосом разряжение, удалить воздух из ТНВД до появления топлива в шланге обратного слива.

Насос подачи топлива из бака

Насос проверяется в следующем порядке:

– кратковременно прокрутить двигатель стартером. Если насос не работает, проверить предохранитель F28, реле K266, замок зажигания и соответствующие соединения;

– собрать диагностическую схему (см. рис. 7/2 – предохранитель F28 извлечен из колодки, питание подается на его шину) и проверить наличие «+12 В» на контактах «1–4» разъема топливного насоса (см. рис. 7/3). Если питания нет, проверить соединения, иначе – заменить насос.

Датчик температуры топлива

Показания датчика температуры топлива (FTS) используются при расчете параметров цикловой подачи топлива. Датчик проверить в следующем порядке:

– отсоединить 7-контактный разъем ТНВД (см. рис. 7/4);

– проверить сопротивление между контактами «4–7» (см. табл. 3), если есть несоответствие – заменить датчик FTS.

Регулятор цикловой подачи топлива

Этот регулятор (FQA) представляет собой электромагнитный поворотный исполнительный механизм, изменяющий положение регулирующей втулки ТНВД от нуля до максимума. Для управления регулятором используется ШИМ-сигнал (широко-импульсно модулированный – см. контрольную осциллограмму на рис. 5/5). Для проверки регулятора FQA необходимо:

– включить зажигание: на контакте «5» 7-контактного разъема ТНВД должно быть «+12В» (см. рис. 7/7). В противном случае проверить реле К46, замок зажигания и соответствующие соединения;

– на отсоединенном 7-контактном разъеме ТНВД измерить сопротивление обмотки регулятора между контактами «5–6»; его величина – 0,5...2,5 Ом (см. рис. 7/6).

Датчик позиции регулятора цикловой подачи топлива

Этот кольцевой коротко-замкнутый датчик (FQAS), включенный по полудифференциальной схеме, определяет угловое положение регулятора FQA. Необходимо проверить сигнал датчика на работающем на ХХ двигателе (контрольная осциллограмма на рис. 5/6). Сопротивление обмотки датчика FQAS на отсоединенном разъеме ТНВД между контактами «1–2» и «2–3» должно лежать в пределах 5...7 Ом (см. рис. 7/8).

Регулятор момента начала впрыска топлива

Давление топлива внутри ТНВД, пропорциональное частоте оборотов двигателя, действует на механизм установки момента впрыска. Этот механизм также регулируется FITS-регулятором, положение которого зависит от скважности управляющего сигнала, формируемого ECM (см. контрольную осциллограмму на рис. 5/4). Для проверки регулятора FITS необходимо:

– включить зажигание: на контакте «3» 3-контактного разъема ТНВД должно быть «+12 В» (см. рис. 7/9). В противном случае проверить предохранитель F1, реле К46, замок зажигания и соответствующие соединения;

– на отсоединенном 3-контактном разъеме ТНВД измерить сопротивление обмотки регулятора «2–3», его величина – 12...20 Ом (см. рис. 7/8).

Клапан отсечки топлива

В ТНВД с электронным управлением двигатель останавливается механизмом регулятора цикловой подачи топлива, однако для повышения надежности предусмотрен электромагнитный клапан отсечки топлива (FSS), который во включенном состоянии блокирует канал подвода топлива в надплунжерное пространство и останавливает двигатель. Для проверки клапана FSS необходимо:

– измерить сопротивление обмотки клапана; его величина – около 7,5 Ом (см. рис. 7/11);

– собрать диагностическую схему (см. рис. 7/10) и проверить работу клапана: при включении питания плунжер должен втянуться, при снятии питания – выдвинуться наружу.

Впускная система

Датчик абсолютного давления во впускном коллекторе

Этот датчик (MAP) предназначен для измерения абсолютного давления (относительно вакуума) во впусканом коллекторе, чтобы точно определять массу впускаемого воздуха и правильно регулировать давление наддува соответственно потребности двигателя. Проверить его можно в следующей последовательности:

– обеспечить доступ к контактам разъема датчика MAP;

– проверить наличие «земли» на контакте «1» разъема датчика (см. рис. 8/1);

– включить зажигание: на контакте «3» должно быть около 5 В, на контакте «4» – около 1,9 В;

– завести двигатель. На ХХ на контакте «4» должно быть около 1,85 В, а при кратковременном нажатии акселератора напряжение должно вырасти до 3,65 В.

Датчик массового расхода воздуха

Этот датчик (MAF) позволяет точно измерить массу поступающего на впуск воздуха. Для его проверки необходимо:

– отсоединить разъем датчика MAF, и при включенном зажигании проверить наличие «земли» на контакте «3» и «+12 В» на контакте «2» разъема жгута. В противном случае проверить предохранитель F1, реле К46, замок зажигания и соответствующие соединения;

– подключить разъем датчика MAF на место и включить зажигание. На контакте «4» должно быть около 5 В, на контакте «5» – около 0,28 В (см. рис. 8/2);

– завести двигатель. При ХХ на контакте «5» должно быть около 1 В, а при кратковременном нажатии акселератора напряжение должно вырасти до 4,35 В.

Датчик температуры входящего воздуха

Этот датчик (IAT) встроен в корпус датчика MAP. Для его проверки необходимо отсоединить разъем датчика IAT и, сымитировав изменение температуры воздуха, проверить соответствие показаний датчика таблице 4 (см. рис. 8/3);

Таблица 3. Проверка датчика FTS

Температура, °С	Сопротивление, Ом
0	5000..6500
10	3350..4400
20	2250..3000
30	1500..2000
40	900..1400
50	700..950
60	530..675
80	275..375
100	150..230

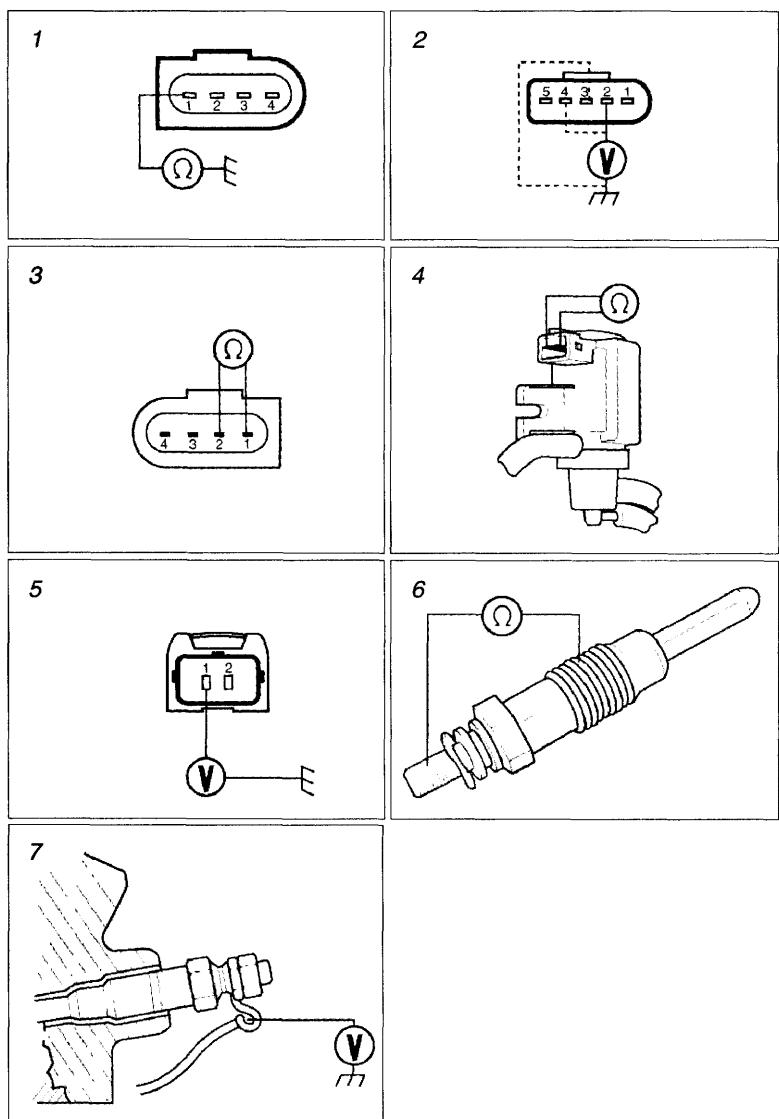


Рис. 8. Впускная система

Таблица 4. Проверка датчика IAT

Контакты разъема MAP-MAF	Условия проверки	Результат измерения
1-2	0°C	5000-6500 Ом
1-2	10°C	3350-4400 Ом
1-2	20°C	2250-3000 Ом
1-2	30°C	1500-2000 Ом
1-2	40°C	900-1400 Ом
1-2	50°C	700-950 Ом
1-2	60°C	530-675 Ом
1-2	80°C	275-375 Ом
1-2	100°C	150-230 Ом

Регулятор давления наддува

Во впускном тракте турбины имеется перепускной

клапан, позволяющий часть ОГ возвращать обратно. Это необходимо для регулировки давления наддува. ЭСУД уп-

равляет этим процессом через клапан ТС. Для его проверки необходимо:

- отсоединить разъем клапана ТС, и при включенном зажигании проверить наличие «+12 В» на контакте «1» разъема жгута. В противном случае проверить предохранитель F1, реле K46, замок зажигания и соответствующие соединения (см. рис. 8/5);

- измерить сопротивление обмотки клапана: его величина – 14...20 Ом (см. рис. 8/4).

Система предпускового подогрева

Система состоит из блока управления, интегрированного в ЕСУД, и свечей накаливания. В зависимости от температуры свечи накаливания включаются на время до 20 с. Для проверки системы необходимо:

- выкрутить свечи накаливания и проверить их внутреннее сопротивление (см. рис. 8/6); его величина – около 0,4 Ом;

- установить свечи на место, отсоединить контакт датчика охлаждающей жидкости (ECT) для имитации низкой температуры и, включив зажигание, проверить вольтметром время предпускового подогрева: на шине свечей около 20 с должно поддерживаться напряжение 9...12 В (см. рис. 8/7). В противном случае проверить предохранители F1, F6, реле K22, K46, замок зажигания и соответствующие соединения, при необходимости вернуться к проверке ЕСУД.

Продолжение читайте в следующем номере.

Литература

1. Электронный справочник «Autodata», 2004.

2. Ютт В.Е. Электрооборудование автомобилей, 2000.

3. Семенов Б.А. Топливная аппаратура дизельного двигателя, 2001.

ДИАГНОСТИКА КОМПОНЕНТОВ СИСТЕМЫ ВПРЫСКА «BOSCH EDC 15V» АВТОМОБИЛЕЙ VOLKSWAGEN PASSAT 1,9D TDI 1997 – 2000 Г.В. (часть 3)

Окончание. Начало в РЭТ № 10, 2005 г.

Александр Тюнин
(Москва)

В третьей части статьи мы завершаем наш рассказ о системе впрыска топлива «Bosch EDC 15V» описанием датчиков двигателя, систем контроля выпуска и обеспечения ЭСУД.

Датчики двигателя

Датчик температуры охлаждающей жидкости

- извлечь датчик ЕСТ из системы охлаждения двигателя;
- смоделировать изменение температуры датчика (например, нагревая его в горячей воде) и проверить изменение сопротивления между контактами «1–3» (см. рис. 9/1 и табл. 5).

Датчик положения коленвала

Этот датчик (СКР) – важнейший для верной работы ЭСУД: по нему определяется частота вращения и относительное положение коленвала. Датчик имеет электромагнитный принцип действия. Для его проверки необходимо:

- отключить разъем датчика СКР и проверить сопротивление обмотки между контактами «1–2»; одно должно лежать в пределах 1000...1500 Ом (см. рис. 9/2);

– на работающем на ХХ двигателе при помощи осциллографа проверить выходной сигнал датчика СКР, и сравнить с контрольной осциллограммой (см. рис. 5/2).

Датчик хода иглы распылителя форсунки

Датчик INLS – индуктивного типа, он находится в первом

цилиндре и вырабатывает сигнал открытия/закрытия иглы распылителя первой форсунки. На его основе ЭСУД фиксирует момент начала впрыска и за- действует контур обратной связи через FITS-регулятор, обеспечивая совпадение действительного и заданного моментов начала впрыска. Для проверки датчика INLS необходимо:

- отключить разъем датчика и проверить сопротивление обмотки, которое должно лежать в пределах 80...120 Ом (см. рис. 9/3);

– на работающем на ХХ двигателе с помощью осциллографа проверить выходной сигнал датчика, и сравнить его с контрольной осциллограммой (см. рис. 5/7).

Датчик положения педали акселератора

Датчик APP – потенциометрического типа; он регистрирует физическое перемещение педали и передает данные в ЕСМ ЭСУД. Кроме того, на положение педали реагирует концевой выключатель APPS, который встроен в датчик APP и фиксирует отпущенное положение педали акселератора для включения режима ХХ двигателя. Для проверки датчика APP необходимо:

- отсоединить разъем датчика и при включенном зажигании проверить наличие «+5 В» на контакте «2» разъема жгута и между контактами «2–3» (см. рис. 9/5), в случае несоответствия проверить предохранитель F1, реле K46, замок зажигания и соответствующие соединения;

гании проверить наличие «+5 В» на контакте «2» разъема жгута и между контактами «2–3» (см. рис. 9/5), в случае несоответствия проверить предохранитель F1, реле K46, замок зажигания и соответствующие соединения;

- измерить сопротивление между контактами «2–3» разъема датчика APP; оно должно быть около 1000 Ом (см. рис. 9/4);

– нажать педаль акселератора; сопротивление между контактами «1–3» разъема датчика APP должно быть в пределах 1500...2500 Ом (при отпущен- ной педали – 1000...1500 Ом) (см. рис. 9/4). При перемещении педали сопротивление должно изменяться плавно, без провалов и рывков.

- нажать педаль акселератора; сопротивление между контактами «4–6» разъема APP- датчика должно быть бесконечно большим; при отпущенной педа- ли – около 1500 Ом (см. рис. 9/6).

Концевой выключатель педали тормоза

Для проверки датчика ВРР необходимо:

- отсоединить разъем датчи- ка и проверить наличие «+12 В» на контакте «1» разъема жгута (см. рис. 9/8); если нет – прове- рить предохранитель F13, замок зажигания и соответствующие соединения;

– при включенном зажига- нии проверить наличие «+12 В» на контакте «3» разъема жгута (см. рис. 9/8), если нет – прове- рить предохранитель F1, реле K46, замок зажигания и соот- ветствующие соединения;

- нажать педаль тормоза; сопротивление между контактами «1–2» разъема датчика ВРР должно быть около 0 Ом, а при отпущенной педали – бесконечно большим (см. рис. 9/7);

– нажать педаль тормоза; сопротивление между контактами «3–4» разъема ВРР датчика должно быть беско- нечно большим, а при отпу- щенной педали около 0 Ом (см. рис. 9/7).

Концевой выключатель педали сцепления

Для проверки датчика CPP необходимо:

- отсоединить разъем датчика CPP и при включенном зажигании проверить наличие «+12 В» на контакте «2» разъема жгута (см. рис. 9/10), при отсутствии – проверить предохранитель F1, реле K46, замок зажигания и соответствующие соединения;

- нажать педаль сцепления; сопротивление между контактами «1–2» разъема датчика CPP должно быть бесконечно большим; при отпущеной педали – около 0 Ом (см. рис. 9/9);

Датчик скорости

Конструктивно этот датчик (VSS) выполнен в виде датчика Холла. Для проверки датчика:

- обеспечить доступ к контактам разъема ECM;
- освободить ведущие колеса трансмиссии, завести двигатель и включить любую передачу;
- при помощи осциллографа сравнить сигнал на контакте «51» разъема ECM с контрольной осциллограммой на рисунке 4/8.

Контроль выпуска ОГ и система обеспечения ЭСУД

Клапан рециркуляции выхлопных газов

Основная задача системы EGR – снижение уровня эмиссии NO в выхлопе. Клапан EGR возвращает часть отработавших газов из выпускного во впускной коллектор. Порядок проверки клапана следующий:

- отключить разъем клапана EGR и при включенном зажигании проверить наличие «+12 В» на контакте «1» разъема жгута клапана (см. рис.10/1), при отсутствии – проверить предохранитель F1, реле K46, замок зажигания и соответствующие соединения;

- проверить сопротивление обмотки соленоида клапана EGR; его величина (между контактами «1–2» разъема клапана) должна лежать в пределах 14...18 Ом (см. рис. 10/2).

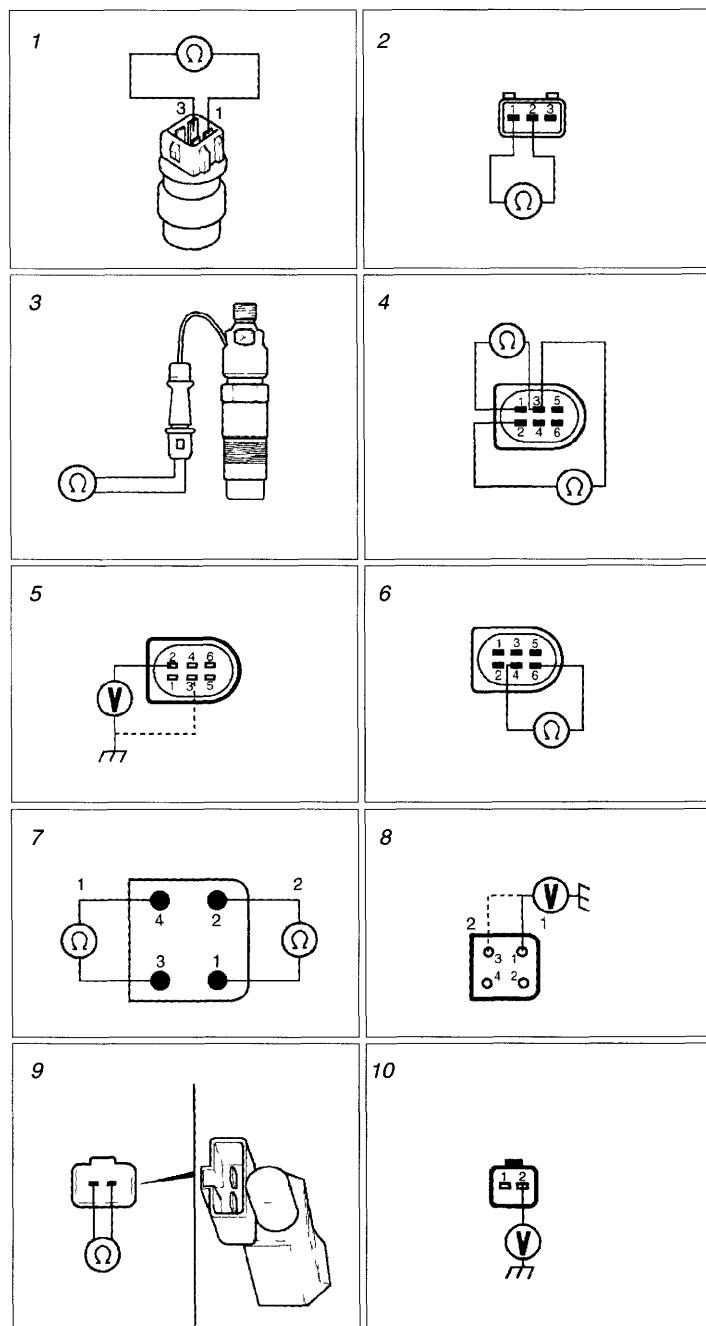


Рис. 9. Датчики двигателя

Таблица 5. Проверка ЕСТ датчика

Контакты разъема	Условия проверки	Результат измерения
1-3	0°C	5000-6500 Ом
1-3	10°C	3350-4400 Ом
1-3	20°C	2250-3000 Ом
1-3	30°C	1500-2000 Ом
1-3	40°C	900-1400 Ом
1-3	50°C	700-950 Ом
1-3	60°C	530-675 Ом
1-3	80°C	275-375 Ом
1-3	100°C	150-230 Ом

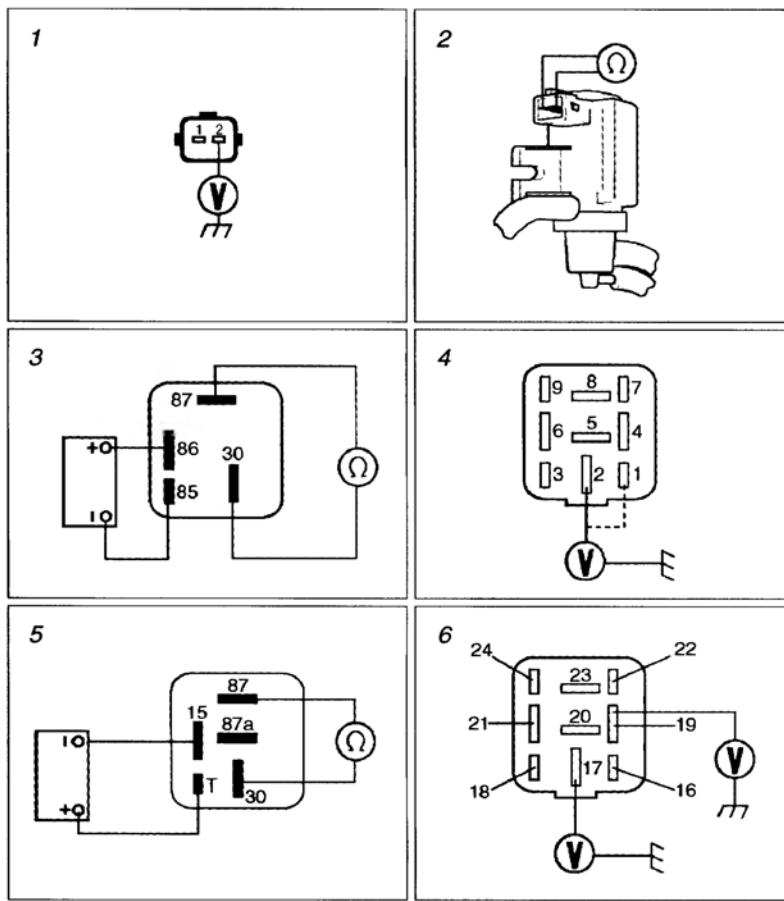


Рис. 10. Контроль выпуска ОГ и система обеспечения ЭСУД

Проверка системы обеспечения ЭСУД

Предварительно следует осмотреть разъемы и соединения ECM, реле и монтажного блока на предмет обрывов, отслоений токоведущих дорожек, вспученных или треснувших электронные компонентов, окислов белого, сине-зеленого или коричневого цвета. При необходимости устранить найденные

неисправности. Проверку функций обеспечения проводить в следующей последовательности:

– извлечь главное реле питания ЭСУД (K46) из разъема, собрать диагностическую схему (см. рис. 10/3) и проверить его срабатывание, контакты «87-30» должны замкнуться при подключении питания к контактам «86-85»;

– проверить напряжение на контактах «1» и «2» колодки главного реле питания ЭСУД, куда всегда должно поступать «+12 В» (см. рис. 10/4). Если питания нет, проверить замок зажигания и соответствующие соединения;

– извлечь реле свечей накаливания (K22) из разъема, собрать диагностическую схему (см. рис. 10/5) и проверить его срабатывание. Контакты «87-30» должны замкнуться при подаче питания на контакты «15-T»;

– проверить напряжение на контактах «19» («+12 В» при включенном зажигании) и «17» (всегда «+12 В») колодки реле свечей накаливания (см. рис. 10/6). Если питания нет – проверить замок зажигания и соответствующие соединения;

Извлечь ECM из разъема (реле K22 и K46 должны оставаться на месте) и проверить:

– наличие постоянной «земли» на контактах разъема жгута ECM «1, 22, 25, 27»;

– подачу питания на контактах разъема жгута ECM «33» (всегда «+12 В») и «42, 47» («+12 В» при включенном зажигании). Если питания нет – проверить замок зажигания, реле K46, предохранитель F31 и соответствующие соединения.

Литература

1. Электронный справочник «Autodata», 2004.
2. Ютт В.Е. Электрооборудование автомобилей, 2000.
3. Семенов Б.А. Топливная аппаратура дизельного двигателя, 2001.