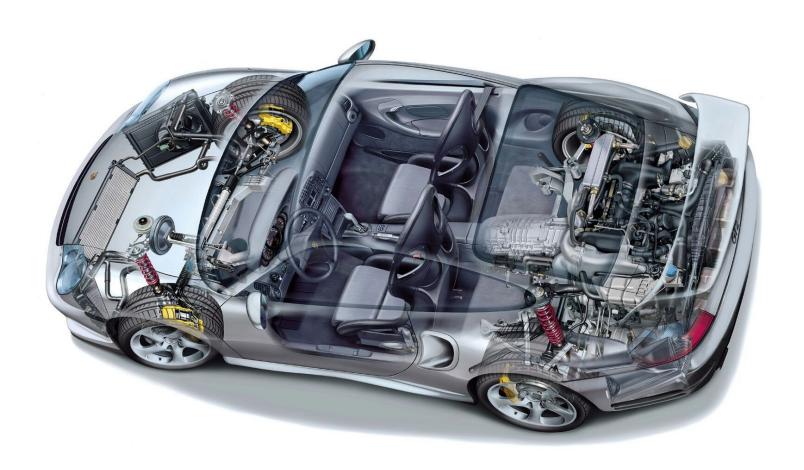
"Диагностика электронных систем управления бензиновых двигателей"



<u>"Диагностика электронных систем управления</u> <u>бензиновых двигателей"</u>

Ф.И.О	
Дата: с	_ ПО

Данный раздаточный материал служит только для учебных целей и не предназначен для ремонта автомобилей. Все приведенные величины в материале являются обобщенными.

При ремонте автомобилей необходимо использовать соответствующую сервисную информацию.

Содержание

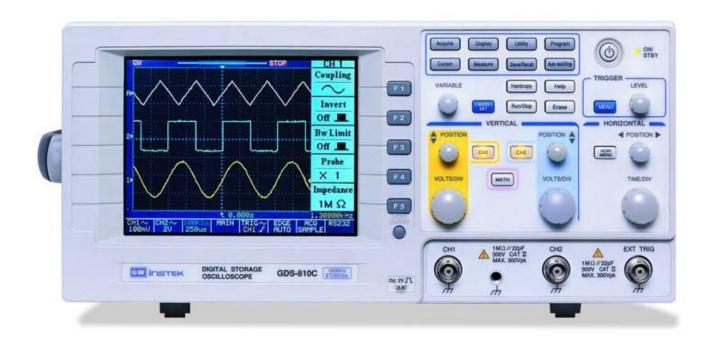
- 1. Диагностическое оборудование
- 2. Обзор электронных систем управления ДВС
- 3. Системы бортовой диагностики OBD и OBD-II
- 4. Диагностика компонентов системы зажигания
- 5. Диагностика датчиков электронных систем управления ДВС
- 6. Диагностика компонентов подачи топлива
- 7. CAN-шина

Мультимет р

- 1. Измерение:
- силы тока;
- напряжения;
- сопротивления;
 - 2. Прозвонка цепи.
 - 3. Проверка диодов, конденсаторов, транзисторов.



Осциллограф - прибор, предназначенный для исследования (наблюдения, записи; измерения) амплитудных и временных параметров электрического сигнала, подаваемого на его вход



USB Осциллограф



Диагностическое

Оборудование Индуктивные и емкостные датчики для диагностики вторичной цепи систем зажигания



Набор датчиков-линеек (идук. + ёмкост) для экспресс-диагностики

Прибор для проверки свечей

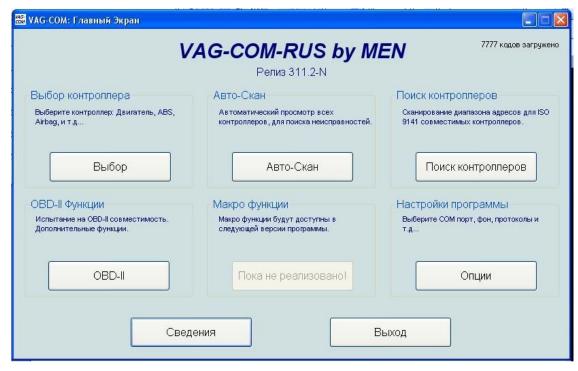




Диагностический сканер:

- Vag-com





Диагностический сканер: -Сканматик

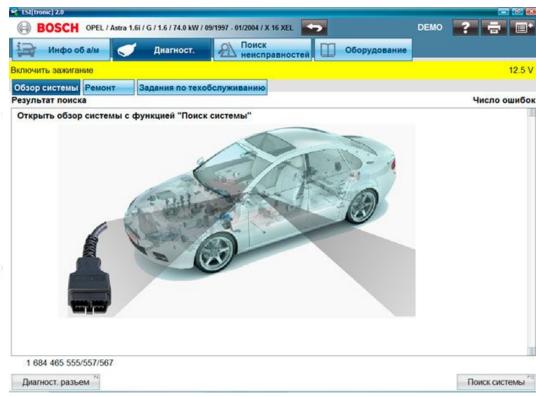




Диагностический сканер:

- Bosch KTS 540





Мотор-тестер

Все передовые возможности моторной и системной диагностики в одном устройстве. В том числе:

- -генератор сигналов позволяет проверять датчики и соединения, не отключая их от автомобиля;
- осциллограф с частотой развертки до 50 МГц;
- проверка прохождения сигнала по шине CAN;
- продолжительный замер тока утечки аккумулятора (до 24 часов) с записью результатов измерения.



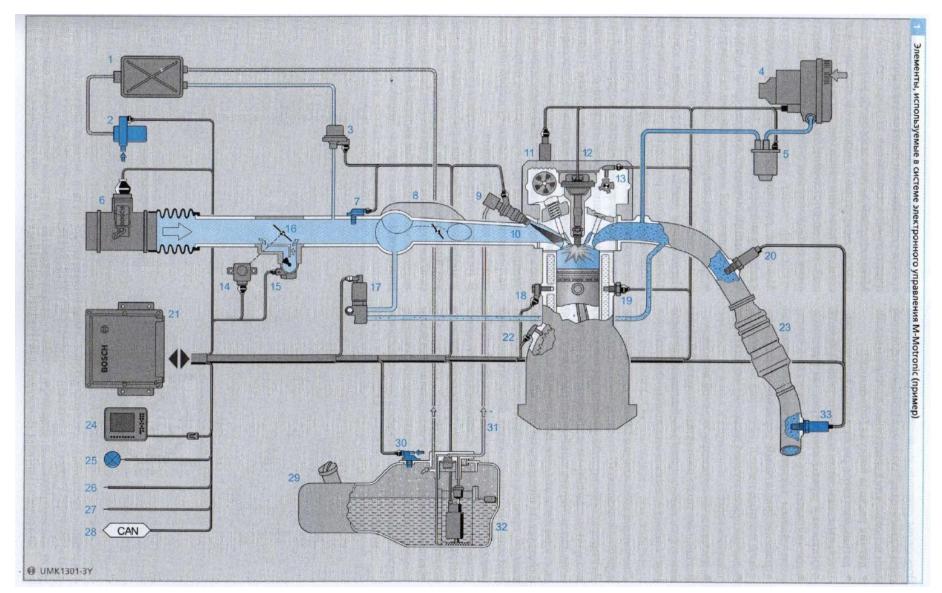
Стробоскоп — прибор для определения угла опережения зажигания.



Дистанционный термометр

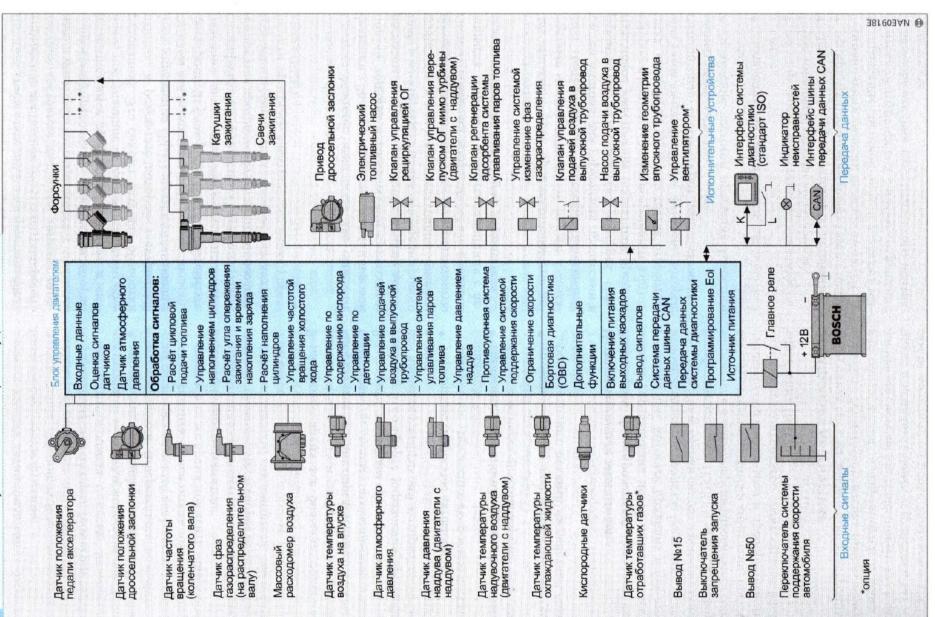


M-motronic

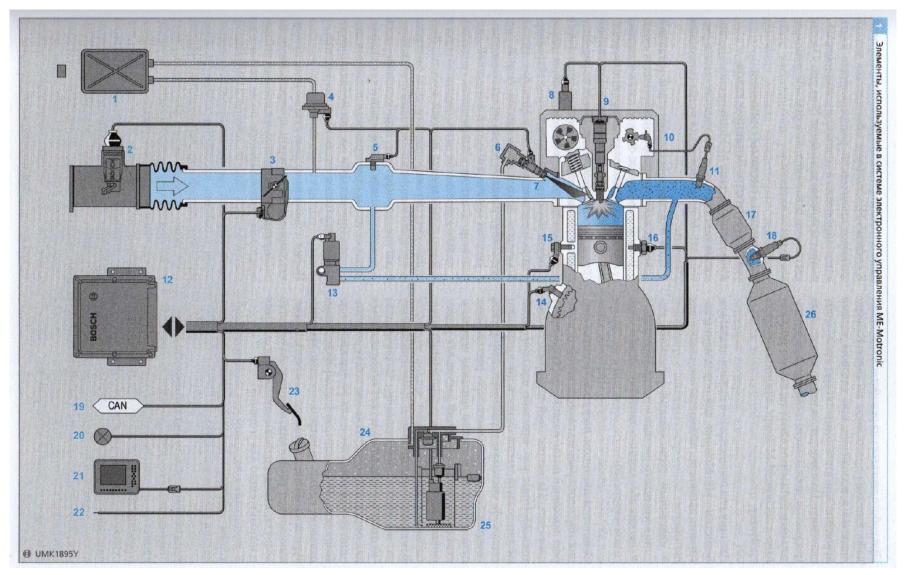


M-motronic

Рис	44	13	Датчик положения	27	Интерфейс с электронным
1.	Емкость с активированным углем (адсорбер)	14	распределительного вала Датчик положения		блоком управления трансмиссией (ECU) 2)
2	Модуль диагностики испаре-		дроссельной заслонки	28	Интерфейс шины CAN
	ний из топливного бака и за-	15	Регулятор частоты вращения	29	Топливный бак
	порный клапан продувочного		холостого хода	30	Датчик давления
	воздуха 1)	16	Дроссельная заслонка		в топливном баке 1)
3	Клапан продувки адсорбера	17	Клапан рециркуляции	31	Топливопроводы
4	Насос подачи воздуха		отработавших газов	32	Встроенный узел топливного
	в выпускной трубопровод	18	Датчик детонации		бака, включающий в себя:
5	Клапан управления подачей	19	Датчик температуры		электрический топливный на-
	воздуха		охлаждающей жидкости		сос, топливный фильтр и регу-
6	Датчик массового расхода	20	Кислородный датчик до ката-		лятор давления топлива
	воздуха с встроенным		литического нейтрализатора	33	Кислородный датчик после
	датчиком температуры	21	Электронный блок управления		каталитического нейтрализа-
7	Датчик абсолютного давления		двигателем (ECU)		тора отработавших газов ¹⁾
	во впускном коллекторе 1)	22	Датчик частоты вращения		
8	Впускной трубопровод		коленчатого вала	1) K	омпоненты, используемые спе-
	с изменяемой геометрией	23	Трёхкомпонентный каталити-	циа	ально для бортовой диагнос-
	с управляющими заслонками		ческий нейтрализатор отрабо-	TUR	ки. Данная конфигурация компо
9	Топливный коллектор		тавших газов (в ряде случаев	не	нтов, приведённая на рис. 1, со-
10	Топливная форсунка		применяются два нейтрализа-	OTE	ветствует системе диагностики,
11	Исполнительные механизмы и		тора: первичный и вторичный)	per	комендованной Калифорнийс-
	датчики системы изменения	24	Интерфейс системы диагностики	КИ	м комитетом защиты воздуш-
	фаз газораспределения	25	Индикатор неисправностей ¹⁾	HO	го бассейна (CARB-OBD)
12		26	Интерфейс с электронным бло- ком управления иммобилайзе- ром		ередача данных возможна кже через шину CAN



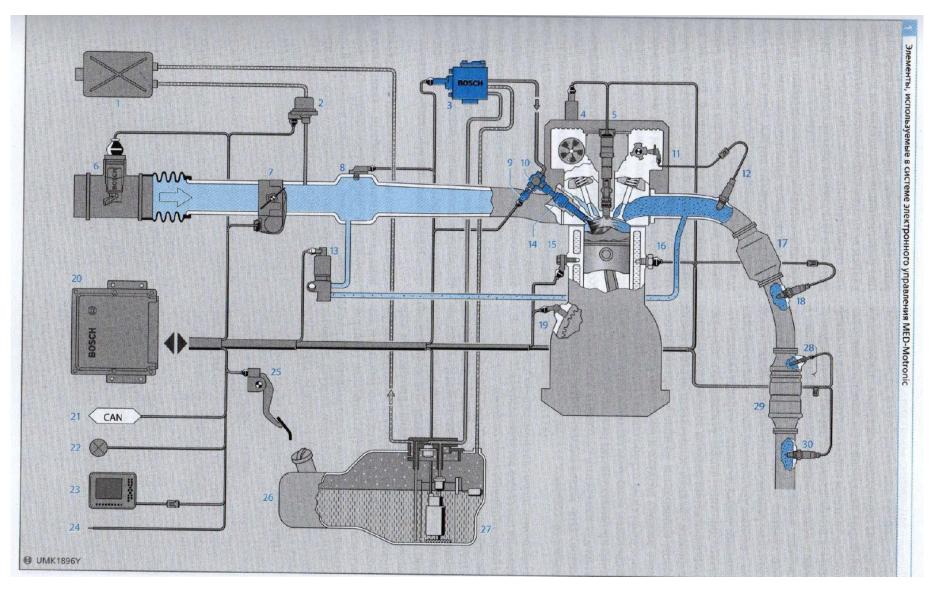
ME-motronic



ME-motronic

Рис	ta de la compania del compania del compania de la compania del la compania de la compania del la compania	12	Электронный блок	23	Узел педали акселератора
1	Ёмкость с активированным	-	управления двигателем (ECU)		с встроенным датчиком
•	углем (адсорбер)	13	Company of the Compan	24	положения
2	Датчик массового расхода		отработавших газов	24	
	воздуха со встроенным датчиком температуры	14	Датчик частоты вращения коленчатого вала	25	Встроенный узел топливного бака, включающий в себя: элек
3	Узел дроссельной заслонки	15	Датчик детонации		трический топливный насос,
	с электроприводом	16	Датчик температуры		топливный фильтр и регулятор
4	Клапан продувки адсорбера		охлаждающей жидкости		давления топлива
5	Датчик абсолютного давления	17	Трёхкомпонентный каталитичес-	26	Главный (вторичный) каталити
	во впускном коллекторе		кий нейтрализатор отработав-		ческий нейтрализатор отрабо-
6	Топливный коллектор		ших газов (первичный)		тавших газов
7	Топливная форсунка	18	Кислородный датчик после ка-		
8	Исполнительные механизмы		талитического нейтрализатора	Да	нная конфигурация системы
	и датчики системы изменения		отработавших газов	бо	ртовой диагностики соответст-
	фаз газораспределения	19	Интерфейс шины CAN	вуе	ет системе диагностики, реко-
9	Катушка зажигания, объединён-	20	Индикатор неисправностей	ме	ндованной Европейским коми-
	ная со свечой зажигания	21	Интерфейс системы	тет	гом защиты воздушного бассейн
10	Датчик положения		диагностики		OBD)
	распределительного вала	22	Интерфейс с электронным		
11	Кислородный датчик		блоком управления (ECU)		
	до каталитического нейтрализ-		иммобилайзера		
	тора отработавших газов		the construction of		

MED-motronic



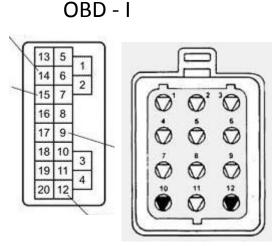
MED-motronic

Рис	44	11	Датчик положения	23	
1.	Емкость с активированным углем (адсорбер)	12	распределительного вала Кислородный датчик до ката-	24	Интерфейс с электронным
2	Клапан продувки адсорбера	12	литического нейтрализатора		блоком управления (ECU) иммобилайзера
3	Насос высокого давления типа		отработавших газов	25	Узел педали акселератора
	HDP2 со встроенным клапаном регулирования подачи топлива	13	Клапан рециркуляции отработавших газов		с встроенным датчиком положения педали
4	Исполнительные механизмы	14	Топливная форсунка	26	Топливный бак
	и датчики системы изменения	15	Датчик детонации	27	Встроенный узел топливного
	фаз газораспределения	16	Датчик температуры		бака, включающий в себя
5	Катушка зажигания, объединён-		охлаждающей жидкости		электрический топливный
	ная со свечой зажигания	17	Трёхкомпонентный каталити-		насос, топливный фильтр
6	Датчик массового расхода		ческий нейтрализатор отрабо-		и регулятор давления топлива
	топлива со встроенным		тавших газов (первичный)	28	Датчик температуры
	датчиком температуры	18	Кислородный датчик после пер-		отработавших газов
7	Узел дроссельной заслонки		вичного каталитического ней-	29	Главный каталитический ней-
	с электроприводом (система		трализатора отработавших газов	-	трализатор отработавших газов
	EGAS с датчиком положения	19	Датчик частоты вращения		(включающий в себя трёхком-
	дроссельной заслонки)		коленчатого вала		понентный каталитический
8	Датчик абсолютного давления	20	Электронный блок управления		нейтрализатор в сочетании с
	во впускном коллекторе		двигателем (ECU)		адсорбером оксидов азота NO _v)
9	Датчик давления топлива	21	Интерфейс шины CAN	30	Кислородный датчик после глав-
10	Топливный аккумулятор высокого давления	22	Лампа индикации неисправ-		ного каталитического нейтрализатора отработавших газов

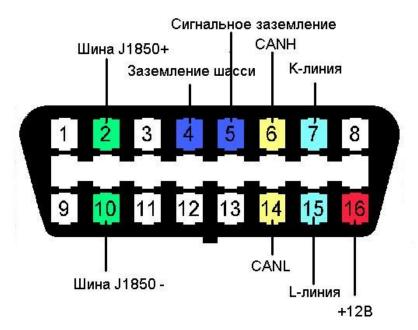
Системы бортовой диагностики OBD и OBD-II

Разновидности диагностических колодок





OBD II



Использование контактов 1, 3, 8, 9, 11-13 стандартом SAE не определено и производили могут использовать их по своему усмотрению.

Системы бортовой диагностики OBD и OBD-II

OBD-II использует 5 протоколов обмена данными:

SAE J1850 PWM (Pulse Width Modulation — модуляция ширины импульса) Высокоскоростной протокол, обеспечивает производительность в 41,6 Кбайт/с. Он используется в марках Ford, Jaguar и Mazda. В соответствии с протоколом PWM сигналы передаются по двум проводам, подсоединенным к контактам 2 и 10 диагностического разъема.

SAE J1850 VPW (Variable Pulse Width — переменная ширина импульса). Протокол VPW поддерживает передачу данных со скоростью 10,4 Кбайт/с и применяется в автомобилях марок General Motors (GM) и Chrysler. Протокол VPW предусматривает передачу данных по одному проводу, подсоединенному к контакту 2 диагностического разъема.

ISO 9141-2 разработан ISO и применяется в большинстве европейских и азиатских автомобилей, а также в некоторых автомобилях Chrysler. Использует контакт 7 (К-линия) и опционально контакт 15 (L-линия).

Системы бортовой диагностики OBD и OBD-II

ISO 14230 KWP2000 (Keyword Protocol 2000) на физическом уровне идентичен ISO 9141. Также использует контакт 7 (К-линия) и опционально 15 (L-линия).

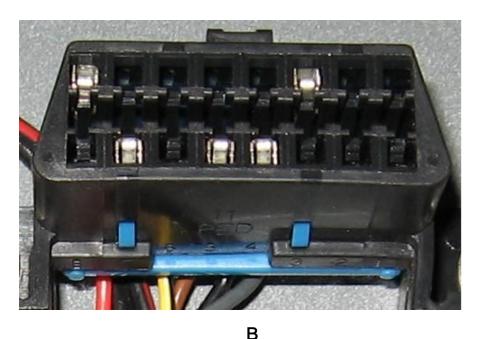
ISO 15765 CAN. В рамках OBDII использует 2 контакта: 6 и 14. Является самым скоростным и современным.

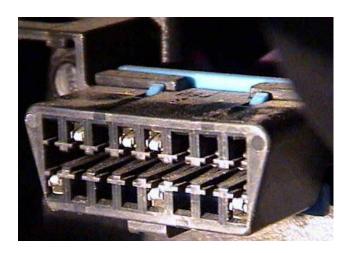
Протокол	Pin 2	Pin 6	Pin 7	Pin 10	Pin 14
ISO 9141/14230			+		
J1850 PWM	+			+	
J1850 VPW	+				
ISO 15765 CAN		+			+

EOBD стал стандартом в Европе начиная с 2001 года, а для дизельных двигателей начиная с 2004

Системы бортовой диагностики **OBD и OBD-II**

Примеры колодок диагностики. Определите протокол?



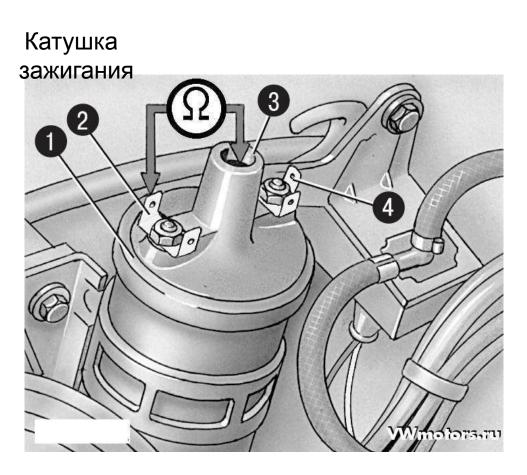


a



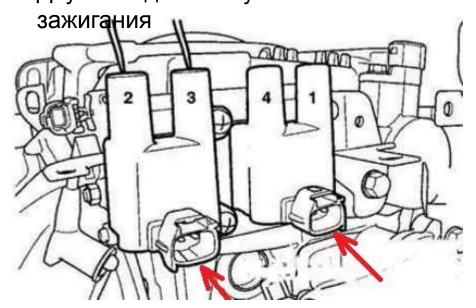
б

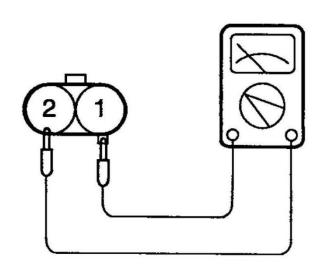




- Наружный осмотр;
- Измерение сопротивления первичной обмотки между контактами 2 и 4 (1-10 Ом, на некоторых катушках японского производства до 1 кОм).
- Измерение сопротивления вторичной обмотки (обозначено стрелками 9-30 кОм)

Двухвыводные катушки

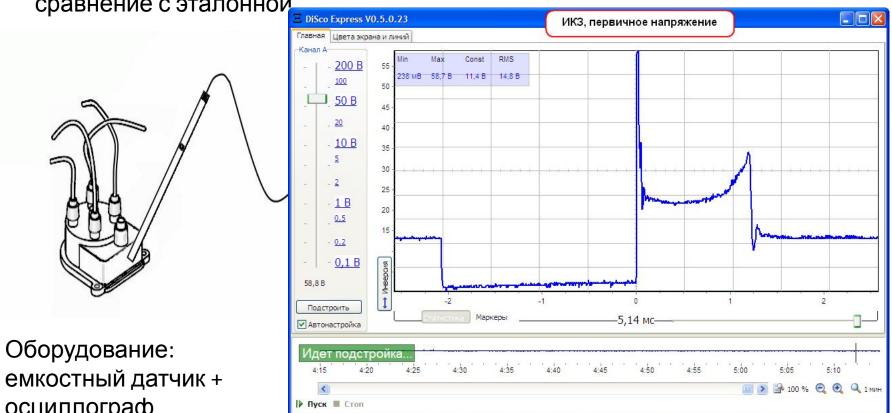




- Наружный осмотр;
- Измерение сопротивления первичной обмотки между контактами 2 и 1 расположение указано стрелками на рисунке (1-10 Ом, на некоторых катушках японского производства до 1 кОм);
- Измерение сопротивления вторичной обмотки между контактами 2 и 3 , а также 4 и 1 (9-30 кОм).

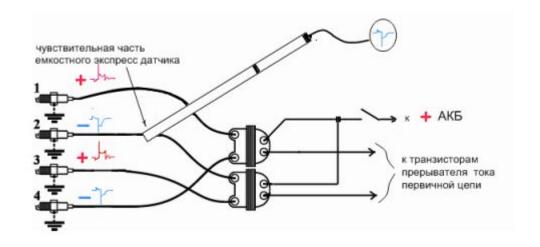
Катушка зажигания – снятие осциллограммы с первичной и вторичной цепи и

сравнение с эталонной



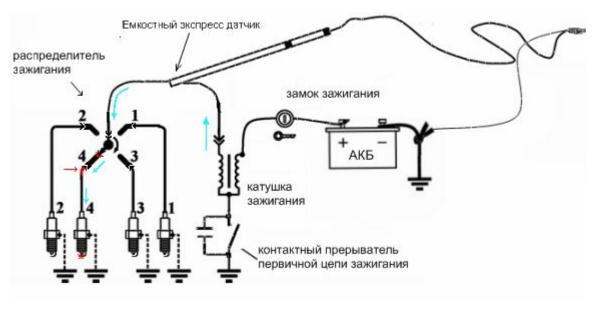
осциллограф

Катушка зажигания – снятие осциллограммы со вторичной цепи и сравнение с эталонной



Оборудование: емкостный датчик + осциллограф

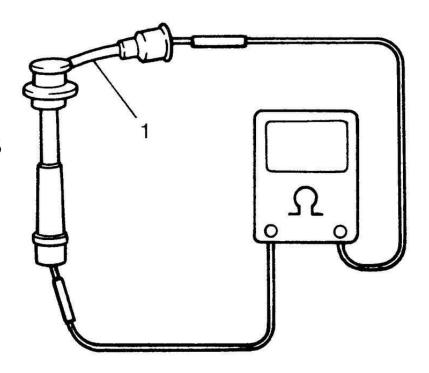
Катушка зажигания – снятие осциллограммы со вторичной цепи и сравнение с эталонной



Оборудование: емкостный датчик + осциллограф

Высоковольтные провода:

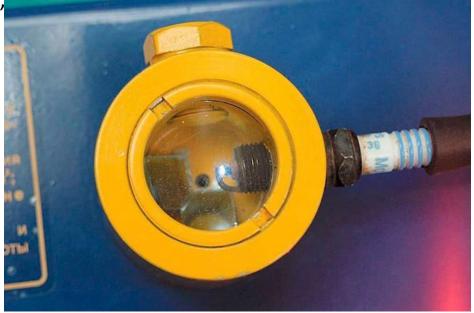
- Наружный осмотр;
- Измерение сопротивления: у проводов с медной жилой – до 1 кОм у проводов с текстильной жилой – до 15 кОм



Свечи зажигания:

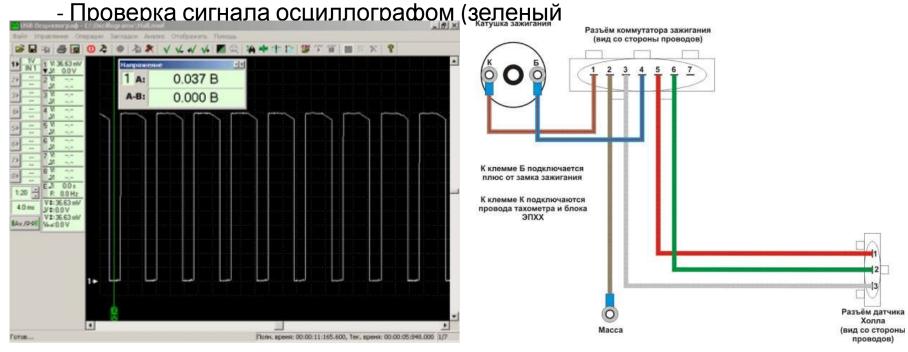
- Наружный осмотр;
- Контроль зазора между электродами (0,8- 1,1 мм);

- Проверка искры на приборе;



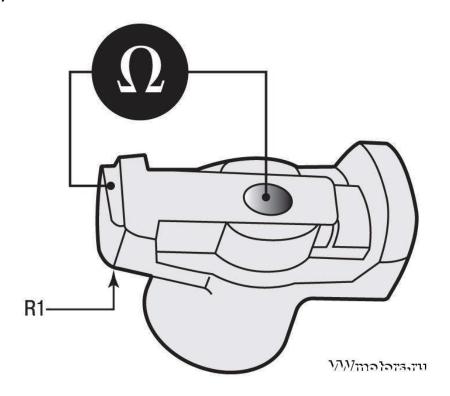
Датчик Холла:

- Проверка наличия питания 12V (на красном проводе);
- Проверка массы (черный провод);



Диагностика компонентов системы зажигания

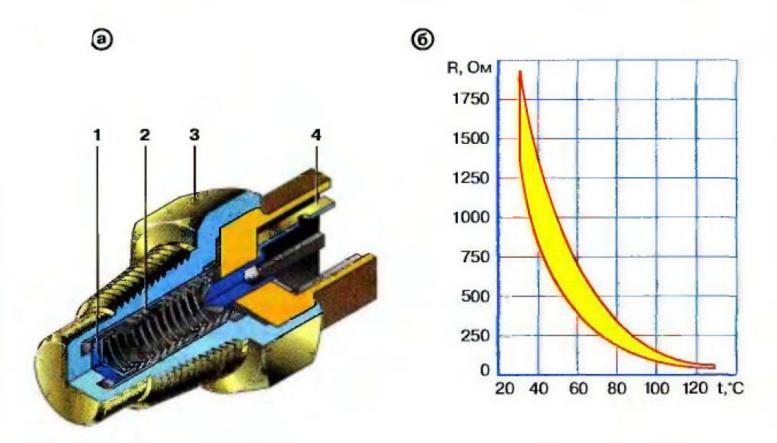
Токоразностная пластина (бегунок) – проверка сопротивления (проводимости)



Датчик температуры охлаждающей жидкости

- наружный осмотр;
- нагрев с измерением сопротивления;
- построение характеристики датчика;
- сравнение характеристики с эталонной.





Датчик. температуры охлаждающей жидкости:

датчик ТМ106: **a** – устройство; **б** – зависимость сопротивления от температуры; **1** – полупроводниковый терморезистор; **2** – токоведущая пружина; **3** – баллон (корпус); **4** – вывод

Неисправности

- Контрольная лампа, сигнализирующая водителю о перегреве двигателя;
- Заметное повышение расхода бензина;
- Проблемы с мотором: сложности с пуском, самопроизвольная остановка, нестабильность холостых оборотов и другие неисправности;
- Ошибки на приборной панели, определенные электронным блоком управления (их номера варьируются, в зависимости от модели и производителя машины).

ДТОЖ

• Датчик температуры охлаждающей жидкости установлен между головкой блока и термостатом. Датчик температуры охлаждающей жидкости имеет два контакта (в отличии от одноконтактного датчика температуры для панели приборов, который стоит рядом, не путайте).

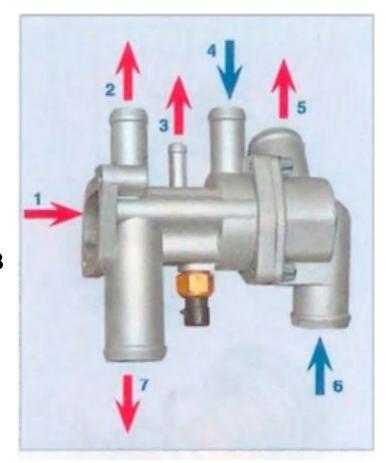


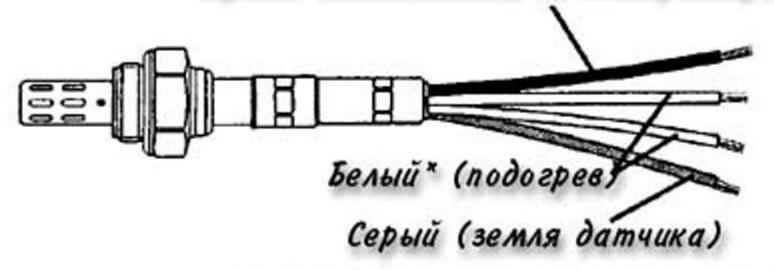
Таблица сопротивления ДТОЖ

Температура, °С	Сопрот., Ом	Температура, °С	Сопрот., Ом	Температура, °С	Сопрот., Ом
-40	100700	+5	7280	+45	1188
-30	52700	+10	5670	+60	973
-20	28680	+15	4450	+60	667
-15	21450	+20	3520	+70	46.7
-10	16180	+25	2796	+80	332
-5	12300	+30	2238	+90	241
0	9420	+40	1459	+100	177

Лямбда-

Четырехпроводный Лямбда-Зонд

Черный (сигнальный, на контроллер)

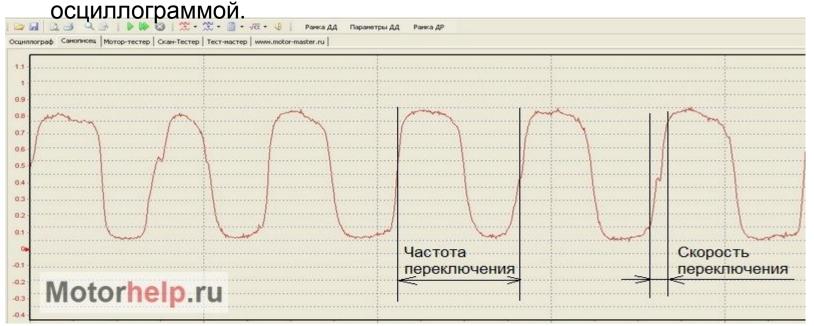


* Полярность подогрева не имеет значения

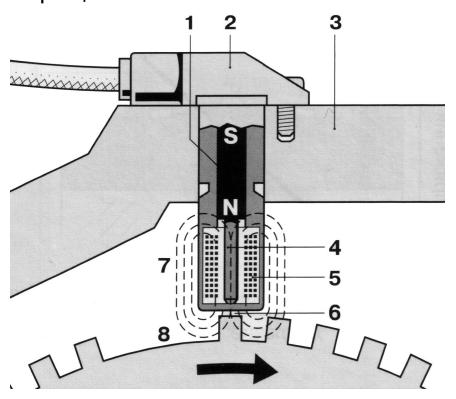
Лямбда-

3OНД 1. Проверка сопротивления подогрева;

- 2. Снятие осциллограммы;
- 3. Сравнение с эталонной



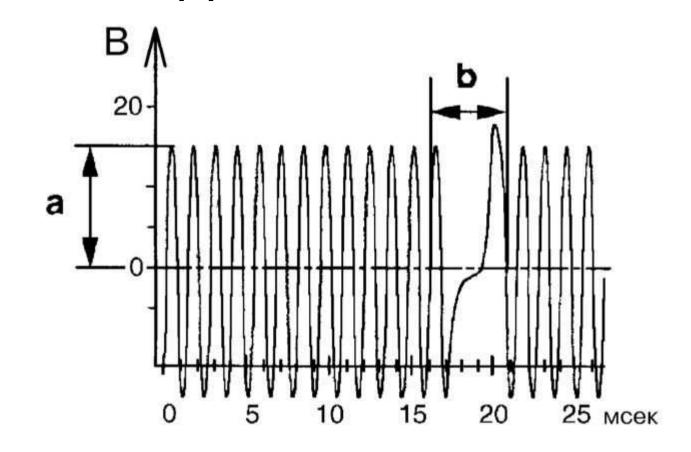
Индуктивный датчик частоты вращения



- подключение к осциллографу и снятие осциллограммы;
- сравнение с эталонной осциллограммой;

Осциллограмма индуктивного датчика частоты вращения коленвала:

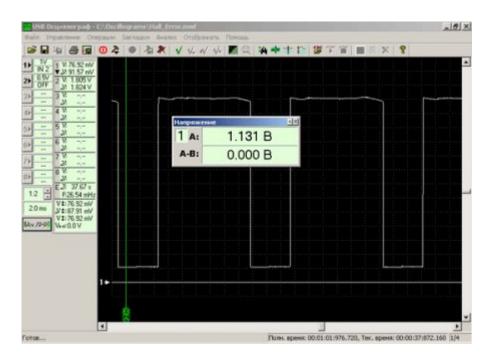
- а амплитуда,
- б пропуск зуба.



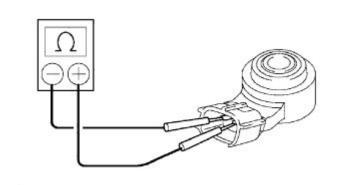
Датчик положения (частоты вращения) коленвала (на эффекте Холла)

- -Проверка наличия питания 12V;
- Проверка массы;
- Проверка сигнала осциллографом.

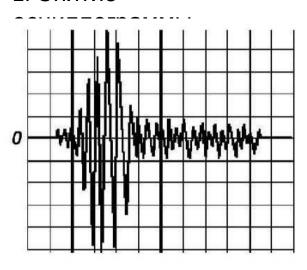




Датчик детонации



2. Снятие



С помощью омметра измерьте сопротивление между контактами.

Номинальное сопротивление:

Контакты для подключения диагностического прибора	Режим	Заданные условия
1 - 2	20°C (68°F)	120-280 кОм

МАР-сенсор

Проверка напряжения питания

- 1. Выключите зажигание.
- 2. Отсоедините разъем датчика абсолютного давления.
- 3. Включите зажигание.
- 4. Измерьте напряжение (4,5-5,5 В) для каждого авто своё.
- 5. Выключите зажигание.
- 6. Подсоедините разъем датчика.



МАР-сенсор

Проверка напряжения сигнала

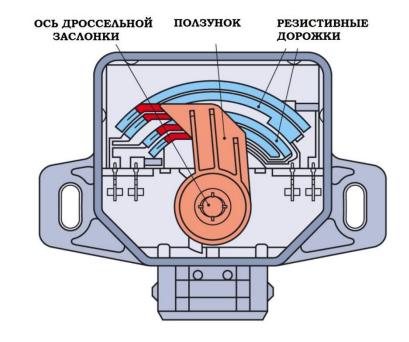
- 1. Снимите датчик.
- 2. Наденьте разъем.
- 3. Включите зажигание.
- 4.Подсоедините вольтметр к выводам разъема и измерьте напряжение сигнала при различных значениях давления, создаваемых вакуумным насосом.
- 5. Выключите

Давление (кПа / мм рт.ст.)	Напряжение (B) 1,2	
20 / 150		
60 / 450	2,4	
100 / 750	3,6	
112 / 840	3,96	

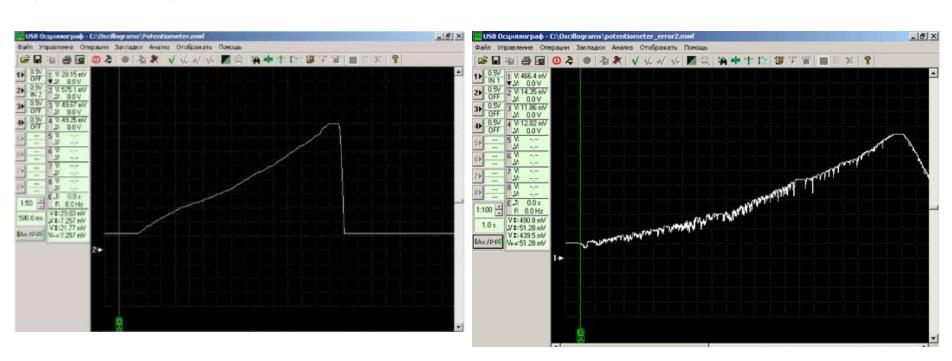
Таблицы характеристик для датчиков разных марок автомобилей разные

Датчик положения дроссельной заслонки (педали газа)

НЕ снимая с ДВС – снятие осциллограммы и сравнение с эталонной;
 Измерение сопротивления.



Датчик положения дроссельной заслонки (педали газа)



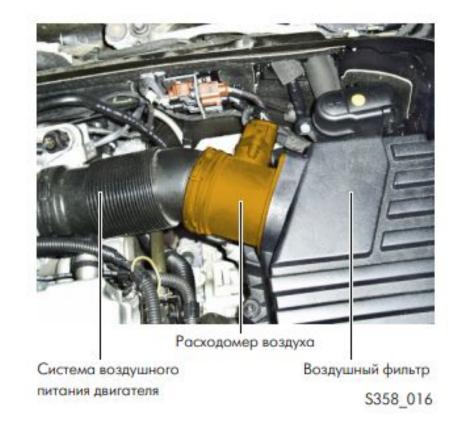
Осциллограмма исправного датчика

Осциллограмма неисправного датчика

ДМРВ

Место установки

Термоанемометрический плёночный расходомер воздуха установлен между воздушным фильтром и дроссельной заслонкой в системе воздушного питания двигателя.



РЕСУРСНЫЙ ЦЕНТР УО МГАК

ДМРВ

Задача

Термоанемометрический плёночный расходомер воздуха HFM 6 служит для определения массы всасываемого воздуха. На основании его сигнала блок управления двигателя определяет точную массу всасываемого воздуха.

В бензиновых двигателях сигналы используются для расчёта всех зависящих от нагрузки функций.

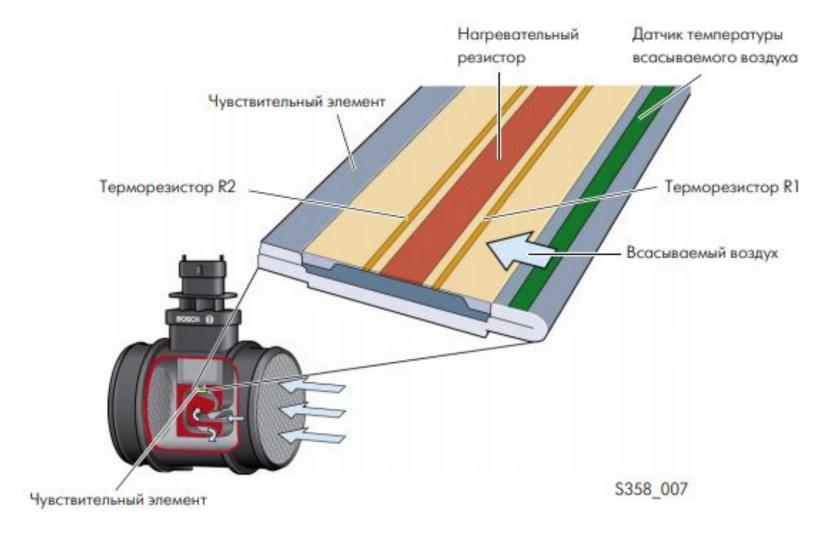
Функции, зависящие от нагрузки:

- момент зажигания,
- время впрыска,
- количество впрыскиваемого топлива,
- абсорбер с активированным углем.

В дизельных двигателях сигналы применяются для управления

- количества рециркулируемых отработанных газов,
- времени впрыска.

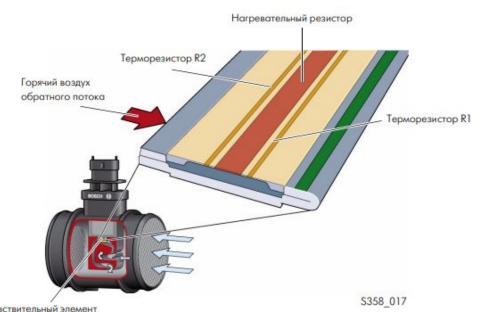
ДМРВ



ДМРВ, ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБРАТНОГО ПОТОКА

Принцип действия:

Воздух обратного потока, движущийся в направлении чувствительного элемента, предварительно проходит через терморезистор R2, потом через нагревательный резистор и в завершение через терморезистор R1.



Пример:

Температура всасываемого воздуха:	30 °C
Нагревательный резистор:	150 °C
Температура резистора R2:	50 °C
Температура резистора R1:	90 °C

По разнице температур резисторов R1 и R2 электронный модуль определяет количество воздуха обратного потока и направление воздушного потока.

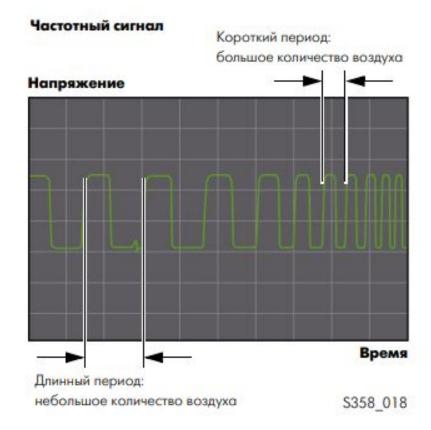
Сигнал ДМРВ HFM 6

Передача сигнала расходомера воздуха в блок управления двигателя

Расходомер воздуха посылает цифровой сигнал измеренной массы воздуха на блок управления двигателя в форме частотного сигнала. По длине периодов импульсов блок управления двигателя может определить измеренную массу воздуха.

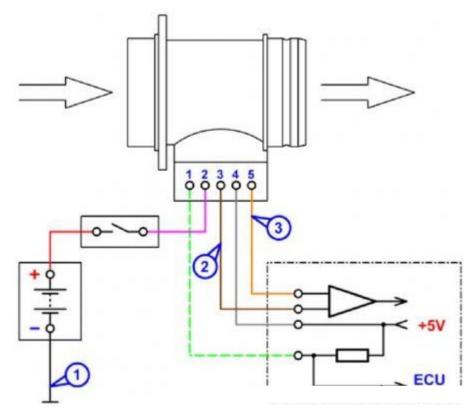
Преимущество:

Цифровые сообщения менее подвержены помехам, чем аналоговые сигналы, передаваемые по проводам.



Датчик массового расхода

воздуха



1. Измерение выходного напряжения при нулевом потоке воздуха.

Измерение значения напряжения выходного сигнала датчика при нулевом расходе воздуха проводится при остановленном двигателе и включенном зажигании. Для датчика массового расхода воздуха вОSCH HFM5 нулевому расходу воздуха соответствует значение выходного напряжения равное 1V±0,02 V.

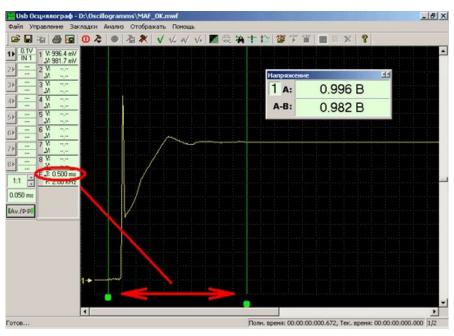
2. Измерение выходного напряжения при резкой перегазовке.

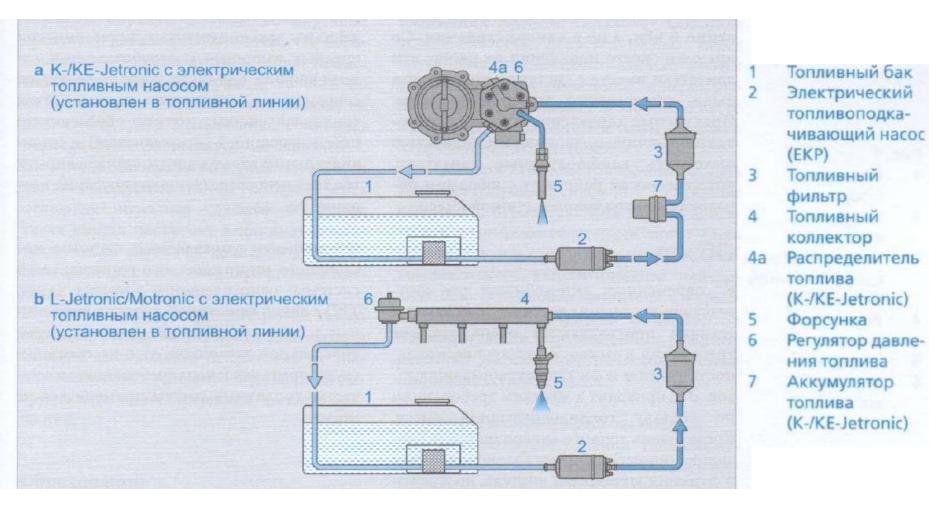
Напряжения выходного сигнала исправного датчика массового расхода воздуха возсн нгм5 сразу после резкого открытия дроссельной заслонки должно кратковременно возрасти до значения не менее 4,0V. В случае значительного загрязнения чувствительного элемента датчика, скорость реакции датчика снижается, и форма осциллограммы напряжения выходного сигнала датчика становится несколько "сглаженной".

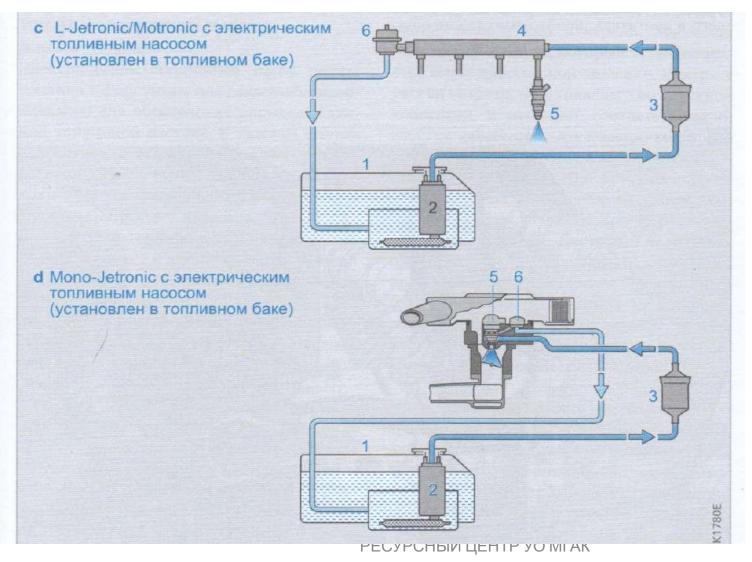
3. Измерение времени переходного предсеса при подаче питания.

Значение интервала времени между двумя маркерами. В данном случае соответствует времени переходного процесса выходного сигнала при подаче питания на датчик и равно ~0,5 mS.

Время переходного процесса выходного сигнала исправного датчика не превышает единиц миллисекунд (mS).





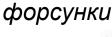


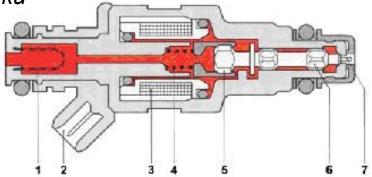
- Топливный бак
 Электрический
 топливоподкачивающий насос
- 3 Топливный фильтр

(EKP)

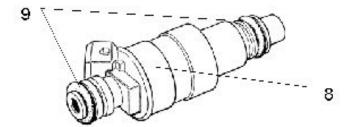
- 4 Топливный коллектор
- 4a Распределитель топлива (K-/KE-Jetronic)
- 5 Форсунка
- 6 Регулятор давления топлива
- 7 Аккумулятор топлива (K-/KE-Jetronic)

Конструкция электромагнитной





- 1 топливный фильтр
- 2 электрический контакт;
- 3 обмотка электромагнита
- 4 пружина;
- 5 якорь;
- 6 игла;
- 7 wmuchm;



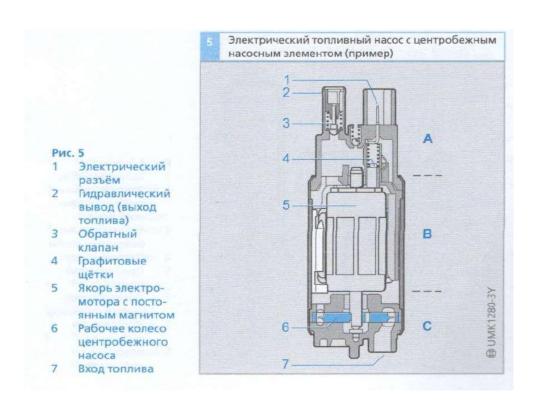
- 8 корпус;
- 9 уплотнительное кольцо

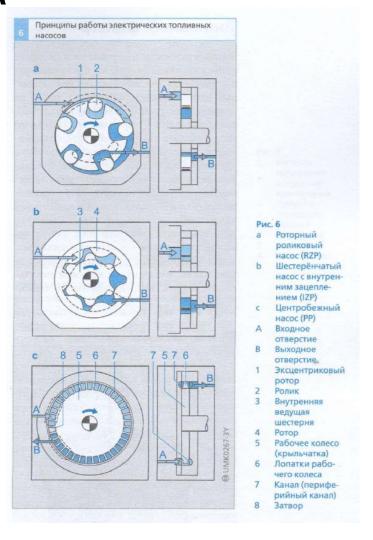
Электромагнитные форсунки:

- 1. Проверка сопротивления между выводами (1,2-1,6 Ом, 11-16 Ом)
- 2. Проверка герметичности:
- Способ №1: снять топливную рампу, подключить манометр, включить зажигание (допускается 1 капля за две минуты);
- Способ №2: включить и выключить зажигание, выкрутить свечи, провернуть вручную коленвал на 2 оборота, газоанализатором проверить содержание СН в цилиндрах (не более 500 единиц).
- 3. Проверка производительности форсунок



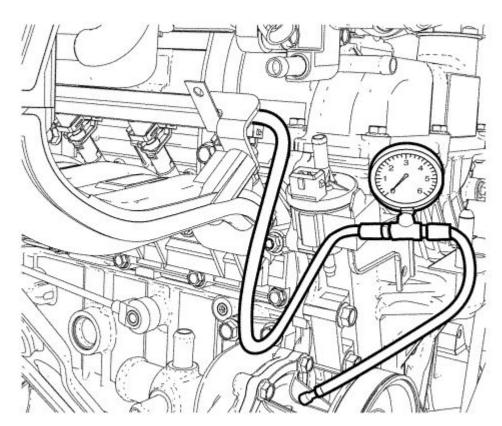
Топливный насос: конструкция





Подключение манометра последовательно

- проверка давления в системе (2,5-3 атм);
- проверка роста давления при резком нажатии на педаль газа, если регулятор давления управляется вакуумом (на 0,5-0,7 атм);

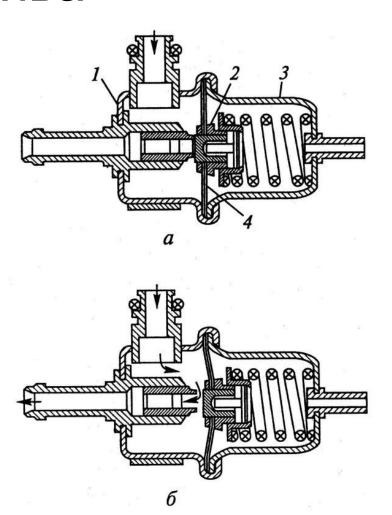


Оборудование: манометр

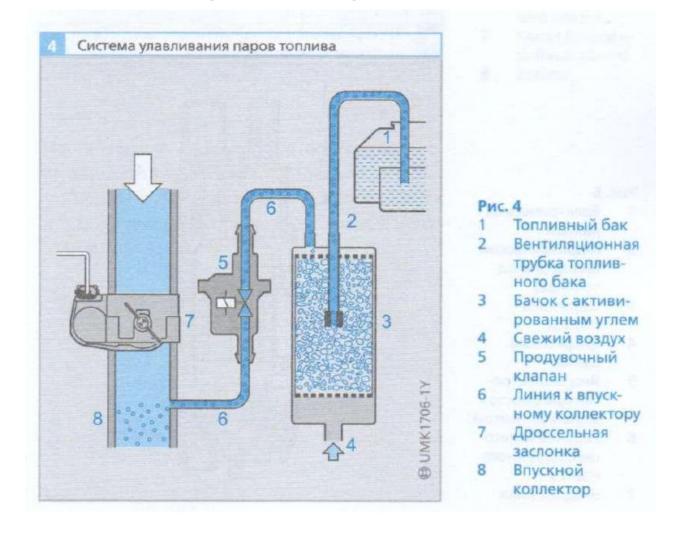


Регулятор давления топлива



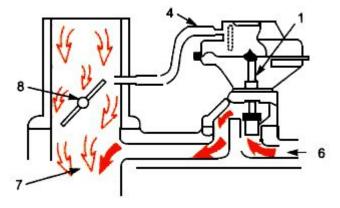


Адсорбер



Клапан ЕГР







Регулятор холостого хода

Колодка жгута проводов регулятора холостого хода (в д спереди)

