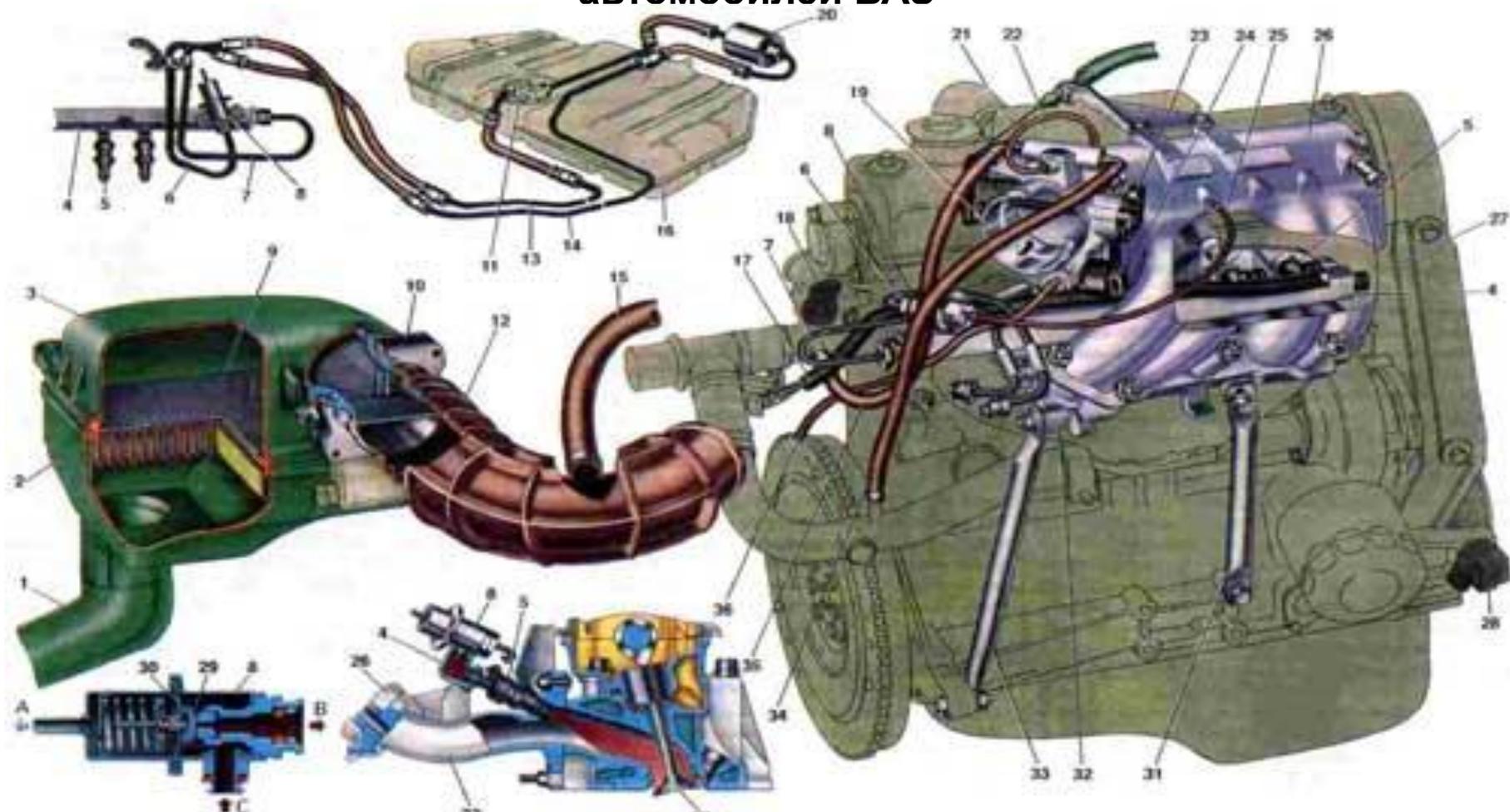


# **СИСТЕМЫ РАСПРЕДЕЛЕННОГО ВПРЫСКА ТОПЛИВА НА ПРИМЕРЕ АВТОМОБИЛЕЙ ВАЗ**

**УСТРОЙСТВО,  
ДИАГНОСТИКА, И ОСОБЕННОСТИ  
ОБСЛУЖИВАНИЯ**

# Устройство системы распределенного впрыска топлива автомобилей ВАЗ



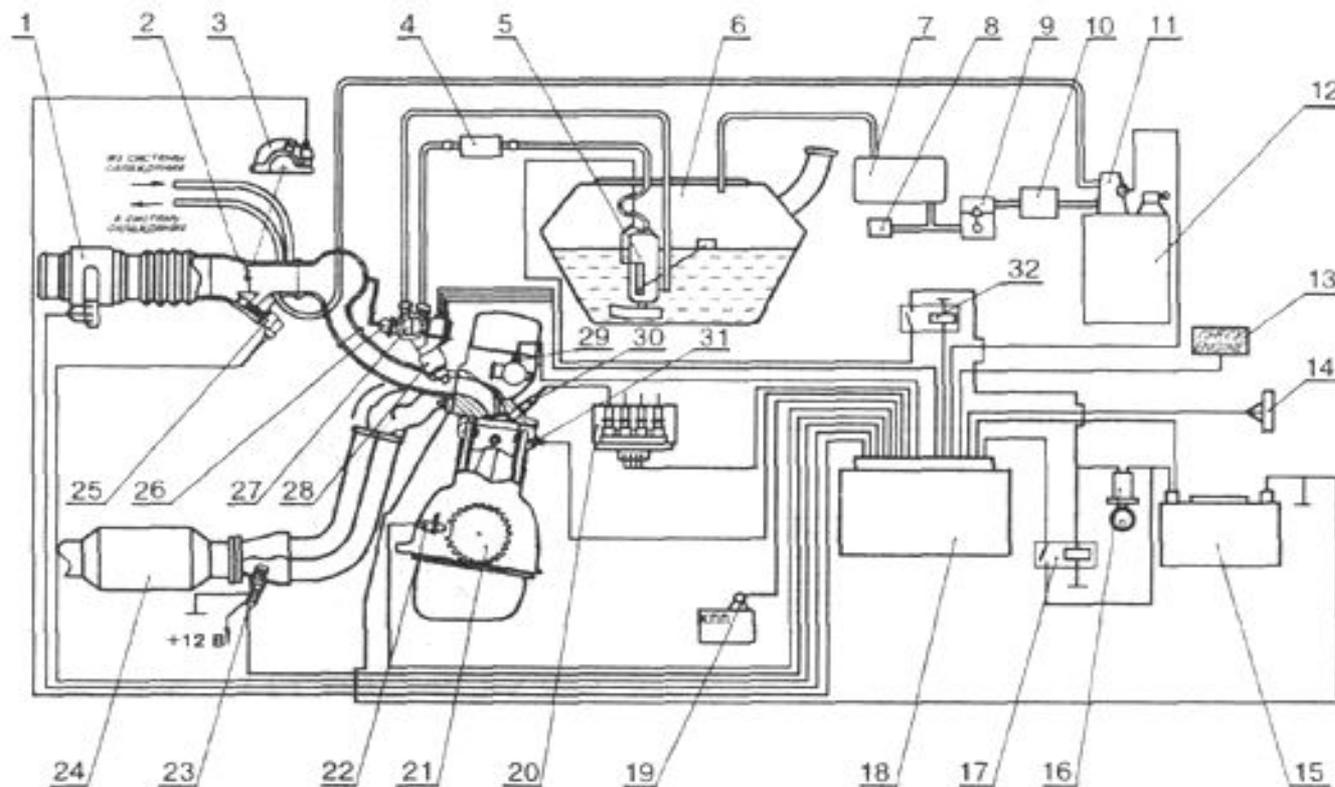
## Устройство системы распределенного впрыска топлива.

1. Патрубок подачи воздуха; 2. Корпус воздушного фильтра; 3. Крышка воздушного фильтра; 4. Топливная рамка; 5. Форсунка; 6. Трубка слива топлива; 7. Трубка подачи топлива; 8. Регулятор давления; 9. Фильтрующий элемент; 10. Датчик массового расхода воздуха; 11. Электробензонасос с датчиком уровня топлива; 12. Шланг впускной трубы (соединяется с дроссельным патрубком); 13. Магистраль слива топлива; 14. Магистраль подачи топлива; 15. Шланг подвода картерных газов от крышки головки цилиндров; 16. Топливный бак; 17. Жгут проводов форсунок; 18. Датчик температуры охлаждающей жидкости; 19. Дроссельный патрубок; 20. Топливный фильтр; 21. Трос привода дроссельной заслонки; 22. Шланг отсоса картерных газов на холостом ходу; 23. Датчик положения дроссельной заслонки; 24. Регулятор холостого хода; 25. Шланг подачи разрежения к регулятору давления; 26. Ресивер; 27. Пробка штуцера для присоединения манометра; 28. Датчик положения коленчатого вала; 29. Клапан регулятора давления; 30. Диафрагма регулятора давления; 31. Опорный кронштейн; 32. Впускная труба; 33. Поддерживающий кронштейн; 34. Шланг отвода жидкости от дроссельного патрубка; 35. Шланг подвода жидкости для подогрева дроссельного патрубка; 36. Шланг для отсоса паров бензина из адсорбера; 37. Впускной клапан; 38. А. Отсос воздуха к дроссельному патрубку; 39. Б. Слив топлива в топливный бак; 40. С. Подвод топлива из топливной рампы.

# Перечень систем распределенного впрыска топлива для автомобилей ВАЗ

№ пп.	Модель автомобиля	Двигатель	Тип контроллера	Номер ВАЗ контроллера	Комплектация
1	21083/93/99 21102	1,5 литра 8 клапанов	GM ISFI-2S	2111-1411020-10 2111-1411020-20 2111-1411020-21	нейтрализатор, датчик кислорода СУПБ
2	21103	1,5 литра 16 клапанов	GM ISFI-2S	2112-1411020	СО-потенциометр
3	21083/93/99 21102	1,5 литра 8 клапанов	Январь 4.1	2111-1411020-22	СО-потенциометр
4	21103	1,5 литра 16 клапанов	Январь 4.1	2112-1411020-01	СО-потенциометр
5*	21083/93/99 21102	1,5 литра 8 клапанов	BOSCH M1.5.4	2111-1411020	СО-потенциометр
6*	21083/93/99 21102	1,5 литра 8 клапанов	BOSCH MP7.0	2111-1411020-40	нейтрализатор, датчик кислорода СУПБ
7*	21083/93/99 21102	1,5 литра 8 клапанов	BOSCH M1.5.4N	2111-1411020-60	нейтрализатор, датчик кислорода СУПБ
8*	21103	1,5 литра 16 клапанов	BOSCH M1.5.4N	2112-1411020-40	нейтрализатор, датчик кислорода СУПБ
9*	21083/93/99 21102	1,5 литра 8 клапанов	Январь 5.1	2111-1411020-61	нейтрализатор, датчик кислорода СУПБ
10*	21103	1,5 литра 16 клапанов	Январь 5.1	2112-1411020-41	нейтрализатор, датчик кислорода СУПБ
11*	21214	1,7 литра 8 клапанов	BOSCH MP7.0	2123-1411020-10	нейтрализатор, датчик кислорода СУПБ
12*	21083/93/99 21102	1,5 литра 8 клапанов	BOSCH M1.5.4	2111-1411020-70	СО-потенциометр
13*	21083/93/99 21102	1,5 литра 8 клапанов	Январь 5.1.1	2111-1411020-71	СО-потенциометр

# Принципиальная схема системы распределенного впрыска топлива с датчиком кислорода, нейтрализатором и системой улавливания паров бензина

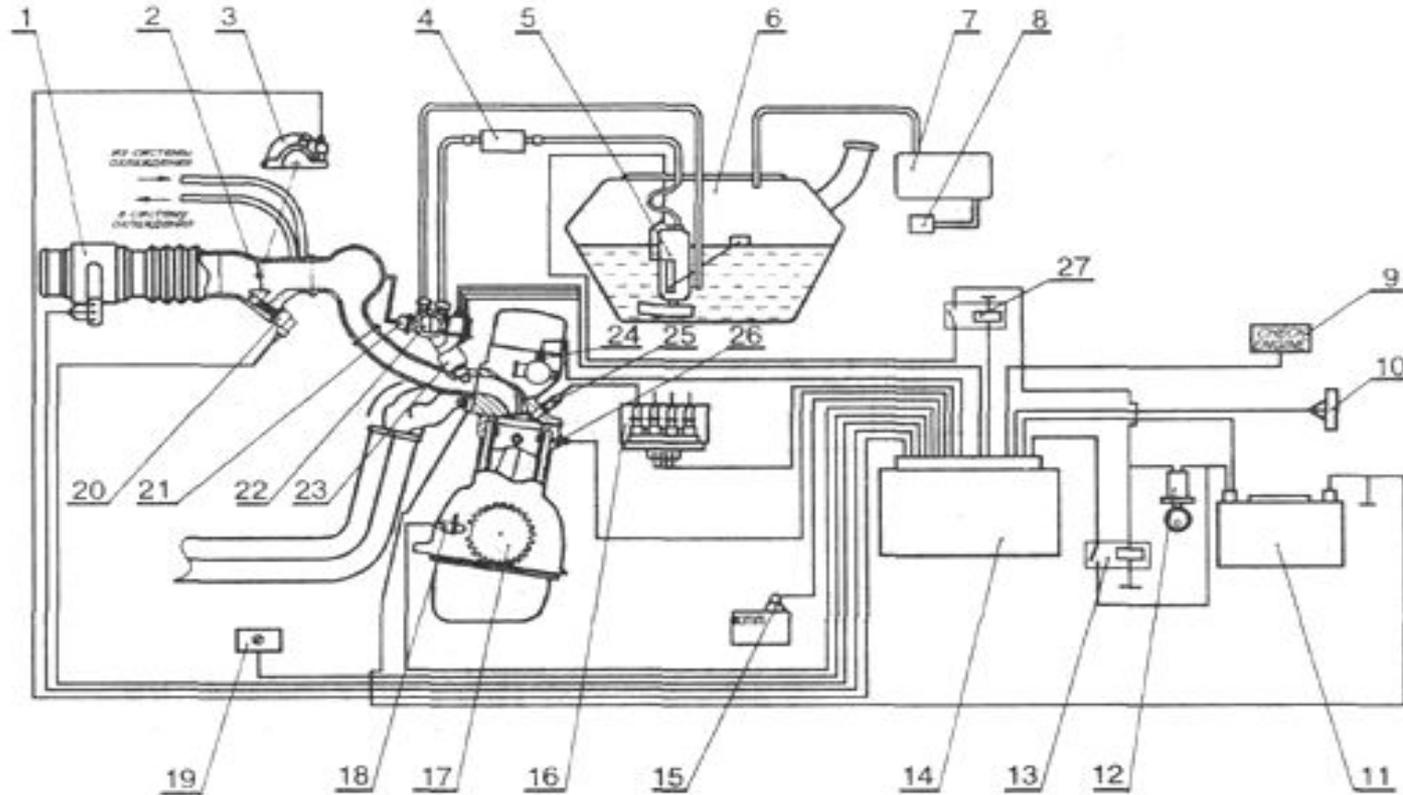


1 - датчик массового расхода воздуха;  
 2 - патрубок дроссельный;  
 3 - датчик положения дроссельной заслонки;  
 4 - топливный фильтр;  
 5 - электробензонасос;  
 6 - топливный бак;  
 7 - сепаратор;  
 8 - предохранительный клапан;  
 9 - гравитационный клапан;  
 10 - 2 ходовой клапан бензобака;

11 - электромагнитный клапан продувки адсорбера;  
 12 - адсорбер;  
 13 - лампа контроля;  
 14 - колодка диагностики;  
 15 - аккумулятор;  
 16 - замок зажигания;  
 17 - главное реле;  
 18 - контроллер;  
 19 - датчик скорости;  
 20 - модуль зажигания;

21 - задающий диск;  
 22 - датчик положения коленчатого вала;  
 23 - датчик кислорода;  
 24 - нейтрализатор;  
 25 - регулятор холостого хода;  
 26 - регулятор давления топлива;  
 27 - топливная рампа;  
 28 - форсунки;  
 29 - датчик температуры охлаждающей жидкости;  
 30 - свечи зажигания;  
 31 - датчик детонации;  
 32 - реле электробензонасоса

# Принципиальная схема системы распределенного впрыска топлива с СО-потенциометром



- |  |   |   |
|--|---|---|
| 1 - датчик массового расхода воздуха;      | 11 - аккумулятор;                       | 21 - регулятор давления топлива;              |
| 2 - патрубок дроссельный;                  | 12 - замок зажигания;                   | 22 - топливная рампа;                         |
| 3 - датчик положения дроссельной заслонки; | 13 - главное реле;                      | 23 - форсунки;                                |
| 4 - топливный фильтр;                      | 14 - контроллер;                        | 24 - датчик температуры охлаждающей жидкости; |
| 5 - электробензонасос;                     | 15 - датчик скорости;                   | 25 - свечи зажигания;                         |
| 6 - топливный бак;                         | 16 - модуль зажигания;                  | 26 - датчик детонации;                        |
| 7 - сепаратор;                             | 17 - задающий диск;                     | 27 - реле электробензонасоса.                 |
| 8 - предохранительный клапан;              | 18 - датчик положения коленчатого вала; |   |
| 9 - лампа контроля;                        | 19 - СО-потенциометр;                   |   |
| 10 - колодка диагностики;                  | 20 - регулятор холостого хода;          |   |

# **ЭЛЕМЕНТЫ СИСТЕМ ВПРЫСКА**

# Электронный блок управления ЭБУ — контроллер (компьютер)



*Бортовой компьютер ВАЗ-2112*

**В блок управления поступает следующая информация о:**

- положении и частоте вращения коленчатого вала;
- массовом расходе воздуха двигателем;
- температуре охлаждающей жидкости;
- положении дроссельной заслонки;
- содержании кислорода в отработавших газах;
- наличии детонации в двигателе;
- напряжении в бортовой сети автомобиля;
- скорости автомобиля;
- запросе на включение кондиционера.

**На основе полученной информации блок управляет следующими системами и приборами:**

- топливopодачей (форсунками и электробензонасосом);
- системой зажигания;
- регулятором холостого хода;
- адсорбером системы улавливания паров бензина (если есть в комплектации);
- вентилятором системы охлаждения двигателя;
- муфтой компрессора кондиционера (если он есть на автомобиле);
- системой диагностики.

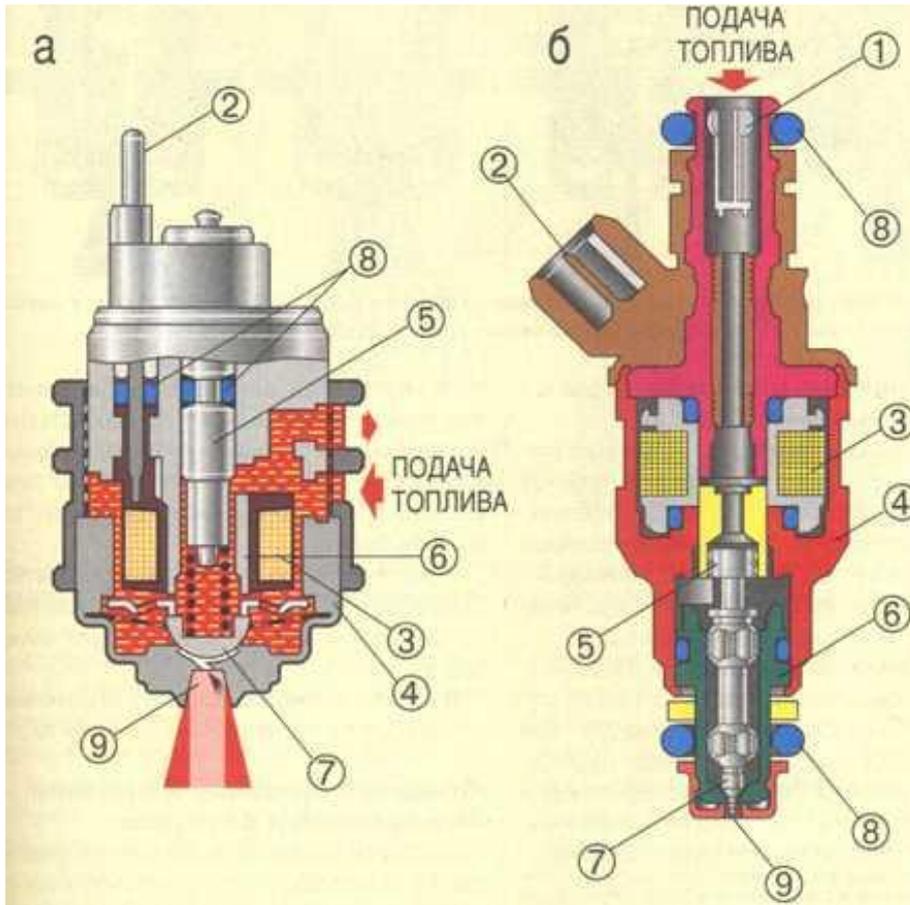
# СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА



- 1 - электробензонасос (ЭБН)
- 2 - топливный бак
- 3 - подающий топливопровод
- 4 - сливной топливопровод
- 5 - топливные форсунки

- 6 - топливная рампа
- 7 - регулятор давления топлива
- 8 - топливный фильтр
- 9 - наливная труба
- 10 - шланг наливной трубы

# Форсунки



## Устройство форсунки:

**а** - форсунка одноточечного впрыска,

**б** - форсунка распределенного впрыска

1 - фильтр, 2 - электрический разъем, 3 - обмотка электромагнита, 4 - корпус форсунки, 5 - сердечник, 6 - корпус клапана, 7 - клапан (б - игла клапана),

8 - уплотнительное кольцо, 9 - распылительное отверстие

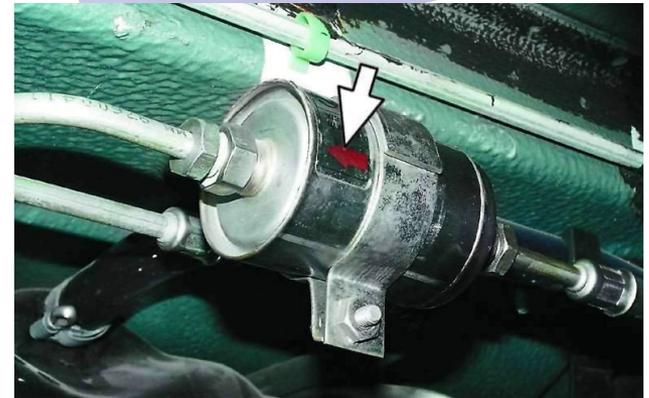
**Форсунка** (каждая из четырех) установлена одним концом в топливной рампе, другим в отверстии впускной трубы, герметичность соединений обеспечивается с помощью уплотнительных колец.

Форсунка представляет собой устройство с электромагнитным клапаном, которое при получении электрического импульса с контроллера впрыскивает топливо под давлением во впускной коллектор. По истечении электрического импульса форсунка перекрывает подачу топлива. Номинальное сопротивление обмотки форсунки от 11,0 до 13,4 Ом, при 20 °С.

# Топливный фильтр



топливный бак



**Топливный фильтр** установлен под днищем кузова около бензобака. Фильтр встроен в линию подачи топлива между электробензонасосом и топливной рампой. Корпус фильтра изготовлен из стали и имеет резьбовые штуцеры для присоединения трубопроводов. Фильтрующий элемент изготовлен из бумаги и предназначен для улавливания содержащихся в топливе твердых частиц, которые могут привести к повреждению прецизионных деталей форсунок.

# СИСТЕМА ЗАЖИГАНИЯ

## Элементы система зажигания



1



2



3

1 - модуль зажигания (МЗ) (дет. 2112-3705010);

2 - высоковольтные провода (дет. 2111-3707080 или 2112-3707080);

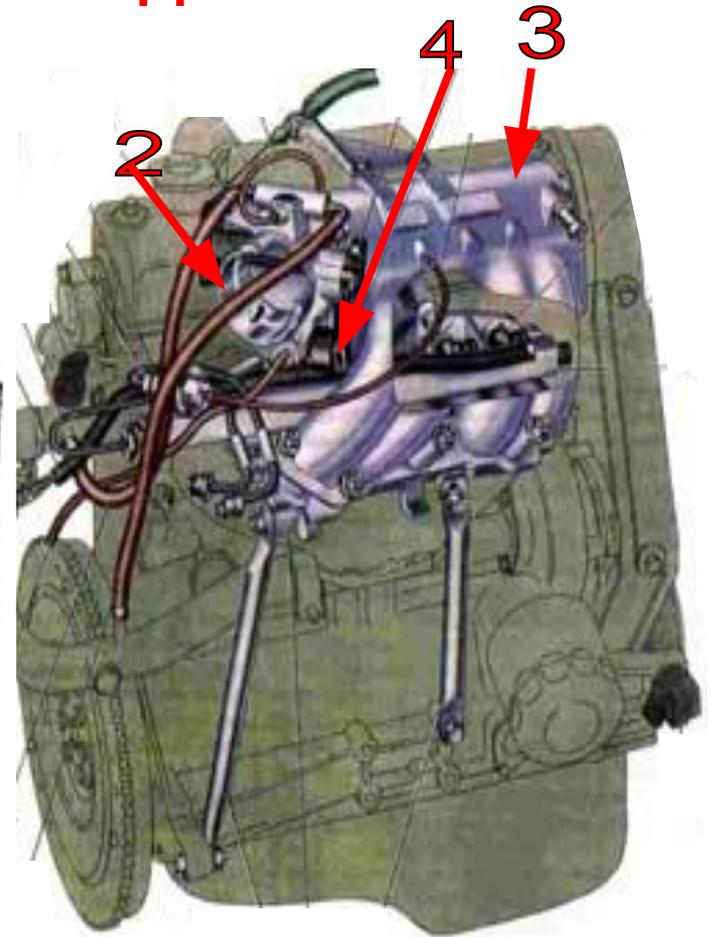
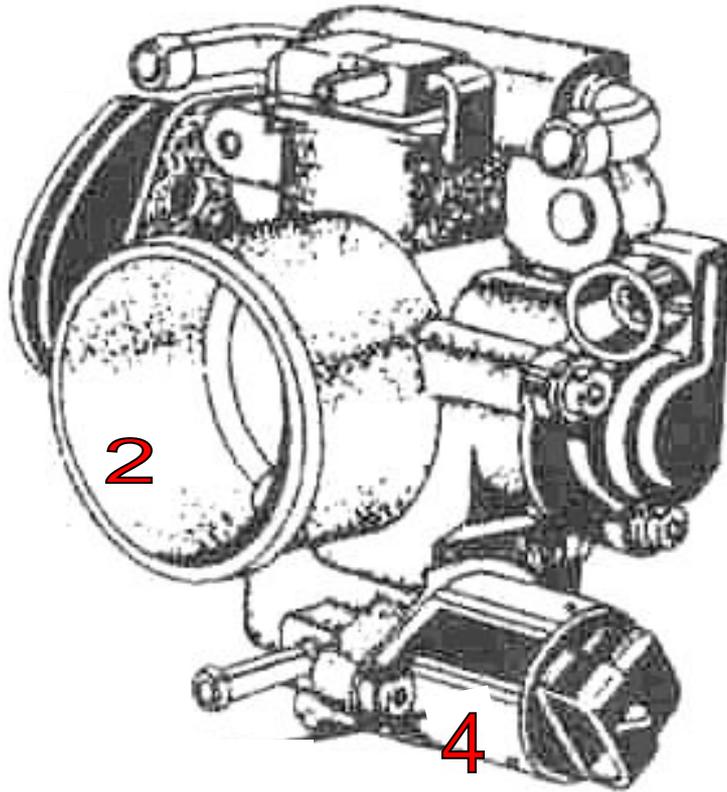
3 - свеча зажигания (СЗ) (дет. 2111-3707010 или 2112-3707010).

# Модуль зажигания



**Модуль зажигания** устанавливается для автомобилей с 8-ми клапанным двигателем на кронштейне закрепленном на блоке цилиндров, для автомобилей с 16-ти клапанным двигателем - на крышке головки блока. Модуль зажигания представляет собой две катушки зажигания и подключенные к ним два силовых транзистора. Каждая катушка генерирует высоковольтные импульсы на соответствующую пару свечей зажигания (1/4 или 2/3 цилиндров).

# СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА



## Система подачи воздуха:

- 1 - корпус воздушного фильтра в сборе;
- 2 - патрубок дроссельный (дет. 2112-1130010);
- 3 - ресивер;
- 4 - регулятор холостого хода (РХХ) (дет. 2112-1148300-02)

**Фильтрующий элемент воздушного фильтра** (дет. 2112-1109080) - бумажный с увеличенной площадью фильтрующей поверхности. В зависимости от типа датчика массового расхода воздуха (ДМРВ), используемого на автомобиле, верхний полукорпус воздушного фильтра имеет отверстие под установку ДМРВ разного диаметра: для ДМРВ ф. GM диаметр отверстия 86 мм, для ДМРВ ф. Бош - 74 мм.



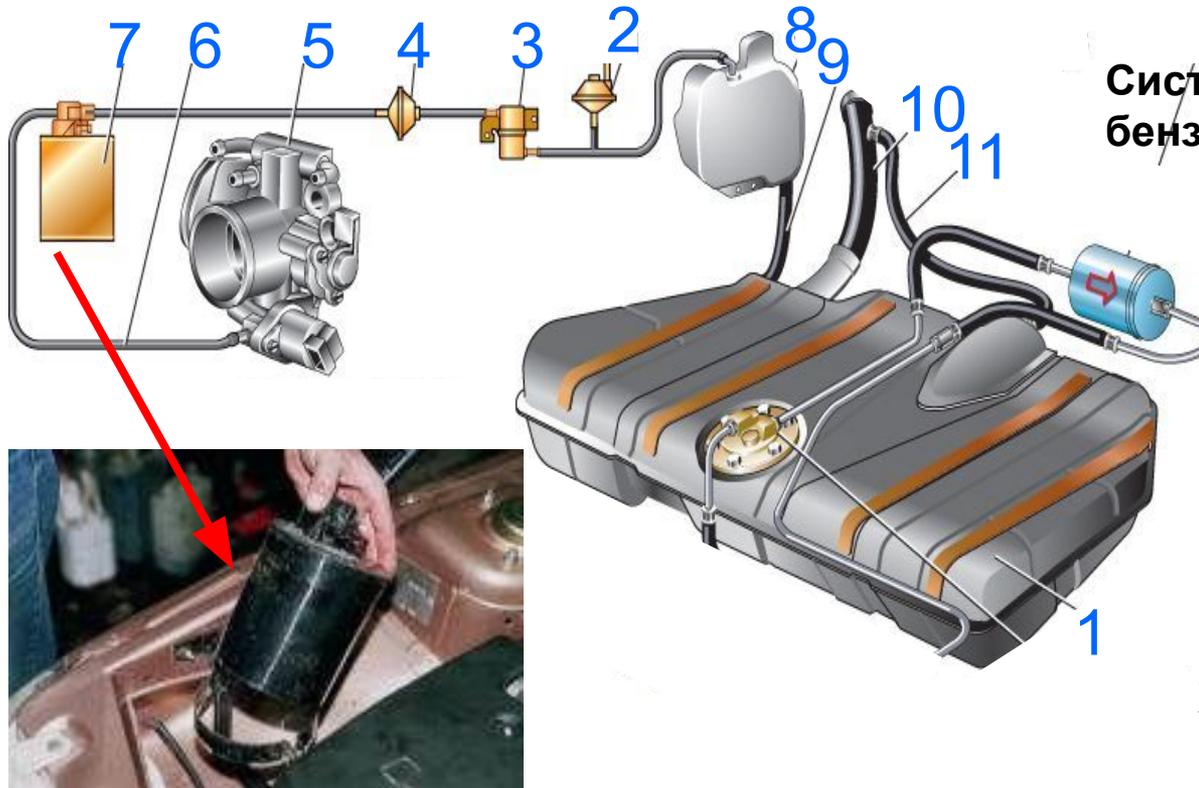
**Дроссельный патрубок** системы подачи воздуха закреплен на ресивере. Он дозирует количество воздуха, поступающего во впускную трубу. Поступлением воздуха в двигатель управляет дроссельная заслонка, соединенная приводом с педалью акселератора. Дроссельный патрубок в сборе имеет в своем составе датчик положения дроссельной заслонки и регулятор холостого хода.

# Регулятор холостого хода



**Регулятор холостого хода** установлен на корпусе дроссельного патрубка. Регулятор холостого хода регулирует частоту вращения коленчатого вала на режиме холостого хода, управляя количеством воздуха, подаваемым в обход закрытой дроссельной заслонки. В полностью выдвинутом положении конусная часть штока перекрывает подачу воздуха в обход дроссельной заслонки. При открывании клапан обеспечивает расход воздуха, пропорциональный перемещению штока от своего седла. На прогревом двигателе контроллер, управляя перемещением штока, поддерживает постоянную частоту вращения коленчатого вала на холостом ходу независимо от состояния двигателя и от изменения нагрузки

# СИСТЕМА УЛАВЛИВАНИЯ ПАРОВ БЕНЗИНА (СУПБ)



## Система улавливания паров бензина:

- 1 - топливный бак;
- 2 - клапан предохранительный;
- 3 - гравитационный клапан;
- 4 - 2х ходовой клапан,
- 5 - дроссельный узел
- 6 - шланг отсоса паров бензина из адсорбера (продувки адсорбера)
- 7 - адсорбер с электромагнитным клапаном;
- 8 - сепаратор;
- 9 -шланг сепаратора
- 10 -наливная труба
- 11 - шланг наливной трубы

При создании в топливном баке избыточного давления паров топлива, пары из топливного бака 1 поступают по паропроводу в **адсорбер 7**, где удерживаются активированным углем до включения режима продувки адсорбера. Управление продувкой осуществляет контроллер при помощи электромагнитного клапана. Контроллер регулирует степень продувки адсорбера в зависимости от режима работы двигателя.

Адсорбер крепится на кронштейне: в автомобилях семейства ВАЗ-2108 на шпильках крепления верхней опоры левой телескопической стойки, на автомобилях семейства ВАЗ-2110 на шпильках правого брызговика. При включении продувки адсорбера, пары бензина по шлангу 6 через штуцер дроссельного узла 5 поступают во впускную трубу для приготовления горючей смеси.

# ДАТЧИКИ СИСТЕМЫ ВПРЫСКА ТОПЛИВА

## ДАТЧИК ПОЛОЖЕНИЯ КОЛЕНЧАТОГО ВАЛА (ДПКВ)

Фото-1



ДПКВ

Датчик положения коленчатого вала, (электромагнитного типа) устанавливается на приливе корпуса масляного насоса на расстоянии  $(1 \pm 0,4)$  мм от вершины зубцов шкива коленчатого вала. Шкив коленчатого вала имеет 58 зубцов расположенных по окружности. Для генерирования "импульса синхронизации" два зуба на шкиве отсутствуют. При вращении коленчатого вала зубцы диска изменяют магнитное поле датчика, создавая наведенные импульсы напряжения.

По импульсу синхронизации от датчика положения коленчатого вала, контроллер определяет положение и частоту вращения коленчатого вала и рассчитывает момент срабатывания форсунок и модуля зажигания.

Фото-2



# ДАТЧИК СКОРОСТИ (ДС)



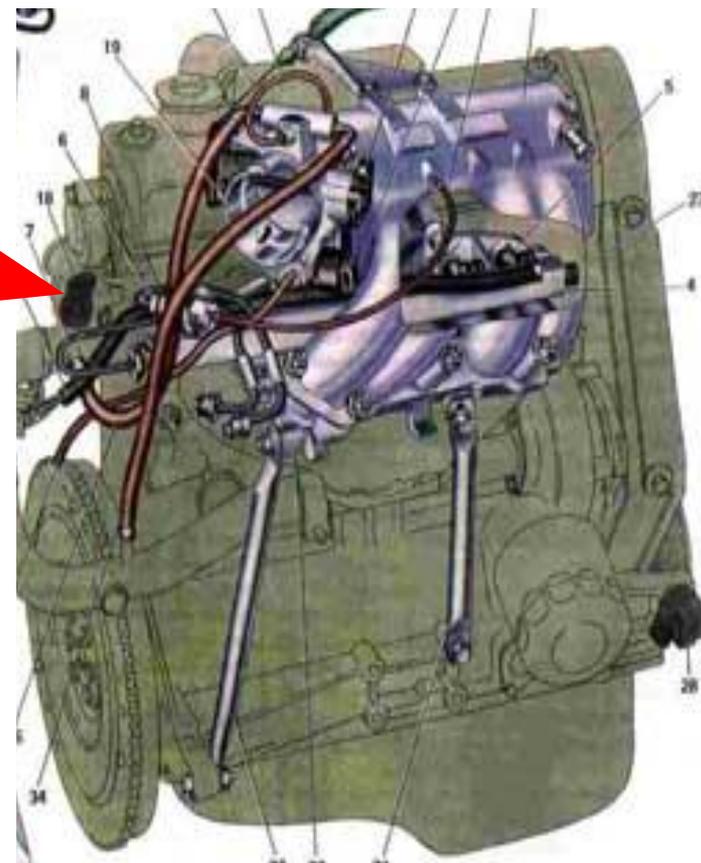
**Датчик скорости автомобиля** (принцип работы основан на эффекте Холла) устанавливается на выходном валу привода спидометра. Контроллер посылает на датчик скорости опорное напряжение 12В. Датчик скорости выдает на контроллер импульсный сигнал, частота которого зависит от скорости движения автомобиля. Датчик скорости участвует в управлении работой системы впрыска.

# ДАТЧИК ТЕМПЕРАТУРЫ ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ (ДТОЖ)



**Датчик температуры охлаждающей жидкости** (термисторный) устанавливается на впускном патрубке системы охлаждения в потоке охлаждающей жидкости двигателя. Термистор, находящийся внутри датчика, является термистором с "отрицательным температурным коэффициентом" - при нагреве его сопротивление уменьшается. Высокая температура охлаждающей жидкости вызывает низкое сопротивление (70 Ом при 130 °С), а низкая температура дает высокое сопротивление (100700 Ом  $\pm$  2% при -40 °С).

Контроллер подает на датчик температуры охлаждающей жидкости напряжение 5 В через резистор с постоянным сопротивлением, находящимся внутри контроллера. Температуру охлаждающей жидкости контроллер рассчитывает по падению напряжения на датчике, имеющем переменное сопротивление. Падение напряжения большое на холодном двигателе, и низкое - на прогревом.



# ДАТЧИКИ МАССОВОГО РАСХОДА ВОЗДУХА (ДМРВ).



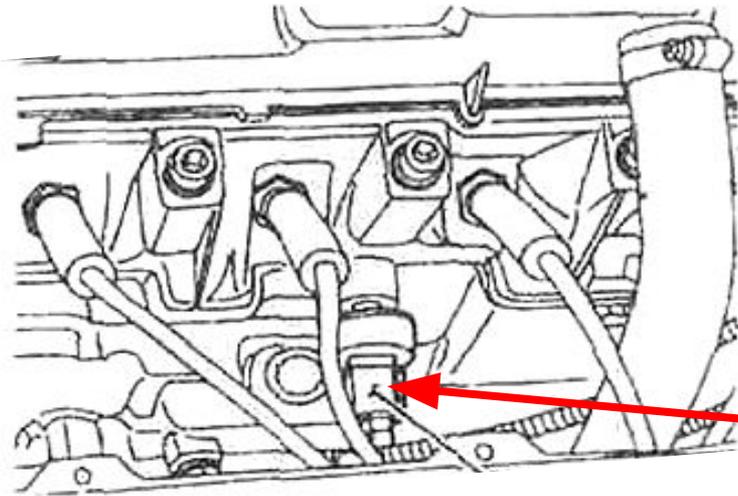
**ДМРВ** устанавливается между воздушным фильтром и дроссельным патрубком, (термоанемометрического типа) имеет

чувствительный элемент, тонкую сетку (мембрану) на основе кремния, установленную в потоке всасываемого воздуха. На сетке располагаются нагревательный резистор и два температурных датчика, установленных перед нагревательным резистором и за ним.

Сигнал ДМРВ представляет собой напряжение постоянного тока, изменяющееся в диапазоне от 1 до 5 В, величина которого зависит от количества воздуха, проходящего через датчик. Во время работы двигателя проходящий воздух охлаждает часть сетки расположенной перед нагревательным резистором. Температурный датчик расположенный перед резистором охлаждается, а температурный датчик расположенный за ним, благодаря подогреву воздуха, сохраняет свою температуру. Дифференциальный сигнал обоих датчиков делает возможным получение характеристической кривой, зависящей от величины потока воздуха. Сигнал вырабатываемый ДМРВ - аналоговый.

Контроллер, получая сигнал от ДМРВ, использует свои таблицы данных и определяет длительность импульса открытия форсунок, которая соответствует сигналу массового расхода воздуха. ДМРВ устанавливается между воздушным фильтром и дроссельным патрубком.

# ДАТЧИК ДЕТОНАЦИИ (ДД)

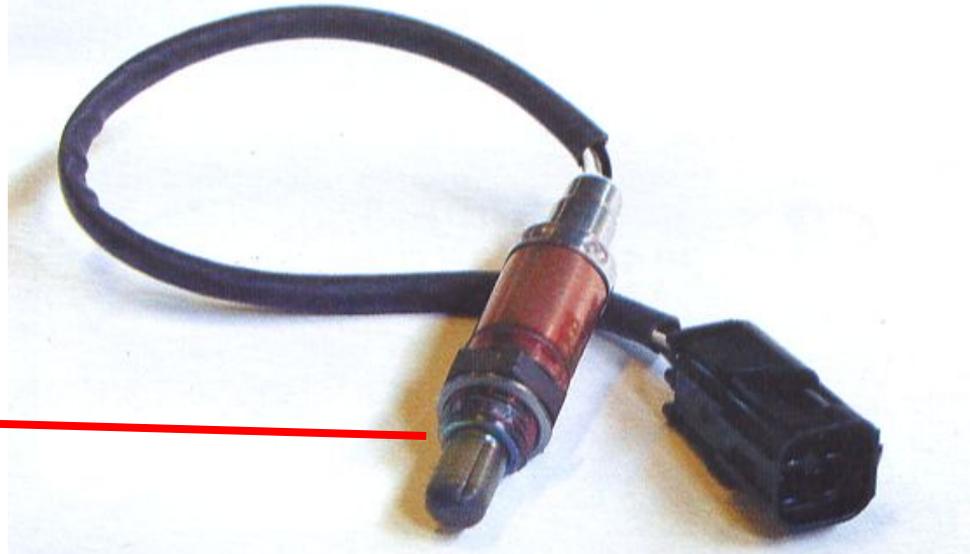
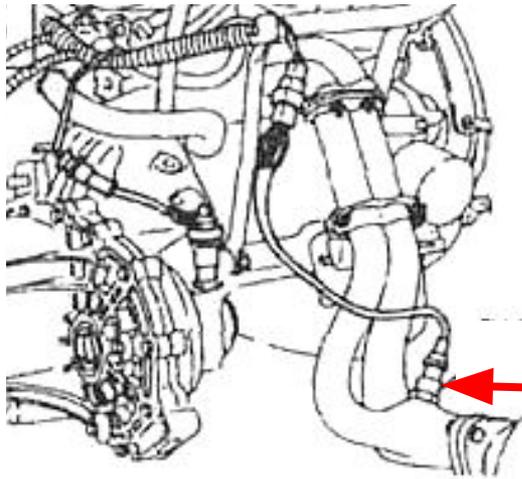


Внешний вид датчика детонации произв. BOSCH

**Датчик детонации (широкополосный)** пьезокерамического типа устанавливается на блоке двигателя. Во время работы двигателя датчик генерирует сигнал напряжения переменного тока с частотой и амплитудой зависящей от частоты и амплитуды вибрации той части двигателя, на которой установлен датчик. При возникновении детонации амплитуда вибраций определенной частоты повышается, что приводит к увеличению амплитуды выходного сигнала ДД. Контроллер считывает этот сигнал и корректирует угол опережения зажигания для гашения детонации.

**Датчик детонации (частотный)** пьезоэлектрического типа устанавливается на блоке двигателя. Во время возникновения детонации в двигателе датчик генерирует сигнал переменного тока с частотой и амплитудой зависящей от уровня детонации. Контроллер подает на ДД опорное напряжение 5 В. Резистор, расположенный внутри датчика, понижает напряжение до 2,5 В. Сопротивление резистора от 330 до 450 Ом. Во время нормальной (без детонации) работы двигателя напряжение на выходе датчика остается постоянным на уровне 2,5 В. При появлении детонации ДД генерирует сигнал переменного тока, который поступает в контроллер по той же цепи, по которой подается опорный сигнал 5 В. Это возможно потому, что опорный сигнал 5 В является напряжением постоянного тока, а обратный сигнал детонации - напряжением переменного тока. Амплитуда и частота сигнала переменного тока ДД зависят от уровня детонации. Контроллер считывает этот сигнал и корректирует угол опережения зажигания для гашения детонации.

# ДАТЧИК КИСЛОРОДА (ДК)



**Датчик концентрации кислорода (λ-зонд)** используется только в паре с нейтрализатором и устанавливается в нижней части приемной трубы глушителя. Когда датчик кислорода находится в холодном состоянии он не выдает никакого напряжения или генерирует медленно меняющееся напряжение, непригодное в качестве сигнала. Датчик кислорода имеет внутренний нагревательный элемент для быстрого подогрева датчика до 360 °С (150 °С) после пуска холодного двигателя. По мере прогрева, датчика, он начинает генерировать быстро меняющееся напряжение от 10 до 950 мВ.

Система с датчиком кислорода может работать в двух режимах:

- в режиме "разомкнутой петли" контроллер рассчитывает длительность импульсов впрыска без учета сигнала с датчика концентрации кислорода, и длительность импульса впрыска определяет соотношение воздух/топливо, отличающееся от 14,7:1. Это характерно для непрогретого двигателя, в этом состоянии для хороших ездовых качеств требуется более богатая смесь.

В режиме "замкнутой петли" контроллер рассчитывает длительность импульса впрыска и дополнительно использует сигнал с датчика концентрации кислорода. Сигнал с датчика концентрации кислорода позволяет контроллеру производить точный расчет длительности импульса впрыска для строгого поддержания соотношения воздух/топливо -14,7:1, обеспечивающего максимальную эффективность работы каталитического нейтрализатора.

## ДАТЧИК ПОЛОЖЕНИЯ ДРОССЕЛЬНОЙ ЗАСЛОНКИ (ДПДЗ)



**Датчик положения дроссельной заслонки** установлен на корпусе дроссельного патрубка и имеет механическую связь с осью дроссельной заслонки. Датчик представляет собой резистор потенциометрического типа, на один из выводов которого с контроллера подается опорное напряжение 5 В, а второй вывод соединен с "массой". Третий вывод соединяет подвижный контакт датчика с контроллером, что позволяет контроллеру на основе выходного сигнала с датчика определять положение дроссельной заслонки и с учетом данных других датчиков рассчитывать длительность импульсов на форсунку. При закрытом положении дроссельной заслонки выходной сигнал датчика должен быть в пределах от 0,3 до 0,7 В. При открытии дроссельной заслонки выходной сигнал возрастает. При резком нажатии на рычаг управления дроссельной заслонкой контроллер увеличивает длительность импульсов на форсунки и формирует дополнительные импульсы управления открытия форсунок. Этот режим аналогичен режиму работы ускорительного насоса для двигателей с карбюратором.

# ДАТЧИК ФАЗ (ДФ)



**Датчик фаз** устанавливается на двигателе ВАЗ-2112 в верхней части головки блока цилиндров за шкивом впускного распредвала. На шкиве впускного распредвала расположен задающий диск с прорезью. Прохождение прорези через зону действия датчика фаз соответствует открытию впускного клапана первого цилиндра.

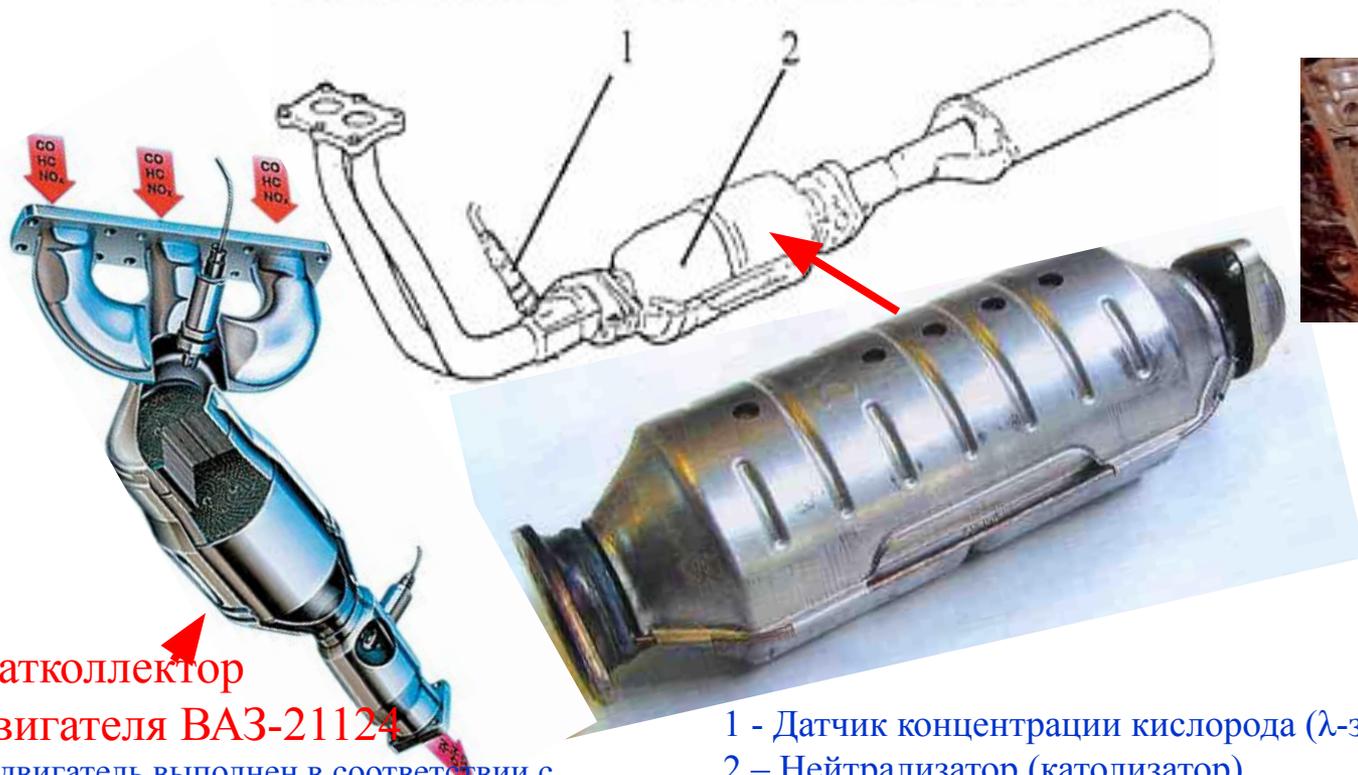
Контроллер посылает на датчик фаз опорное напряжение 12В. Напряжение на выходе датчика фаз циклически меняется от значения близкого к 0 (при прохождении прорези задающего диска впускного распредвала через датчик) до напряжения близкого напряжению АКБ (при прохождении через датчик кромки задающего диска). Таким образом при работе двигателя датчик фаз выдает на контроллер импульсный сигнал синхронизирующий впрыск топлива с открытием впускных клапанов.

# ПОТЕНЦИОМЕТР СО



**Потенциометр СО** устанавливается на автомобили без нейтрализатора и расположен на автомобилях семейства ВАЗ 2108 в моторном отсеке на щитке передка с левой стороны по ходу движения автомобиля, на автомобилях семейства ВАЗ 2110 - в салоне автомобиля на экране боковом левом. Вращение винта потенциометра СО позволяет регулировать содержание СО в отработавших газах.

# СИСТЕМА НЕЙТРАЛИЗАЦИИ ОТРАБОТАВШИХ ГАЗОВ БЕНЗИНОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ



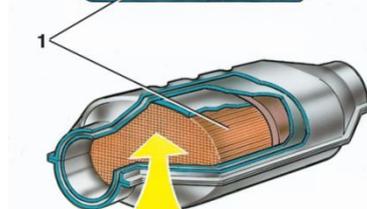
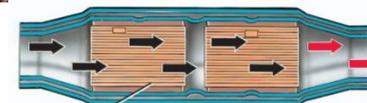
## Катколлектор двигателя ВАЗ-21124

двигатель выполнен в соответствии с нормами Евро-3, и в нижнее отверстие устанавливается второй датчик кислорода, аналогичный первому

Часть автомобилей ВАЗ (в зависимости от комплектации) могут оснащаться системой нейтрализации отработавших газов, основным элементом которой является каталитический нейтрализатор.

**Нейтрализатор** устанавливается в системе выпуска отработавших газов между приемной трубой и дополнительным глушителем. Токсичными компонентами отработавших газов являются: углеводороды  $\text{СН}$  (несгоревшее топливо), окись углерода  $\text{СО}$  и окись азота  $\text{NO}_x$ . Для преобразования этих компонентов в нетоксичные служит трех-компонентный каталитический нейтрализатор, установленный в системе выпуска сразу за приемной трубой глушителей. В нейтрализаторе находятся керамические элементы с микро каналами, на поверхности которых нанесены катализаторы: два окислительных и один восстановительный. Окислительные катализаторы (платина и палладий) способствуют преобразованию углеводородов в водяной пар, а окиси углерода в безвредную двуокись углерода. Восстановительный катализатор (родий) ускоряет химическую реакцию восстановления оксидов азота и превращение их в безвредный азот.

1 - Датчик концентрации кислорода ( $\lambda$ -зонд)  
2 - Нейтрализатор (каталитизатор)



# СИСТЕМА НЕЙТРАЛИЗАЦИИ ОТРАБОТАВШИХ ГАЗОВ ДИЗЕЛЬНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

Сажевые фильтры и катализаторы могут иметь как отдельный корпус, так и находиться под одной «крышей». Кроме того, выпускная система может иметь несколько катализаторов, отвечающих за очистку отработавших газов от тех или иных токсичных элементов.



Ужесточение норм токсичности (Евро-3 и Евро-4) коснулось и дизельных автомобилей. Основные претензии к дизелям экологи предъявляют из-за содержания частиц сажи и окиси азота (NO<sub>x</sub>) в выхлопе. Поэтому и на дизелях появились системы снижения токсичности выхлопа, включающие рециркуляцию отработавших газов, каталитический нейтрализатор и специальный сажевый фильтр.

Сажевые фильтры изготавливают в виде пористого фильтрующего материала из карбида кремния. В конструкциях прошлых лет фильтры периодически очищали от накопившейся сажи отработавшими газами, температуру которых для этого повышали путем обогащения смеси. Современный сажевый фильтр чаще всего работает в паре с окислительным нейтрализатором, который восстанавливает NO<sub>x</sub> до NO<sub>2</sub> и одновременно дожигает сажу, причем при более низких температурах – около 250°С.

# ДИАГНОСТИКА

Алгоритм диагностики электронной системы управления двигателем заключается в следующем:

- считывание хранящихся в памяти контроллера кодов неисправностей;
- устранения неисправностей;
- "стирание" из памяти контроллера кодов неисправностей;
- проверка работы двигателя.

# Диагностическое оборудование

## Основное оборудование:

- Сканеры;
- Мотортестеры;
- Газоанализаторы;

## Дополнительное оборудование:

- Топливный манометр;
- Стенды для проверки свечей зажигания, модулей зажигания;
- Ампервольтметр (мультиметр);
- Программаторы ЭБУ и тд.

# Сканеры



Автосканер Scantronic 2

# Манометр



**Манометр предназначен для измерения давления в топливной системе автомобилей, оснащенных электронными системами впрыска топлива**

# Тестер С7000

## «Указатель аварийного состояния системы впрыска для инж.а/м ВАЗ»



### Основные технические характеристики и данные.

Указатель обеспечивает:

- 1) просмотр 13 параметров системы управления;
- 2) просмотр 27 неисправностей системы управления с контроллером "M1.5.4 BOSCH";
- 3) просмотр 26 неисправностей системы управления с контроллером "ЯНВАРЬ 5";
- 4) просмотр 57 неисправностей системы управления с контроллером "MP7.0 BOSCH";
- 5) управление 13 исполнительными механизмами.
- 6) просмотр паспортных данных примененного контроллера;
- 7) просмотр 6 каналов АЦП системы управления.

Указатель имеет 16-ти символьный 2-х строчный жидкокристаллический индикатор, отображающий информацию о работе ЭСУД на русском языке, при этом достигается наилучшая читаемость отображаемой информации

# Прибор "Микротестер"



Диагностический. прибор "Микротестер" версия 1.2.предназначен для диагностики систем впрыска а/м ВАЗ с контроллерами BOSCH 1.5.4, Bosch 1.5.4 N, Bosch MP7.0, семейств Январь 5

# ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ КОДЫ ЭЛЕКТРОННОГО БЛОКА УПРАВЛЕНИЯ "ЯНВАРЬ 5.1"

Номер кода	Описание кода неисправности
0102	Низкий уровень сигнала датчика массового расхода воздуха
0103	Высокий уровень сигнала датчика массового расхода воздуха
0117	Низкий уровень сигнала датчика температуры охлаждающей жидкости
0118	Высокий уровень сигнала датчика температуры охлаждающей жидкости
0122	Низкий уровень сигнала датчика положения дроссельной заслонки
0123	Высокий уровень сигнала датчика положения дроссельной заслонки
0131	Низкий уровень сигнала датчика кислорода
0132	Высокий уровень сигнала датчика кислорода
0134	Отсутствие сигнала датчика кислорода
0171	Смесь слишком бедная
0172	Смесь слишком богатая
0325	Обрыв цепи датчика детонации
0327	Низкий уровень сигнала датчика детонации
0328	Высокий уровень сигнала датчика детонации
0335	Неверный сигнал датчика положения коленвала
0340	Неверный сигнал датчика фаз
0501	Неверный сигнал датчика скорости автомобиля
0505	Ошибка регулятора холостого хода
0562	Пониженное напряжение бортовой сети
0563	Повышенное напряжение бортовой сети
0601	Ошибка постоянного запоминающего устройства (ПЗУ)
0603	Ошибка оперативного запоминающего устройства (ОЗУ)
1600	Ошибка связи с АПС
1603	Ошибка EEPROM
1612	Ошибка сброса процессора

# Прибор компьютерной диагностики Mercedes-Benz Star Diagnosis



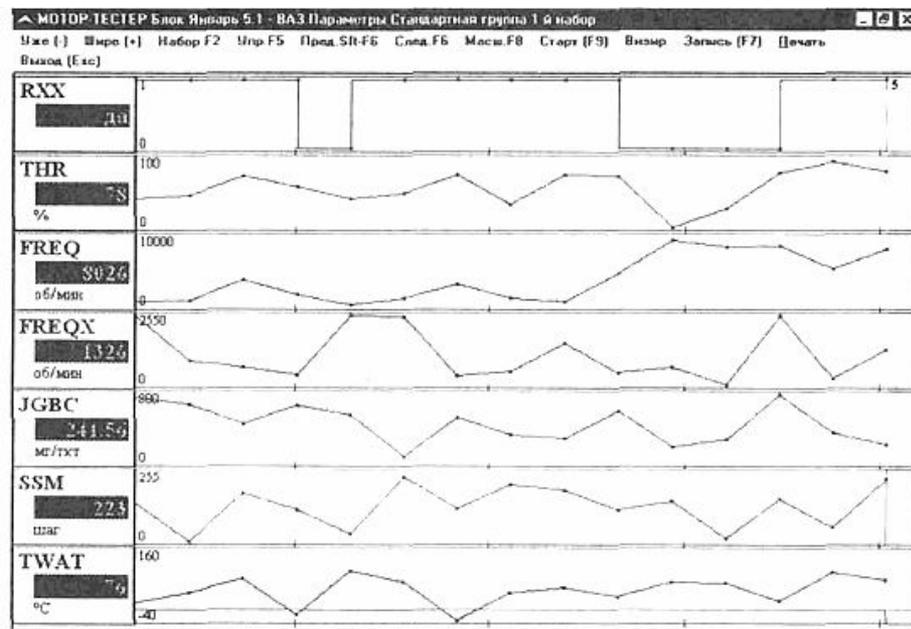
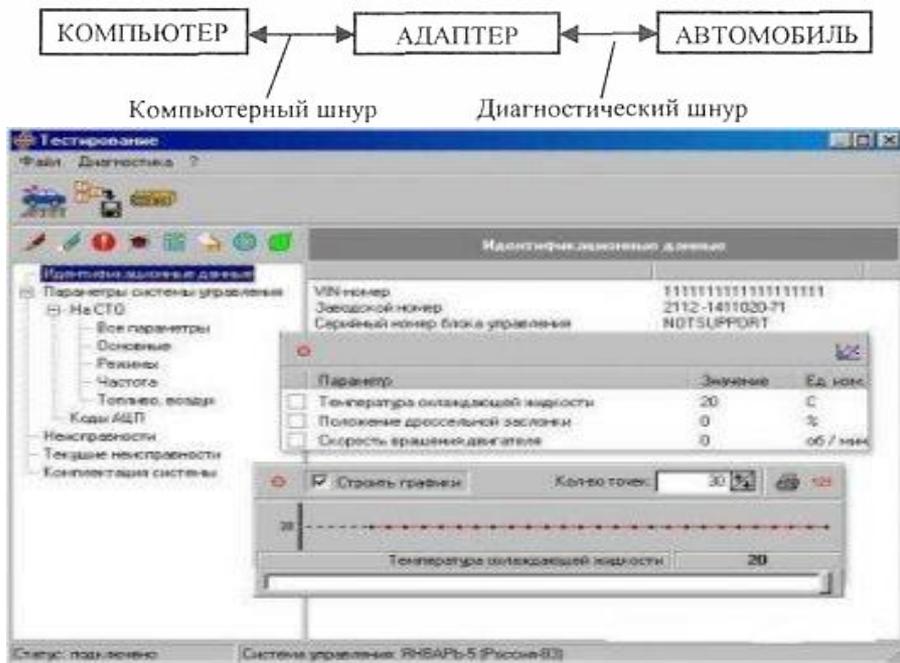
Профессиональный прибор **STAR DIAGNOSIS** для проведения наиболее глубокой компьютерной диагностики на дилерском уровне всех автомобилей **Mercedes-Benz**.

Прибор поддерживает диагностику абсолютно всех типов транспортных средств фирмы **Mercedes-Benz** - легковых внедорожников, коммерческих, грузовых, автобусов, промышленных моторов **Mercedes**, спецавтомобилей, автомобилей **Maybach**.

## **Возможности системы:**

Любые функции заложенные заводом, которые возможно выполнить на автомобилях **Mercedes Бенц**, таких как кодирование, программирование, синхронизация и т.д. Диагностика мерседеса любого года, чтение отображение и расшифровка ошибки автомобиля мерседес. Коды ошибок выводятся с подробными рекомендациями по дальнейшим действиям, сотни выводимых параметров в реальном времени, электросхемы, управление любыми исполнительными механизмами, настройка, сброс и проверка сервисных интервалов и множество других функций.

# Диагностика системы с помощью персонального компьютера и установленной на него специальной компьютерной программой *Мотор-Тестер MT-2 v или Инжектор - плюс 3.0*



Программа **Мотор-Тестер MT-2 или Инжектор - плюс 3.0** предназначена для диагностики двигателей внутреннего сгорания автомобилей, оснащенных системами электронного управления впрыском топлива. Программа используется для проведения технического обслуживания и ремонта автомобилей на станциях технического обслуживания, автосервиса, владельцем автомобиля при наличии компьютера. **Программа позволяет:**

- Отображать в динамике все контролируемые параметры ЭБУ, просматривать как в цифровом, так и в графическом виде - Управлять исполнительными механизмами двигателя в процессе отображения интересующих параметров.
- Система записи и просмотра поступающей информации, снабженная набором визиров, позволяет определять значения - параметров в необходимый момент времени.
- Получать сведения об ошибках ЭБУ, паспортах ЭБУ, двигателя, калибровок, таблицах коэффициентов топливоподачи.
- Проводить испытания для определения частоты вращения коленвала, механических потерь, скорости прогрета двигателя и другие, в зависимости от типа ЭБУ.

# Диагностический компьютерный стенд DASPAS-65



В диагностический компьютерный стенд "Daspas" установлен универсальный сканнер "Scantronic" и может ещё быть установлен универсальный сканнер "Bosch KTS-520".

Диагностический компьютерный стенд "Daspas-65" предназначен для поиска неисправностей и диагностики в электронных системах автомобиля. Программное обеспечение компьютерного стенда разработано специально для облегчения поиска неисправности в автомобильных электрических и электронных цепях.

Наиболее мощной функцией стенда "Daspas-65" является графический режим цифрового осциллографа. Благодаря возможностям персонального компьютера измерения сигналов и обработка результатов измерений значительно упростились. Возможность сохранения в памяти и распечатки на принтер всех измеренных параметров предоставляют дополнительные удобства.



# Оборудование для проверки и очистки форсунок

## Стенд ТТ - 061



Диагностический стенд «ТТ-061» предназначена для одновременного обслуживания 6-ти форсунок. Комплектация комплекса позволяет обслуживать все основные типы и конструкции форсунок мировых производителей (**BOSCH, SIEMENS, NIPONDENSO, WEBER, DELPHI, JECS, HITACHI** и др.). Тестовый блок оснащен высокопроизводительным процессором - управляющим множественными режимами диагностирования и очистки, с одновременным контролем безопасной работы комплекса.

### *Описание процесса:*

На сегодняшний день технология ультразвуковой чистки форсунок является самым эффективным средством. Снятые форсунки устанавливаются на стенд для проверки распыла и производительности, затем форсунки погружаются в ультразвуковую ванну со спец. раствором, где на протяжении нескольких минут происходит процесс ультразвуковой чистки. После этого форсунки устанавливаются на проверочный стенд и производится та же проверка что и вначале.