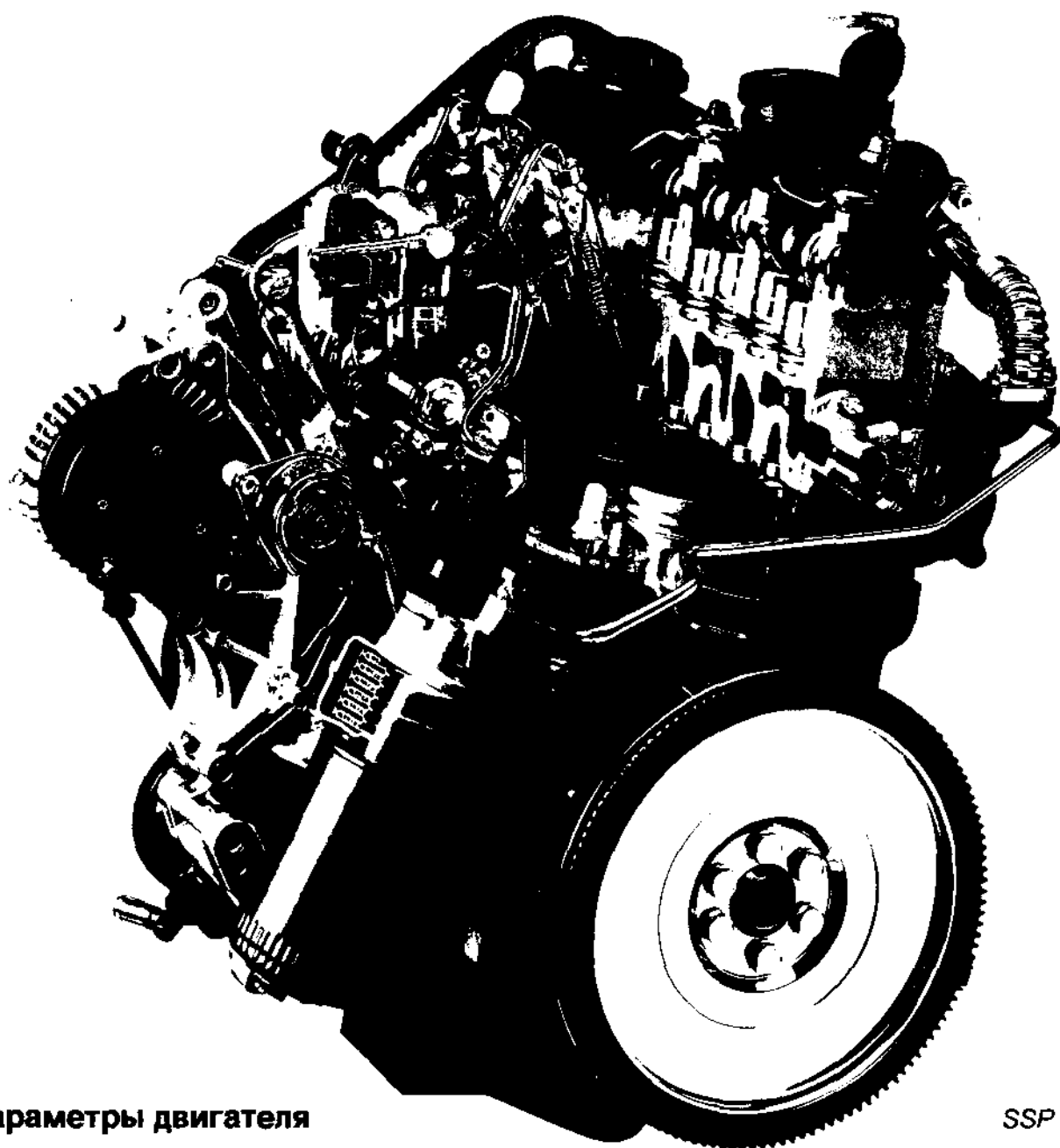


Технические данные



Параметры двигателя

SSP 153/02

Конструктивное исполнение

4-цилиндровый рядный дизельный турбодвигатель

Рабочий объем

1896 см³

Диаметр цилиндра

79,5 мм

Длина хода поршня

95,5 мм

Степень сжатия

19,5 : 1

Номинальная мощность

66 кВт (90 л. с.) при 4000 1/мин

Максимальный вращающий момент

202 Нм при 1900 1/мин

Приготовление смеси

Непосредственный впрыск топлива электронно -
регулируемым топливным насосом
распределительного типа

Очистка отработанных газов

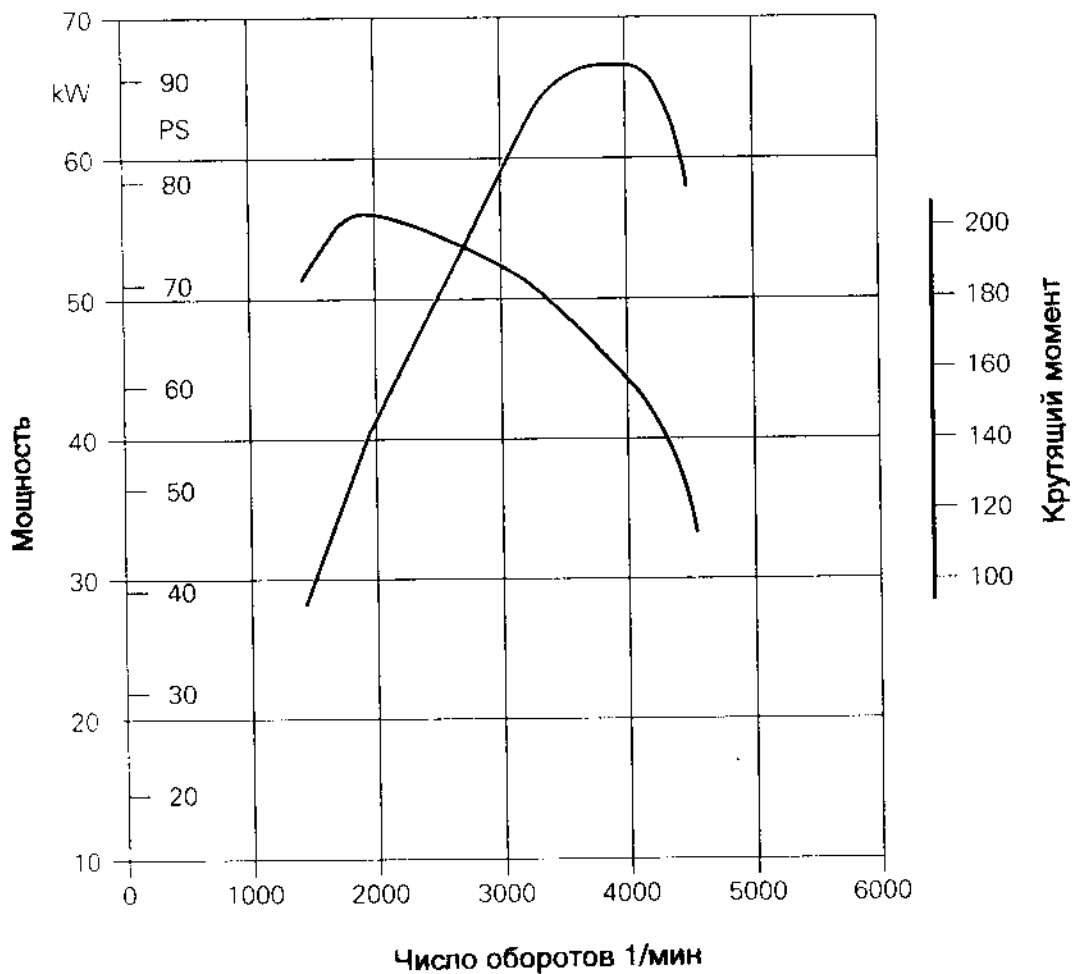
Возврат отработанных газов и катализатор окисления

Диаграмма мощности

Мощность и крутящий момент двигателя

Новый 1,9л-TDI - двигатель достигает своей максимальной мощности 66 кВт (90 л. с.) при 4000/мин.

Двигатель отличается особо хорошим характером изменения крутящего момента. Максимальный крутящий момент достигается уже при 1900 1/мин и составляет 202 Нм. Благодаря этому получается отличная динамичность автомобиля.

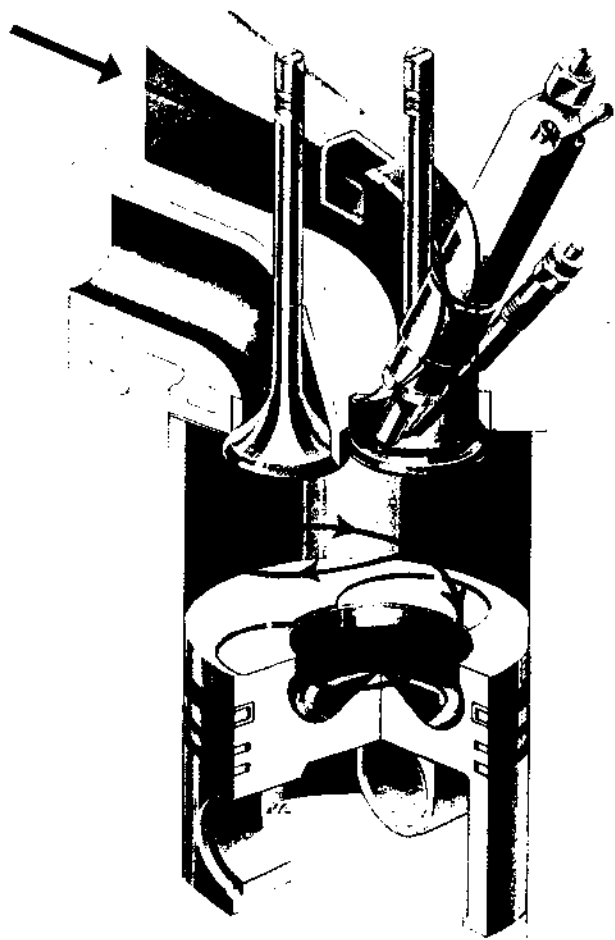


SSP 153/03

Процесс сгорания

У двигателя с непосредственным впрыском топлива топливо впрыскивается непосредственно в основную камеру сгорания. Благодаря этому получается более эффективное сгорание и меньший расход топлива.

Чтобы оптимизировать способ сгорания относительно возникновения шумов и хорошего хода, требуется специальная конструкция впускного канала, поршней и форсунок.



Впускной канал, обеспечивающий получение вихревого движения

Впускной канал имеет такую форму, что входящему воздуху придаётся вихревое движение и таким образом обеспечивается интенсивный вихрь в камере сгорания и в полости камеры сгорания в поршне.

Полость камеры сгорания в поршне

Форма полости камеры сгорания в поршне оптимизирована специально для этого двигателя.



Форсунка с 5-ю отверстиями

Топливо впрыскивается в две ступени в полость камеры сгорания в поршне и воспламеняется в горячем воздухе. Благодаря двухступенчатому впрыску удаётся избежать резкого повышения давления.

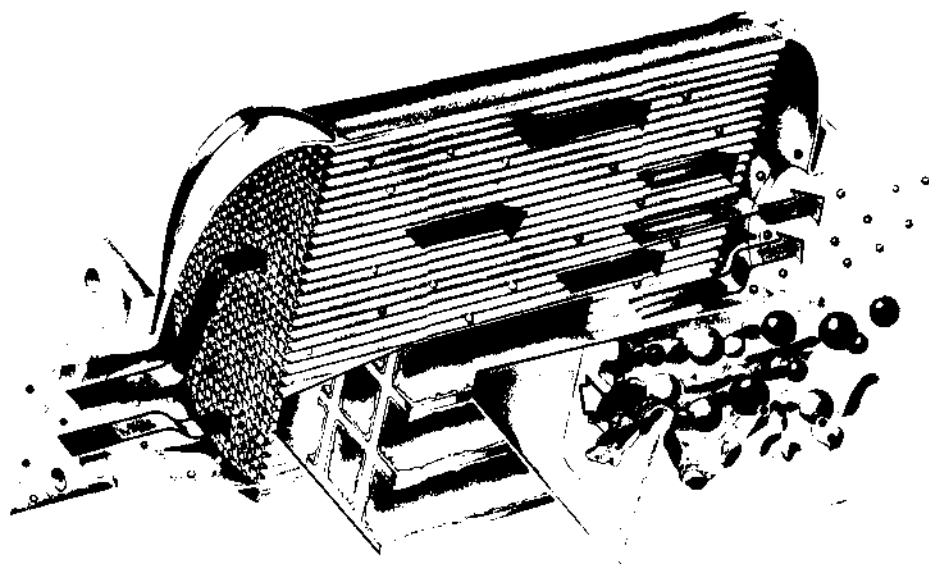
Очистка отработавших газов

Катализатор окисления

Так как дизельные двигатели должны приводиться в действие избытком воздуха, они не пригодны для использования отрегулированных 3-канальных катализаторов. Автомобили с 1,9л TDI - двигателем оснащены поэтому катализатором окисления.

Катализатор состоит из цилиндрического керамического корпуса, через который проходит множество небольших каналов. В результате этого внутри керамического корпуса создаётся большая поверхность. На эту поверхность нанесён катализаторный материал. Благодаря контакту с катализаторным материалом преобразуются вредные составные части выхлопных газов.

Керамический корпус изготовлен из глинозёма. Корпус катализатора изготовлен из высококачественной стали.



SSP 153/05

Очистка отработавших газов

В катализаторе окисления примерно 80% несгоревшего или только частично сгоревшего углеводорода (HC) превращается в водный пар и двуокись углерода (CO_2).

Ядовитая окись углерода (CO) превращается в двуокись углерода (CO_2).

Угарные газы (NO_x) из-за необходимого в дизельном процессе избытка воздуха не могут быть восстановлены с помощью катализатора.

Для уменьшения угарных газов используется возврат отработавших газов.

Форсунки

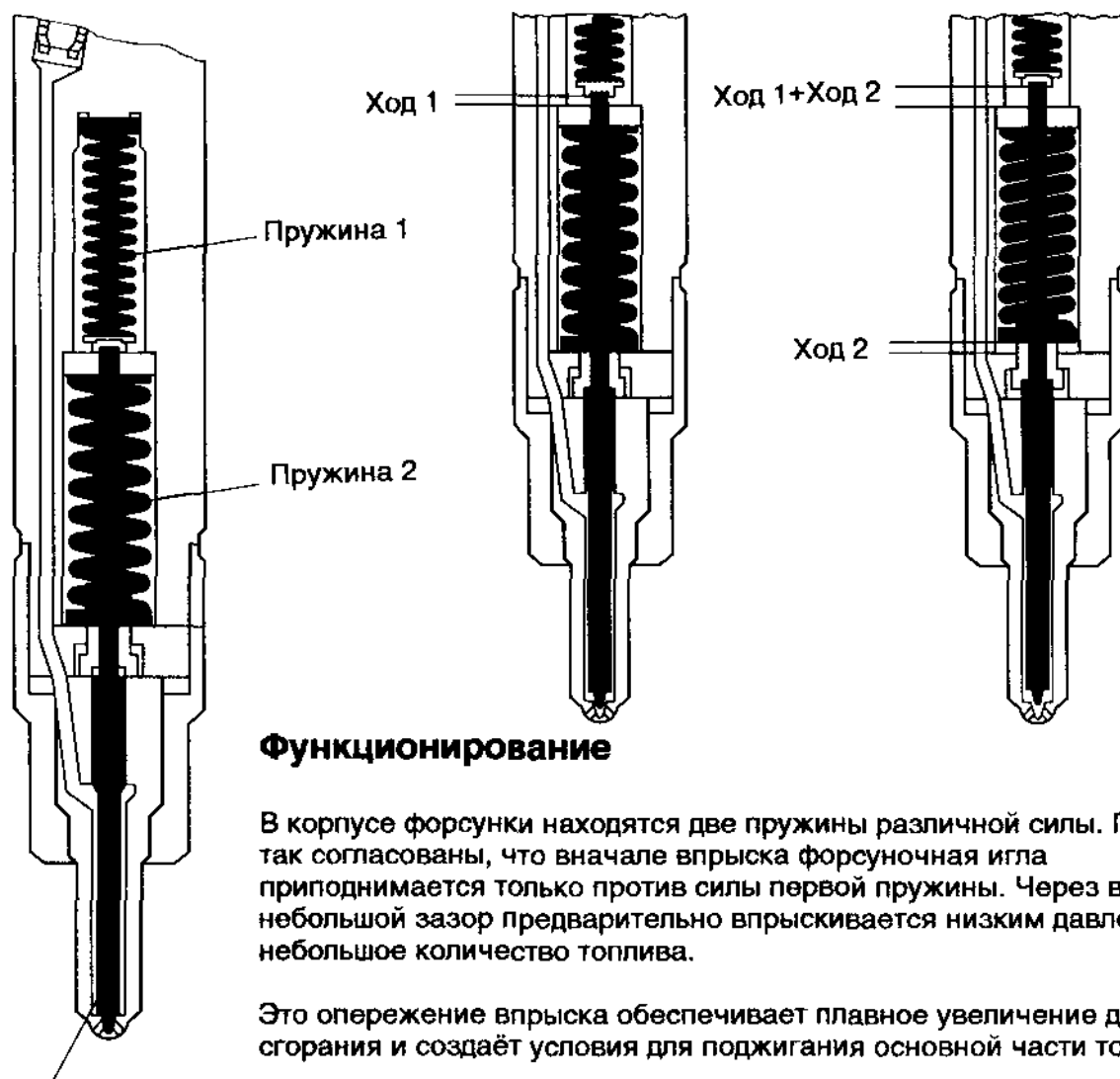
Двухпружинный держатель форсунки

Чтобы у дизельного двигателя минимизировать шумы сгорания и поддерживать низкую механическую нагрузку, необходимо плавное повышение давления в камере сгорания. У дизельных двигателей с разделённой камерой сгорания такое плавное повышение давления достигается путём впрыска топлива в предкамеру или вихревую камеру и использованием штифтовых распылителей.

Кроме того, топливо не должно впрыскиваться молниеносно, а на протяжении длительного промежутка времени.

Для 1,9л двигателя с непосредственным впрыском был сконструирован двухпружинный корпус форсунки, который значительно способствует плавному сгоранию. Он позволяет впрыскивать топливо в две ступени.

Форсунка имеет пять отверстий.



Функционирование

В корпусе форсунки находятся две пружины различной силы. Пружины так согласованы, что вначале впрыска форсуночная игла приподнимается только против силы первой пружины. Через возникший небольшой зазор предварительно впрыскивается низким давлением небольшое количество топлива.

Это опережение впрыска обеспечивает плавное увеличение давления сгорания и создаёт условия для поджигания основной части топлива.

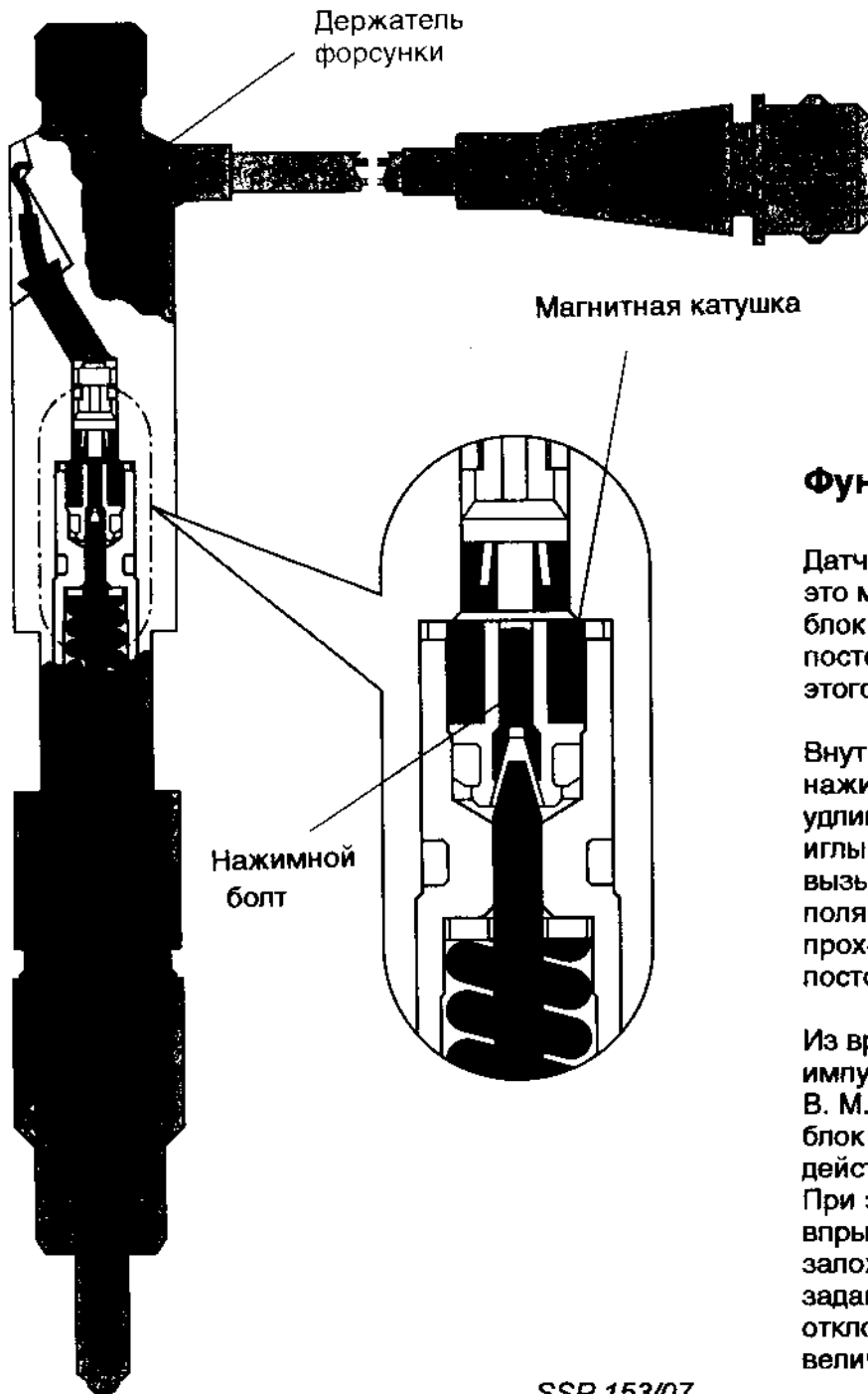
Так как насос высокого давления подаёт больше топлива, чем может пройти через маленький зазор, то повышается давление в форсунке. Сила натяжения второй пружины преодолевается и форсуночная игла приподнимается дальше. Теперь происходит основной впрыск с более высоким давлением впрыска.

Форсуночная игла

SSP 153/06

Датчик хода иглы

Форсунка 3-го цилиндра оснащена для определения начала впрыска датчиком хода иглы (G80). Датчик сигнализирует блоку управления действительный момент открытия форсунки. Этот сигнал служит блоку управления в качестве обратной связи о том, соблюдается ли универсальная характеристика начала впрыска.



Функция

Датчик форсуночной иглы (G80) - это магнитная катушка, которую блок управления снабжает постоянным током. В результате этого создаётся магнитное поле.

Внутри катушки находится нажимной болт, образующий удлинённый конец форсуночной иглы. Движение форсуночной иглы вызывает изменение магнитного поля и вместе с тем искажение проходящего по катушке постоянного тока.

Из временной разницы между импульсом хода иглы и сигналом В. М. Т. от датчика числа оборотов блок управления рассчитывает действительное начало впрыска. При этом фактическое начало впрыска сравнивается с заложенным в блоке управления заданным значением и при отклонениях от заданной величины корректируется.

SSP 153/07

Резервная функция

Если датчик хода иглы выходит из строя, то запускается программа аварийного хода, при которой начало впрыска определяется по определённым заданным величинам из универсальной характеристики. К тому же уменьшается количество впрыскиваемого топлива.

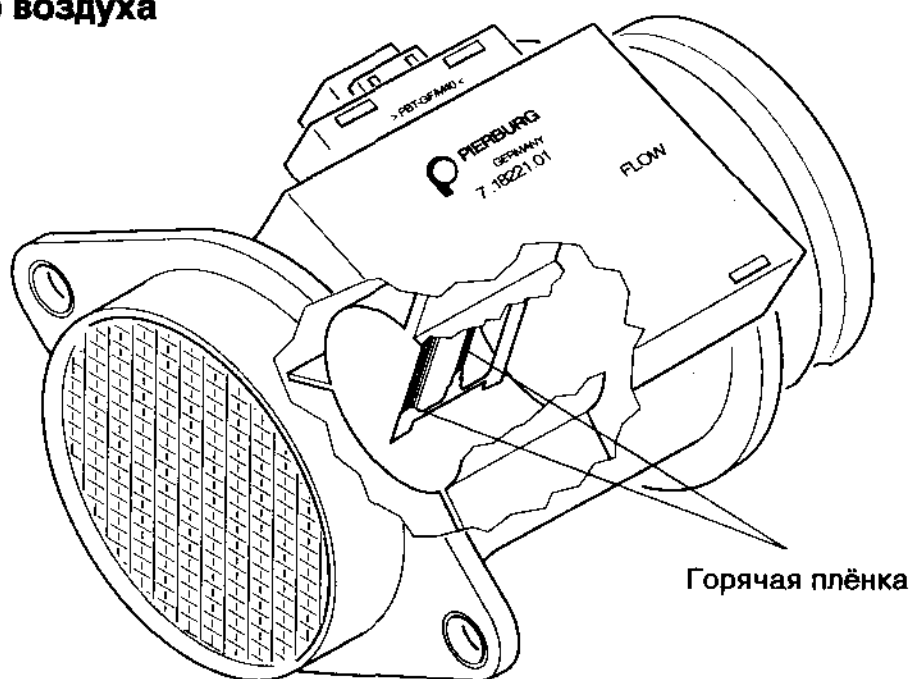
Расходомер воздуха

Расходомер воздуха предназначен для определения потока свежего воздуха, подаваемого двигателю.

Этот поток свежего воздуха служит для расчёта процента отвода отработавших газов и допустимого количества впрыскиваемого топлива.

Новшество!

Расходомер воздуха



SSP 153/08

Функция

Нагреваемая поверхность, горячая плёнка, устанавливается на постоянную температуру. Проходящий мимо всасываемый воздух охлаждает горячую плёнку.

Мерой количества всасываемого воздуха служит ток, необходимый для поддержания постоянной температуры горячей плёнки.

Резервная функция

При выходе расходомера воздуха из строя блок управления задаёт определённую величину потока воздуха. Эта постоянная величина рассчитана так, что только в области неполной нагрузки могут возникнуть недостатки ходовых качеств автомобиля (уменьшится мощность двигателя).

Преимущества измерения расхода воздуха с помощью горячей плёнки.

- Определение расхода воздуха без дополнительных датчиков давления воздуха и температуры воздуха.
- Уменьшенное сопротивление потока по сравнению с измерением расхода воздуха с помощью клапанного затвора.
- Отпадает самоочищение нагреваемой нити, необходимое при измерителе расхода воздуха с нагреваемой нитью.

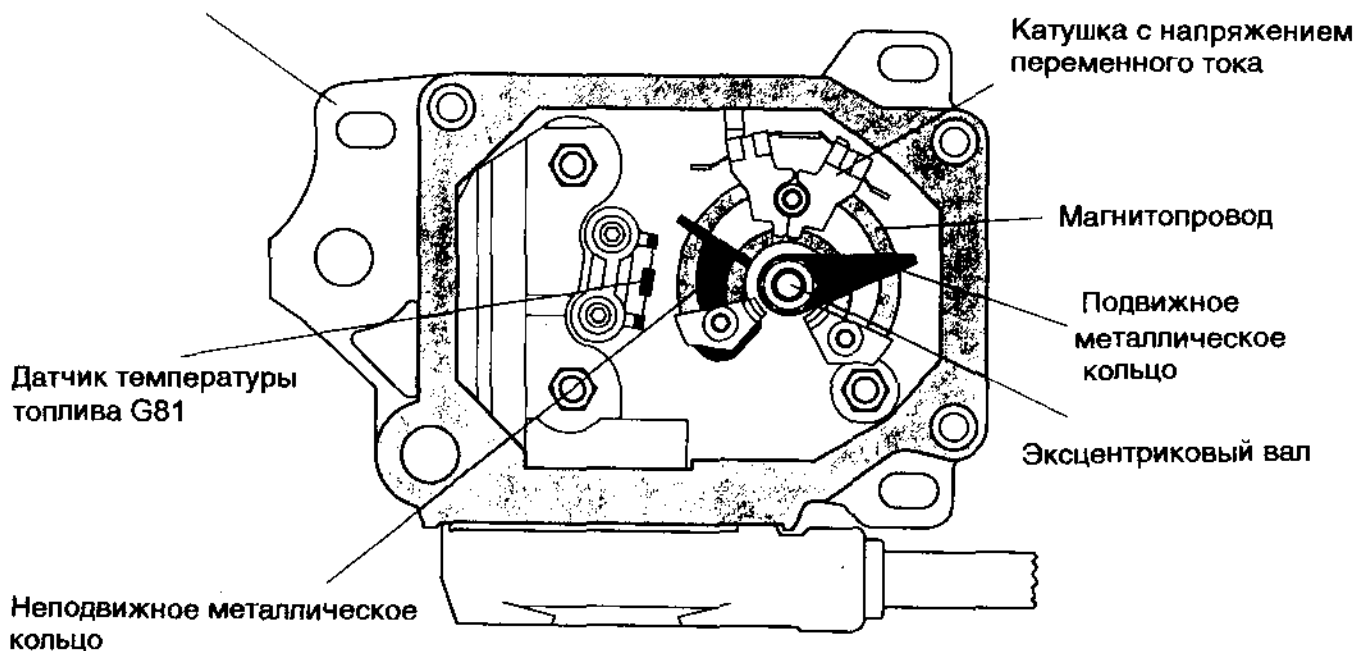
Датчик перемещения регулирующего золотника

Датчик перемещения регулирующего золотника G149 подаёт блоку управления сведения о фактическом положении задатчика количества топлива в насосе высокого давления. По этой информации рассчитывается впрыснутое количество топлива.

Новшество!

Датчик G149 - это бесконтактный чувствительный элемент для измерения угла поворота. Он прикреплён к эксцентриковому валу задатчика количества топлива.

Топливный насос распределительного типа



SSP 153/09

Функционирование

В магнитопроводе специальной формы создаётся с помощью переменного напряжения переменное магнитное поле. Прикреплённое к эксцентриковому валу металлическое кольцо, перемещающееся вдоль магнитопровода, оказывает воздействие на это магнитное поле. Изменение магнитного поля электронно анализируется в блоке управления и является критерием для положения задатчика количества топлива.

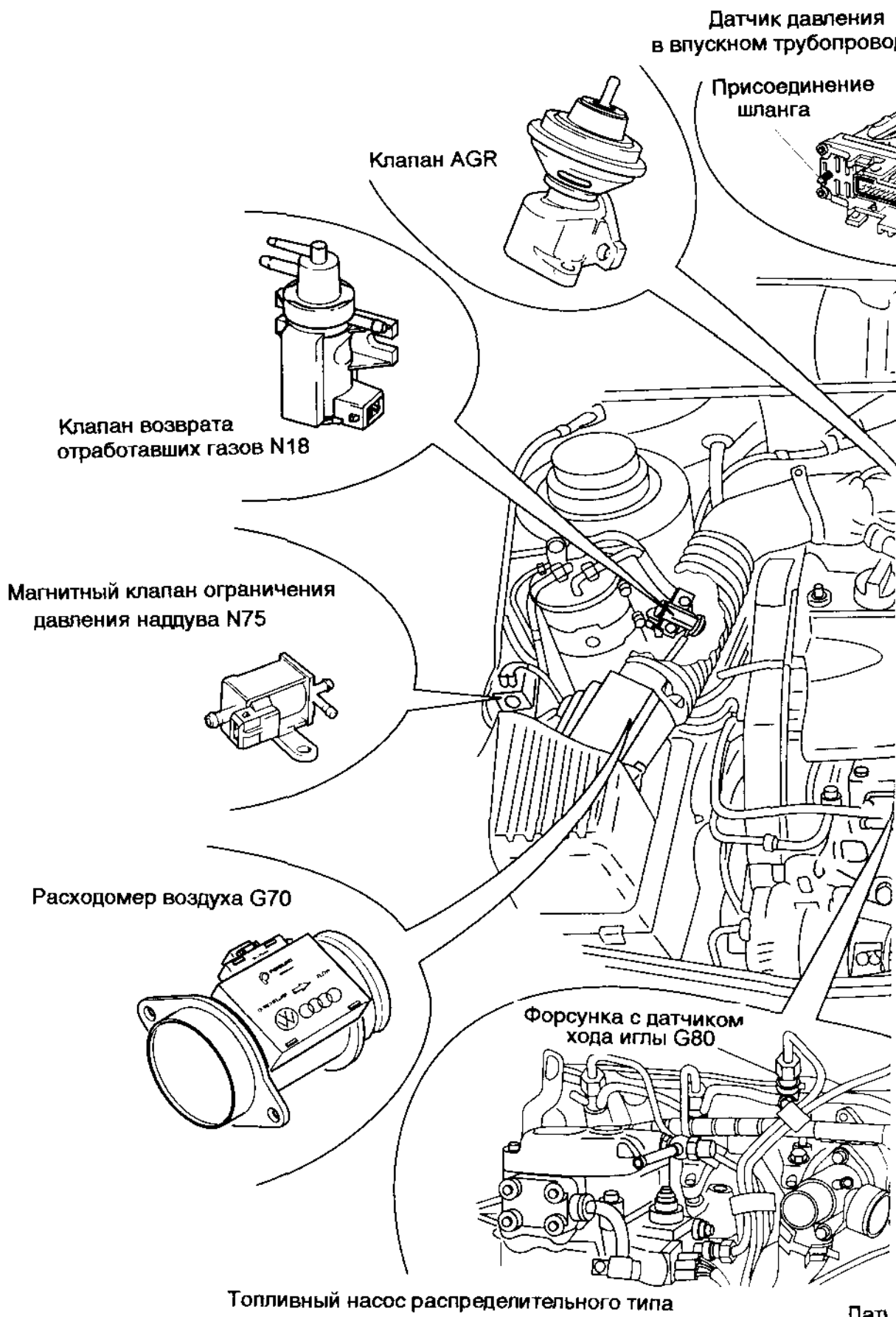
Резервная функция

Если блок управления не получает сигнала датчика перемещения регулирующего золотника, двигатель в цепях безопасности отключается.

Новый бесконтактный датчик даёт следующие преимущества:

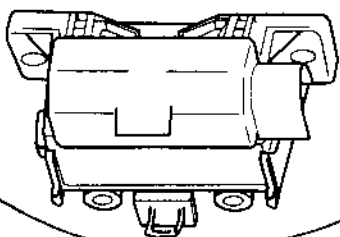
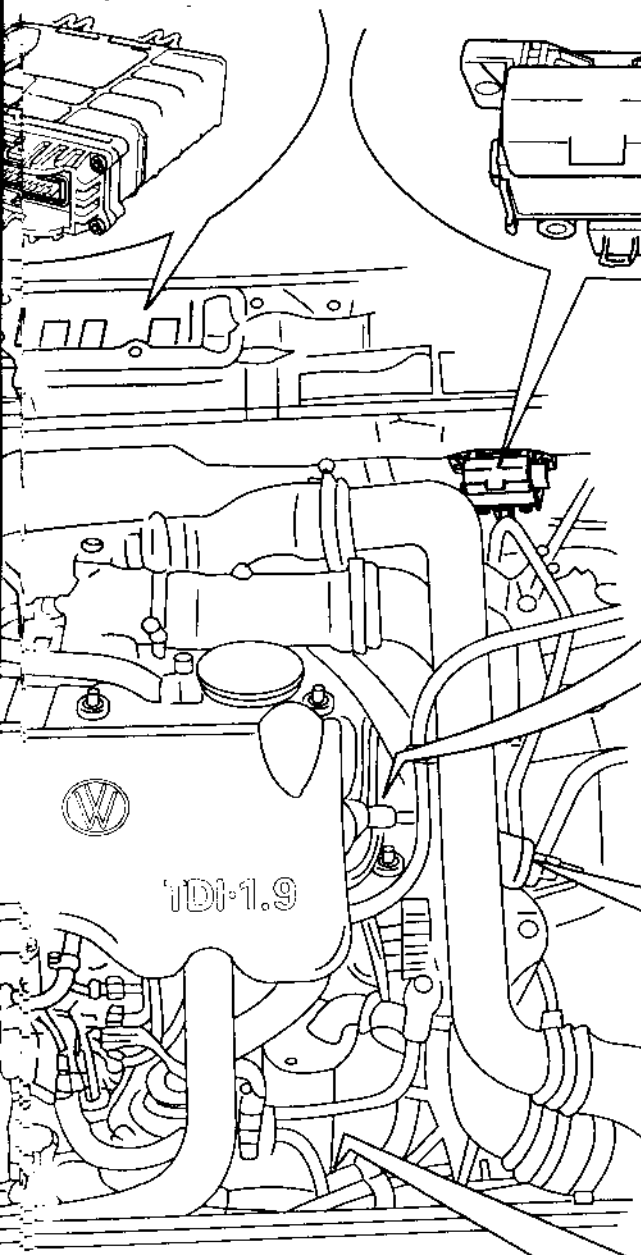
- Отсутствие износа
- Высокая помехозащищённость
- Очень незначительное влияние температурных колебаний

Положение монтажа

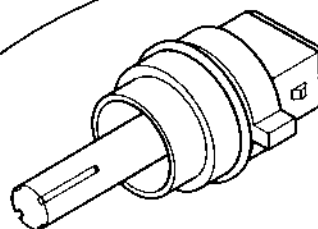
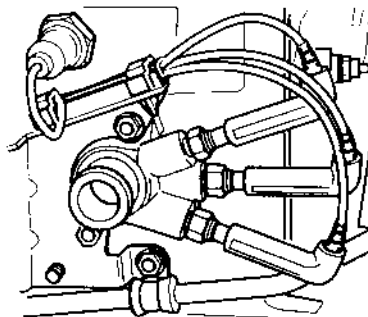


Блок управления EDC - J248

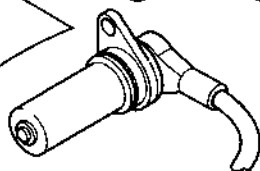
Реле для дополнительного нагрева J325



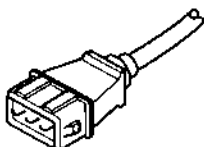
Дополнительный нагрев



Датчик температуры впускного трубопровода G72



Датчик числа оборотов двигателя G28



Датчик температуры охлаждающей жидкости G62

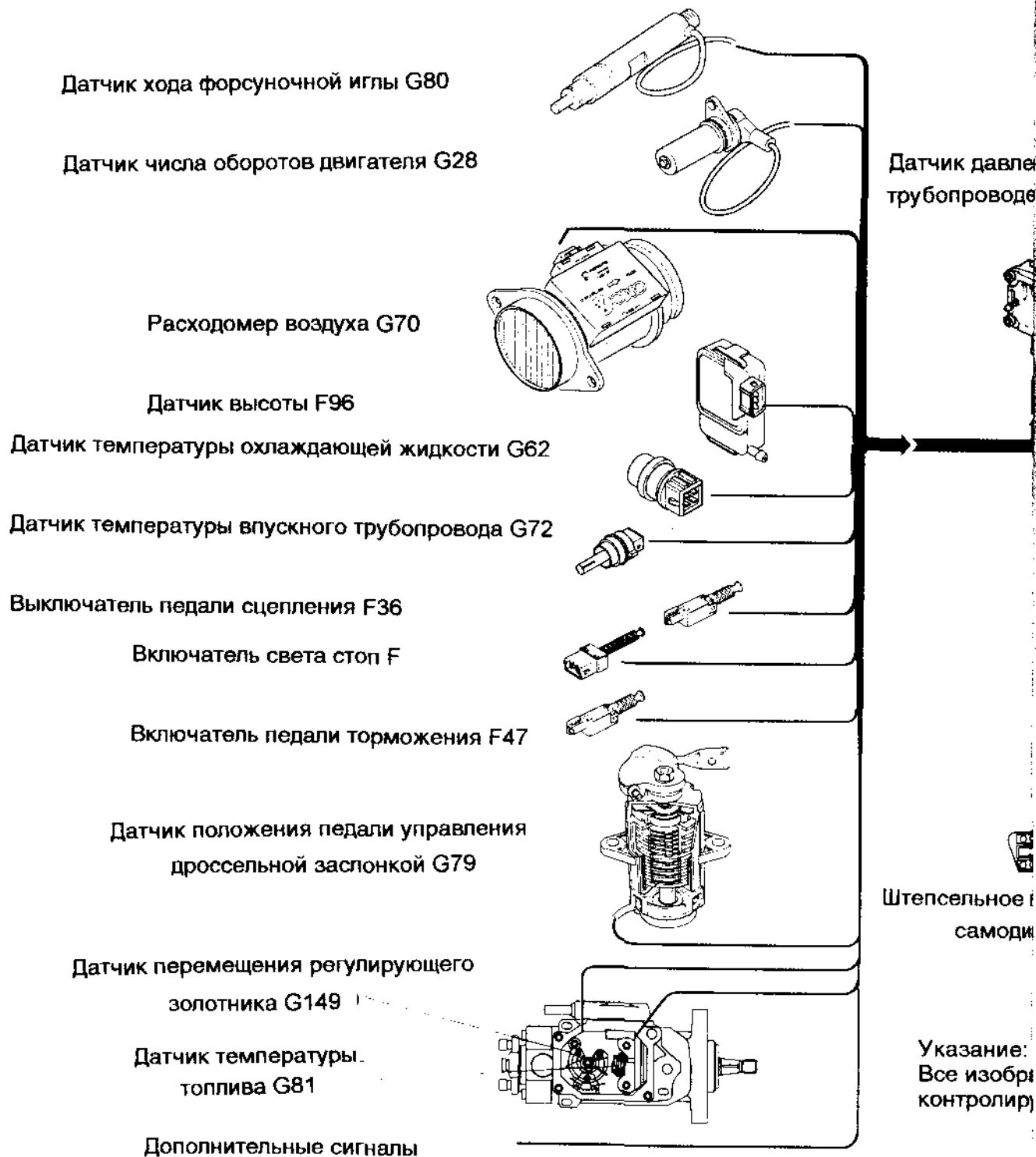
SSP 153/10

Обзор системы

Блок управления EDC использует 25 характеристик, чтобы обеспечить для любой ситуации эксплуатации оптимальное поведение двигателя относительно крутящего момента, расхода топлива и параметров отработавших газов.

Датчики снабжают блок управления информацией о фактическом режиме работы.

Датчики

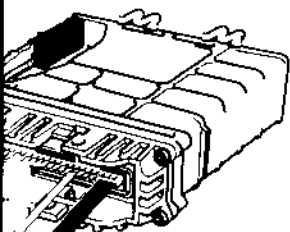


После анализа информации, полученной от датчиков, блок управления посылает сигналы исполнительным органам. Таким образом контролируется и регулируется количество впрыскиваемого топлива, начало впрыска, давление наддува и возврат отработавших газов. Блок управления EDC обеспечивает также управление устройством предварительного разогрева, дополнительного обогрева и устройством регулирования скорости.

Исполнительные органы

Блок управления EDC J248

я в впускном

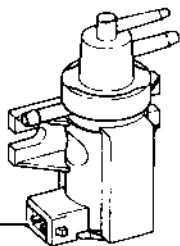


исоединение для
ностики

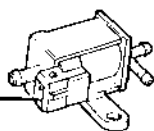
ённые узлы
ются самодиагностикой



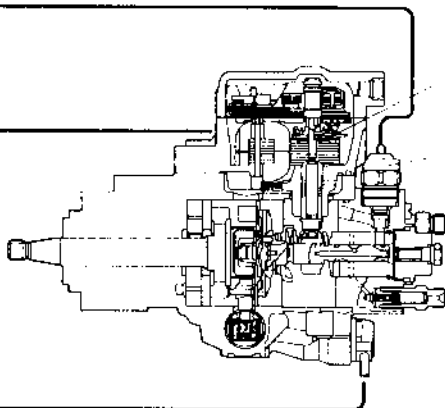
Сигнализатор лампы диагностики K29



Клапан для отвода отработавших газов N18



Магнитный клапан ограничения давления наддува N75



Дозатор топлива N146

Отключающий клапан топлива N109

Клапан для начала впрыска N108

Дополнительные сигналы

Регулирование количества топлива

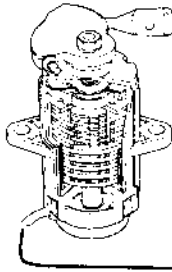
Дозировка количества топлива в 1,9л TDI - двигателе осуществляется электроникой. Используя ниже указанную информацию датчиков, в блоке управления EDC определяется точное количество и посылаются сигнал дозатору топлива в насосе высокого давления. Не существует механической связи между педалью управления дроссельной заслонкой и топливным насосом.

Для избежания чёрного дыма количество впрыскиваемого топлива при нехватке воздуха ограничивается при помощи характеристики дыма.

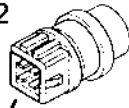
Обзор

Блок управления EDC J248

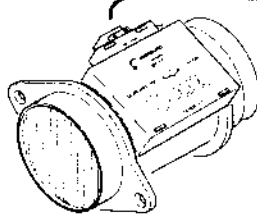
Датчик положения педали управления дроссельной заслонкой G79



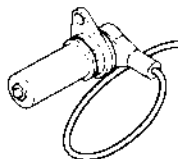
Датчик температуры охлаждающей жидкости G62



Расходомер воздуха G70

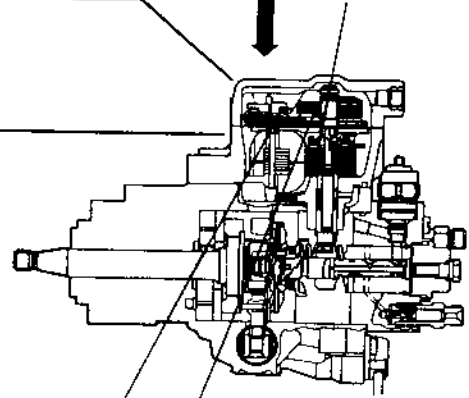


Датчик числа оборотов двигателя G28



Вторичные параметры влияния

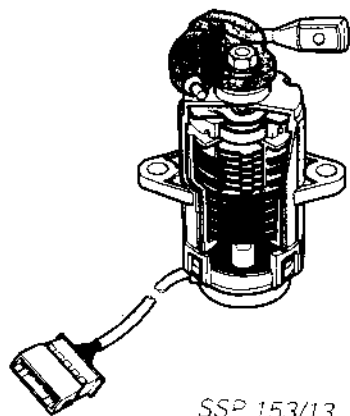
Дозатор топлива N146



Датчик перемещения регулирующего золотника G149

Датчик температуры топлива G81

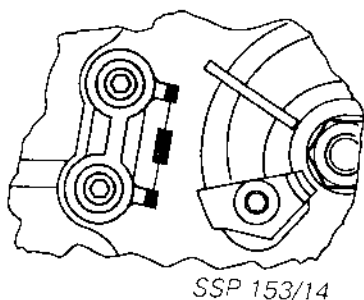
Положение педали от датчика G79



Решающим фактором для количества впрыскиваемого топлива является в основном положение педали управления дроссельной заслонкой, т. е. желание водителя. Датчиком значения педали является скользящий контакт-потенциометр, состоящий из выключателя холостого хода и Kick-Down выключателя (см. функциональную схему). Блок управления рассчитывает по этим сигналам, используя другие величины, необходимое количество топлива.

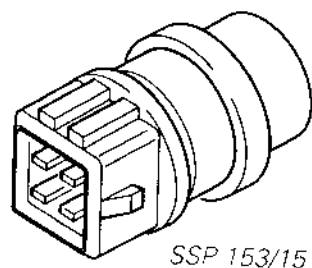
Резервная функция

При дефекте двигатель работает с повышенным числом оборотов холостого хода, так что водитель может доехать до ближайшей ремонтной мастерской. Датчик значения педали при этом не функционирует.



Температура топлива от датчика G81 и температура охлаждающей жидкости от датчика G62

Подаваемое количество топлива рассчитывается блоком управления. Для точного расчёта должна учитываться температура охлаждающей жидкости и дизельного топлива. Поэтому определяется температура топлива.

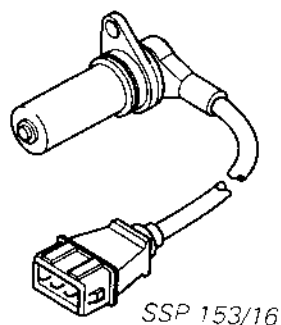


Резервная функция для G81 и G82

При отсутствии сигнала или обоих сигналов в расчётах используются заложенные в память резервные значения.

Число оборотов от датчика G28

Число оборотов двигателя является одним из важнейших значений, анализируемых блоком управления для расчёта количества впрыскиваемого топлива.



Резервная функция

При неисправном датчике числа оборотов активизируется программа аварийного режима, для которой датчик хода форсуночной иглы G80 посылает резервный сигнал числа оборотов.

Во время аварийной работы двигателя количество впрыскиваемого топлива сокращается, начало впрыска управляется, а регулирование давления наддува отключается. Если резервный сигнал числа оборотов от G80 также отсутствует, то двигатель выключается.

Регулирование количества топлива

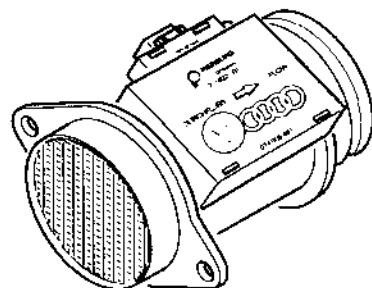
Основные параметры влияния

Расход воздуха от датчика G70

Расходомер воздуха определяет количество всасываемого воздуха. Введённая в память блока управления характеристика дыма ограничивает количество впрыскиваемого топлива, если поступившее количество воздуха недостаточно для бездымного сгорания.

Резервная функция

При выходе из строя активизируется аварийная программа (см. стр. 10).

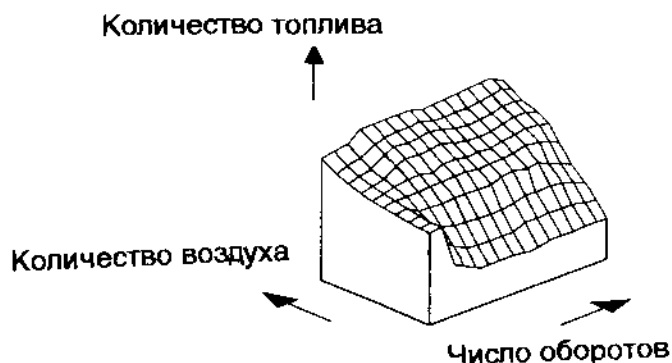


SSP 153/17

Характеристика дыма

С помощью введённой в память блока управления характеристики дыма определяется фактически допустимое количество впрыскиваемого топлива.

Если количества воздуха недостаточно, то впрыскиваемое количество топлива сокращается до такой степени, чтобы не возникал чёрный дым.



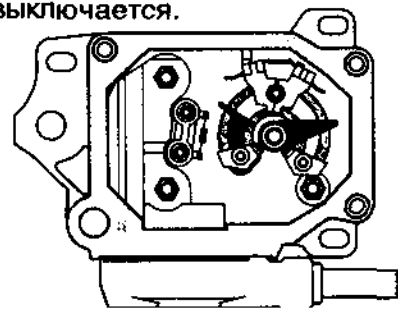
SSP 153/18

Перемещение регулирующего золотника от G149

Блоку управления необходима для контроля дозатора топлива и расчёта количества топлива обратная связь о фактическом количестве впрыскиваемого топлива в данный момент. Датчик G149 прочно соединён с эксцентриковым валом дозатора и сообщает блоку управления положение вала и вместе с тем точное положение регулирующего золотника.

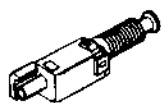
Резервная функция

При выходе из строя датчика двигатель в целях безопасности выключается.



Вторичные параметры влияния

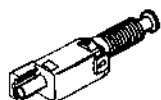
Положение педали сцепления от F36



SSP 153/20

Контрольная функция регулирования количества топлива предотвращает работу двигателя толчками. Для этого блоку управления нужна информация о том, нажата или опущена педаль сцепления.

При нажатой педали сцепления количество впрыскиваемого топлива ненадолго уменьшается.



SSP 153/20

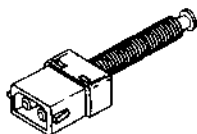
Положение педали тормоза от F и F47

Выключатели в целях безопасности оба посылают сигнал "Тормоз действует" (система резервирования).

За этим следит блок управления.

Дополнительно сигналы обоих выключателей служат для контроля датчика значений педали (основательность).

Благодаря этому предотвращается, например, одновременное торможение и полностью открытая дроссельная заслонка.



SSP 153/21

Резервная функция

При выходе из строя обоих выключателей или при неодинаковой установке активизируется программа аварийного режима, при которой происходит вмешательство в регулирование количества топлива.

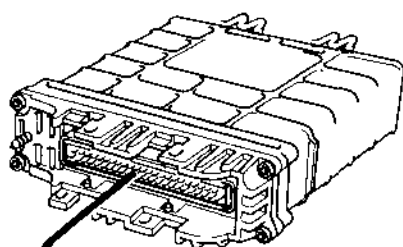
Указание: Оба выключателя должны быть отрегулированы так, чтобы их точки переключения были идентичными. Поэтому необходима точная юстировка в соответствии с указаниями по ремонту.

Регулирование количества топлива

Функция

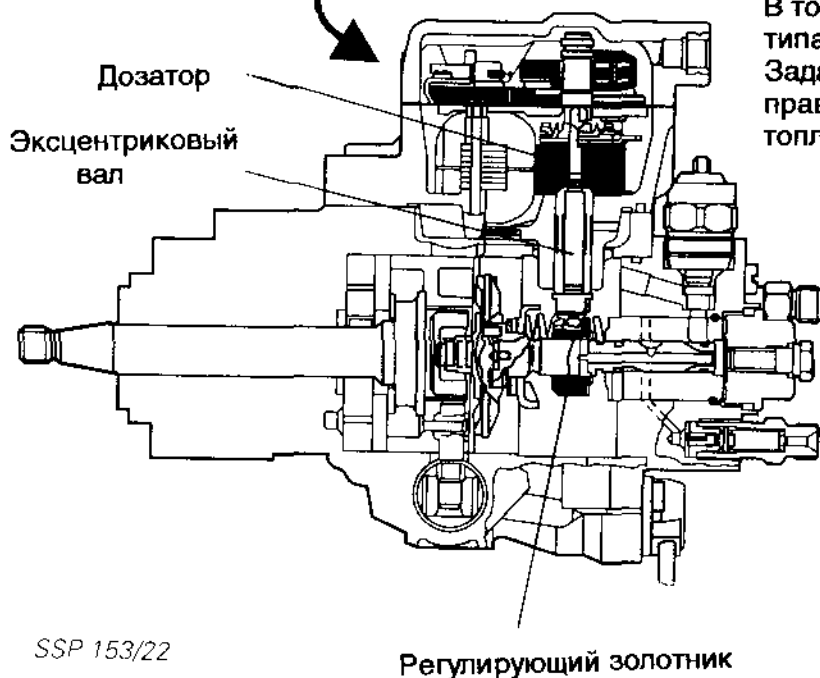
Блок управления EDC

Блок управления EDC обрабатывает поступающую информацию, рассчитывает на основании этой информации необходимое количество впрыскиваемого топлива и посылает сигналы управления дозатору топлива.



Дозатор топлива N146

В топливном насосе распределительного типа встроен дозатор топлива. Задачей этого дозатора является создание правильного количества впрыскиваемого топлива по управляющим сигналам.



SSP 153/22

Регулирующий золотник

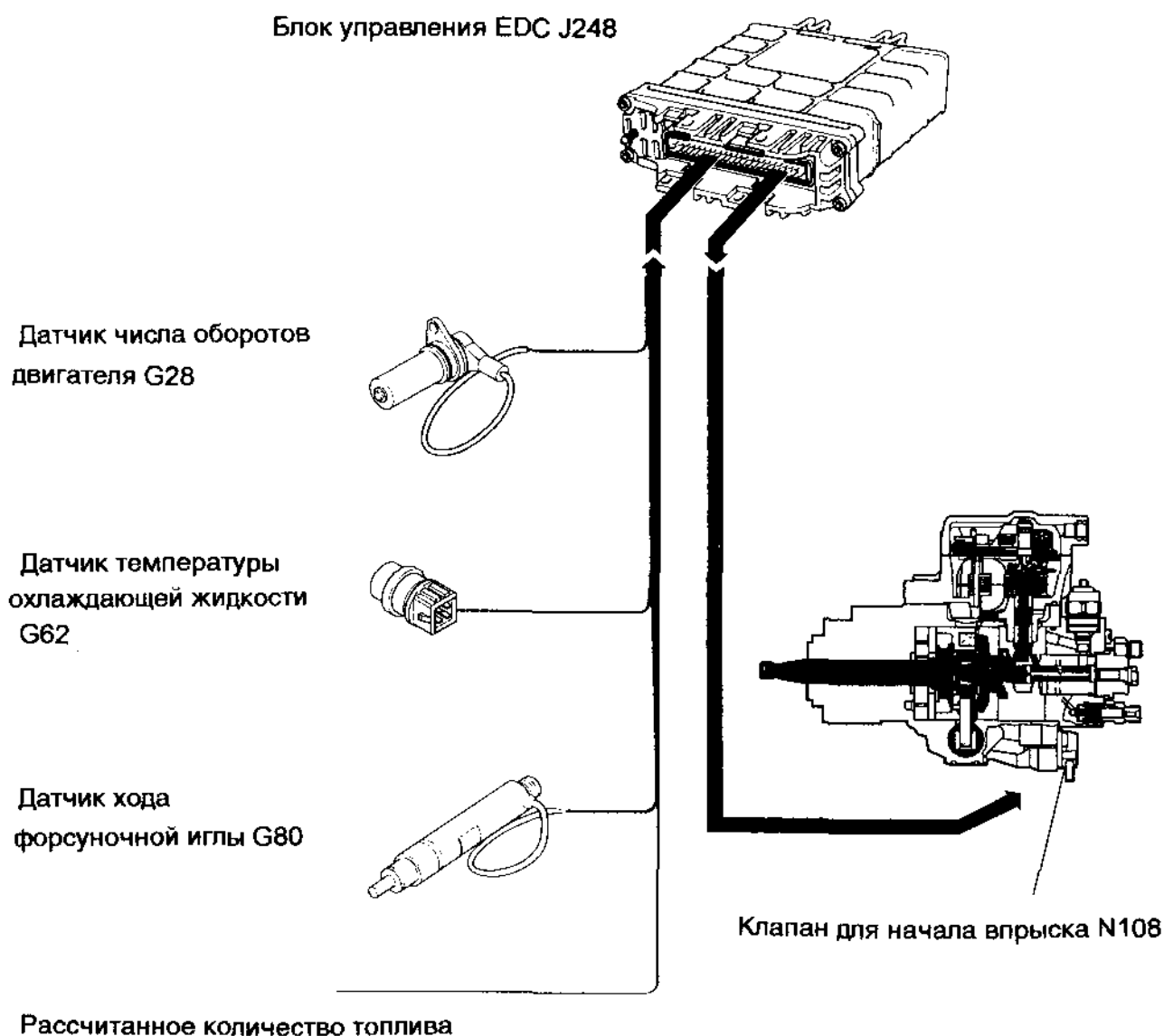
Дозатор - это подвижной магнит, своего рода электродвигатель, который через эксцентриковый вал изменяет положение регулирующего золотника и таким образом бесступенчато выпускает количество топлива от нулевой до максимальной подачи.

Регулирование начала впрыска

Начало впрыска оказывает влияние на многие свойства двигателя, как например, на параметры пуска, расход топлива и не в последнюю очередь эмиссию отработавших газов.

Задачей регулирования начала впрыска является определение правильного момента подачи топлива. В зависимости от ниже показанных параметров влияния блок управления EDC рассчитывает начало впрыска и даёт соответствующую исходную команду клапану для начала впрыска N108 в насосе высокого давления.

Обзор



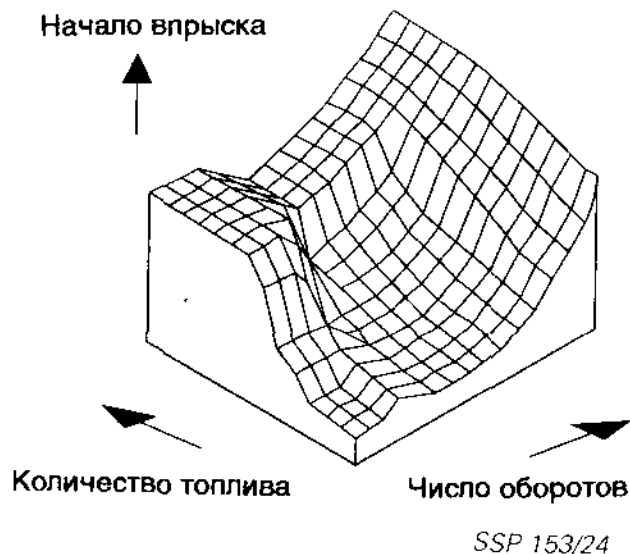
Регулирование начала впрыска

Параметры влияния

Характеристика начала впрыска

В блоке управления введена в память характеристика начала впрыска. Она учитывает в основном число оборотов двигателя и впрыскиваемое количество топлива. Температура охлаждающей жидкости в качестве величины коррекции также оказывает влияние на начало впрыска.

Характеристика была получена путём опыта и является оптимальным значением между благоприятными свойствами хода и хорошими параметрами отработавших газов.



Рассчитанное количество топлива

С возрастающим количеством впрыскиваемого топлива и числом оборотов двигателя начало впрыска должно быть смещено вперёд, потому что впрыскивание длится дольше.

Впрыскиваемое количество топлива было рассчитано блоком управления (см. раздел "Регулирование количества топлива").

Это рассчитанное значение используется в характеристике начала впрыска.

Параметры влияния

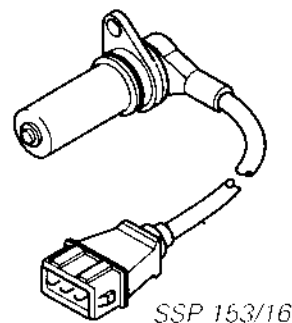
Сигнал в. м. т. и числа оборотов от G28

Во взаимодействии с колесом - датчиком на коленчатом вале датчик числа оборотов для каждого цилиндра посылает сигнал в. м. т. на блок управления.

Резервная функция

При неисправном датчике числа оборотов G28 активизируется программа аварийного хода, для которой датчик хода форсуночной иглы посылает резервный сигнал числа оборотов.

Во время аварийного хода началом впрыска лишь управляют (нет замкнутого регулирующего контура), количество впрыскиваемого топлива сокращается и отключается регулирование давления наддува. Если резервный сигнал числа оборотов также отсутствует, то двигатель выключается.



SSP 153/16

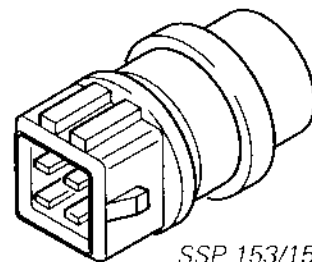
Температура охлаждающей жидкости от G62

Чтобы компенсировать более длительную задержку воспламенения при холодном двигателе, впрыск должен произойти раньше.

С помощью температурного сигнала характеристика соответственно корректируется.

Резервная функция

Если датчик температуры выходит из строя, задается установленная температура охлаждающей жидкости.



SSP 153/15

Начало впрыска от G80

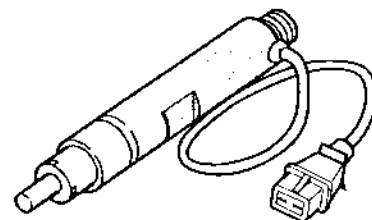
По сигналу датчика хода форсуночной иглы блок управления определяет действительное начало впрыска и сравнивает его с заданными величинами из характеристики начала впрыска.

При отклонениях от заданного значения осуществляется коррекция начала впрыска через клапан N108.

Резервная функция

При отсутствии сигнала не происходит обратной связи о начале впрыска. Активизируется программа аварийного хода, при которой началом впрыска лишь управляют.

Одновременно ограничивается количество впрыскиваемого топлива.



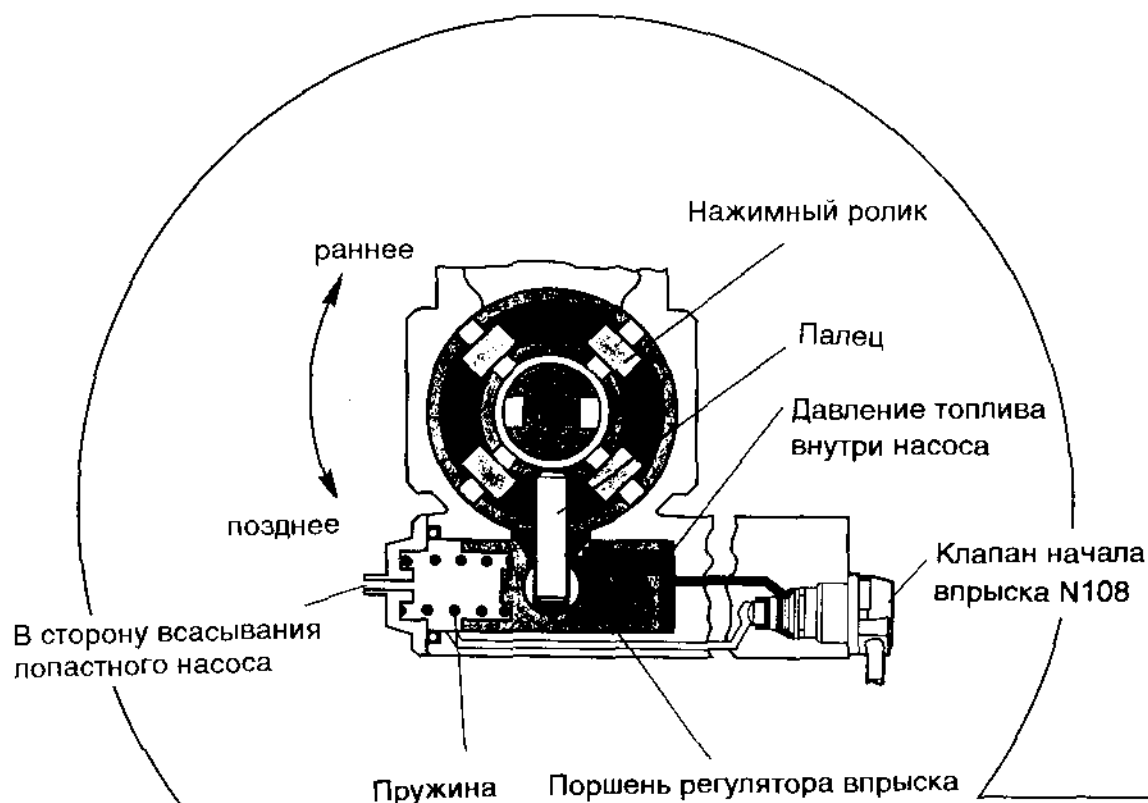
SSP 153/25

Регулирование начала впрыска

Функция

Регулятор впрыска (изображение принципа действия)

Для лучшей наглядности клапан для начала впрыска N108 представлен здесь повернутым на 90°. На изображении показано регулирование начала впрыска в направлении "раннее".



SSP 153/26

Механический регулятор впрыска в топливном насосе распределительного типа работает с помощью давления топлива внутри насоса, зависящего от числа оборотов.

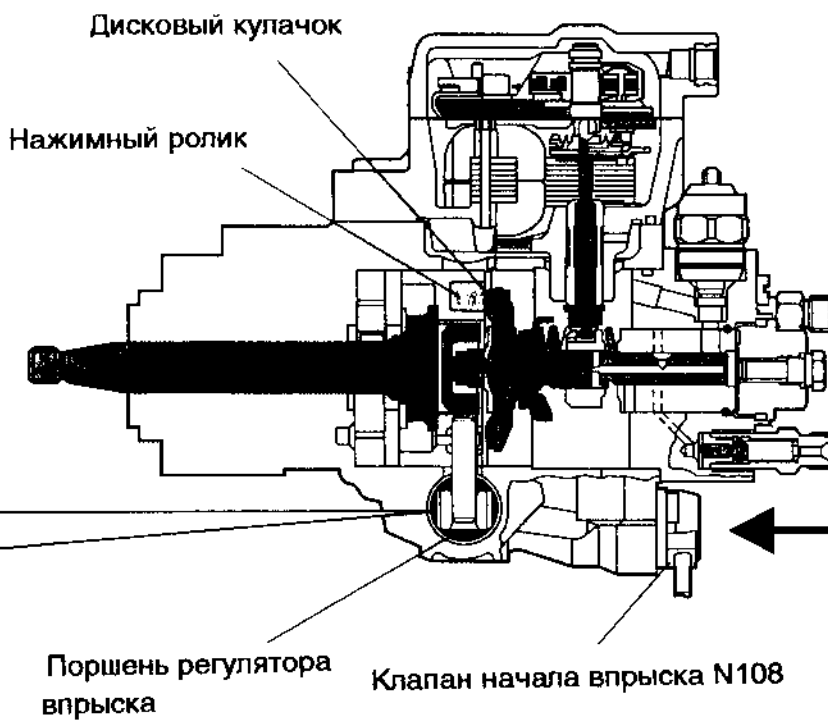
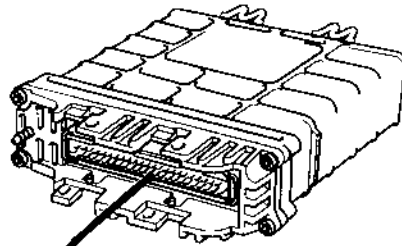
Регулирование осуществляется направленным воздействием на давление, действующего на ненагруженную пружиной сторону поршня регулятора впрыска.

Воздействие на давление достигается через определённую скважность импульсов, которыми управляется клапан начала впрыска N108, т. е. каждой скважности импульсов соответствует точное начало впрыска.

Таким образом возможно бесступенчатое регулирование начала впрыска между максимальным изменением момента зажигания в сторону раннего и изменением момента зажигания в сторону позднего.

Блок управления EDC

Блок управления EDC рассчитывает по поступившим значениям заданное начало впрыска и посылает соответствующую скважность импульсов клапану начала впрыска N108.



Клапан начала впрыска N108

Клапан превращает скважность импульсов в изменение управляющего давления, действующего на незагруженную пружинами сторону поршня регулятора впрыска.

Резервная функция для N108

Если клапан вышел из строя, то начало впрыска больше не регулируется, а задаётся постоянным.

Отвод отработавших газов

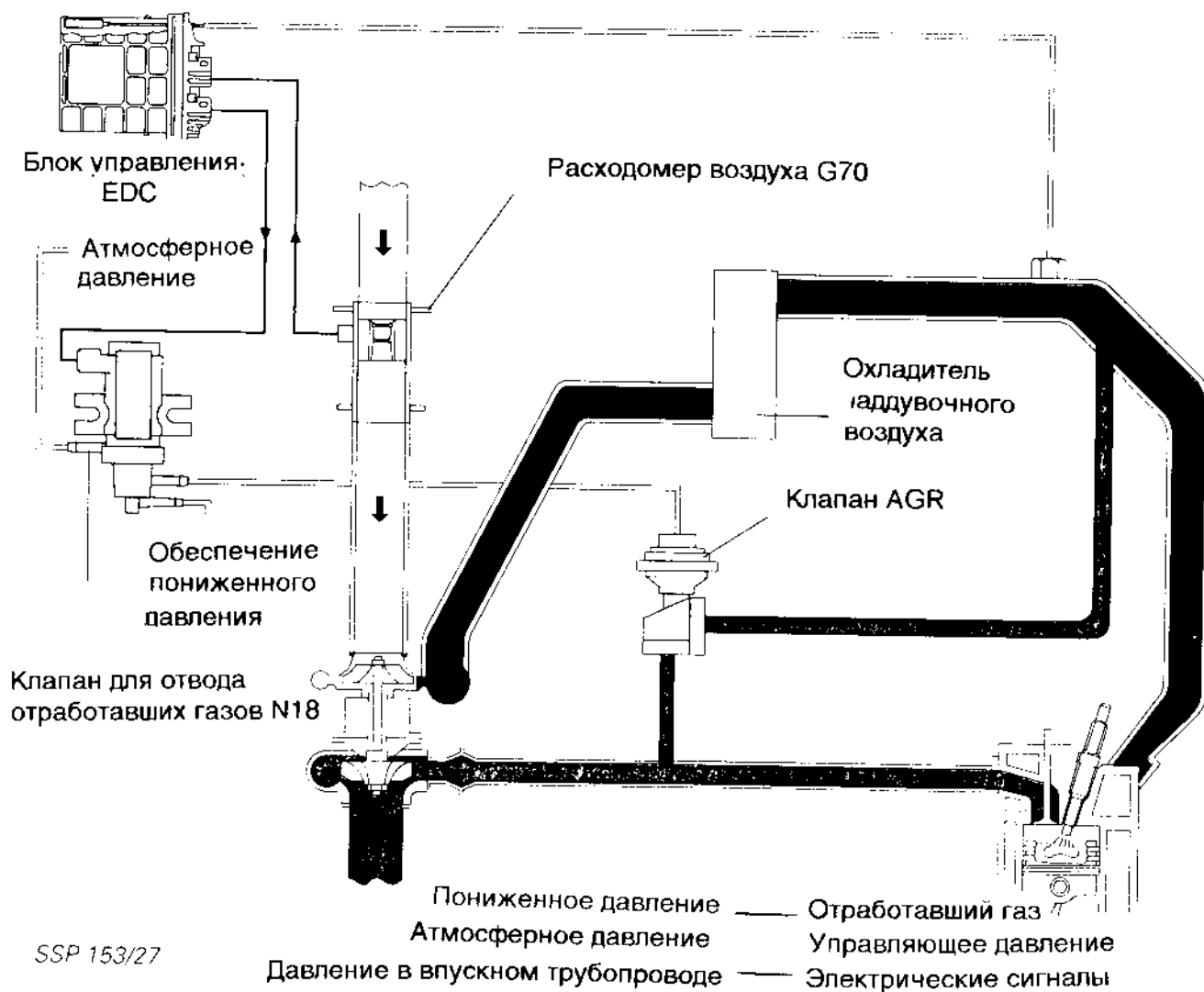
Отвод отработавших газов (AGR) является конструктивной мерой для уменьшения вредных веществ в отработавшем газе.

Метод непосредственного впрыска работает с более высокими температурами сгорания, чем камерный способ. С более высокими температурами и достаточным избытком воздуха повышается образование угарных газов (NO_x).

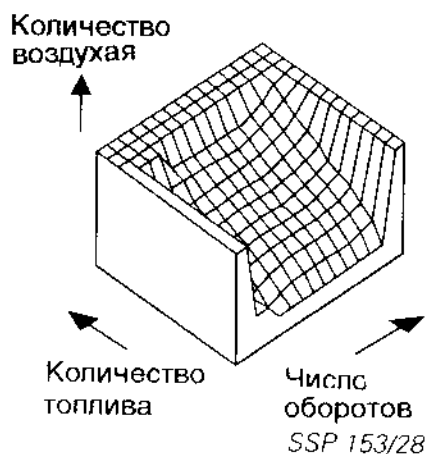
Через клапан AGR часть отработавших газов примешивается к свежему воздуху, подведённому двигателю. Благодаря этому снижается содержание кислорода в камере сгорания и уменьшается образование NO_x .

Однако количество отводимых отработавших газов ограничено повышением эмиссий углеводорода (HC -), окиси углерода (CO -) и частиц.

Регулирование отвода отработавших газов (схематическое представление)



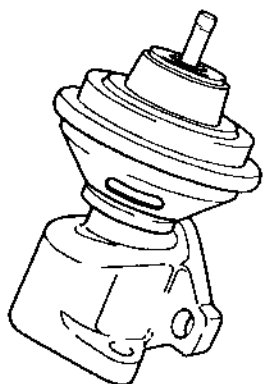
Функция



Характеристика AGR

В блоке управления введена в память характеристика AGR. Она содержит сведения о необходимом количестве воздуха для каждой рабочей точки двигателя в зависимости от числа оборотов, количества впрыскиваемого топлива и температуры двигателя.

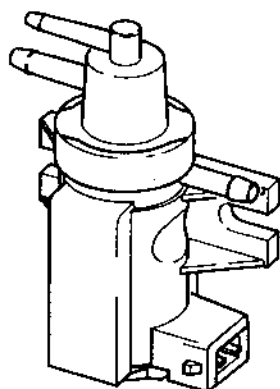
Блок управления определяет по сигналу расходомера воздуха не велико ли количество всосанного воздуха для данного режима работы. Чтобы компенсировать отклонение, подводится соответственно больше отработавшего газа. Если подведённое количество отработавшего газа слишком велико, то снижается количество всасываемого воздуха. Блок управления уменьшает затем долю отработавшего газа.



SSP 153/29

Клапан AGR

Клапан AGR расположен в соединительном канале между трубой отработавших газов и впускным трубопроводом. Если на клапан действует пониженное давление, то он открывается и пропускает отработавший газ в поток свежего воздуха.



SSP 153/30

Клапан для отвода отработавших газов N18

Клапан N18 преобразует сигналы блока управления в управляющее пониженное давление для клапана AGR. Его снабжает вакуум - насос двигателя и он открывается сигналами с блока управления. Скважность импульсов этих сигналов определяет пониженное давление, поступающее к клапану AGR.

Регулирование давления наддува

Функция

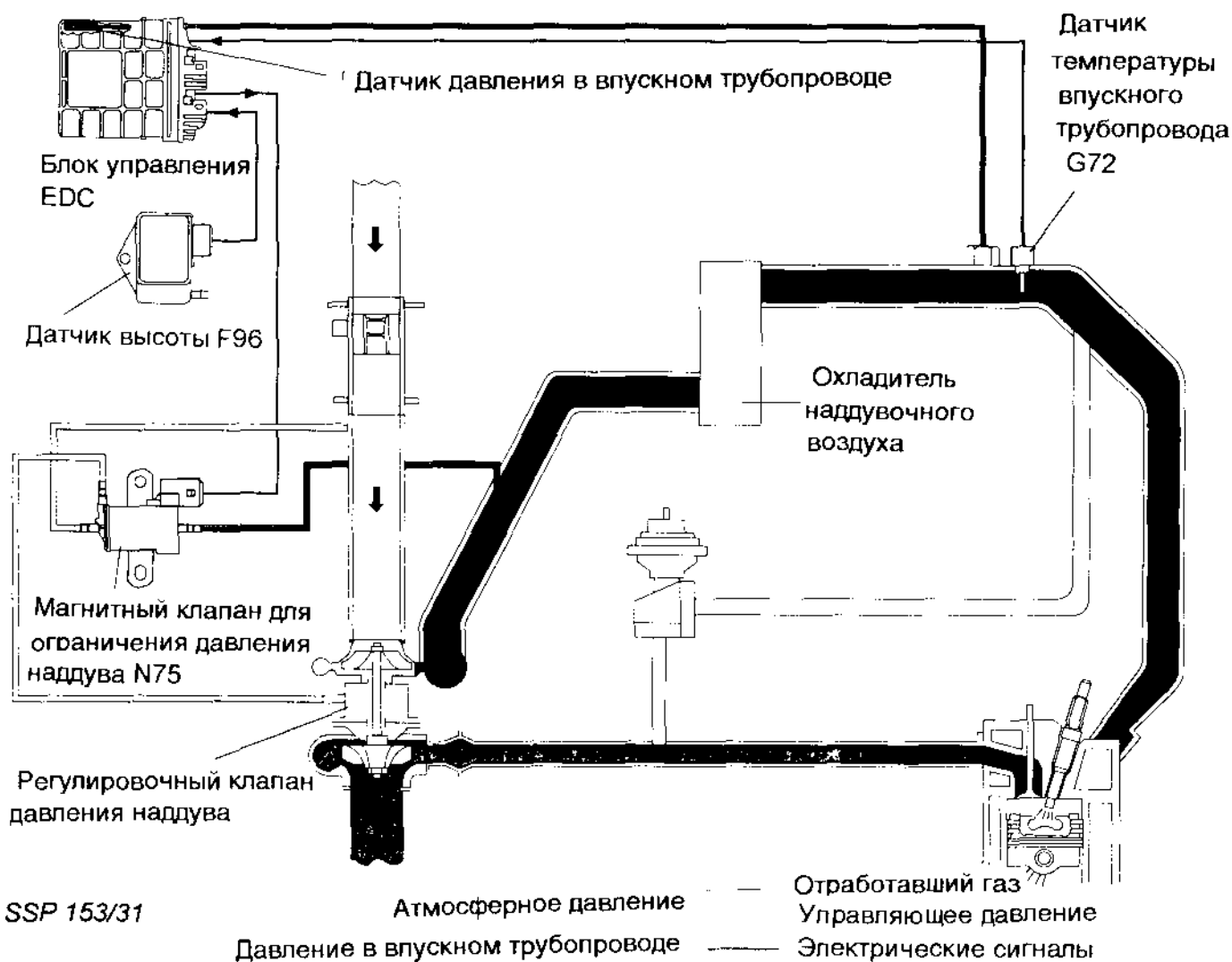
На регулировочный клапан давления наддува на турбонаддувочном агрегате подаётся давление магнитным клапаном для ограничения давления наддува N75. Клапан N75 получает электрические сигналы (скважность импульсов) от блока управления EDC. Таким образом на давление наддува оказывается влияние по характеристике.

Обратная связь о фактическом давлении в впускном трубопроводе осуществляется с помощью шлангового соединения от впускного трубопровода к датчику в блоке управления. При отклонении от заданной величины производится соответствующее дополнительное регулирование.

Давление наддува в блоке управления корректируется дополнительно посредством температуры впускного трубопровода с тем, чтобы учесть влияние температуры на плотность наддувочного воздуха.

С помощью датчика высоты F96 корректируется заданная характеристика давления наддува в зависимости от атмосферного давления с тем, чтобы двигатель получал всегда примерно одинаковое количество воздуха. Начиная примерно с 1500 м высоты, давление наддува понижается, чтобы предотвратить при слишком разреженном воздухе превышение номинальной скорости вращения наддувочного турбокомпрессора.

Регулирование давления наддува (схематическое изображение)

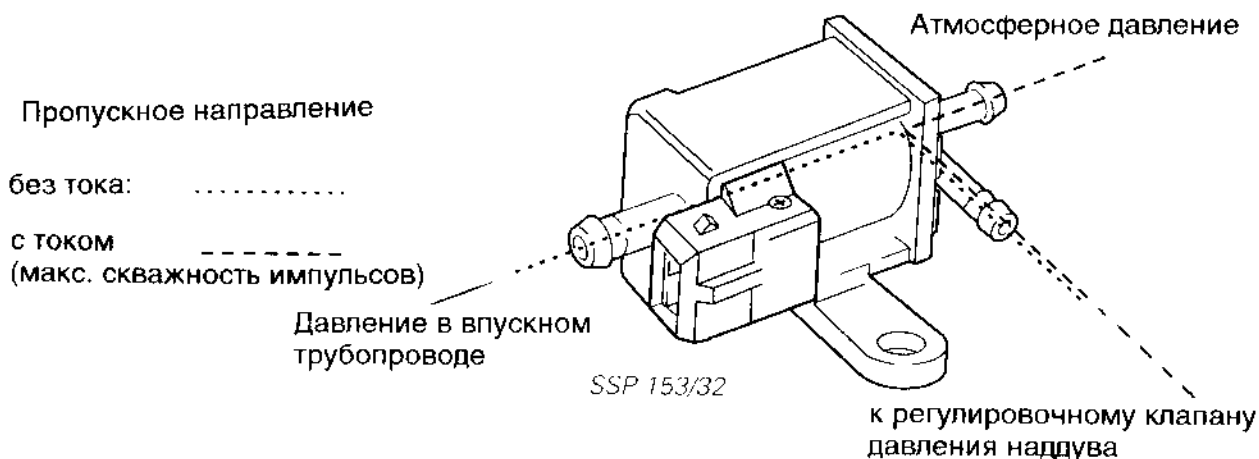


Магнитный клапан для ограничения давления наддува N75

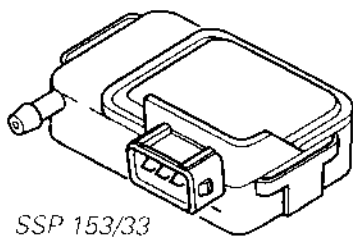
Блок управления EDC посылает, в соответствии с заданной характеристикой давления наддува, выходные сигналы на магнитный клапан для ограничения давления наддува N75.

Путём изменения скважности импульсов сигнала попадает больше или меньше давления входного трубопровода на регулировочный клапан давления наддува на турбонаддувочном агрегате.

Таким образом можно варьировать давление наддува между минимумом и максимумом.

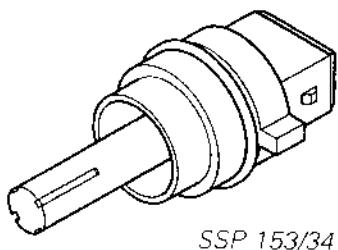


Датчик высоты F96



Атмосферное давление зависит от географической высоты. С увеличением высоты снижается атмосферное давление. Датчик высоты F96 сообщает блоку управления фактическое атмосферное давление. На основании этой информации осуществляется высотная корректировка для регулирования давления наддува, а также для отвода отработавших газов. В результате этого предотвращается образование чёрного дыма (= повышенная эмиссия) на высоте.

Датчик температуры впускного трубопровода G72



Давление наддува корректируется дополнительно в блоке управления посредством температуры впускного трубопровода, чтобы учитывать температурное влияние на плотность наддувочного воздуха.

Устройство предварительного разогрева

В блок управления EDC 1,9л TDI - двигателя интегрировано управление разогревом. Оно подразделено на следующие области:

- Предварительный разогрев
- Сопровождение

Предварительный разогрев

Благодаря отличным параметрам пуска этого дизельного двигателя с непосредственным впрыском предварительный разогрев необходим лишь при температуре ниже $+9^{\circ}\text{C}$. Блок управления получает от датчика температуры охлаждающей жидкости G62 соответствующий сигнал температуры.

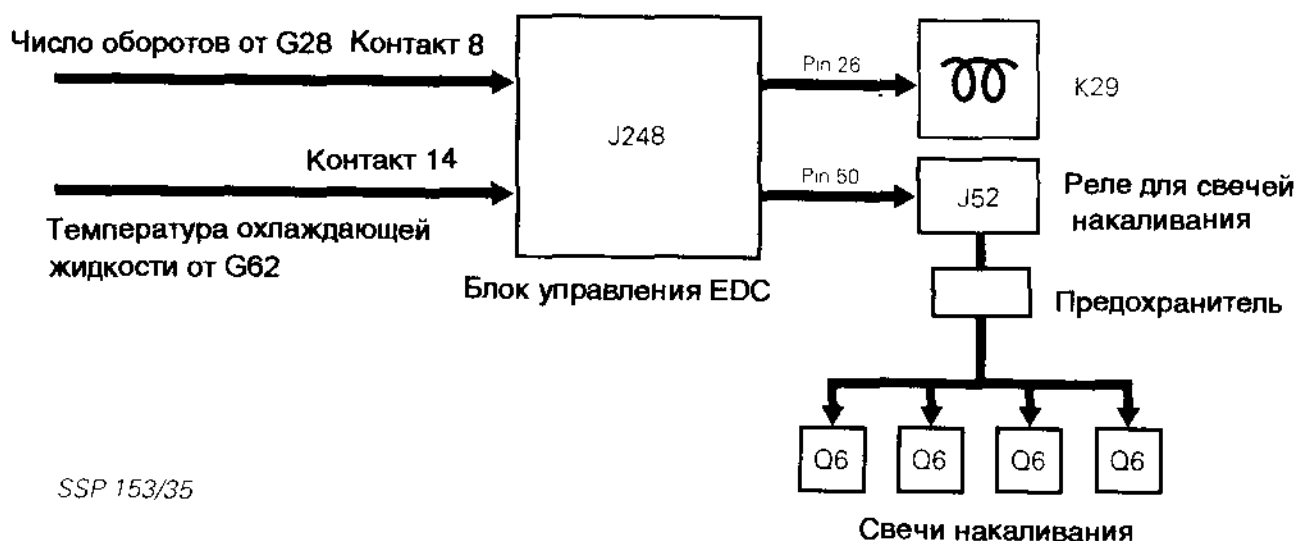
Продолжительность предварительного разогрева зависит от величины этого сигнала температуры. Водитель получает информацию о предварительном разогреве через встроенную в приборном щитке контрольную лампу продолжительности предварительного разогрева K29.

Обратите внимание: Контрольная лампа продолжительности предварительного разогрева имеет двойную функцию. Если она загорается во время езды, то не происходит предварительный разогрев, а она служит в этом случае в качестве лампы диагностики и информирует водителя о неисправности в системе управления двигателем.

Сопровождение

За предварительным разогревом следует после запуска двигателя фаза сопровождения. Благодаря ему уменьшаются шумы двигателя, улучшается качество холостого хода и уменьшается эмиссия углеводорода в результате более эффективного сгорания уже вскоре после пуска.

Сопровождение производится всегда независимо от предварительного разогрева. Фаза сопровождения прерывается при числе оборотов двигателя 2500 1/мин.



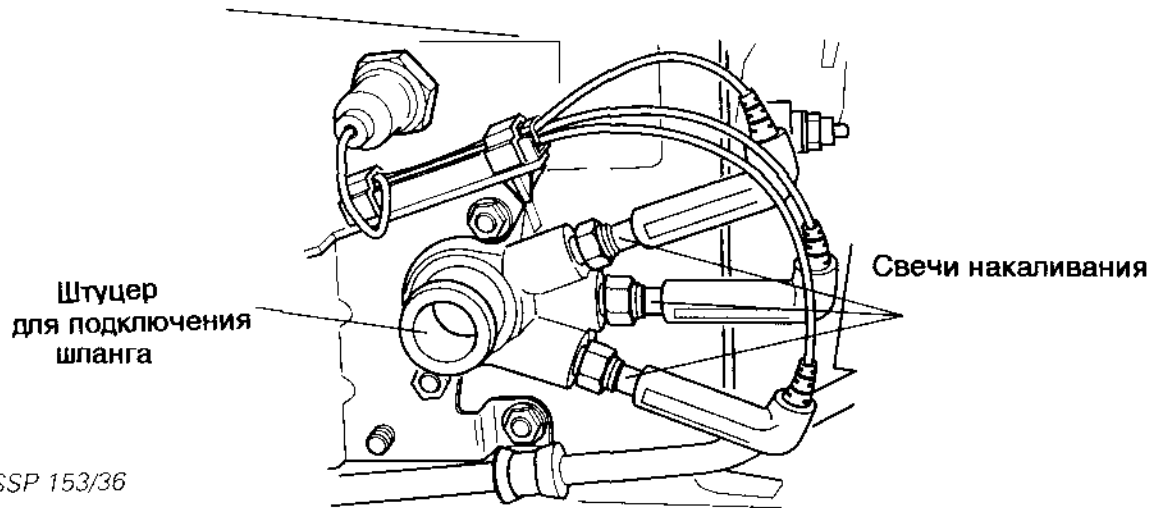
SSP 153/35

Дополнительный обогрев

На основании своего отличного кпд 1,9л TDI - двигатель выделяет так мало тепла отработавших газов, что при некоторых обстоятельствах не хватает "греющей мощности". В некоторых странах используется поэтому электрический дополнительный обогрев, который при низких температурах нагревает охлаждающую жидкость.

Дополнительный обогрев состоит из трёх свечей накаливания. Они встроены на входной стороне присоединения охлаждающей жидкости головки блока цилиндров.

Головка блока цилиндров

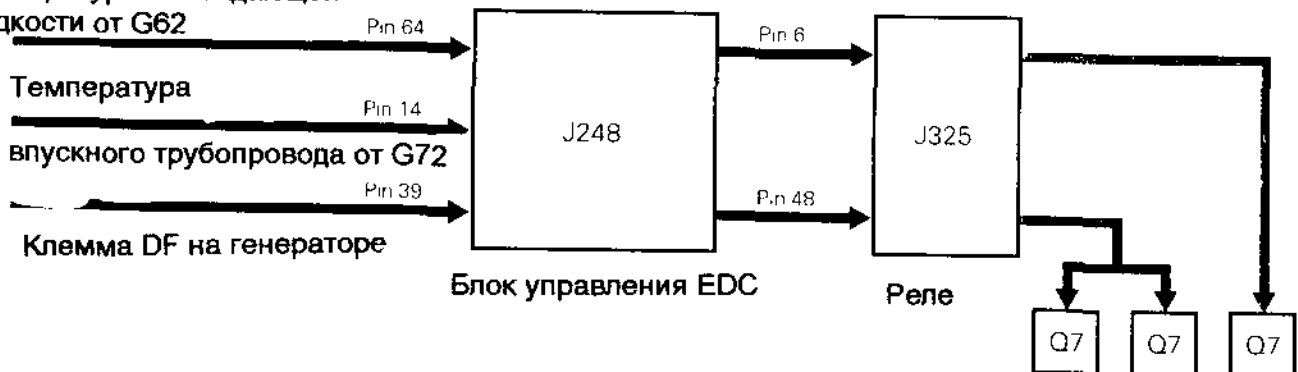


Функция

Датчик G72 сообщает блоку управления температуру впускного трубопровода. Если она в момент запуска двигателя ниже порогового значения (примерно 5° C), то блок управления активизирует через реле J325 свечи накаливания Q7 в охлаждающей жидкости. Значение температуры при запуске двигателя вводится блоком управления в память.

Чтобы предотвратить разрядку аккумулятора, в зависимости от свободной ёмкости генератора трёхфазного тока подаётся напряжение на одну, две или три свечи накаливания. Для этого у генератора трёхфазного тока имеется специальный соединительный элемент (клемма DF) к блоку управления. Дополнительный обогрев отключается, как только охлаждающая жидкость достигает определённой температуры. Эта температура отключения зависит от значения, занесённого в память блоком управления при запуске двигателя. Чем холоднее был впускной трубопровод при запуске двигателя, тем выше температура, при которой отключается дополнительный обогрев.

Температура охлаждающей жидкости от G62



SSP 153/37

Свечи накаливания - охлаждающая жидкость

Характер образования отработавших газов

Желание добиться минимального загрязнения окружающей среды требует большие конструктивных затрат и различных наладочных работ. При этом часто необходимо объединять противоположные требования, как например, незначительный выхлоп угарного газа и высокую мощность двигателя.

1,9л TDI - двигатель имеет более низкие значения, чем предписанные Евросоюзом на 1996 год предельные значения отработавших газов при одновременно крайне малом расходе топлива.

Вредные вещества в отработавшем газе

Основные вредные вещества, встречающиеся в отработавшем газе дизельных двигателей:

- Окись углерода (CO)
- Газообразные углеводороды (HC)
- Частицы
- Угарные газы (NO_x)

В меньшей мере скапливаются и другие вредные компоненты, например, серные соединения.

Окись углерода, частицы и углеводороды в отработавшем газе возникают главным образом из-за неполного сгорания топлива.

Угарные газы - это химические соединения кислорода и азота, образующиеся при высоких температурах в камере сгорания и достаточном избытке воздуха.

Уменьшение вредных веществ

В результате мер по снижению образования частиц и газообразных углеводородов повышается обычно доля угарных газов (NO_x). Если снижать выхлоп угарных газов, то необходимо считаться с повышенными значениями других составных частей отработавших газов и, при некоторых обстоятельствах, также с большим расходом топлива. Следовательно, нужно найти наилучший компромисс.

Уже при конструировании составных частей, участвующих в сгорании, как например, форсунок, полости камеры сгорания в поршне, формы камеры сгорания и т. д. учитывалась наименьшая возможность эмиссий отработавших газов.

И всё управление двигателем согласовано так, что сгорание происходит оптимально.

Влияние на отработавший газ оказывают в первую очередь **начало впрыска, отвод отработавших газов и катализатор.**

Влияние начала впрыска

Чтобы уменьшить долю угарных газов в отработавших газах, начало впрыска осуществляется несколько позже, чем было бы необходимо для развития полной мощности. В результате этого повышается образование HC и частиц; использованием катализатора можно однако добиться значительного распада этих составных частей отработавших газов. Расход топлива в результате более позднего начала впрыска увеличивается приблизительно на 4%.

Влияние отвода отработавших газов

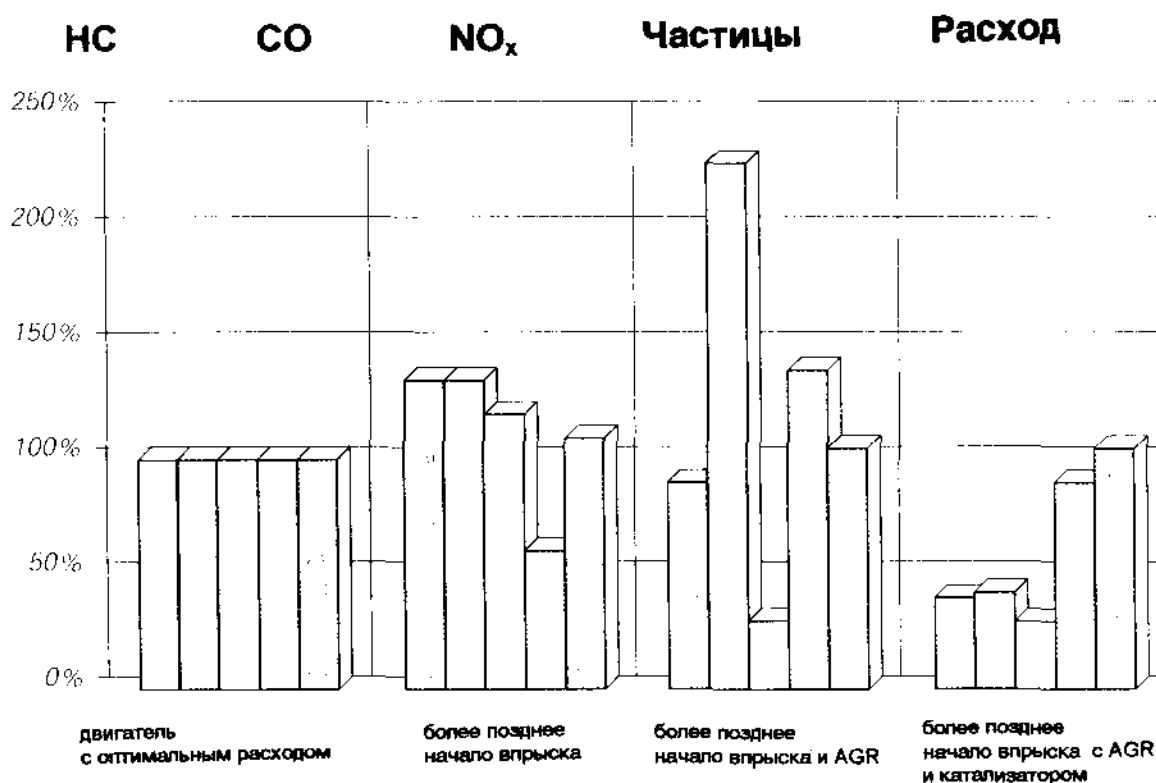
Подача отработавших газов в камеру сгорания снижает содержание кислорода в камере сгорания. Вместе с тем снижается эмиссия угарных газов, но при определённых режимных условиях увеличивается выхлоп частиц.

Дозировка отводимых отработавших газов поэтому очень точно согласована.

Катализатор окисления

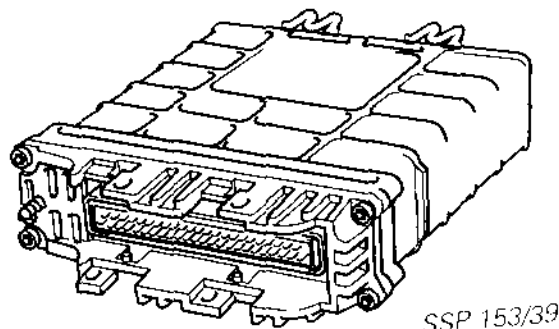
Катализатор превращает значительную часть газообразных углеводородов (HC), частиц и окиси углерода (CO) в водный пар и двуокись углерода. Угарные газы (NO_x) здесь не восстанавливаются.

На диаграмме показано влияние различных мер на эмиссии отработавших газов



Внутренние функции в блоке управления

Во время эксплуатации в блоке управления постоянно осуществляются несколько дополнительных функций:



Регулирование числа оборотов холостого хода

По сигналу числа оборотов, посылаемому четырежды за один оборот, блок управления определяет уже в самом начале отклонение от числа оборотов холостого хода. Дозатор топлива в насосе высокого давления получает после этого сигнал. Так поддерживается постоянным число оборотов холостого хода в любом режиме, например, при включенных потребителях тока.

Регулирование спокойной работы двигателя

Для достижения особенно равномерной плавной работы двигателя, количество впрыскиваемого топлива каждого цилиндра отрегулировано так, чтобы сигнал числа оборотов был равномерным.

Амортизирование толчков

Чтобы избежать рывков автомобиля, возникающих при сильном изменении нагрузки, информация о положении педали акселератора при слишком быстром движении педали специально электронно "демпфируется" в процессе сцепления.

Регулирование максимального числа оборотов

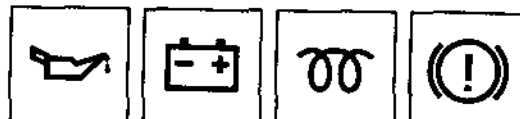
При достижении максимального числа оборотов блок управления уменьшает количество впрыскиваемого топлива с целью защиты двигателя от превышения номинальной скорости вращения.

Управление количеством топлива, необходимым для пуска двигателя

Количество впрыскиваемого топлива, необходимое для пуска двигателя, зависит от температуры охлаждающей жидкости. Блок управления определяет всякий раз правильное количество, чтобы эмиссия отработавших газов была минимальной.

Слежение за сигналами

Блок управления следит во время эксплуатации автомобиля за самим собой и за функциями датчиков, а также исполнительных органов. Если возникают крупные неисправности, то об этом сообщается вспыхиванием контрольной лампы накаливания.



Концепция самодиагностики и безопасности EDC (Electronic Diesel Control)

Во время эксплуатации блок управления выполняет следующие функции:

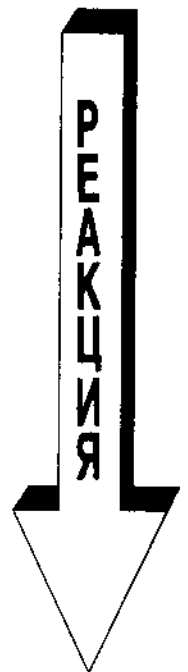
- Он проверяет непрерывно поставляемые датчиками измеряемые значения на их приемлемость.
- Он контролирует путём наблюдения за реакциями системы электрическую и механическую работоспособность исполнительных органов.
Это осуществляется сравнением заданных величин с фактическими, результаты которого должны отвечать заданным требованиям (характеристикам).
- Он следит за безупречным состоянием электрических штекерных и кабельных соединений на разрыв кабеля и короткое замыкание.



Обнаружение неисправностей

При возникновении неполадок в системе EDC реагирует соответственно значению неисправности.

- Ступень 1: При выходе из строя датчиков с корректировочной функцией EDC работает с заданными резервными функциями или берёт анализируемую информацию других датчиков. Эта корректировочная функция обычно остаётся незамеченной водителем.
- Ступень 2: Важные неисправности, влекущие за собой выход из строя частичных функций, приводят к снижению мощности, а водитель предупреждается с помощью лампы неисправностей.
- Ступень 3: Если водитель не может больше повлиять на снижение мощности посредством педали акселератора, EDC устанавливает двигатель на режим повышенного холостого хода. Таким образом сохраняются сервофункции автомобиля и автомобиль остаётся условно готовым к езде.
- Ступень 4: Если нельзя больше обеспечить надёжную работу двигателя, то двигатель выключается дозатором топлива. Если это из-за неисправности невозможно, происходит выключение двигателя посредством отключающего клапана топлива (резервная система).



Функциональная схема

Функциональная схема представляет собой упрощённую элементную схему и показывает соединения всех элементов системы для управления установкой непосредственного впрыска.

Цветовое кодирование

- = Входной сигнал
- = Выходной сигнал
- = Батарея - плюс
- = Корпус (масса)

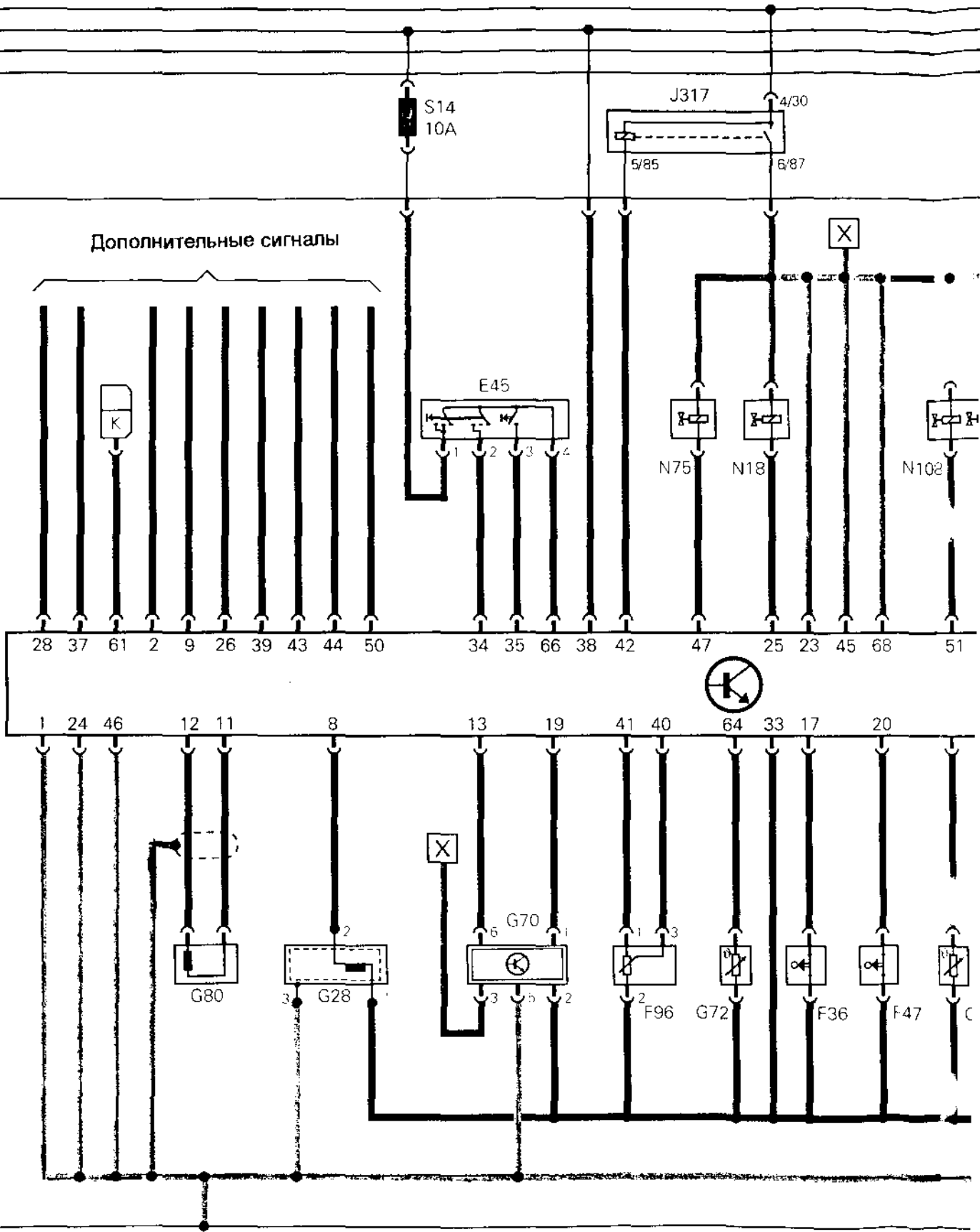
Детали

- E45 Выключатель установки автоматического регулирования скорости (GRA)
- F8 Выключатель Kick-Down в G79
- F36 Выключатель педали сцепления
- F47 Выключатель педали тормоза
- F60 Выключатель холостого хода в G79
- F96 Датчик высоты
- G28 Датчик числа оборотов двигателя
- G62 Датчик температуры охлаждающей жидкости
- G70 Расходомер воздуха
- G72 Датчик температуры впускного трубопровода
- G79 Датчик положения педали акселератора
- G80 Датчик хода форсуночной иглы
- G81 Датчик температуры топлива
- G149 Датчик перемещения регулирующего золотника
- J248 Блок управления установкой непосредственного впрыска
- J317 Реле для обеспечения напряжения
- J325 Реле для свечей накаливания - охлаждающей жидкости
- N18 Клапан для возврата отработавших газов
- N75 Магнитный клапан для ограничения давления наддува
- N108 Клапан для начала впрыска
- N109 Отключающий клапан топлива
- N146 Дозатор топлива
- Q7 Свечи накаливания - охлаждающая жидкость

Дополнительные сигналы

- Конт. 2 Информация о числе оборотов для панели приборов (тахометр)
- Конт. 9 Сигнал расхода для панели приборов (мультифункциональная индикация)
- Конт. 26 Контрольная лампа предварительного разогрева/лампа диагностики K29
- Конт. 28 Отключение компрессора кондиционера
- Конт. 37 Сигнал компрессора кондиционера
- Конт. 39 Клемма DF, Выход регулятора напряжения генератора трёхфазного тока
- Конт. 43 Сигнал скорости
- Конт. 44 Сигнал торможения от включателя света стоп F
- Конт. 50 Команда разогрева для реле свечей накаливания J52
- Конт. 61 Подключение диагностики

Дополнительные сигналы



30
15
X
31

