Бензиновый двигатель FSI 1,4 л / 92 кВт

с турбонагнетателем

Программа самообучения

Максимальная мощность при минимальном расходе топлива — это главные особенности двигателя 1,4 л TSI.

За счёт уменьшения размеров, применения турбонаддува и непосредственного впрыска топлива были удовлетворены потребности клиентов и разработан двигатель с улучшенными динамическими характеристиками и с уменьшенным расходом топлива.

Двигатель 1,4 л TSI является первым двигателем для автомобилей Škoda, в котором реализован принцип уменьшения размеров.

Основная идея уменьшения размеров заключается в уменьшении рабочего объёма двигателя без ухудшения его эксплуатационных характеристик. Увеличение эффективности двигателя достигается за счёт того, что при уменьшении рабочего объёма уменьшаются потери на трение. Кроме того, эти двигатели обладают меньшей полной массой и, следовательно, уменьшенной массой вращающихся деталей.

Компактным двигателям приходится перемещать меньшую массу, что приводит к уменьшению расхода топлива и к уменьшению токсичности отработавших газов.

Содержание

Введение 4

Механическая часть двигателя 6

Блок цилиндров 6
Головка блока цилиндров 7
Кривошипно-шатунный механизм 8
Система впуска 9
Впускной коллектор с охладителем наддувочного воздуха 10
Одноступенчатый наддув с турбонагнетателем 12
Системы охлаждения 16
Охлаждение надувочного воздуха 17

Система питания 19

Форсунки 20
ТНВД 21

Система управления двигателя 24

Схема системы 24
Датчики 27
Исполнительные устройства 30
Функциональная схема 32

Примечания 34

Информацию по установке, снятию, ремонту, диагностике, а также подробную информацию для пользователя можно найти в руководстве по ремонту, в тестере VAS 505x, в документации к автомобилю и системе ELSA.

Подписано в печать 07/2008. Изменение содержания данного документа запрещено.

Введение

Особенности конструкции

В двигателе 1,4 л TSI наддув осуществляется за счёт турбонагнетателя, конструкция которого обеспечивает высокий крутящий момент при низких оборотах двигателя.

Ещё одной особенностью является жидкостной охладитель наддувочного воздуха, встроенный во впускной коллектор. Кроме того, благодаря конструкции впускного канала и поршней больше не используется датчик положения заслонки впускного коллектора.

SP68_36

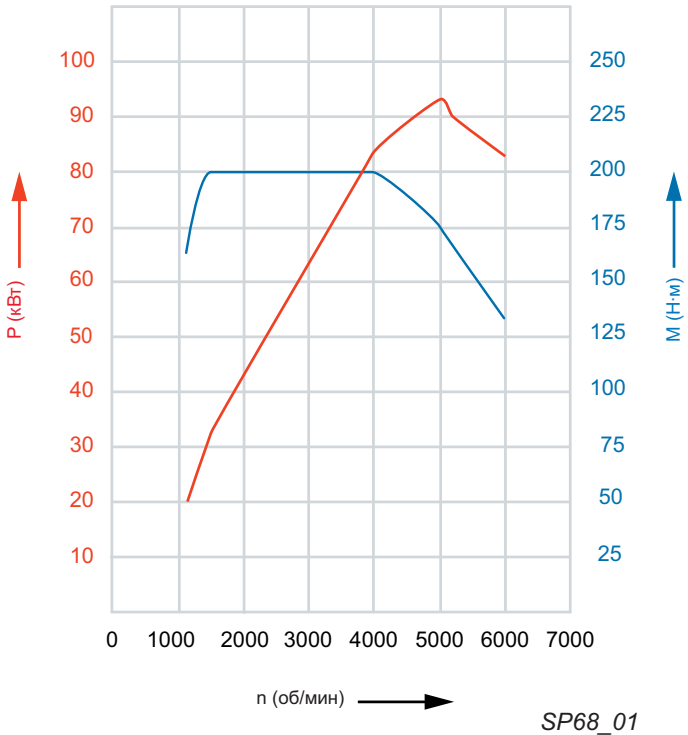
Особенности конструкции

- 4 клапана на цилиндр.
- Литой блок цилиндров из серого чугуна.
- Однородная рабочая смесь (лямбда 1)
- Распылитель высокого давления.
- Подогрев катализатора, двойной впрыск
- Турбонагнетатель с заслонкой Wastegate.
- Пластиковый впускной коллектор со встроенным жидкостным охладителем наддувочного воздуха.
- Необслуживаемый цепной привод.– Масляный насос Duo-Centric.
- Плавная регулировка углового положения распределительного вала впускных клапанов.
- Впускной коллектор без регулируемых заслонок.
- Двухконтурная система охлаждения.
- Система регулировки подачи топлива.
- ТНВД со встроенным регулятором давления.

Технические характеристики

Буквенное обозначение двигателя	CAXC
Конструкция	Рядный двигатель
Число цилиндров	4
Число клапанов на цилиндр	4
Рабочий объём	1390 $см^3$
Диаметр цилиндра	76,5 мм
Ход поршня	75,6 мм
Степень сжатия	10 : 1
Максимальная мощность	92 кВт при 5000 об/мин
Максимальный крутящий момент	200 Н·м при 1500 – 4000 об/мин
Система управления двигателя	Bosch Motronic MED 17.5.20
Топливо	Неэтилированный бензин с октановым числом 95 или 91 при некотором ухудшении эксплуатационных характеристик
Последующая обработка отработавших газов	Основной катализатор, управление лямбда
Стандарт токсичности отработавших газов	превышает Евро 4

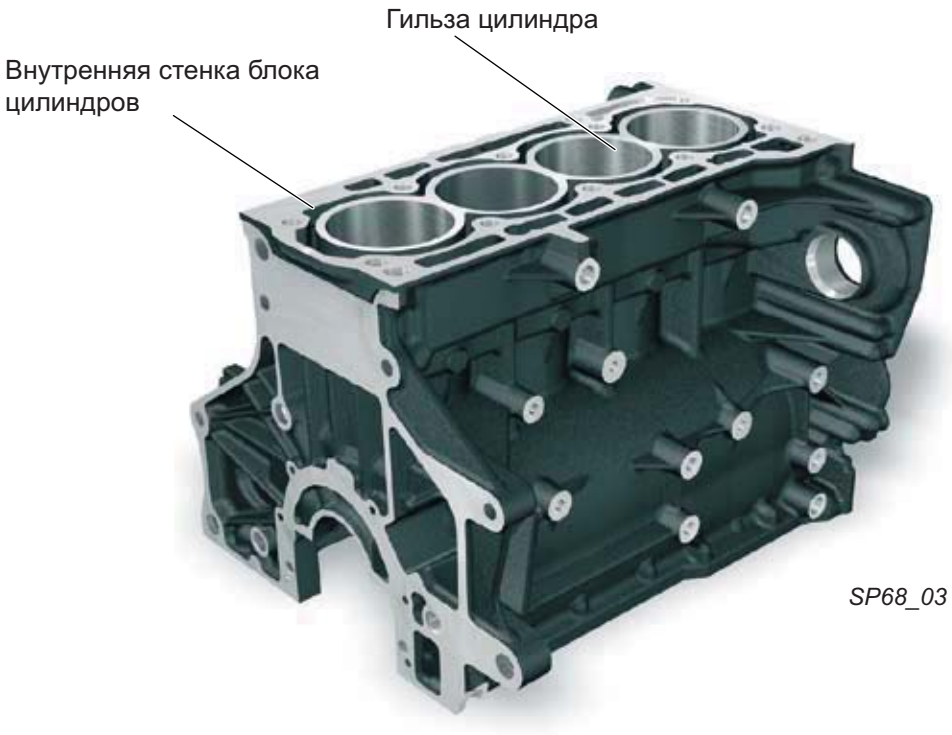
Внешняя характеристика мощности и крутящего момента



SP68_01

Блок цилиндров

Блок цилиндров отлит из чугуна с пластинчатым графитом. Этим обеспечивается достаточная надёжность двигателя TSI при высоком давлении в цилиндрах. По сравнению с литым алюминием, блок цилиндров из чугуна с пластинчатым графитом позволяет использовать коленчатый вал большей жёсткости.



SP68_03

Блок цилиндров имеет открытую конструкцию, называемую open-deck. Это означает, что между внутренней стенкой блока цилиндров и гильзами цилиндров отсутствуют какие-либо перемычки.

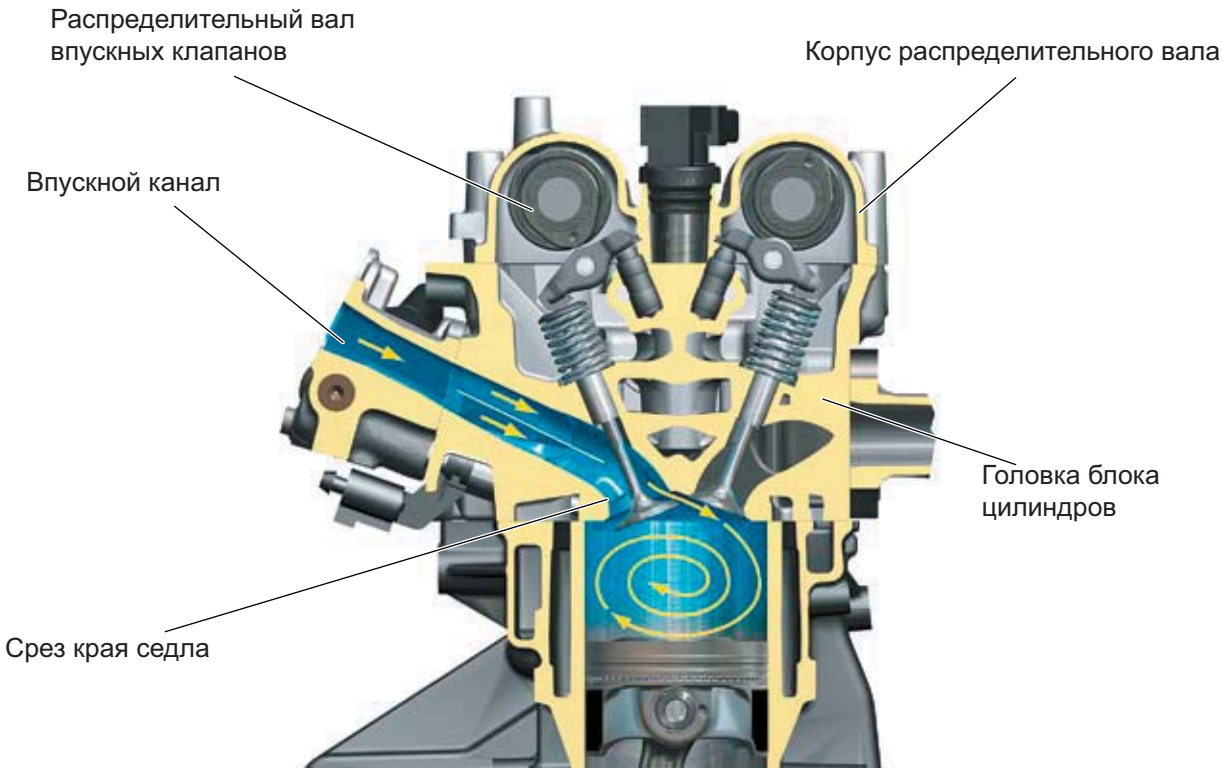
Преимущества такой конструкции заключаются в следующем.

– Исключается образование пузырьков воздуха, которые в двухконтурной системе охлаждения могут привести к проблемам удаления воздуха и охлаждения.
– При сборке блока и головки блока цилиндров деформация при разъединении гильзы цилиндра и блока цилиндров уменьшается и становится более однородной, как было в случае конструкции с перемычками.

  Это ведёт к уменьшению расхода масла, так как поршневые кольца лучше компенсируют такую деформацию.

Головка блока цилиндров

Благодаря постоянному совершенствованию деталей двигателей внутреннего сгорания и самого процесса сжигания топлива удалось отказаться от регулируемой заслонки во впускном коллекторе. Однако чтобы обеспечить сильное завихрение потока воздуха в двигателе, впускной канал имеет большую толщину. Срез края седла впускных клапанов обеспечивает направленное завихрение потока воздуха, поступающего вдоль верхнего края тарелки клапана в камеру сгорания.



SP68_09

Распределительные валы, кожух распределительных валов

Благодаря четырёхгранной форме кулачки привода ТНВД имеют более короткий ход. За счёт этого удалось уменьшить диаметры подшипников распределительных валов. Это позволило уменьшить размеры кожуха распределительных валов, и, следовательно, массу двигателя.

Выпускные клапаны

Благодаря более низкой температуре отработавших газов используются сплошные клапаны без натриевого наполнителя.

Механическая часть двигателя

Кривошипно-шатунный механизм

Кривошипно-шатунный механизм состоит из следующих деталей: коленчатый вал, шатуны, вкладыши подшипников, поршни и поршневые пальцы.

SP68_04

Поршень

Поршни отлиты из алюминиевого сплава.

В днище поршня имеется углубление с ребром, обеспечивающее сильное завихрение всасываемого воздуха и, следовательно, очень качественное смесеобразование. Для охлаждения поршней используются масляные форсунки, впрыскивающие масло на наружные боковые поверхности поршней. Форсунки открываются при давлении 2 бар.

Для уменьшения трения на юбки поршней наносится графитовое покрытие. Из-за высокого давления, образующегося при сгорании топлива, диаметр поршневого пальца увеличен до 19 мм.

Коленчатый вал

Из-за более высоких механических нагрузок, в двигателе 1,4 л TSI используется кованый коленчатый вал, имеющий более высокую жёсткость.

Шатуны

При изготовлении шатунов нижняя головка разъединяется методом отламывания. При этом обеспечивается точное сопряжение двух деталей шатунов и достигается жёсткая кинематическая связь. Кроме того, такое решение позволяет удешевить производство.

Volkswagen Technical Site: http://volkswagen.msk.ru http://vwts.info http://vwts.ru
огромный архив документации по автомобилям Volkswagen, Skoda, Seat, Audi

Система впуска

Система впуска включает в себя воздушный фильтр, турбонагнетатель, модуль дроссельной заслонки, впускной коллектор и впускные клапаны.

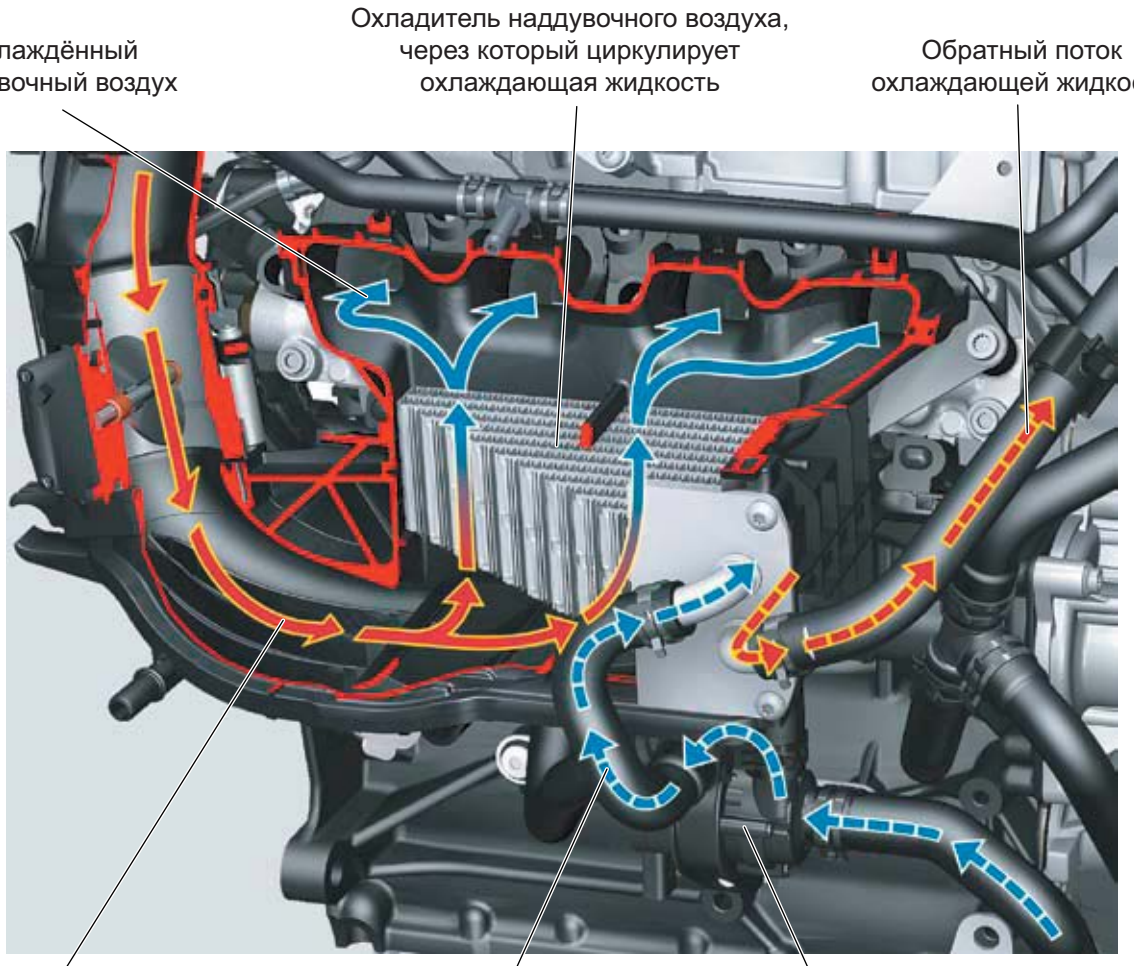
Чтобы обеспечить эффективность турбонагнетателя даже при малых оборотах двигателя, система впуска сделана максимально компактной.

В системе впуска установлены два датчика давления и датчик температуры впускного воздуха. Они расположены перед дроссельной заслонкой и во впускном коллекторе за охладителем наддувочного воздуха.

Впускной коллектор с охладителем наддувочного воздуха

Так как поступающий свежий воздух сжимается турбонагнетателем, давление и температура воздуха сильно поднимаются. Чтобы обеспечить достаточно хорошее наполнение, наддувочный воздух охлаждается. В предыдущих двигателях FSI для этого использовался установленный на входе воздушный охладитель наддувочного воздуха. В двигателе 1,4 л 92 кВт TSI используется жидкостной охладитель наддувочного воздуха. При этом жидкостной охладитель наддувочного воздуха установлен во впускном коллекторе.

Сжатый и, следовательно, нагретый воздух проходит через жидкостной охладитель, где большая часть тепла передаётся в охладитель и во впускные каналы. Циркуляция охлаждающей жидкости в охладителе наддувочного воздуха обеспечивается насосом V50. Затем нагретая охлаждающая жидкость снова поступает в дополнительный жидкостной охладитель, чтобы после этого обеспечивать охлаждение надувочного воздуха на входе во впускной коллектор. Система охлаждения наддувочного воздуха представляет собой независимый контур охлаждения, в который также включен турбонагнетатель.



Охлаждённый наддувочный воздух

Нагретый наддувочный воздух

Охлаждающая жидкость (подача)

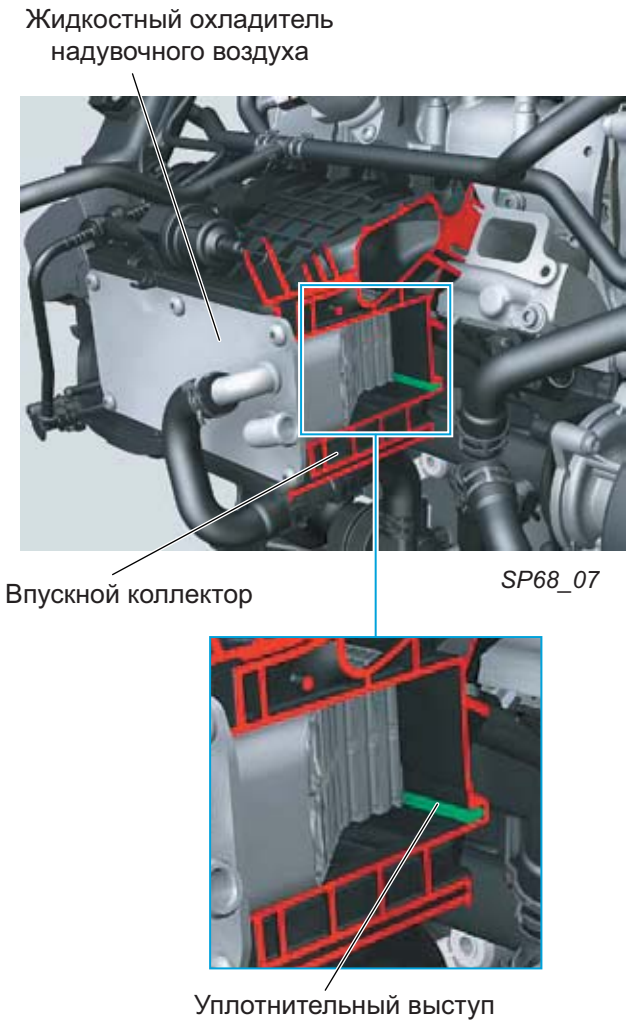
Нагретая охлаждающая жидкость (обратный поток)

Жидкостный охладитель надувочного воздуха

Жидкостный охладитель наддувочного воздуха надевается на впускной коллектор и крепится шестью болтами.

На обратной стороне охладителя имеется уплотнительный выступ. Он обеспечивает герметичность соединения охладителя с впускным коллектором и используется в качестве опоры охладителя.

При установке жидкостного охладителя наддувочного воздуха соблюдайте правильное установочное положение уплотнительного выступа. При неправильной установке возможно появление вибрации, растрескивание охладителя и образование утечек.



SP68_07

Крепление наддувочного воздуховода

Надувочный воздуховод установлен между турбонагнетателем и блоком воздушной заслонки. Он прикреплен к модулю дроссельной заслонки через переходник и привинчен к турбонагнетателю через кронштейн.

SP68_08

Одноступенчатый наддув с турбонагнетателем

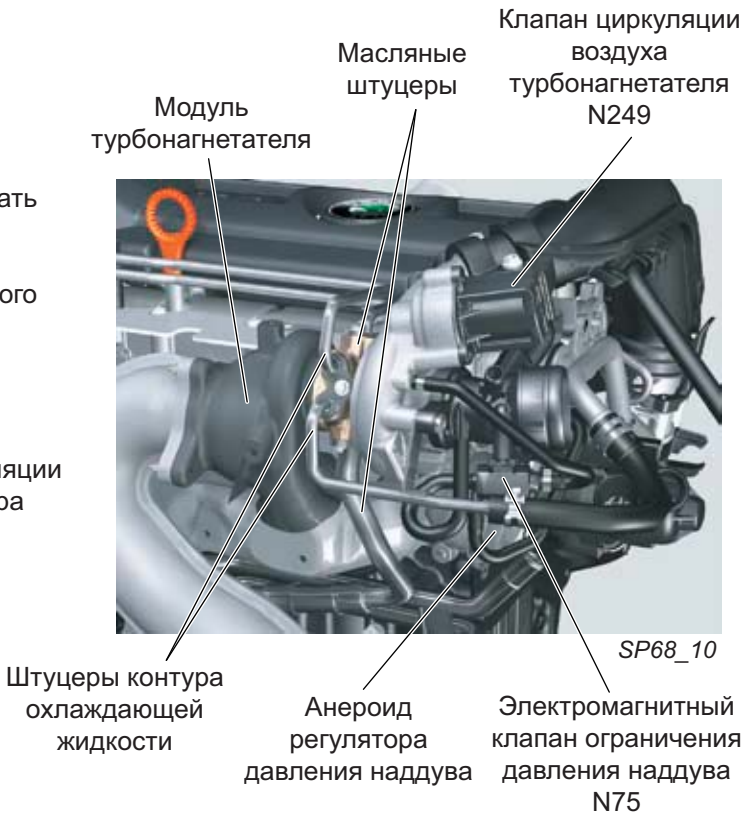
Как и в большинстве наддувных двигателей, наддув в двигателе 1,4 л TSI осуществляется одним турбонагнетателем. Конструкция турбонагнетателя обеспечивает высокий крутящий момент при низких оборотах двигателя, что позволяет уменьшить расход топлива, так как для достижения максимальной мощности достаточно лишь небольшого давления наддува.

SP68_02

Модуль турбонагнетателя

Турбонагнетатель и выпускной коллектор объединены в один модуль. Чтобы поддерживать низкую температуру подшипников вала после выключения двигателя, они включены в охлаждающий контур охладителя наддувочного воздуха.

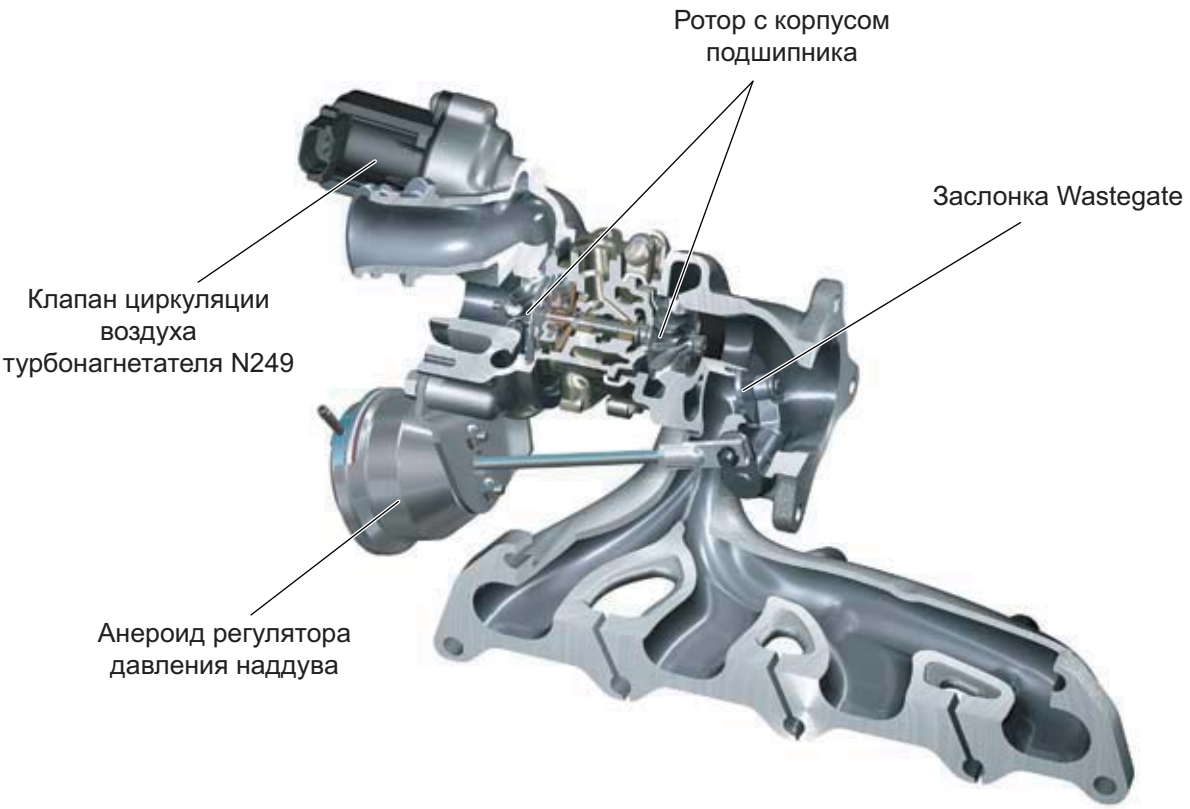
Помимо этого, подшипники вала включены в контур циркуляции масла для обеспечения смазки и охлаждения. Кроме того, в модуле турбонагнетателя расположены клапан циркуляции воздуха турбонагнетателя и анероид регулятора давления наддува с заслонкой Wastegate.



SP68_10

Модуль турбонагнетателя

Турбонагнетатель обеспечивает двигателю высокие динамические характеристики и низкий расход топлива. Это означает, что уже при часто используемых низких оборотах двигатель развивает относительно высокий крутящий момент. Это достигается за счёт минимально возможной инерции подвижных деталей турбонагнетателя. Такая конструкция обеспечивает 80% от максимального момента при 1250 об/мин и 100% — при 1500 об/мин. Выпускной коллектор изготовлен из материалов, выдерживающих температуру 950°C.



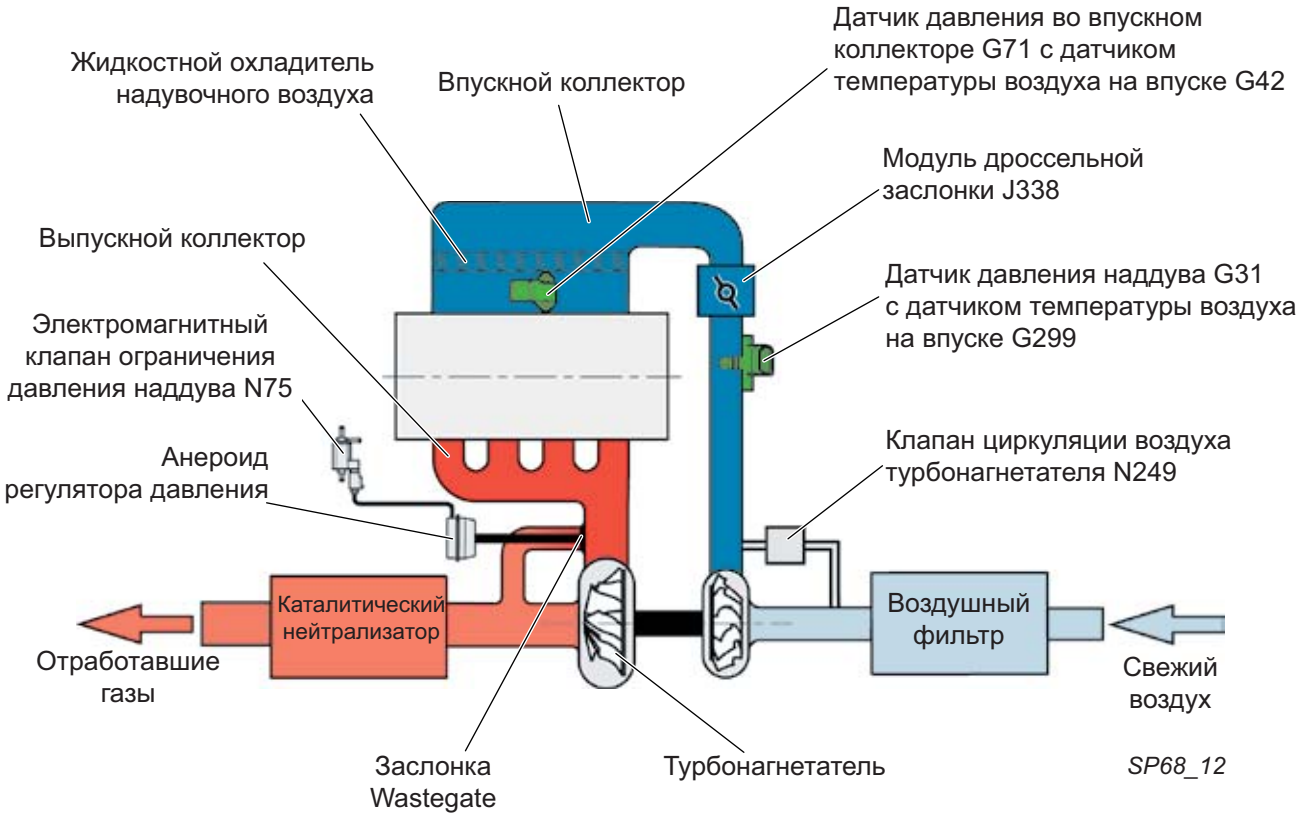
SP68_11

Наружный диаметр турбинного колеса составляет 37 мм, а наружный диаметр компрессорного колеса — 41 мм. При такой компактной конструкции движется лишь небольшая масса выпускной системы. Турбонагнетатель быстрее создаёт необходимое давление наддува.

Заслонка Wastegate диаметром 26 мм и диаметр мембраны в анероиде регулятора давления рассчитаны на низкое давление срабатывания. Поэтому при низких оборотах можно достичь более высокого давления наддува для обеспечения хорошей динамики, а при частичной нагрузке можно создать небольшое давление наддува для экономии топлива.

Схема турбонагнетателя

Наибольшее отличие от предыдущих наддувных двигателей FSI заключается в том, что наддувочный воздух охлаждается во впускном трубопроводе за счёт жидкостного охладителя.



Свежий воздух всасывается через воздушный фильтр и сжимается компрессорным колесом турбонагнетателя. Максимальное давление наддува составляет 1,8 бар.

Регулирование давления наддува осуществляется в основном за счёт сигналов датчика давления наддува G31 и датчика температуры воздуха на впуске G229.

Регулирование давления наддува

Регулирование давления наддува позволяет изменить массу воздуха, сжимаемого турбонагнетателем. Для обеспечения относительной точности управления, в системе впуска используются два датчика давления наддува и датчики температуры воздуха на впуске.

Датчик давления наддува G31 с датчиком температуры воздуха на впуске G299

Регулирование давления наддува осуществляется по сигналам датчика давления наддува.
По сигналам датчика температуры воздуха на впуске G299 вносится поправка в давление наддува, так как от температуры зависит плотность наддувочного воздуха. Кроме того, давление наддува ограничивается для защиты деталей при слишком высокой температуре.

Датчик давления во впускном коллекторе G71 с датчиком температуры воздуха на впуске G42

Масса воздуха во впускном коллекторе после охладителя наддувочного воздуха вычисляется блоком управления двигателя на основе сигналов датчика давления во впускном коллекторе G71 с датчиком температуры воздуха на впуске G42. В зависимости от вычисленной массы воздуха, давление наддува изменяется в соответствии с табличными данными и увеличивается до значения 1,8 бар.

Датчик давления наддува G31 с датчиком температуры воздуха на впуске G299

SP68_13

Датчик давления во впускном коллекторе G71 с датчиком температуры воздуха на впуске G42

Датчик атмосферного давления

Датчик атмосферного давления в блоке управления двигателя измеряет давление окружающего воздуха. На основе измеренного значения вычисляется поправка для давления наддува, так как плотность всасываемого воздуха уменьшается с увеличением высоты и наоборот.

Электромагнитный клапан ограничения давления наддува N75

Электромагнитный клапан ограничения давления наддува N75 управляется тактовыми импульсами, поступающими с блока управления двигателя, и регулирует давление в анероиде турбонагнетателя. При этом изменяется положение заслонки Wastegate, и часть отработавших газов поступает в выпускную систему, минуя турбину. Таким образом осуществляется управление мощностью турбины и давлением наддува.

Системы охлаждения

В двигателях 1,4 л 92 кВт TSI используется две независимых системы охлаждения. Одна, как и всегда, предназначена для охлаждения двигателя, а вторая охлаждает наддувочный воздух.

Обе системы отделены друг от друга и пересекаются лишь в двух точках. За счёт общих точек имеется возможность использовать один расширительный бачок.

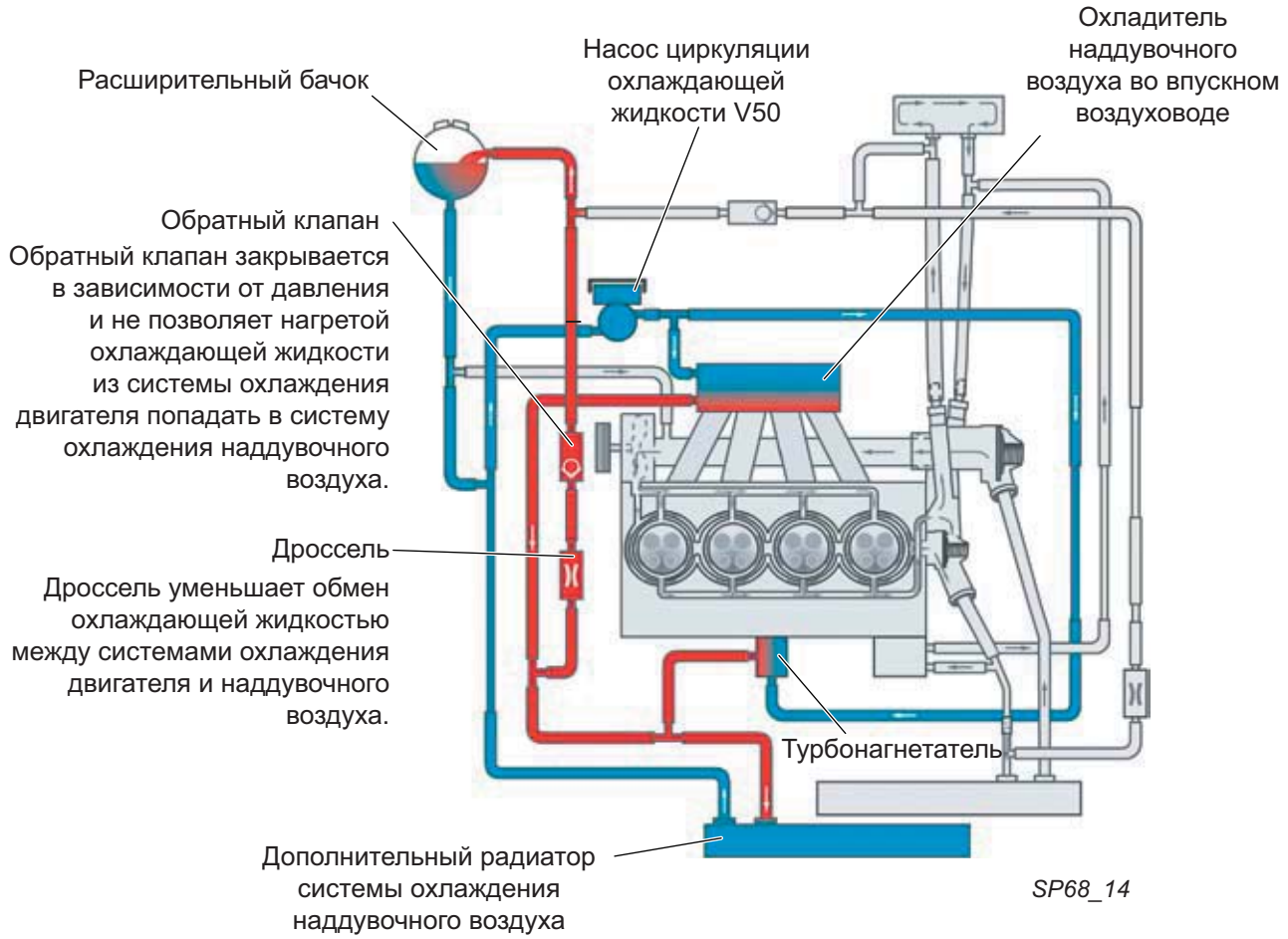
Разница температуры между системой охлаждения двигателя и системой охлаждения надувочного воздуха может достигать 100°C.

Особенности системы охлаждения двигателя

- Двухконтурная система охлаждения для разной температуры охлаждающей жидкости в головке блока цилиндров и в блоке цилиндров.
- Корпус распределителя охлаждающей жидкости с одноступенчатым термостатом.

Особенности системы охлаждения наддувочного воздуха

- Насос циркуляции охлаждающей жидкости V50.
- Жидкостной охладитель наддувочного воздуха во впускном воздухопроводе.
- Охлаждение турбонагнетателя.

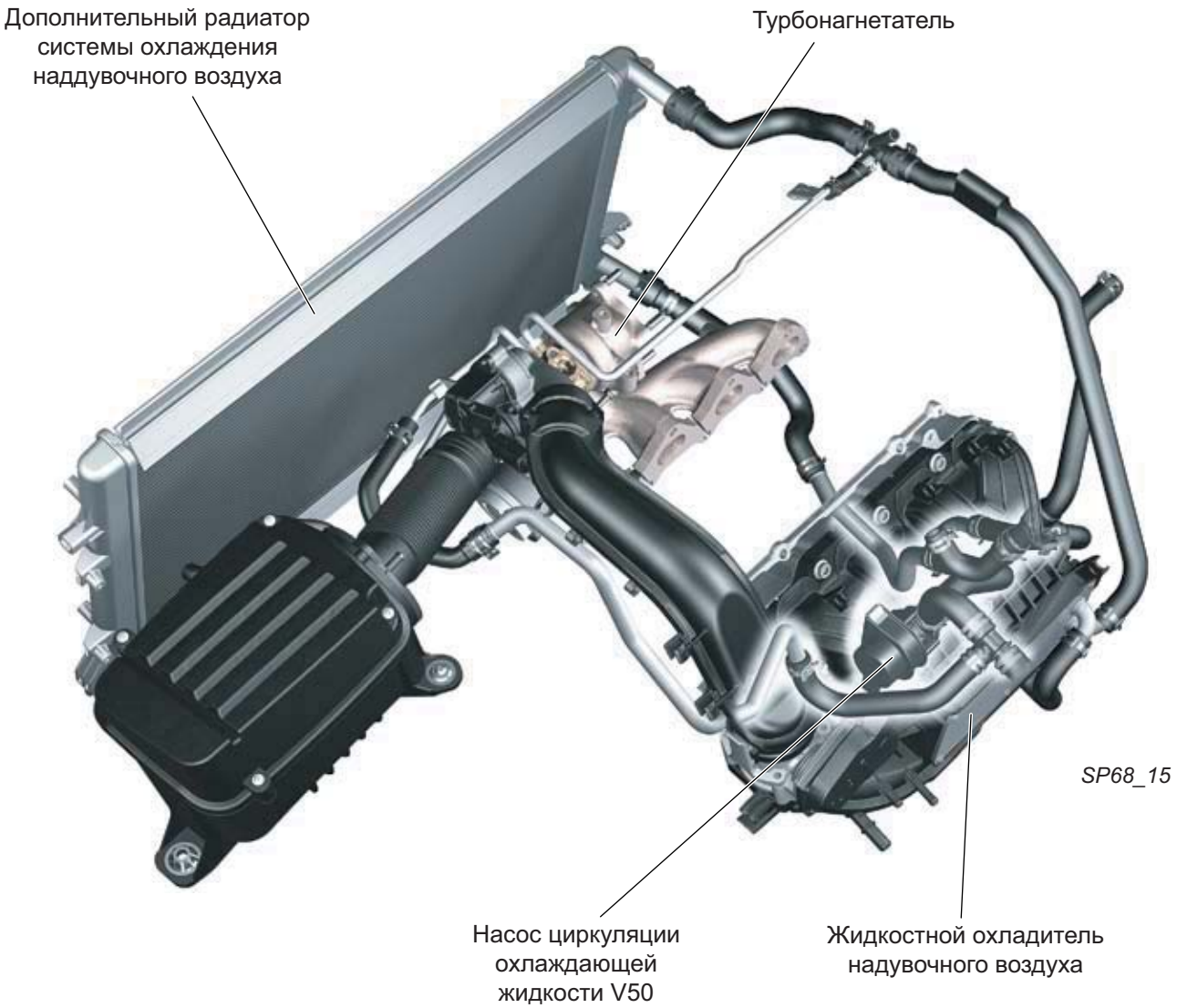


Удаление воздуха осуществляется либо устройством для заправки системы охлаждения VAS 6096, либо с помощью специальной функции «заправка системы охлаждения и удаление воздуха». Инструкции приведены в системе ELSA.

Охлаждение надувочного воздуха

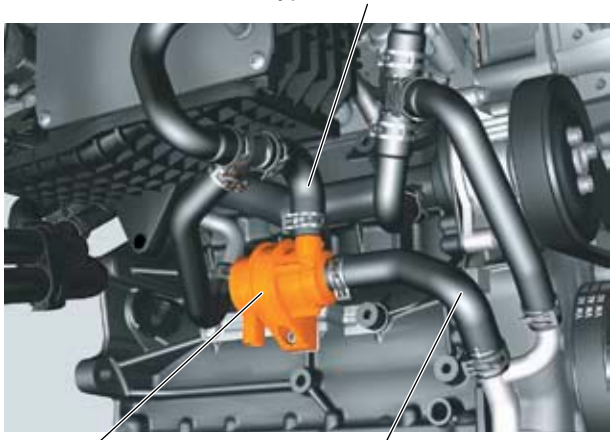
В двигателе 1,4 л 92 кВт TSI впервые применён жидкостной охладитель наддувочного воздуха. При этом наддувочный воздух охлаждается во впускном воздуховоде с помощью жидкостного охладителя, через который циркулирует охлаждающая жидкость. Объём системы наддува, в состав которой входят турбонагнетатель и впускные клапаны, уменьшен до 4,8 л. Турбонагнетателю приходится сжимать меньшее количество воздуха, при этом необходимое давление достигается быстрее.

Чтобы обеспечить достаточное охлаждение надувочного воздуха, управление насосом охлаждающей жидкости V50 осуществляется в зависимости от режима работы двигателя. Он забирает охлаждающую жидкость из установленного спереди дополнительного радиатора и направляет её в охладитель наддувочного воздуха и в турбонагнетатель. При высокой нагрузке разность температуры воздуха после охладителя наддувочного воздуха и наружного воздуха может достигать 20–25°C.



Насос циркуляции охлаждающей жидкости V50

Как уже было сказано, управление насосом циркуляции охлаждающей жидкости V50 осуществляется в зависимости от режима работы. Он забирает охлаждающую жидкость из дополнительного радиатора и направляет её в охладитель наддувочного воздуха во впускном воздуховоде и в турбонагнетатель.



Охладитель надувочного воздуха

Охладитель наддувочного воздуха состоит из алюминиевых пластин, сквозь которые проходит трубка с охлаждающей жидкостью. Тёплый воздух обтекает пластины и передает им содержащееся в нём тепло. Пластины, в свою очередь, передают тепло охлаждающей жидкости. После этого охлаждающая жидкость под действием насоса снова поступает в установленный в передней стороне автомобиля радиатор, где охлаждается.

Турбонагнетатель

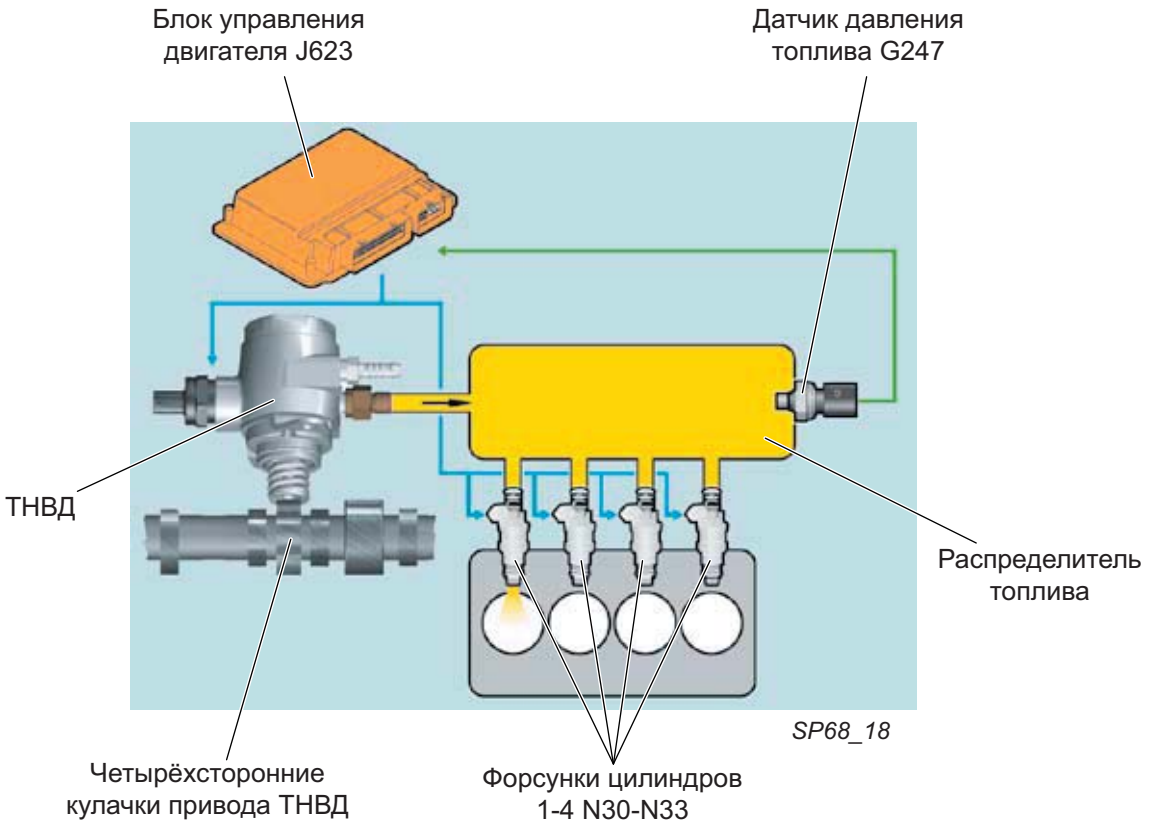
Во время работы двигателя охлаждение турбонагнетателя осуществляется, в основном, за счёт моторного масла. Охлаждающая жидкость подаётся в турбонагнетатель лишь в определённых режимах. При выключении прогретого двигателя насос охлаждающей жидкости продолжает работать ещё в течение 480 с. За счёт этого предотвращается образование пузырьков пара в контуре охлаждения турбонагнетателя.

Регулировка подачи топлива в зависимости от режима работы

Система питания двигателя 1,4 л TSI, регулируемая в зависимости от режима работы, в значительной степени заимствована у других наддувных двигателей FSI. Электрический топливный насос и ТНВД в любой момент подают в двигатель столько топлива, сколько требуется в текущем режиме работы. При этом на привод насосов расходуется минимальное количество электрической и механической энергии, что приводит к экономии топлива.

Топливная система высокого давления

Привод ТНВД осуществляется от четырёхстороннего кулачка с ходом 3 мм, установленного на распределительном вале впускных клапанов. Клапан регулирования давления встроен в ТНВД. Благодаря этому исключается необходимость в трубке обратного слива топлива из распределителя топлива в топливную систему низкого давления. Принцип работы ТНВД заключается в том, что в обесточенном состоянии клапан регулирования давления N276 закрывается, и топливо поступает в трубку распределителя топлива. Поэтому при холодном пуске двигателя быстро набирается давление.



50–100 бар

При отсечке подачи топлива при повышенных оборотах, давление топлива за счёт нагрева также может вырасти свыше 100 бар.

Форсунки

Факел распыления форсунки с 6 отверстиями оптимизирован.

До настоящего времени факел распыления форсунок высокого давления имел шаровую или овальную форму.

Теперь факелы расположены таким образом, чтобы исключить смачивание днища поршня.

Прежний факел распыления

Оптимизированный факел распыления

ТНВД

Одноцилиндровый ТНВД с регулированием количества топлива привинчен к кожуху распределительного вала.

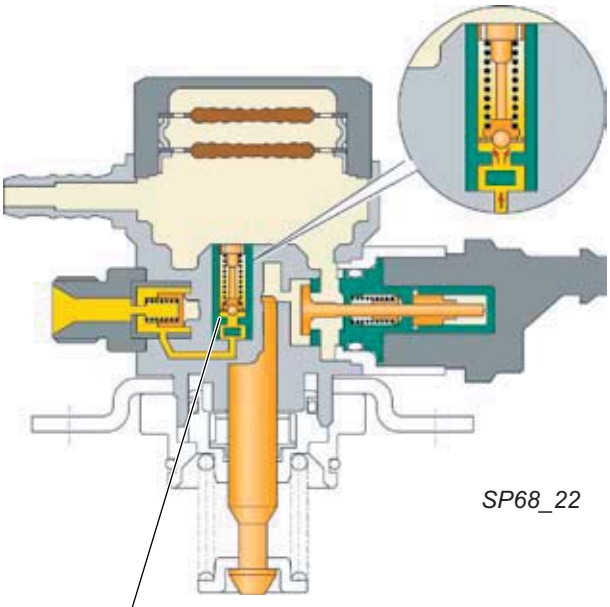
В обесточенном состоянии ТНВД подаёт топливо в топливную систему высокого давления.

SP68_21

ТНВД

Клапан регулирования давления

Клапан регулирования давления, встроенный в ТНВД, защищает детали топливной системы от повреждений, которые могут быть вызваны высоким давлением, обусловленным тепловым расширением топлива. Этот механический клапан открывается при давлении 140 бар. Открытый клапан пропускает избыток топлива из области высокого давления в область низкого давления.



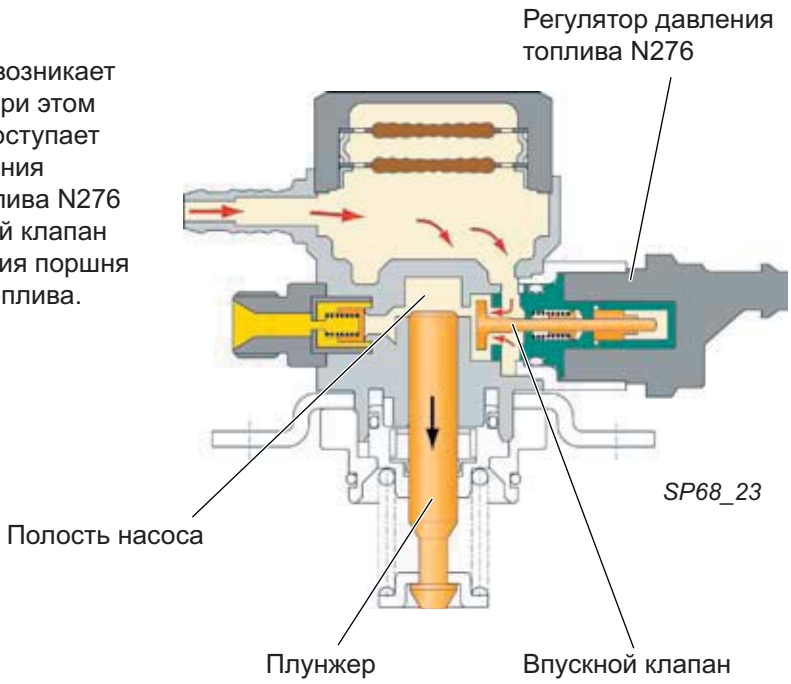
SP68_22

Клапан регулирования давления

Принцип работы ТНВД

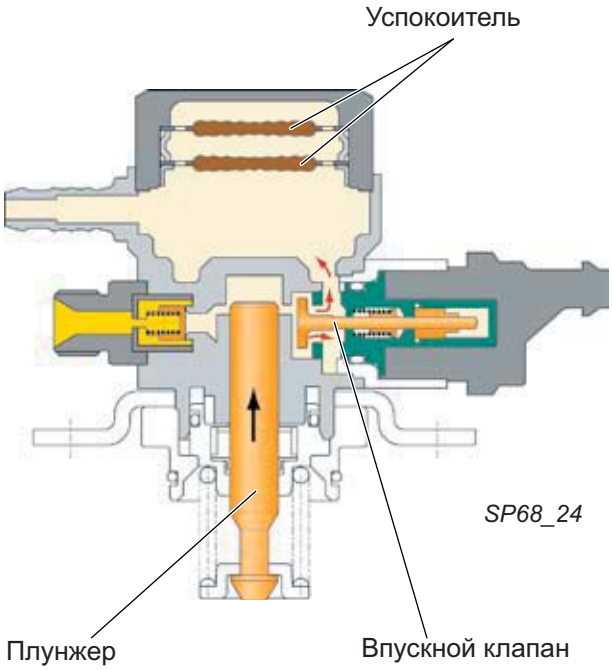
Такт всасывания топлива

На такте всасывания эффект всасывания возникает за счёт движения плунжера насоса вниз. При этом впускной клапан открывается, и топливо поступает в камеру насоса. В последней трети движения плунжера вниз на регулятор давления топлива N276 подаётся питание. Таким образом, впускной клапан также остаётся открытым в начале движения поршня вверх для обеспечения обратного слива топлива.



Обратный слив топлива

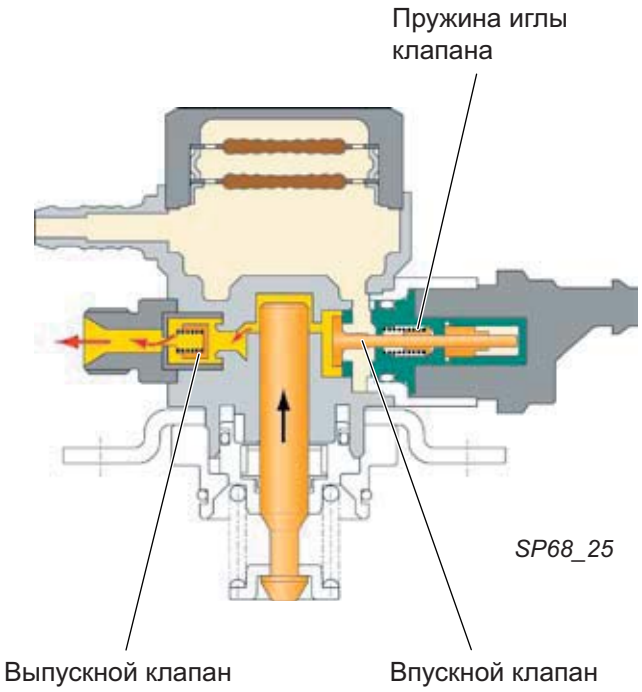
Чтобы количество подаваемого топлива соответствовало фактическому расходу, впускной клапан также остаётся открытым в начале движения плунжера вверх. За счёт плунжера избыток топлива возвращается обратно в область низкого давления. Образующиеся пульсации гасятся успокоителями в области низкого давления ТНВД.



Такт подачи топлива

В расчётной точке начала такта подачи топлива на клапан регулирования давления топлива N276 питание больше не подаётся.

Поэтому под действием увеличившегося давления в камере насоса и давления пружины впускной клапан закрывается. Под действием движущегося вверх плунжера давление в камере насоса увеличивается. Если давление в камере насоса превышает давление в распределителе топлива, открывается выпускной клапан. Топливо поступает в распределитель топлива.



Система управления двигателя

Схема системы

Датчики

Датчик давления во впускном коллекторе G71
с датчиком температуры воздуха на впуске G42

Датчик давления наддува G31 с датчиком
температуры воздуха на впуске G299

Датчик оборотов двигателя G28

Датчик Холла G40

Модуль дроссельной заслонки J338/
Датчик положения дроссельной заслонки 1 G187/
Датчик положения дроссельной заслонки 2 G188

Датчик положения педали акселератора G79/
Датчик положения педали акселератора 2 G185

Датчик положения педали сцепления G476

Датчик положения педали тормоза G100

Датчик давления топлива G247

Датчик детонации 1 G61

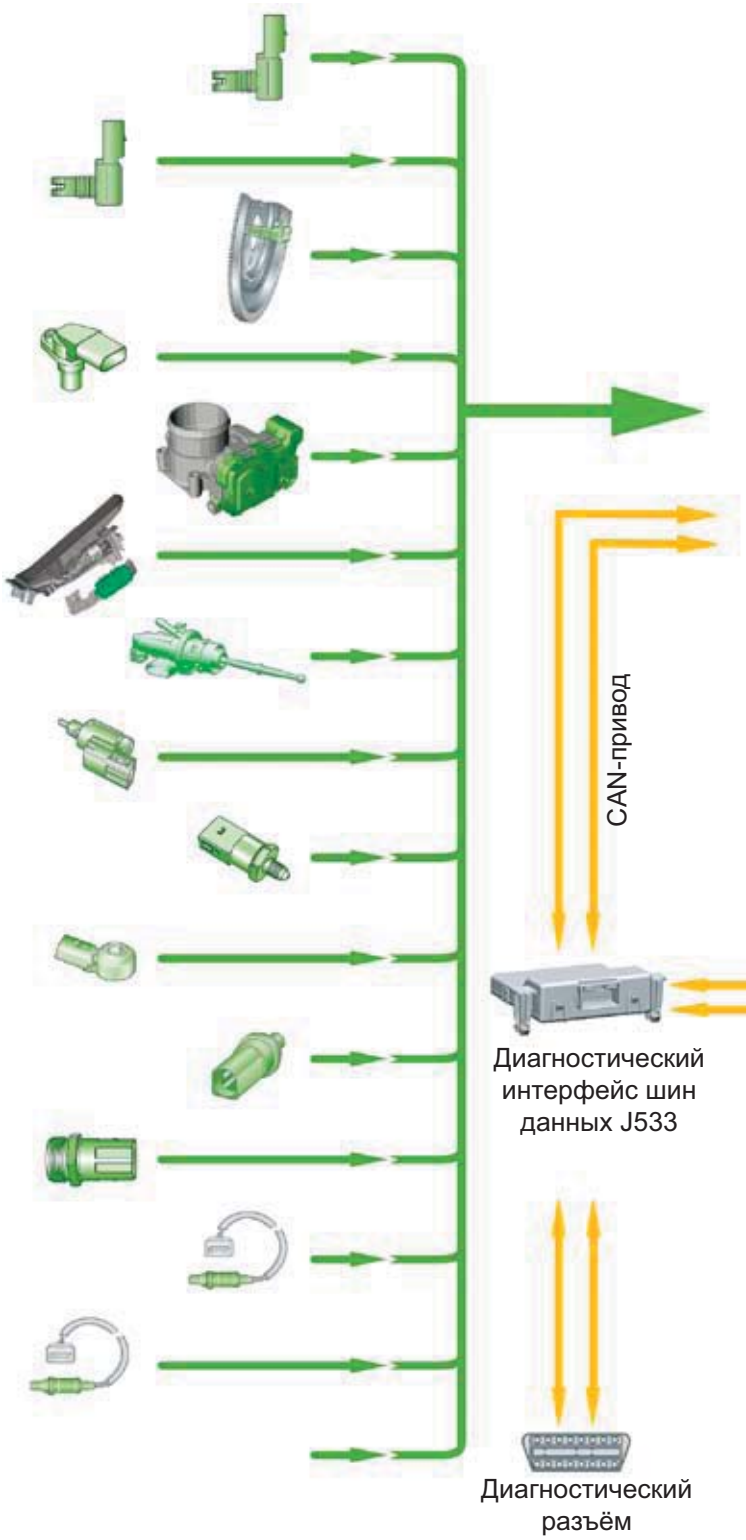
Датчик температуры охлаждающей жидкости G62

Датчик температуры охлаждающей жидкости
на выходе из радиатора G83

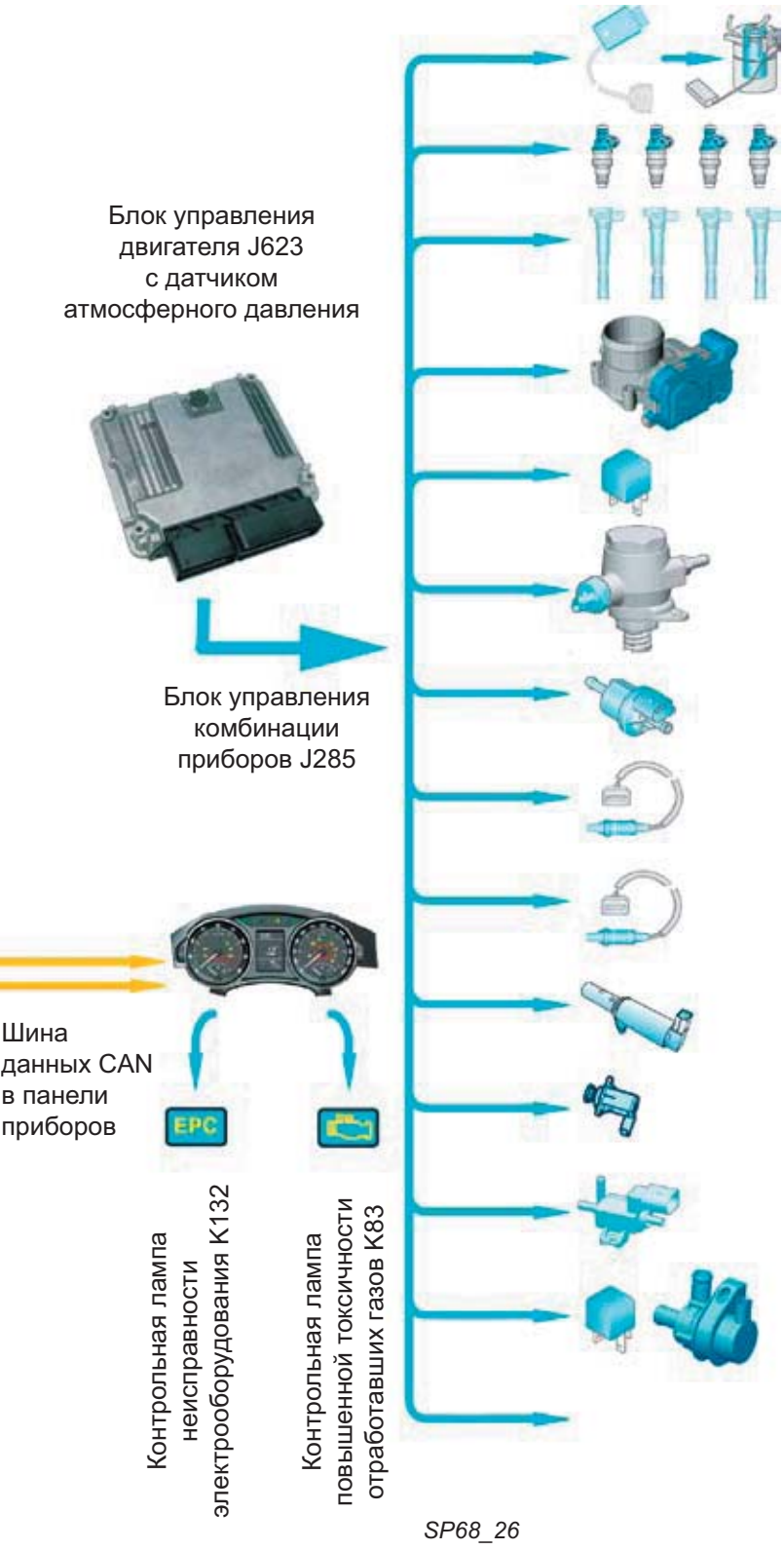
Лямбда-зонд G39

Лямбда-зонд после каталитического
нейтрализатора G130

Дополнительные входные сигналы



Исполнительные механизмы



SP68_26

Блок управления топливного насоса J538/ Топливный насос G6

Форсунки N30-33

Катушки зажигания 1-4 с выходными каскадами N70, N127, N291, N292

Модуль дроссельной заслонки J338/ Привод дроссельной заслонки G186

Реле электропитания узлов двигателя J757

Регулятор давления топлива N276

Электромагнитный клапан абсорбера с активированным углем N80

Нагревательный элемент лямбда-зонда Z19

Обогреватель лямбда-зонда за каталитическим нейтрализатором Z29

Клапан регулировки фаз газораспределения N205

Клапан циркуляции воздуха турбонагнетателя N249

Электромагнитный клапан ограничения давления наддува N75

Реле насоса дополнительной системы охлаждения J496/ Насос циркуляции охлаждающей жидкости V50

Дополнительные выходные сигналы

Система управления двигателя

В двигателе 1,4 л TSI используется система управления двигателя Bosch Motronic MED 17.5.5. Система Bosch Motronic MED 17.5.5 является усовершенствованной версией Bosch Motronic MED 9.

Новая система управления двигателя отличается от Bosch Motronic MED 9 следующим:

– более быстрый процессор,
– возможность использования быстродействующих лямбда-зондов,
– отсутствует поддержка К-линии,
– распыление при высоком давлении уже при -30°C.

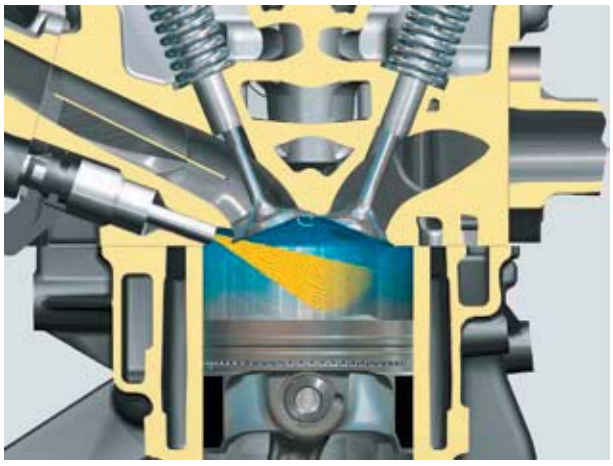
Блок управления двигателя J623

SP68_27

Распыление под высоким давлением

За счёт нового принципа действия ТНВД давление около 60 бар образуется очень быстро, и распыление под высоким давлением возможно при температуре -30°C. При этом топливо впрыскивается чуть раньше зажигания.

Температура в цилиндре и высокое давление создают идеальные условия для смесеобразования. Поэтому уменьшается количество необходимого для пуска двигателя топлива и снижается количество образующегося углекислого газа.



SP68_28

Датчики

Датчик давления наддува G31 с датчиком температуры воздуха на впуске 2 G299

Датчик давления наддува G31 с датчиком температуры воздуха на впуске G299 установлен на воздуховоде высокого давления непосредственно перед модулем дроссельной заслонки J388. Датчик измеряет давление и температуру в этой области.

SP68_29

Датчик давления наддува G31 с датчиком температуры воздуха на впуске G299

Использование сигнала

Блок управления двигателя использует сигнал датчика давления наддува для регулирования давления, создаваемого турбонагнетателем. Управление осуществляется посредством электромагнитного клапана регулятора давления наддува.

Сигнал датчика температуры воздуха на впуске необходим для следующего.

– Для вычисления поправки к давлению наддува. Таким образом учитывается влияние плотности наддувочного воздуха.
– Для защиты деталей. Если температура наддувочного воздуха превышает определенное значение, давление наддува уменьшается.
– Для включения насоса охлаждающей жидкости. Если разность температур наддувочного воздуха до и после охладителя менее 8°C, включается насос системы охлаждения наддувочного воздуха.
– Для проверки работоспособности насоса охлаждающей жидкости. Если разность температур наддувочного воздуха до и после охладителя менее 2°C, насос системы охлаждения наддувочного воздуха может быть неисправен. Включается контрольная лампа повышенной токсичности отработавших газов K83.

Последствия отсутствия сигнала

Если неисправны оба датчика, турбонагнетатель работает в нерегулируемом режиме. Давление наддува уменьшается, и мощность падает.

Датчик давления во впускном коллекторе G71 с датчиком температуры воздуха на впуске G42

Датчик давления во впускном коллекторе G71 с датчиком температуры воздуха на впуске G42 расположен во впускном воздуховоде после охладителя наддувочного воздуха. Датчик измеряет давление и температуру в этой области.

SP68_30

Датчик давления во впускном коллекторе G71 с датчиком температуры воздуха на впуске G42

Использование сигнала

На основе этих сигналов и оборотов двигателя блок управления двигателя вычисляет массу поступившего воздуха. Кроме того, сигнал датчика температуры воздуха на впуске необходимдля следующего.

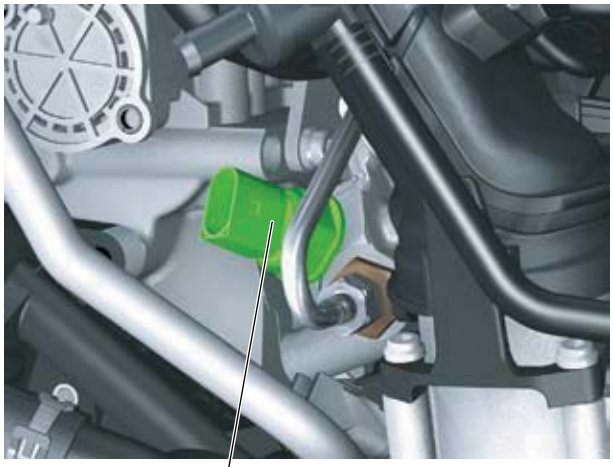
– Для включения насоса охлаждающей жидкости. Если разность температур наддувочного воздуха до и после охладителя менее 8°C, включается насос системы охлаждения наддувочного воздуха.
– Для проверки работоспособности насоса охлаждающей жидкости. Если разность температур наддувочного воздуха до и после охладителя менее 2°C, насос системы охлаждения наддувочного воздуха может быть неисправен. Включается контрольная лампа повышенной токсичности отработавших газов K83.

Последствия отсутствия сигнала

Если неисправны оба датчика, турбонагнетатель работает в нерегулируемом режиме. Давление наддува уменьшается, и мощность падает.

Датчик давления топлива в области высокого давления G247

Датчик давления топлива G247 расположен на боковой поверхности распределителя под нижней частью впускного коллектора и ввёрнут в трубку распределителя топлива. Он измеряет давление топлива в топливной системе высокого давления и передаёт сигнал в блок управления двигателя.



SP68_31

Датчик давления топлива в системе высокого давления G247

Использование сигнала

На основе этого сигнала блок управления двигателя регулирует давление в трубке распределителя топлива посредством регулятора давления топлива N276. Кроме того, если датчик давления топлива определяет невозможность поддержания номинального значения, ограничитель давления топлива во время сжатия постоянно открыт. Таким образом давление топлива в топливной системе низкого давления уменьшается до 5 бар.

Последствия отсутствия сигнала

При отказе датчика давления топлива, ограничитель давления топлива во время сжатия постоянно открыт. Таким образом давление топлива в топливной системе низкого давления уменьшается до 5 бар. Крутящий момент и мощность двигателя существенно падают.

Исполнительные устройства

Регулятор давления топлива N276

Регулятор давления топлива установлен на боковой поверхности ТНВД.

SP68_32

ТНВД

Регулятор давления топлива N276

Назначение

Он предназначен для подачи в распределитель топлива в количестве, необходимом в текущем режиме работы двигателя.

Последствия отказа

В обесточенном состоянии регулятор давления закрыт. Это означает, что при отказе регулятора давление топлива увеличивается до срабатывания ограничителя давления в ТНВД при значении около 140 бар. Система управления двигателя приводит время впрыска в соответствие с высоким давлением, и обороты двигателя ограничиваются значением 3000 об/мин.

Перед вскрытием топливной системы высокого давления следует уменьшить давление. До настоящего времени можно было отсоединить разъём регулятора давления. В обесточенном состоянии регулятор давления открывался, и давление топлива уменьшалось.

В двигателе 1,4 л 92 кВт TSI регулятор давления в обесточенном состоянии закрыт. Поэтому при отсоединении разъёма уменьшения давления топлива не происходит. Для уменьшения высокого давления предусмотрена функция «сброс высокого давления». При работающем двигателе эта функция открывает регулятор давления, и давление уменьшается. Инструкции приведены в системе ELSA.

Реле насоса дополнительной системы охлаждения J496

Реле насоса дополнительной системы охлаждения расположено в моторном отсеке на распределительном блоке.

SP68_33

Реле насоса дополнительной системы охлаждения J496

Назначение

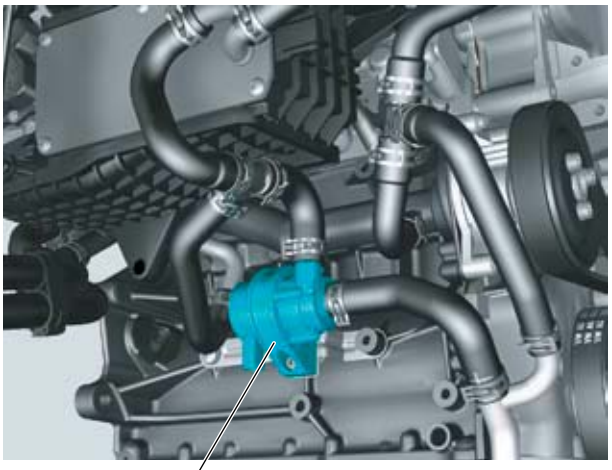
Реле обеспечивает переключение тока большой силы, необходимого для питания насоса V50 при работе после выключения двигателя.

Последствия отказа

При отказе реле насос дополнительной системы охлаждения V50 после выключения двигателя не включается.

Насос циркуляции охлаждающей жидкости V50

Насос дополнительной системы охлаждения привинчен к блоку цилиндров под впускным коллектором. Он является частью независимого контура охлаждения.



SP68_35

Насос циркуляции охлаждающей жидкости V50

Назначение

Насос для циркуляции охлаждающей жидкости после выключения двигателя подаёт её из установленного спереди дополнительного радиатора в охладитель наддувочного воздуха и в турбонагнетатель. Он включается в следующих случаях:

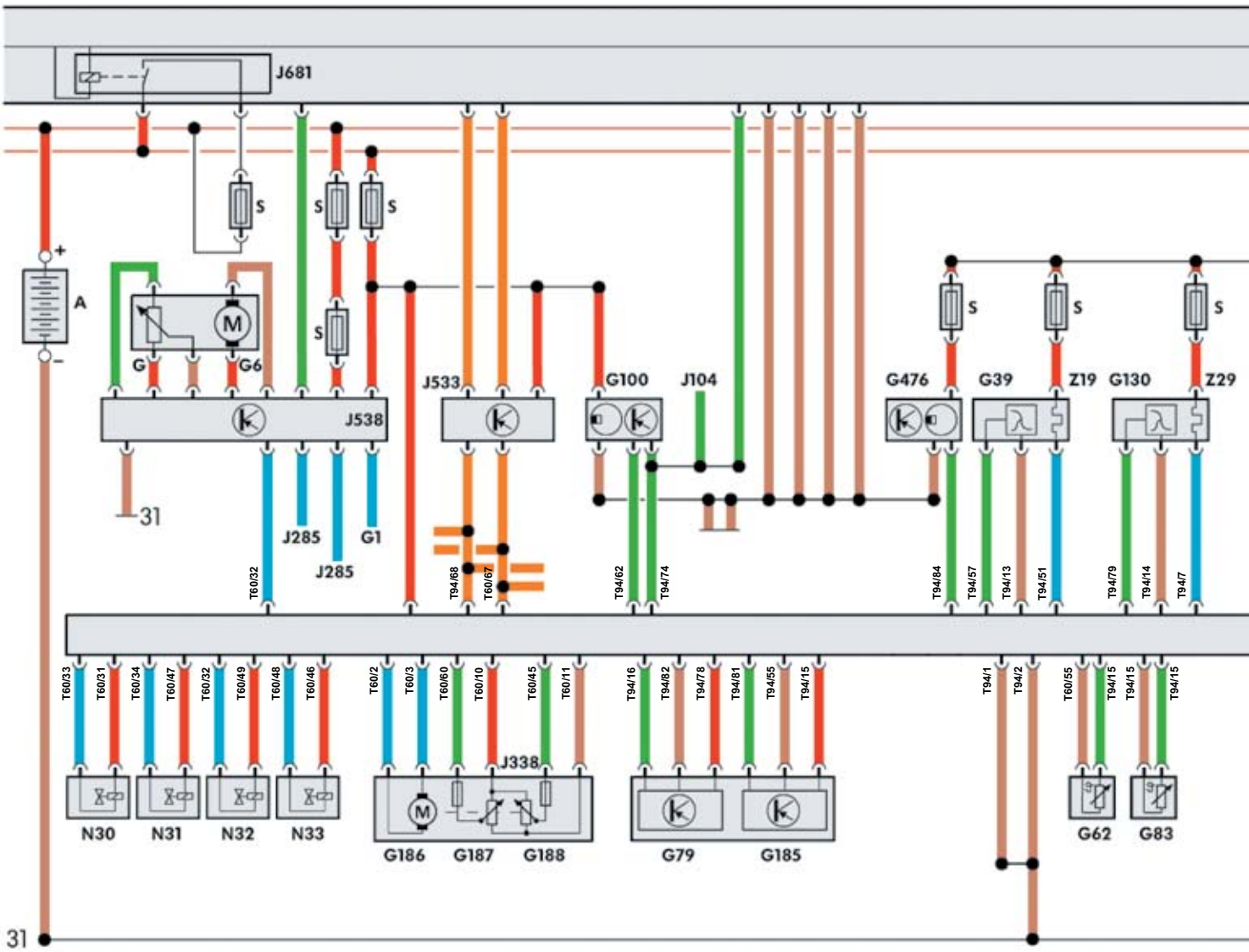
- кратковременно после каждого пуска двигателя;
- непрерывно, если двигатель развивает крутящий момент около 100 Н·м;
- непрерывно, если температура наддувочного воздуха во впускном коллекторе достигает 50°C;
- если разность температуры наддувочного воздуха до и после охладителя надувочного воздуха менее 8°C;
- на 10 секунд каждые 120 секунд при работающем двигателе, чтобы избежать повышения температуры перед турбонагнетателем;
- по заданной программе на 0–480 секунд после выключения двигателя, чтобы избежать парообразования в контуре охлаждения турбонагнетателя.

Последствия отказа

Если насос дополнительной системы охлаждения выходит из строя, это может привести к перегреву. Система самодиагностики не обеспечивает непосредственной проверки насоса. Неисправность системы охлаждения выявляется путём сравнения температуры до и после охладителя наддувочного воздуха, при этом включается контрольная лампа повышенной токсичности отработавших газов K83.

Система управления двигателя

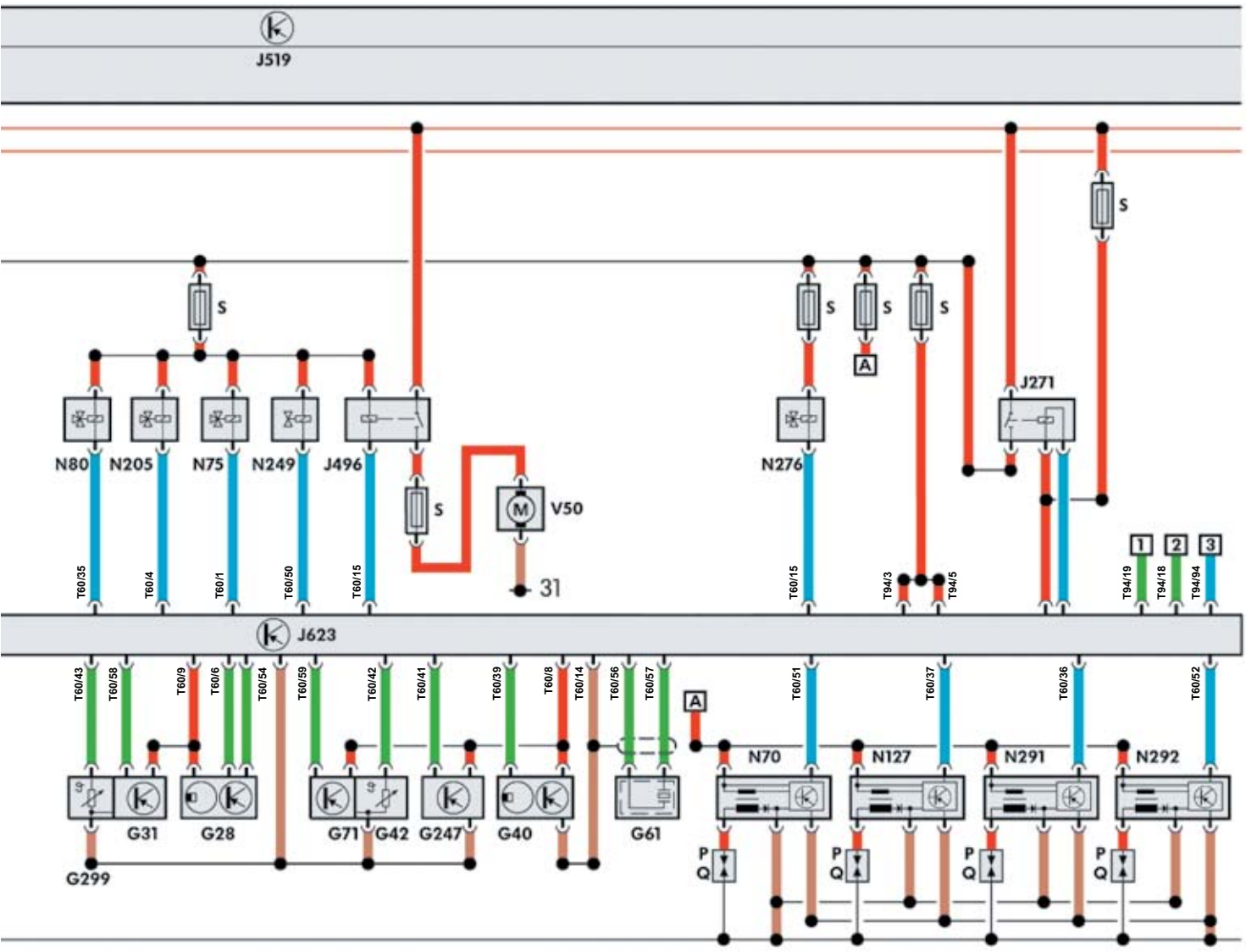
Функциональная схема



A Аккумуляторная батарея
G Датчик уровня топлива
G1 Указатель уровня топлива в баке
G6 Топливный насос
G28 Датчик оборотов двигателя
G31 Датчик давления наддува
G39 Лямбда-зонд
G40 Датчик Холла
G42 Датчик температуры воздуха на впуске
G61 Датчик детонации 1
G62 Датчик температуры охлаждающей жидкости
G71 Датчик давления во впускном коллекторе
G79 Датчик положения педали акселератора
G83 Датчик температуры охлаждающей жидкости на выходе из радиатора
G100 Датчик положения педали тормоза
G130 Лямбда-зонд после каталитического нейтрализатора
G185 Датчик положения педали акселератора 2
G186 Привод дроссельной заслонки
G187 Датчик углового положения дроссельной заслонки 1
G188 Датчик углового положения дроссельной заслонки 2
G247 Датчик давления топлива в системе высокого давления
G299 Датчик температуры воздуха на впуске 2
G476 Датчик положения педали сцепления
J104 Блок управления ABS
J271 Реле питания блока управления Motronic в распределительном блоке
J285 Блок управления комбинации приборов
J496 Реле насоса дополнительной системы охлаждения
J519 Блок управления электропитанием
J533 Диагностический интерфейс шины данных
J623 Блок управления двигателя

RUS

Volkswagen Technical Site: http://volkswagen.msk.ru http://vwts.info http://vwts.ru
огромный архив документации по автомобилям Volkswagen, Skoda, Seat, Audi



SP68_34

J681 Реле питания клеммы 15
N30-33 Форсунки, цилиндры 1-4
N70 Катушка зажигания 1 с выходным каскадом
N75 Электромагнитный клапан ограничения давления наддува
N80 Электромагнитный клапан абсорбера с активированным углем
N127 Катушка зажигания 2 с выходным каскадом
N205 Клапан регулирования положения распределительного вала впускных клапанов 1
N249 Клапан циркуляции воздуха турбонагнетателя
N276 Регулятор давления топлива
N291 Катушка зажигания 3 с выходным каскадом
N292 Катушка зажигания 4 с выходным каскадом
P Разъём свечи зажигания
Q Свечи зажигания
S Предохранитель
V50 Насос циркуляции охлаждающей жидкости
1 Выключатель системы круиз-контроля
2 Клемма DFM генератора
3 Ступень 1 вентилятора охлаждения

Плюс
Масса
Выходной сигнал
Входной сигнал
Шина данных CAN

Примечания