



Программа самообучения 405

Двигатель TSI 1,4 л/90 кВт с турбонаддувом

Конструкция и принцип действия

TSI



Двигатель TSI 1,4 л/90 кВт предназначен для замены двигателя FSI 1,6 л/85 кВт. По сравнению со своим предшественником новый двигатель TSI при значительно более низком расходе топлива и выбросе CO₂ имеет существенно лучшие мощностные характеристики.

От двух двигателей TSI с двойным наддувом его отличает прежде всего отсутствие компрессора и новая система охлаждения наддувочного воздуха.



S405_002

На следующих страницах представлены различия в конструкции и принципе действия нового двигателя TSI 1,4 л/90 кВт по сравнению с двигателями TSI с двойным наддувом.

Подробная информация по данному двигателю содержится в программе самообучения 359 „Двигатель TSI 1,4 л с двойным наддувом“.

НОВОЕ



**Внимание
Указание**

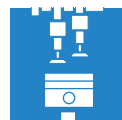


В программе самообучения описываются только новые конструкции и принципы их действия! Содержание программы в дальнейшем не дополняется и не обновляется.

Действующие в настоящее время инструкции по проверке, регулировке и ремонту содержатся в специальной литературе для сервисной службы!



Введение	4
Технические особенности	4
Технические характеристики	5
Механика двигателя	6
Система впуска	6
ГБЦ	9
Одинарный наддув с турбоагнетателем ОГ	10
Системы охлаждения	14
Охлаждение наддувочного воздуха	15
Топливная система с объёмной подачей в зависимости от расхода	17
Управление двигателя	20
Обзор системы	20
Bosch Motronic MED 17.5.20	22
Датчики	23
Исполнительные элементы	26
Функциональная схема	28
Техническое обслуживание	30
Проверка знаний	31





Технические особенности

В отличие от обоих устанавливаемых до этого двигателей TSI наддув на двигателе TSI 1,4 л/90 кВт осуществляется исключительно турбоагнетателем. Его конструкция предназначена специально для достижения высокого крутящего момента в часто используемом диапазоне низких частот вращения. При этом максимальный крутящий момент в 200 Нм достигается при частоте вращения от 1500 до 4000 об/мин.

Другой особенностью является встроенный во впускной коллектор охладитель наддувочного воздуха с жидкостным охлаждением. За счёт изменения формы всасывающего канала в ГБЦ и на поршнях удалось отказаться от переключающих заслонок впускного коллектора.



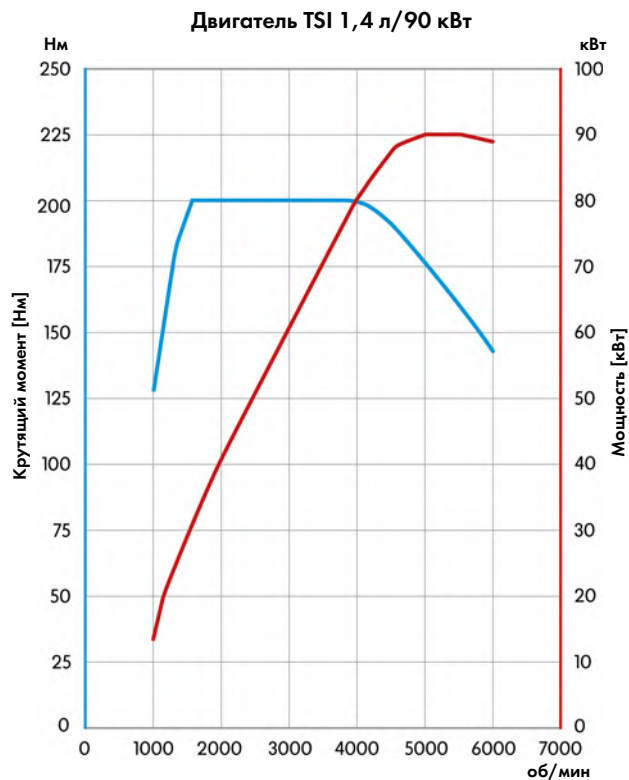
S405_003

Технические особенности

- Bosch Motronic MED 17.5.20;
- гомогенный режим (лямбда 1);
- запуск двигателя в режиме послойного смесеобразования (высокое давление впрыска);
- двойной впрыск для прогрева катализатора;
- турбоагнетатель с перепускным клапаном;
- жидкостная система охлаждения наддувочного воздуха;
- необслуживаемый цепной привод;
- пластиковый впускной коллектор со встроенным охладителем наддувочного воздуха;
- бесступенчатая регулировка фаз распределительного вала впускных клапанов;
- блок цилиндров из серого чугуна;
- стальной коленчатый вал;
- масляный насос Duo-Centric;
- 2-контурная система охлаждения;
- топливная система с регулировкой объёмной подачи в зависимости от расхода;
- ТНВД со встроенным клапаном ограничения давления.

Технические характеристики

Диаграмма мощности и крутящего момента



S405_004

Технические характеристики

Буквенное обозначение двигателя	САХА
Тип	Однорядный 4-цилиндровый двигатель
Рабочий объём в см ³	1390
Диаметр цилиндра в мм	76,5
Ход поршня в мм	75,6
Количество клапанов на цилиндр	4
Степень сжатия	10 : 1
Максимальная мощность	90 кВт при 5000–5500 об/мин
Максимальный крутящий момент	200 Нм при 1500–4000 об/мин
Управление двигателя	Bosch Motronic MED 17.5.20
Топливо	Super Bleifrei с октановым числом 95
Нейтрализация ОГ	Основной катализатор, лямбда-регулирование
Норма токсичности ОГ	EU 4



Подробная информация по различным буквенным обозначениям двигателя приведена в программе самообучения 400 „Golf Variant“.

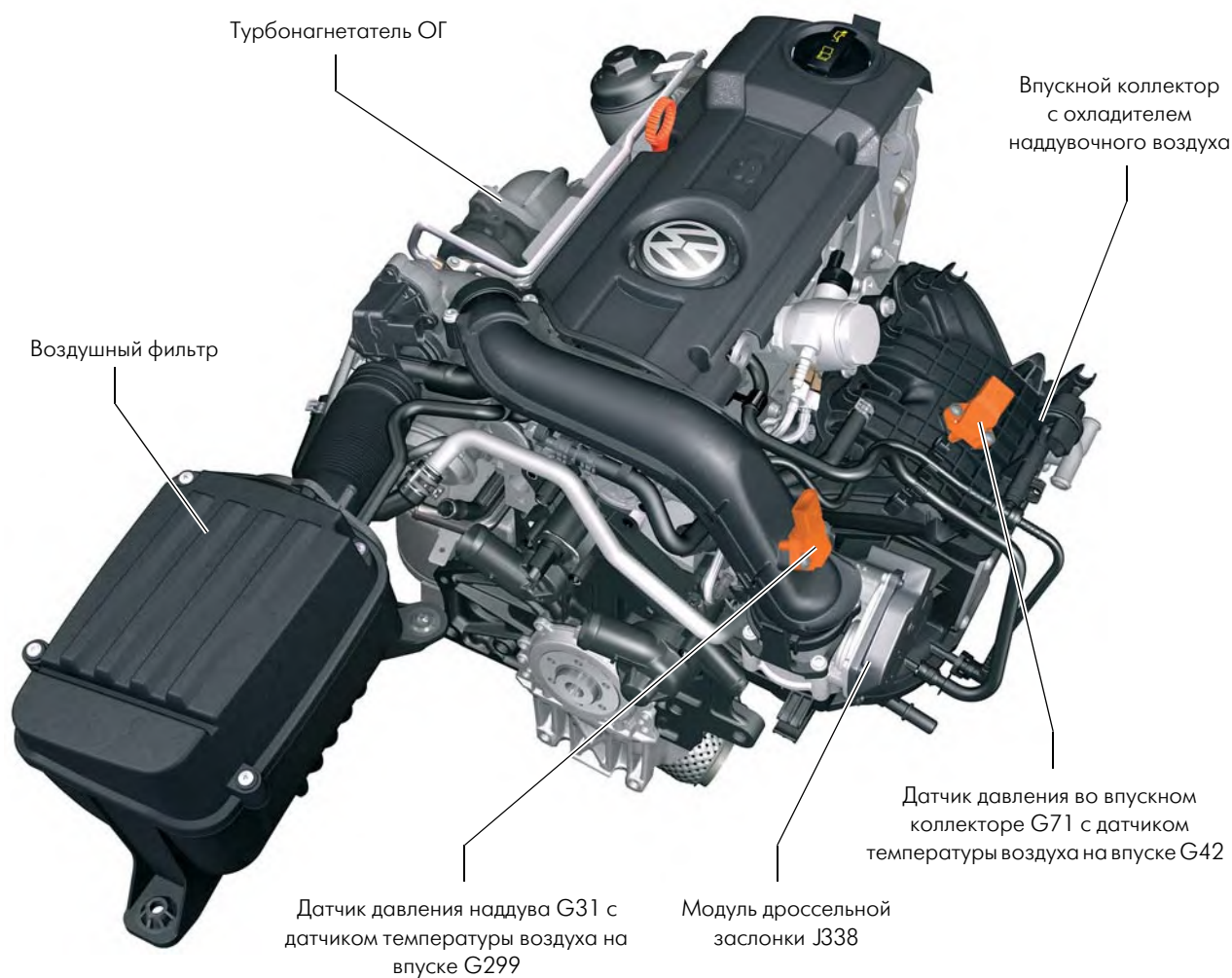
Механика двигателя

Система впуска

Система впуска начинается от воздушного фильтра, включает в себя турбоагнетатель, модуль дроссельной заслонки и, проходя по впускному коллектору, заканчивается у впускных клапанов.

Она имеет максимально компактную конструкцию, чтобы улучшить характеристику отклика турбоагнетателя ОГ уже на низких диапазонах частоты вращения.

В системе впуска установлено два датчика давления с датчиками температуры воздуха на впуске. Они расположены перед модулем дроссельной заслонки и во впускном коллекторе за охладителем наддувочного воздуха.



S405_045

Впускной коллектор с охладителем наддувочного воздуха

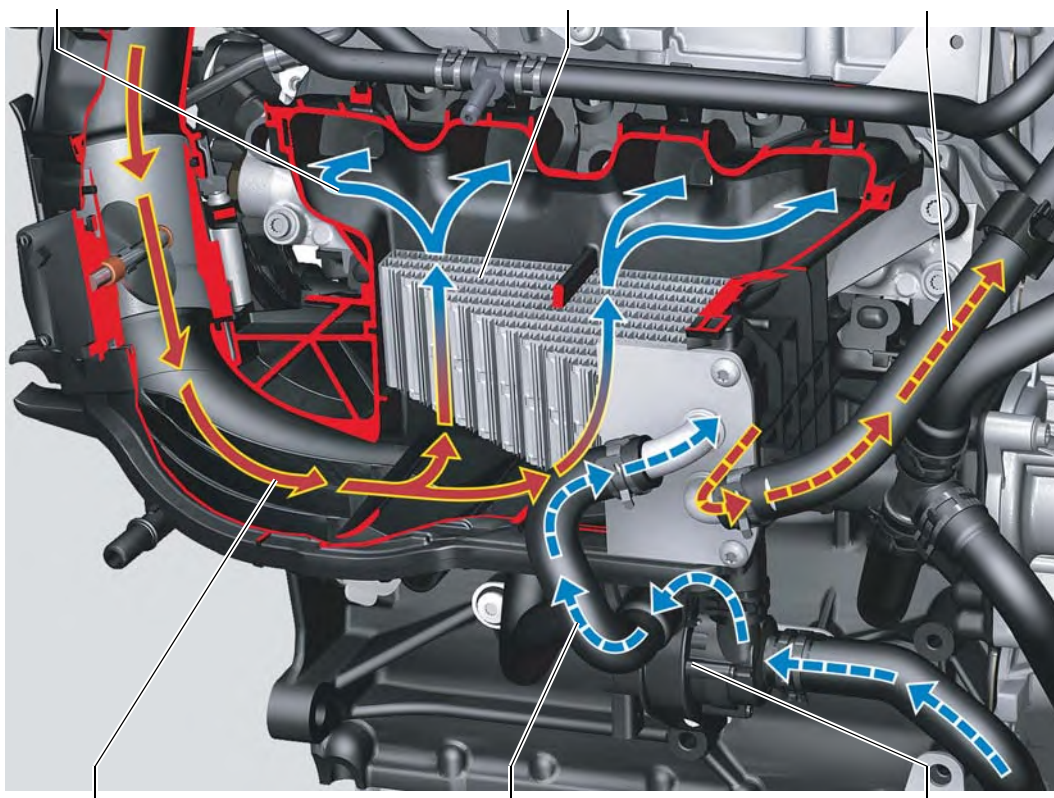
Из-за того, что засасываемый свежий воздух сжимается с помощью турбокомпрессора, давление и температура воздуха на впуске сильно возрастают. Для достижения максимально возможной степени наполнения цилиндров наддувочный воздух охлаждается. На устанавливаемых раньше двигателях TSI с двойным наддувом этот процесс осуществлялся воздушным охладителем наддувочного воздуха, расположенным в передней части кузова. На двигателе TSI 1,4 л/90 кВт используется охладитель наддувочного воздуха с жидкостным охлаждением. Для этого во впускной коллектор установлен охладитель наддувочного воздуха, через который проходит охлаждающая жидкость.

Подогретый наддувочный воздух проходит через охладитель и отдаёт тепло в охладитель наддувочного воздуха. ОЖ подаётся к охладителю наддувочного воздуха при помощи рециркуляционного насоса ОЖ. После этого ОЖ вновь поступает к охладителю наддувочного воздуха в передней части кузова. Система охлаждения наддувочного воздуха имеет отдельный контур охлаждения, в который также включён и турбокомпрессор.

Охлаждённый наддувочный воздух

Омываемый ОЖ охладитель наддувочного воздуха

Обратный поток ОЖ



Подогретый наддувочный воздух

Подача ОЖ

Насос рециркуляции ОЖ V50

S405_006

— охлаждённый наддувочный воздух
— подогретый наддувочный воздух

— холодная ОЖ
— горячая ОЖ

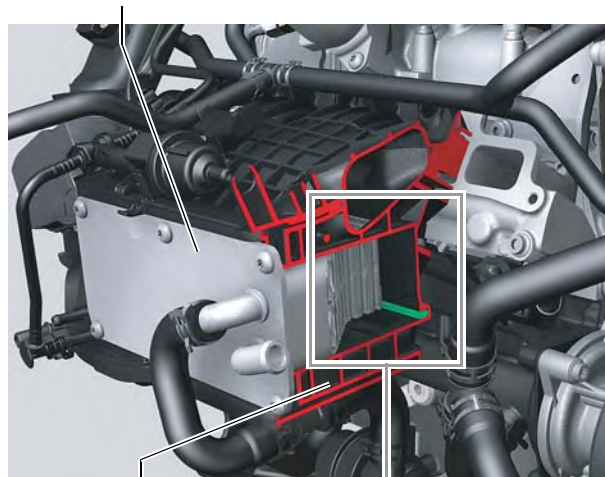
Охладитель наддувочного воздуха

Охладитель наддувочного воздуха установлен во впускном коллекторе и закреплён шестью болтами. На обратной стороне охладителя установлена уплотнительная пластина. Эта пластина служит для уплотнения охладителя наддувочного воздуха по отношению к впускному коллектору и одновременно является опорой самого охладителя.



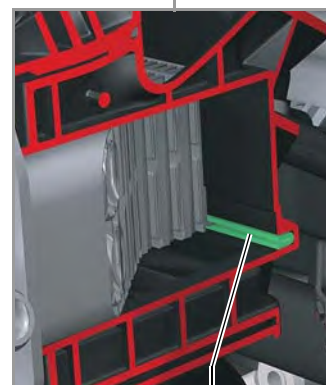
При установке охладителя наддувочного воздуха следить за правильным положением уплотнительной пластины. При неправильной установке возникают вибрации, приводящие к проявлению трещин в охладителе наддувочного воздуха и потере герметичности.

Охладитель наддувочного воздуха



Впускной коллектор

S405_046



Уплотнительная пластина

Крепление трубки наддувочного воздуха

Трубка наддувочного воздуха вставлена в турбонагнетатель ОГ и в модуль дроссельной заслонки. Трубка закреплена на модуле дроссельной заслонки при помощи адаптера, а на турбонагнетателе – крепёжной скобой.

Крепёжная скоба



Трубка наддувочного воздуха Адаптер

S405_023

Головка блока цилиндров

Головка блока цилиндров

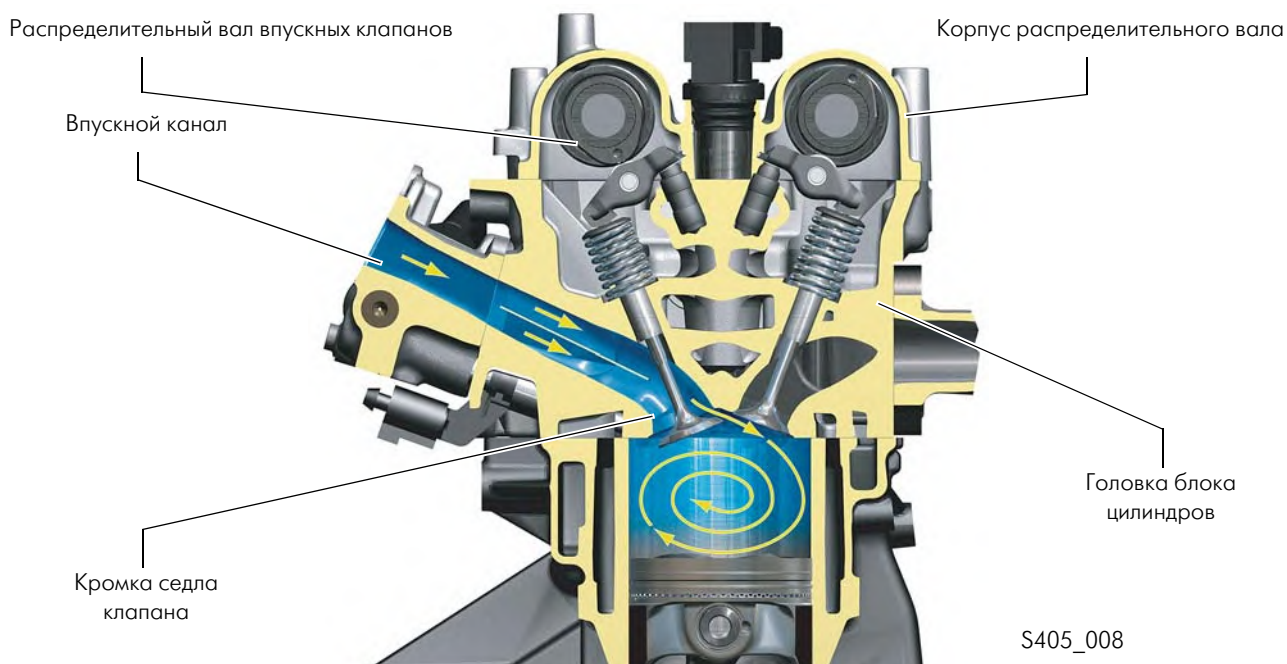
Головка блока цилиндров по своему устройству идентична ГБЦ двигателей TSI 1,4 л с двойным наддувом.

За счёт доработанного способа сжигания топливно-воздушной смеси удалось отказаться от переключающих заслонок впускного коллектора. Чтобы, несмотря на это, суметь достичь сильного цилиндрического потока воздуха в цилиндре, впускной канал выполнен более плоским. Кромка седла впускного клапана обеспечивает целенаправленное движение цилиндрического воздушного потока над верхней кромкой тарелки клапана в цилиндр.

Распределительные валы, корпус распределительных валов

За счёт применения кулачков с четырьмя выступами для привода ТНВД ход плунжера уменьшился. Это позволило также уменьшить диаметр подшипников распределительного вала и размер корпуса распределительного вала.

Снижение веса составило ок. 450 г.



Поршни

Камера сгорания литого поршня облегчённой конструкции адаптирована к способу сжигания топливно-воздушной смеси без переключающих заслонок впускного коллектора и с использованием кромки седла впускного клапана. Выемки под клапаны выполнены в процессе литья, толщина стенок минимизирована с учётом требований по весу и нагрузке.

Выпускные клапаны

Из-за более низкой температуры ОГ по сравнению с двигателями TSI 1,4 л с двойным наддувом устанавливаются полнотельные клапаны без натриевого наполнителя.

Одинарный наддув с помощью турбонагнетателя

Как и на большинстве двигателей с наддувом, в этом двигателе TSI наддув осуществляется только турбонагнетателем. Поскольку для достижения максимальной мощности в 90 кВт необходимо лишь небольшое давление наддува, то турбонагнетатель можно настроить таким образом, что он будет обеспечивать высокий крутящий момент в диапазоне низких частот вращения при оптимальном расходе топлива.



S405_011

Модуль турбонагнетателя

Как и на прежних двигателях TSI, турбонагнетатель и выпускной коллектор образуют единый модуль. Для поддержания низкой температуры на опорах вала после остановки двигателя этот модуль был включён в контур охлаждения наддувочного воздуха.

Для смазки и охлаждения подшипников вала модуль также подключён и к масляному контуру.

На модуле турбонагнетателя расположен электрический перепускной клапан турбонагнетателя и вакуумный исполнительный элемент ограничения давления наддува с перепускным клапаном ОГ.

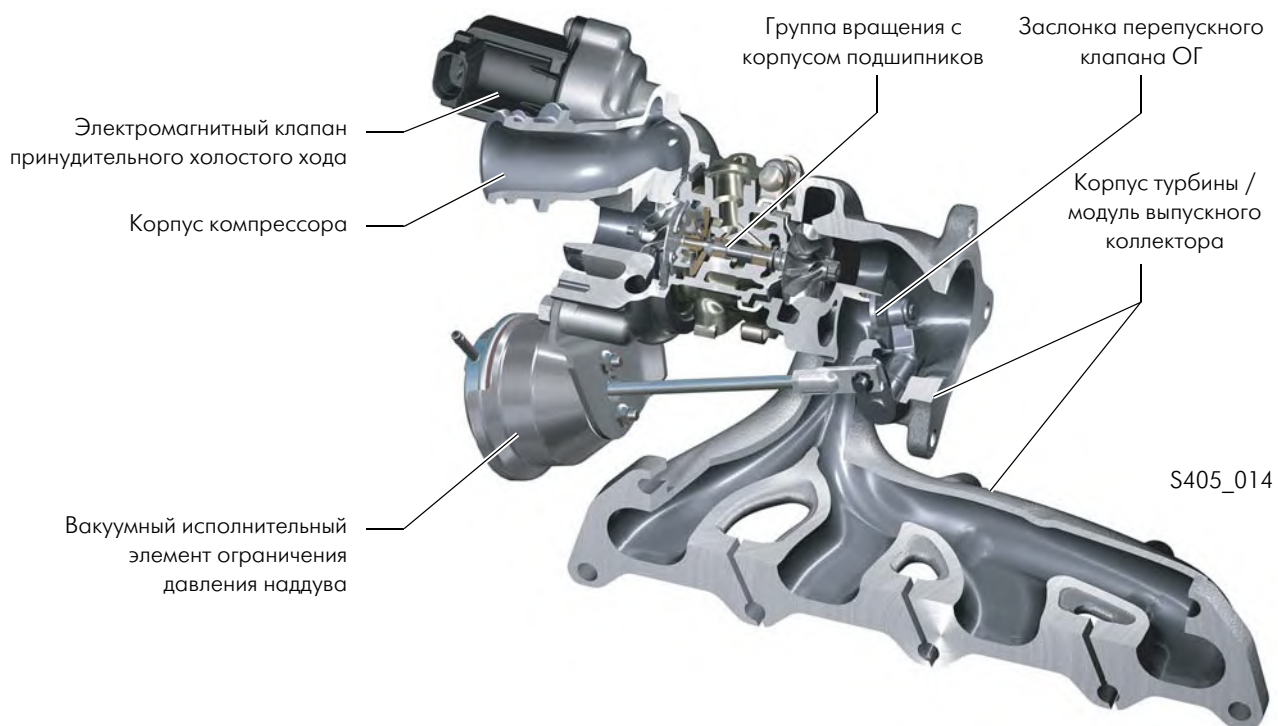


S405_027

Модуль турбонагнетателя ОГ

Конструкция турбонагнетателя направлена на достижение динамических характеристик и оптимизацию расхода топлива. То есть максимально возможный крутящий момент достигается уже в часто используемом диапазоне низких частот вращения. Это достигается за счёт максимально возможного снижения инерции вращающихся деталей турбонагнетателя. Общая сбалансированность конструкции приводит к тому, что уже при частоте вращения 1250 об/мин достигается как минимум 80%, а начиная уже с 1500 об/мин – 100% максимального крутящего момента в 200 Нм. Номинальная мощность достигается при частоте вращения от 5000 до 5500 об/мин.

Материал выпускного коллектора выдерживает температуру до 950 °С.



Изменения модуля турбонагнетателя

Наружный диаметр колеса турбины и колеса компрессора были уменьшены с 45 мм до 37 мм и с 51 мм до 41 мм по сравнению с обычными двигателями TSI с двойным наддувом. Благодаря этому ОГ должны приводить в движение меньшие вращающиеся массы. Турбонагнетатель быстрее создаёт необходимое давление наддува.

Изменения заслонки перепускного клапана ОГ

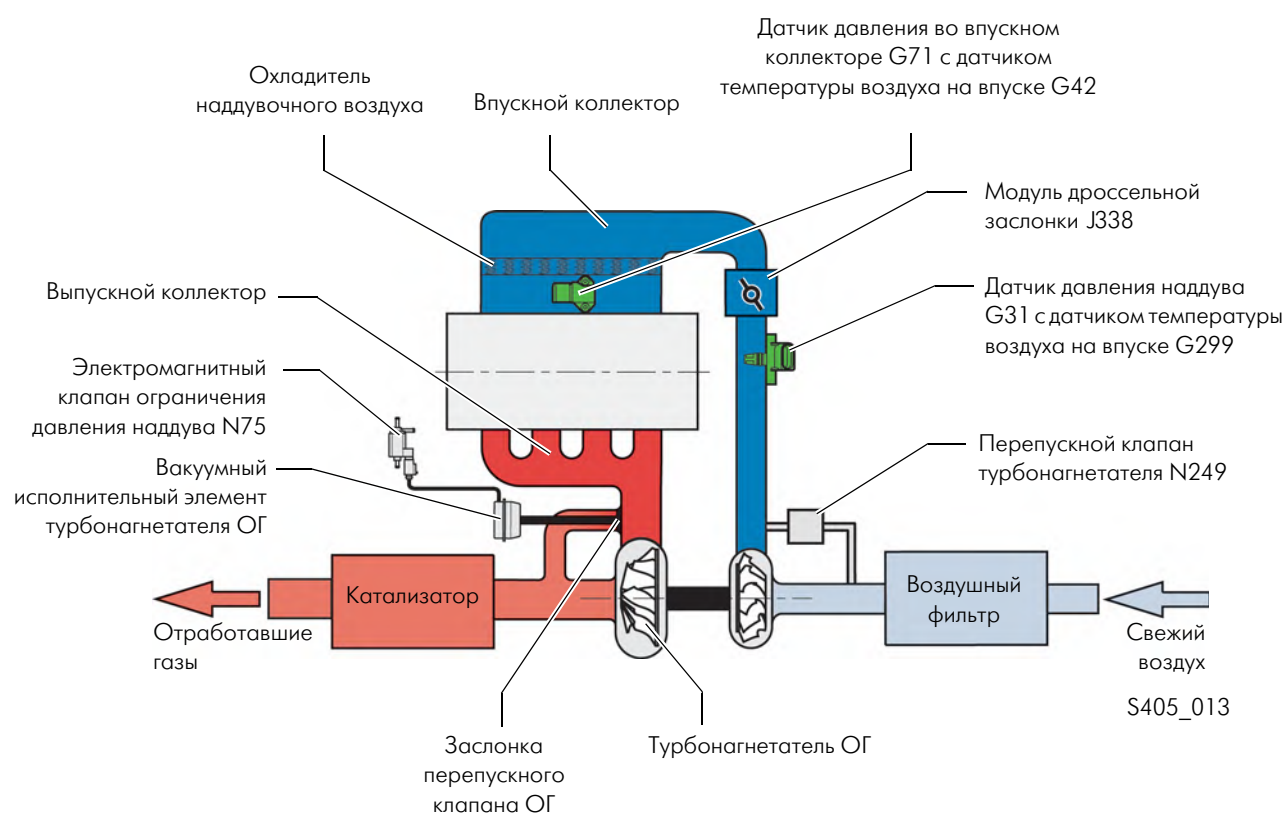
Заслонка перепускного клапана ОГ с диаметром 26 мм и диаметр мембраны в вакуумном исполнительном элементе ограничения давления наддува выполнены с запасом. Благодаря этому для открывания заслонки перепускного клапана ОГ достаточно даже незначительного управляющего давления. За счёт этого на низких оборотах устанавливается высокое давление наддува, что обеспечивает хорошую динамику движения, а в диапазоне частичных нагрузок – низкое давление наддува для низкого расхода топлива.

Механика двигателя

Схема системы наддува при помощи турбонагнетателя

На схеме представлен обзор принципиальной схемы системы наддува при помощи турбонагнетателя и прохождения всасываемого свежего воздуха.

Самым существенным отличием от двигателей TSI с двойным наддувом является отсутствие компрессора и использование охладителя наддувочного воздуха с жидкостным охлаждением.



Свежий воздух всасывается через воздушный фильтр и сжимается рабочим колесом компрессора турбонагнетателя. Максимальное давление наддува составляет 1,8 бар абсолютного давления.

Регулирование давления наддува осуществляется главным образом на основании сигналов, поступающих от датчика давления наддува G31 и датчика температуры воздуха на впуске G299.

Регулирование давления наддува

Система регулировки давления наддува предназначена для регулирования массы воздуха, сжимаемого турбо-нагнетателем. Для максимально точной регулировки каждый из двух датчиков давления скомбинирован с датчиком температуры воздуха на впуске.

Датчик давления наддува G31 с датчиком температуры воздуха на впуске G299

При помощи датчика G31 осуществляется регулирование давления наддува. Датчик температуры воздуха на впуске G299 служит в качестве корректирующего значения для давления наддува, поскольку температура оказывает влияние на плотность наддувочного воздуха. Кроме того, давление наддува при высоких температурах снижается для защиты узлов.

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

На основании сигналов датчика давления во впускном коллекторе и датчика температуры воздуха на впуске блок управления двигателя рассчитывает массу воздуха во впускном коллекторе за охладителем наддувочного воздуха. В зависимости от рассчитанной массы воздуха происходит адаптация давления наддува в соответствии с характеристикой и увеличение его значения до 1,8 бар абсолютного давления.



Датчик давления наддува G31 с датчиком температуры воздуха на впуске G299

S405_018

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

Датчик давления окружающего воздуха

Датчик, расположенный в блоке управления двигателя, измеряет давление окружающего воздуха. Это значение служит для корректировки значения при регулировании давления наддува, поскольку плотность всасываемого воздуха с уменьшением высоты снижается.

Электромагнитный клапан ограничения давления наддува N75

Управление электромагнитным клапаном ограничения давления наддува осуществляется непосредственно блоком управления двигателя, он же переключает управляющее давление в вакуумном исполнительном элементе турбо-нагнетателя. С помощью этого элемента производится открывание заслонки перепускного клапана турбо-нагнетателя и перенаправление части ОГ мимо турбины в систему выпуска ОГ. За счёт этого осуществляется регулирование мощности турбины и давления наддува.

Системы охлаждения

Двигатель TSI 1,4 л/90 кВт имеет две независимые системы охлаждения. Одна из них обеспечивает охлаждение двигателя, а другая предназначена для охлаждения наддувочного воздуха.

Обе системы соединены только в двух точках. Эти две точки соединения позволяют использовать общий расширительный бачок.

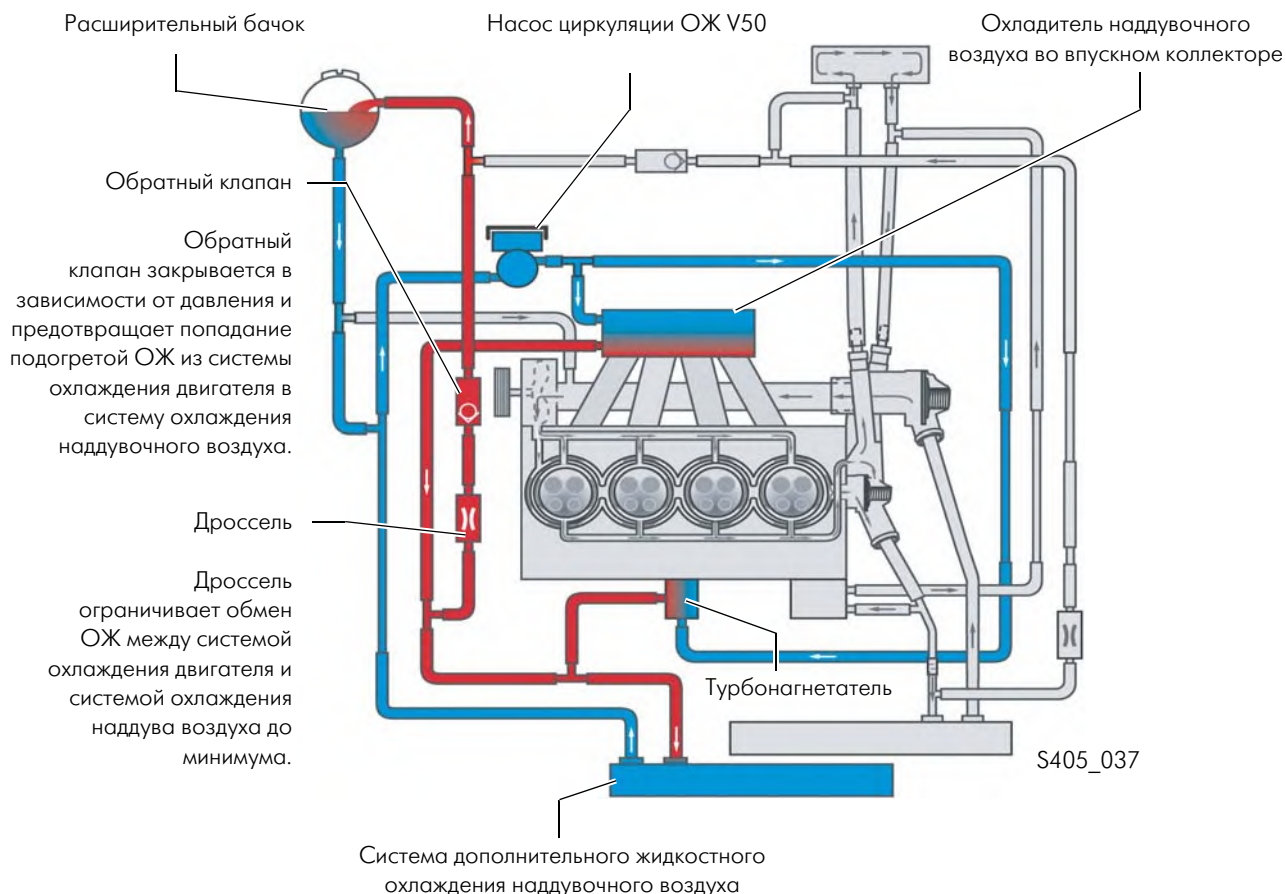
Разница температур между системой охлаждения двигателя и системой охлаждения наддувочного воздуха может составлять до 100 °С.

Особенности системы охлаждения двигателя

- двухконтурная система охлаждения для различных температур ОЖ в ГБЦ и в блоке цилиндров
- корпус распределителя ОЖ с одноступенчатым термостатом

Особенности системы охлаждения наддувочного воздуха

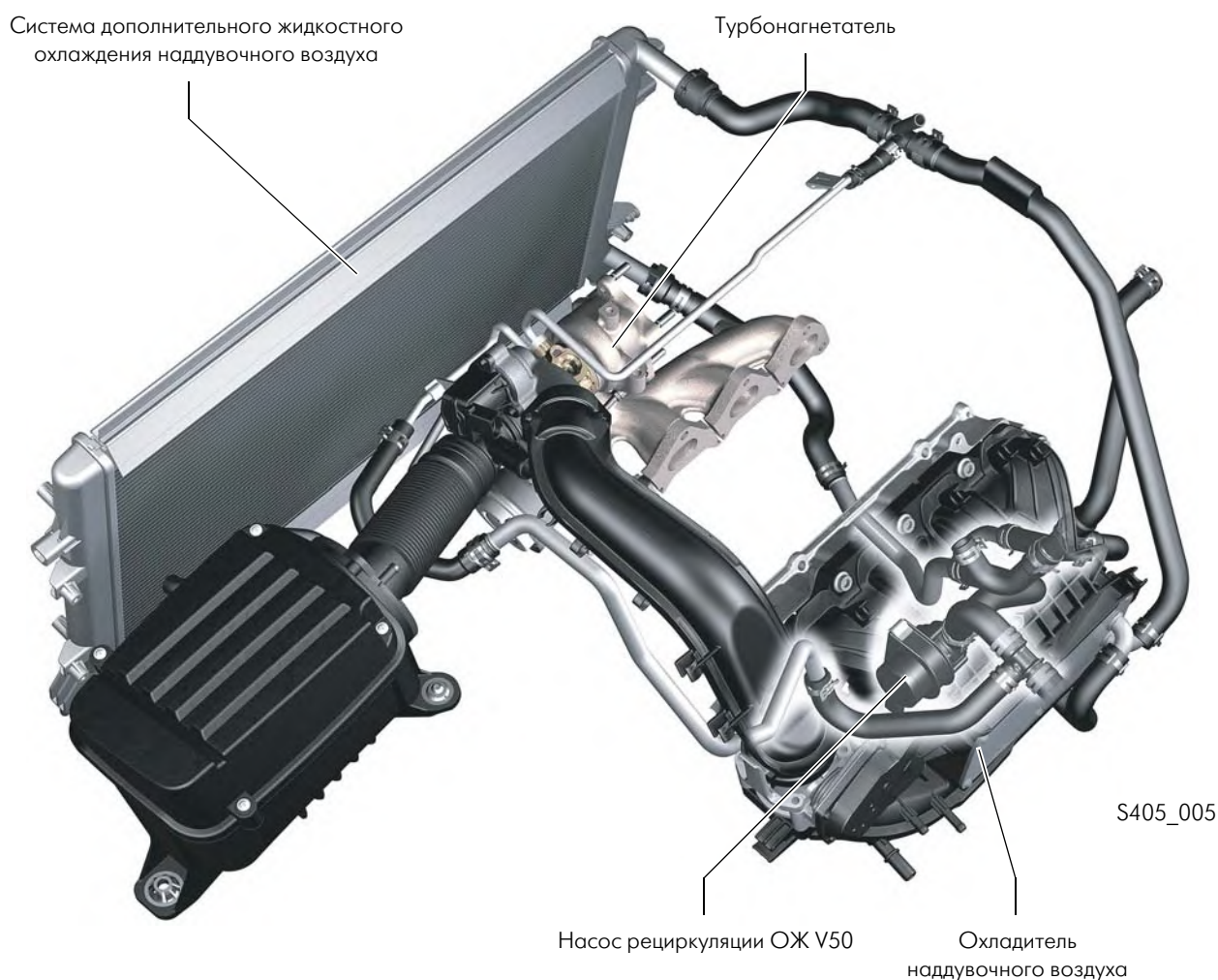
- насос рециркуляции ОЖ
- расположенный во впускном коллекторе охладитель наддувочного воздуха с жидкостным охлаждением
- охлаждение турбоагнетателя ОЖ



Для обеспечения производительности системы охлаждения наддувочного воздуха после каждого открывания она нуждается в прокачке. Прокачка осуществляется либо с помощью устройства для наполнения системы охлаждения VAS 6096, либо при помощи ведомой функции „Заполнение и прокачка системы охлаждения“. Соблюдать указания, приведённые в ELSA.

Охлаждение наддувочного воздуха

Впервые на автомобилях Volkswagen применена жидкостная система охлаждения наддувочного воздуха. При этом наддувочный воздух охлаждается при помощи расположенного во впускном коллекторе охладителя, омываемого ОЖ. За счёт этого объём системы наддува от турбоагнетателя до форсунок впрыска был уменьшен более чем вдвое: с 11 л для двигателей TSI 1,4 л с двойным наддувом до 4,8 л для двигателей TSI 1,4 л с турбонаддувом. Турбоагнетатель должен сжимать меньший объём воздуха, за счёт чего требуемое давление наддува достигается быстрее. Для обеспечения сильного охлаждения наддувочного воздуха производительность насоса рециркуляции ОЖ изменяется в зависимости от требуемого объёмного расхода. Он всасывает ОЖ из дополнительного радиатора в передней части автомобиля и подаёт его к охладителю наддувочного воздуха и к турбоагнетателю. Разница между температурой воздуха за охладителем и температурой наружного воздуха при высокой нагрузке в самом неблагоприятном случае составляет от 20 до 25 °С.



Насос рециркуляции ОЖ V50

Сигналы управления на насос рециркуляции ОЖ подаются при необходимости. Насос всасывает ОЖ из дополнительного радиатора ОЖ и направляет её к охладителю наддувочного воздуха во впускном коллекторе и к турбонагнетателю.



Насос рециркуляции ОЖ V50 от дополнительного радиатора S405_019

Охладитель наддувочного воздуха

Охладитель наддувочного воздуха состоит из нескольких алюминиевых пластин, через которые проходит трубчатая магистраль ОЖ. Поток нагретого воздуха направляется через пластины и отдаёт им тепло. Пластины в свою очередь отдают тепло охлаждающей жидкости. Затем ОЖ с помощью насоса подаётся обратно в дополнительный радиатор ОЖ в передней части автомобиля и охлаждается там.



Подающий контур ОЖ Обратный контур ОЖ S405_049

Турбонагнетатель

Во время работы двигателя охлаждение турбонагнетателя происходит в основном при помощи моторного масла. ОЖ подаётся в турбонагнетатель только при необходимости. При выключении нагретого двигателя сигналы управления на насос рециркуляции ОЖ подаются в течение максимум 480 секунд. Это помогает предотвратить образование паровых пробок в турбонагнетателе.



Подающий контур ОЖ S405_027

Топливная система с регулированием подачи в зависимости от расхода

Топливная система с регулированием объёмной подачи в зависимости от расхода во многом повторяет конструкцию в существующих двигателях TSI с двойным наддувом. И топливный электронасос, и топливный насос высокого давления всегда подают только то количество топлива, которое требуется двигателю в данный момент. Это обеспечивает максимально возможное уменьшение электрической и механической отбираемой для привода мощности и экономию топлива.

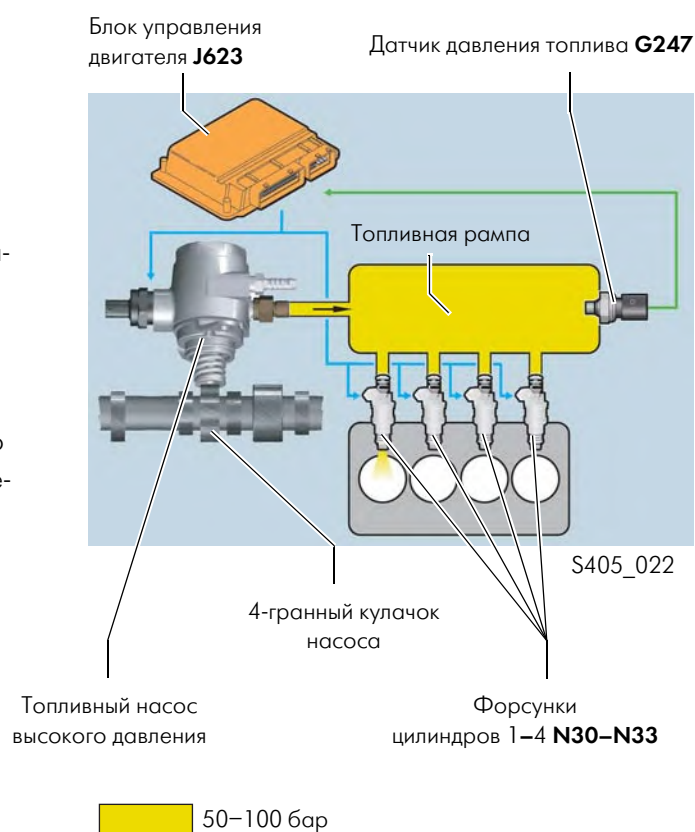
В отличие от контура низкого давления, контур высокого давления топливной системы претерпел некоторые изменения.

Изменения в контуре высокого давления топливной системы

Топливный насос высокого давления приводится в действие с помощью четырехгранного кулачка с ходом 3 мм на распределительном вале впускных клапанов.

В топливный насос высокого давления встроен предохранительный клапан. Это позволило устранить необходимость установки магистрали утечек, соединяющей топливную рампу с контуром низкого давления.

Изменилась концепция привода топливного насоса высокого давления. В обесточенном состоянии клапан регулятора давления топлива закрыт, и топливо подаётся в топливную рампу. Это позволяет обеспечить быстрое нагнетание давления при холодном запуске.

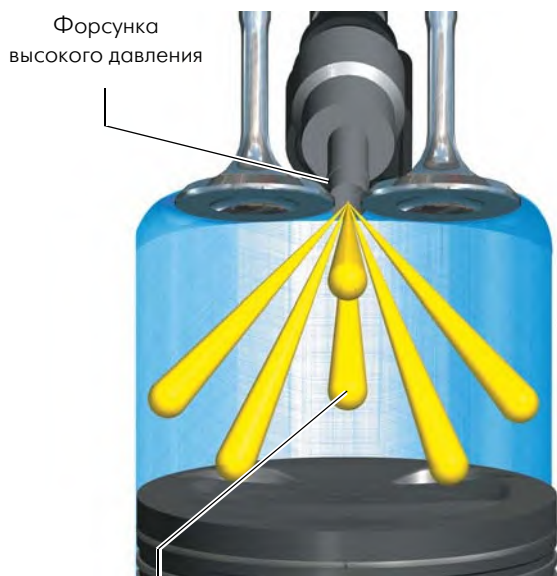


Во время прекращения подачи топлива давление топлива также может увеличиваться больше чем до 100 бар за счёт нагревания и вызываемого этим нагреванием расширения.

Механика двигателя

Форсунки высокого давления

Было оптимизировано расположение выпускных отверстий 6-струйных форсунок высокого давления. До этого выпускные отверстия форсунок высокого давления располагались в форме круга или овала. Теперь выпускные отверстия расположены так, чтобы максимально предотвратить смачивание дна поршня при максимальной нагрузке или во время двойного впрыска для нагрева катализатора.



Струя впрыскиваемого под высоким давлением топлива

S405_043

Топливный насос высокого давления

Одноплунжерный топливный насос высокого давления с регулированием количества впрыскиваемого топлива закреплён под углом к картеру распределительного вала. Он приводится в действие с помощью 4-гранного кулачка на распределительном валу впускных клапанов. Ход каждого кулачка составляет 3 мм. Ещё одним нововведением является то, что при отсутствии напряжения питания на ТНВД он подаёт топливо в контур высокого давления топливной системы.

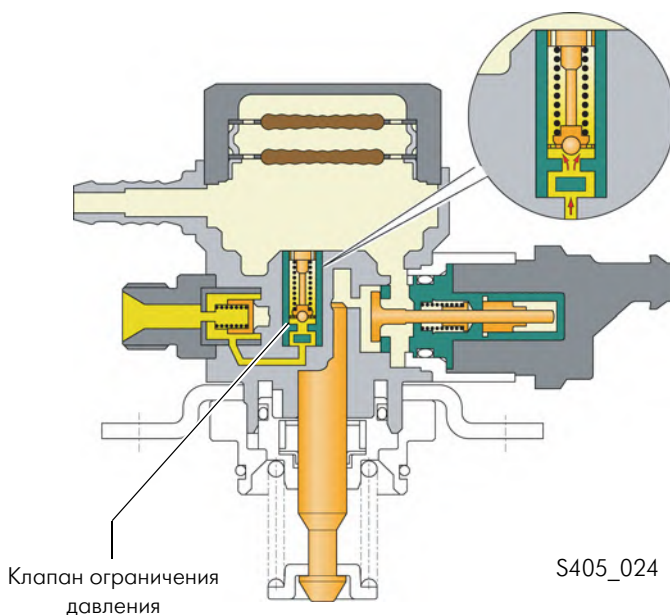


Топливный насос высокого давления

S405_021

Клапан ограничения давления

Предохранительный клапан встроен в топливный насос высокого давления и защищает узлы от слишком высокого давления топлива при термическом расширении или в случае неисправности. Он представляет собой механический клапан и открывается при давлении выше 140 бар. Он соединяет контур высокого давления с контуром низкого давления внутри топливного насоса. Оттуда топливо снова подаётся в контур высокого давления топливной системы.

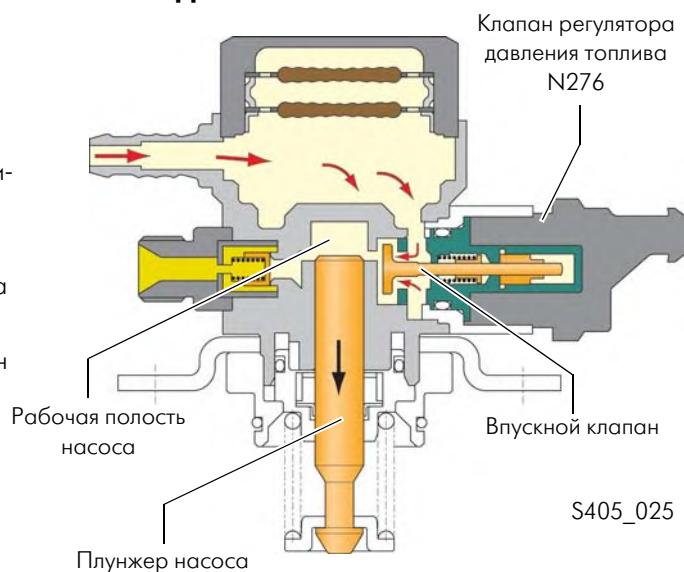


S405_024

Принцип работы топливного насоса высокого давления

Ход всасывания топлива

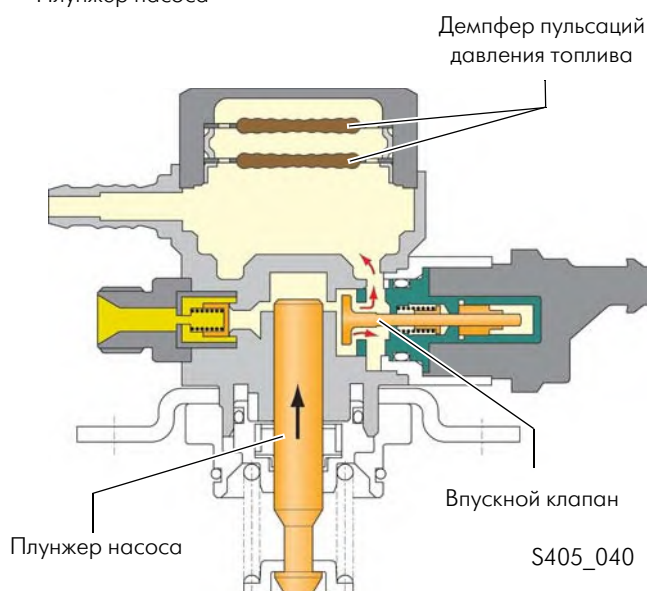
Во время хода всасывания за счёт движения плунжера вниз возникает всасывающий эффект. Это приводит к открытию впускного клапана и всасыванию топлива в рабочую полость насоса. Когда плунжер насоса проходит последнюю треть всего хода, то на клапан регулятора давления подаётся напряжение питания. Это позволяет удерживать впускной клапан открытым для хода обратной подачи топлива даже в начале подъёма плунжера.



Ход обратной подачи топлива

Чтобы привести количество впрыскиваемого топлива в соответствие с фактическим расходом, впускной клапан остаётся открытым даже при начале подъёма плунжера насоса. Лишнее топливо выталкивается плунжером обратно в контур низкого давления.

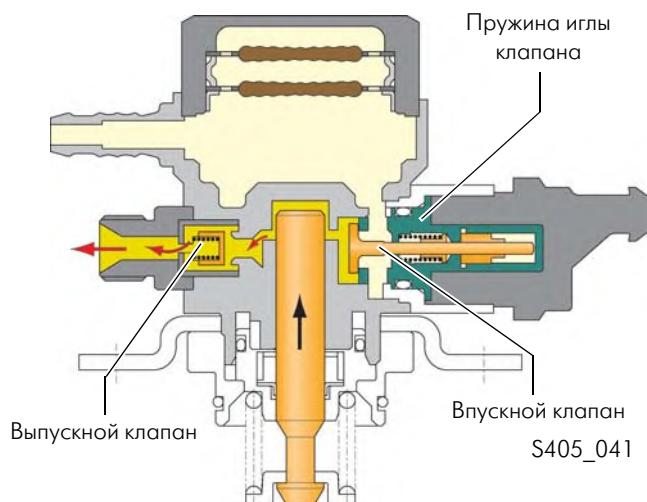
Возникающие при этом пульсации гасятся демпфером пульсаций давления топлива.



Ход нагнетания давления топлива

В расчётный момент начала нагнетания давления отключается подача напряжения питания на клапан регулятора давления топлива. Это приводит к закрытию впускного клапана под воздействием нагнетаемого в рабочей полости насоса давления и усилия пружины иглы клапана.

За счёт подъёма плунжера насоса давление в рабочей полости насоса увеличивается. Если давление в рабочей полости насоса становится выше давления в топливной рампе, то открывается выпускной клапан. Топливо перекачивается в топливную рампу.



Управление двигателя

Обзор 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 частоты вращения двигателя **G28**

Датчик Холла **G40**

Модуль дроссельной заслонки **J338**

Датчик угла поворота электропривода дроссельной заслонки **G187, G188**

Датчик положения педали акселератора **G79** и **G185**

Датчик положения педали сцепления **G476**

Датчик положения педали тормоза **G100**

Датчик давления топлива **G247**

Датчик детонации **G61**

Датчик температуры ОЖ **G62**

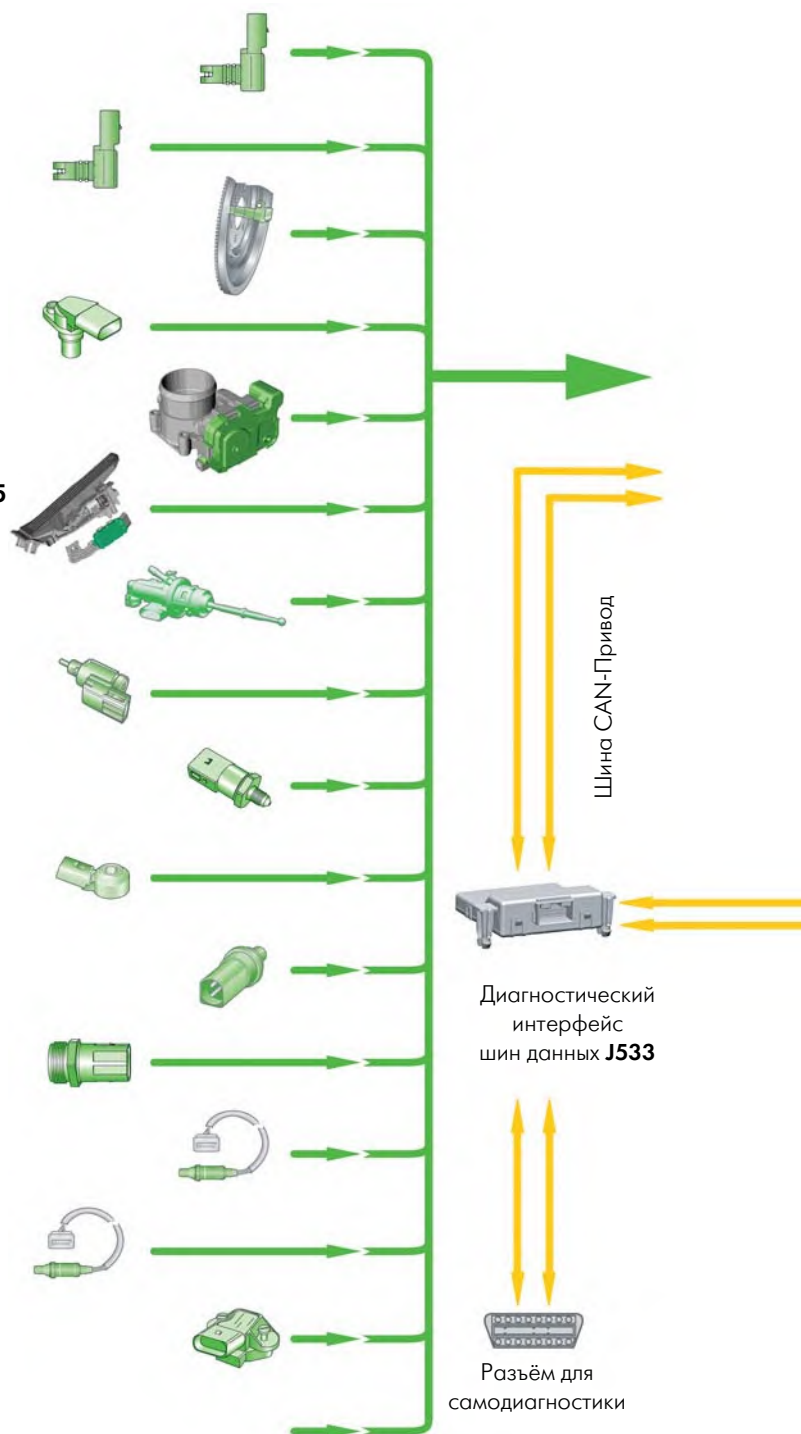
Датчик температуры охлаждающей жидкости на выходе из радиатора **G83**

Лямбда-зонд **G39**

Лямбда-зонд после катализатора **G130**

Датчик давления для усилителя тормозов **G294***

Дополнительные входные сигналы



* имеет значения только для автомобилей, оснащённых КПП с непосредственным переключением передач (DSG) и антиблокировочной системой без электронной системы поддержания курсовой устойчивости

Исполнительные элементы

Блок управления двигателем
J623 с датчиком
атмосферного давления



Блок управления
комбинации приборов **J285**



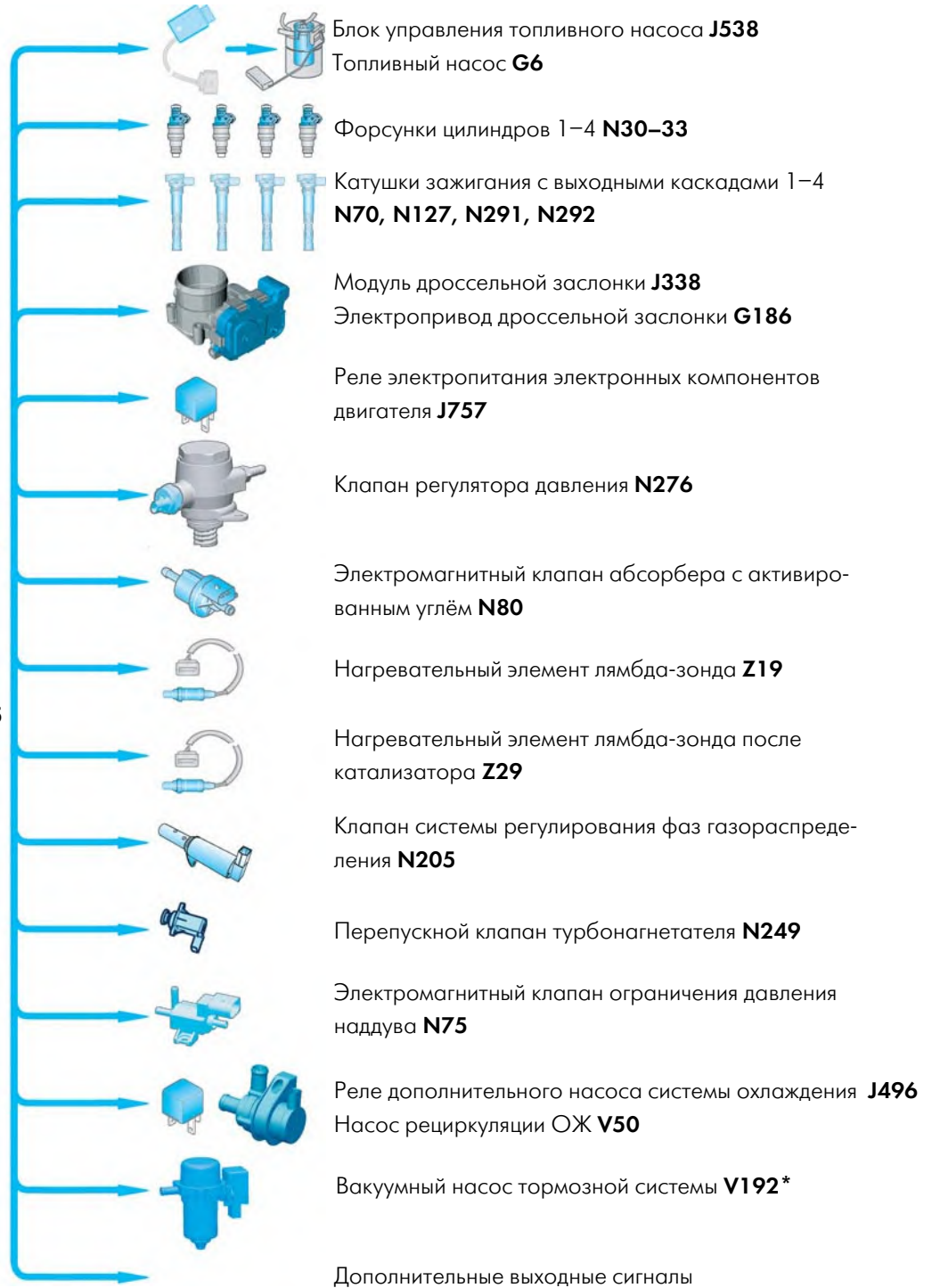
Шина CAN
комбинации
приборов



Аварийная лампа электропри-
вода дроссельной заслонки **K132**



Контрольная лампа ОГ **K83**



S405_026



Управление двигателя

Bosch Motronic MED 17.5.20

Bosch Motronic MED 17 является доработанной версией системы управления двигателем Bosch Motronic MED 9. Она отличается от предшественницы по следующим параметрам.

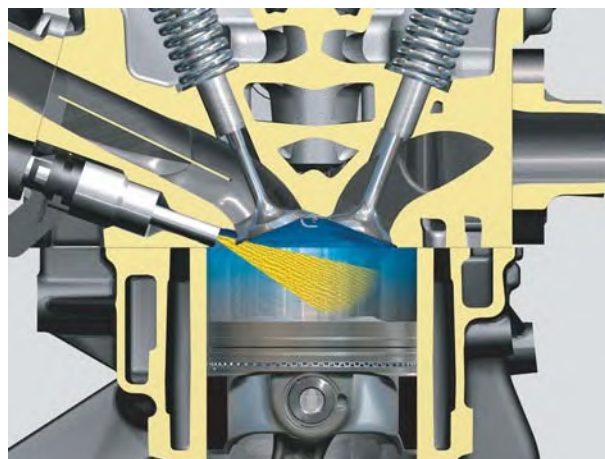
- более быстрый процессор
- исполнение для установки ступенчатых лямбда-зондов
- отсутствие К-линии
- запуск двигателя в режиме послойного смесеобразования, начиная с температуры -30°C



Запуск двигателя в режиме послойного смесеобразования

Благодаря новой концепции управления топливного насоса давление очень быстро возрастает прилб. до 60 бар и это возможно уже начиная с температуры -30°C . При этом топливо впрыскивается незадолго до момента зажигания.

Возникшие к этому моменту в цилиндре температура и высокое давление обеспечивают очень хорошее смесеобразование. Это позволяет уменьшить необходимое для запуска количество топлива и прежде всего сократить эмиссию углеводородов.



S405_047

Датчики

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

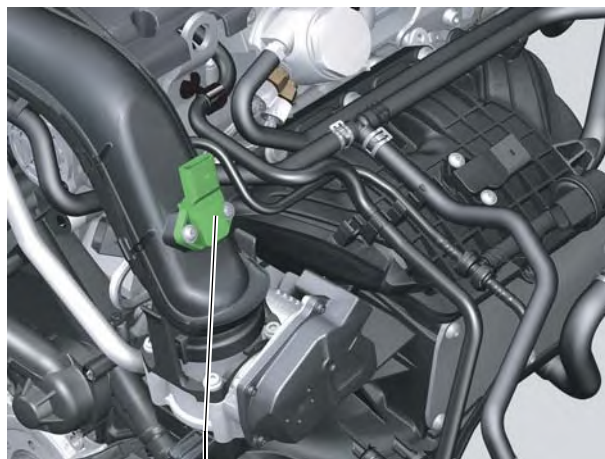
Датчик давления наддува с датчиком температуры воздуха на впуске закреплён на небольшом расстоянии перед блоком дроссельной заслонки в нагнетательной трубке. Он измеряет давление и температуру в этой зоне.

Использование сигнала

На основании сигнала датчика давления наддува блок управления регулирует давление наддува турбонагнетателя. Регулирование осуществляется с помощью электромагнитного клапана регулятора давления наддува.

Сигнал датчика температуры воздуха на впуске необходим для следующего:

- расчёт величины коррекции давления наддува. При этом учитывается влияние температуры на плотность наддувочного воздуха.
- защита узлов. Если температура наддувочного воздуха превышает определённое значение, производится уменьшение давления наддува.
- управление насосом рециркуляции ОЖ. Если разность температуры наддувочного воздуха на входе и выходе охладителя не превышает 8 °С, на насос рециркуляции ОЖ подаются сигналы управления.
- проверка насоса рециркуляции ОЖ на отсутствие неисправностей. Если разность температуры наддувочного воздуха на входе и выходе охладителя не превышает 2 °С, система сигнализирует о неисправности насоса. Загорается контрольная лампа ОГ K83.



Датчик давления наддува G31 с датчиком температуры воздуха на впуске G299 S405_042



Последствия при пропадании сигнала

При выходе из строя обоих датчиков турбонагнетатель работает только при подаче сигналов управления. Давление наддува и мощность уменьшаются.

Управление двигателя

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

Датчик давления во впускном коллекторе с датчиком температуры воздуха на впуске закреплён во впускном коллекторе после охладителя наддувочного воздуха. Он измеряет давление и температуру в этой области.

Использование сигнала

Блок управления двигателя на основании сигналов и частоты вращения двигателя рассчитывает массу всасываемого воздуха.

Сигнал датчика температуры воздуха на впуске также используется для выполнения следующих операций:

- управление насосом рециркуляции ОЖ. Если разность температуры наддувочного воздуха перед и после катализатора не превышает 8 °С, на насос рециркуляции ОЖ подаются сигналы управления.
- проверка ренасоса циркуляции ОЖ на отсутствие неисправностей. Если разность температуры наддувочного воздуха на входе и выходе охладителя не превышает 2 °С, система сигнализирует о неисправности насоса. Загорается контрольная лампа ОГ K83.



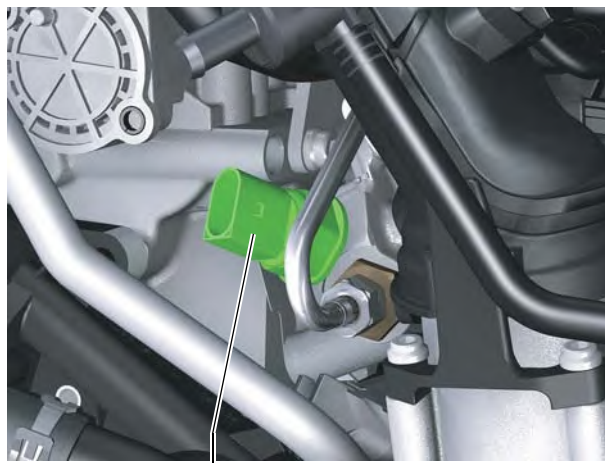
Датчик давления во впускном коллекторе G71 с датчиком температуры воздуха на впуске G42 S405_044

Последствия при пропадании сигнала

При пропадании сигнала данные о положении дроссельной заслонки и температуре, получаемые от датчика температуры воздуха на впуске G299, используются в качестве эквивалентного сигнала. Турбонагнетатель работает только при подаче сигналов управления.

Датчик давления топлива в контуре высокого давления G247

Датчик установлен со стороны маховика на нижней части впускного коллектора и ввёрнут в трубку топливной рампы. Он измеряет давление топлива в контуре высокого давления топлива и посылает сигнал в блок управления двигателя.



Датчик давления топлива G247

S405_034



Использование сигнала

Блок управления двигателя обрабатывает сигналы и с помощью клапана регулятора давления регулирует давление в трубке топливной рампы.

Кроме того, если сигнал датчик давления топлива содержит информацию о том, что установить заданное давление невозможно, то на клапан регулятора давления во время сжатия постоянно подаются сигналы управления, и он открыт. Это позволяет уменьшить давление топлива в контуре низкого давления топливной системы до 5 бар.

Последствия при пропадании сигнала

При выходе из строя датчика давления топлива на клапан регулятора давления топлива во время сжатия постоянно подаются сигналы управления, и он открыт. Это позволяет уменьшить давление топлива в контуре низкого давления топливной системы до 5 бар. Мощность и крутящий момент значительно уменьшаются.

Управление двигателя

Исполнительные элементы

Клапан регулятора давления топлива N276

Клапан регулятора давления установлен сбоку на топливном насосе высокого давления.

Задача

Его задача заключается в подаче необходимого количества топлива в топливную рампу.



Топливный насос высокого давления

Клапан регулятора давления топлива N276

S405_050

Последствия при выходе из строя

В отличие от 1,4-литровых двигателей TSI с двойным турбонаддувом, на этом двигателе при отсутствии напряжения питания клапан регулятора давления закрыт. Это значит, что при выходе клапана регулятора давления из строя давление топлива увеличивается до тех пор, пока при давлении прибл.

140 бар не откроется предохранительный клапан в топливном насосе высокого давления.

Управление двигателя приводит время впрыска в соответствие с высоким давлением и ограничивает частоту вращения двигателя на 3000 об/мин.



Перед открытием контура высокого давления топливной системы необходимо стравить давление топлива. Раньше это можно было сделать, отсоединив штекерный разъём клапана регулятора давления, так как без напряжения клапан оставался открытым, и давление топлива уменьшалось.

Поскольку на этом двигателе клапан регулятора при отсутствии на нём напряжения питания закрыт, стравить давление путём отсоединения штекерного разъёма невозможно. Поэтому в режиме "Ведомые функции" предусмотрена функция „сброс давления топлива“. С её помощью клапан регулятора во время работы двигателя открывается и уменьшает давление.

Следует учитывать, что из-за нагревания топлива давление сразу же повышается снова.

Соблюдать указания, приведённые в ELSA.

Реле дополнительного насоса системы охлаждения J496

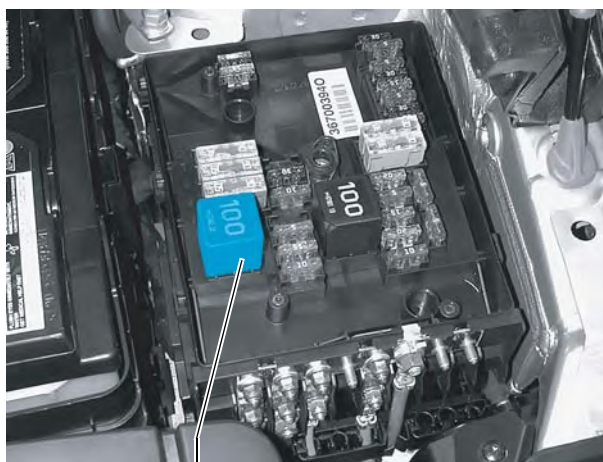
Реле дополнительного насоса системы охлаждения установлено в моторный отсек слева на коммутационный блок.

Задача

Реле обеспечивает коммутацию высоких рабочих токов насоса рециркуляции ОЖ V50.

Последствия при выходе из строя

При выходе реле из строя подача сигналов управления на насос рециркуляции ОЖ невозможна.



Реле дополнительного насоса системы охлаждения J496

S405_029



Насос рециркуляции ОЖ V50

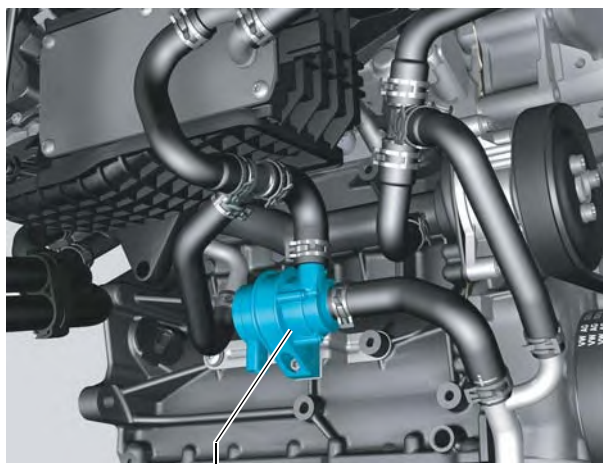
Насос рециркуляции ОЖ закреплён под впускным коллектором на блоке цилиндров. Он является составной частью независимого контура охлаждения.

Задача

Насос рециркуляции ОЖ направляет охлаждающую жидкость из дополнительного радиатора в передней части автомобиля к охладителю наддувочного воздуха и турбоагнетателю.

Сигналы управления подаются на насос при следующих условиях:

- кратковременно при каждом запуске двигателя
- постоянно при запросе крутящего момента больше прикл. 100 Нм
- постоянно при температуре наддувочного воздуха во впускном коллекторе выше 50 °С
- если разность температуры наддувочного воздуха на входе и выходе охладителя наддувочного воздуха меньше 8 °С
- при работающем двигателе каждые 120 секунд на 10 секунд во избежание образования тепловой пробки, прежде всего в турбоагнетателе
- в зависимости от характеристики на 0–480 секунд после выключения двигателя во избежание перегрева, сопровождаемого образованием паровых пробок в турбоагнетателе.



Насос рециркуляции ОЖ V50

S405_020

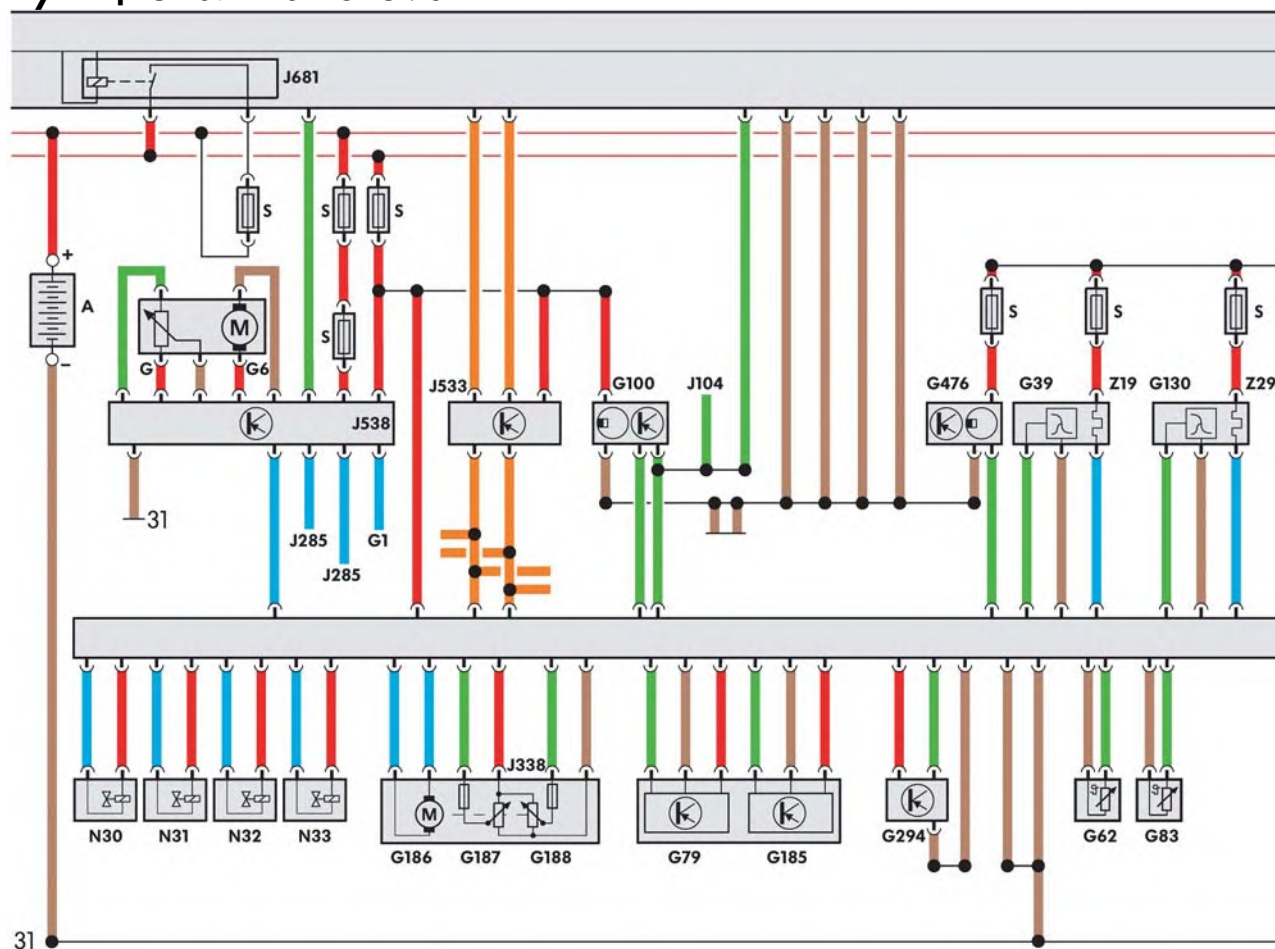
Последствия при выходе из строя

При выходе насоса из строя существует опасность перегрева системы.

Проверка насоса непосредственно системой самодиагностики не проводится. Неисправность системы охлаждения распознаётся путём сравнения температуры на входе и выходе охладителя наддувочного воздуха, что приводит к включению контрольной лампы ОГ K83.

Управление двигателя

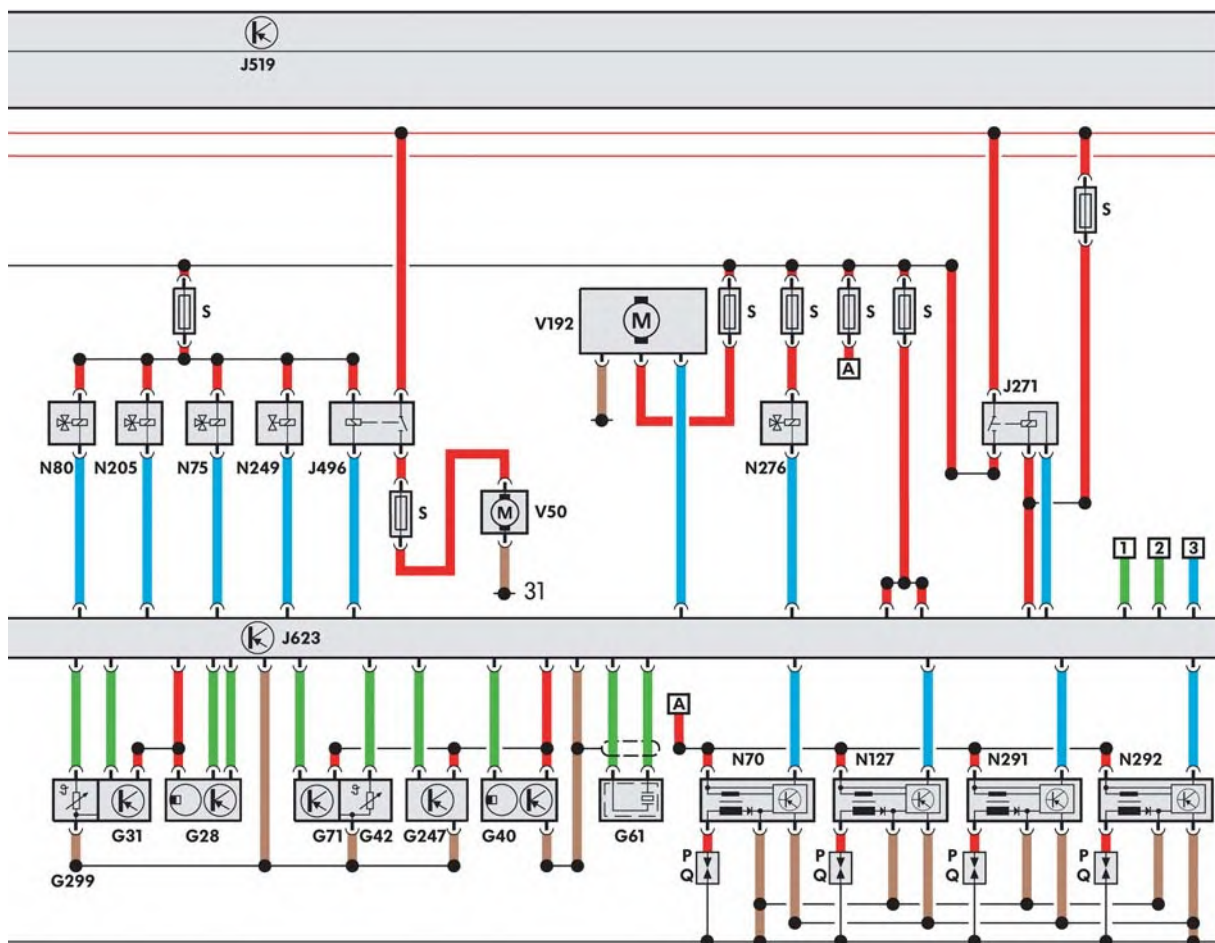
Функциональная схема



S405_030

- | | | | |
|-------------|--|-------------|--|
| A | АКБ | G188 | Датчик угла поворота электропривода дроссельной заслонки |
| G | Датчик указателя уровня топлива | G294 | Датчик давления для усилителя тормозов* |
| G1 | Указатель уровня топлива | G476 | Датчик положения педали сцепления |
| G6 | Топливный насос | J104 | Блок управления ABS |
| G39 | Лямбда-зонд | J285 | Блок управления комбинации приборов |
| G62 | Датчик температуры ОЖ | J533 | Диагностический интерфейс шин данных |
| G79 | Датчик положения педали акселератора | J681 | Реле 2 электропитания, кл. 15 |
| G83 | Датчик температуры охлаждающей жидкости на выходе из радиатора | N30- | Форсунки цилиндров 1-4 |
| G100 | Датчик положения педали тормоза | N33 | |
| G130 | Лямбда-зонд после катализатора | S | Предохранитель |
| G185 | Датчик положения педали акселератора 2 | Z19 | Нагревательный элемент лямбда-зонда |
| G186 | Электропривод дроссельной заслонки | Z29 | Нагревательный элемент лямбда-зонда после катализатора |
| G187 | Датчик угла поворота электропривода дроссельной заслонки | | |

* имеет значение только для автомобилей, оснащённых КП с непосредственным переключением передач (DSG) и ABS без ESP



S405_030



- A** АКБ
- G28** Датчик частоты вращения двигателя
- G31** Датчик давления наддува (турбоагнетатель)
- G40** Датчик Холла
- G42** Датчик температуры воздуха на впуске
- G61** Датчик детонации
- G71** Датчик давления во впускном коллекторе
- G247** Датчик давления топлива
- G299** Датчик температуры воздуха на впуске
- J271** Реле электропитания Motronic
- J496** Реле дополнительного насоса системы охлаждения
- J519** Блок управления бортовой сети
- J623** Блок управления двигателя
- N70** Катушка зажигания 1 с выходным каскадом
- N75** Электромагнитный клапан ограничения давления наддува
- N80** Электромагнитный клапан 1 абсорбера с активированным углём
- N127** Катушка зажигания 2 с выходным каскадом
- N205** Клапан 1 системы регулирования фаз газораспределения

- N249** Перепускной клапан турбоагнетателя
- N276** Клапан регулятора давления
- N291** Катушка зажигания 3 с выходным каскадом
- N292** Катушка зажигания 4 с выходным каскадом
- P** Свечи зажигания
- Q** Свечи зажигания
- S** Предохранитель
- V50** Насос циркуляции ОЖ
- V192** Вакуумный насос тормозной системы*
- 1** Переключатель системы круиз-контроля
- 2** Вывод DFM генератора переменного тока
- 3** ступень 1 вентилятора радиатора

- плюс
- масса
- выходной сигнал
- входной сигнал
- Шина CAN

Техническое обслуживание

Специальные инструменты

Обозначение	Инструмент	Применение
Фиксатор распределительного вала -T10171A-	 S405_035	<p>С помощью фиксатора распределительного вала фиксируются оба распределительных вала и регулируются фазы газораспределения.</p> <p> Этот инструмент представляет собой предыдущий вариант фиксатора распределительных валов -T10171-. Поскольку изменилось место крепления инструмента, предыдущий вариант инструмента следует доработать соответствующим образом. Соблюдать указания, приведённые в ELSA.</p>



Какой ответ является правильным?

Среди приведённых ответов правильным может быть один или несколько.

1. С помощью чего производится наддув на двигателе TSI, объёмом 1,4 л, мощностью 90 кВт?

- а) Наддув производится с помощью компрессора и турбонагнетателя.
- б) Наддув производится с помощью турбонагнетателя.
- в) Наддув производится при помощи резонаторной трубки.

2. Какое высказывание о системе охлаждения соответствует действительности?

- а) Циркуляция ОЖ в системе охлаждения наддувочного воздуха производится с помощью механического насоса ОЖ системы охлаждения двигателя.
- б) Охлаждение наддувочного воздуха производится с помощью охладителя наддувочного воздуха воздух/воздух.
- в) Система охлаждения наддувочного воздуха максимально независима от системы охлаждения двигателя и соединена с ней только для заполнения и прокачки.

3. Как можно заполнить и прокачать систему охлаждения?

- а) Систему охлаждения может быть заполнена и прокачена с помощью приспособления для заполнения системы охлаждения -VAS 6096-.
- б) Система охлаждения заполняется ОЖ до максимальной отметки на расширительном бачке, удаление воздуха производить не требуется.
- в) Система охлаждения может быть заполнена и прокачена в режиме „Ведомые функции“ „заполнение и прокачка системы охлаждения“.

4. Что следует учитывать перед открытием контура высокого давления топливной системы?

- а) Необходимо стравить давление путём отсоединения штекерного разъёма клапана регулятора давления.
- б) Необходимо стравить давление с помощью диагностического комплекса -VAS 5051- в режиме „Ведомые функции“ с помощью функции „Сброс давления топлива“.
- в) Никаких особых указаний нет, так как давление после выключения двигателя уменьшается само по себе.

4.6
3. a, в
2. в
1. б
Ответы:



405



TSI

© VOLKSWAGEN AG, Вольфсбург

Все права защищены, включая право на технические изменения.
000.2812.05.75 по состоянию на 09.2007

Volkswagen AG

Service Training VSQ-1

Brieffach 1995

38436 Wolfsburg

© Перевод и вёрстка ООО „Фольксваген Груп Рус“

www.volkswagen.ru