



Программа самообучения 360

Двигатель FSI 3,2 л и 3,6 л

Конструкция и принцип действия



Двигатели FSI V6 3,2 л и 3,6 л входят в серию двигателей VR. Благодаря тому, что по сравнению с классическим V-образным двигателем угол развала цилиндров уменьшен, эти двигатели отличаются компактной и малогабаритной конструкцией.

Двигатели VR имеют в Volkswagen многолетние традиции. В 1991 году с запуском в производство двигателя VR6 2,8 л началась история успеха серии VR. В 1997 году был выпущен двигатель VR5, а в 1999 году двигатель VR6 получил 4 клапана на цилиндр. В 2000 году рабочий объем двигателя VR6 был увеличен до 3,2 литра, благодаря чему его мощность выросла до 184 кВт. Благодаря своей компактности двигатели VR отличаются широким спектром применения.

Данная программа самообучения предназначена для внутреннего использования в концерне Volkswagen. По этой причине в ней не описано использование двигателя в конкретном автомобиле.

Если же, несмотря на это, и упоминается какой-либо автомобиль, то только в качестве примера и в целях описания конструкции, функционирования или для лучшего понимания.



S360_057

НОВОЕ



Внимание Указание



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

Актуальную информацию по проверке, регулировке и ремонтным работам можно найти в специальной технической документации для сервисной службы.



Введение	4
Механика двигателя	8
Кривошипно-шатунный механизм	8
Головка блока цилиндров	11
Регулировка фаз газораспределения	12
Внутренняя рециркуляция ОГ	13
Вентиляция картера коленвала	14
Впускной коллектор	16
Цепной привод	23
Привод поликлинового ремня	25
Система смазки	26
Система охлаждения	29
Система выпуска ОГ	31
Технология FSI	33
Управление двигателя	38
Обзор системы	38
Датчики	40
Исполнительные элементы	51
Блоки управления в шине CAN	57
Функциональная схема	58
Техническое обслуживание	62
Специальные инструменты	62
Проверка знаний	63





S360_203

Новые двигатели FSI V6 объёмом 3,2 л и 3,6 л, а также двигатель FSI V6 3,6 л являются самыми последними представителями двигателей серии VR. На европейский Volkswagen Passat впервые устанавливается 3,2-литровый двигатель, одновременно с этим североамериканский Volkswagen Passat оснащается 3,6-литровым двигателем.

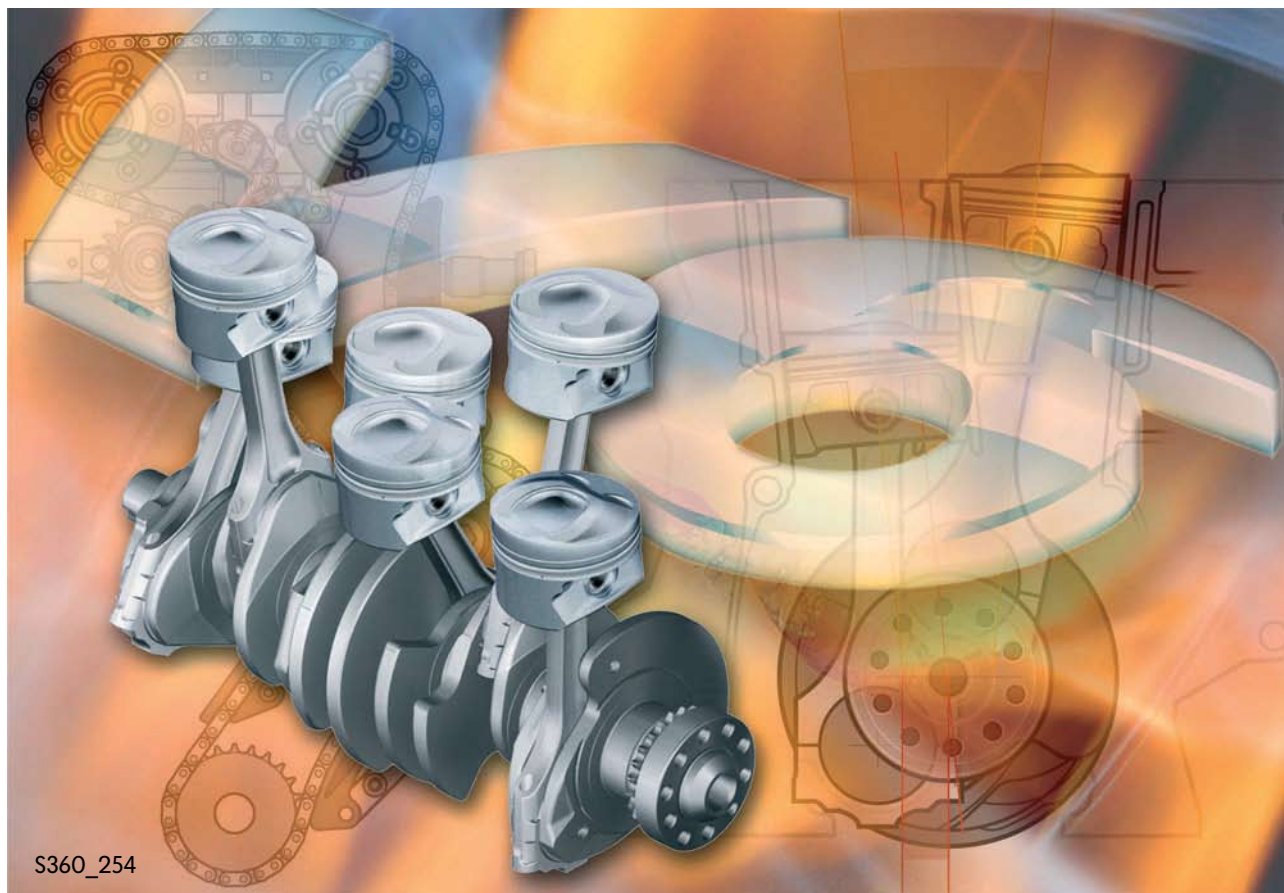
В Европе двигатель FSI V6 3,6 л устанавливается на Audi Q7 и Volkswagen Touareg.

Увеличение рабочего объёма двигателя до 3,2 л или 3,6 л в сочетании с переходом на технологию FSI приводит к значительному увеличению мощности и крутящего момента по сравнению с предшествующими моделями. Таким образом, максимальная мощность 3,6-литрового двигателя FSI V6 составляет 220 кВт, а максимальный крутящий момент 350 Нм. Все три компактных агрегата при движении обладают повышенным потенциалом мощности и динамическим крутящим моментом.

Особые признаки новых двигателей V6:

- сохранение внешних габаритов
- непосредственный впрыск бензина FSI
- 4 клапана на цилиндр с роликовыми рычагами
- система внутренней рециркуляции ОГ
- пластиковый впускной коллектор с изменяемой геометрией в виде единой детали на двигателе FSI V6 3,2 л, Motor, в виде двух деталей - на двигателях FSI V6 3,6 л и R36 V6 3,6 л
- картер коленвала уменьшенной массы из серого чугуна
- цепной привод, расположенный со стороны коробки передач со встроенным приводом ТНВД и вакуумного насоса
- бесступенчатая регулировка распредвалов впускных и выпускных клапанов

Использование технологии непосредственного впрыска FSI позволяет выдерживать нормы токсичности ОГ EU4 и LEV2 и одновременно экономить топливо даже без использования системы вторичного воздуха.



S360_254



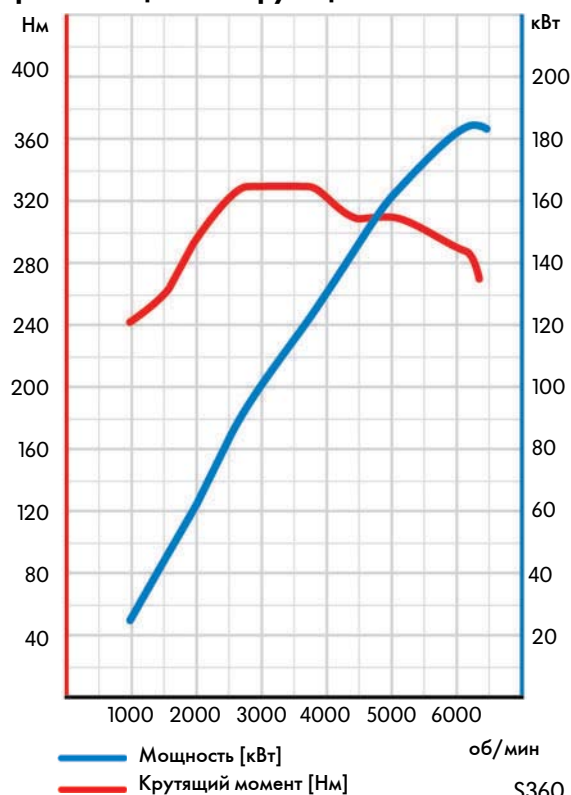
Введение



Технические характеристики двигателя FSI V6 3,2 л

Тип	6-цилиндровый VR-двигатель
Рабочий объём	3168 см ³
Диаметр цилиндра	86,0 мм
Ход поршня	90,9 мм
Угол развала цилиндров	10,6°
Количество клапанов на цилиндр	4
Степень сжатия	12 : 1
Максимальная мощность	184 кВт при 6250 об/мин
Максимальный крутящий момент	330 Нм при 2750 - 3750 об/мин
Управление двигателя	Motronic MED 9.1
Топливо	АИ 98 (АИ 95 при незначительном уменьшении мощности)
Нейтрализация ОГ	Трёхступенчатый катализатор с лямбда-регулированием
Норма токсичности ОГ	EU4

Кривая мощности и крутящего момента

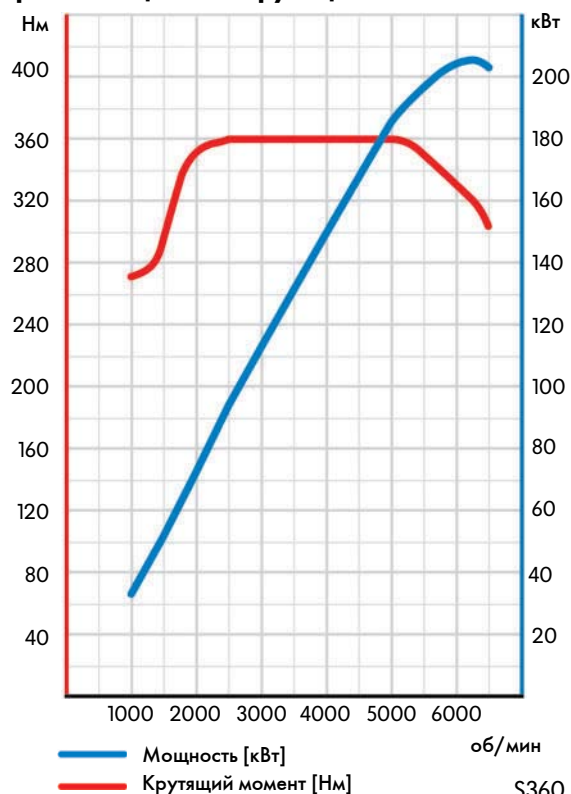


S360_116

Технические характеристики двигателя FSI V6 3,6 л (Touareg)

Тип	6-цилиндровый VR-двигатель
Рабочий объём	3597 см ³
Диаметр цилиндра	89 мм
Ход поршня	96,4 мм
Угол развала цилиндров	10,6°
Количество клапанов на цилиндр	4
Степень сжатия	12 : 1
Максимальная мощность	206 кВт при 6200 об/мин
Максимальный крутящий момент	360 Нм при 2500 - 5000 об/мин
Управление двигателя	Motronic MED 9.1
Топливо	АИ 98 (АИ 95 при незначительном уменьшении мощности)
Нейтрализация ОГ	Трёхступенчатый катализатор с лямбда-регулированием
Норма токсичности ОГ	EU4, LEV2

Кривая мощности и крутящего момента

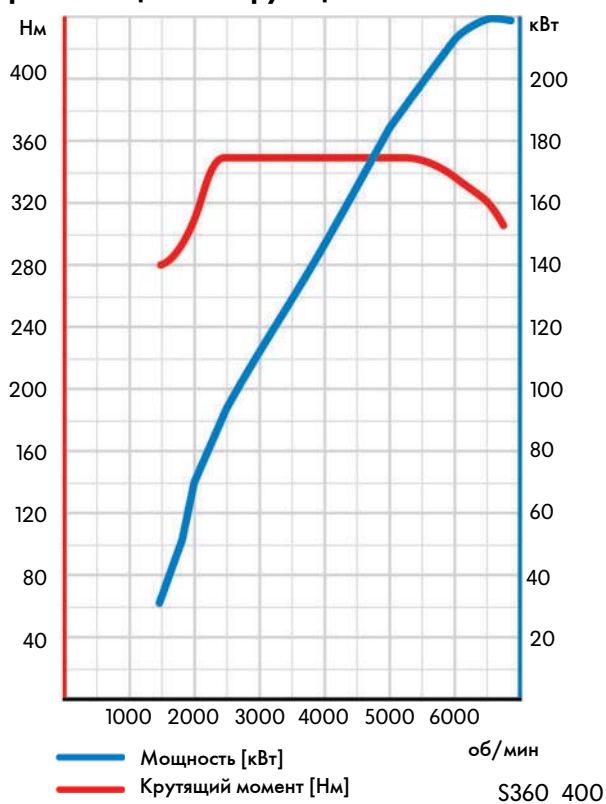


S360_115

Технические характеристики двигателя R36 V6 3,6 л

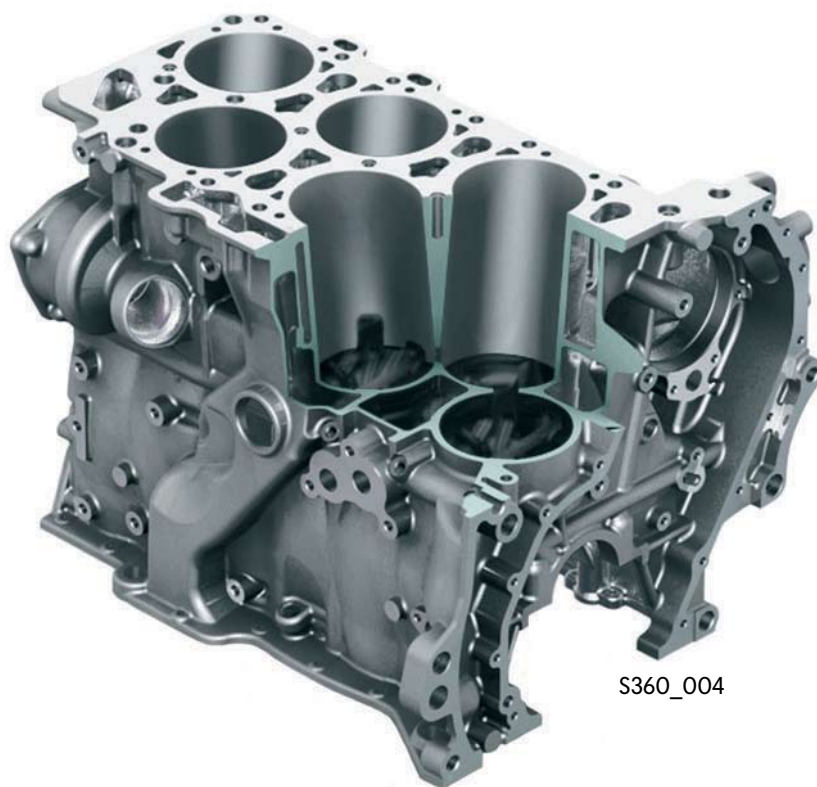
Тип	6-цилиндровый VR-двигатель
Рабочий объём	3597 см ³
Диаметр цилиндра	89 мм
Ход поршня	96,4 мм
Угол развала цилиндров	10,6°
Количество клапанов на цилиндр	4
Степень сжатия	11,4 : 1
Максимальная мощность	220 кВт при 6600 об/мин
Максимальный крутящий момент	350 Нм при 2400 - 5000 об/мин
Управление двигателя	Motronic MED 9.1
Топливо	АИ 98 (АИ 95 при незначительном уменьшении мощности)
Нейтрализация ОГ	Трёхступенчатый катализатор с лямбда-регулированием
Норма токсичности ОГ	EU4, LEV2

Кривая мощности и крутящего момента



Кривошипно-шатунный механизм

Блок цилиндров



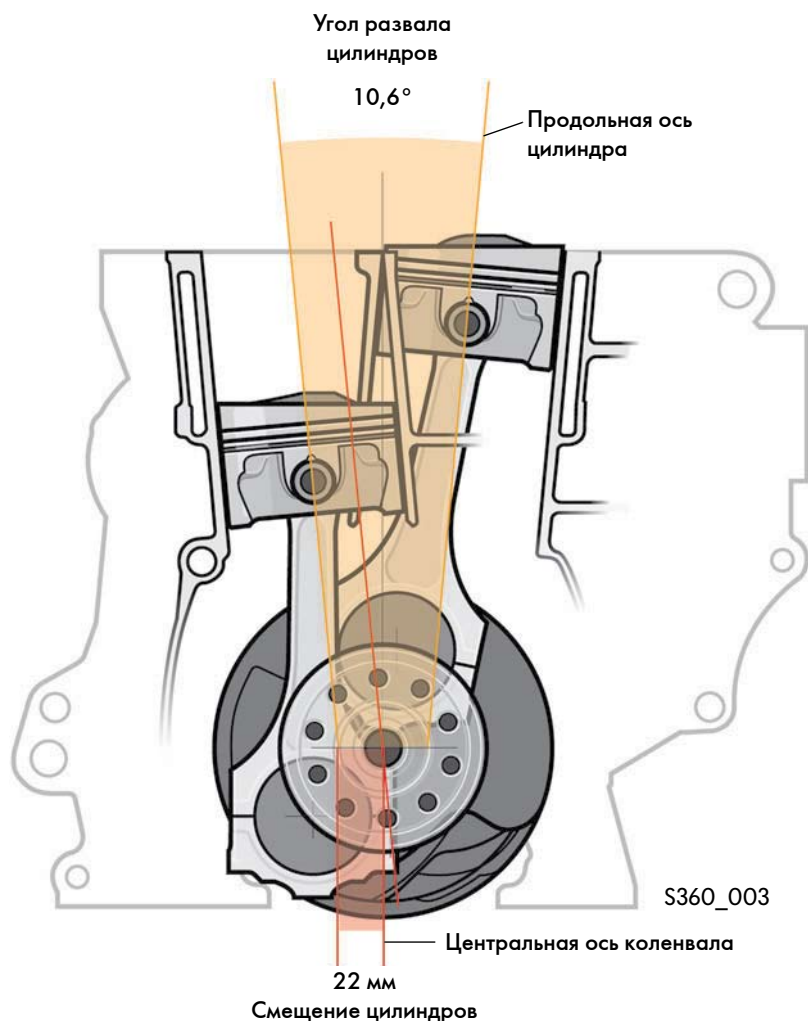
Блок цилиндров был существенно изменён в сравнении с двигателем 3,2 л со впрыском топлива во впускной коллектор.

Целью переоснащения было увеличение рабочего объёма двигателя до 3,6 л без изменения наружных габаритов. Это было достигнуто путём изменения угла развала и смещения цилиндров.

На двигатели FSI V6 3,2 л и 3,6 л и двигатель FSI R36 V6 3,6 л установлены новые блоки цилиндров. Блок отлит из пластинчатого серого чугуна.

Другие нововведения по сравнению с двигателем 3,2 л со впрыском топлива во впускной коллектор:

- масляный насос установлен в блок цилиндров
- больший диаметр обратного масляного канала от блока цилиндров к масляному поддону
- улучшена жёсткость блока цилиндров при одновременном уменьшении веса
- в блоке цилиндров объём охлаждающей жидкости был сокращён на 0,7 литра, за счёт чего она нагревается быстрее.



Угол развала цилиндров

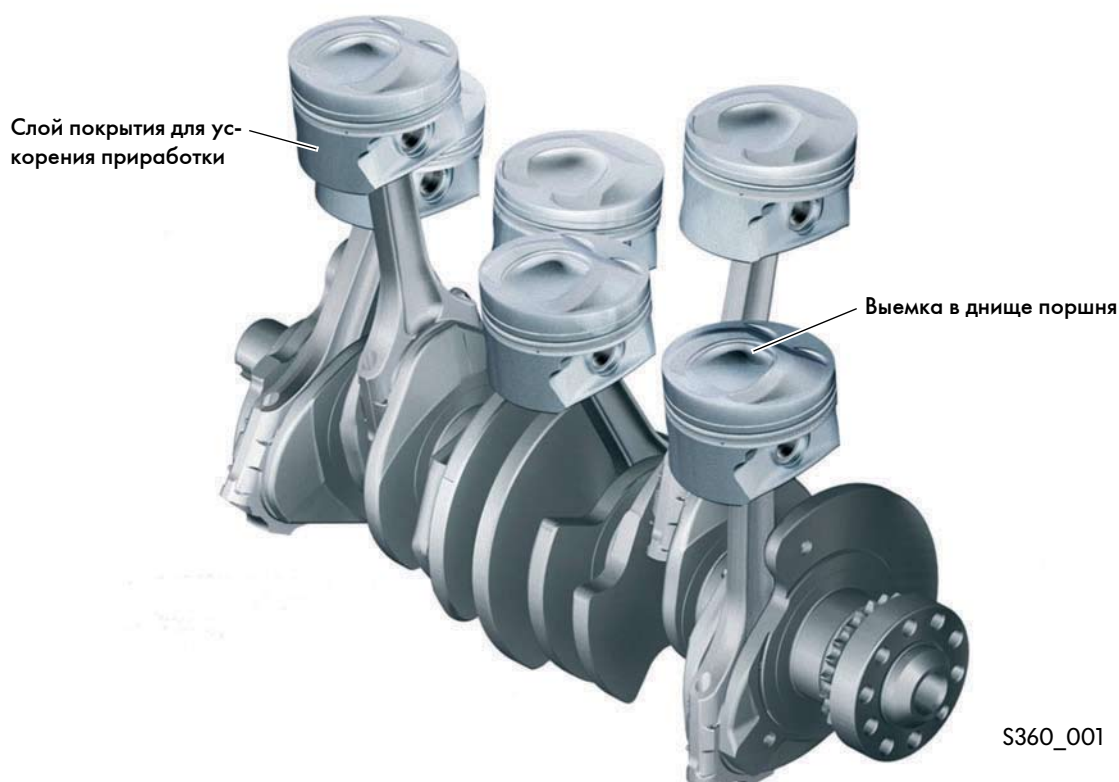
Угол развала блока цилиндров составляет 10,6°.

За счёт изменения угла развала цилиндров с 15° на 10,6° появилась возможность достичь необходимой толщины стенок цилиндров без изменения монтажных размеров двигателя.

Перекрытие цилиндров

За счёт уменьшения угла развала цилиндров продольная ось цилиндра внизу смещается относительно коленвала наружу.

Смещение - это расстояние между продольной осью цилиндра и центральной осью коленвала. Смещение цилиндров увеличилось с 12,5 мм до 22 мм по сравнению с двигателем со впрыском топлива во впускной коллектор.



Коленвал

Отлитый из серого чугуна коленвал имеет 7 опор, как и в двигателе 3,2 л со впрыском топлива во впускной коллектор.

Поршни

Поршни имеют выемку в днище и изготовлены из алюминиевого сплава. Для улучшения приработки они имеют графитовое покрытие юбки.

В ряде цилиндров 1 и ряде цилиндров 2 поршни различаются. В поршнях по-разному расположены гнёзда клапанов и полости камеры сгорания.

Благодаря соответствующему положению и определённой форме выемок в днище поршней впрыскиваемая струя топлива закручивается и смешивается со всасываемым воздухом.

Шатуны

Шатуны изготовлены методом распила, а не конструктивного излома.

Головка шатуна выполнена в форме трапеции. Шатунные подшипники имеют молибденовое покрытие.

В результате улучшается приработка и повышается устойчивость к нагрузкам.

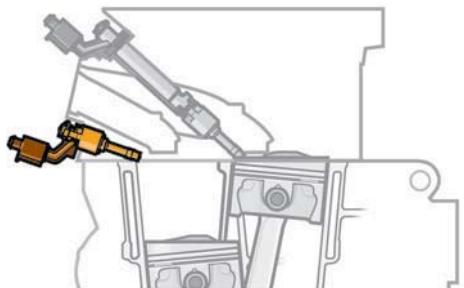
Головка блока цилиндров

Форсунки 1, 3, 5

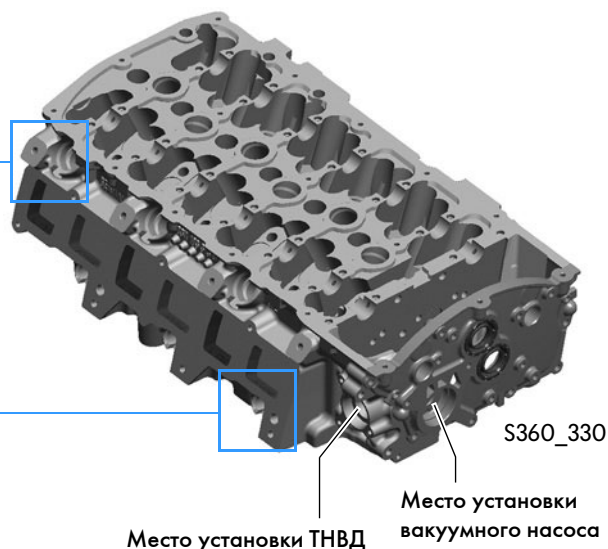


S360_006

Форсунки 2, 4, 6



S360_007



Головка блока цилиндров изготовлена из сплава алюминия, кремния и меди и одинакова для обоих двигателей. Из-за технологии непосредственного впрыска топлива головка блока цилиндров имеет новую конструкцию.

ГБЦ имеет удлинённую форму для установки цепного привода и для надёжного крепления ТНВД.

Форсунки обоих рядов цилиндров расположены со стороны впускных клапанов ГБЦ.

Отверстия для форсунок цилиндров 1, 3 и 5 находятся над фланцем впускного коллектора. Форсунки цилиндров 2, 4 и 6 устанавливаются под фланцем впускного коллектора.

Благодаря подобному расположению форсунок цилиндров 1, 3 и 5 проходят через впускной канал ГБЦ.

Для того чтобы сгладить неравномерность влияния форсунок на поток во впускном канале, расстояние между клапанами для всех цилиндров было увеличено с 34,5 до 36,5 мм. Таким образом, минимизируется влияние форсунок на отклонение потока при продувке цилиндров.



Учитывать, что из-за двух различных монтажных положений требуются разные по длине форсунки.

Регулировка фаз газораспределения



За счёт регулировки фаз газораспределения в зависимости от нагрузки двигателя повышается его мощность и крутящий момент, а также экономно расходуется топливо и уменьшается токсичность ОГ.

Регулировка фаз газораспределения осуществляется двумя бесступенчатыми регуляторами. Оба распредвала можно бесступенчато переключать на более раннее или более позднее открывание клапанов.

Для регулировки распредвалов блок управления двигателя управляет электромагнитными клапанами:

- N205 клапаном 1 регулировки фаз газораспределения на впуске
- N318 клапаном 1 регулировки фаз газораспределения на выпуске.

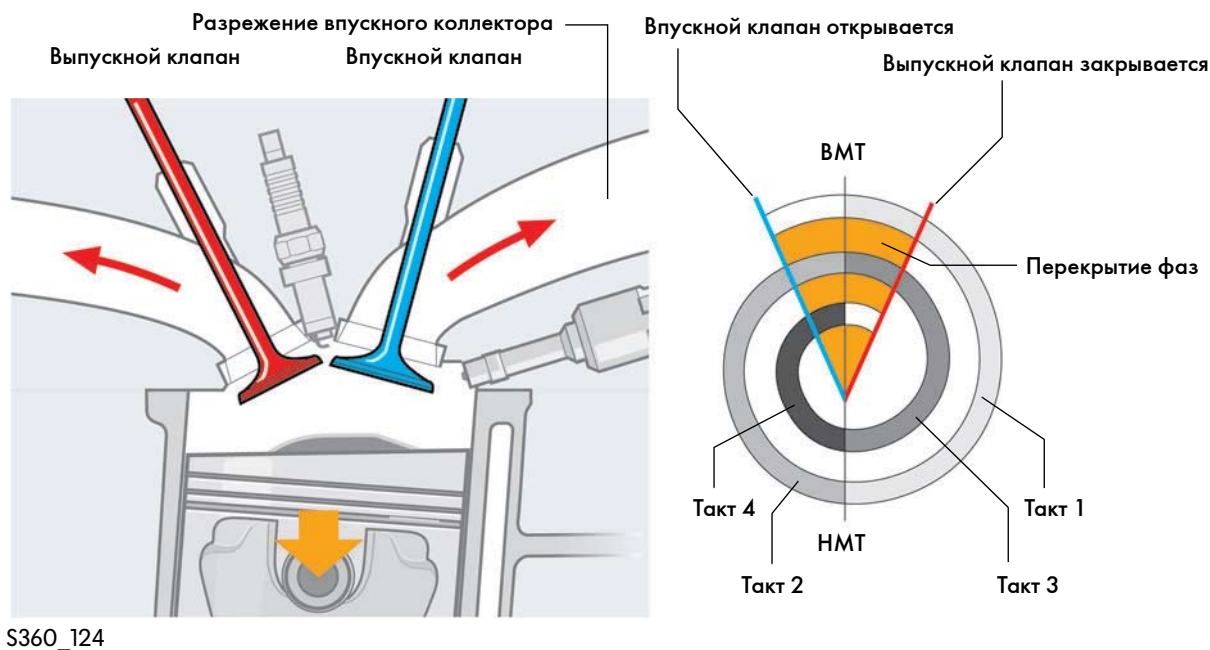
Максимальная регулировка распредвалов:

- распредвал впускных клапанов: угол поворота коленвала 52°
- распредвал выпускных клапанов: угол поворота коленвала 42° .

Оба регулятора фаз газораспределения регулируются двумя клапанами под действием давления масла двигателя.

Регулировка обоих распредвалов позволяет достичь максимального перекрытия фаз в 42° по углу поворота коленвала. Благодаря перекрытию фаз осуществляется внутренняя рециркуляция ОГ.

Внутренняя рециркуляция ОГ



Внутренняя рециркуляция ОГ препятствует образованию оксидов азота NO_x .

Как и при внешней рециркуляции ОГ, сокращение образования NO_x основано на том, что при добавлении отработанных газов температура сгорания снижается.

При смешении отработанных газов с парами топлива возникает незначительный недостаток кислорода. Поэтому температура сгорания не так высока, как при избытке кислорода.

Оксиды азота в больших количествах образуются только при достаточно высокой температуре.

Благодаря снижению температуры сгорания в двигателе и недостатку кислорода сокращается образование NO_x .

Принцип действия

На такте выпуска одновременно открыты впускные и выпускные клапаны. За счёт высокого разрежения во впускном коллекторе часть отработанных газов всасывается из камеры сгорания обратно во впускной канал и в момент последующего впуска вновь попадает в камеру сгорания для повторного сгорания.

Преимущества внутренней рециркуляции ОГ:

- экономия топлива за счёт сокращённой работы по газообмену
- увеличение диапазона частичных нагрузок при помощи рециркуляции ОГ,
- улучшение плавности хода
- возможность рециркуляции ОГ при холодном двигателе

Вентиляция картера коленвала

Эта система предотвращает попадание обогащённых углеводородами паров (картерных газов) из картера коленвала в атмосферу. Система вентиляции картера коленвала состоит из вентиляционных каналов в блоке цилиндров и ГБЦ, циклонного маслоотделителя и вентиляционного и нагревательного элемента картера коленвала.

Принцип действия

Картерные газы в картере коленвала всасываются под воздействием разрежения впускного коллектора через:

- вентиляционные каналы в блоке цилиндров,
- вентиляционные каналы в ГБЦ,
- циклонный маслоотделитель
- вентиляционный и нагревательный элемент картера коленвала,

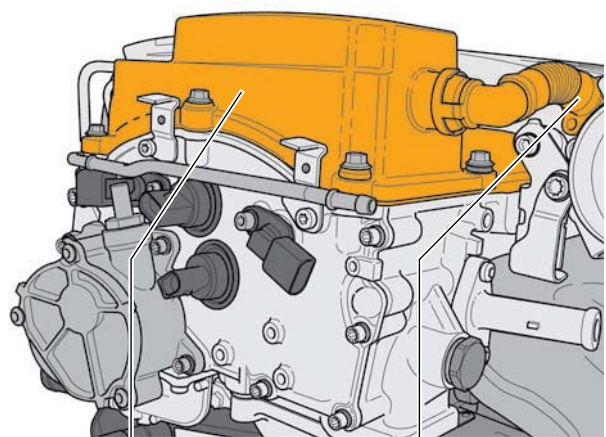
а затем направляются снова во впускной коллектор.

Циклонный маслоотделитель

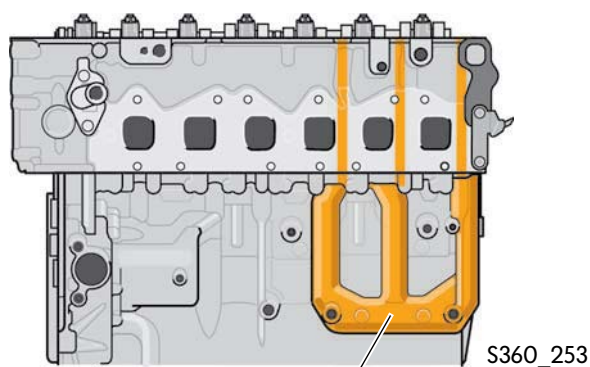
Циклонный маслоотделитель установлен в крышку ГБЦ. Его задача состоит в том, чтобы отделять масло из картерных газов и вновь возвращать его в систему смазки.

Клапан регулировки давления ограничивает разрежение во впускном коллекторе прибл. с 700 мбар до 40 мбар.

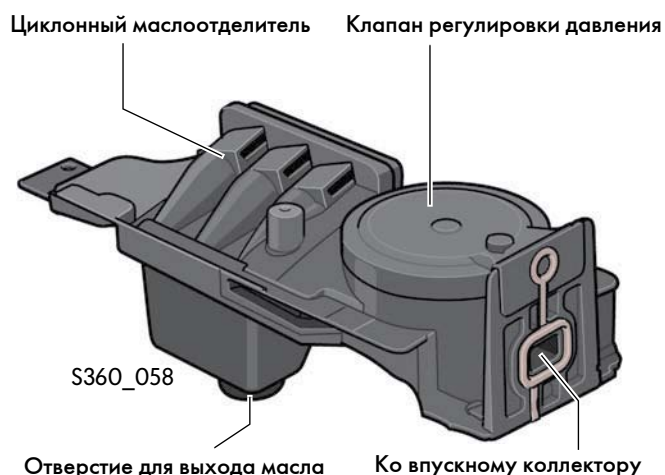
Он предотвращает образование в картере коленвала разрежения, равного разрежению во всасывающем коллекторе, что препятствует всасыванию моторного масла и повреждению уплотнений.



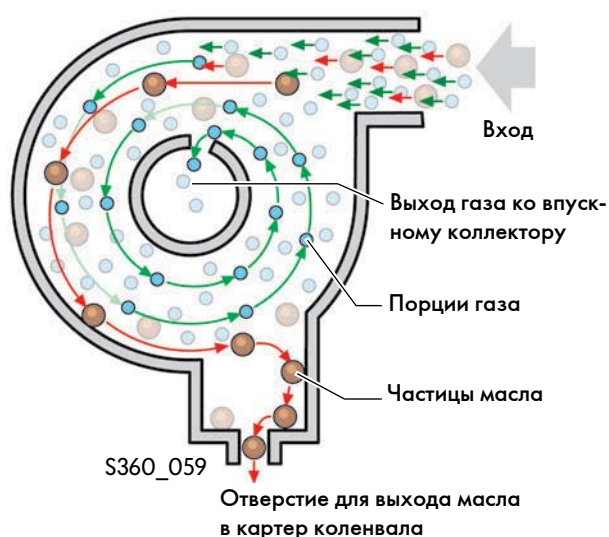
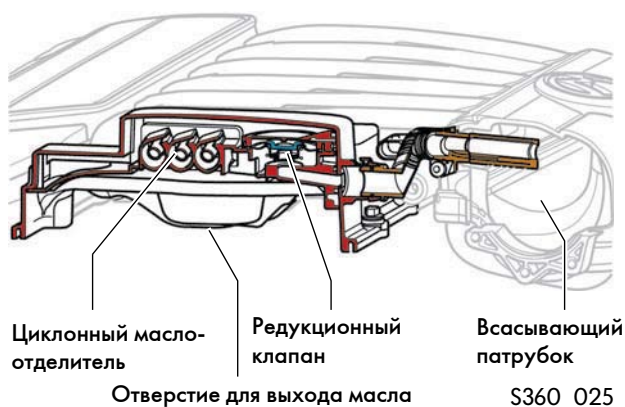
Циклонный маслоотделитель Вентиляционный и нагревательный элемент картера коленвала S360_332



Вентиляционные каналы в блоке цилиндров и ГБЦ S360_253



Отверстие для выхода масла Ко впускному коллектору



Принцип действия

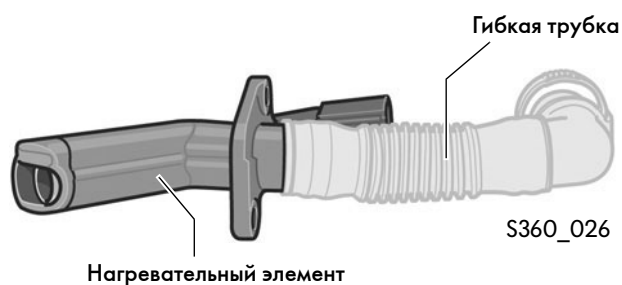
Циклонный маслоотделитель отделяет масло, содержащееся во всасываемых парах. Он работает по принципу отделения под воздействием центробежной силы.

Благодаря тому, что маслоотделитель имеет конструкцию циклонного типа, всасываемые пары приходят во вращение. За счёт центробежной силы масло попадает на маслоотделительную стенку и собирается на ней в более крупные капли.

Одновременно с процессом стекания масла в ГБЦ порции газа попадают во впускной коллектор по гибкой трубке.



При неисправности клапана регулировки давления на систему вентиляции картера коленвала воздействует разрежение впускного коллектора и внутреннее давление картера коленвала. По этой причине большое количество масла высасывается из картера коленвала, что может вывести двигатель из строя.



Вентиляционный и нагревательный элемент картера коленвала

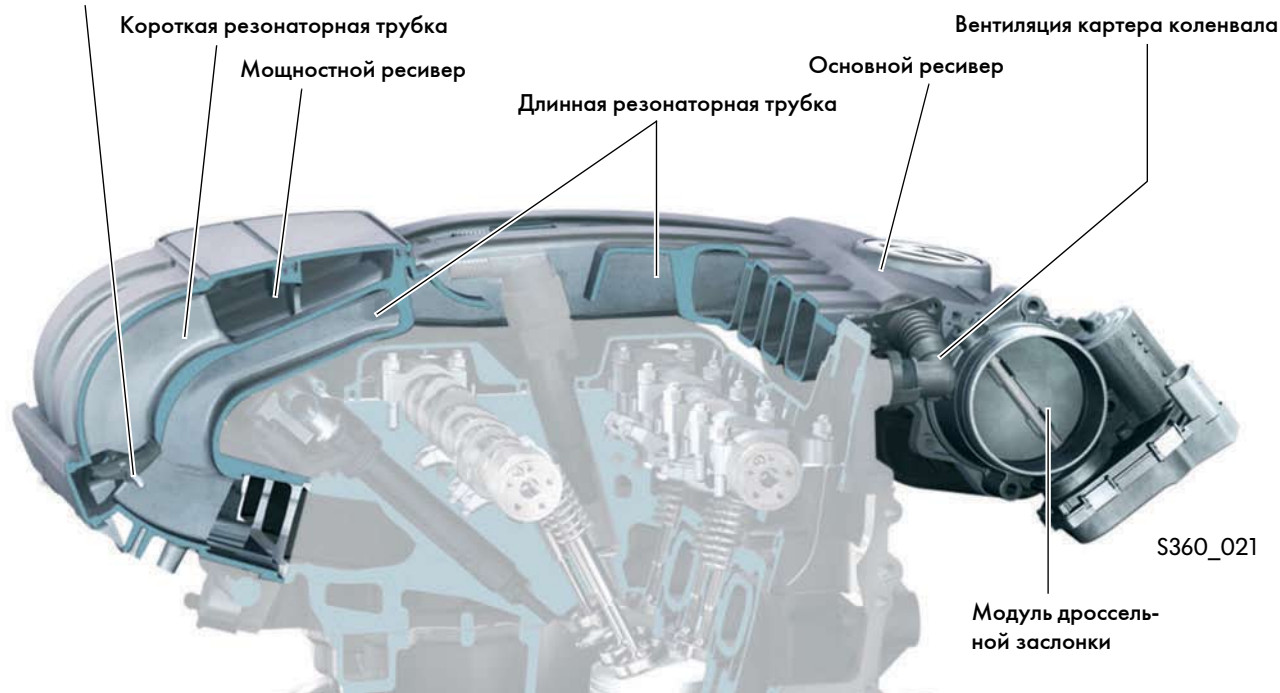
Нагревательный элемент установлен в гибкую трубку, идущую от циклонного маслоотделителя ко впускному коллектору, и соединён болтами со впускным коллектором. Он предотвращает замерзание поступающих картерных газов при слишком холодном всасываемом воздухе.

Впускной коллектор

В двигателе FSI V6 3,2 л установлен пластиковый впускной коллектор с изменяемой геометрией в виде одной детали. В двигателях FSI V6 3,6 л и FSI R36 V6 3,6 л установлен пластиковый впускной коллектор с изменяемой геометрией в виде двух деталей. Для Touareg предусмотрен впускной коллектор с изменяемой геометрией.

Конструкция

Вал переключения с заслонками



Конструкция

Элементы впускного коллектора с изменяемой геометрией двигателя FSI V6 3,2 л:

- основной ресивер,
- две разные по длине трубки на каждый цилиндр,
- вал переключения,
- мощный ресивер
- вакуумный ресивер и
- клапан заслонки впускного коллектора

Резонаторные трубки имеют разную длину, так как для достижения большого крутящего момента требуется длинная трубка, а для получения высокой мощности необходима короткая резонаторная трубка. Вал переключения открывает и закрывает соединение к мощному ресиверу.

Принцип работы впускного коллектора с изменяемой геометрией

Впускной коллектор работает по принципу резонаторной трубки и сконструирован таким образом, что фазы газораспределения, такты всасывания и колебания воздуха согласовываются, что приводит к увеличению давления в цилиндре и, соответственно, к улучшению наполняемости цилиндра.

Положение максимальной мощности впускного коллектора с изменяемой геометрией



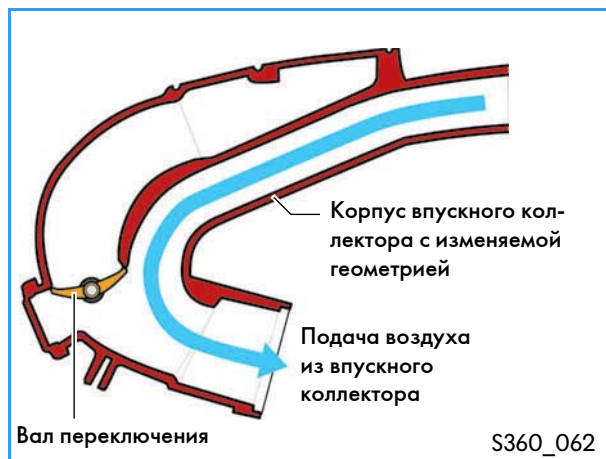
Частота вращения двигателя от 0 до прикл. 1200 об/мин.

Впускной коллектор находится в положении максимальной мощности. Отсутствует питание на клапане заслонки впускного коллектора. Волна разрежения, образующаяся в начале процесса всасывания, на конце трубки мощности отражается в мощностном ресивере и спустя небольшой промежуток времени возвращается во впускной клапан в виде волны сжатия.

Частота вращения двигателя, начиная прикл. с 4000 об/мин.

Отсутствует питание на клапане заслонки впускного коллектора. За счёт этого заслонки впускного коллектора снова переключаются в положение максимальной мощности.

Положение максимального крутящего момента впускного коллектора с изменяемой геометрией



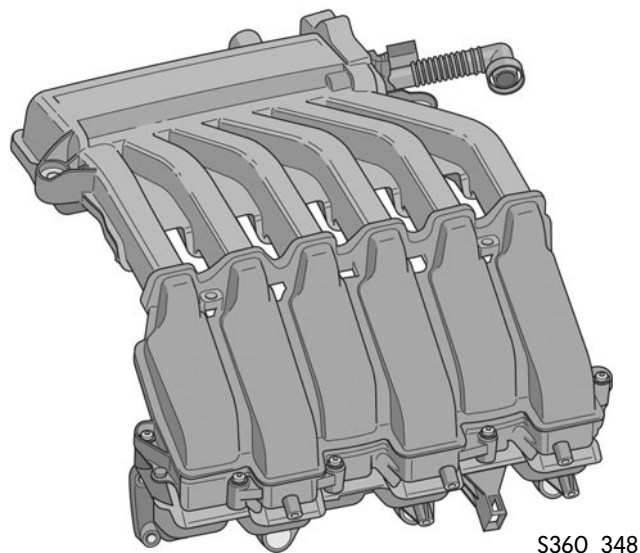
Частота вращения двигателя прикл. 1200-4000 об/мин.

Клапан заслонки впускного коллектора получает питание от блока управления двигателя. Переключающие заслонки и, соответственно, трубки мощности закрыты. Цилиндры всасывают воздух через трубки крутящего момента непосредственно из основного ресивера.



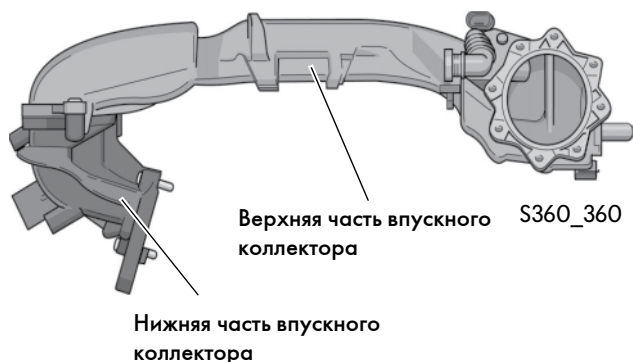
Подробную информацию по конструкции и функционированию резонаторных трубок впускного коллектора можно найти в программе самообучения 212 „Впускные коллекторы с изменяемой геометрией в VR-двигателях“.

Впускной коллектор с изменяемой геометрией двигателя FSI V6 3,6 л в виде двух деталей



В то время, как двигатель FSI V6 3,2 л оснащается впускным коллектором с изменяемой геометрией в виде одной детали, начиная с 2007 модельного года в двигателе FSI V6 3,6 л в Passat и в двигателе R36 устанавливается пластиковый впускной коллектор в виде двух деталей. Его геометрия неизменяема, но тем не менее он соответствует требованиям по мощности и крутящему моменту в различных диапазонах частоты вращения за счёт изменённой геометрии каналов.

Поэтому в таком впускном коллекторе отсутствуют элементы, установленные в 3,2 л двигателе: электрический клапан заслонки впускного коллектора и вакуумный исполнительный элемент с кулисой переключения на впускном коллекторе.

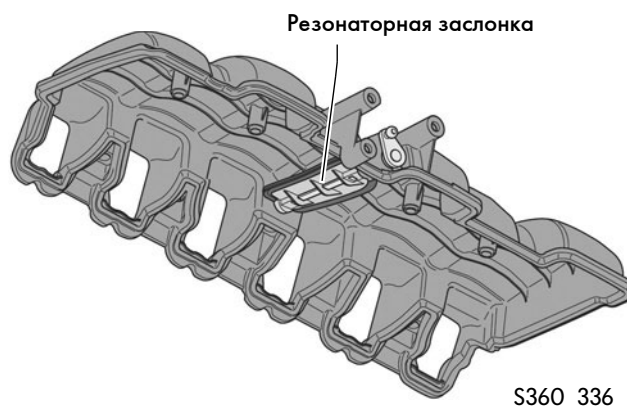
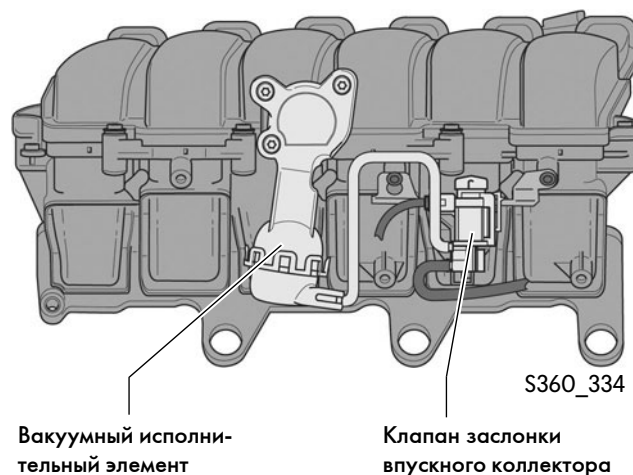


Впускной коллектор состоит из верхней и нижней частей, соединённых между собой болтами. За счёт разделения коллектора на две детали облегчается его установка и доступ к деталям, расположенным под коллектором.

Впускной коллектор с изменяемой геометрией двигателя FSI V6 3,6 л в виде двух деталей

Специально для применения в Touareg двигатель FSI V6 3,6 л оснащён впускным коллектором с изменяемой геометрией. Он базируется на пластиковом коллекторе из двух деталей двигателя FSI V6 3,6 л и имеет адаптированную к специальным требованиям этого двигателя по мощности и крутящему моменту геометрию, а также резонаторную заслонку. Привод резонаторной заслонки осуществляется, как обычно, через вакуумный исполнительный элемент и электрический клапан заслонки впускного коллектора, которые открывают или закрывают соединение с вакуумной системой, т.е. осуществляют опосредованное перемещение резонаторной заслонки.

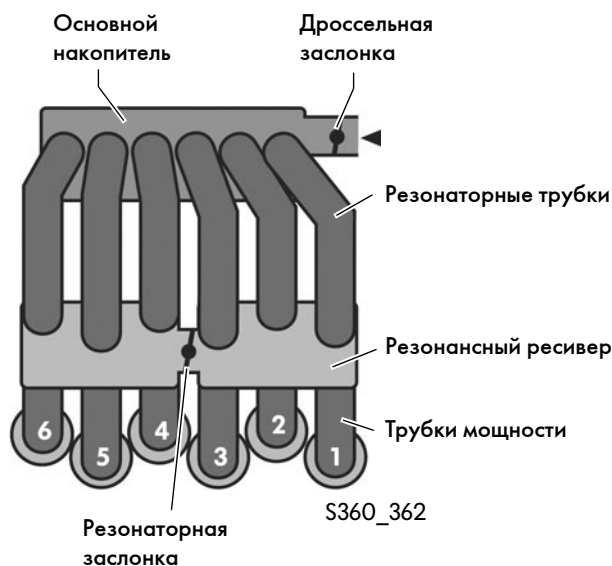
Впускной коллектор работает по принципу резонансного наддува с использованием резонаторной трубки. Объединение двух технологий наддува позволяет достичь действия динамического наддува в более широком диапазоне частоты вращения.



Конструкция

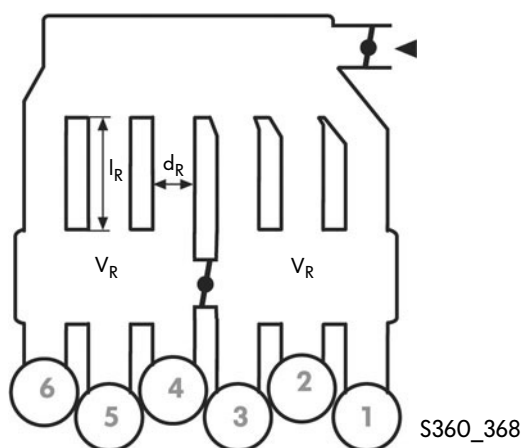
Элементы впускного коллектора с изменяемой геометрией:

- основной накопитель,
- резонаторные трубки
- резонансный ресивер,
- трубки мощности
- резонаторная заслонка
- вакуумный исполнительный элемент
- клапан заслонки впускного коллектора



Функция впускного коллектора с изменяемой геометрией

Впервые в автомобилях VW применяется впускной коллектор с изменяемой геометрией, работающий по принципу резонансного наддува. Под резонансным наддувом понимают наддув, осуществляемый за счёт мощности наддуваемого двигателя, с колебаниями давления при открытых с обеих сторон резонаторных трубках. В отличие от наддува при помощи резонаторной трубки, при котором используются только колебания давления во всасывающих коллекторах, наддув в цилиндры при резонансном способе осуществляется благодаря повышению давления. Движение поршня сообщает воздушному столбу определённую частоту возбуждения. Если она совпадает с частотой собственных колебаний резонансной системы, то за счёт пиков резонанса создаётся эффект наддува, т.е. улучшается наполняемость цилиндра воздухом, используемым для сгорания топлива.



l_R - Длина резонаторной трубки
 d_R - Диаметр резонаторной трубки
 V_R - Объём резонансного ресивера

На значение частоты вращения, при которой должен происходить резонансный наддув, можно влиять путём изменения конструкции впускного коллектора. То есть резонансный наддув зависит от длины и диаметра резонансной трубки, а также от объёма резонансного ресивера. Оптимальная работа резонансного наддува обеспечивается на двигателе с 3, 6 или 12 цилиндрами. При этом необходимо, чтобы во всех цилиндрах такты всасывания были смещены на 240° , чтобы избежать взаимного перекрытия и ослабления давления.

Системы с резонансным наддувом используются редко, так как диапазон частоты вращения двигателя, при которой появляются пики резонанса, очень мал. Объединение двух технологий наддува, резонансного наддува и наддува с использованием резонаторной трубки, позволяет достичь действия динамического наддува в более широком диапазоне частоты вращения.

Принцип работы впускного коллектора с изменяемой геометрией в виде двух деталей

Прибл. до частоты вращения 4500 об/мин впускной коллектор в виде двух деталей работает по принципу резонансного наддува (впускной коллектор в положении максимального крутящего момента). Начиная с частоты вращения 4500 об/мин впускной коллектор находится в положении максимальной мощности, и наддув осуществляется по принципу наддува с использованием резонаторной трубки через короткие трубки мощности.

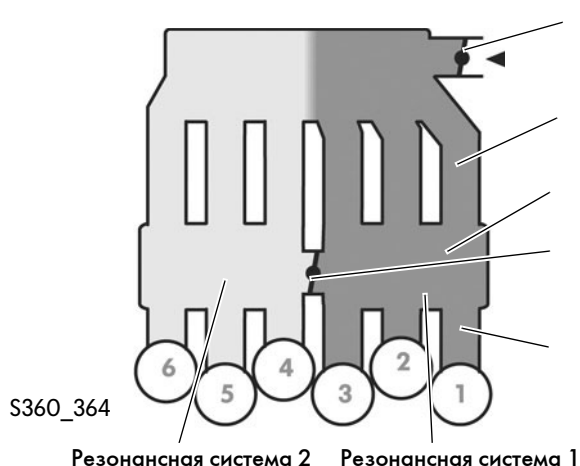
Резонансный наддув

При закрытой резонаторной заслонке цилиндры двигателя FSI V6 3,6 л разделены на 2 группы по три цилиндра. Таким образом, существуют две резонансных системы. Одна резонансная система состоит из трёх цилиндров со смещёнными на 240° угла поворота коленчатого вала тактами всасывания, которые не перекрывают друг друга по времени. Группы цилиндров с одинаковыми интервалами между вспышками подсоединены отдельными резонансными трубками (трубками мощности) к резонансному ресиверу и резонаторным трубкам.

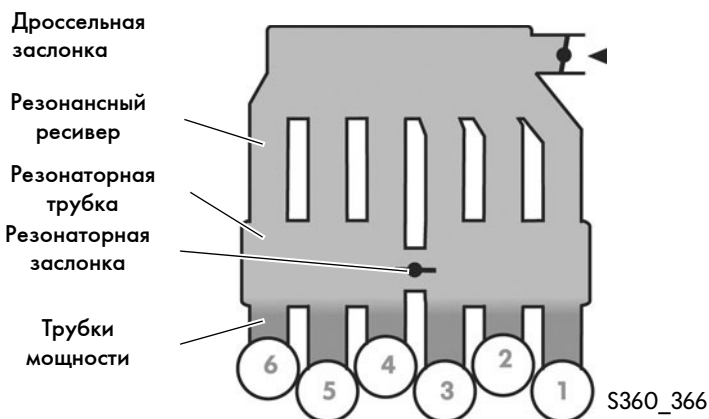
Наддув с использованием резонаторной трубки

В диапазоне высоких частот вращения происходит переключение резонансной системы на систему резонаторных трубок. При открывании резонаторной заслонки из двух половин ресивера образуется один большой ресивер. Это приводит к увеличению объёма ресивера вдвое. Собственная частота резонансной системы переходит на низкие частоты вращения. Тогда при частоте вращения, начиная прибл. с 4500 об/мин возбуждения резонансной системы не происходит. Динамический наддув воздуха из резонансного ресивера осуществляется исключительно через короткие трубки мощности, выступающие в качестве резонансных трубок.

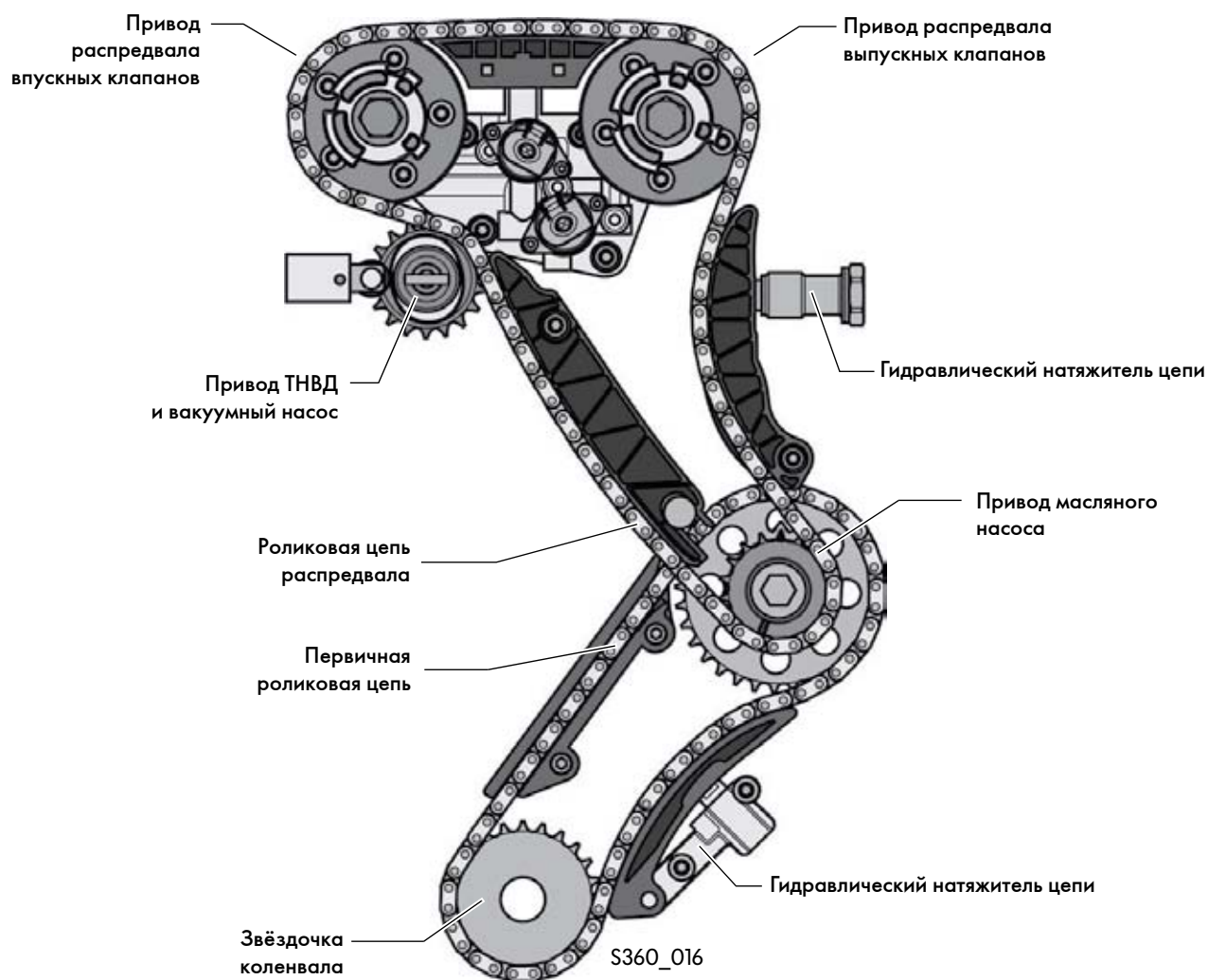
Положение максимального крутящего момента впускного коллектора с изменяемой геометрией



Положение максимальной мощности впускного коллектора с изменяемой геометрией



Цепной привод



Цепной привод находится на стороне коробки передач. Он состоит из первичной роликовой цепи и роликовой цепи распредвала. Первичная роликовая цепь приводится коленвалом. При помощи звёздочки он приводит в действие роликовую цепь распредвала и масляный насос.

С помощью роликовой цепи распредвала приводятся в действие оба распредвала и ТНВД. Заданное натяжение обеих цепей поддерживается гидравлическим натяжителем цепи.



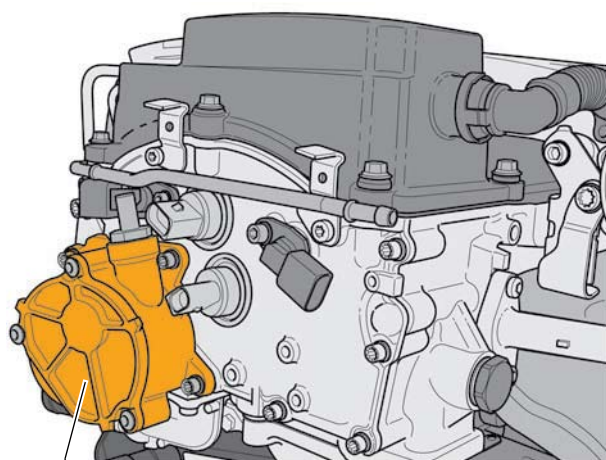
Для регулировки фаз газораспределения соблюдать указания из действующего руководства по ремонту.

Для фиксации звёздочки ТНВД предназначен новый специнструмент T10332.

Вакуумный насос

На Touareg с 3,6 л двигателем и автоматической КПП вместо электрического вакуумного насоса устанавливается механический вакуумный насос.

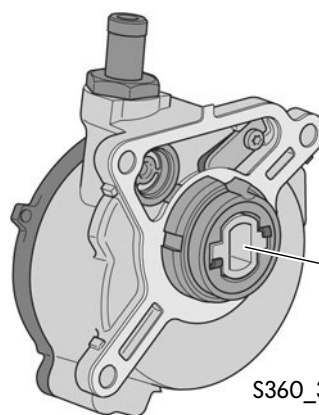
Вакуумный насос гарантирует, что для всех потребителей, подключённых к вакуумной системе двигателя, будет обеспечена достаточная степень разряжения даже при низкой частоте вращения.



механический вакуумный насос

S360_370

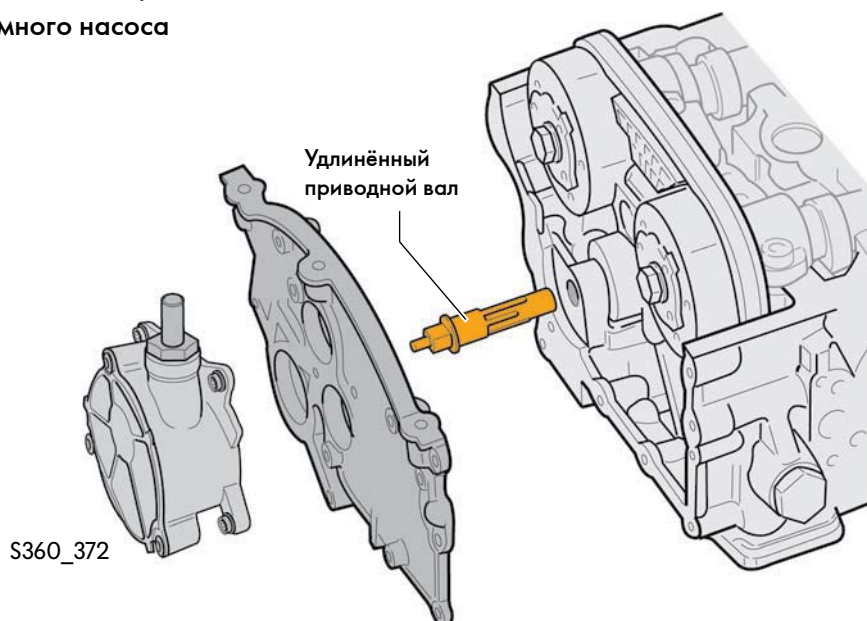
Вид сзади



Крепление
приводного
вала под
квадрат

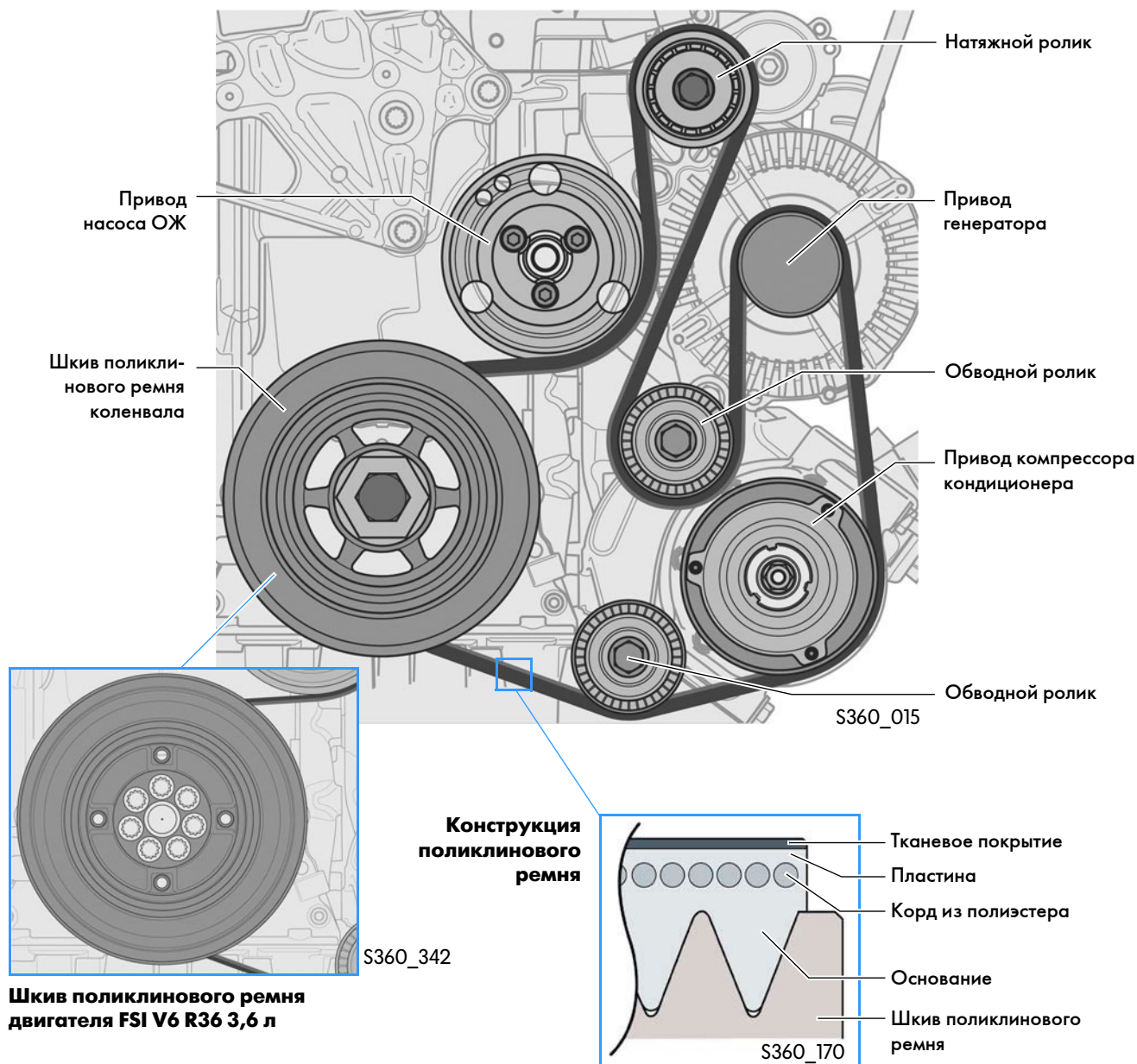
S360_340

Привод вакуумного насоса осуществляется вместе с ТНВД через цепной привод двигателя. Для этого был удлинён приводной вал ТНВД. Вакуумный насос входит в квадрат на конце приводного вала. Корпус вакуумного насоса соединён с ГБЦ болтами.



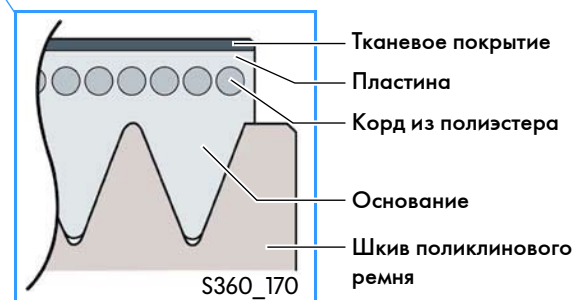
S360_372

Привод поликлинового ремня



Шкив поликлинового ремня двигателя FSI V6 R36 3,6 л

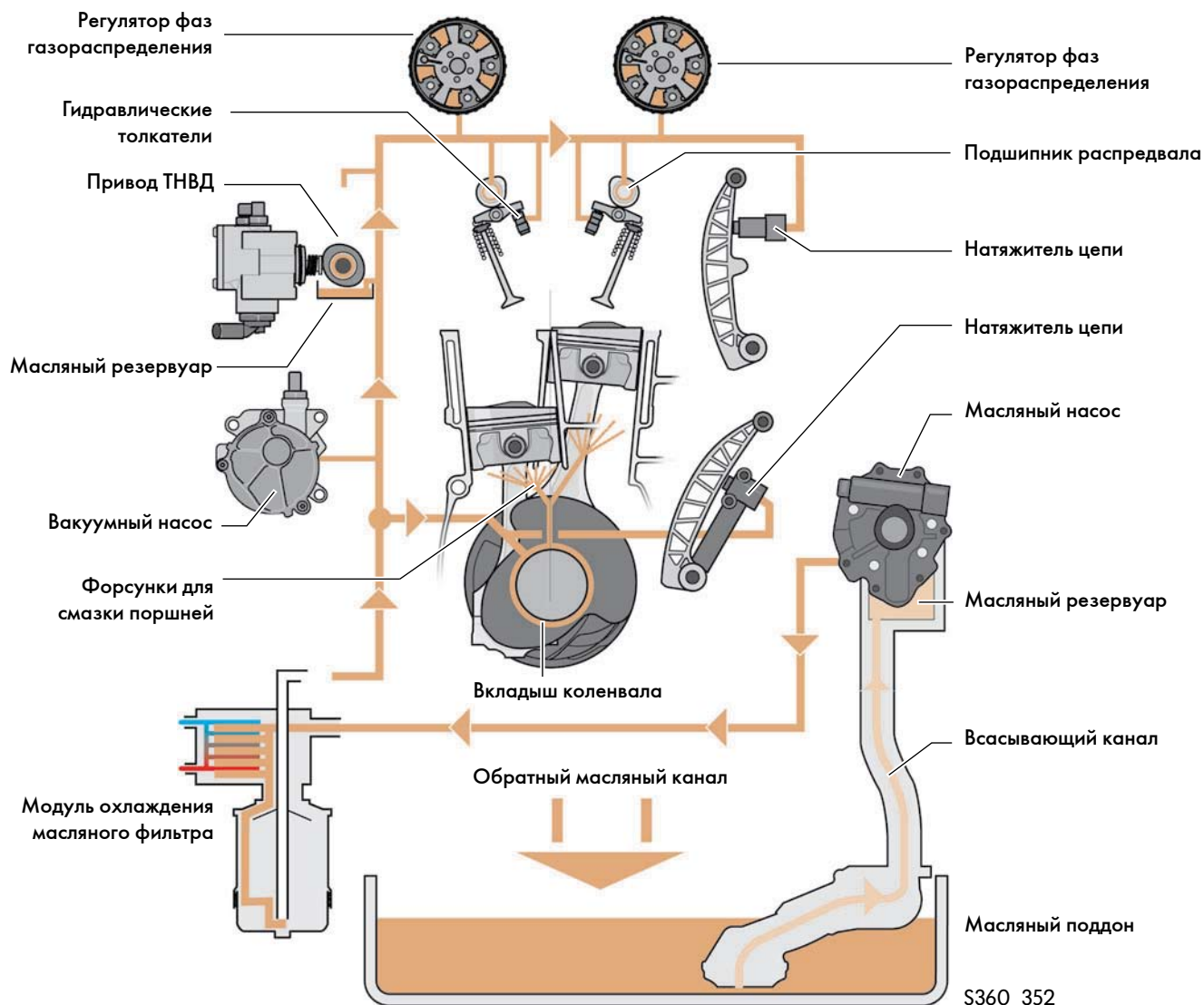
Конструкция поликлинового ремня



Приводной ремень представляет собой односторонний поликлиновой ремень. Даже на высоких скоростях он работает бесшумно и без вибраций. Ремень приводится в действие коленвалом при помощи шкива поликлинового ремня и демпфера крутильных колебаний. Из-за возникновения больших сил и высоких моментов на двигателе FSI V6 R36 3,6 л шкив закреплён на коленвале семью болтами.

Компрессор кондиционера, генератор и насос ОЖ приводятся ременным приводом. Натяжитель удерживает натяжение ремня на заданном уровне.

Система смазки



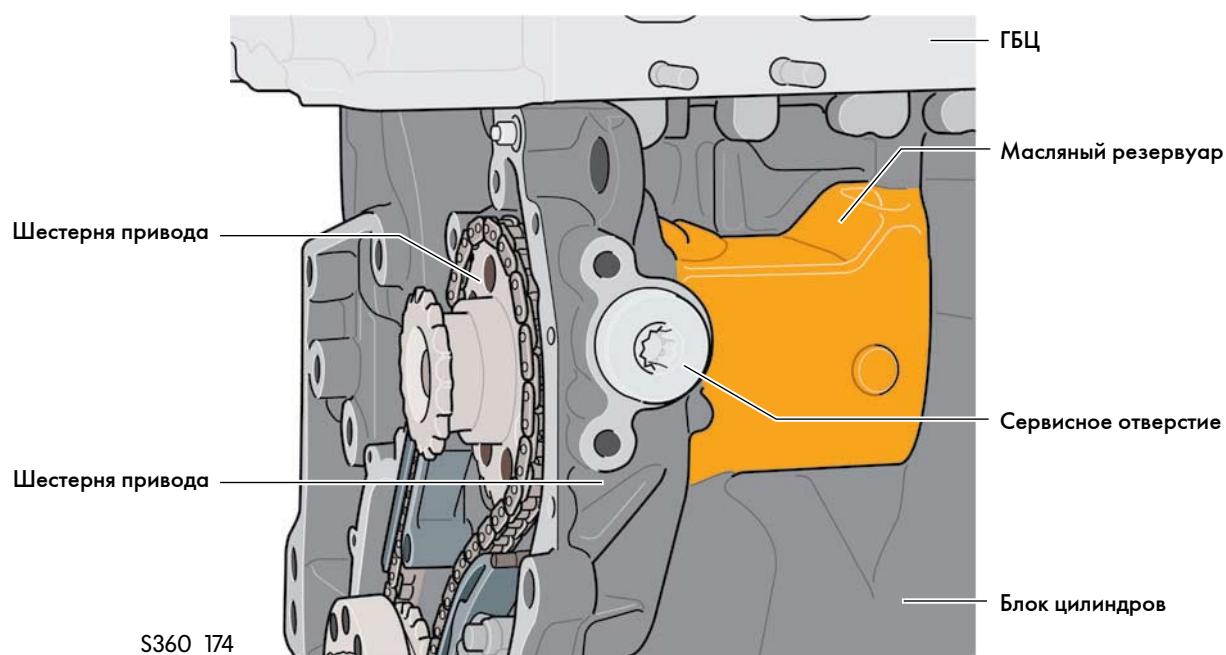
Давление масла создаёт самовсасывающий насос Duocentric. Он установлен в блоке цилиндров и приводится в действие цепным приводом.

Из-за монтажного положения насоса образуется удлинённый канал для всасывания масла, что отрицательно сказывается на подаче масла в режиме пуска двигателя. Поэтому для обеспечения достаточной смазки необходим дополнительный забор масла из резервуара, расположенного за масляным насосом.

Масляный насос всасывает масло из масляного поддона, а затем подаёт его в модуль охлаждения масляного фильтра. Там оно очищается и охлаждается и только после этого подаётся к точкам смазки двигателя.

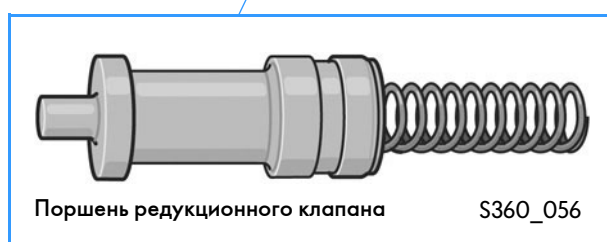
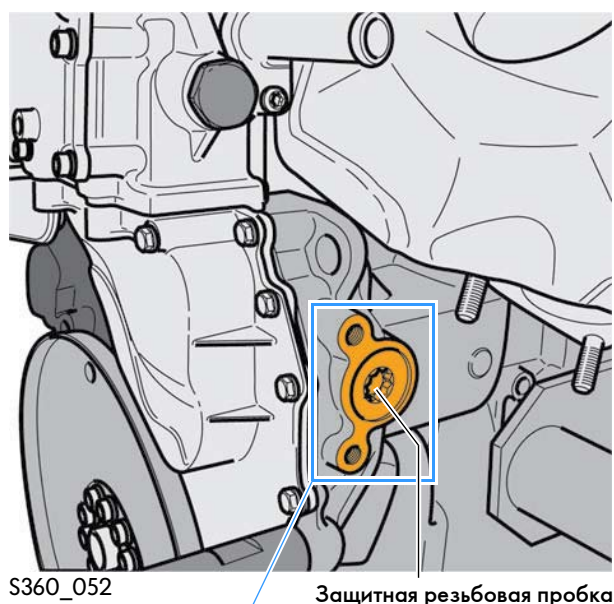
Масляный насос с масляным резервуаром

Масляный резервуар - это полость в блоке цилиндров за масляным насосом. Его объём составляет прибл. 280 мл и не меняется даже после выключения двигателя.



Сервисное отверстие масляного насоса

Сервисное отверстие обеспечивает доступ к поршню редукционного клапана масляного насоса при установленном двигателе. Отвернув защитную резьбовую пробку и вторую внутреннюю пробку сервисного отверстия, из него можно извлечь поршень и проверить его состояние без снятия цепного привода.



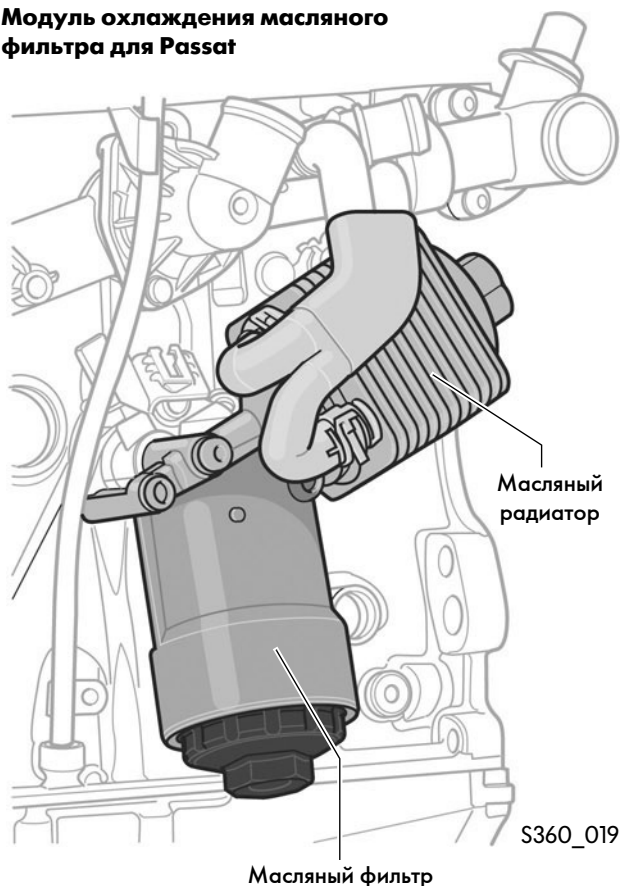
Модуль охлаждения масляного фильтра

Элементы модуля охлаждения масляного фильтра:

- масляный фильтр,
- масляный радиатор,
- обратный клапан и
- байпасный клапан

фильтра. Он расположен со стороны двигателя и в зависимости от монтажного положения двигателя и модели автомобиля используется в качестве его опоры.

Модуль охлаждения масляного фильтра для Passat



Обратный масляный канал

Через три обратных канала в ГБЦ масло поступает в центральный обратный масляный канал блока цилиндров. Затем оно стекает обратно в масляный поддон ниже уровня масла. В дополнение к центральному обратному масляному каналу масло стекает в поддон по каналу цепного привода.

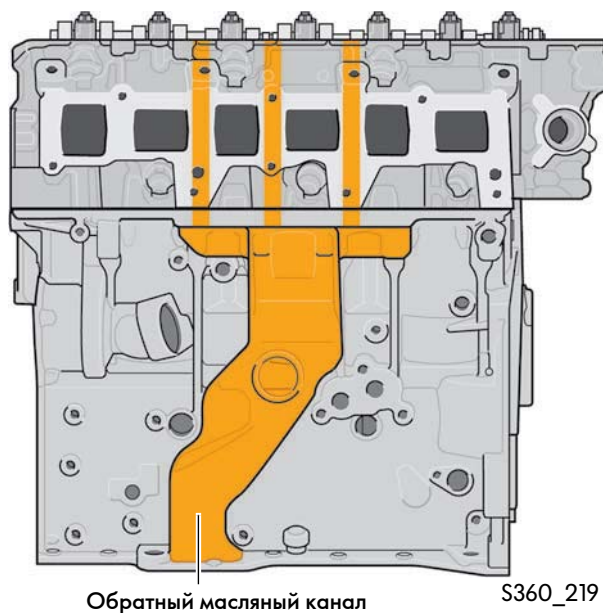
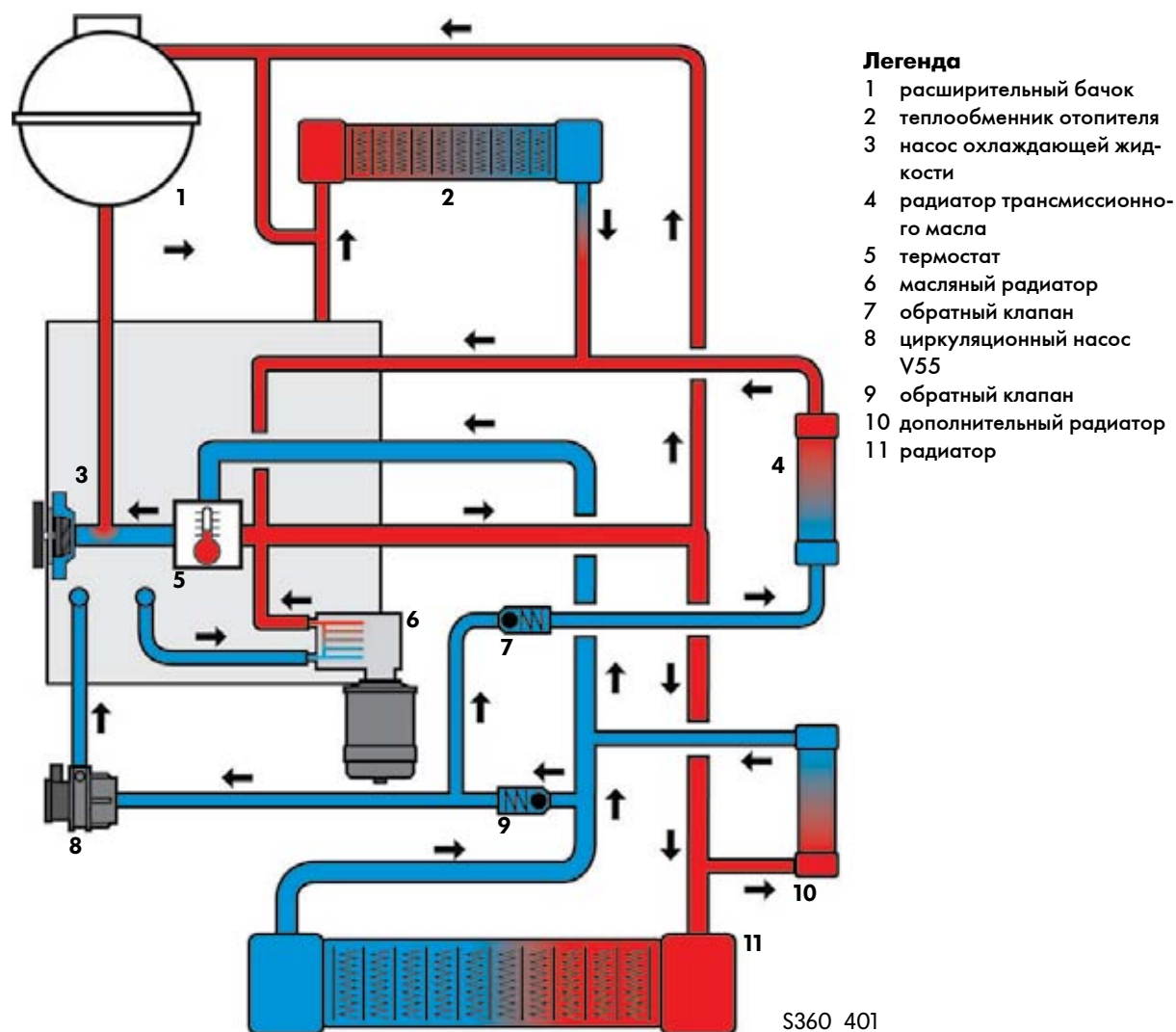


Схема охлаждения



Циркуляцию охлаждающей жидкости обеспечивает механический насос. Насос приводится поликлиновым ремнём.

В контуре охлаждающей жидкости содержится 9 литров жидкости.

По сравнению с двигателем 3,2 л со впрыском топлива во впускной коллектор общий объём охлаждающей жидкости был сокращён на 2 литра. За счёт этого двигатель быстрее нагревается до рабочей температуры.

Температуру в контуре охлаждения регулирует термостат с твёрдым наполнителем.

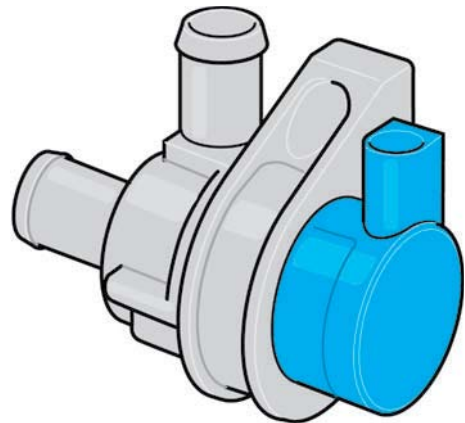
В зависимости от модели автомобиля в контур охлаждения устанавливается дополнительный радиатор (10).

Обратные клапаны контура охлаждения предотвращают обратное вытекание охлаждающей жидкости.

Циркуляционный насос V55

представляет собой электрический насос. Он установлен в контур системы охлаждения двигателя и управляется блоком управления двигателя в соответствии с заданными характеристиками.

После остановки автомобиля и при отсутствии встречного потока воздуха происходит включение насоса в зависимости от температуры ОЖ.



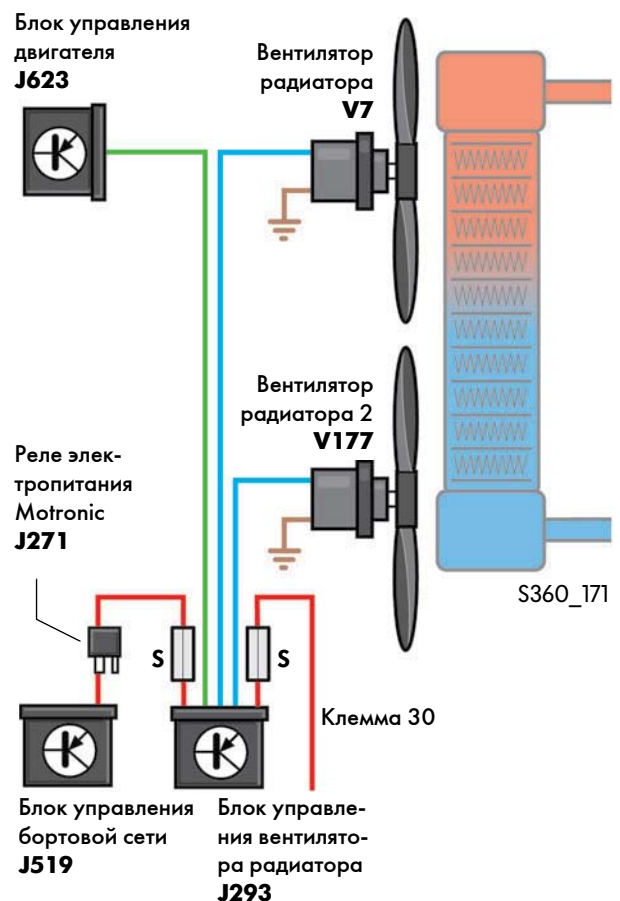
S360_169

Вентилятор радиатора

Для охлаждения двигателя FSI V6 в нём установлены два электрических вентилятора радиатора. Вентиляторы радиатора управляются блоком управления двигателя. Блок управления двигателя J623 отправляет на блок управления вентилятора радиатора J293 сигнал о необходимости вентиляции радиатора. Блок управления J293 подаёт питание на один вентилятор или, при необходимости, на оба вентилятора. Питание блока управления J293 осуществляется через реле электропитания Motronic J271 и блок управления бортовой сети J519.

Блок управления вентилятора радиатора может включить вентиляторы и после выключения двигателя.

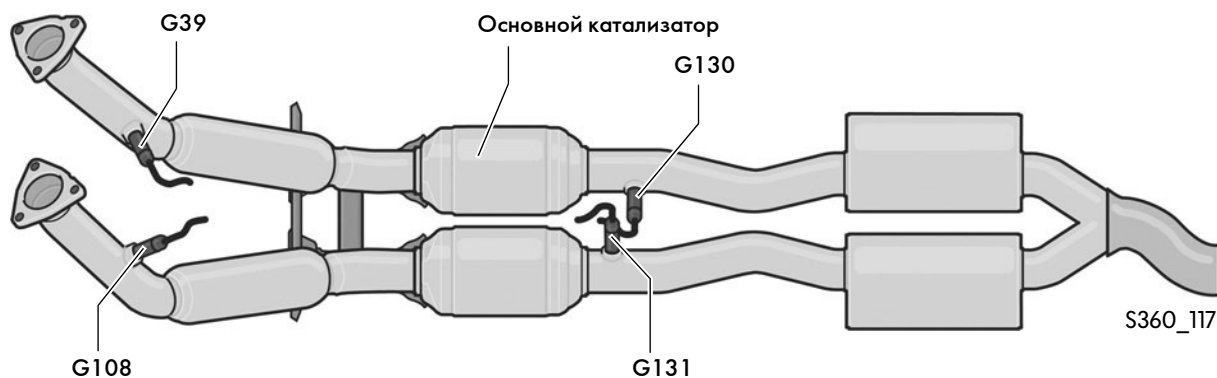
Для включения вентиляторов при выключенном двигателе блок управления вентилятора радиатора подключён к клемме 30.



S360_171

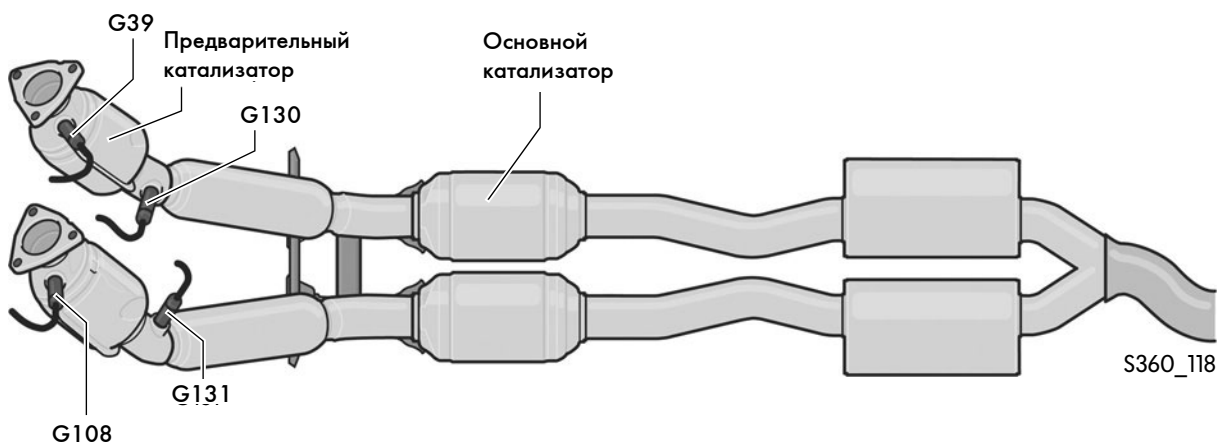
Система выпуска ОГ

Двигатель FSI V6 3,2 л



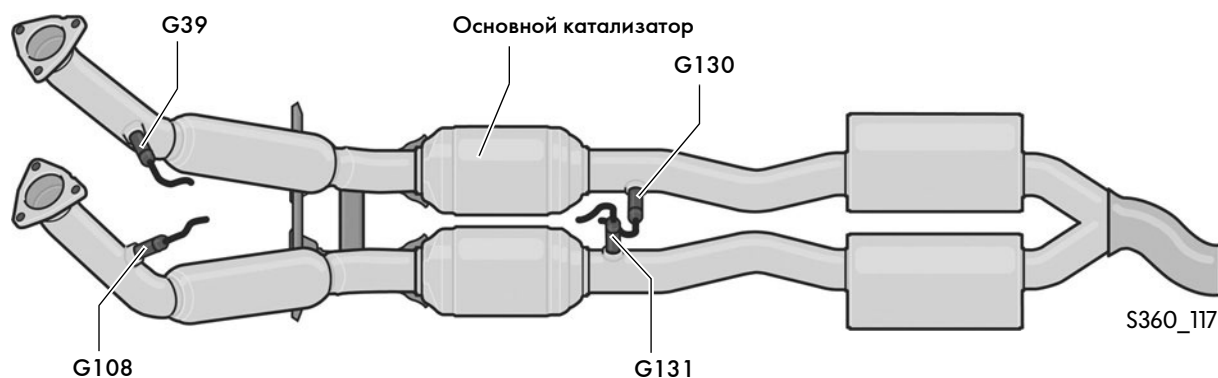
Система выпуска ОГ 3,2-литрового двигателя оснащена двумя основными катализаторами на керамической основе, по одному на каждый ряд цилиндров. Качество отработанных газов контролируют лямбда-зонды (по два перед катализаторами и после них). Система выпуска ОГ соответствует норме токсичности ОГ EU4.

Двигатель FSI V6 3,6 л



Система выпуска ОГ двигателей FSI 3,6 л имеет 2 предварительных и 2 основных катализатора. Качество отработанных газов контролируется двумя лямбда-зондами перед предварительными катализаторами и двумя лямбда-зондами после них. Система выпуска ОГ соответствует нормам токсичности ОГ EU4 и LEV2 (Low Emission Vehicles).

Двигатель R36 V6 3,6 л



Конструкция системы выпуска ОГ двигателя FSI V6 R36 3,6 л соответствует системе выпуска ОГ двигателя FSI V6 3,2 л. Сечения труб и соединений системы были адаптированы к особенностям двигателя R36.



Поэтому при ремонте следует обращать внимание на то, для какого двигателя предназначены запчасти.

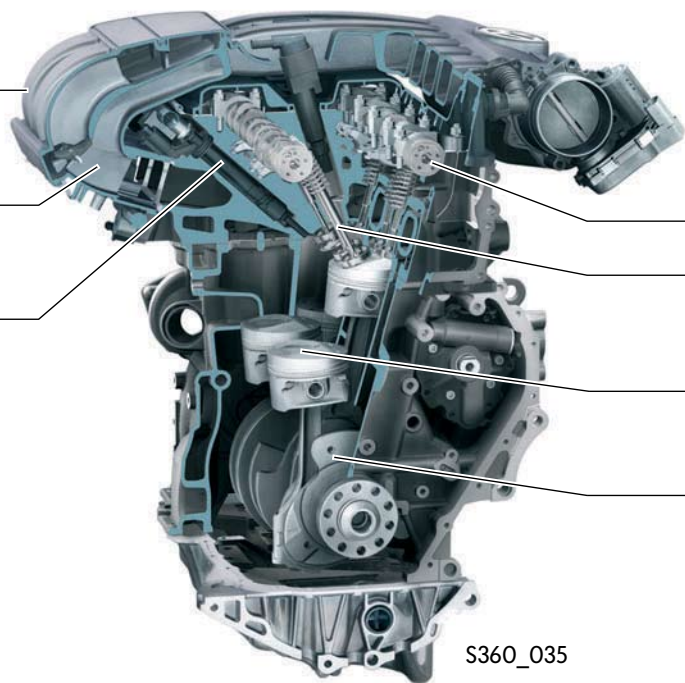
Технология FSI

Влияющие величины:

- системное давление
- начало управления
- конец управления

- форма канала
- поток воздуха

- поток топлива
- конус распыла
- угол распыла



- фаза газораспределения

- ход клапана
- диаметр клапана

- форма выемки в днище поршня

- ход поршня
- диаметр цилиндра
- частота вращения

S360_035

Система непосредственного впрыска бензинового двигателя требует точной адаптации процесса горения смеси.

Величины, влияющие на процесс горения смеси:

- диаметр цилиндра и ход поршня,
- форма выемки в днище поршня,
- диаметр и ход клапана,
- фазы газораспределения клапанов,
- геометрия впускных каналов,
- количество подаваемого свежего воздуха,
- характеристика форсунок (конус распыла, угол распыла, количество впрыскиваемого топлива, давление в системе и фазы газораспределения), а также
- частота вращения двигателя.

Важным этапом оптимизации процесса горения топлива является исследование характеристик потока в камере сгорания. Процесс смесеобразования в существенной степени зависит от характеристик потока поступающего воздуха и количества впрыскиваемого топлива.

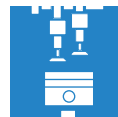
Для определения оптимальных характеристик потока и оптимальной формы поршней обоих рядов цилиндров используется технология Doppler-Global-Velocimetry.

Эта технология позволяет исследовать характеристики потока и, соответственно, процесс смесеобразования при работающем двигателе.

С помощью данной технологии и адаптации характеристик форсунок можно уравнивать скорости потока и смесеобразования в камерах сгорания обоих рядов цилиндров и адаптировать их друг к другу.

В результате двигатель работает исключительно в гомогенном режиме.

Нововведением является процесс прогрева отдельных катализаторов в гомогенном режиме.



Топливная система

- G6 подкачивающий топливный насос
- G247 датчик давления топлива
- G410 датчик давления топлива для контура низкого давления
- J538 блок управления топливного насоса
- J623 блок управления двигателя
- N276 клапан регулировки высокого давления топлива

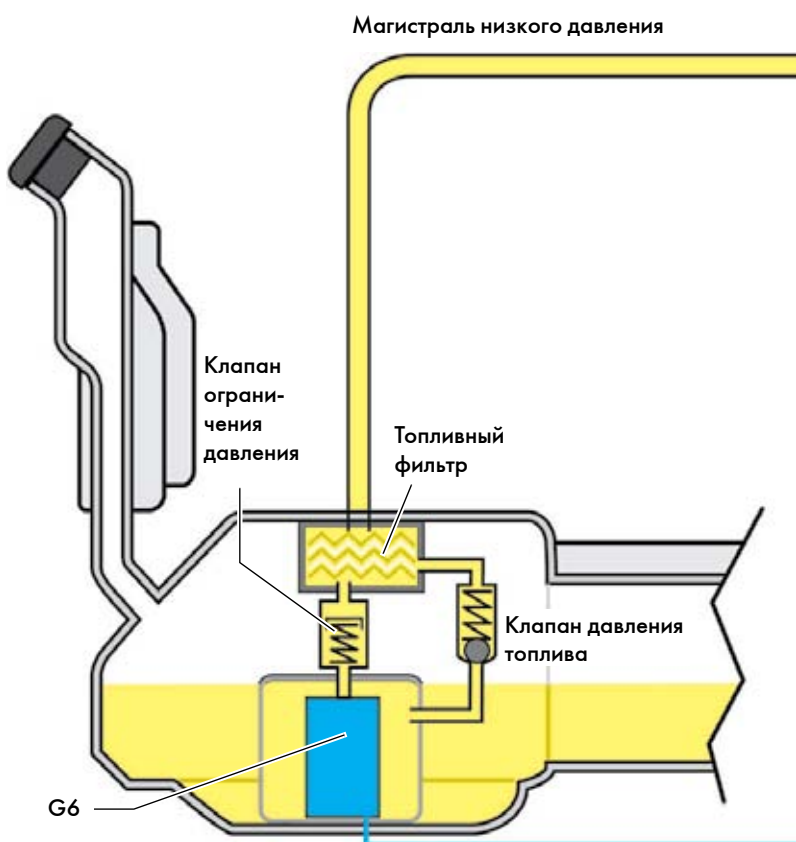
Топливный контур низкого давления

Контур низкого давления подаёт топливо из топливного бака.

Для этого блок управления двигателя через блок управления топливного насоса управляет подкачивающим топливным насосом, создающим рабочее давление от 2 до 5 бар.

Принцип действия

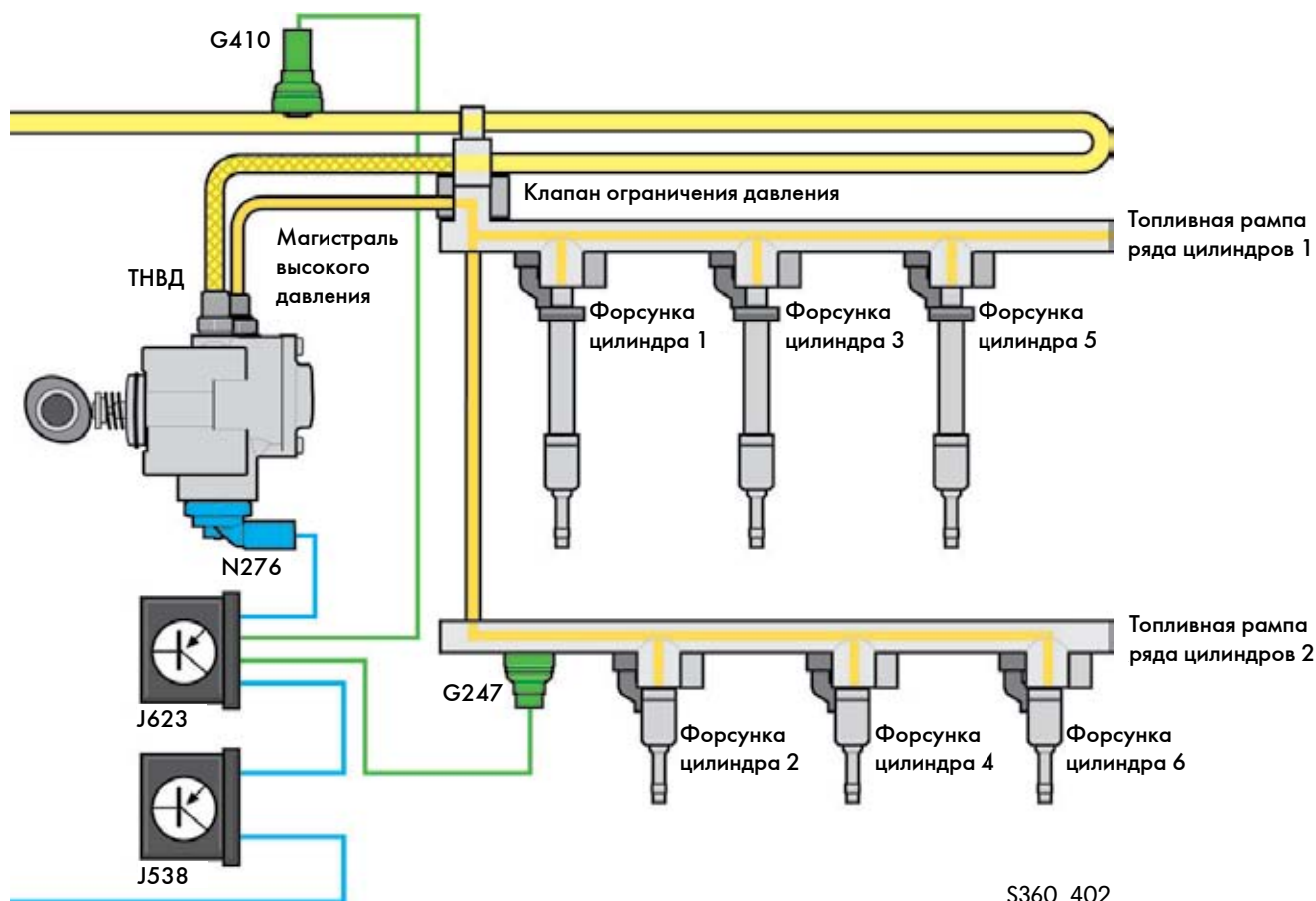
Датчик давления топлива G410 постоянно передаёт сигналы в блок управления двигателя о фактическом давлении топлива. Начиная с 2007 модельного года датчик давления топлива для низкого давления N410 закреплён болтами на магистрали низкого давления. До 2007 модельного года датчик был расположен на топливной магистрали высокого давления. Блок управления двигателя сравнивает фактическое давление с требуемым давлением топлива. Если фактическое давление топлива недостаточно для обеспечения требуемого количества топлива, то блок управления двигателя подаёт сигнал на блок управления топливного насоса J538. Блок управления топливного насоса управляет подкачивающим топливным насосом, который повышает рабочее давление. При снижении расхода топлива пропорционально снижается и рабочее давление насоса.



Клапан давления топлива удерживает давление топлива на заданном уровне при выключенном двигателе. При разрыве топливной магистрали в результате аварии он предотвращает вытекание топлива.

Клапан ограничения давления открывается при давлении 6,4 бар и предотвращает образование избыточного давления топлива в магистрали низкого давления.

Таким образом избыточное топливо может стекать в накопительную камеру.



S360_402

Топливный контур высокого давления

Датчик давления топлива G247

установлен на топливной рампе ряда цилиндров 2 и информирует блок управления двигателя о фактическом давлении в контуре высокого давления.

Клапан регулировки высокого давления топлива N276

установлен в ТНВД и по сигналу блока управления двигателя регулирует давление в контуре высокого давления.

Клапан ограничения давления

находится на топливной рампе ряда цилиндров 1. Клапан открывает соединение, идущее к контуру низкого давления, если давление топлива в контуре высокого давления превышает 120 бар.

Топливный насос высокого давления

находится в ГБЦ и представляет собой плунжерный насос. Он приводится распредвалом и создаёт давление топлива макс. 105 бар.

Датчик давления топлива для контура низкого давления G410

Клапан регулировки давления топлива N276

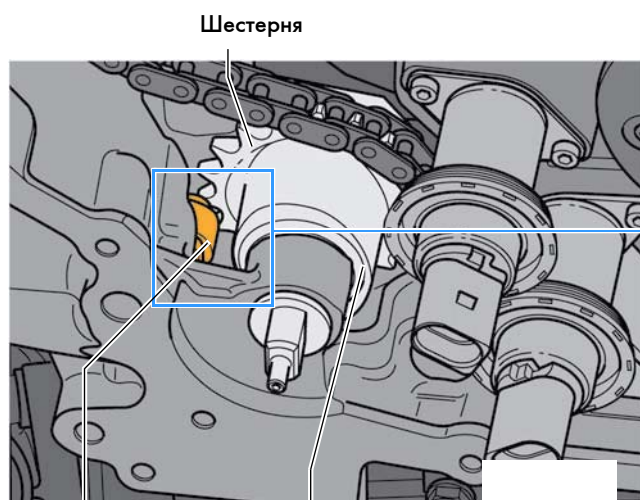


S360_346

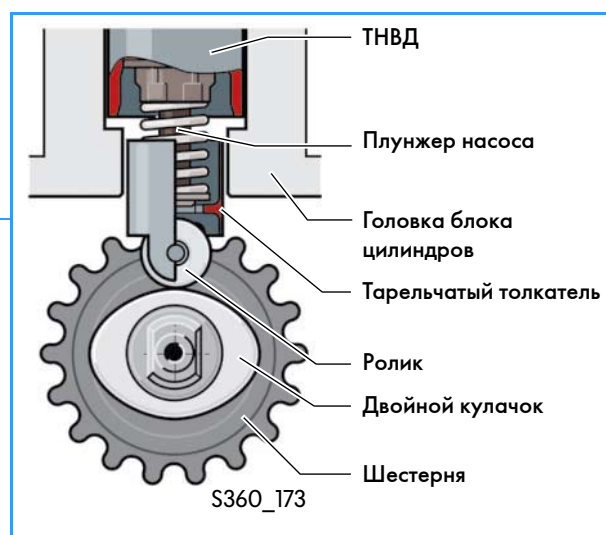
Привод ТНВД

ТНВД приводится с помощью шестерни и двойного кулачка.

Двойной кулачок через ролик управляет плунжером насоса, который создаёт в насосе высокое давление.



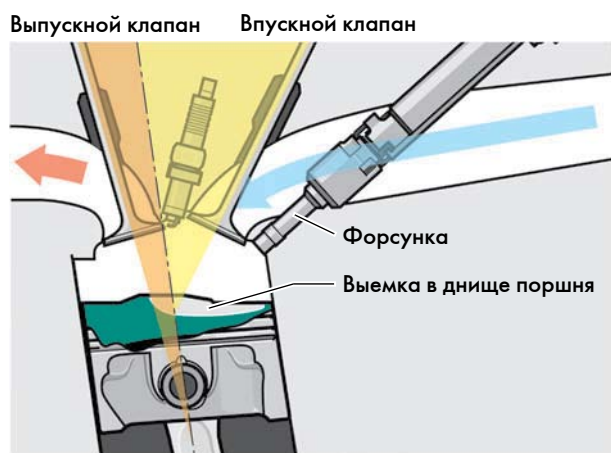
S360_354



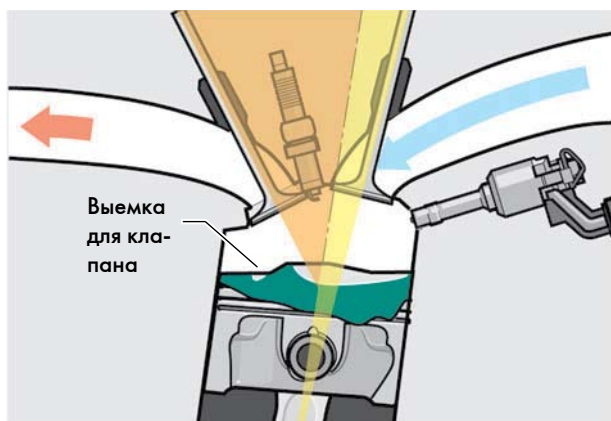
S360_173



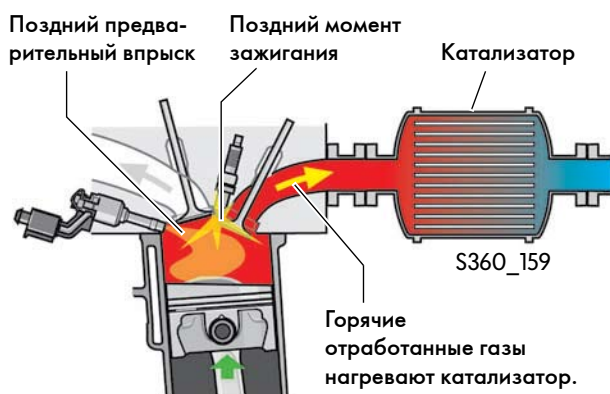
Для установки роликовой цепи распредвала следует зафиксировать шестерню ТНВД с помощью специнструмента T10332. Подробную информацию по ТНВД можно найти в программе самообучения 296 „Двигатель FSI 1,4 л и 1,6 л с цепным приводом ГРМ“.



Угол наклона клапана цилиндра 1, 3, 5 S360_252

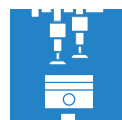


Угол наклона клапана цилиндра 2, 4, 6 S360_251



Характеристика форсунок

Вследствие того, что на обоих рядах цилиндров форсунки установлены с одной стороны, выемки в днищах поршней должны отличаться по форме. Это необходимо из-за того, что форсунки и впускные клапаны обоих рядов цилиндров имеют различные углы наклона. Наряду с количеством впрыскиваемого топлива и продолжительностью впрыска большое значение имеет также форма и направление струи топлива.



Процесс прогрева отдельных катализаторов в гомогенном режиме

Задачей процесса является быстрый прогрев катализаторов до рабочей температуры при холодном запуске двигателя.

При этом топливо впрыскивается дважды за такт сгорания смеси. Первый впрыск осуществляется на такте всасывания. Тем самым достигается равномерное распределение топливно-воздушной смеси.

Перед точкой момента зажигания при втором впрыске дополнительно впрыскивается небольшое количество топлива. Благодаря позднему впрыску повышается температура отработанных газов. Горячие отработанные газы нагревают катализатор, в результате чего он быстрее достигает своей рабочей температуры.

Обзор системы

Датчики

Датчик частоты вращения двигателя G28

Расходомер воздуха G70

Датчик положения педали акселератора G79

Датчик положения педали акселератора 2 G185

Датчик положения педали сцепления G476

Модуль дроссельной заслонки J338 с датчиком угла поворота 1 электропривода дроссельной заслонки G187 датчиком угла поворота 2 электропривода дроссельной заслонки G188

Датчик Холла G40

Датчик Холла 2 G163

Датчик температуры охлаждающей жидкости G62

Датчик температуры охлаждающей жидкости на выходе из радиатора G83

Датчик детонации 1 G61

Датчик детонации 2 G66

Выключатель стоп-сигналов F

Датчик давления топлива G247

Датчик давления топлива для контура низкого давления G410

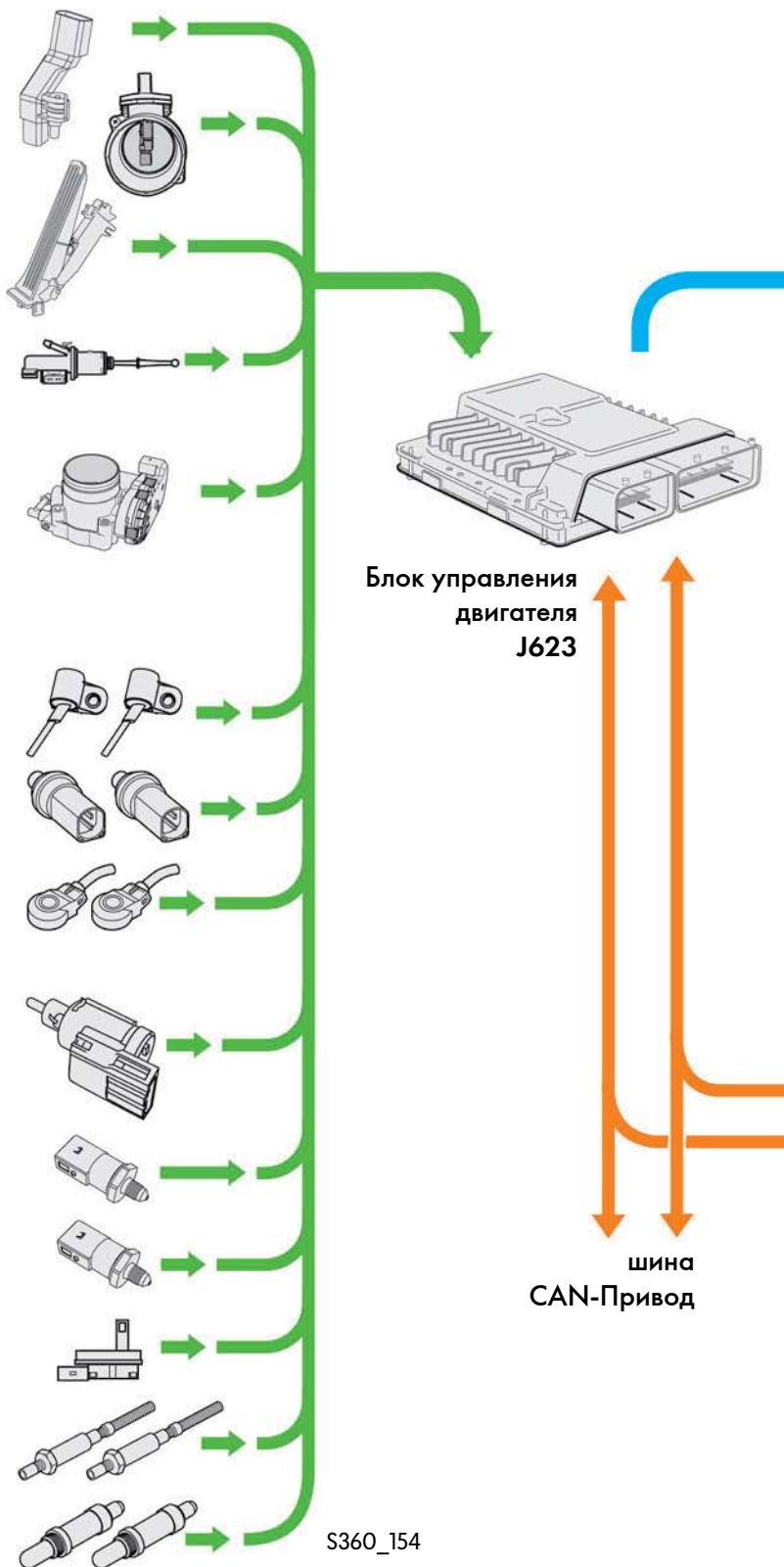
Датчик уровня и температуры масла G266

Лямбда-зонд G39

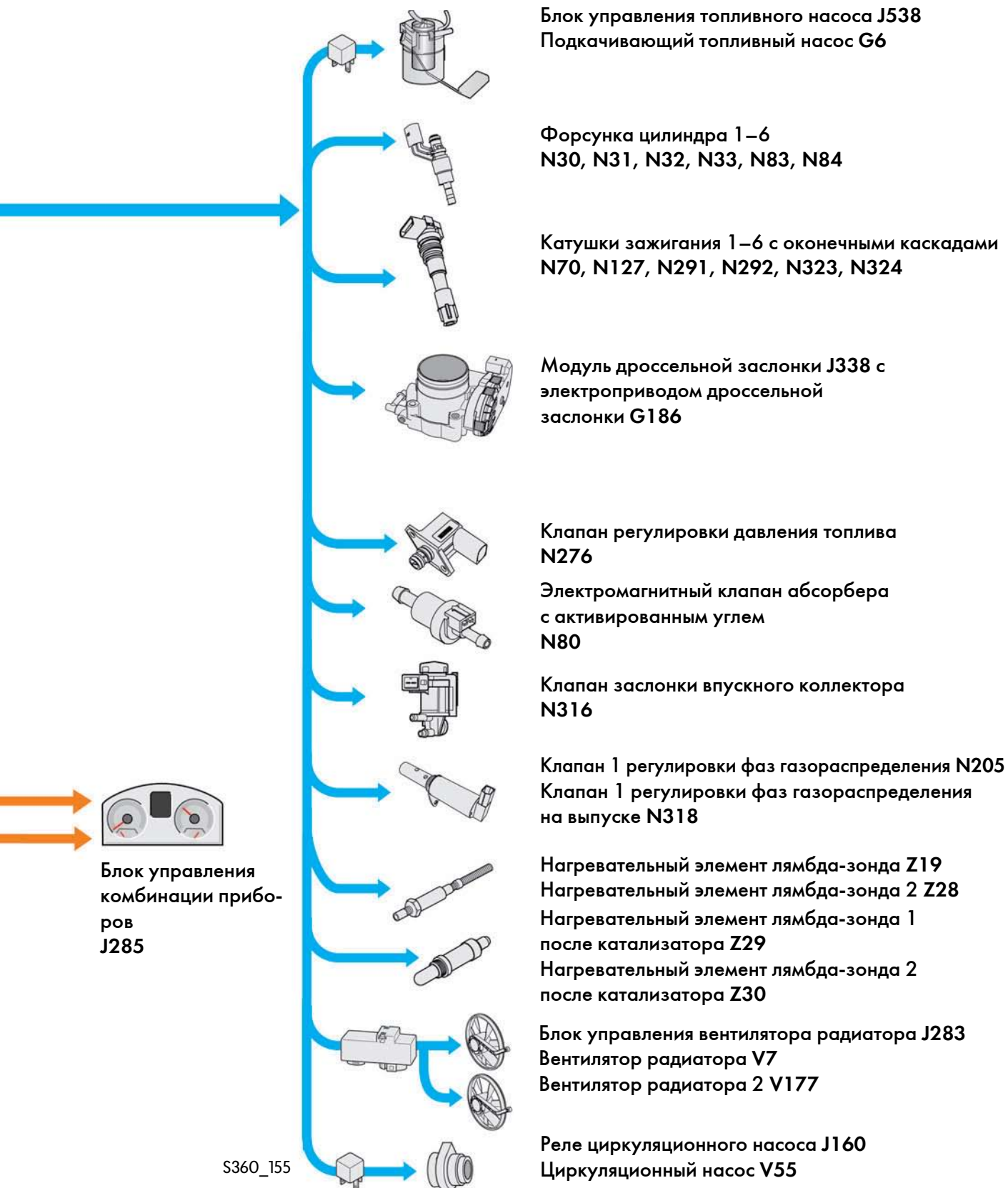
Лямбда-зонд 2 G108

Лямбда-зонд после катализатора G130

Лямбда-зонд 2 после катализатора G131



Исполнительные элементы



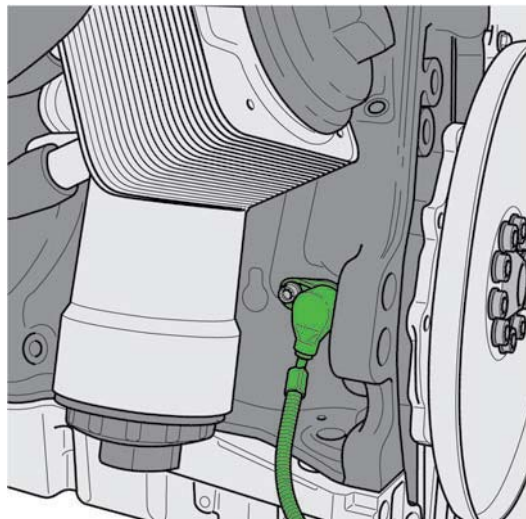
Датчики

Датчик частоты вращения двигателя G28

установлен сбоку на блоке цилиндров. Он считывает сигналы с задающего ротора датчика.

Использование сигнала

По сигналу датчика частоты вращения двигателя определяется частота вращения двигателя и точное положение коленвала относительно распредвала. На основании данной информации рассчитывается впрыскиваемое количество топлива и начало впрыска.



S360_111

Последствия при пропадании сигнала

При пропадании сигнала двигатель отключается и больше не запускается.



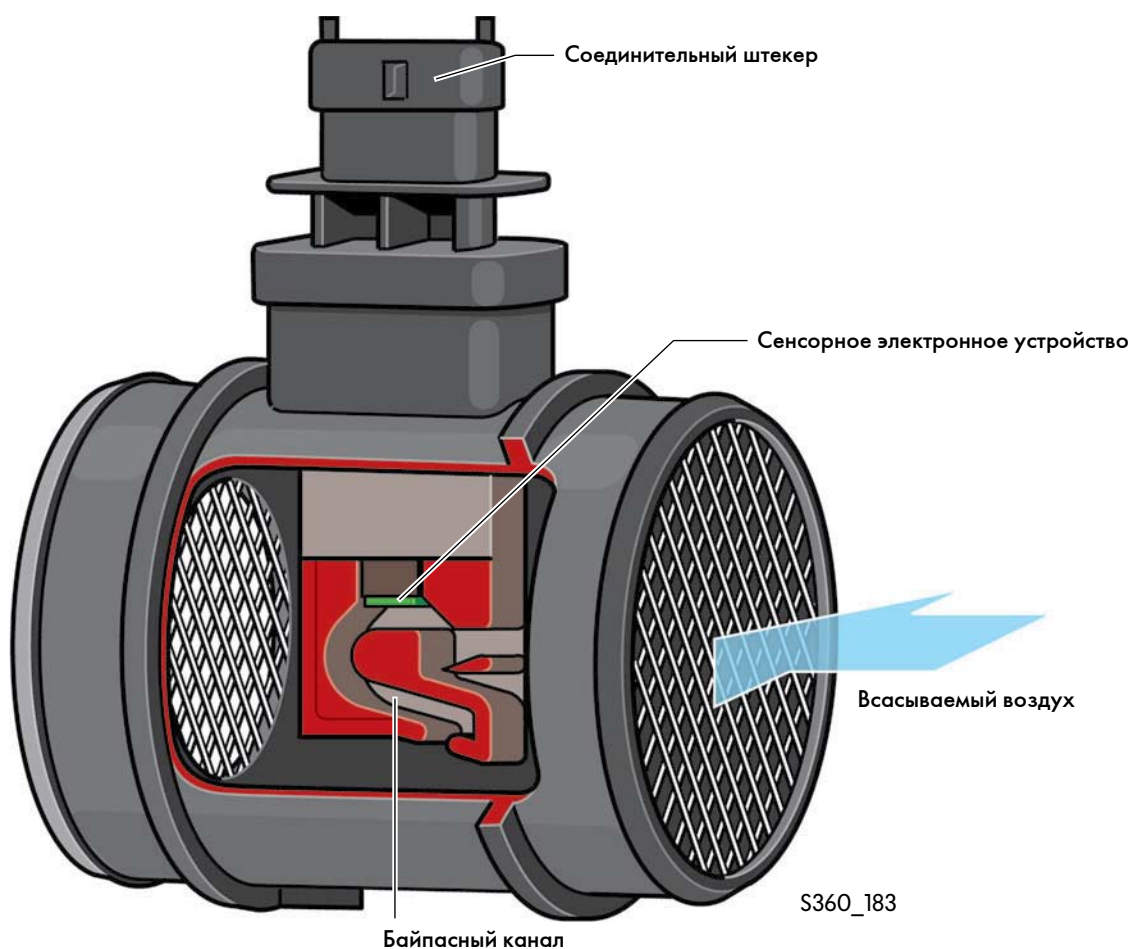
Расходомер воздуха G70

В двигателе FSI 3,2 л и 3,6 л установлен термоанемометрический плёночный расходомер воздуха 6-го поколения (HFM6).

Он находится во всасывающем канале двигателя и работает, как и его предшественник, по термическому принципу измерений.

Его отличительные признаки:

- микромеханический чувствительный элемент с устройством распознавания обратного потока,
- обработка сигнала с компенсацией температуры,
- высокая точность измерения,
- высокая чувствительность.



Управление двигателем

Принцип действия

Чувствительный элемент расходомера воздуха находится непосредственно в потоке всасываемого двигателем воздуха.

Часть воздуха проходит по байпасному каналу расходомера воздуха.

В байпасном канале находится сенсорное электронное устройство.

В сенсорное электронное устройство установлен нагревательный резистор и два датчика температуры.

При помощи обоих датчиков температуры определяется направление потока воздуха:

- всасываемый воздух сначала проходит через датчик температуры 1 и
- от закрытых клапанов обратный поток воздуха проходит через датчик температуры 2.

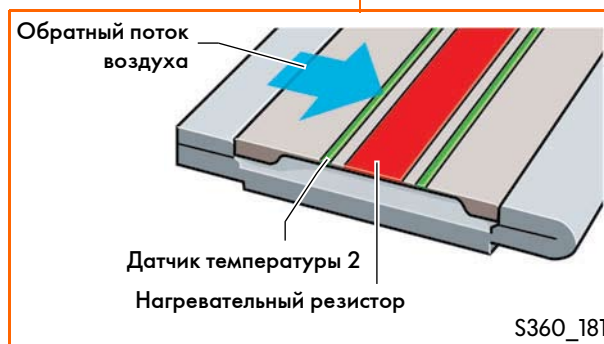
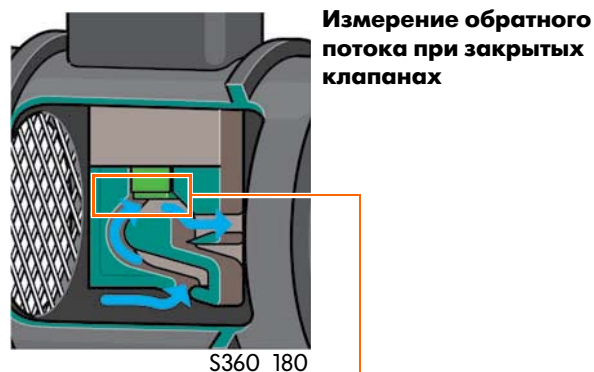
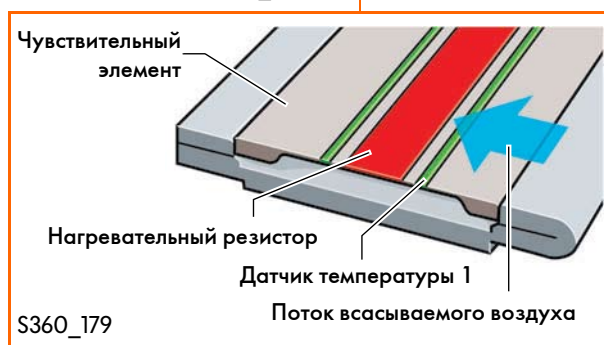
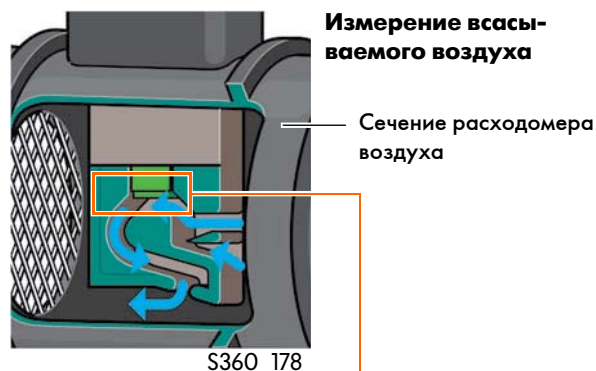
При помощи нагревательного резистора блок управления двигателем может определить содержание кислорода во всасываемом воздухе.

Использование сигнала

Сигнал расходомера воздуха используется блоком управления двигателем для расчёта степени наполнения. На основании степени наполнения, с учётом значения лямбда и момента зажигания, блок управления рассчитывает крутящий момент двигателя.

Последствия при пропадании сигнала

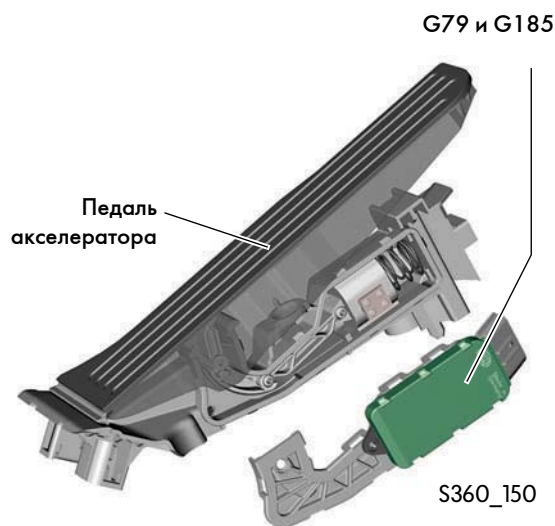
При выходе из строя расходомера воздуха система управления двигателем рассчитывает эквивалентное значение.



Подробную информацию о типе работы и принципе измерения расходомера воздуха G70 можно найти в программе самообучения 358 „Термоанемометрический плёночный расходомер воздуха HFМ6” и программе самообучения 195 „Двигатель V5 2,3 л”.

Датчик положения педали акселератора G79 и датчик 2 положения педали акселератора G185

Оба датчика положения педали акселератора являются составной частью модуля педали акселератора и работают по бесконтактному способу. На основании сигналов этих датчиков блок управления двигателя определяет намерение водителя.



Использование сигнала

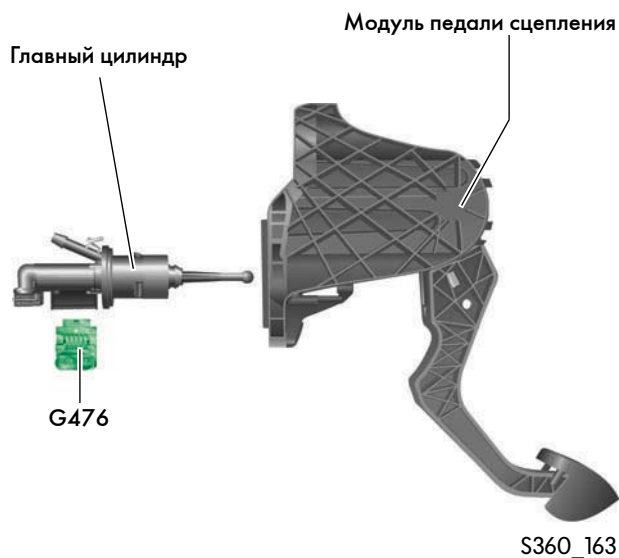
Блок управления использует сигналы датчика положения педали акселератора для расчёта количества впрыскиваемого топлива.

Последствия при пропадании сигнала

При выходе из строя одного или обоих датчиков в память неисправностей заносится сообщение об ошибке и загорается контрольная лампа электрической педали акселератора. Не работают функции комфорта, например, система круиз-контроля или антипробуксовочная система.

Датчик положения педали сцепления G476

Он представляет собой механический переключатель, который расположен на педали сцепления. Датчик положения сцепления необходим только на автомобилях с механической коробкой передач.



Использование сигнала

Сигнал служит для управления системой круиз-контроля (GRA), управления моментом зажигания и регулировкой количества впрыскиваемого топлива при включении сцепления.

Последствия при пропадании сигнала

Система круиз-контроля не включается. Это приводит к неполадкам в процессе движения, как например: к рывками в работе двигателя и повышенной частоте вращения двигателя при включении сцепления.

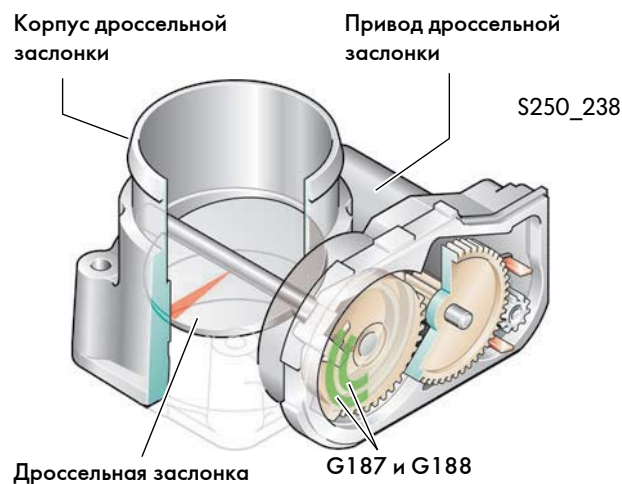
Управление двигателя

Датчик угла поворота 1 G187 и датчик угла поворота 2 G188 в модуле дроссельной заслонки

Они определяют фактическое положение дроссельной заслонки и отправляют эту информацию в блок управления двигателя.

Использование сигнала

С помощью сигналов датчика угла поворота блок управления двигателя определяет положение дроссельной заслонки. Сигналы обоих датчиков дублируют друг друга, то есть в целях безопасности движения оба датчика посылают одинаковый сигнал.



Последствия при пропадании сигнала

Пример 1

Блок управления получает от датчика угла поворота нечёткий сигнал или сигнал отсутствует:

- В память неисправностей заносится сообщение об ошибке и загорается контрольная лампа электрической педали акселератора.
- Выключаются системы, влияющие на крутящий момент (напр., система круиз-контроля и антипробуксовочная система).
- Для контроля оставшегося датчика угла поворота используется сигнал нагрузки.
- Педаль акселератора реагирует обычным образом.

Пример 2

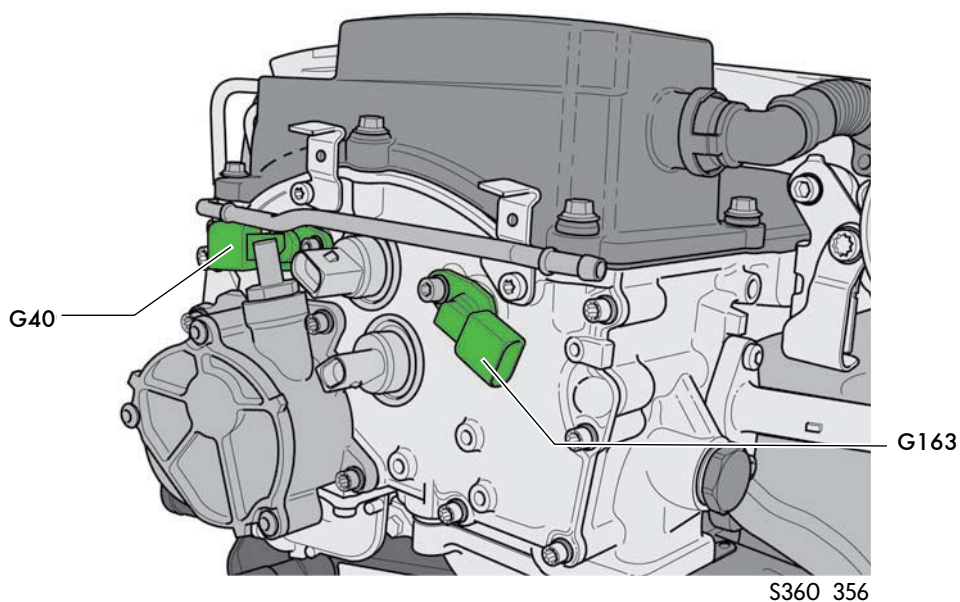
Блок управления получает от обоих датчиков угла поворота нечёткий сигнал или сигнал отсутствует:

- Для обоих датчиков в память неисправностей заносится сообщение об ошибке и загорается контрольная лампа электрической педали акселератора.
- Отключается привод дроссельной заслонки.
- Двигатель работает на холостом ходу с повышенной частотой вращения 1500 об/мин и не реагирует на работу педали акселератора.

Датчики Холла G40 и G163

Оба датчика Холла находятся в крышке цепей привода ГРМ. Их задача состоит в сообщении блоку управления двигателя информации о положении распредвалов впускных и выпускных клапанов.

Для этого они считывают информацию с ротора датчика быстрого запуска, который находится на соответствующем распредвале. При помощи датчика Холла G40 блок управления двигателя определяет положение распредвала впускных клапанов, а при помощи датчика Холла 2 G163 - положение распредвала выпускных клапанов.



Использование сигнала

При запуске двигателя по сигналу датчика Холла очень быстро определяется точное положение распредвала относительно коленвала. Вместе с сигналом датчика частоты вращения двигателя G28 определяется, какой цилиндр находится в точке момента зажигания. Это позволяет произвести впрыск топлива в соответствующий цилиндр и поджигание смеси.

Последствия при пропадании сигнала

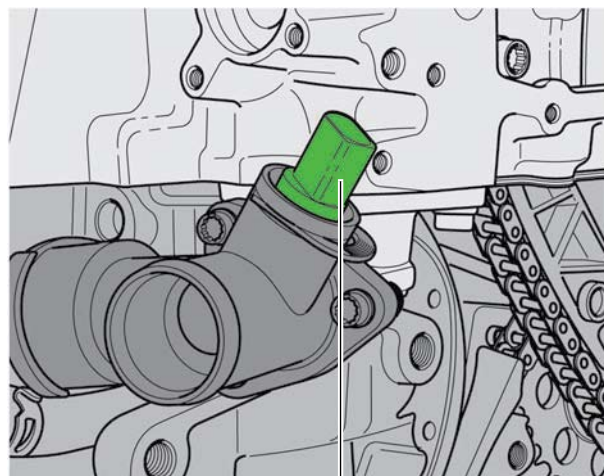
При пропадании сигнала используется сигнал датчика частоты вращения двигателя G28. По причине того, что положение распредвалов и положение цилиндров определяется не так быстро, запуск двигателя может произойти немного позднее.

Датчик температуры охлаждающей жидкости G62

Этот датчик расположен в распределителе охлаждающей жидкости над масляным фильтром на двигателе и информирует блок управления двигателя о температуре охлаждающей жидкости.

Использование сигнала

Температура охлаждающей жидкости используется блоком управления двигателя для обеспечения различных функций двигателя. Например, здесь приводится расчёт количества впрыскиваемого топлива, давления наддува, начала подачи и количества рециркулируемых ОГ.



G62

S360_164

Последствия при пропадании сигнала

При пропадании сигнала блок управления двигателя использует сигнал датчика температуры охлаждающей жидкости G83.

Датчик температуры охлаждающей жидкости на выходе из радиатора G83

Датчик температуры охлаждающей жидкости G83 находится в магистрали на выходе из радиатора и измеряет температуру выходящей охлаждающей жидкости.

Использование сигнала

После сравнения обоих сигналов датчиков температуры охлаждающей жидкости G62 и G83 осуществляется управление вентиляторами радиатора.

Последствия при пропадании сигнала

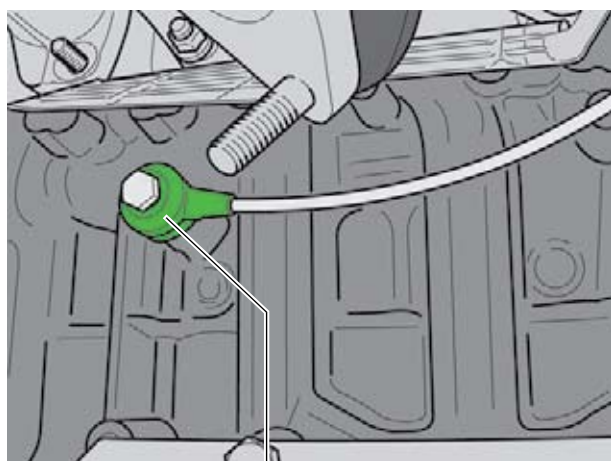
При пропадании сигнала датчика температуры охлаждающей жидкости G83 вентилятор радиатора продолжительное время работает в режиме 1.



S360_182

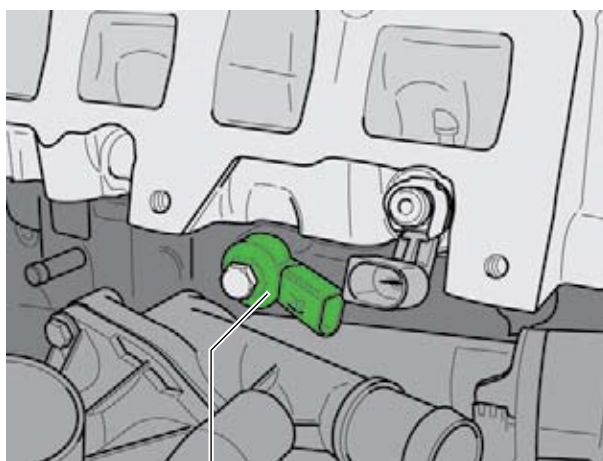
Датчики детонации G61 и G66

Датчики детонации установлены на картере коленвала. Они регистрируют детонационное сгорание смеси в отдельных цилиндрах. Во избежание детонационного сгорания система антидетонационного регулирования сгорания с распознаванием каждого цилиндра вносит необходимое запаздывание в момент зажигания.



S360_157

G61



S360_158

G66

Использование сигнала

При возникновении детонационного стука в цилиндре на основании сигналов датчиков детонации блок управления двигателя устанавливает угол опережения зажигания, необходимый для исчезновения стуков.

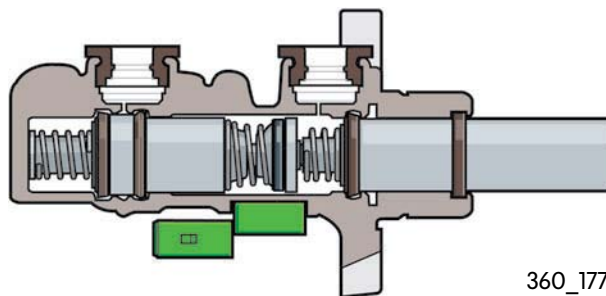
Последствия при пропадании сигнала

При выходе из строя одного датчика детонации стираются настройки углов опережения зажигания соответствующей группы цилиндров. Это означает, что аварийный угол опережения зажигания устанавливается в положение „поздно“. Это может привести к увеличению расхода топлива. Система антидетонационного регулирования группы цилиндров, за которую отвечает оставшийся, исправный датчик детонации, продолжает работать.

При выходе из строя обоих датчиков детонации система управления двигателя переходит в режим аварийного антидетонационного регулирования, при котором угол опережения зажигания становится поздним. По этой причине двигатель не может работать на полную мощность.

Выключатель стоп-сигналов F

Он находится на tandemном главном цилиндре и при помощи элемента Холла считывает информацию с магнитного кольца на поршне tandemного главного цилиндра бесконтактным способом. Выключатель по шине CAN-Привод подаёт на блок управления двигателя сигнал „педаль тормоза нажата“.



360_177

Использование сигнала

При нажатой педали тормоза отключается система круиз-контроля. Если определяется сигнал „педаль акселератора нажата“ и дополнительный сигнал „педаль тормоза нажата“, то обороты холостого хода двигателя увеличиваются.

Последствия при пропадании сигнала

При пропадании сигнала датчика сокращается количество впрыскиваемого топлива, в результате чего уменьшается мощность двигателя. Кроме того, отключается система круиз-контроля.

Датчик давления топлива для контура высокого давления G247

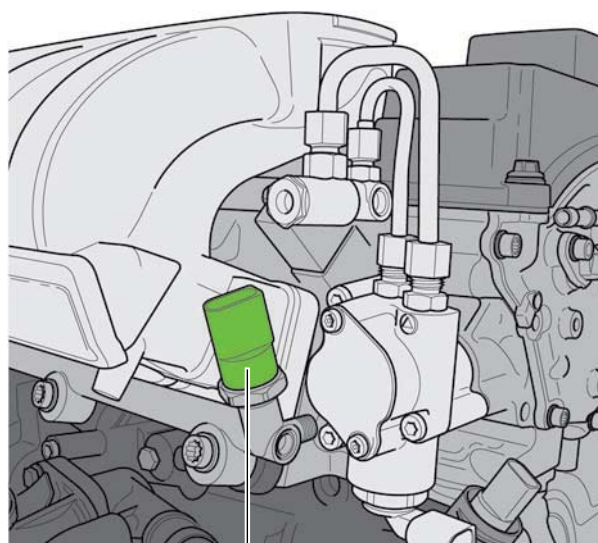
Он находится на нижней топливной рампе и измеряет давление в контуре высокого давления.

Использование сигнала

Блок управления оценивает сигнал и при помощи клапана регулировки давления топлива N276 регулирует высокое давление топлива в ТНВД.

Последствия при пропадании сигнала

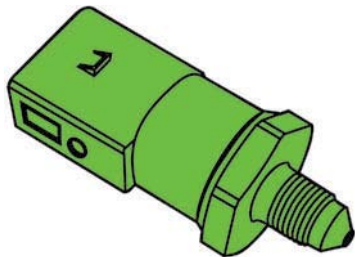
При выходе из строя датчика давления топлива блок управления двигателя подаёт на клапан регулировки давления фиксированный сигнал управления.



G247

S360_344

Датчик давления топлива для контура низкого давления G410



S360_376

Он находится в ТНВД и измеряет давление в контуре низкого давления.

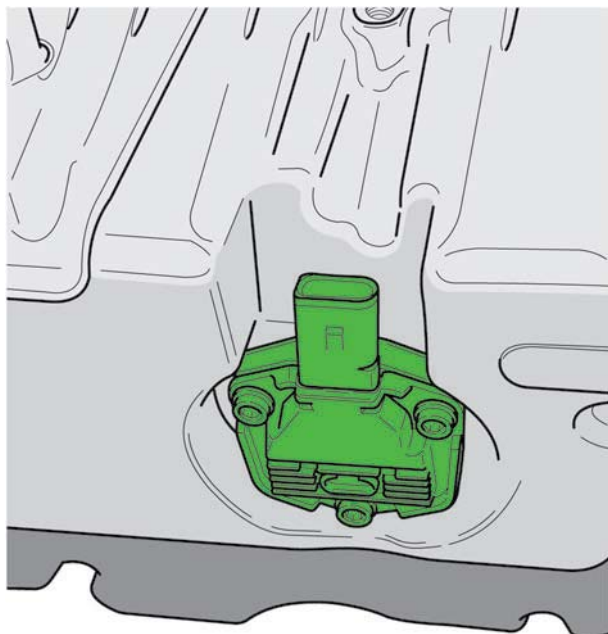
Использование сигнала

Сигнал используется блоком управления двигателя для управления контуром низкого давления. После получения сигнала от датчика блок управления двигателем посылает сигнал на блок управления топливным насосом J538, который на основании этого сигнала управляет топливным насосом в зависимости от расхода топлива.

Последствия при пропадании сигнала

При выходе из строя датчика давления топлива регулировка в зависимости от расхода топлива не осуществляется. Поддерживается постоянное значение давления топлива 5 бар.

Датчик уровня и температуры масла G266



S360_156

Он установлен снизу в масляный поддон. Сигнал используется несколькими блоками управления. Блок управления комбинации приборов J285 использует этот сигнал для увеличения интервала технического обслуживания.

Использование сигнала

Блок управления получает сигнал по шине CAN-Привод и использует сигнал температуры масла для установки фаз газораспределения распредвала выпускных клапанов в положение „поздно“ при высокой температуре масла.

Последствия при пропадании сигнала

Блок управления вместо этого использует сигнал датчика температуры охлаждающей жидкости.

Лямбда-зонды G39 и G108

Для каждого предварительного катализатора предусмотрен широкополосный лямбда-зонд в качестве датчика перед катализатором. С помощью широкополосных лямбда-зондов можно определить концентрацию кислорода в отработанных газах в большом диапазоне и их соотношение в воздушно-топливной смеси в камере сгорания. Оба лямбда-зонда подогреваются для быстрого достижения рабочей температуры.

Использование сигнала

Сигналы лямбда-зондов используются для расчёта времени впрыска.

Последствия при пропадании сигнала

При выходе из строя зонда перед катализатором лямбда-регулирование не осуществляется. Адаптация блокируется. Включается аварийный режим с теоретической характеристикой.

Широкополосный лямбда-зонд



S360_222

Лямбда-зонды G130 и G131

За предварительным катализатором находятся планарные лямбда-зонды. Они измеряют остаточное количество кислорода в отработанных газах. На основании остаточного количества кислорода в отработанных газах блок управления двигателем может оценить работу катализатора.

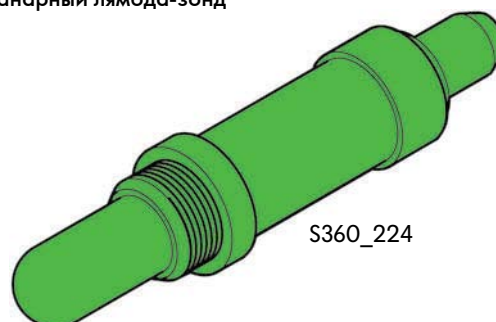
Использование сигнала

Блок управления двигателем использует сигналы зондов после катализатора для проверки работы катализаторов и контура лямбда-регулирования.

Последствия при пропадании сигнала

При выходе из строя зонда после катализатора лямбда-регулирование не прерывается. Работу катализатора проверить невозможно.

Планарный лямбда-зонд



S360_224



Исполнительные элементы

Клапан 1 регулировки фаз газораспределения N205

Клапан 1 регулировки фаз газораспределения на выпуске N318

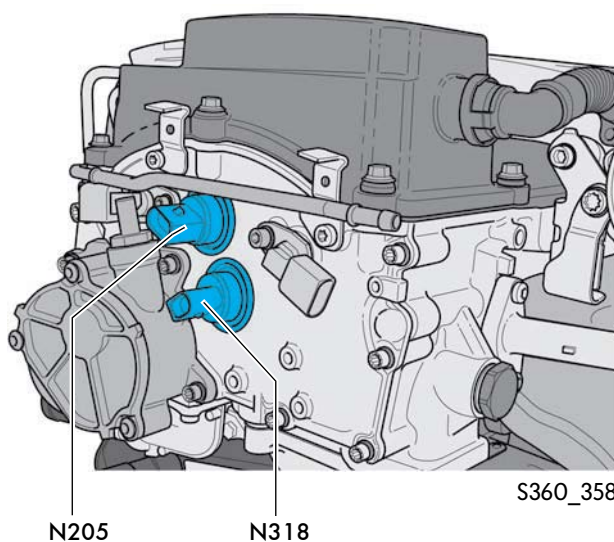
Электромагнитные клапаны встроены в управляющий корпус регулятора фаз газораспределения.

Они распределяют давление масла в соответствии с данными блока управления двигателя о направлении и величине регулировки регулятора фаз газораспределения.

Осуществляется непрерывная регулировка обоих распредвалов:

- распредвал впускных клапанов: угол поворота коленвала 52°
- распредвал выпускных клапанов: угол поворота коленвала 42°
- максимальный угол перекрытия фаз: угол поворота коленвала 47°

При отсутствии давления масла (двигатель не работает) распредвал выпускных клапанов механически заблокирован.



Последствия при пропадании сигнала

При повреждении электрического провода, идущего к регуляторам фаз газораспределения, или при выходе из строя регулятора распредвала по причине механического заклинивания или недостаточного давления масла регулировка фаз газораспределения не осуществляется.

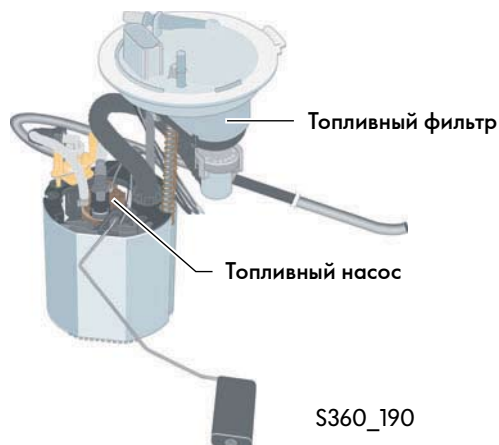
Электрический топливный насос G6

Электрический топливный насос и топливный фильтр конструктивно входят в состав модуля подачи топлива. Модуль подачи топлива находится в топливном баке.

Задача

Электрический топливный насос подаёт топливо по контуру низкого давления к ТНВД. Управление топливного насоса осуществляется с помощью ШИМ-сигнала блоком управления топливного насоса.

Электрический топливный насос подаёт топливо именно в том количестве, которое необходимо двигателю.



Последствия при выходе из строя

При выходе из строя топливного насоса работа двигателя невозможна.

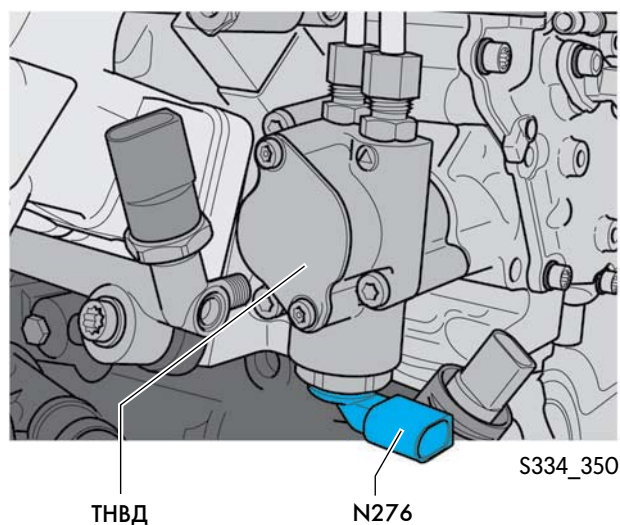
Клапан регулировки давления топлива N276

Клапан регулировки давления топлива находится на нижней стороне ТНВД.

Блок управления двигателя при помощи регулировочного клапана регулирует высокое давление топлива в диапазоне 35-100 бар.

Последствия при выходе из строя

Блок управления двигателя работает в аварийном режиме.



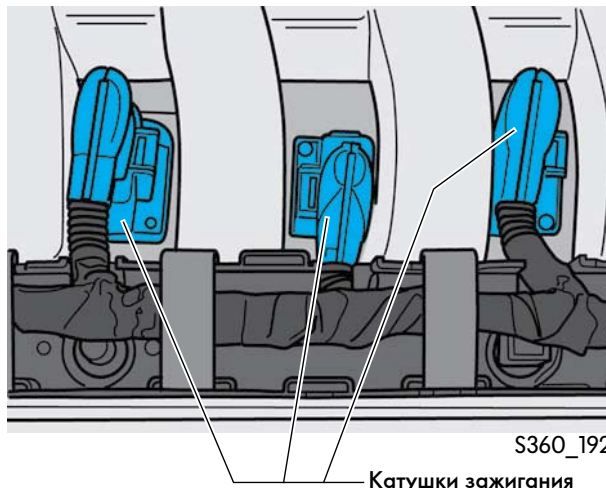
Катушки зажигания с оконечным каскадом 1-6 N70, 127, 291, 292, 323, 324

Катушка зажигания и оконечный каскад являются единой деталью.

Угол опережения зажигания для каждого цилиндра устанавливается по отдельности.

Последствия при выходе из строя

При выходе из строя катушки зажигания впрыск топлива в соответствующий цилиндр больше не осуществляется. Это возможно максимум на двух цилиндрах.



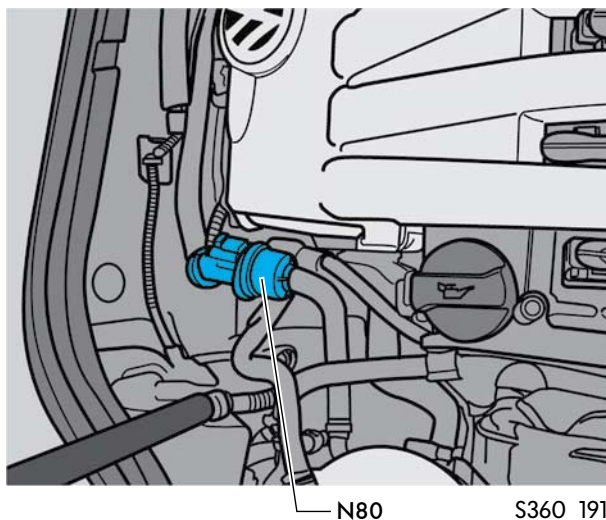
Электромагнитный клапан абсорбера с активированным углём N80

находится на передней стороне (на ременном приводе) двигателя и управляется блоком управления двигателя.

С помощью этого клапана пары топлива, которые скапливаются в абсорбере с активированным углём, поступают в камеру сгорания, за счёт чего происходит продувка абсорбера с активированным углём.

Последствия при пропадании сигнала

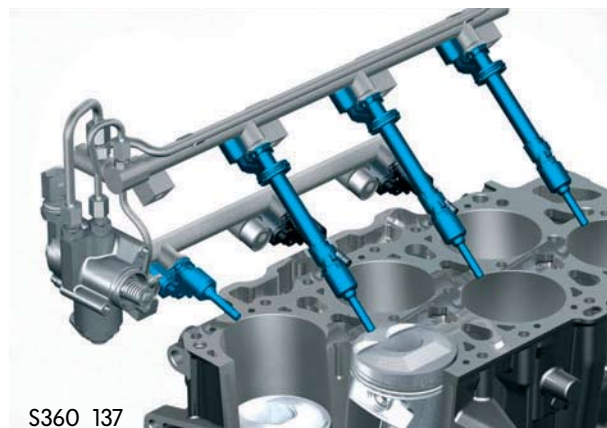
При сбое в электропитании клапан остаётся закрытым. Вентиляция топливного бака не осуществляется.



Форсунки цилиндров 1-6 N30, N31, N32, N33, N83 и N84

Форсунки высокого давления установлены в ГБЦ. Они управляются блоком управления двигателя в соответствии с последовательностью работы цилиндров. После получения сигнала они впрыскивают топливо непосредственно в цилиндр.

В соответствии с конструкцией двигателя впрыск осуществляется с одной стороны. В связи с этим форсунки ряда цилиндров 1, 3 и 5 длиннее форсунок ряда цилиндров 2, 4 и 6.



Последствия при выходе из строя

Неисправная форсунка регистрируется по пропускам сгорания, после чего на неё прекращается подача управляющих сигналов.



Электропривод дроссельной заслонки G186

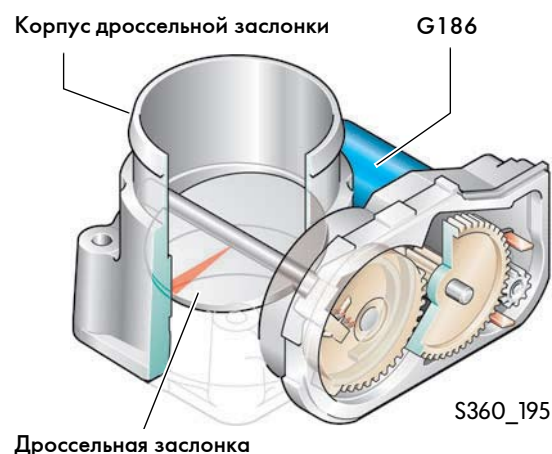
представляет собой электродвигатель, который приводит дроссельную заслонку через редуктор.

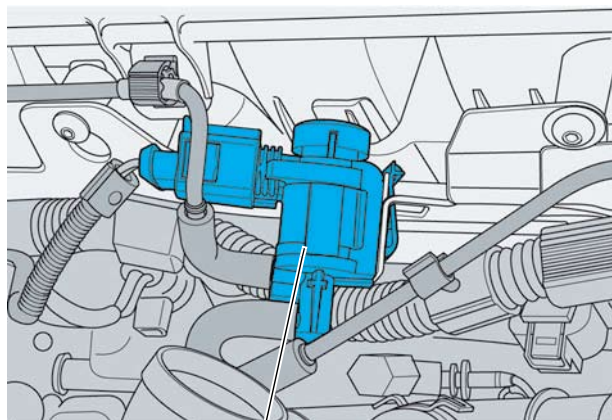
Диапазон регулировки бесступенчатый - от положения холостого хода до положения полной нагрузки.

Последствия при выходе из строя

При выходе из строя привода дроссельной заслонки происходит автоматический переход заслонки в аварийный режим работы. В память неисправностей заносится сообщение об ошибке и загорается контрольная лампа электрической педали акселератора.

Водитель может использовать только функции аварийного режима поездки. Все функции систем комфорта отключены.





N316

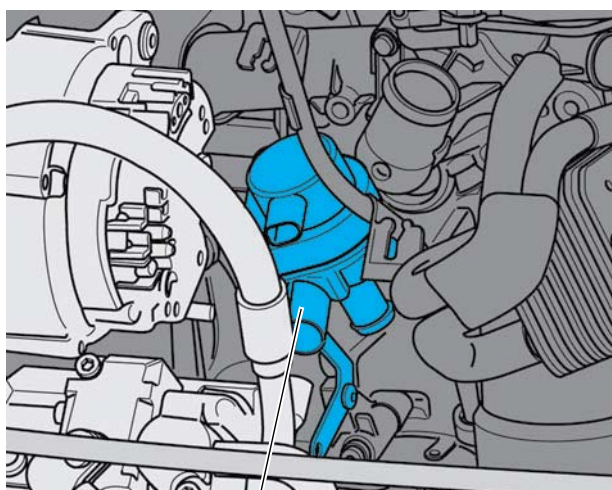
S360_374

Клапан заслонки впускного коллектора N316

Двигатель FSI V6 3,2 л, а также двигатель FSI V6 R36 3,6 л имеют впускной коллектор с изменяемой геометрией и электрический клапан, который служит для управления вакуумного исполнительного элемента, осуществляющего переключение заслонок.

Последствия при выходе из строя

При выходе из строя клапана механическая пружина переводит заслонки впускного коллектора в аварийный режим работы. Аварийный режим работы соответствует положению максимальной мощности.



V55

S360_194

Циркуляционный насос V55

управляется блоком управления двигателя. Он поддерживает работу механического насоса охлаждающей жидкости при работающем двигателе. После выключения зажигания и при отсутствии встречного потока воздуха насос включается в зависимости от температуры охлаждающей жидкости и тем самым защищает двигатель от перегрева.

Последствия при выходе из строя

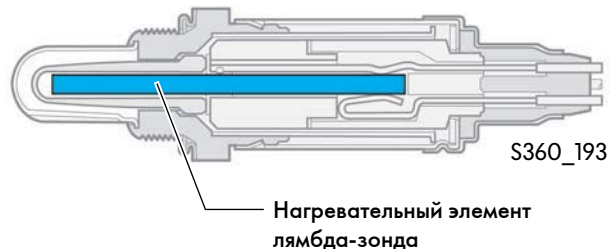
Выход из строя циркуляционного насоса может привести к перегреву двигателя.

Нагревательные элементы лямбда-зондов Z19, Z28, Z29 и Z30

Задача нагревательного элемента лямбда-зонда состоит в том, чтобы быстро нагреть керамику зонда при запуске двигателя и при низкой температуре до рабочей температуры прибл. 900°C. Нагревательный элемент лямбда-зонда регулируется блоком управления двигателя.

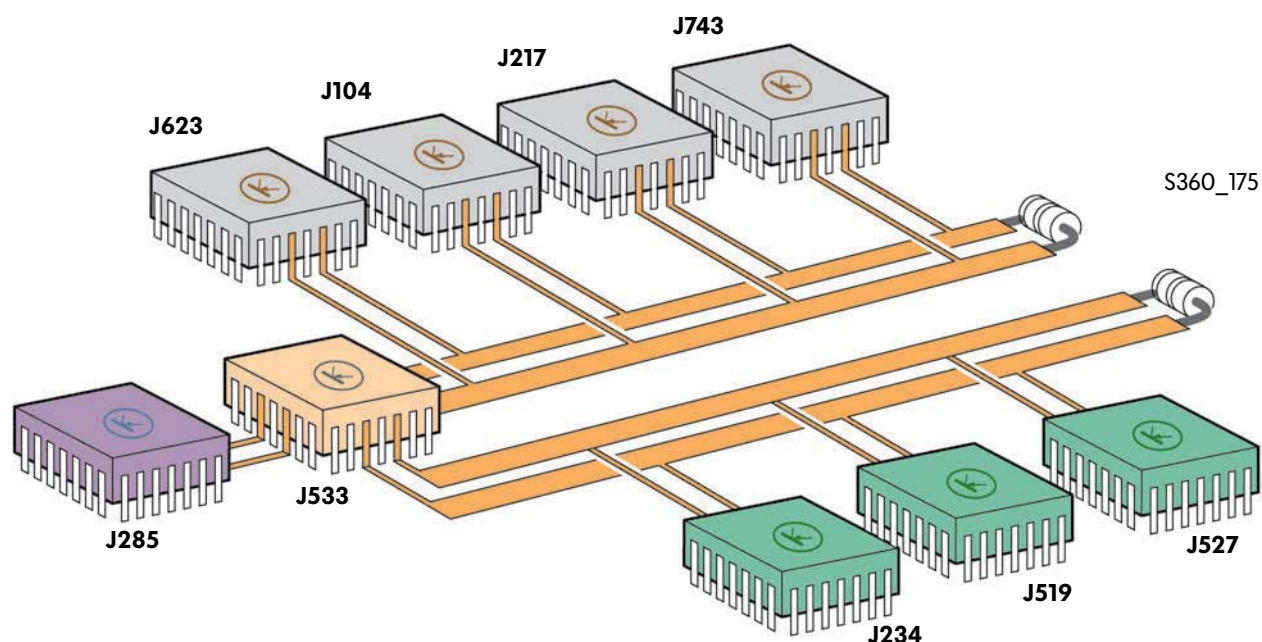
Последствия при выходе из строя

Состав ОГ более не влияет на регулировку работы двигателя.



Блоки управления в шине CAN

На приведённой ниже схеме представлено подключение блока управления двигателя J623 к структуре шины CAN автомобиля. По шине CAN происходит обмен данными между блоками управления.



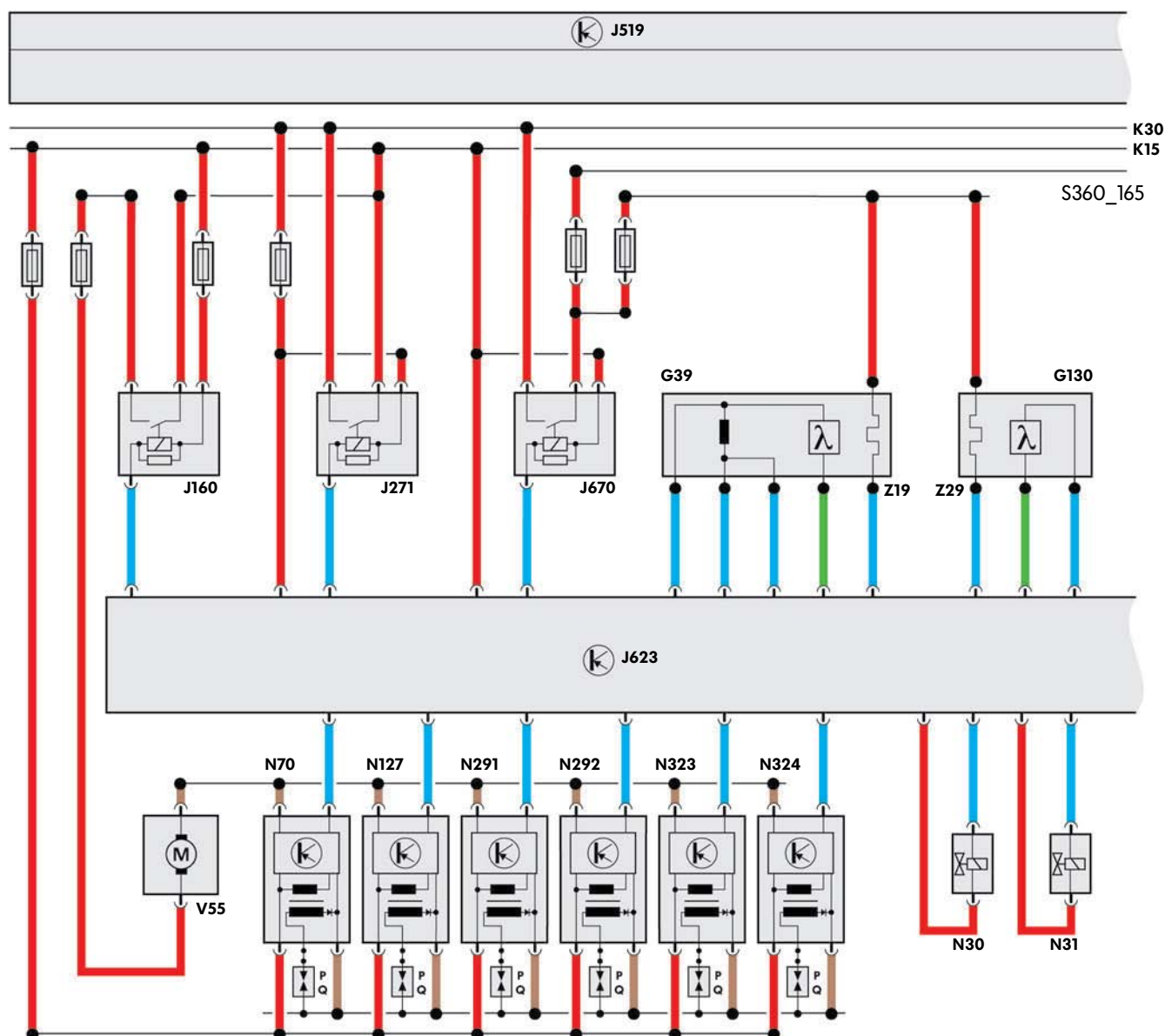
Легенда

J623 блок управления двигателя
J104 блок управления ABS
J217 блок управления автоматической коробки передач
J234 блок управления подушек безопасности
J285 блок управления комбинации приборов
J519 блок управления бортовой сети
J527 блок управления рулевой колонки
J533 диагностический интерфейс шин данных
J743 Mechatronik коробки передач со сдвоенным сцеплением

Цветная кодировка

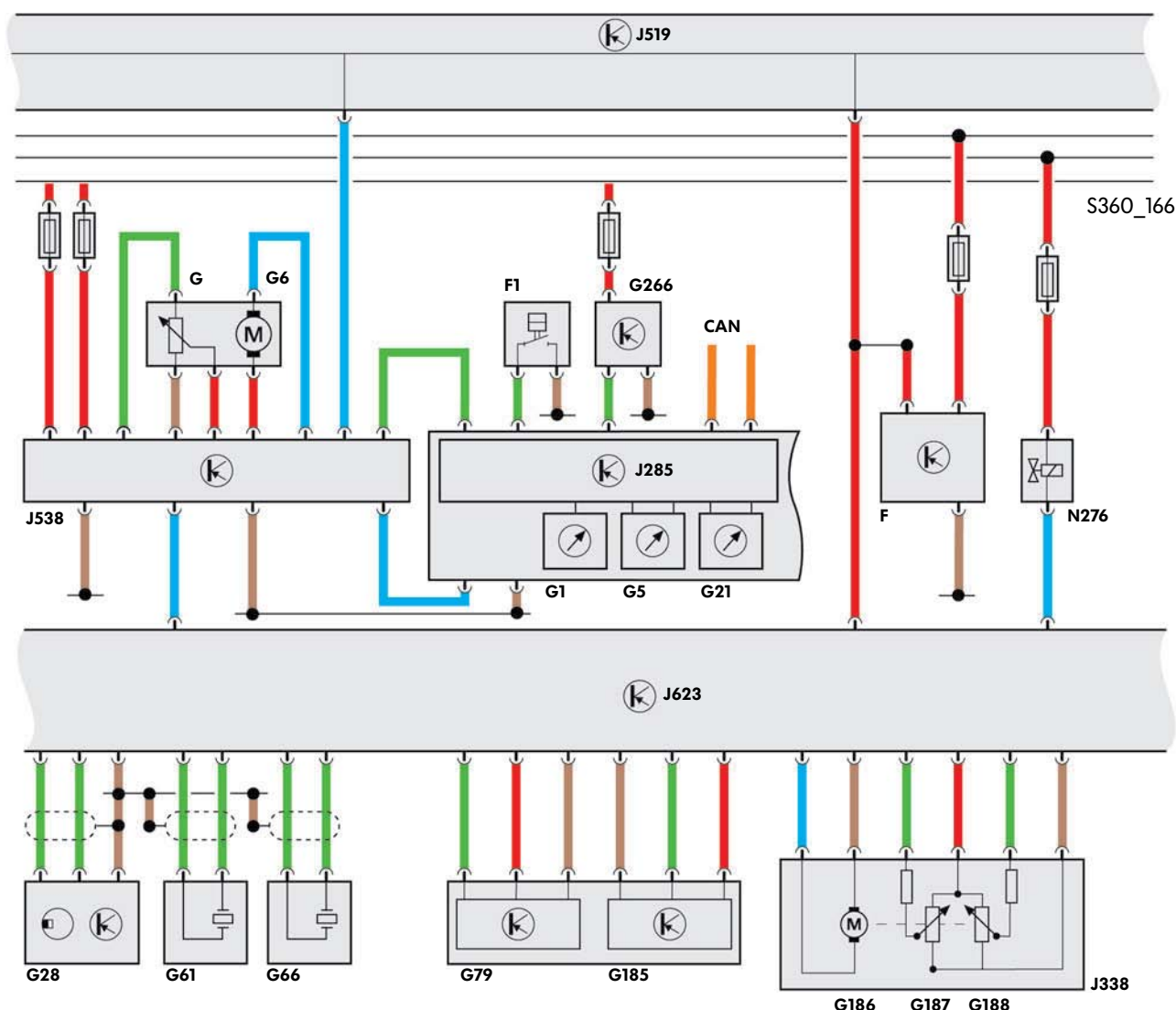
Шина CAN-Привод
Шина данных CAN-Комфорт
Шина CAN-Infotainment

Функциональная схема



- G39** лямбда-зонд
G130 лямбда-зонд после катализатора
J160 реле циркуляционного насоса
J271 реле электропитания Motronic
J519 блок управления бортовой сети
J623 блок управления двигателя
J670 реле электропитания 2 Motronic
N30 форсунка цилиндра 1
N31 форсунка цилиндра 2
N70 катушка зажигания 1 с оконечным каскадом

- N127** катушка зажигания 2 с оконечным каскадом
N291 катушка зажигания 3 с оконечным каскадом
N292 катушка зажигания 4 с оконечным каскадом
N323 катушка зажигания 5 с оконечным каскадом
N324 катушка зажигания 6 с оконечным каскадом
Z19 нагревательный элемент лямбда-зонда
Z29 нагревательный элемент лямбда-зонда 1 после катализатора



F выключатель стоп-сигналов
F1 датчик давления масла

G датчик уровня топлива
G1 указатель уровня топлива
G5 тахометр
G6 подкачивающий топливный насос

G21 спидометр
G28 датчик частоты вращения двигателя

G61 датчик детонации 1
G66 датчик детонации 2

G79 датчик положения педали акселератора

G185 датчик положения педали акселератора 2

G186 электропривод дроссельной заслонки

G187 датчик угла поворота 1 электропривода дроссельной заслонки

G188 датчик угла поворота 2 электропривода дроссельной заслонки

G266 датчик уровня и температуры масла

J285 блок управления комбинации приборов

J338 блок управления дроссельной заслонки

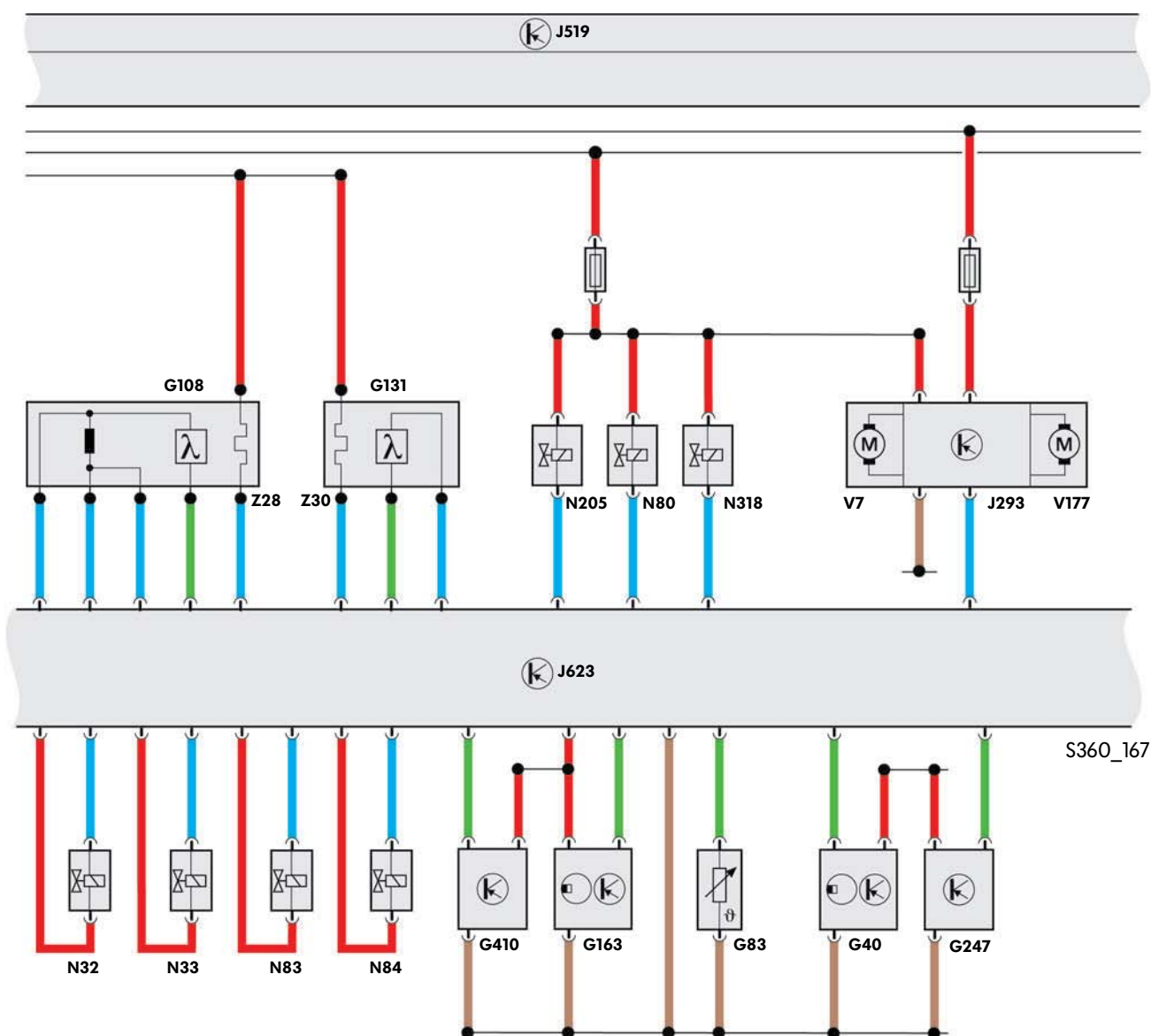
J538 блок управления топливного насоса

J623 блок управления двигателя

N276 клапан регулировки давления топлива

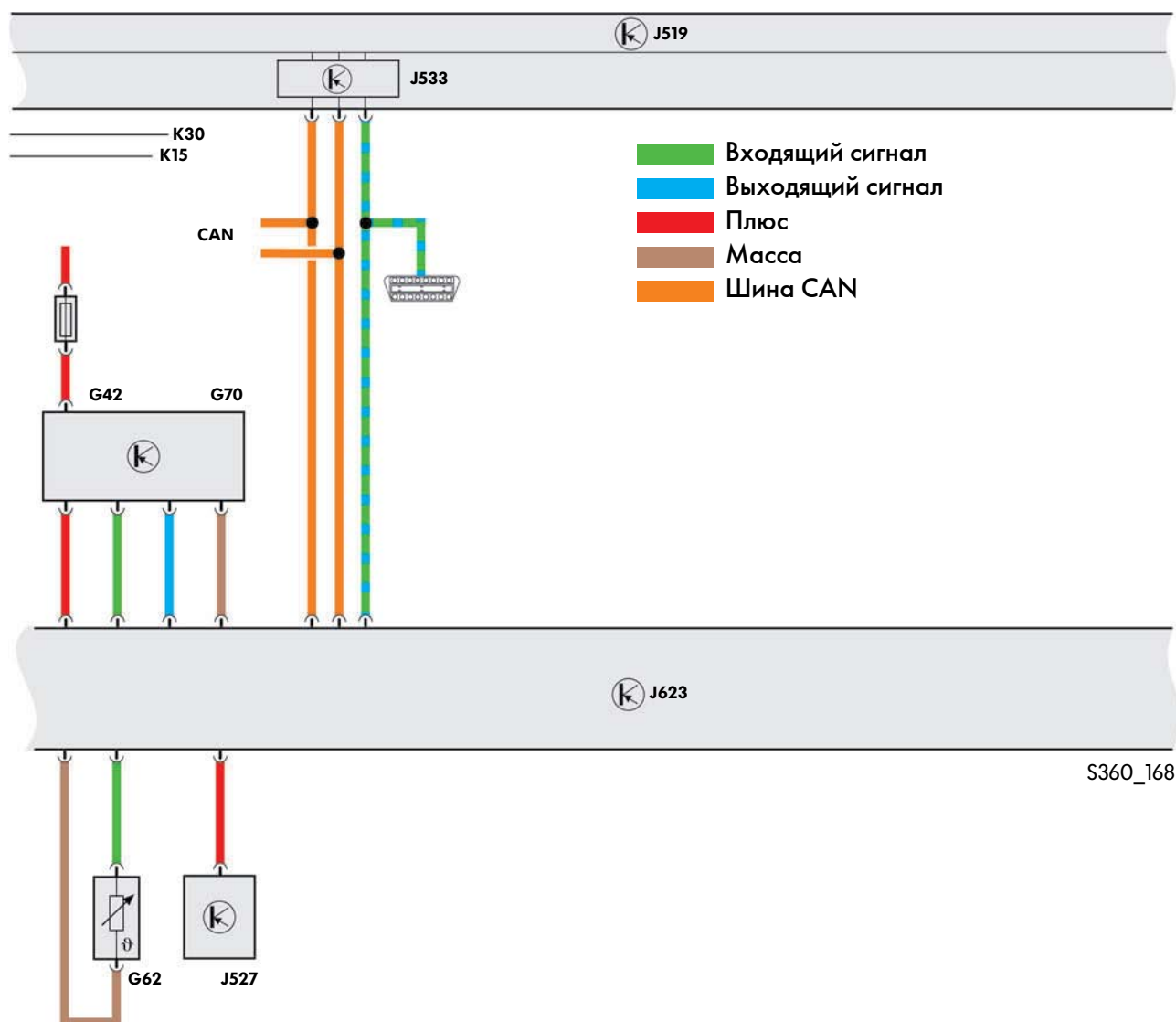


Функциональная схема



S360_167

- | | |
|---|---|
| G40 датчик Холла | N33 форсунка цилиндра 4 |
| G83 датчик температуры охлаждающей жидкости на выходе из радиатора | N80 электромагнитный клапан абсорбера с активированным углём |
| G108 лямбда-зонд 2 | N83 форсунка цилиндра 5 |
| G131 лямбда-зонд 2 после катализатора | N84 форсунка цилиндра 6 |
| G163 датчик Холла 2 | N205 клапан 1 регулировки фаз газораспределения |
| G247 датчик давления топлива | N316 клапан заслонки впускного коллектора |
| G410 датчик давления топлива для контура низкого давления | N318 клапан 1 регулировки фаз газораспределения на выпуске |
| J293 блок управления вентилятора радиатора | V7 вентилятор радиатора |
| J519 блок управления бортовой сети | V177 вентилятор радиатора 2 |
| J623 блок управления двигателя | |
| N32 форсунка цилиндра 3 | |



G62 датчик температуры ОЖ
G42 датчик температуры воздуха на впуске
G70 расходомер воздуха

Z28 нагревательный элемент лямбда-зонда 2
Z30 нагревательный элемент лямбда-зонда 2 после катализатора

J519 блок управления бортовой сети
J527 блок управления рулевой колонки
J533 диагностический интерфейс шин данных
J623 блок управления двигателя



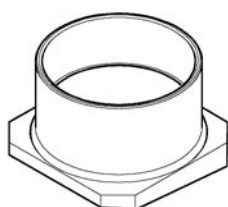
На функциональной схеме приведён в качестве примера двигатель FSI 3,6 л в автомобиле Passat.

Техническое обслуживание

Специальные инструменты

Обозначение	Инструмент	Применение
-------------	------------	------------

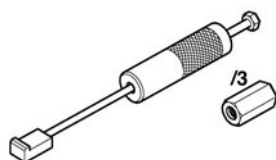
T 10333 Конус		
------------------	--	--



S360_189

Конус T 10333 служит для установки поршня.

T 10055 Съёмник T 10055/3 Адаптер		
--	--	--



S360_184

Съёмник T10055 с адаптером T 10055/3 используется для снятия масляного насоса.

T 10133 Комплект инструментов T 10133/10 Съёмник		
--	--	--



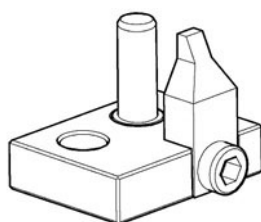
S360_186



S360_187

Комплект инструментов T 10133 со съёмником T 10133/10 используется для снятия форсунок.

T 10332 Регулировоч- ный инструмент		
---	--	--



S360_188

Регулировочный инструмент T 10332 следует применять для фиксации зубчатой шестерни привода ТНВД.

Какой ответ является правильным?

Среди представленных вариантов ответа правильным может быть один или несколько.

1. На сколько градусов был изменён угол развала цилиндров в двигателе FSI 3,2 л и 3,6 л в сравнении с двигателем VR6 со впрыском топлива во впускной коллектор?

☐ а) 3,4°

☐ б) 4,4°

☐ в) 4,6°

2. Какое высказывание о поршне верное?

☐ а) Поршни имеют графитовое покрытие для ускорения приработки.

☐ б) Поршни ряда цилиндров 1 и 2 различаются по расположению выемок в днище поршня.

☐ в) Благодаря положению и форме выемки в днище поршня струя впрыскиваемого топлива сильно закручивается.

3. Каким преимуществом обладает большая, максимальная величина изменения фаз газораспределения?

Какое высказывание верное?

☐ а) Внешняя рециркуляция ОГ не осуществляется.

☐ б) Осуществляется внутренняя рециркуляция ОГ.

☐ в) Внешняя рециркуляция ОГ может не осуществляться.

4. При какой длине впускного коллектора достигается высокий крутящий момент двигателя?

☐ а) При длинном впускном коллекторе.

☐ б) При коротком впускном коллекторе.

☐ в) Длина впускного коллектора не влияет на крутящий момент двигателя.



Проверка знаний

5. Вставьте пропущенные обозначения.

Датчик частоты вращения двигателя G28

а) _____

б) _____

Датчик положения педали сцепления G476

Модуль дроссельной заслонки J338 с датчиком угла поворота 1 электропривода дроссельной заслонки G187 датчиком угла поворота 2 электропривода дроссельной заслонки G188

в) _____

г) _____

д) _____

Выключатель стоп-сигналов F

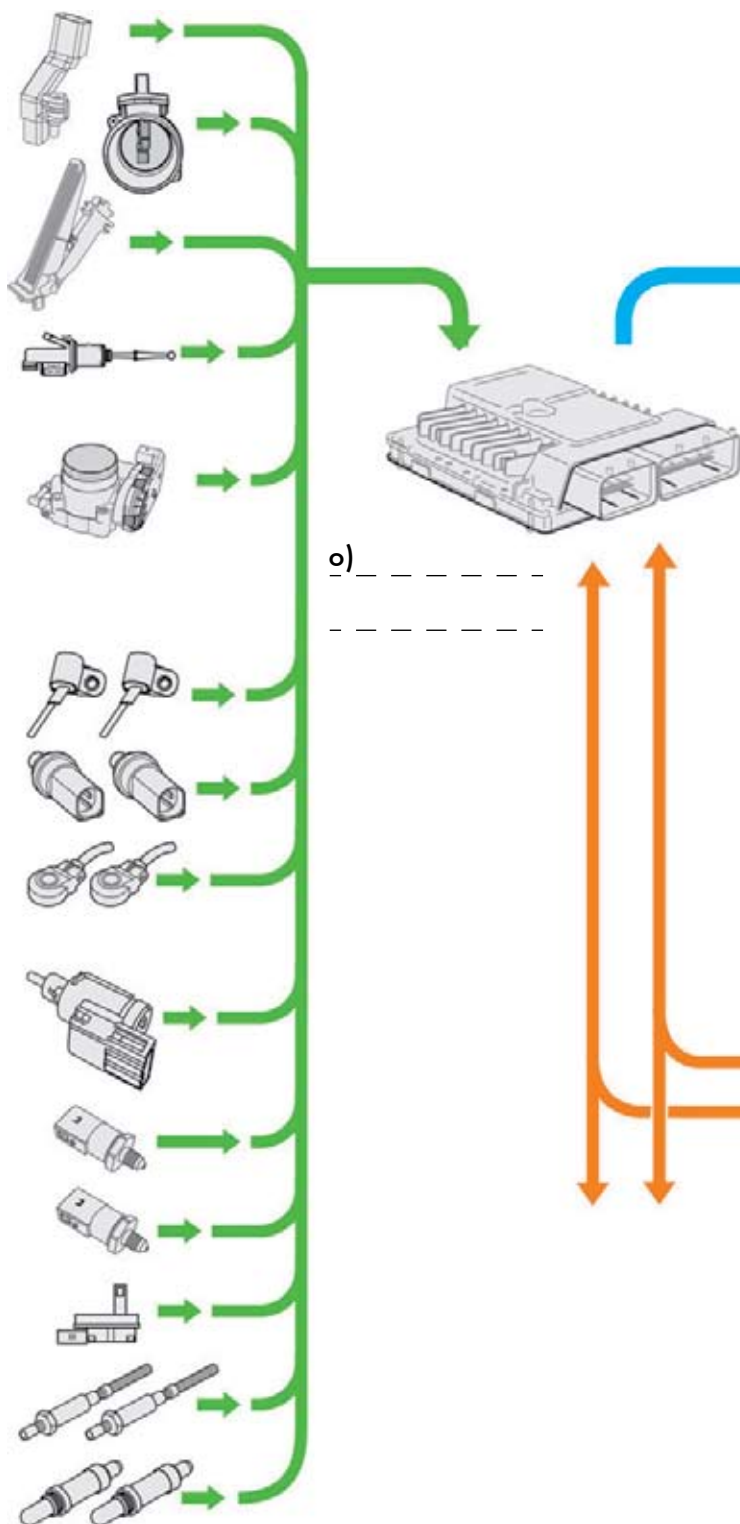
е) _____

ж) _____

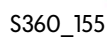
Датчик уровня и температуры масла G266

з) _____

и) _____



S360_154



Форсунка цилиндров 1–6
N30, N31, N32, N33, N83, N84

Катушки зажигания 1–6 с оконечными каскадами
N70, N127, N291, N292, N323, N324

Модуль дроссельной заслонки J338 с электроприводом
дроссельной заслонки G186

m) _____

Клапан 1 регулировки фаз газораспределения N205

Клапан 1 регулировки фаз газораспределения на выпуске N318

Нагревательный элемент лямбда-зонда Z19

Нагревательный элемент лямбда-зонда 2 Z28

Нагревательный элемент лямбда-зонда 1 после катализатора Z29

Нагревательный элемент лямбда-зонда 2 после катализатора Z30

п) _____

Реле циркуляционного насоса J160
Циркуляционный насос V55

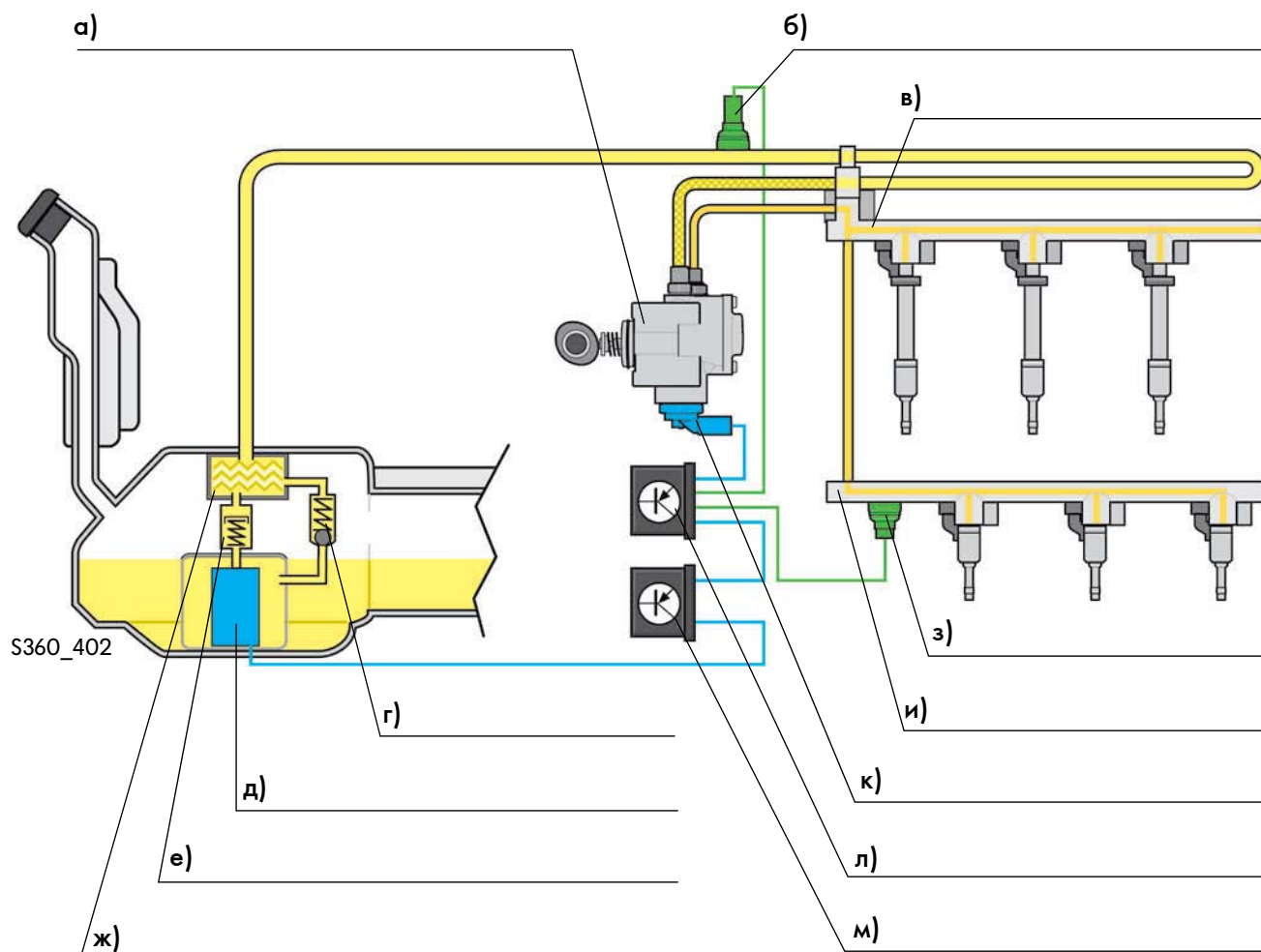


Проверка знаний

6. Какое высказывание о регулировке фаз газораспределения верное?

- ☐ а) Приводную шестерню ТНВД следует зафиксировать.
- ☐ б) За счёт привода ТНВД регулировка фаз газораспределения не изменилась.
- ☐ в) Для фиксации зубчатой шестерни привода ТНВД предусмотрен новый специнструмент.

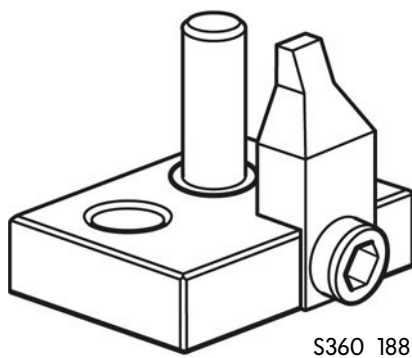
7. Вставьте пропущенные обозначения.



8. Что можно проверить через сервисное отверстие масляного насоса?

- ☐ а) Натяжение цепи первичной роликовой цепи.
- ☐ б) Механическую блокировку масляного насоса.
- ☐ в) Состояние поршня редукционного клапана без необходимости снятия цепного привода.

9. Для проведения каких работ применяется специнструмент Т 10332?



Ответ:



Проверка знаний





Ответы

1. б); 2. а), б), в); 3. а), б); 4. а);
5. а) расходомер воздуха G70, б) датчик положения педали акселератора G79 и датчик температуры охлаждающей жидкости G62 и датчик
- температуры охлаждающей жидкости на выходе из радиатора G83, д) датчик детонации 1 G61 и датчик детонации 2 G66, е) датчик давления топлива G247, ж) датчик давления топлива для контура низкого давления G410, з) лямбда-зонд G39 и лямбда-зонд 2 G108, и) лямбда-зонд после катализатора G130 и лямбда-зонд 2 после катализатора G131, к) блок управления лямбда-зонд 2 G108, и) лямбда-зонд 2 G130 и лямбда-зонд 2 после катализатора G131, к) блок управления
- электромеханический клапан абсорбера с активированным углем N80, н) клапан заслонки впускного коллектора N316, о) блок управления вентилятора радиатора J283 и вентилятор радиатора V7, п) вентилятор радиатора 2 V177;
6. а), в); 7. а) ТНВД, б) датчик давления топлива для контура низкого давления G410, в) топливная рама ряда цилиндров 1, г) редукционный клапан, д) подающая топливный насос G6, е) клапан ограничения давления, ж) топливный фильтр, з) топливная рама ряда цилиндров 2, и) датчик давления топлива G247, к) клапан регулирования высокого давления топли-
- ва N276, л) блок управления двигателя J623, м) блок управления топливного насоса J358
- 8.) в),
- 9.) Регулировочный инструмент T 10332 следует применять для фиксации зубчатой шестерни привода ТНВД.