Бензиновый двигатель FSI 3,6 л / 191 кВт

Программа самообучения

На автомобили **Škoda**Superb устанавливаются двигатели семейства VR.

По сравнению с традиционными двигателями V-образной компоновки, двигатели семейства VR отличаются компактностью благодаря меньшему углу развала цилиндров. Такая конструкция позволяет устанавливать двигатель в автомобиле поперечно.

Благодаря своей компактности двигатели семейства VR могут устанавливаться на автомобили различных моделей.

SP69_79

Содержание

Введение 4

Механическая часть двигателя 6

Блок цилиндров 6
Кривошипно-шатунный механизм 8
Головка блока цилиндров 9
Регулировка распределительного вала 10
Внутренняя рециркуляция отработавших газов 11
Система вентиляции картера 12
Впускной коллектор 14
Цепной привод 15
Вакуумный насос 16
Привод поликлиновым ремнём 17
Система смазки 18
Система охлаждения 21
Система выпуска отработавших газов 23

Топливная система 24

Топливный насос высокого давления 26
Форсунки 27

Система управления двигателя 28

Датчики 30
Исполнительные устройства 40
Блоки управления в шине данных CAN 45
Функциональная схема 46

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

Подписано в печать 11/2008. Изменение содержания данного документа запрещено.

Введение

Особенности конструкции

Двигатель 3,6 FSI, устанавливаемый на автомобили Škoda, является новейшим представителем семейства VR.
Двигатель имеет улучшенную внешнюю скоростную характеристику благодаря большому рабочему объёму и применению непосредственного впрыска FSI.

Благодаря использованию технологии непосредственного впрыска FSI двигатель соответствует действующему в настоящее время экологическому стандарту EU4+.

SP69_04

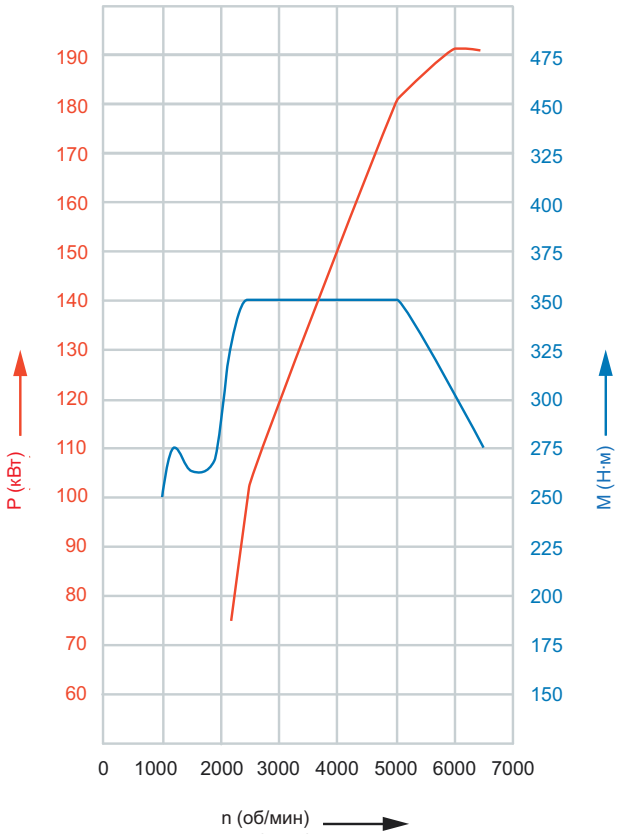
Особенности конструкции

- Непосредственный впрыск топлива FSI.
- Конструкция с четырьмя клапанами на цилиндр и роликовыми коромыслами.
- Облегчённый блок цилиндров отлитый из чугуна.
- Состоящий из 2-х частей пластмассовый впускной коллектор с улучшенной геометрией впускных каналов.
- Масляный насос с цепным приводом, встроенный в блок цилиндров.
- Система регулирования распределительных валов впускных и выпускных клапанов.
- Внутренняя система рециркуляции отработавших газов.
- Приводы ТНВД и вакуумного насоса, установленные в головке блока цилиндров.

Технические характеристики

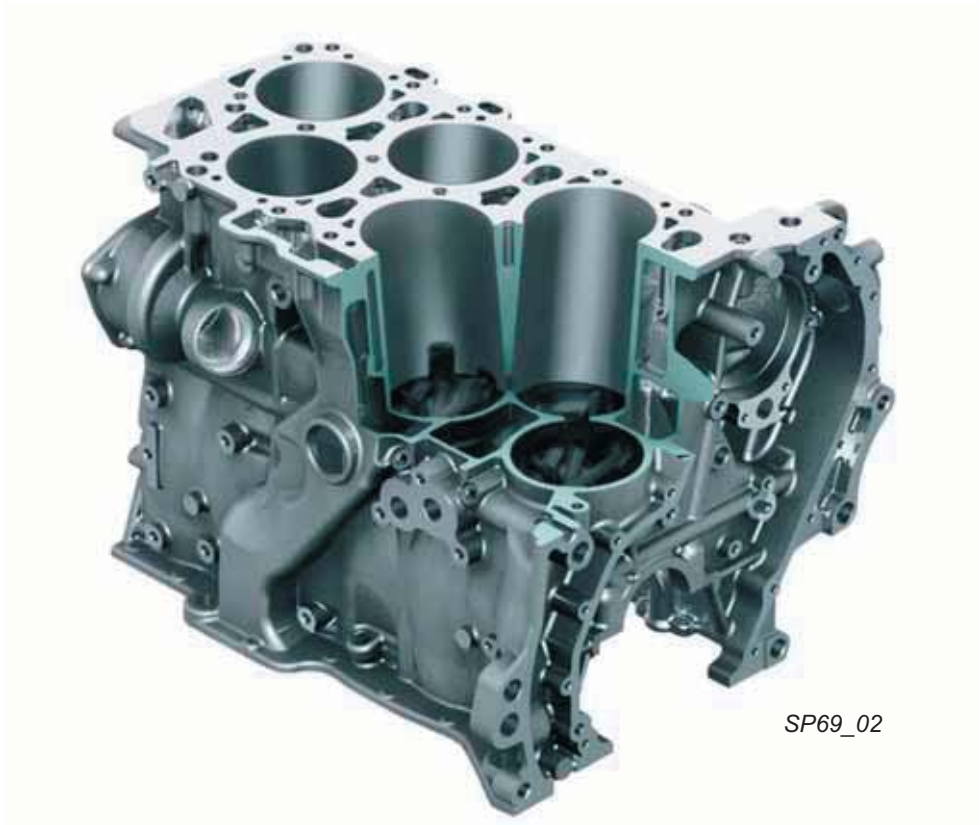
Буквенное обозначение двигателя	CDVA
Конструкция	Двигатель VR
Количество цилиндров	6
Количество клапанов на цилиндр	4
Рабочий объём в $см^3$	3597 $см^3$
Диаметр цилиндра	89 мм
Ход поршня	96,4 мм
Угол развала цилиндров	10,6°
Степень сжатия	11,4 : 1
Максимальная мощность	191 кВт при 6000 об/мин
Максимальный крутящий момент	350 Н·м при 2500–5000 $об/мин^{-1}$
Система управления двигателя	Bosch Motronic MED 9.1
Топливо	Неэтилированный бензин с октановым числом 98 или 95 — использование которого может привести к незначительному снижению мощности
Обработка отработавших газов	2 трёхкомпонентных каталитических нейтрализатора; 2 широкополосных лямбда-зонда, установленных перед нейтрализатором и 2 триггерных лямбда-зонда, установленных после нейтрализатора
Стандарт токсичности отработавших газов	EU4 Plus

Внешняя скоростная характеристика двигателя



SP69_01

Блок цилиндров

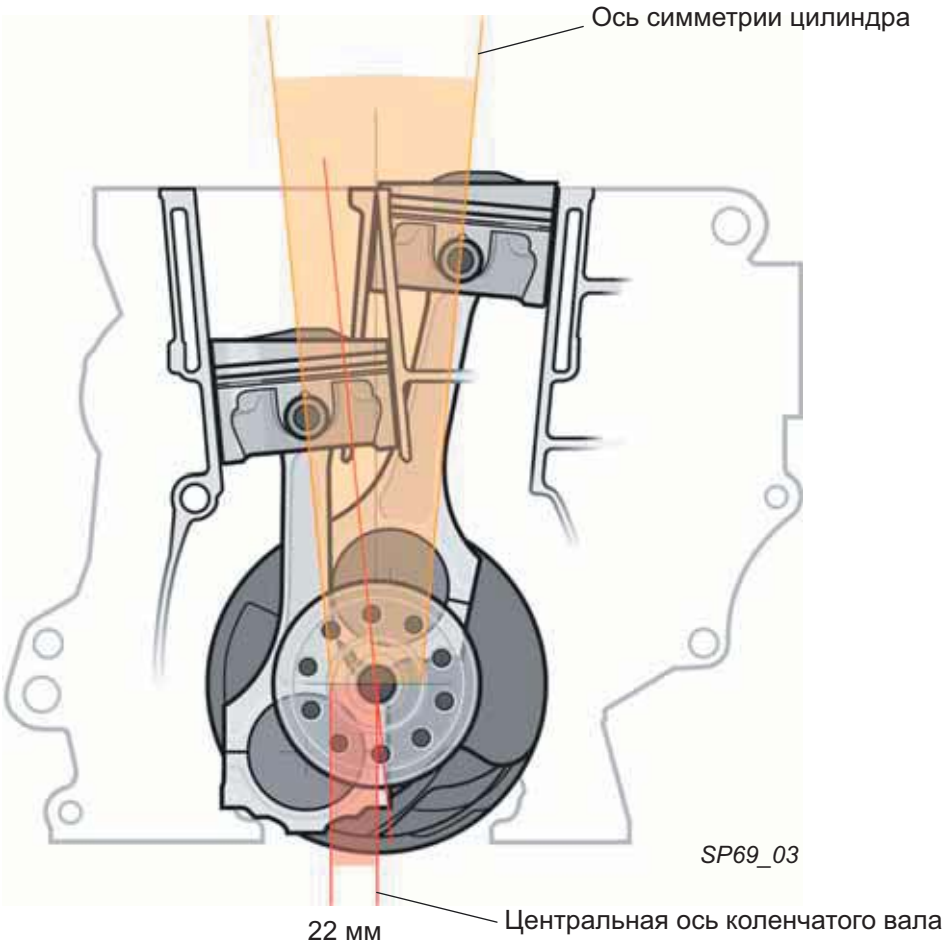


SP69_02

Блок цилиндров двигателя 3,6 FSI отлит из чугуна с вкраплениями пластинчатого графита. Это обеспечивает высокую прочность и жёсткость в условиях высокого давления в цилиндре, возникающего в такте сгорания.

Масляный насос встроен в блок цилиндров.

Угол развала цилиндров



Межосевое смещение

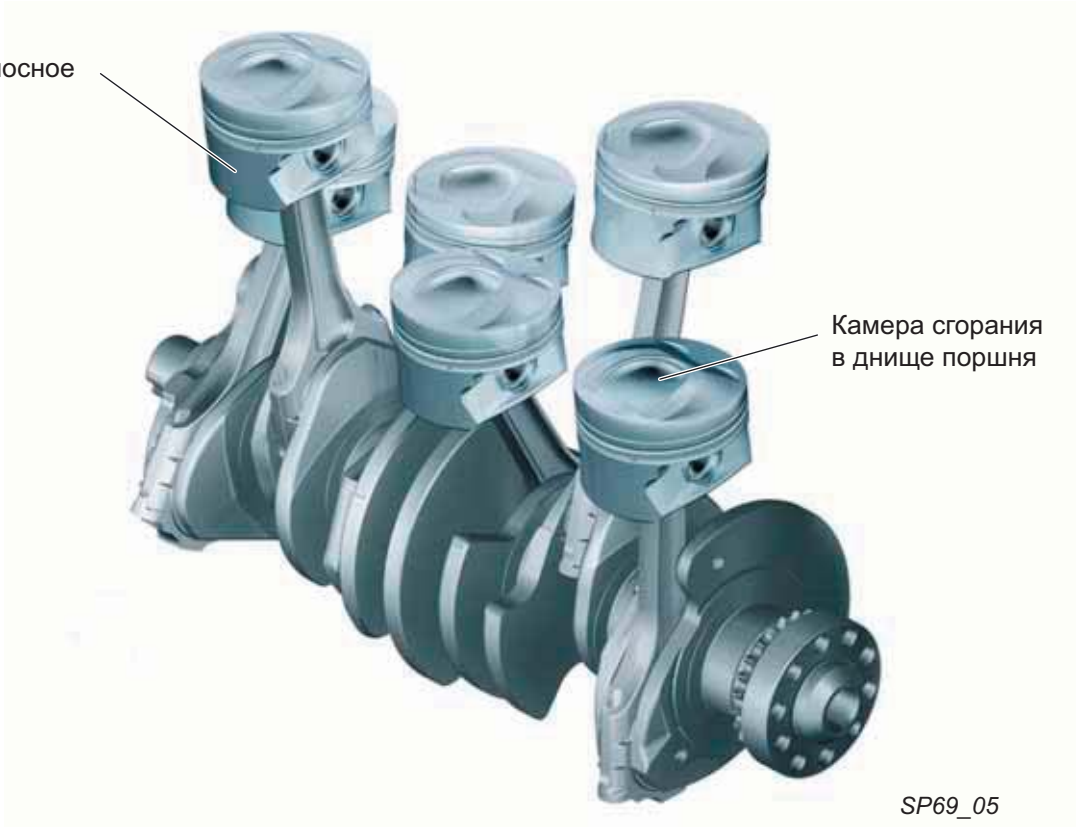
Угол развала цилиндров

Угол развала цилиндров в блоке составляет всего лишь 10,6° таким образом обеспечивается компактность двигателя.

Межосевое смещение

Межосевое смещение — это расстояние между осью симметрии цилиндра и центральной осью коленчатого вала в горизонтальной плоскости, проходящей через ось коленчатого вала.
В двигателе 3,6 FSI межосевое смещение составляет 22 мм.

Кривошипное-шатунный механизм



Поршни

Поршни отлиты из алюминиевого сплава. Для снижения трения, юбка поршня имеет графитовое покрытие.
В днище поршня выполнена камера сгорания. Форма этих углублений подобрана таким образом, что воздух, попадающий в цилиндр, закручивается, благодаря чему обеспечивается высокое качество топливо-воздушной смеси. Поршни для 1 и 2 ряда цилиндров отличаются расположением выточек под головки клапанов и формой выемок в днище поршня, улучшающих смесеобразование.

Шатуны

В двигателе 3,6 FSI используются шатуны, у которых крышка шатуна отрезается, а не отламывается от нижней головки шатуна. Головка шатуна имеет трапециевидную форму. Такая форма обеспечивает лучшее распределение возникающих нагрузок. Вкладыши шатунных подшипников имеют молибденовое покрытие. Это обеспечивает снижение трения и высокую механическую прочность.

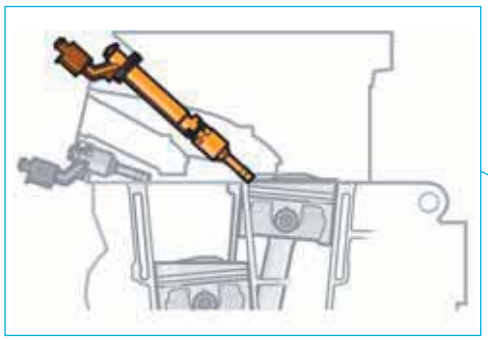
Коленчатый вал

Коленчатый вал двигателя 3,6 FSI отлит из чугуна и установлен на 7 коренных подшипниках.

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

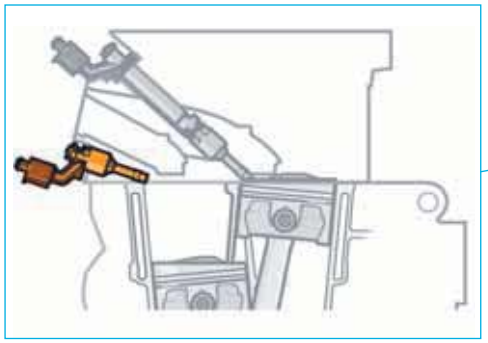
Головка блока цилиндров

Форсунки цилиндров 1, 3, 5

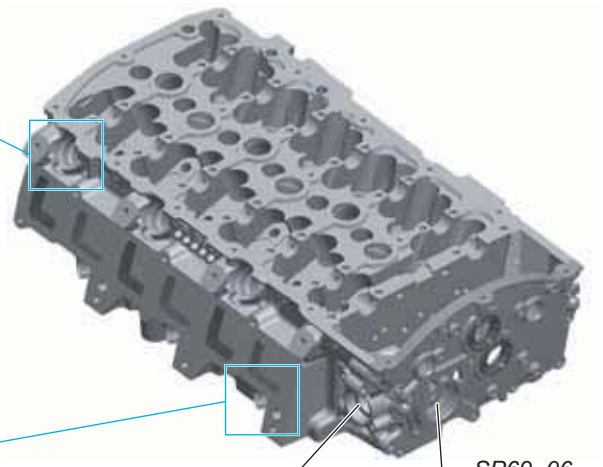


SP69_07

Форсунки цилиндров 2, 4, 6



SP69_08



SP69_06

Место установки топливного насоса высокого давления

Место установки вакуумного насоса

На двигателе 3,6 FSI головка блока цилиндров изготовлена из сплава алюминия, кремния и меди.

Цепной привод, крепление топливного насоса высокого давления, а также вакуумный насос установлены в головке блока цилиндров.

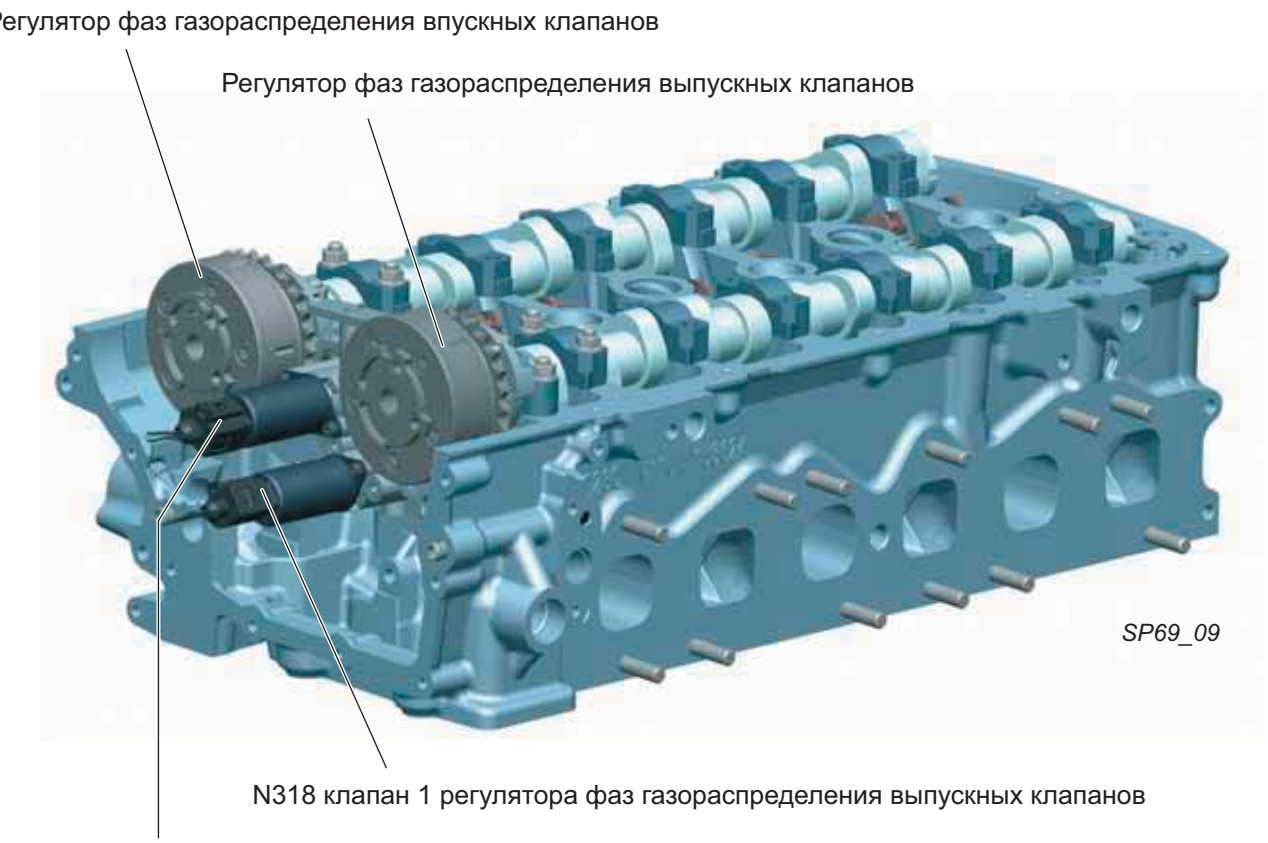
Форсунки для обоих рядов цилиндров расположены со стороны впуска головки блока цилиндров.

Отверстия для установки форсунок для цилиндров 1, 3 и 5 расположены выше фланца впускного коллектора.

Форсунки цилиндров 2, 4 и 6 установлены в отверстия под фланцем впускного коллектора.

Вследствие разницы в установочных позициях используются два варианта форсунки, отличающиеся длиной.

Регулировка распределительного вала



В зависимости от нагрузки на двигатель, увеличение мощности и крутящего момента, включая топливную экономичность, равно как и снижение вредных выбросов достигаются путём регулировки фаз газораспределения.

Изменение фаз газораспределения выполняется с помощью двух регуляторов. Оба распредвала могут поворачиваться как в направлении более раннего, так и более позднего открытия клапанов.

Для изменения фаз газораспределения электромагнитные клапаны регуляторов приводятся в действие блоком управления двигателя:

- N205 клапан 1 регулятора фаз газораспределения впускных клапанов,
- N318 клапан 1 регулятора фаз газораспределения выпускных клапанов.

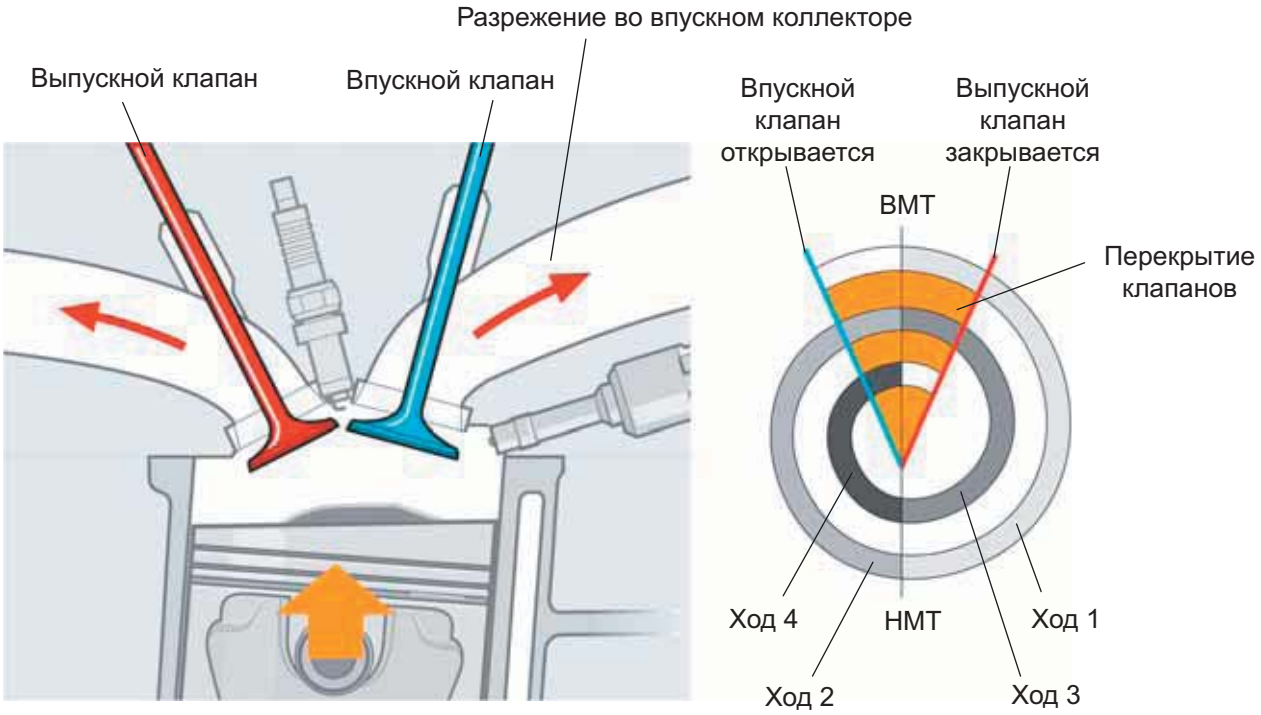
Пределы регулировок распредвалов:

- распределительный вал впускных клапанов на угол 52 градуса поворота коленвала;
- распределительный вал выпускных клапанов на угол 42 градуса поворота коленвала.

Оба регулятора фаз газораспределения перемещаются с помощью двух клапанов регуляторов под действием давления масла в двигателе.

Регулировка фаз для обоих распредвалов допускает максимальное перекрытие клапанов на угол в 42 градуса поворота коленчатого вала. Внутренняя рециркуляция отработавших газов достигается посредством перекрытия клапанов.

Внутренняя рециркуляция отработавших газов



SP69_10

Образование оксидов азота нейтрализуется посредством внутренней рециркуляции отработавших газов.

Как и при внешней рециркуляции отработавших газов, снижение образования оксидов азота основано на том, что температура сгорания снижается благодаря рециркуляции продуктов сгорания.

Оксиды азота могут образовываться в высоких концентрациях только при относительно высоких температурах. Лёгкий дефицит кислорода в воспламеняемой смеси является следствием присутствия отработавших газов в свежеприготовленной топливовоздушной смеси. Таким образом, процесс сгорания сопровождается не такими высокими температурами, как в случае избытка кислорода, что снижает образование оксидов азота.

Принцип работы

В такте выпуска впускные и выпускные клапаны открыты одновременно. Таким образом, часть отработавших газов под действием разряжения перемещается из камеры сгорания во впускной тракт. В течение последующего такта впуска эти отработавшие газы попадают в камеру сгорания вместе с порцией свежего воздуха.

Преимущества внутренней рециркуляции отработавших газов:

- топливная экономичность вследствие снижения газообменных процессов;
- увеличенный диапазон частичной нагрузки с рециркуляцией отработавших газов;
- плавная работа двигателя;
- рециркуляция отработавших газов возможна на холодном двигателе.

Система вентиляции картера

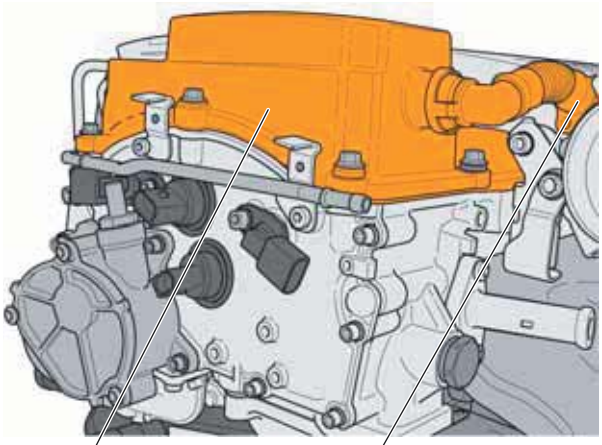
Вентиляция картера предотвращает попадание газов с частицами масла (так называемых картерных газов) из картера в атмосферу. Система вентиляции картера состоит из вентиляционных трубок в блоке цилиндров и головке блока, центробежного маслоотделителя и подогрева системы вентиляции картера.

Принцип работы

Газы, которые прорываются в картер, отбираются за счёт разрежения впускного коллектора через следующие составные элементы:

- вентиляционные каналы в блоке цилиндров,
- вентиляционные каналы в головке блока цилиндров,
- центробежный маслоотделитель,
- клапан регулировки давления и
- подогрев системы вентиляции картера.

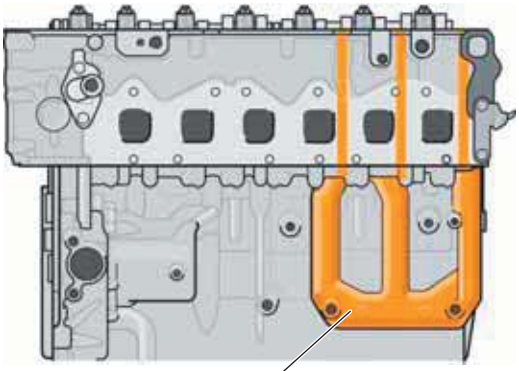
Следовательно, картерные газы вновь попадают во впускной коллектор.



SP69_11

Центробежный маслоотделитель

Подогрев системы вентиляции картера



SP69_12

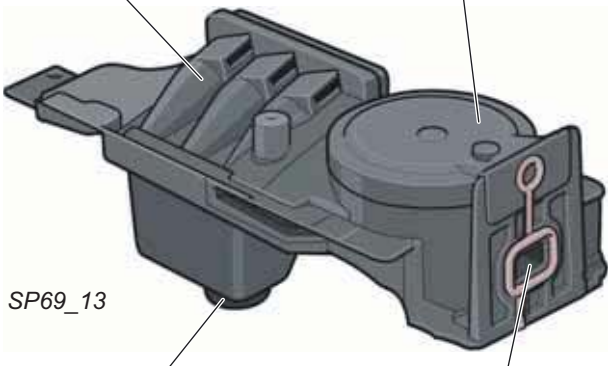
Вентиляционные каналы в блоке цилиндров и в головке блока цилиндров

Центробежный маслоотделитель

Центробежный маслоотделитель установлен в крышке головки блока цилиндров. Его задача — отделять масло от картерных газов и возвращать его обратно в систему смазки.
Редукционный клапан ограничивает давление впускного коллектора с примерно 700 мбар до уровня приблизительно 40 мбар. Это предотвращает образование в картере двигателя такого же разрежения, как во впускном коллекторе, что исключает засасывание моторного масла или повреждение уплотнений.

Центробежный маслоотделитель

Клапан регулирования давления



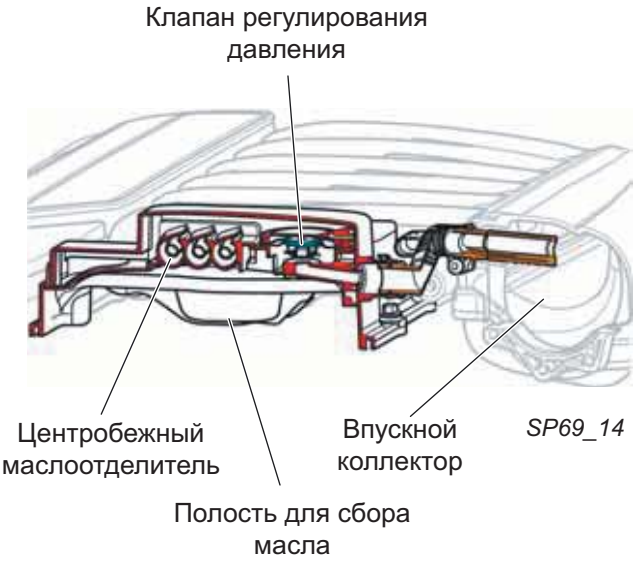
SP69_13

Отверстие для слива масла

К впускному коллектору

Принцип работы

Центробежный маслоотделитель отделяет масло из отбираемых картерных газов. Маслоотделитель работает по принципу сепарации под действием центробежных сил.
Отбираемые картерные газы приобретают вращательное движение вследствие того, что конструкция масляного сепаратора представляет собой центрифугу. Под действием центробежной силы пары масла, содержащиеся в картерных газах, оседают на разделительной перегородке. Капельки масла объединяются в более крупные образования на разделительных перегородках, а затем стекают в головку блока цилиндров через сливное отверстие в маслоотделителе.
Очищенные от масла картерные газы вновь попадают во впускной коллектор.



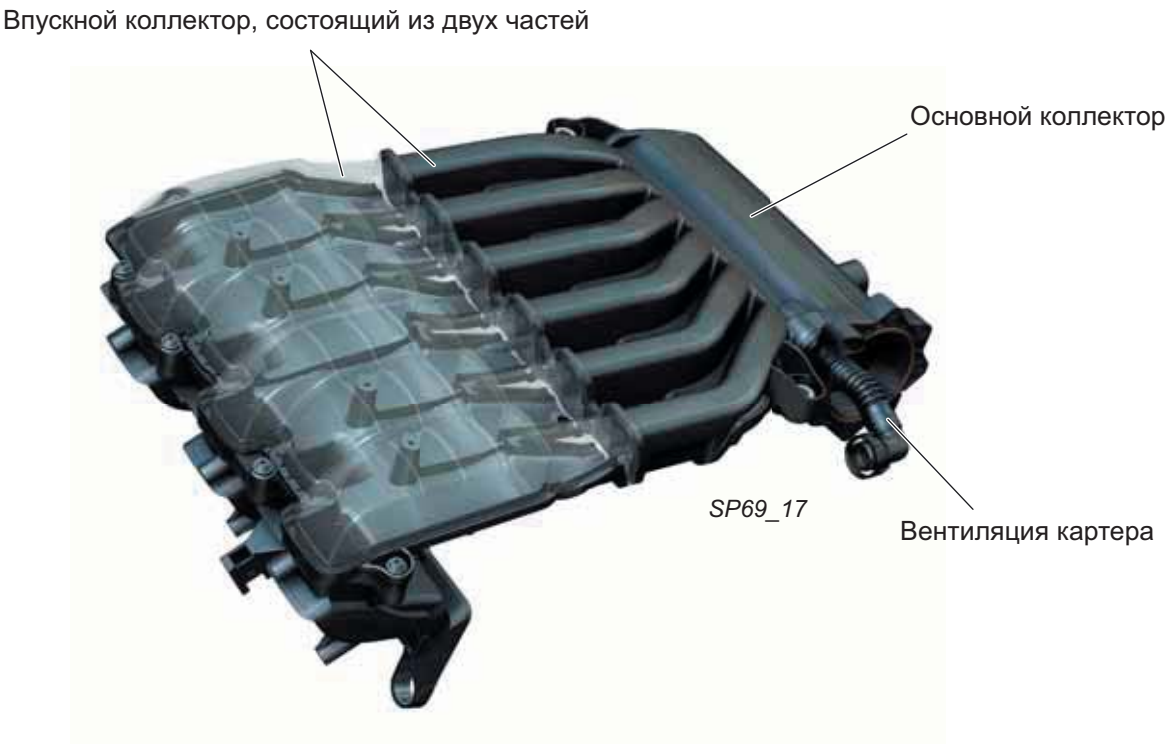
В случае если клапан управления давлением неисправен, внутреннее разрежение в картере двигателя эквивалентно разрежению во впускном коллекторе. Масло в больших количествах засасывается из картера через систему вентиляции картера, что может привести к повреждению двигателя.

Обогрев системы вентиляции картера

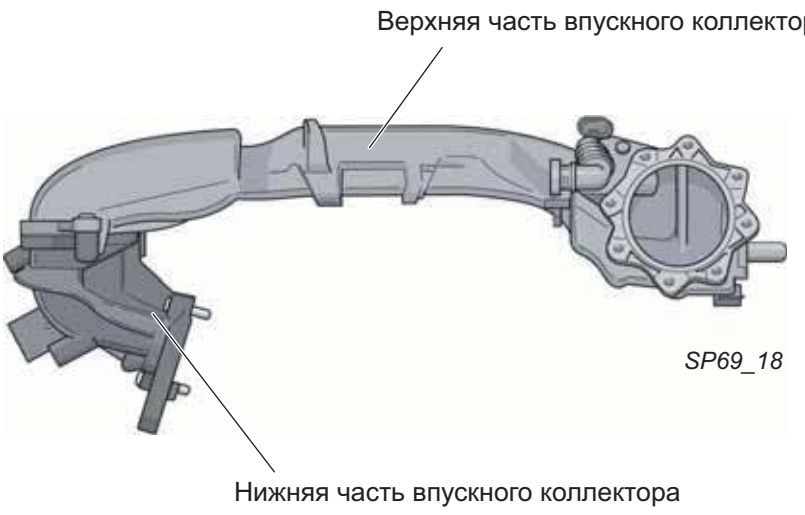
Когда воздух на впуске очень холодный, обогрев системы вентиляции картера предотвращает обледенение картерных газов.
Система обогрева выполнена на основе нагревательного элемента, вставленного в гибкую трубку. Гибкая трубка проходит от центробежного маслоотделителя к впускному коллектору.
Нагревательный элемент привинчен к впускному коллектору.

Впускной коллектор

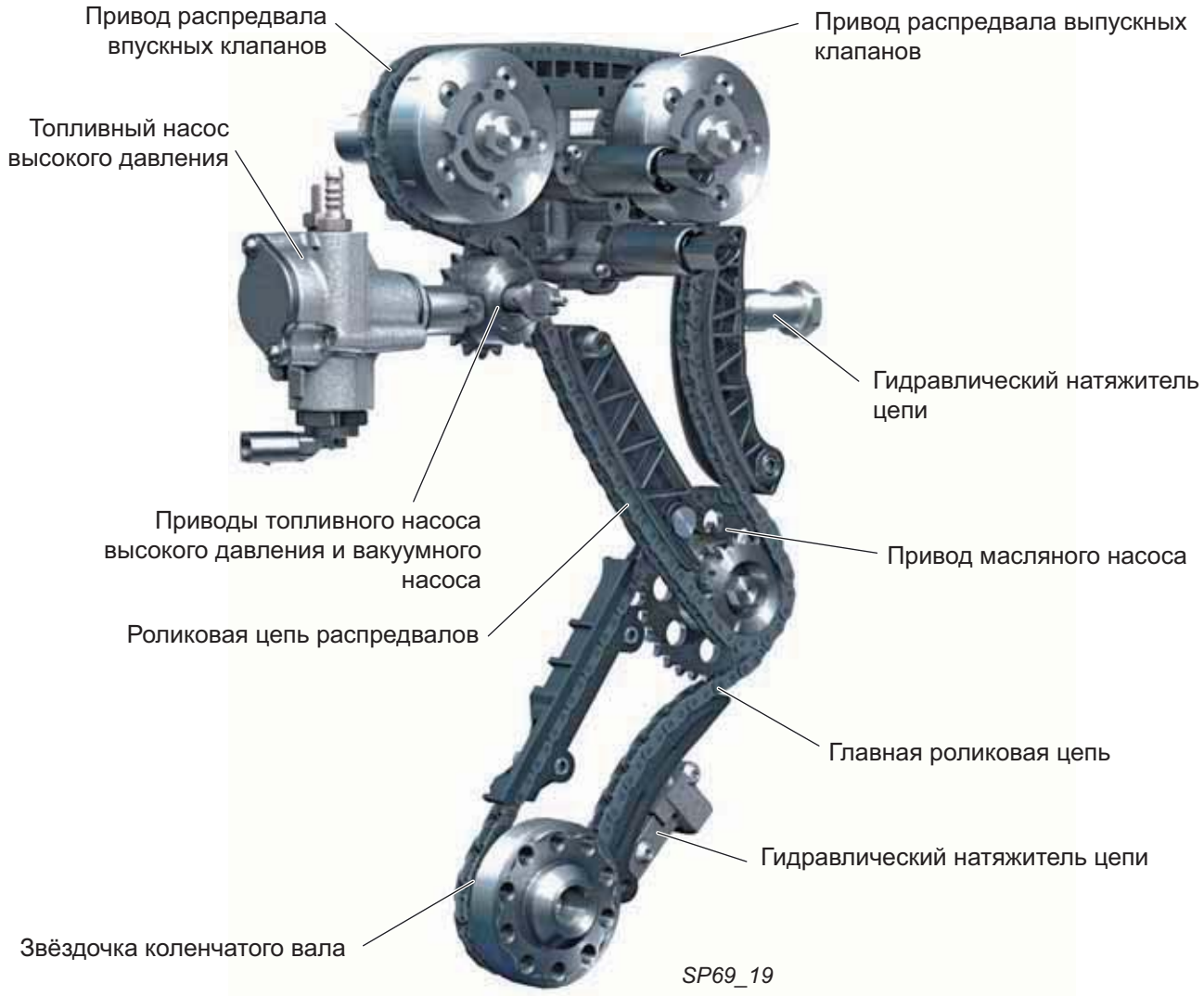
Двигатель 3,6 л FSI имеет пластмассовый впускной коллектор, состоящий из двух частей.
Впускной коллектор неизменной геометрии, следовательно, не имеет регулируемых заслонок.
Требования по мощности и крутящему моменту выполняются в различных диапазонах работы двигателя посредством оптимальной геометрии впускных каналов.



Двухсекционный впускной коллектор состоит из верхней и нижней частей, соединённых вместе.
Поскольку впускной коллектор разделён на 2 части, это облегчает сборку (или разборку) и доступ к узлам и агрегатам, находящимся под впускным коллектором.



Цепной привод



Привод цепи расположен на двигателе со стороны КПП. Он состоит из главной роликовой цепи и роликовой цепи распредвалов. Главная роликовая цепь приводится звёздочкой на коленчатом валу. Далее через звёздочку вращение передаётся на роликовую цепь распредвала и на масляный насос.

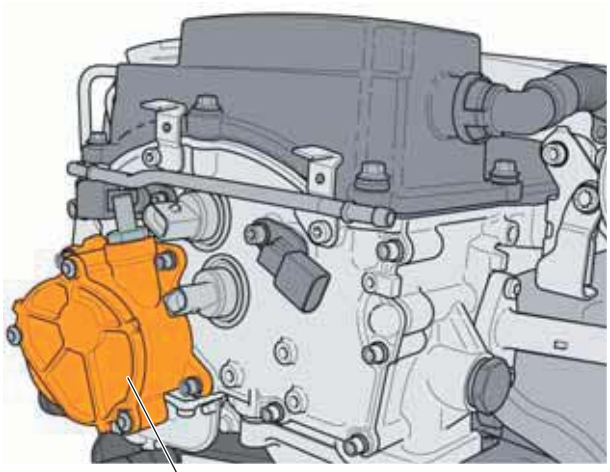
Оба распредвала, приводы топливного насоса высокого давления и вакуумного насоса приводятся роликовой цепью распредвала. Обе цепи находятся в преднатянутом состоянии с помощью натяжителей цепи.

Пожалуйста, ознакомьтесь с инструкцией в системе ELSA для настройки фаз газораспределения.
Специальное приспособление T10332 предназначено для отключения привода топливного насоса высокого давления.

Вакуумный насос

Вакуумный насос установлен на боковой крышке головки блока цилиндров и во всех режимах работы двигателя обеспечивает достаточно высокий уровень разрежения для всех потребителей, подключенных к вакуумной системе.

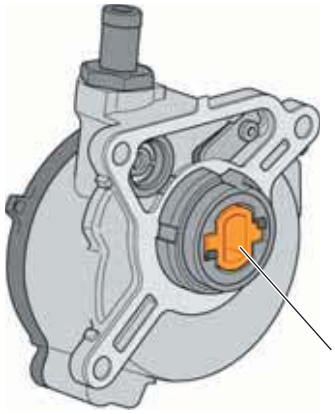
Привод вакуумного насоса обеспечивается приводным валом, который, в свою очередь, приводится приводом топливного насоса высокого давления. Приводной вал на конце имеет квадрат, на который устанавливается вакуумный насос.



SP69_20

Вакуумный насос

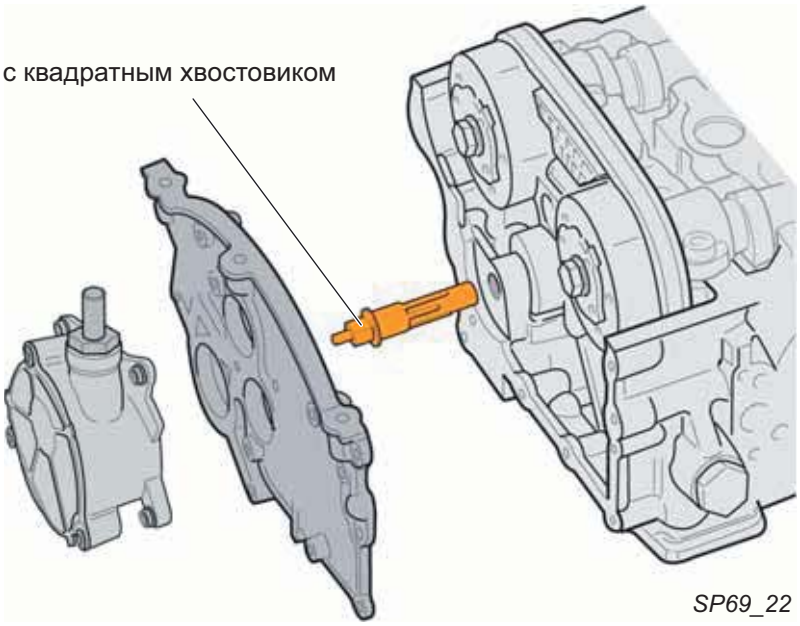
Вид сзади



SP69_21

Гнездо для квадрата приводного вала

Приводной вал с квадратным хвостовиком

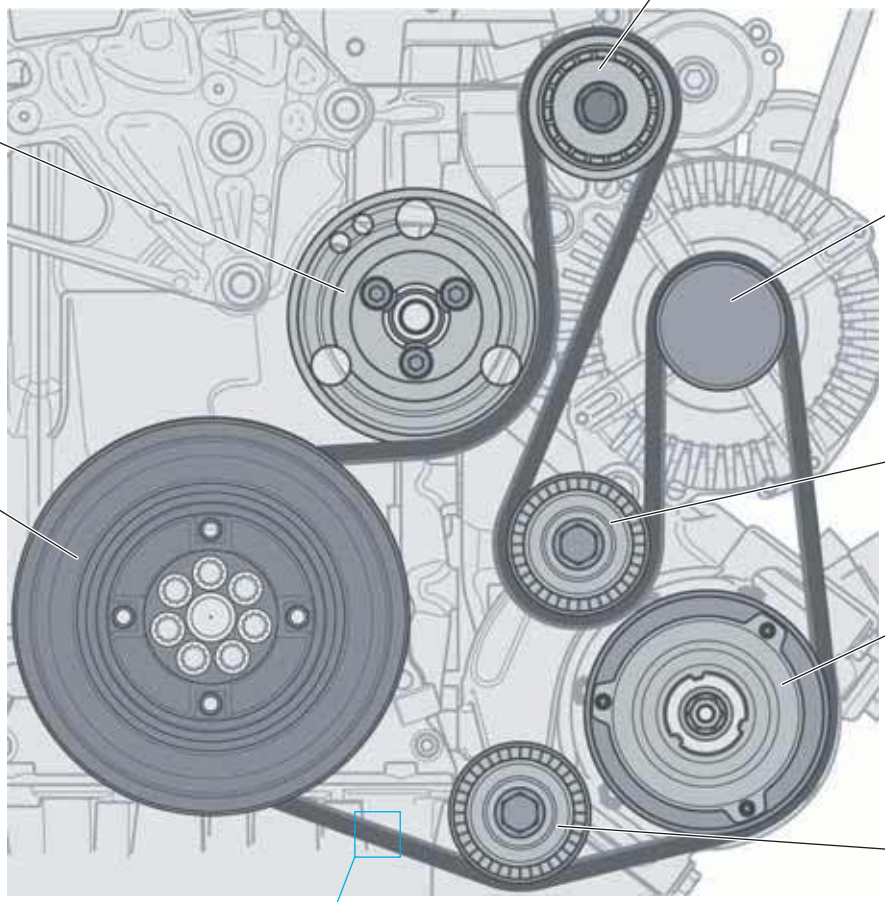


SP69_22

Поликлиновой приводной ремень

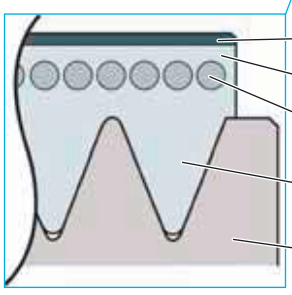
Компрессор кондиционера, генератор и насос системы охлаждения приводятся ремнём. Поликлиновой ремень приводится от коленвала с помощью шкива с демпфером крутильных колебаний.

Приводной ремень представляет собой односторонний поликлиновой ремень. Он работает бесшумно и не вызывает вибраций даже при высоких оборотах двигателя. Поликлиновой ремень всегда имеет нужное натяжение, достигаемое посредством натяжителя ремня.



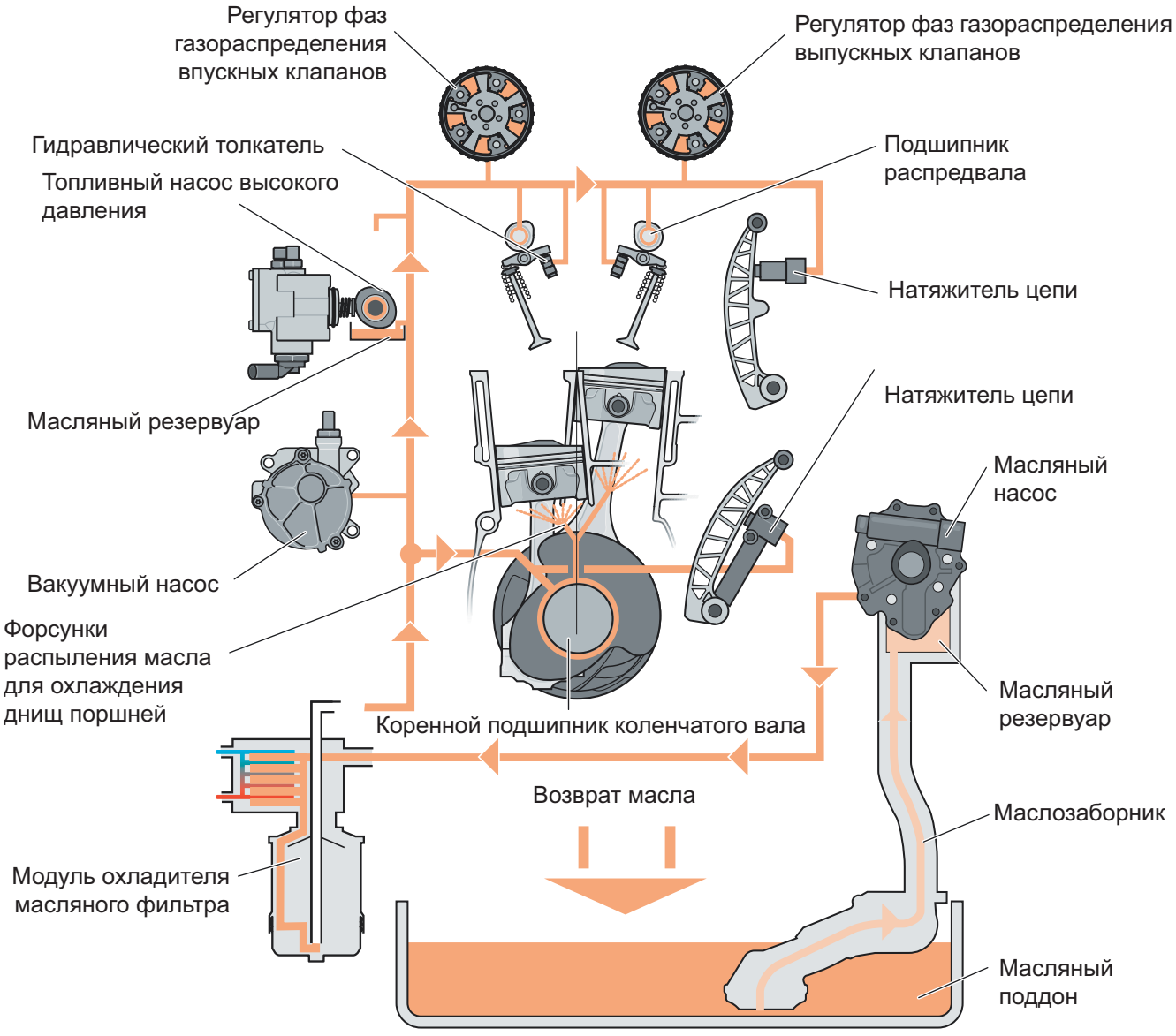
SP69_23

Структура поликлинового ремня



SP69_24

Система смазки



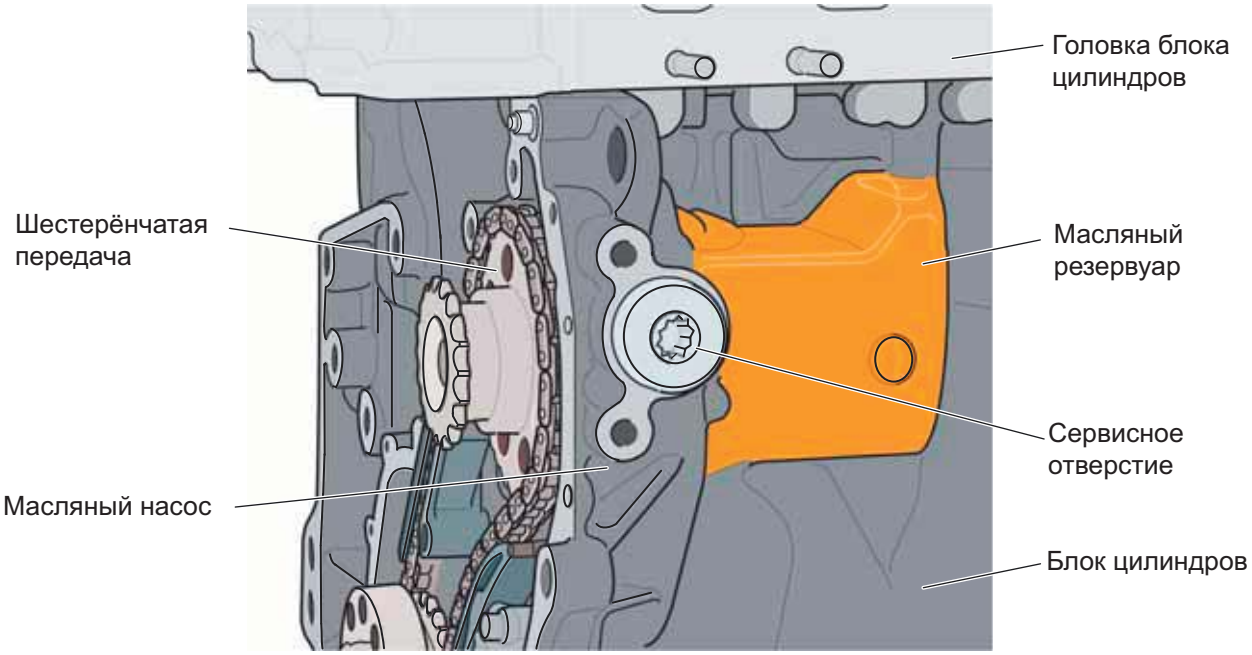
Давление масла обеспечивается работой бицентрического масляного насоса, который встроен в блок цилиндров и приводится цепью через звёздочку на коленчатом валу.

Относительно длинный путь поступления масла по маслозаборнику, негативно влияющий на подачу масла к агрегатам, является следствием установочной позиции масляного насоса.

Для обеспечения мгновенной подачи масла ко всем точкам двигателя сразу после его запуска, масло подаётся из масляного резервуара, установленного непосредственно позади масляного насоса.

Масляный насос с масляным резервуаром

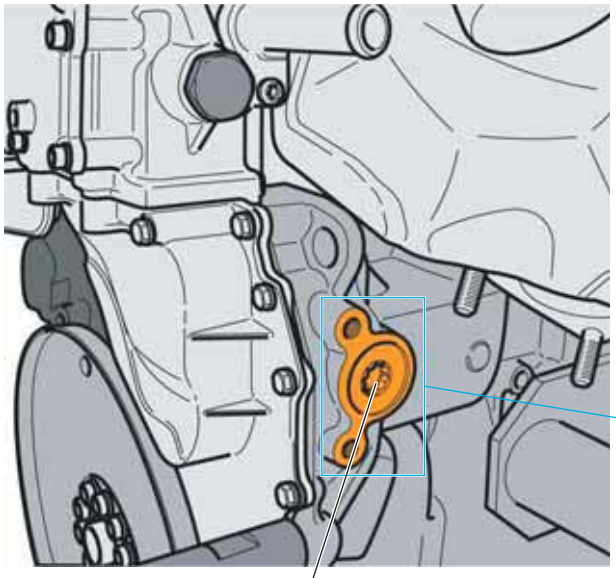
Масляный резервуар выполнен в головке блока цилиндров, в полости позади масляного насоса. Его ёмкость составляет примерно 280 мл, и масло сохраняется в нём даже после остановки двигателя.



SP69_26

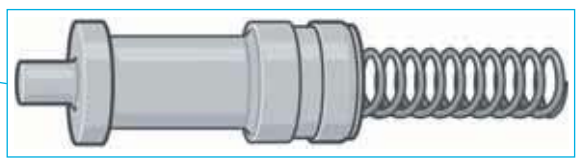
Сервисное отверстие масляного насоса

Сервисное отверстие обеспечивает доступ к редукционному клапану на установленном двигателе. Вывернув винт крышки и второй внутренний винт, редукционный клапан можно извлечь через сервисное отверстие без снятия цепной передачи.



SP69_27

Редукционный клапан

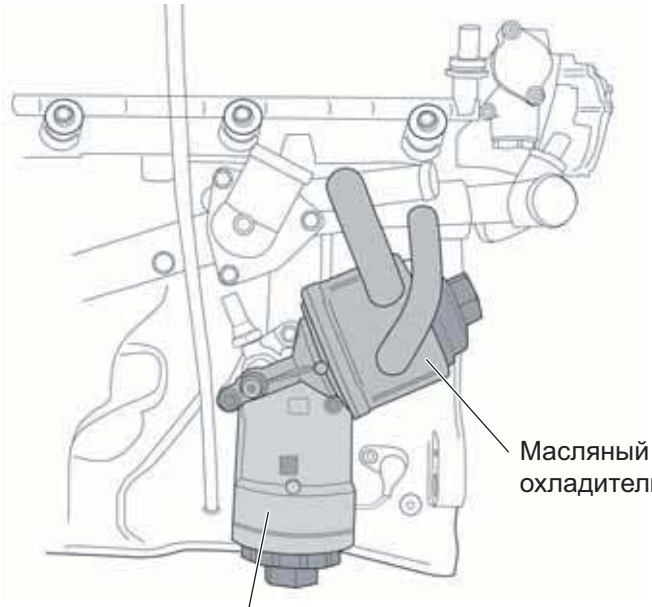


SP69_28

Модуль охладителя масляного фильтра

Модуль охладителя масляного фильтра состоит из следующих элементов:

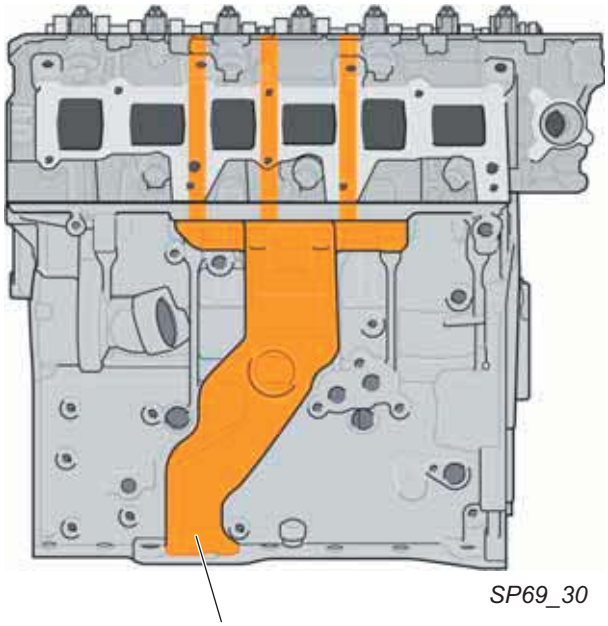
- масляный фильтр,
- масляный охладитель,
- обратный клапан,
- перепускной клапан.



SP69_29

Возврат масла

Масло, стекающее в поддон картера, проходит по центральному сливному каналу в блоке двигателя через три сливных канала в головке блока цилиндров и затем попадает в масляный поддон.
В дополнение к центральному сливному каналу масло стекает в масляный поддон через вал цепного привода.

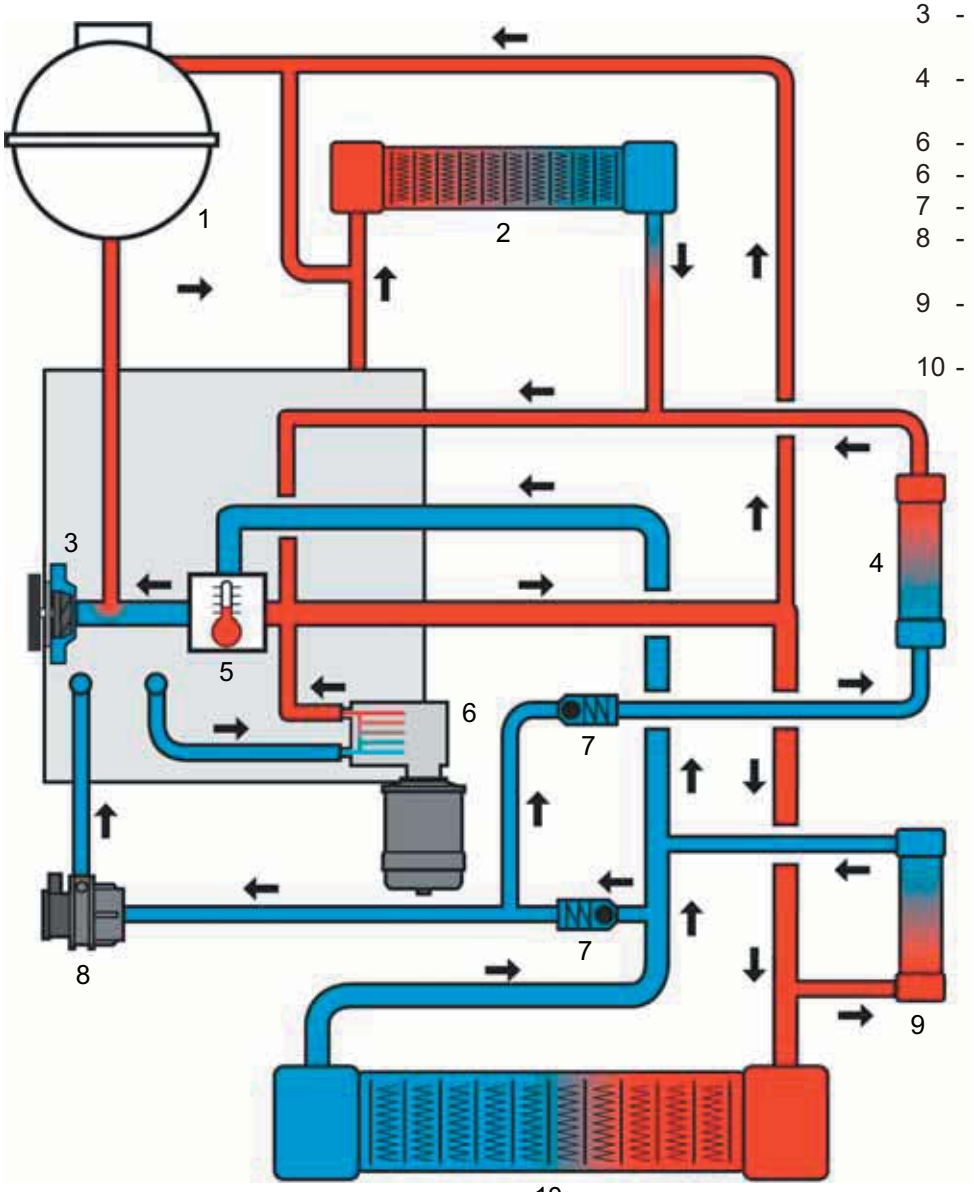


SP69_30

Система охлаждения

Обозначения

1 - Расширительный бачок
2 - Теплообменник отопителя
3 - Насос системы охлаждения
4 - Маслоохладитель коробки передач
6 - Термостат
6 - Масляный охладитель
7 - Обратный клапан
8 - Циркуляционный насос V55
9 - Дополнительный теплообменник
10 - Радиатор



SP69_31

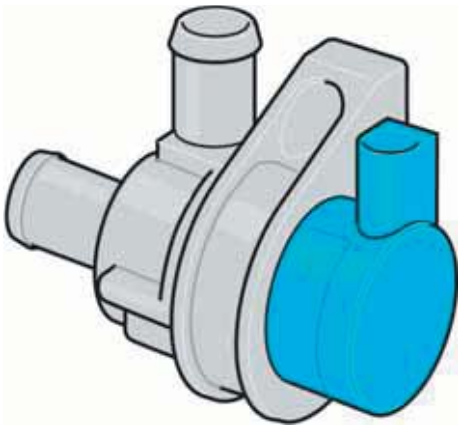
Охлаждающая жидкость циркулирует под действием механического насоса системы охлаждения. Его привод осуществляется поликлиновым ремнём. Система охлаждения содержит 9 литров охлаждающей жидкости. Циркуляция охлаждающей жидкости регулируется термостатом с терморасширяющимся элементом.

Обратные клапаны установлены в контуре системы охлаждения таким образом, что предотвращают обратное течение охлаждающей жидкости в системе охлаждения.

Для автомобилей, предназначенных для стран с жарким климатом, в контур системы охлаждения встроен дополнительный радиатор.

Циркуляционный насос V55

Циркуляционный насос V55 — это электрический насос, встроенный в контур системы охлаждения и управляемый блоком управления двигателя в соответствии с картой характеристик.
После остановки автомобиля или при отсутствии встречного ветра он включается в зависимости от температуры охлаждающей жидкости.

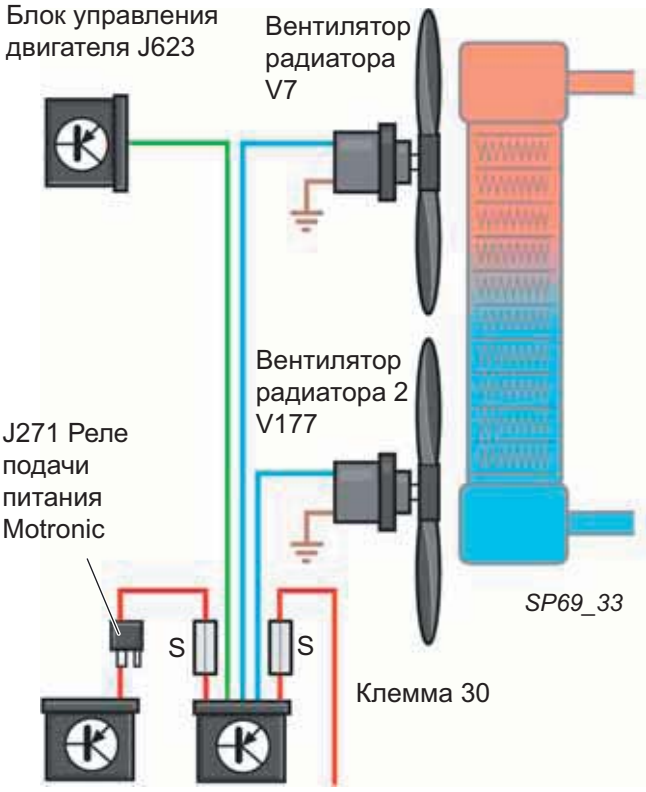


SP69_32

Вентиляторы радиатора системы охлаждения

Двигатель 3,6 л FSI имеет два электрических вентилятора для отвода тепла от системы охлаждения. Вентиляторы радиатора приводятся в действие блоком управления двигателя в зависимости от потребности.
Блок управления двигателя J623 подаёт управляющий сигнал на блок управления вентиляторов радиатора J293, если требуется охлаждение радиатора.
Затем блок управления вентиляторов радиатора J293 подаёт питание на один или оба вентилятора. Блок управления вентиляторов радиатора J293 подаёт напряжение через реле вентилятора радиатора J271 и через блок управления бортовой сети J519.

Вентиляторы могут быть также включены по команде от блока управления вентиляторов радиатора J293 после остановки автомобиля.
Для включения вентиляторов, когда автомобиль остановлен, блок управления вентиляторов радиатора J293 имеет соединение с клеммой 30.



SP69_33

Система выпуска отработавших газов

Обозначения

G39 - широкополосный лямбда-зонд перед каталитическим нейтрализатором (правый)
G108 - широкополосный лямбда-зонд перед каталитическим нейтрализатором (левый)
G130 - триггерный лямбда-зонд после каталитического нейтрализатора (правый)
G131 - триггерный лямбда-зонд после каталитического нейтрализатора (левый)

Система выпуска отработавших газов для двигателя 3,6 л FSI имеет один основной каталитический нейтрализатор с керамическим наполнением для каждого ряда цилиндров. Качество отработавших газов оценивается с помощью двух лямбда-зондов, расположенных перед и после каталитического нейтрализатора.
Система выпуска отработавших газов соответствует экологическим стандартам EU4+

Топливная система

Топливная система низкого давления

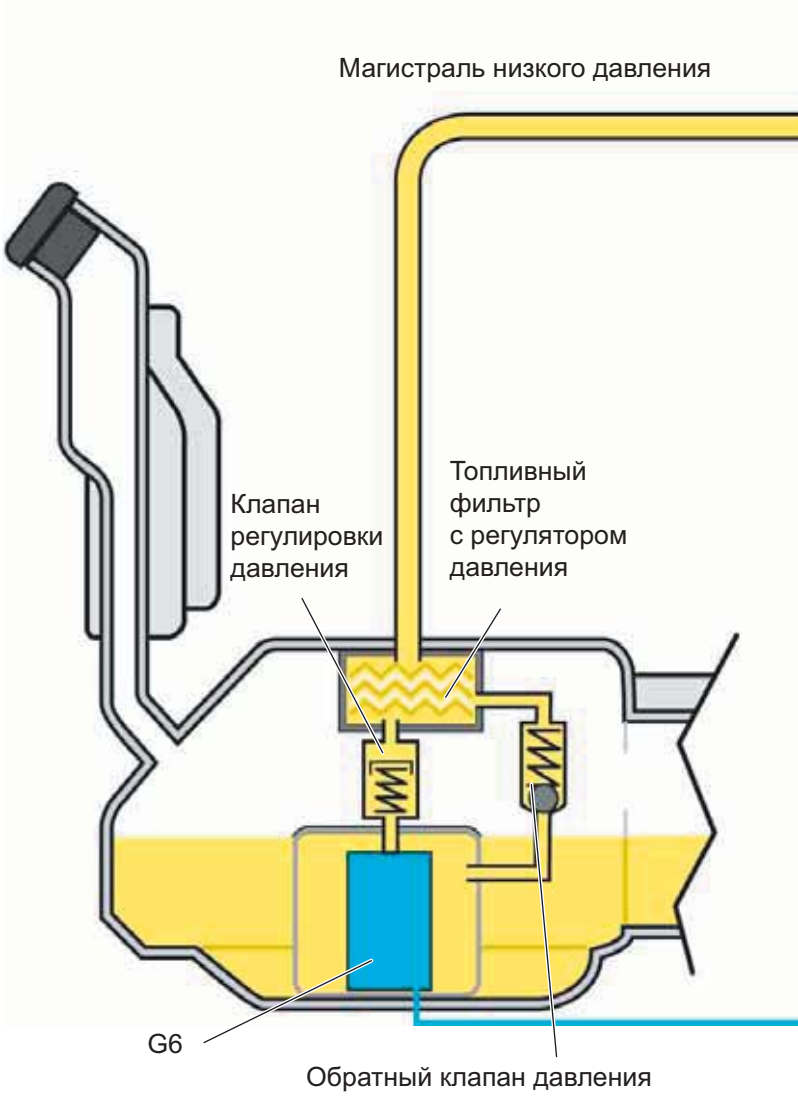
Подкачивающий топливный насос G6 обеспечивает подачу топлива из топливного бака в магистраль низкого давления, а затем к топливному насосу высокого давления через топливный фильтр с регулятором давления.
С этой целью подкачивающий топливный насос G6 управляется блоком управления двигателя J623 через блок управления топливного насоса J538. Подкачивающий топливный насос G6 создаёт давление в диапазоне от 2-х до 5-ти бар в магистрали низкого давления в зависимости от потребности.

Принцип работы

Датчик давления топлива для низкого давления G410 находится в магистрали низкого давления и передаёт текущее значение давления топлива на блок управления двигателя. На основе этой информации блок управления двигателя сопоставляет давление топлива с требуемым текущим давлением топлива. Если текущего давления топлива недостаточно для соответствия требуемому давлению, блок управления двигателя J623 активизирует блок управления топливного насоса J538. Затем он приводит в действие подкачивающий топливный насос G6, который увеличивает рабочее давление.
Если потребности в подаче топлива вновь снижаются, рабочее давление, нагнетаемое подкачивающим топливным насосом G6, также, соответственно, снижается.

Клапан поддержания давления поддерживает давление в магистрали низкого давления, когда двигатель выключен.
Если топливная магистраль получает повреждение вследствие ДТП, клапан поддержания давления предотвращает вытекание топлива из топливного бака.

Клапан регулировки давления в топливном баке открывается при давлении 6,4 бар и, таким образом, предотвращает избыточное давление в магистрали низкого давления.
Теперь излишек топлива может стечь в накопитель топливного насоса.



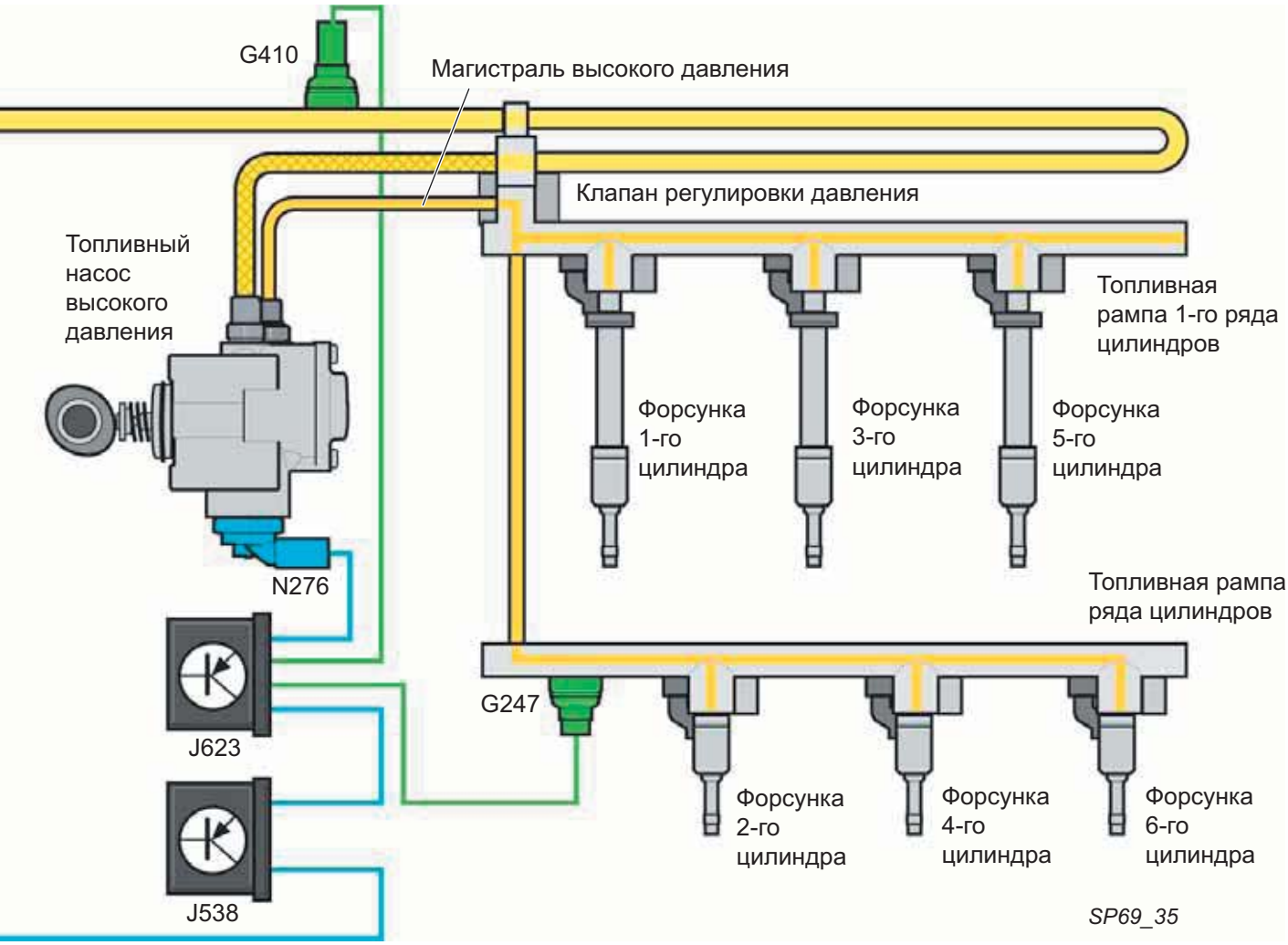
Топливная система высокого давления

Датчик давления топлива G247

Датчик давления топлива G247 (высокое давление) установлен на топливораспределительную трубку второго ряда цилиндров и передаёт информацию на блок управления двигателя о текущем давлении топлива в магистрали высокого давления.

Клапан регулятора давления топлива N276

Клапан регулятора давления топлива N276 расположен на топливном насосе высокого давления и регулирует давление в магистрали высокого давления в соответствии с информацией от блока управления двигателя.



Клапан регулировки давления

Клапан регулировки давления расположен на топливной рампе первого ряда цилиндров. Клапан сбрасывает топливо в магистраль низкого давления, если давление в магистрали высокого давления превышает 120 бар.

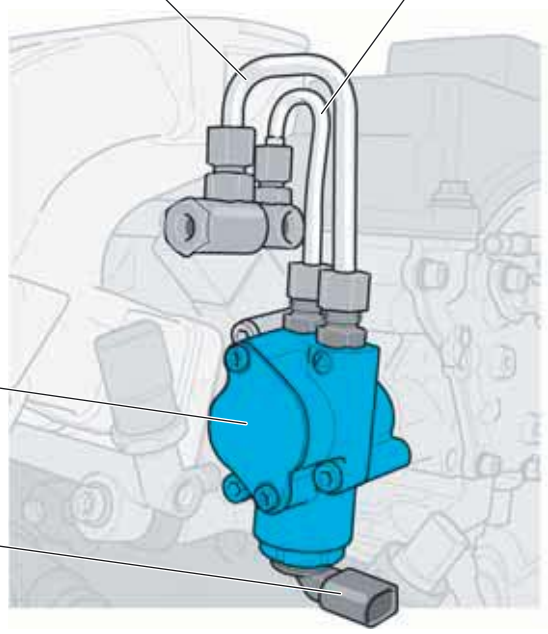
Обозначения

G6 - Подкачивающий топливный насос
G247 - Датчик давления топлива для высокого давления
G410 - Датчик давления топлива для низкого давления
J538 - Блок управления топливного насоса
J623 - Блок управления двигателя
N276 - Клапан регулятора давления топлива

Топливная система

Топливный насос высокого давления

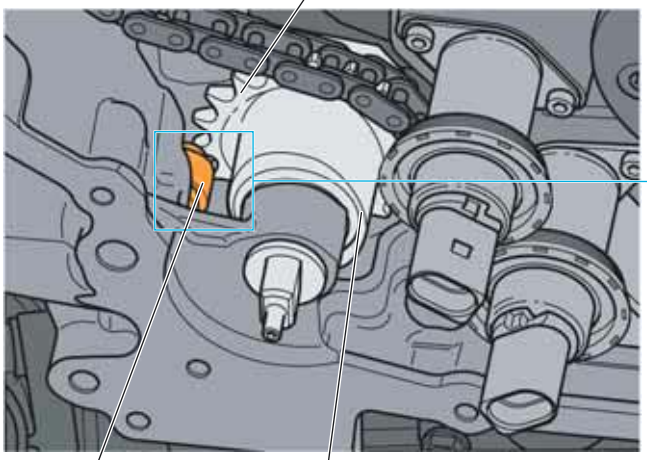
Топливный насос высокого давления — это насос поршневого типа, установленный на головке блока цилиндров. Он приводится в действие от роликовой цепи распредвала и способен создавать давление до 105 бар.



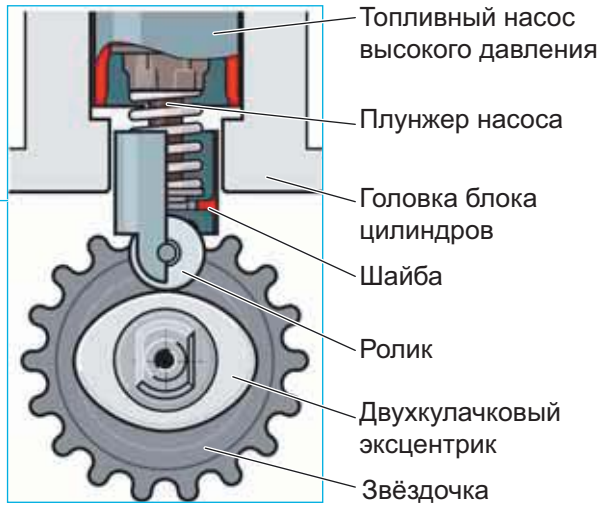
SP69_36

Привод топливного насоса высокого давления

Топливный насос высокого давления приводится через зубчатую передачу с двухкулачковым эксцентриком.
Поршень насоса, создающий высокое давление, приводится двухкулачковым эксцентриком через ролик.



SP69_37



SP69_38

Для установки роликовой цепи распредвала зубчатая передача топливного насоса высокого давления блокируется с помощью специального инструмента T10332.

Форсунки

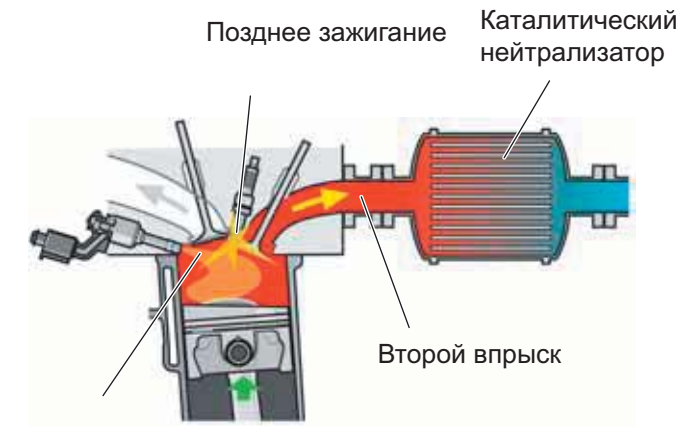
Форсунки установлены с одной стороны на обоих рядах цилиндров, поэтому формы камер сгорания в днищах поршней выполняются по-разному.
Это требуется потому, что форсунки и впускные клапаны обоих рядов цилиндров установлены под разными углами.
Помимо качества впрыска и времени впрыска, форма и направление топливной струи так же имеют важное значение.

Угол установки клапанов 1, 3, 5 *SP69_39*

Угол установки клапанов 2, 4, 6 *SP69_40*

Гомогенная смесь — прогрев каталитического нейтрализатора

Она требуется для быстрого прогрева каталитического нейтрализатора до рабочей температуры во время холодного пуска.
Первый впрыск осуществляется на такте впуска, благодаря чему достигается равномерный состав топливовоздушной смеси. Во время второго впрыска совсем маленькое количество топлива впрыскивается перед подачей искры и достижением ВМТ. Эта топливовоздушная смесь воспламеняется позднее, чем смесь первого впрыска. Следовательно, температура отработавших газов возрастает, и каталитический нейтрализатор быстрее прогревается до рабочей температуры.



SP69_41

Управление двигателем

Схема системы

Датчики

Датчик оборотов двигателя G28

Расходомер воздуха G70

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

Блок дроссельной заслонки J338/
Датчик положения дроссельной заслонки 1 G187/
Датчик положения дроссельной заслонки 2 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

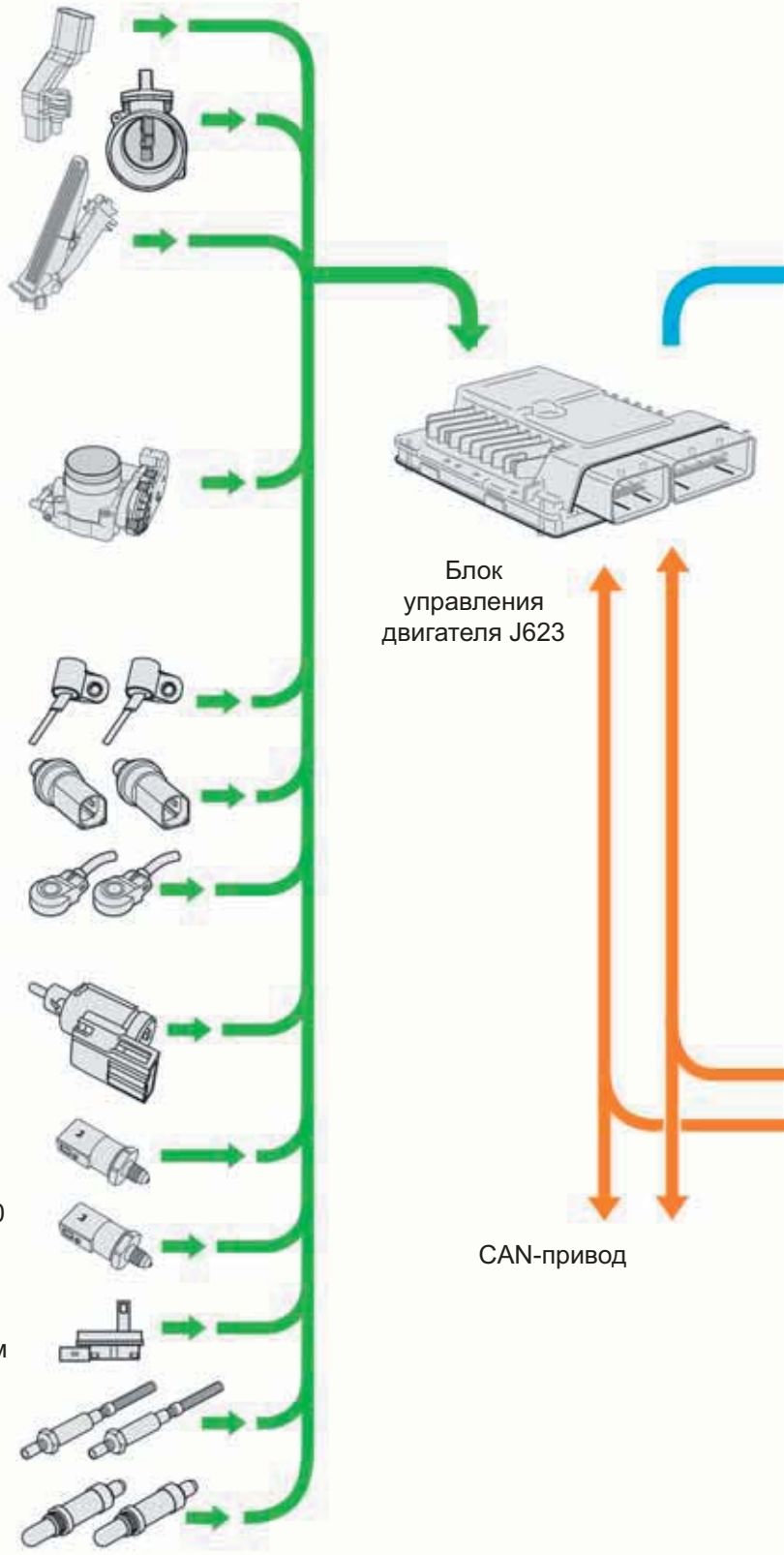
Датчик давления топлива G247

Датчик давления топлива для низкого давления G410

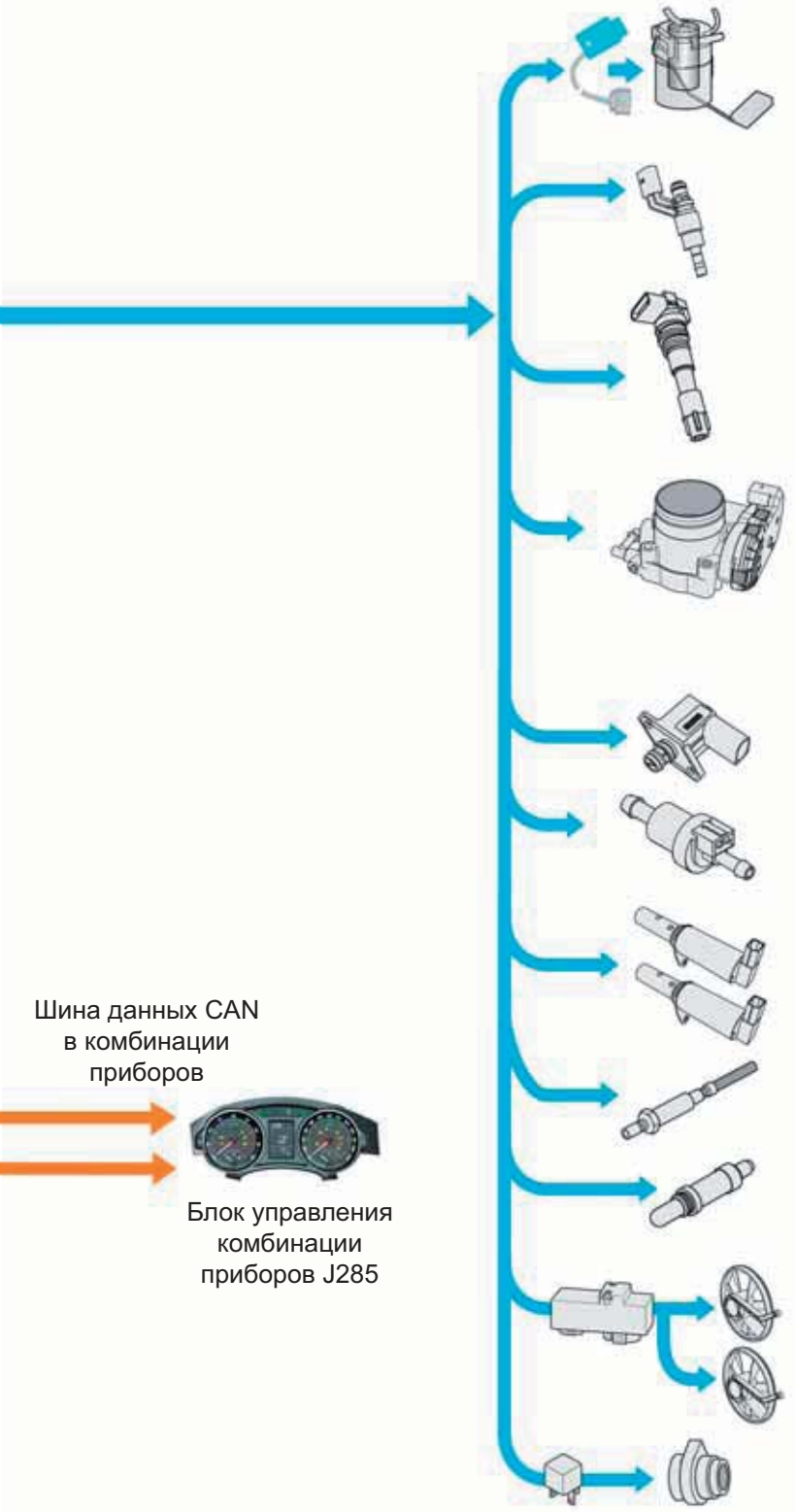
Датчик уровня и температуры масла G266

Лямбда-зонд перед каталитическим нейтрализатором G39
Лямбда-зонд 2 перед каталитическим нейтрализатором G108

Лямбда-зонд после каталитического нейтрализатора G130/
Лямбда-зонд после каталитического нейтрализатора G131



Исполнительные механизмы



Блок управления топливного насоса J538/
Подкачивающий топливный насос G6

Форсунки, цилиндры 1-6 N30, N31, N32, N33, N83, N84

Катушки цилиндров 1-6 с выходными каскадами N70, N127, N291, N292, N323, N324

Блок дроссельной заслонки J338/
Электропривод дроссельной заслонки G186

Клапан регулятора давления топлива N276

Электромагнитный клапан абсорбера с активированным углём N80

Клапан 1 регулятора фаз газораспределения впускных клапанов N205
Клапан 1 регулятора фаз газораспределения выпускных клапанов N318

Нагревательный элемент лямбда-зонда перед каталитическим нейтрализатором Z19/
Нагревательный элемент лямбда-зонда 2 перед каталитическим нейтрализатором Z28

Нагревательный элемент лямбда-зонда 1 после каталитического нейтрализатора Z29
Нагревательный элемент лямбда-зонда 2 после каталитического нейтрализатора Z30

Блок управления вентиляторов радиатора J293/
Вентилятор радиатора V7/
Вентилятор радиатора 2 V177

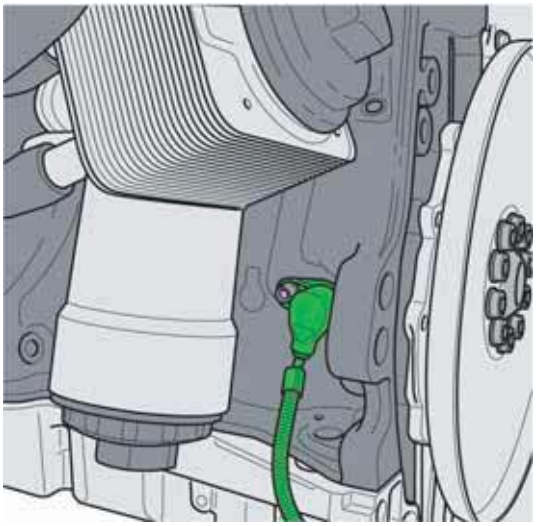
Реле циркуляционного насоса J160/
Циркуляционный насос V55

SP69_43

Датчики

Датчик оборотов двигателя G28

Датчик оборотов двигателя закреплён на блоке цилиндров и считывает частоту оборотов метки на коленчатом валу.



SP69_42

Использование сигнала

Частота вращения двигателя и точное положение коленвала по отношению к распредвалам определяются по сигналу датчика оборотов двигателя. Момент впрыска и количество впрыскиваемого топлива рассчитывается в соответствии с этой информацией.

Последствия отсутствия сигнала

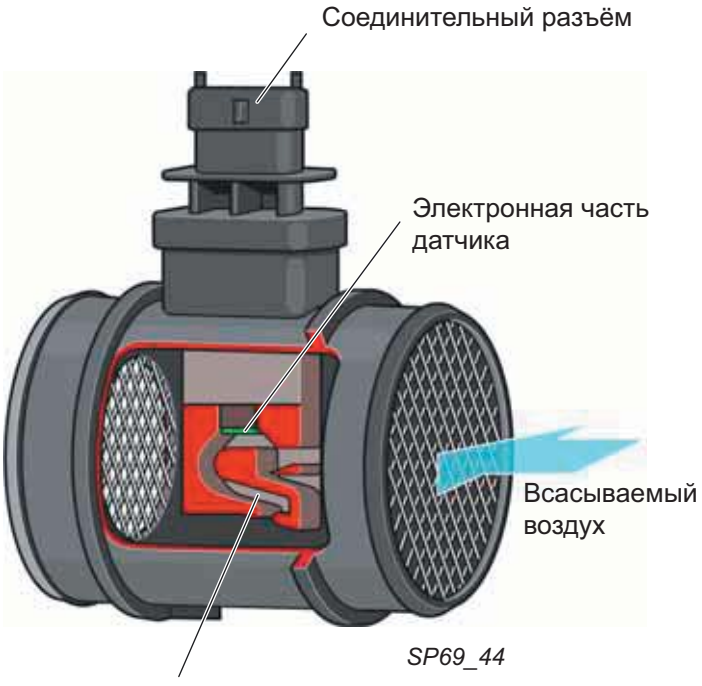
Если датчик оборотов двигателя выдаёт неверный сигнал, двигатель останавливается и больше не может быть запущен.

Расходомер воздуха G70

Расходомер воздуха 6-го поколения (HFM6) установлен на двигателе 3,6 л FSI. Он расположен во впускном тракте двигателя и работает по принципу термического измерения, как и его предшественник.

Он обладает следующими характеристиками:

- микромеханический чувствительный элемент с возможностью определения обратного потока;
- обработка сигнала с учётом компенсации температурной погрешности;
- высокая точность измерения;
- высокая стабильность показаний датчика.



SP69_44

Принцип работы

Измерительный элемент, встроенный в расходомер воздуха, помещён в поток воздуха, поступающего в двигатель.
Часть воздуха протекает через обходной канал, в котором установлен электронный датчик. Нагревающийся резистор и два датчика температуры встроены в электронный датчик. Воздушная масса и направление потока воздуха определяется двумя температурными датчиками.

Объём проходящего воздуха определяется на основе разницы температур, зафиксированной датчиками температур 1 и 2. Направление потока рассчитывается на основе разницы в показаниях датчиков температуры 1 и 2, которая может быть больше или меньше нуля.

Использование сигнала

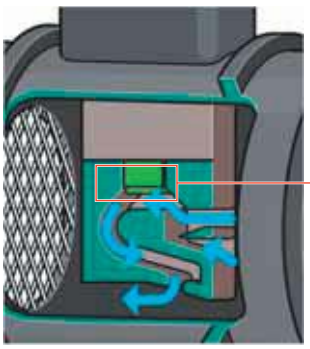
Блок управления двигателя использует сигнал расходомера воздуха, чтобы рассчитать:

- момент зажигания,
- момент впрыска топлива,
- количество впрыскиваемого топлива и
- работу системы рециркуляции паров топлива во впускной системе двигателя (система фильтрации на основе активированного угля).

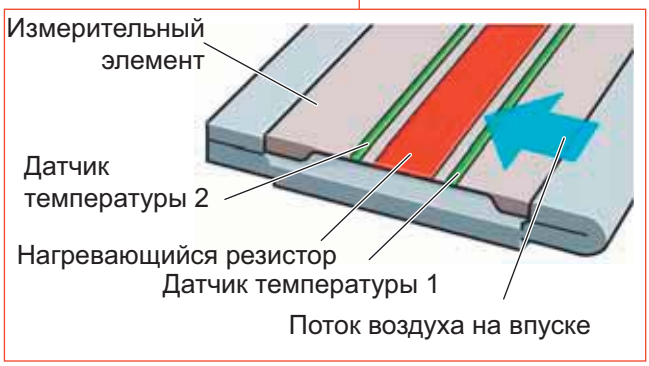
Последствия отсутствия сигнала

Если расходомер воздуха неисправен, система управления двигателем рассчитывает аварийные значения.

Измерение входящего воздуха

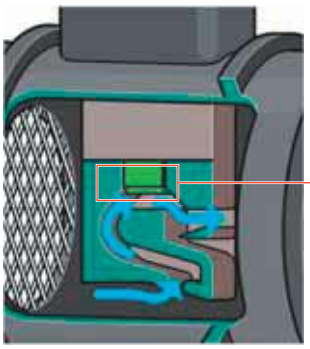


SP69_45

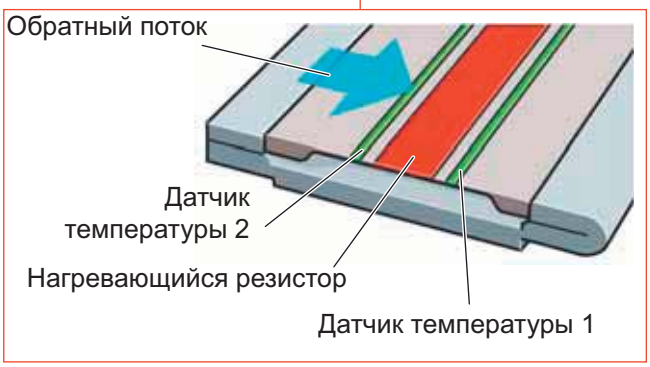


SP69_46

Измерение обратного потока при закрытых клапанах



SP69_47



SP69_48

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

Оба датчика положения педали акселератора являются составными частями блока педали акселератора и управляются в соответствии с принципом бесконтактного определения положения (индукционный датчик).
Блок управления двигателя определяет текущее положение педали акселератора, используя сигналы от этих датчиков.

Использование сигнала

Блок управления двигателя использует сигналы от датчика положения педали акселератора для определения количества впрыскиваемого топлива.

Последствия отсутствия сигнала

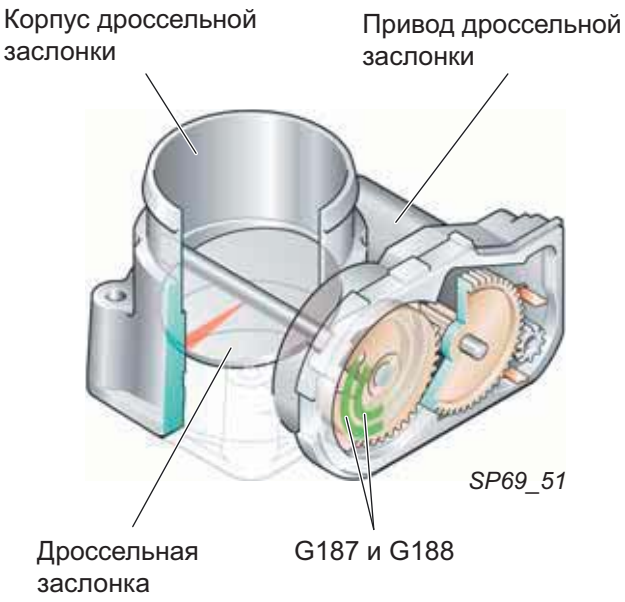
Если один из двух датчиков неисправен, в память заносится код неисправности, и на панели приборов загорается сигнальная лампа неисправности электронной педали акселератора.
В результате отключаются функции комфорта и системы безопасности, влияющие на крутящий момент двигателя, например, круиз-контроль или система электронного регулирования крутящего момента при торможении двигателем (MSR).

Датчики положения дроссельной заслонки 1 G187 и 2 G188

Текущее положение дроссельной заслонки определяется с помощью сигналов от обоих датчиков, и впоследствии эта информация передаётся в блок управления двигателя. Датчики работают в соответствии с принципом бесконтактного определения (датчик магнитного сопротивления).

Использование сигнала

Сигналы от обоих датчиков идентичны, что означает то, что датчики выдают один и тот же сигнал с целью повышения безопасности движения.



Последствия отсутствия сигнала

Пример 1
Блок управления двигателя получает неверный сигнал, или сигнал от датчика углового положения отсутствует.

- В память заносится код неисправности, и на панели приборов загорается сигнальная лампа неисправности электронной педали акселератора.
- Функции комфорта и системы безопасности, влияющие на крутящий момент (например, круиз-контроль или система электронного регулирования крутящего момента при торможении двигателем) отключаются.
- Для проверки второго датчика углового положения используется сигнал нагрузки.
- Педаль акселератора работает, как обычно.

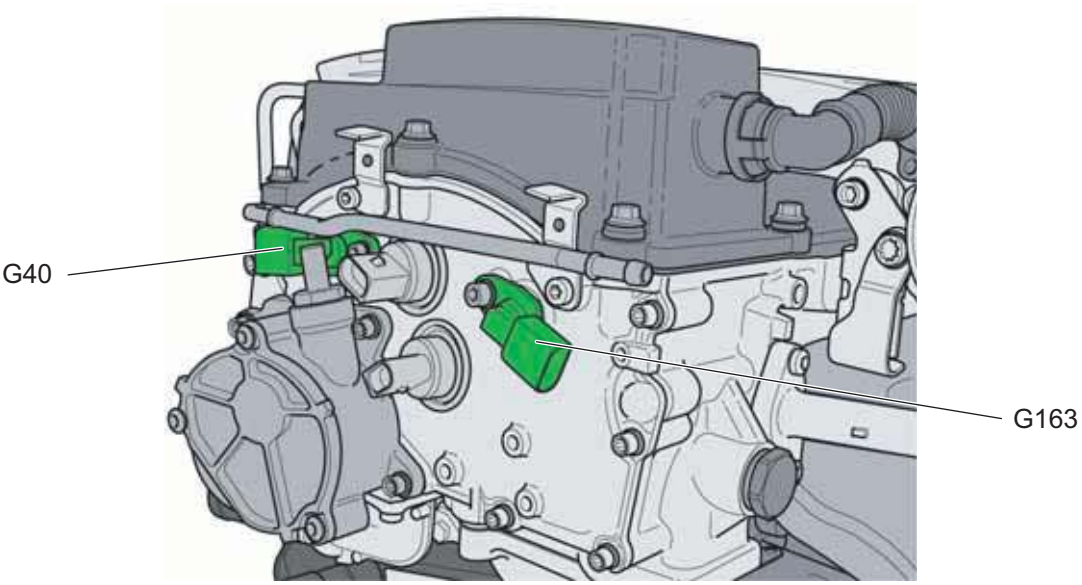
Пример 2
Блок управления двигателя получает неверный сигнал, или сигналы от обоих датчиков углового положения отсутствуют.

- В память заносится код неисправности для двух датчиков, и на панели приборов загорается сигнальная лампа неисправности электронной педали акселератора.
- Привод дроссельной заслонки отключен.
- Двигатель работает с увеличенной частотой оборотов холостого хода, примерно 1500 об/мин, и не реагирует на педаль акселератора.

Датчики Холла G40 и G163

Оба датчика Холла работают по бесконтактному принципу и встроены в цепь газораспределительного механизма двигателя.

Каждый датчик Холла фиксирует положение ротора датчика, расположенного на соответствующем распредвале. Блок управления двигателя определяет положение распредвала впускных клапанов с помощью датчика Холла G40 и положение распредвала выпускных клапанов с помощью датчика Холла 2 G163.



SP69_52

Использование сигнала

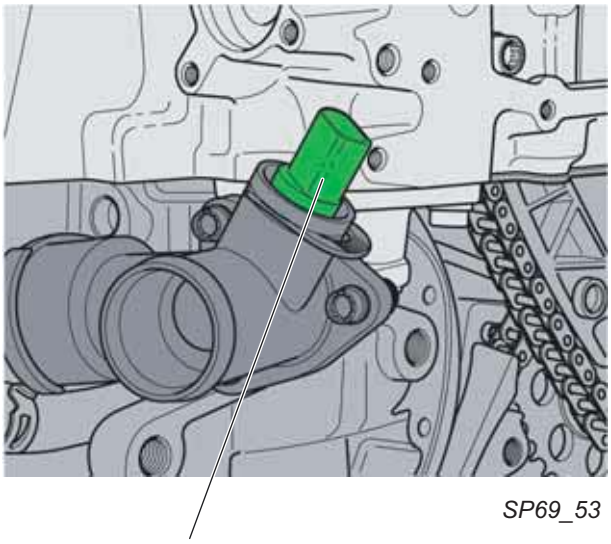
Когда двигатель запущен, точное положение распредвалов по отношению к коленвалу определяется очень быстро с использованием сигнала от датчика Холла. Вместе с сигналом от датчика оборотов двигателя G28 может быть определён цилиндр, находящийся в положении ВМТ. Таким образом, в соответствующий цилиндр впрыскивается порция топлива, и подаётся искра зажигания.

Последствия отсутствия сигнала

В случае отсутствия сигнала от датчиков Холла G40 и G163 используется сигнал датчик оборотов двигателя G28. Вследствие того, что положение распредвала и положение поршня в цилиндре не может быть определено так быстро, запуск двигателя может занять немного больше времени.

Датчик температуры охлаждающей жидкости G62

Датчик температуры охлаждающей жидкости расположен на распределителе охлаждающей жидкости над масляным фильтром и посылает информацию в блок управления двигателя относительно температуры охлаждающей жидкости.



SP69_53

Использование сигнала

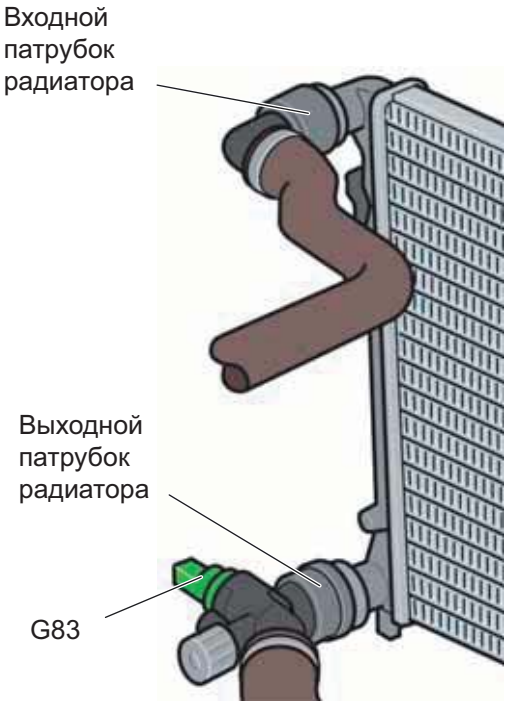
Температура охлаждающей жидкости используется блоком управления двигателя для различных целей, например, для расчёта количества впрыскиваемого топлива, давления впрыска, момента начала впрыска и объёма рециркуляции отработавших газов.

Последствия отсутствия сигнала

Если сигнал датчика температуры охлаждающей жидкости G62 отсутствует, блок управления двигателя использует сигнал датчика охлаждающей жидкости на выходе из радиатора G83.

Датчик температуры охлаждающей жидкости на выходе из радиатора G83

Датчик температуры охлаждающей жидкости G83 встроен в систему охлаждающей жидкости на выходе из радиатора, где он определяет температуру охлаждающей жидкости на выходе из радиатора.



SP69_54

Использование сигнала

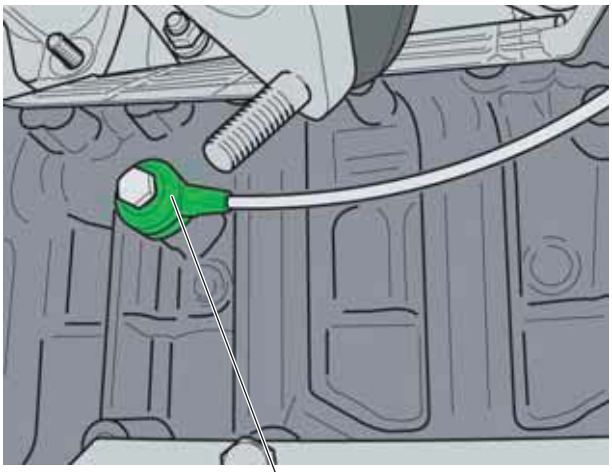
Для включения вентилятора радиатора должны быть сопоставлены сигналы от обоих датчиков температуры охлаждающей жидкости G62 и G83.

Последствия отсутствия сигнала

Если сигнал от датчика охлаждающей жидкости G83 отсутствует, оба вентилятора радиатора включены постоянно.

Датчик детонации 1 G61 и датчик детонации 2 G66

Датчики детонации установлены в картере двигателя и передают информацию блоку управления двигателя о детонации в отдельных цилиндрах. Датчик детонации G61 предназначен для ряда цилиндров 1, а датчик детонации G66 предназначен для ряда цилиндров 2. Чтобы избежать детонации в процессе сгорания, система управления детонацией в отдельных цилиндрах осуществляет электронный контроль за моментом зажигания.



SP69_55

SP69_56

Использование сигнала

Блок управления двигателя использует регулировку угла опережения зажигания для отдельных цилиндров по сигналам от датчиков детонации до полного исчезновения детонации.

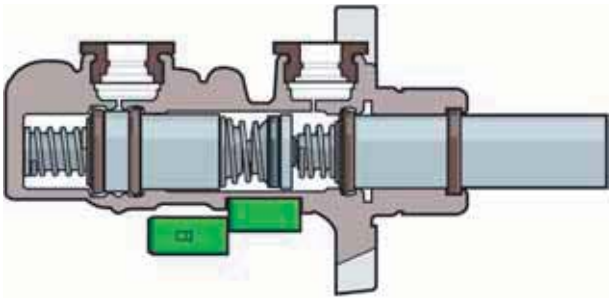
Последствия отсутствия сигнала

Если датчик детонации неисправен, угол опережения зажигания в соответствующем ряду цилиндров уменьшается. Это означает установку более позднего угла опережения зажигания. Следствием этого может стать увеличение расхода топлива. Управление детонацией для другого ряда цилиндров остаётся без изменений.

Если оба датчика детонации неисправны, управление двигателем переходит в аварийный режим по детонации, при котором угол опережения обоих рядов цилиндров устанавливается более поздним, что позволяет избежать детонации. Однако это приводит к снижению мощности двигателя.

Выключатель стоп-сигнала F

Выключатель стоп-сигнала расположен на главном тормозном цилиндре и работает по бесконтактному принципу (датчик Холла). Положение магнитного кольца на поршне главного тормозного цилиндра определяется элементом Холла.
Информация относительно работы педали тормоза считывается блоком управления двигателя и затем передаётся по шине данных CAN.



SP69_57

Использование сигнала

Сигнал о работе педали тормоза используется для включения стоп-сигнала и для выключения системы круиз-контроля. Если «педаль тормоза нажата» и, кроме того, обнаружено «срабатывание тормозов», увеличиваются обороты холостого хода.

Последствия отсутствия сигнала

Если сигнал от датчика отсутствует, количество впрыскиваемого топлива снижается, и двигатель теряет мощность. Круиз-контроль выключен.

Датчик давления топлива высокого давления G247

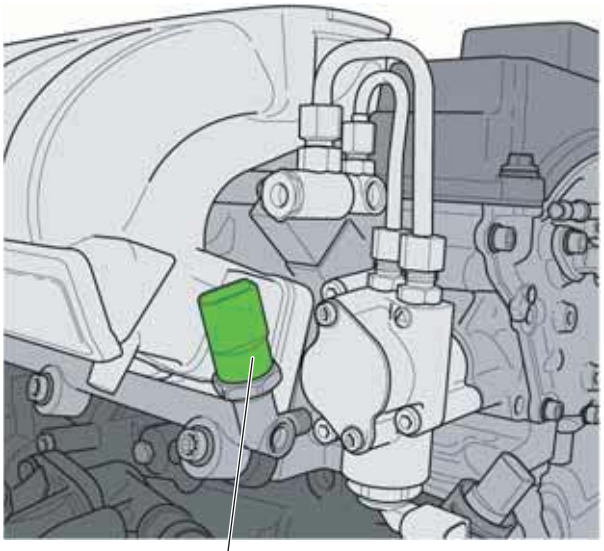
Датчик давления топлива G247 (высокое давление) установлен на топливораспределительную трубку второго ряда цилиндров и передаёт информацию на блок управления двигателя о текущем давлении топлива в магистрали высокого давления.

Использование сигнала

Блок управления двигателя оценивает сигнал и регулирует высокое давление топлива в топливном насосе высокого давления через клапан регулятора давления топлива N276.

Последствия отсутствия сигнала

Если датчик давления топлива G247 неисправен, клапан регулирования давления топлива N276 приводится в действие блоком управления двигателя с предопределенным постоянным значением.



SP69_58

Датчик давления топлива для низкого давления G410

Датчик давления топлива для низкого давления G410 находится в магистрали низкого давления и передаёт текущее значение давления топлива в топливной магистрали на блок управления двигателя.

SP69_59

Использование сигнала

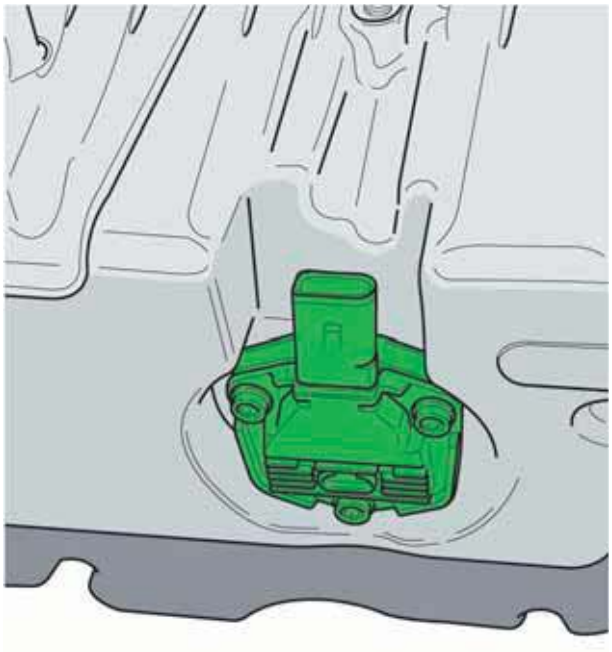
Сигнал от датчика используется блоком управления двигателя для регулирования давления топлива в магистрали низкого давления. По характеру сигнала от датчика давления топлива G410 блок управления топливного насоса J538, управляющий подкачивающим топливным насосом G6, в зависимости от потребности получает управляющий сигнал от блока управления двигателя.

Последствия отсутствия сигнала

Если датчик давления топлива G410 неисправен, управление давлением топлива по потребности не осуществляется. Давление топлива в магистрали низкого давления поддерживается на постоянном уровне 5,5 бар.

Датчик уровня и температуры масла G266

Датчик G266 установлен на масляном поддоне снизу и соединён с блоком управления комбинации приборов J285 с использованием одножильного провода.



SP69_60

Использование сигнала

Блок управления комбинации приборов J285 использует этот сигнал для расчёта увеличенных межсервисных пробегов. Кроме того, сигнал передаётся на шину данных CAN, где используется несколькими блоками управления. Например, блок управления двигателя использует этот сигнал для получения информации о температуре масла для управления регулятором распредвала выпускных клапанов.

Последствия отсутствия сигнала

Если датчик G266 неисправен, используется сигнал от датчика температуры охлаждающей жидкости.

Лямбда-зонд 1 перед каталитическим нейтрализатором G39 и лямбда-зонд 2 перед каталитическим нейтрализатором G108

Лямбда-зонды G39 и G108 расположены перед основным каталитическим нейтрализатором для каждого ряда цилиндров. Это широкополосные лямбда-зонды. Концентрация кислорода в отработавших газах может быть определена в широких пределах с использованием широкополосных лямбда-зондов, и таким образом поддерживается обогащение топливовоздушной смеси. Оба лямбда-зонда обогреваются для более быстрого достижения рабочих температур.

Широкополосный лямбда-зонд

SP69_61

Использование сигнала

Сигналы от лямбда-зондов имеют один размер для расчёта времени впрыска.

Последствия отсутствия сигнала

Если лямбда-зонд перед каталитическим нейтрализатором неисправен, управление с помощью лямбда-зонда не происходит, и двигатель работает в аварийном режиме по карте характеристик, хранящейся в блоке управления двигателя.

Лямбда-зонд 1 после каталитического нейтрализатора G130 и лямбда-зонд 2 после каталитического нейтрализатора G131

Лямбда-зонды G130 и G131 расположены после основного каталитического нейтрализатора для каждого ряда цилиндров. Это триггерные лямбда-зонды, которые измеряют остаточный кислород в отработавших газах.
В зависимости от уровня остаточного кислорода в отработавших газах блок управления двигателя может оценить работоспособность каталитического нейтрализатора.

Триггерный лямбда-зонд

SP69_62

Использование сигнала

Блок управления двигателя использует сигналы лямбда-зонда на выходе из каталитического нейтрализатора для оценки работоспособности каталитического нейтрализатора и электрической цепи управления лямбда-зонда.

Последствия отсутствия сигнала

Если лямбда-зонд на выходе из каталитического нейтрализатора неисправен, управление по лямбда-зондам продолжается, однако работоспособность каталитического нейтрализатора не может быть оценена.

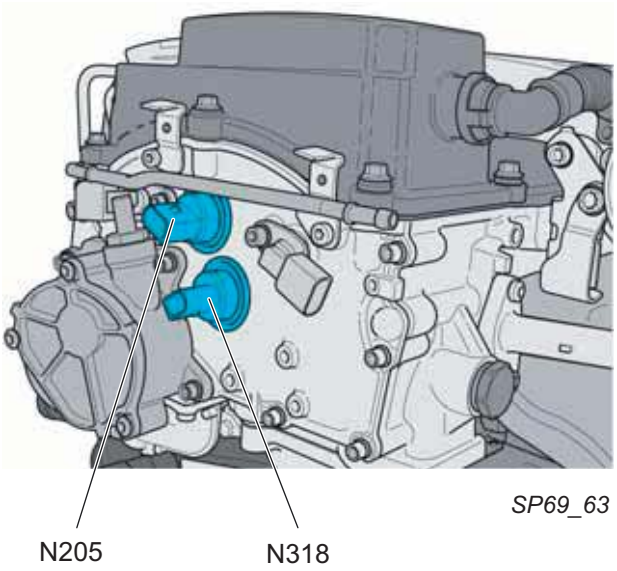
Исполнительные механизмы

Клапан 1 регулятора фаз газораспределения впускных клапанов N205 и клапан 1 регулятора фаз газораспределения выпускных клапанов N318

Электромагнитные клапаны N205 и N318 встроены в цепь регулирования фаз газораспределения. Они распределяют давление масла к регуляторам фаз газораспределения в зависимости от спецификации блока управления двигателя, что относится к направлению и диапазону регулировки.

Оба распредвала постоянно регулируются:

- распределительный вал впускных клапанов на угол 52 градуса поворота коленвала;
- распределительный вал выпускных клапанов на угол 42 градуса поворота коленвала;
- максимальный угол перекрытия клапанов 42 градуса угла поворота коленвала.



SP69_63

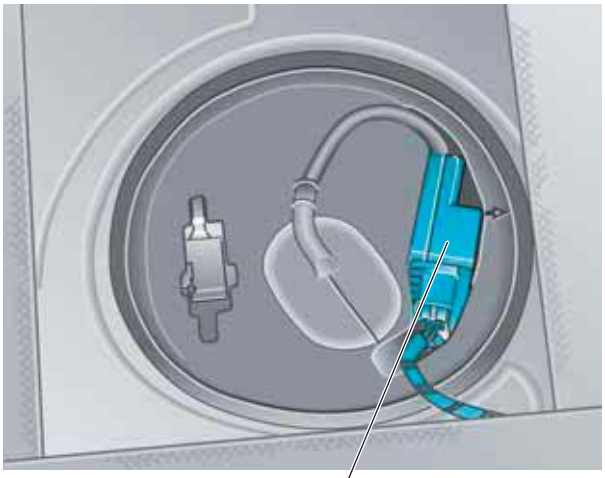
Распределительный вал выпускных клапанов механически блокируется при отсутствии масла (т. е. когда двигатель не работает).

Последствия отсутствия сигнала

Если электромагнитный клапан регулятора фаз газораспределения или регулятор фаз газораспределения неисправны, или если давление масла слишком мало, регулировка коленвала невозможна.

Блок управления топливного насоса J538

Блок управления топливного насоса J538 расположен под правым задним сиденьем и закреплён в корпусе подкачивающего топливного насоса G6.



SP69_64

Принцип работы

Блок управления топливного насоса J538 получает сигнал от блока управления двигателя J623 (сигнал широтно-импульсной модуляции) относительно требуемого количества топлива. Впоследствии он приводит в действие подкачивающий топливный насос G6.

Последствия отказа

Если блок управления топливного насоса неисправен, работа двигателя невозможна.

Подкачивающий топливный насос G6

Подкачивающий топливный насос G6 и топливный фильтр объединены в модуль подачи топлива. Модуль подачи топлива расположен в топливном баке.

Назначение

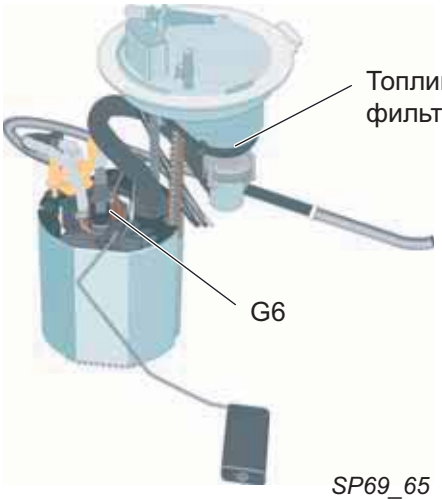
Подкачивающий топливный насос подаёт топливо из топливного бака в топливный насос высокого давления по магистрали низкого давления. Подкачивающий топливный насос создаёт давление в диапазоне 2 и 5,5 бар в магистрали низкого давления в зависимости от сигнала широтно-импульсной модуляции.

Подкачивающий топливный насос всегда обеспечивает подачу топлива к топливному насосу высокого давления в требуемом объёме.

Последствия отказа

Если топливный насос неисправен, работа двигателя невозможна.

Модуль подачи топлива



SP69_65

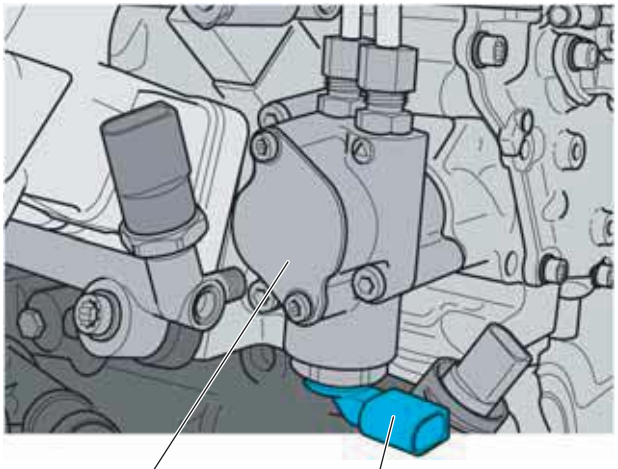
Управление двигателем

Клапан регулятора давления топлива N276

Клапан регулятора давления топлива установлен в нижней части топливного насоса высокого давления. Блок управления двигателя управляет давлением в топливной магистрали высокого давления в диапазоне от 35 до 100 бар посредством клапана регулятора давления топлива.

Последствия отказа

Если клапан регулятора давления топлива неисправен, блок управления двигателя переходит в аварийный режим.



SP69_66

Топливный насос высокого давления

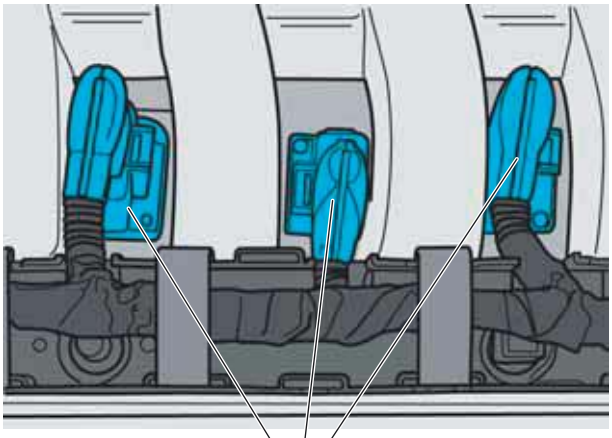
N276

Катушки цилиндров 1-6 с выходными каскадами N70, N127, N291, N292, N323, N324

Катушка зажигания и выходной каскад представляют собой одно целое.
Угол опережения зажигания управляется индивидуально для каждого цилиндра.

Последствия отказа

Если катушка зажигания неисправна, впрыск топлива в соответствующий цилиндр прекращается.



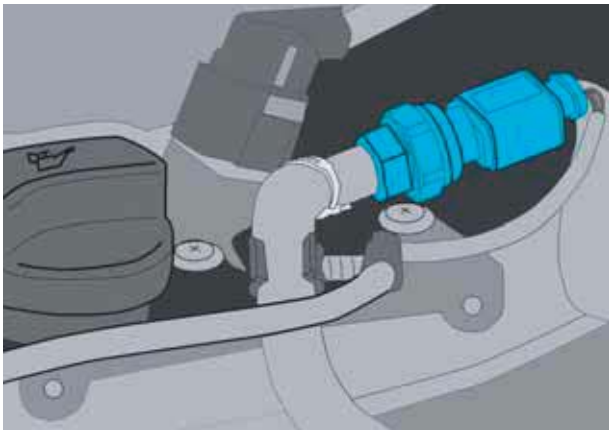
SP69_67

Катушки зажигания

Для простоты на рисунке изображены 3 катушки зажигания из 6-ти.

Электромагнитный клапан абсорбера с активированным углём N80

Электромагнитный клапан абсорбера с активированным углём расположен рядом с впускным коллектором со стороны ременного привода.
Задача электромагнитного клапана — выпускать пары топлива, которые скапливаются в абсорбере с активированным углём, во впускной трубопровод.



SP69_68

Последствия отказа

Если подача питания на электромагнитный клапан абсорбера с активированным углём прерывается, клапан остаётся закрытым. Таким образом, система вентиляции топливного бака не работает.

Форсунки, цилиндры 1-6 N30, N31, N32, N33, N83, N84

Форсунки высокого давления устанавливаются в головку блока цилиндров. Они управляются блоком управления двигателя в соответствии с порядком зажигания.

Из-за конструкции двигателя впрыск топлива для обоих рядов цилиндров осуществляется с одной стороны. Следовательно, форсунки цилиндров 1, 3 и 5 длиннее, чем форсунки цилиндров 2, 4 и 6.

SP69_69

Последствия отказа

Если обнаружен отказ (пропуск зажигания) форсунки, форсунка перестаёт управляться блоком управления двигателя.

Электропривод дроссельной заслонки G186

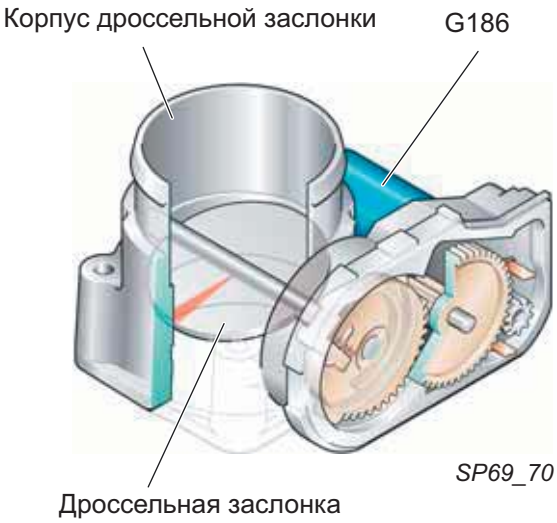
Электропривод дроссельной заслонки — это электромотор, который приводит в действие дроссельную заслонку через зубчатую передачу.

Регулировочный диапазон дроссельной заслонки бесступенчато изменяется от холостого хода до положения максимальной нагрузки, при котором дроссельная заслонка полностью открыта.

Последствия отказа

Если привод дроссельной заслонки неисправен, дроссельная заслонка автоматически переходит в аварийное положение. В память заносится код неисправности, и на панели приборов загорается сигнальная лампа неисправности электронной педали акселератора.

Системы отвечающие за комфорт и безопасность, которые влияют на крутящий момент, отключаются.



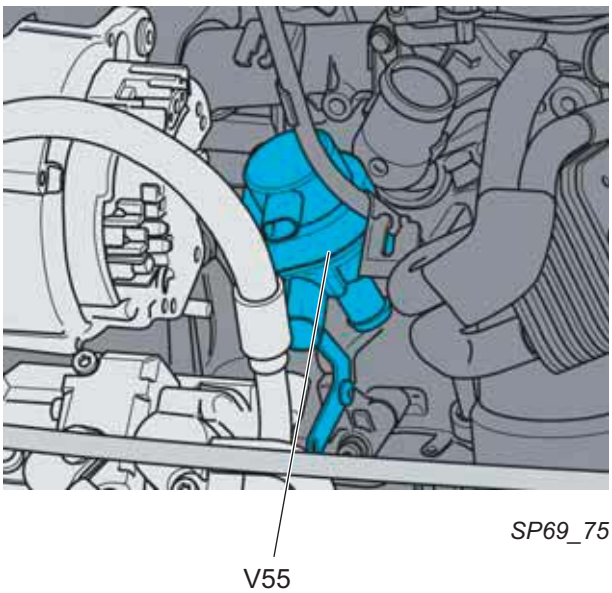
SP69_70

Циркуляционный насос V55

Циркуляционный насос приводится в действие по команде от блока управления двигателя и дополняет работу насоса системы охлаждения. После остановки автомобиля или в случае отсутствия встречного потока воздуха он включается в зависимости от температуры охлаждающей жидкости для предотвращения перегрева двигателя.

Последствия отказа

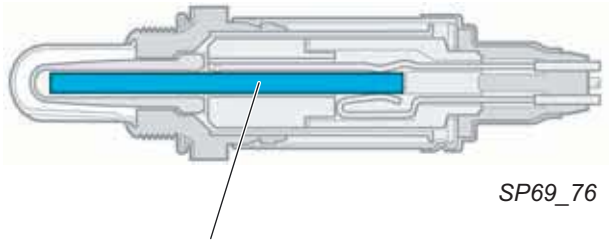
Если циркуляционный насос отказывает, двигатель может перегреться.



SP69_75

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

Подогрев лямбда-зондов имеет своей задачей максимально быстро прогреть рабочую часть лямбда-зонда до эффективной температуры (примерно 900°C). Подогрев лямбда-зонда управляется блоком управления двигателя.



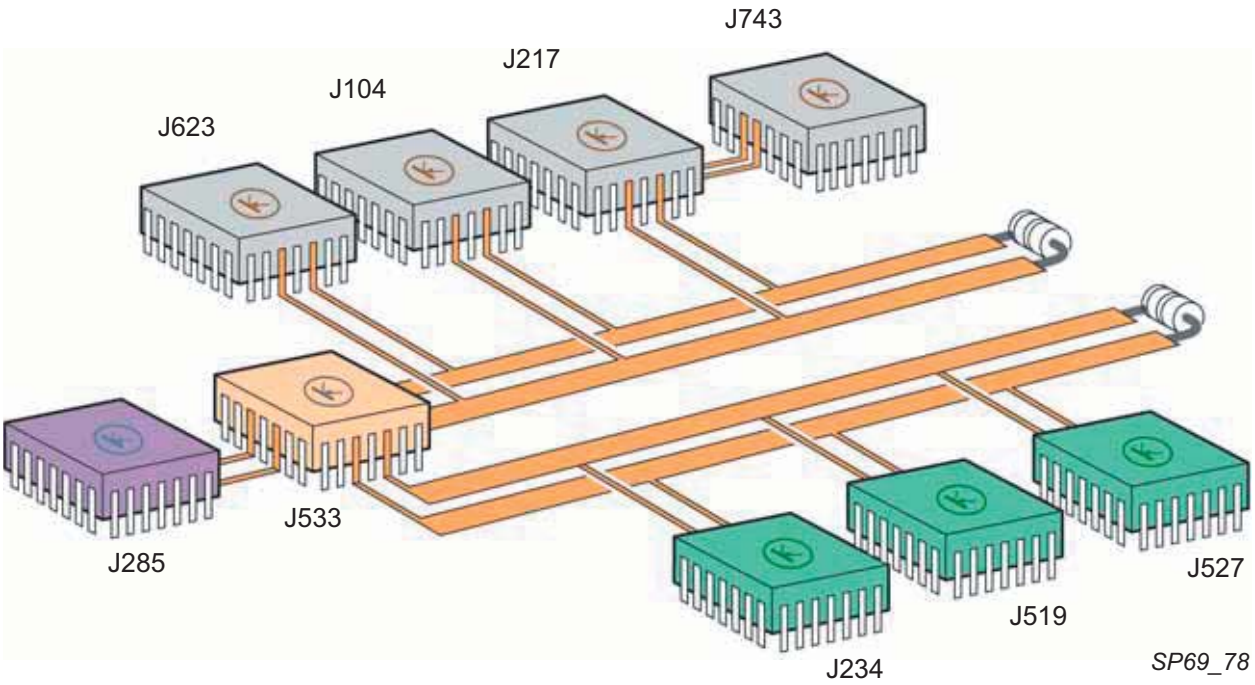
SP69_76

Нагревательный элемент лямбда-зонда

Последствия отказа

Если лямбда-зонд неисправен, токсичность отработавших газов не регулируется.

Блоки управления в шине данных CAN



SP69_78

Обозначения

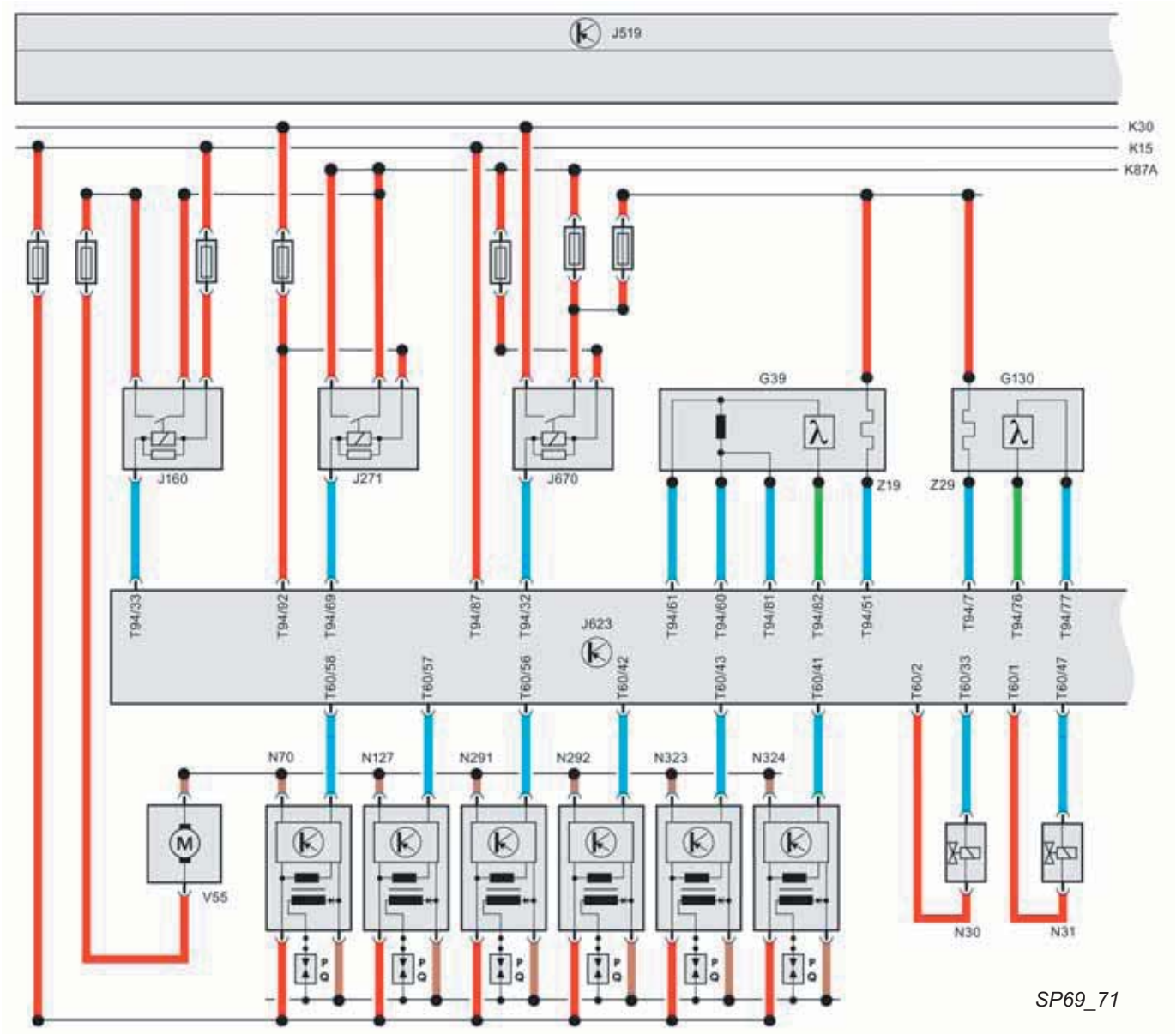
J623 - Блок управления двигателя
J104 - Блок управления ABS/ESP
J217 - Блок управления АКП
J234 - Блок управления подушек безопасности
J285 - Блок управления комбинации приборов
J519 - Блок управления бортовой сети
J527 - Блок управления рулевой колонки
J533 - Диагностический интерфейс шин данных (шлюз)
J743 - Электронно-механическая часть коробки с непосредственным переключением передач

Привод шины данных CAN

CAN-комфорт

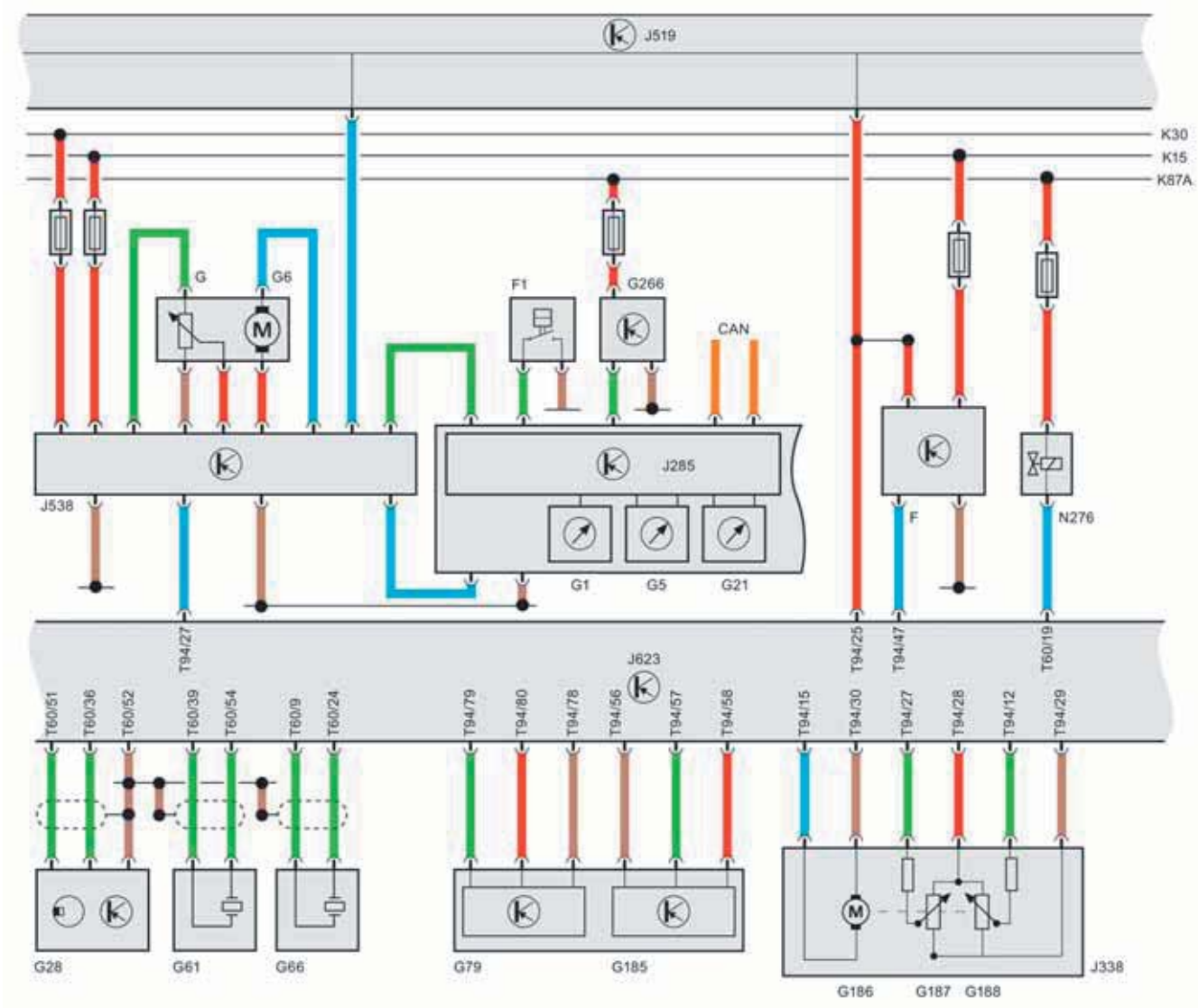
CAN-информация и развлечение

Функциональная схема



G39	Лямбда-зонд 1 перед каталитическим нейтрализатором (правый)
G130	Лямбда-зонд 1 после каталитического нейтрализатора (правый)
J160	Реле циркуляционного насоса
J271	Реле подачи питания 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 выходным каскадом
N127	Катушка зажигания 2 с выходным каскадом
N291	Катушка зажигания 3 с выходным каскадом
N292	Катушка зажигания 4 с выходным каскадом
N323	Катушка зажигания 5 с выходным каскадом
N324	Катушка зажигания 6 с выходным каскадом
Z19	Нагревательный элемент лямбда-зонда перед каталитическим нейтрализатором
Z29	Нагревательный элемент лямбда-зонда после каталитического нейтрализатора
V55	Циркуляционный насос

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

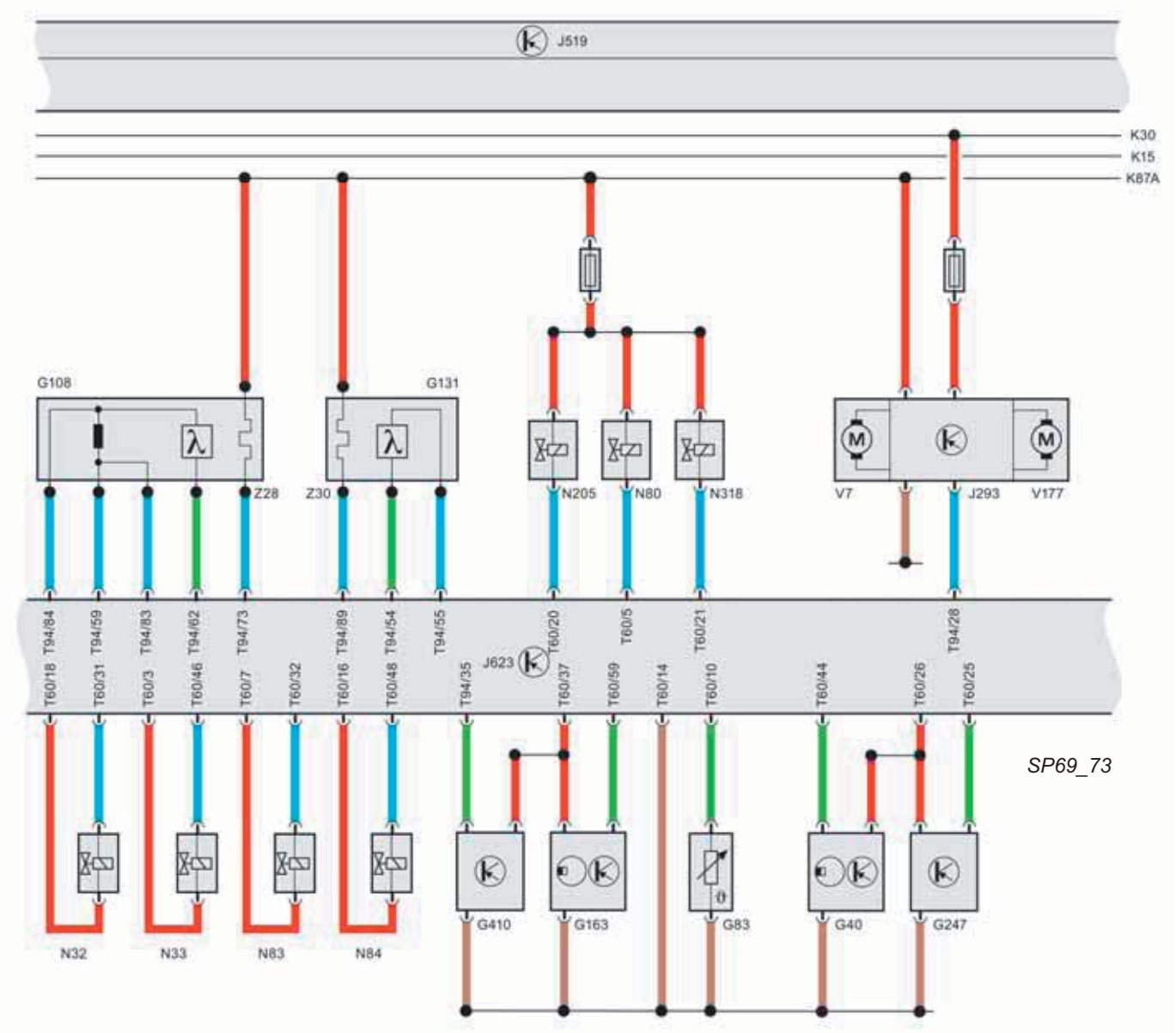


SP69_72

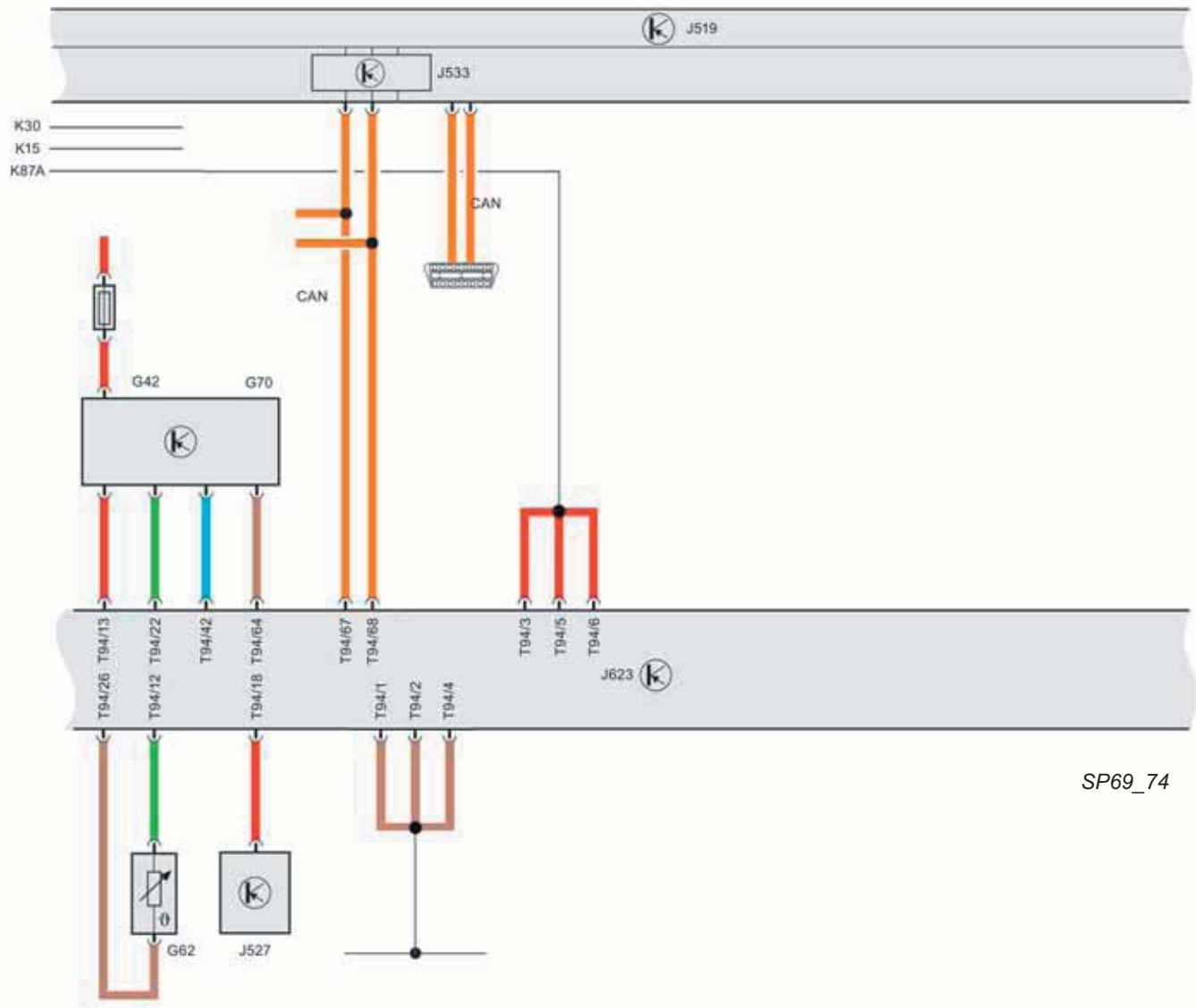
F	Выключатель стоп-сигнала
F1	Датчик давления масла
G	Датчик уровня топлива
G1	Указатель уровня топлива
G5	Тахометр
G6	Подкачивающий топливный насос
G21	Спидометр
G28	Датчик оборотов двигателя
G61	Датчик детонации 1
G66	Датчик детонации 2
G79	Датчик положения педали акселератора 1
G185	Датчик положения 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 дроссельной заслонки
J519	Блок управления бортовой сети
J538	Блок управления топливного насоса
J623	Блок управления двигателя
N276	Клапан регулятора давления топлива

Управление двигателем

Функциональная схема



G40	Датчик Холла
G83	Датчик температуры охлаждающей жидкости на выходе из радиатора
G108	Лямбда-зонд 2 перед каталитическим нейтрализатором (левый)
G131	Лямбда-зонд 2 после каталитического нейтрализатора (левый)
G163	Датчик Холла 2
G247	Датчик давления топлива для высокого давления
G410	Датчик давления топлива для низкого давления
J293	Блок управления вентилятора радиатора
J519	Блок управления бортовой сети
J623	Блок управления двигателя
N32	Форсунка цилиндра 3
N33	Форсунка цилиндра 4
N80	Электромагнитный клапан абсорбера с активированным углём
N83	Форсунка цилиндра 5
N84	Форсунка цилиндра 6
N205	Клапан 1 регулятора фаз газораспределения впускных клапанов
N318	Клапан 1 регулятора фаз газораспределения выпускных клапанов
V7	Вентилятор радиатора
V177	Вентилятор радиатора 2
Z28	Нагревательный элемент лямбда-зонда 2 перед каталитическим нейтрализатором
Z30	Нагревательный элемент лямбда-зонда 2 после каталитического нейтрализатора



SP69_74

G62	Датчик температуры охлаждающей жидкости
G42	Датчик температуры воздуха на впуске
G70	Расходомер воздуха
J519	Блок управления бортовой сети
J527	Блок управления рулевой колонки
J533	Диагностический интерфейс шин данных
J623	Блок управления двигателя

	Плюс
	Масса
	Выходной сигнал
	Входной сигнал
	Шина данных CAN

Примечания