



Через несколько месяцев после выпуска второго поколения koda Octavia покупателям предлагается спортивная версия этого автомобиля, которая по-прежнему называется Skoda Octavia RS.

В отличие от предыдущих моделей Skoda Octavia RS с бензиновым двигателем 1,8 л мощностью 132 кВт и с турбонаддувом, модельный ряд двигателей спортивной версии koda Fabia RS постоянно расширяется после успеха дизельного двигателя 1,9 л/96 кВт.

На koda Octavia RS второго поколения устанавливаются только бензиновые двигатели 2,0 л/147 кВт FSI с турбонаддувом и непосредственным впрыском и дизельные двигатели 2,0 л/125 кВт TDI PD с турбонаддувом.

На новой koda Octavia RS изменения коснулись не только двигателя. Некоторые изменения произошли в отношении отделки салона и наружных элементов кузова. В основном изменились наружные элементы передней и задней части кузова автомобиля. В салоне изменились, в частности, рулевое колесо, комбинация приборов, установлены спортивные сиденья и др. Но несмотря на элегантный внешний вид koda Octavia RS создает еще и впечатление динамичного и спортивного автомобиля.



Содержание

Часть I – Skoda Octavia RS

	Skoda Octavia RS – Краткий обзор	4
	Двигатели	6
	Двигатель 2,0 л/147 кВт FSI с турбонаддувом	6
	Двигатель 2,0 л/125 кВт - TDI PD	7
	Габаритные размеры автомобиля	8
	Кузов	9
	Коробка передач	10
	Ходовая часть	11
	Система DSR (Помощь в рулевом управлении)	12
	Система HNC (Удержание автомобиля в начале движения при спуске или подъеме на склон)	13
	Внутреннее оборудование автомобиля	16

Часть II – Двигатель 2,0 л/147 кВт FSI с турбонаддувом

	Технические характеристики	19
	Технические характеристики	20
	Механические узлы двигателя	21
	Блок цилиндров, коленчатый вал, поршни	21
	Балансирный вал	22
	Ведущая звездочка цепного привода балансирного вала с демпфером крутильных колебаний	23
	Головка блока цилиндров	24
	Зубчато-ремённая передача	25
	Система вентиляции картера	26
	Система выпуска отработавших газов	27
	Модуль «турбонагнетатель-выпускной коллектор»	27
	Электронное управление рециркуляцией потока воздуха (на предыдущих моделях – воздушное)	29
	Управление двигателем	31
	Управление потоком воздуха от компрессора и регулирование давления наддува	31
	Заслонки впускных каналов	32
	Подача топлива	33
	Режимы работы	34
	Дроссельная заслонка	35
	Вакуумный насос	38
	Система охлаждения двигателя и насос системы охлаждения	39
	Описание узлов и деталей	40
	Узлы и детали моторного отсека	40
	Описание системы	43
	Функциональная схема	44
	Функциональная схема	44

Сведения о проверке и техническом обслуживании, а также инструкции по настройке и ремонту приведены в Руководстве для сервисных центров.

Подписано в печать 01.08.2005.

Запрещается изменение содержания данного издания.



Часть I – Skoda Octavia RS

Skoda Octavia RS – Краткий обзор



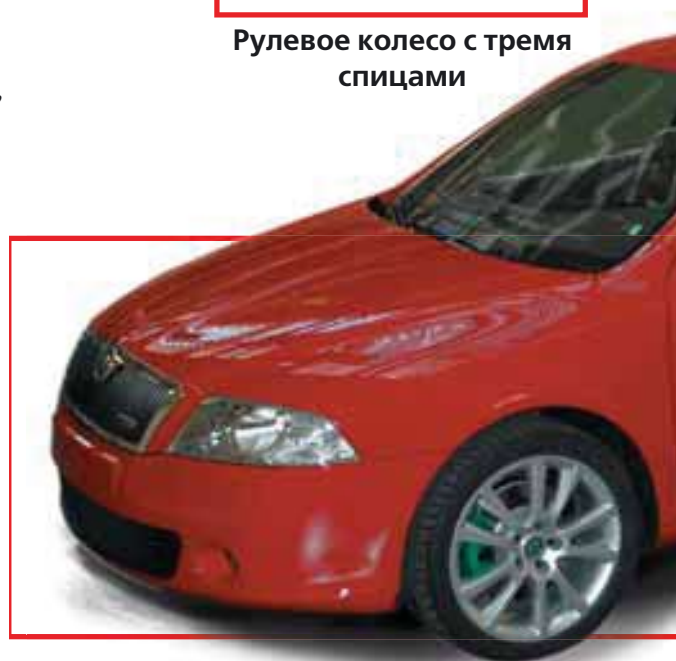
SP59_82

Новый дизайн передней части



SP59_84

Рулевое колесо с тремя спицами



Двигатель 2,0 л/147 кВт FSI с турбонаддувом;
Двигатель 2,0 л/125 кВт – TDI PD



SP59_81

6-ступенчатая механическая
коробка передач 02Q



SP59_83



Декоративные полосы порога

SP59_76



Задний спойлер

SP59_77



Спортивная выпускная труба с двумя выходными отверстиями

SP59_78

SP59_75

Дисковые тормоза FN3 и CII41



SP59_79

Колесные диски из легкого сплава



SP59_80

Двигатели

Двигатель 2,0 л/147 кВт FSI с турбонаддувом



SP59_01

Особенности конструкции

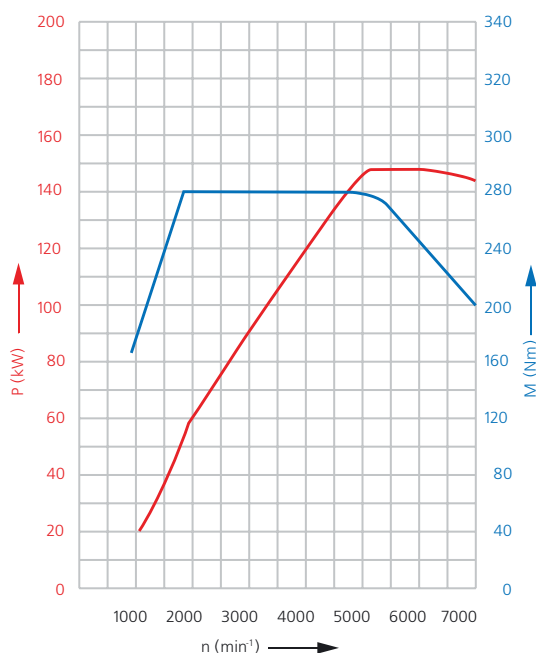
Данный двигатель является вариантом бензинового двигателя 2,0 л/110 кВт FSI, который ранее устанавливался на Skoda Octavia второго поколения.

- Блок цилиндров отлит из чугуна
- Непосредственный впрыск топлива
- Исключительно равномерный впрыск топливной смеси
- Турбокомпрессор встроен в выпускную трубу
- Подвижные заслонки во впускном коллекторе
- ТНВД, устойчивый к этанолу
- Два распределительных вала верхнего расположения (DOHC)
- Балансирный вал
- Охладитель наддувочного воздуха установлен в панели крепления радиатора
- Топливная система без обратной магистрали



Примечание:
Более подробное описание двигателя 2,0 л/110 кВт FSI находится в Программе самообучения SSP № 55 Бензиновые двигатели FSI

Внешняя характеристика мощности и крутящего момента



SP59_02

Технические характеристики

Буквенное обозначение двигателя:	BWA
Конструкция:	4-цилиндровый рядный двигатель
Число цилиндров	4
Число клапанов на цилиндр:	4
Рабочий объем:	1984 см ³
Диаметр цилиндра:	82,5 мм
Ход поршня:	92,8 мм
Степень сжатия:	10,5 : 1
Максимальная мощность:	147 кВт при 5100- 5700 об/мин
Максимальный крутящий момент:	280 Н*м при 1800 – 5000 об/мин
Управление двигателем:	Bosch Motronic MED9,1
Топливо:	Неэтилированный бензин Super Plus с октановым числом 98 (неэтилированный бензин Super с ОЧ 95 допускается с потерей мощности)
Последующая обработка отработавших газов:	2 трехкомпонентных каталитических нейтрализатора с лямбда-зондом
Стандарт токсичности отработавших газов:	Евро 4

Двигатель 2,0 л/125 кВт – TDI PD



SP59_24

Особенности конструкции

Конструкция данного двигателя основана на базе двигателя 2,0 л/103 кВт TDI PD.

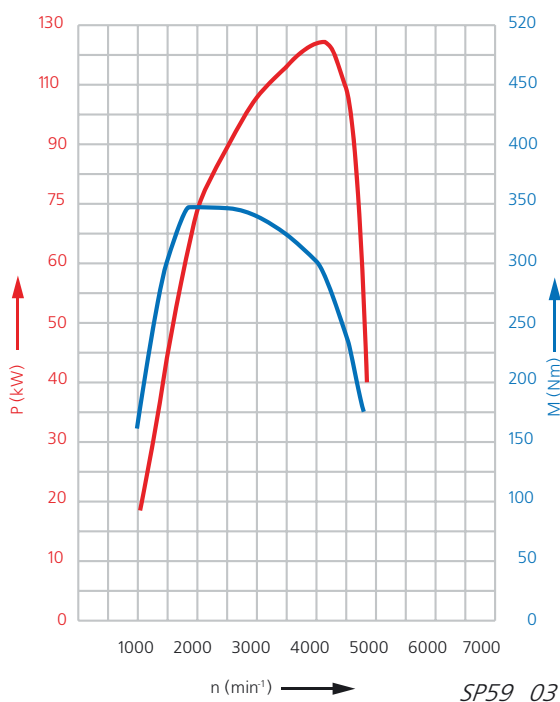
- Пьезофорсунки PPD 1,1
- Без балансирующего вала
- Головка блока цилиндров изготовлена из алюминиевого сплава
- Четыре клапана на цилиндр
- в выпускной трубе установлен сажевый фильтр для очистки охлажденных рециркулирующих отработавших газов



Примечание:
Более подробное описание двигателя 2,0 л/110 кВт TDI находится в Программе самообучения SSP № 57 Дизельные двигатели.

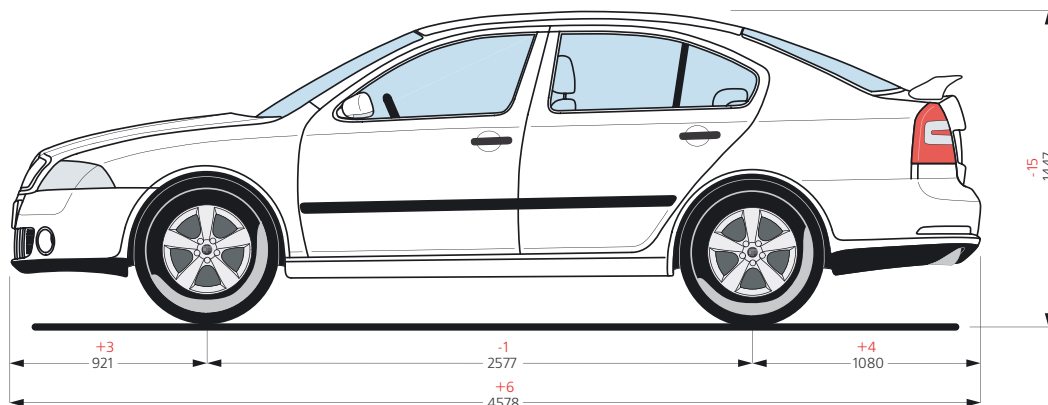
Технические характеристики

Буквенное обозначение двигателя	BMN
Конструкция:	4-цилиндровый рядный двигатель
Число цилиндров	4
Число клапанов на цилиндр:	4
Рабочий объем:	1968 см ³
Диаметр цилиндра:	81 мм
Ход поршня:	95,5 мм
Степень сжатия:	18,5 : 1
Максимальная мощность:	125 кВт при 4200 об/мин
Максимальный крутящий момент:	350 Н*м при 1800 об/мин
Управление двигателем:	Siemens Simos PPD
Топливо:	Дизельное топливо, ЦЧ не ниже 49
Последующая обработка отработавших газов:	Рециркуляция отработавших газов и каталитический нейтрализатор окислительного типа
Стандарт токсичности отработавших газов:	Евро 4

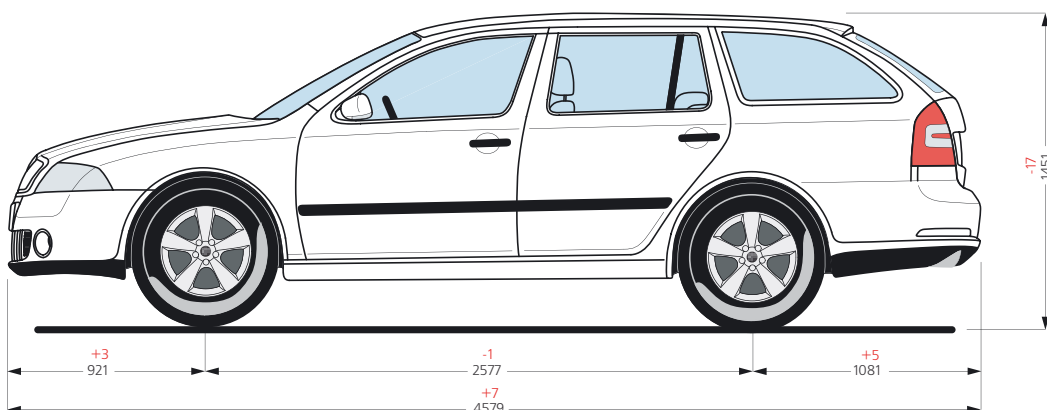


Габаритные размеры автомобиля

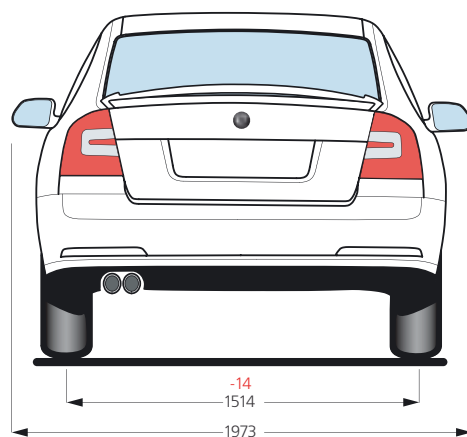
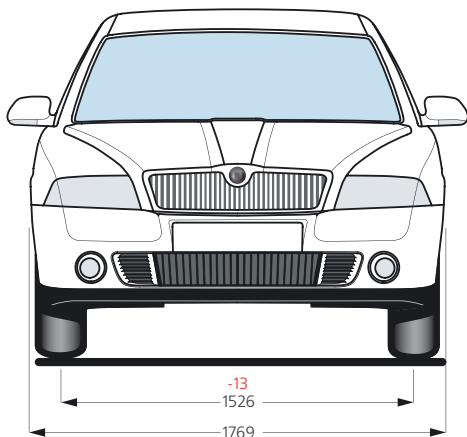
Только некоторые размеры модели Skoda Octavia RS второго поколения отличаются от размеров моделей Skoda Octavia второго поколения.



SP59_37



SP59_38



SP59_39



Примечание:

Красными цифрами обозначено изменение габаритных размеров Skoda Octavia RS второго поколения.

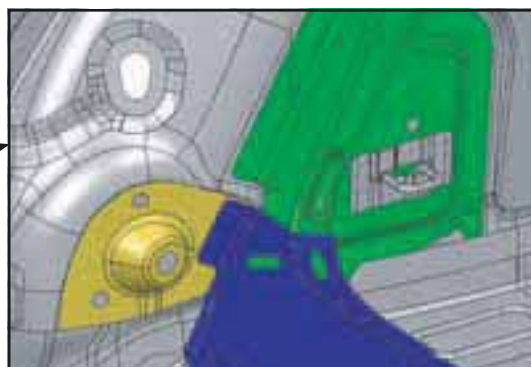
Кузов

Кузов Skoda Octavia RS второго поколения основан на кузове Skoda Octavia второго поколения. Небольшие изменения были внесены в конструкцию задней части пола. Из-за больших нагрузок в районе задних арок с левой и правой стороны для увеличения жесткости были установлены усилители. Усилитель крепится точечной сваркой к поперечине пола и внутренней поверхности колесной арки. Общая жесткость кузова увеличивается за счет соединения внутренней части колесной арки и задней части пола.

Škoda Octavia



SP59_85

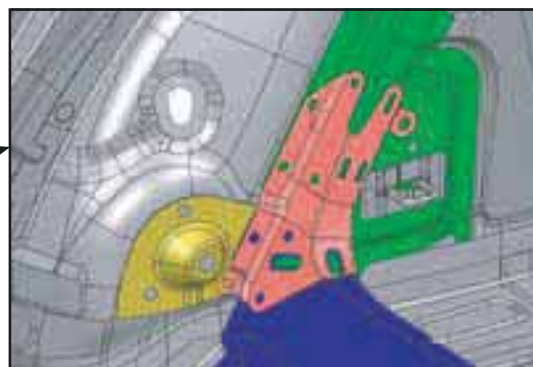


SP59_87

Škoda Octavia RS



SP59_86



SP59_88



Примечание:

Усилитель изготовлен из высокопрочной стали с пределом текучести 220 МПа и крепится к кузову точечной сваркой.

Коробка передач

Коробка передач 02Q

На Skoda Octavia RS второго поколения устанавливается 6-ступенчатая механическая коробка передач 02Q. Эта коробка передач устанавливается на модели как с бензиновым двигателем 2,0 л FSI с турбонаддувом, так и с дизельным двигателем 2,0 л TDI. Максимальный передаваемый крутящий момент 350 Н*м.

Коробка передач 02Q сделана на базе коробки передач 02M, устанавливавшейся на моделях Skoda Octavia первого поколения. Вал переключения был модернизирован с целью улучшения переключения 6-ступенчатой механической коробки передач и его более точного перемещения. Вилки переключения оборудованы ограничителями хода в картере коробки передач. Конические роликовые подшипники заменены на неподвижные/подвижные шариковые и антифрикционные подшипники.



SP59_33

Вал переключения передач

Модифицированный вал переключения устанавливается внутри коробки передач вместе с крышкой механизма переключения. Конец вала переключения устанавливается в направляющую втулку в картере коробки передач. Таким образом, отпала необходимость болтового соединения конца вала с картером коробки передач, как это было на предыдущих моделях коробок передач. Кроме того, болт кулисы переключения был заменен на штифт.

Новая версия



Старая версия



Ходовая часть

Skoda Octavia RS, как и Skoda Octavia, оснащена передней подвеской на стойках МакФерсона с треугольными рычагами и поперечной подвески с кронштейнами. Задняя подвеска подруливающая. На Skoda Octavia RS устанавливаются 17-дюймовые колесные диски из легкого сплава. 18-дюймовые колесные диски из легкого сплава устанавливаются по заказу. При установке более жестких винтовых пружин, спортивных амортизаторов и других элементов подвески дорожный просвет автомобиля уменьшается на 15 мм по сравнению с моделями Skoda Octavia второго поколения, что еще более подчеркивает спортивный характер автомобиля. Все модели оборудованы системой TPM (система контроля давления воздуха в шинах).

Тормозная система

Тормоза

На передней подвеске устанавливаются тормоза FN3 с вентилируемыми тормозными дисками Ø 312 мм и толщиной 25 мм. На задней подвеске установлены тормоза CII41 с тормозными дисками Ø 286 мм и толщиной 12 мм.

Тормоза FN3



SP59_47

Тормоза CII41



SP59_48

Тормозная система

В стандартное оборудование всех автомобилей входит система АБС с блоком управления гидравлической системой тормозов МК70, который совместно с ЭБУ двигателя управляет такими системами, как АБС, MBA, EBV, MSR и TCS.

Система ESP может быть дополнена подсистемой ННС (удержание автомобиля при старте на уклон). Эта система позволяет начать движение на склоне без применения стояночного тормоза и скатывания автомобиля назад.

По заказу можно дооборудовать автомобиль системой ESP (АБС, HBA, ESBS, EBV, MSR, TCS, EDL, DSR). В систему также входит гидравлический блок МК60.

Для повышения эффективности работы системы ESP была добавлена функция DSR (помощь в рулевом управлении).

Список сокращений, применяемых в тормозной системе

АБС	— Антиблокировочная тормозная система
MBA	— Механическая система экстренного торможения
EBV	— Электронная система распределения тормозного усилия
MSR	— Управление крутящим моментом двигателя
ASR	— Антипробуксовочная система
HBA	— Гидравлическая система экстренного торможения
EDS	— Электронная блокировка дифференциала (EDL)
DSR	— Помощь в рулевом управлении
ННС	— Удержание автомобиля при начале движения по склону

Ходовая часть

Система DSR (Помощь в рулевом управлении)

Для повышения эффективности программы ESP применяется система DSR (помощь в рулевом управлении). Для работы этой системы используются характеристики электроусилителя рулевого управления. Если вследствие плохого дорожного покрытия или высокой скорости движения автомобиль отклоняется от заданной траектории движения из-за избыточной или недостаточной поворачиваемости, то курсовую устойчивость за короткий промежуток времени восстанавливается не только за счет целенаправленного подтормаживания соответствующих колес, но и за счет воздействия на рулевое управление. В результате водитель может избежать серьезных последствий при боковом ударе в 65% случаев.

Назначение

Система DSR включается, когда интенсивное торможение (с задействованной системой АБС) может вызвать различной силы сцепление с дорогой между левыми и правыми колесами. Обычная система ESP работает так, что торможение не приводит к заносу и водитель может удержать автомобиль на дороге и избежать возможной аварии. Система ESP распределяет тормозное усилие между колесами, т.е. к некоторым колесам прикладывается большее тормозное усилие, а к некоторым – меньшее. В результате автомобиль движется по необходимой водителю траектории.

В этом заключается недостаток системы ESP. Если к колесу, находящемуся на скользком покрытии, например, на заснеженной дороге, требуется приложить максимальное тормозное усилие, то необходимо также соответственно уменьшать тормозное усилие и на других колесах. Поэтому в таких условиях значительная часть тормозного усилия не используется.

Работа системы

Автомобили без системы ESP

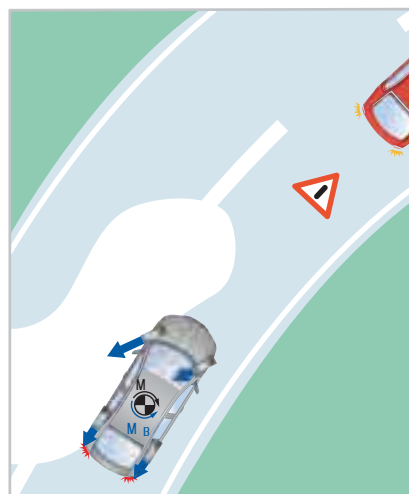
При торможении автомобиля тормозное усилие становится больше на колесе, имеющем более хорошее сцепление с дорогой (в данном случае на правые колеса). Возникает вращающий момент M_B , который приводит к неуправляемому заносу автомобиля.

Увеличение тормозного усилия на колесе с более хорошим сцеплением с дорогой, например, на сухом участке дороги, без корректирующих движений рулевым колесом может привести к развороту автомобиля вокруг этого колеса. Система прикладывает на рулевое колесо небольшой крутящий момент (около 3 Н*м), чтобы водитель повернул рулевое колесо в сторону, противоположную заносу автомобиля. Благодаря этому увеличивается тормозное усилие на колесе с более хорошим сцеплением с дорогой. По сигналам ЭБУ, который управляет системами ESP и АБС, электроусилитель прикладывает на рулевое колесо требуемое усилие в том направлении, в которое следует повернуть рулевое колесо. В экстремальной ситуации тормозной путь автомобиля сокращается на 10% по сравнению с автомобилями с обычной системой ESP.



Автомобили с системой ESP

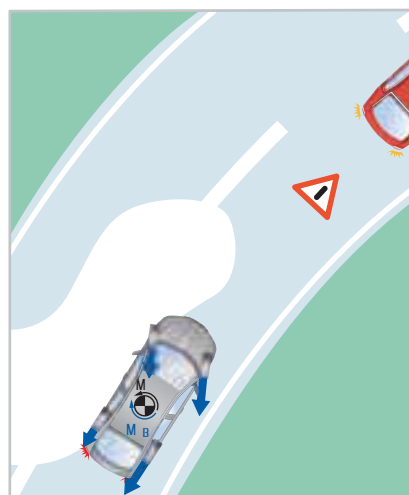
При торможении система попытается удержать автомобиль на желаемой траектории движения и предотвратить его занос. В этом случае левое переднее колесо тормозит так, что вращающий момент M_B препятствует возникновению заноса автомобиля. Однако, это колесо имеет слабое сцепление с дорогой и поэтому не может хорошо тормозить. Тормозное усилие на других колесах необходимо уменьшить (хотя к ним можно приложить большее тормозное усилие), чтобы левое переднее колесо тормозило с наибольшим эффектом.



SP59_52

Автомобили с системой ESP и DSR

При торможении система ESP пытается удержать автомобиль на желаемой траектории движения. В этот момент подключается система DSR, которая «подсказывает» водителю с помощью приложения небольшого усилия на рулевое колесо, чтобы тот повернул рулевое колесо в сторону, противоположную заносу автомобиля. При этом повышается эффективность системы ESP. Благодаря передаче на рулевое колесо усилия в сторону, противоположную заносу автомобиля, для создания вращающего момента M , возвращающего автомобиль на прежнюю траекторию движения, система ESP увеличивает тормозное усилие на остальных колесах без опасения заноса.



SP59_53

Система ННС (Удержание автомобиля в начале движения при спуске или подъеме на склоне)

ESP может быть дополнена системой ННС. Эта система включается в начале движения автомобиля вперед либо назад (только при включенной передаче заднего хода) на уклон более 5%. Дверь водителя должна быть закрыта.

Работа системы

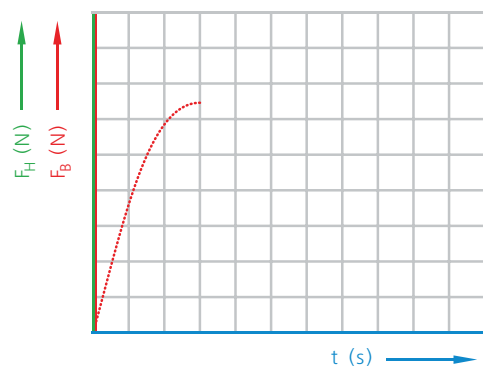
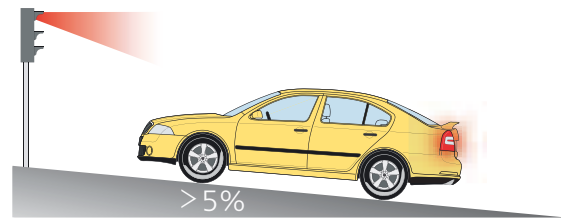
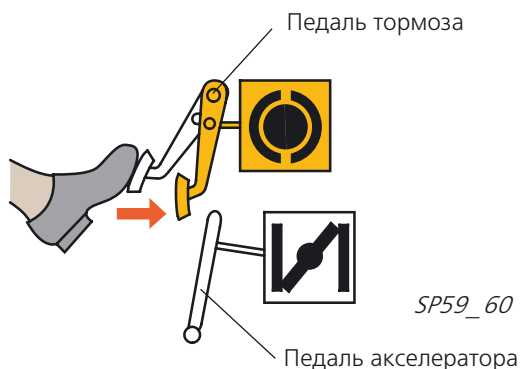
Это вспомогательная система, позволяющая начать движение по склону без применения стояночного тормоза и без опасения, что автомобиль откатится назад. Когда водитель отпускает педаль тормоза, находясь на уклоне, система ННС поддерживает давление в тормозной системе еще в течение 1-2 с. В течение этого промежутка времени следует начать движение. По истечении 1-2 с давление в тормозной системе ослабевает пропорционально увеличению крутящего момента, передаваемого на ведущие колеса.

Ходовая часть

Принцип действия

Водитель остановил автомобиль и удерживает его, нажав на педаль тормоза. При этом тормозное усилие достаточно большое, чтобы предотвратить скатывание автомобиля. Крутящий момент, передаваемый от двигателя на ведущие колеса равен нулю.

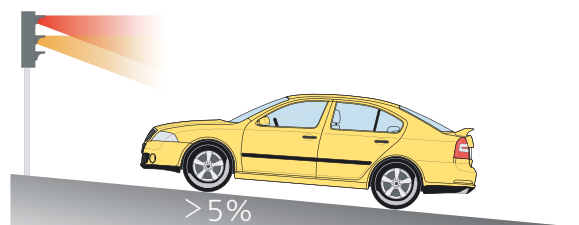
Зависимость тормозного усилия от крутящего момента



FB = Тормозное усилие
FH = Крутящий момент
t = Время

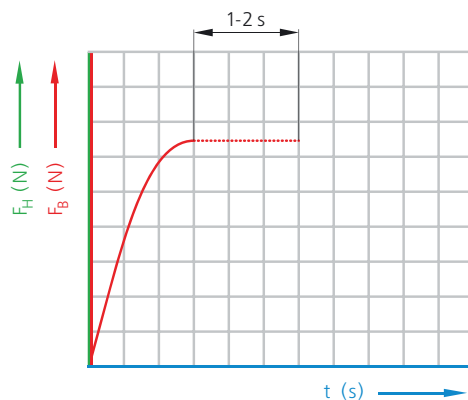
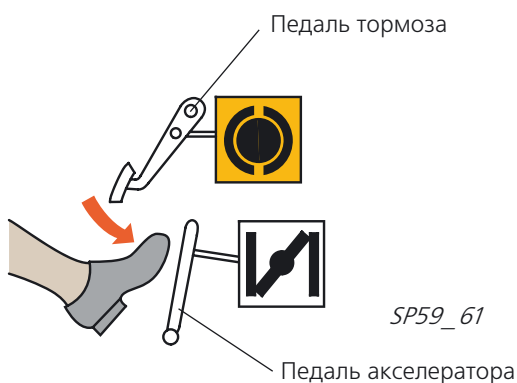
SP59_64

Автомобиль находится в неподвижном состоянии. Водитель отпускает педаль тормоза и готовится начать движение. Система ННС продолжает поддерживать давление в тормозной системе, чтобы предотвратить скатывание автомобиля.



SP59_57

Зависимость тормозного усилия от крутящего момента

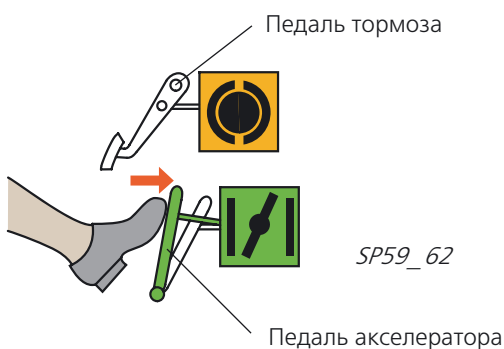


FB = Тормозное усилие
FH = Крутящий момент
t = Время

SP59_65

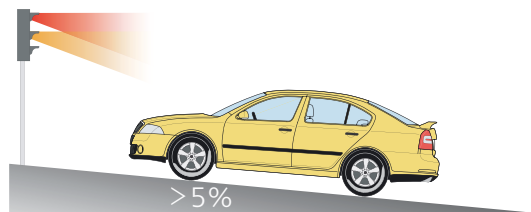
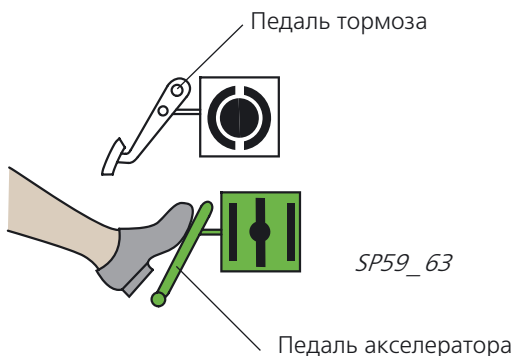
Автомобиль по-прежнему находится в неподвижном состоянии. Водитель нажимает на педаль газа, одновременно отпуская педаль сцепления. При этом крутящий момент от двигателя на ведущие колеса растет. Пропорционально увеличению крутящего момента на колесах система ННС уменьшает давление в тормозной системе так, чтобы автомобиль по-прежнему находился в неподвижном состоянии.

Зависимость тормозного усилия от крутящего момента

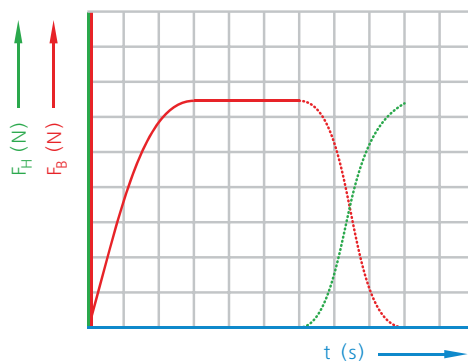


Крутящий момент, передаваемый от двигателя на ведущие колеса, достаточно велик, чтобы автомобиль начал двигаться. Система ННС перестает поддерживать давление в тормозной системе и автомобиль начинает движение.

Зависимость тормозного усилия от крутящего момента

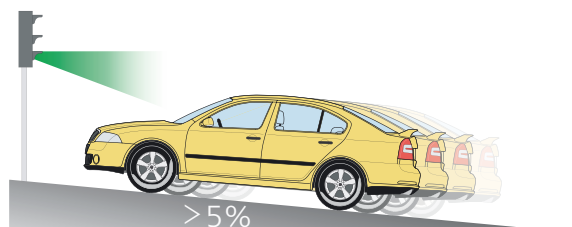


SP59_58

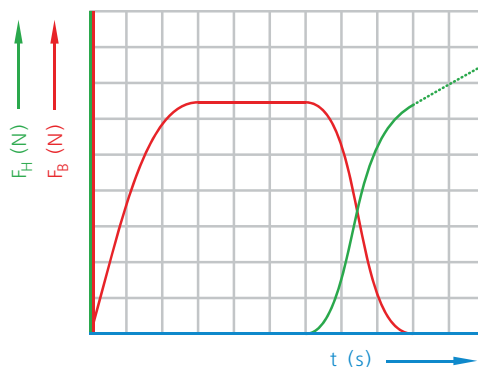


FB = Тормозное усилие
FH = Крутящий момент
t = Время

SP59_66



SP59_59



FB = Тормозное усилие
FH = Крутящий момент
t = Время

SP59_67

Внутреннее оборудование автомобиля

Внутреннее оборудование автомобиля

Удачное сочетание темных тонов, полированного алюминия и хромированных деталей подчеркивает мягкое изящество и спортивность внутреннего оборудования Skoda Octavia RS второго поколения.

Передние сиденья анатомической формы, с регулировкой по высоте. Обивка из темной кожи и обивочного материала с логотипами модельного ряда «R-S».



SP59_92



SP59_91

Стандартным элементом комбинации приборов является информационный дисплей.

Бросаются в глаза серебристая рамка центральной консоли и кожаный чехол рычага переключения передач.



SP59_89



SP59_90

Педали выполнены в спортивном стиле и сочетаются с общей отделкой салона.

Часть II – Двигатель 2,0 л/147 кВт FSI с турбонаддувом

Новые двигатели, предлагаемые для установки на автомобиль Skoda Octavia второго поколения, изготавливаются с применением новейших технологий. Эти изменения коснулись систем непосредственного впрыска топлива и наддува, которые успешно прошли испытания на гоночном автомобиле Audi R8 на 24-часовых гонках в Ле-Мане. Данные двигатели имеют ряд преимуществ перед двигателями с непрямым впрыском топлива с наддувом:

- Эффективное охлаждение двигателя с наддувом позволяет увеличить степень сжатия до 10,5: 1
- Возможность заправлять автомобиль топливом с большим содержанием серы.
- Увеличение крутящего момента на малых скоростях, хорошая приемистость двигателя.
- Более низкий расход топлива благодаря повышению эффективности работы двигателя.

Сочетание непосредственного впрыска и наддува является основой тенденции уменьшения габаритных размеров двигателя («Downsizing»*), что дает возможность при неизменной мощности двигателя уменьшить его рабочий объем на 1/3 и снизить расход топлива на 15%.



* Downsizing = уменьшение габаритных размеров двигателя

Технические характеристики

Технические характеристики

Бензиновый двигатель 2,0 л/147 кВт FSI с наддувом устанавливается на спортивные автомобили Skoda Octavia RS второго поколения. Конструкция данного двигателя основана на базе двигателя 2,0 л/110 кВт FSI.



SP59_01

Особенности конструкции двигателя

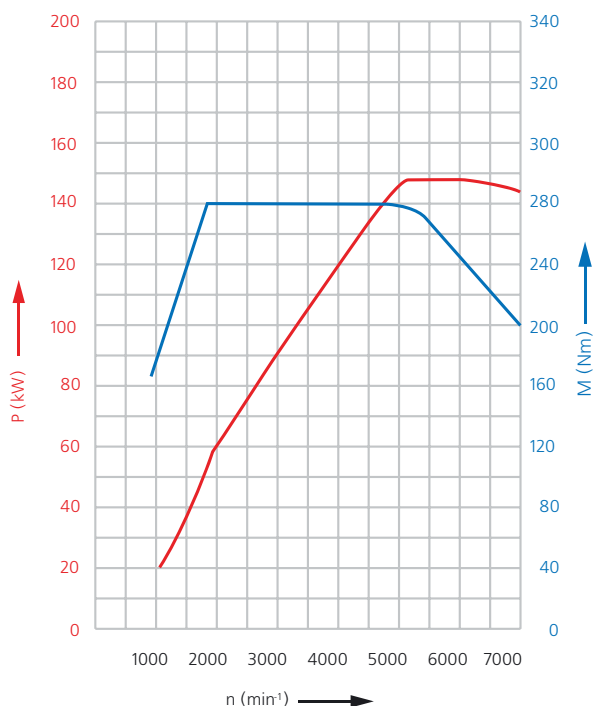
- Блок цилиндров отлит из чугуна
- Непосредственный впрыск топлива
- Равномерное сгорание смеси
- Роликовое коромысло с гидравлической опорой
- Во впускном коллекторе установлены заслонки впускных отверстий
- Турбокомпрессор встроен в выпускную трубу
- Два распределительных вала верхнего расположения (DOHC)
- Внутренняя рециркуляции отработавших газов
- ТНВД, устойчивый к этанолу
- Регулировка положения распределительного вала впускных клапанов
- Балансирный вал
- Промежуточный охладитель наддувочного воздуха
- Топливная система без обратной магистрали
- Блок управления двигателем Bosch Motronic MED 9,1
- измененное турбинное колесо турбокомпрессора

Технические характеристики

Технические характеристики

Буквенное обозначение двигателя	BWA
Тип двигателя	4-цилиндровый рядный
Рабочий объем	1 984 см ³
Диаметр цилиндра	79,5 мм
Ход поршня	92,8 мм
Степень сжатия	10,5: 1
Число клапанов на цилиндр	4
Порядок работы цилиндров	1 -3-4-2
Максимальная мощность	147 кВт при 5100 - 5700 об/мин
Максимальный крутящий момент	280 Н•м при 1800-5000 об/мин
Управление двигателем	Bosch Motronic MED 9,1
Диапазон регулировки фаз газораспределения (регулировка положения распределительного вала)	на 42° п.к.в.
Наддув	максимальное давления наддува 0,16 МПа
Топливо	Неэтилированный бензин Super Plus с октановым числом 98 (неэтилированный бензин Super с ОЧ 95 допускается с потерей мощности)
Рециркуляция отработавших газов	Внутренняя рециркуляции отработавших газов
Последующая обработка отработавших газов	2 трехкомпонентных каталитических нейтрализатора с лямбда-зондами
Стандарт токсичности отработавших газов	Евро 4

Внешняя характеристика двигателя



Двигатель 2,0 л FSI с наддувом развивает мощность 147 кВт (200 л.с.) при частоте вращения коленчатого вала 5100-5700 об/мин.

Максимальный крутящий момент 280 Н*м достигается при частоте вращения коленчатого вала двигателя от 1800 до 5000 об/мин.

Указанные значения мощности и крутящего момента могут быть достигнуты только при использовании неэтилированного бензина Petrol Super Plus с ОЧ 98.

M = Максимальный крутящий момент

n = Частота вращения коленчатого вала двигателя

P = Мощность двигателя

Механические узлы двигателя

Блок цилиндров

Зеркало цилиндра в чугунном блоке цилиндров проходит струйно-абразивную обработку и хонингование.

Струйно-абразивная обработка и хонингование являются двумя технологическими операциями, которые дополняют широко применяемое хонингование в два этапа. Первой из двух новых технологических операций является зачистка неровностей на зеркале гильзы струей под высоким давлением и сглаживание задиры, которые остались после предыдущего процесса хонингования. Таким образом убирается большая часть неровностей. В процессе чистового хонингования сглаживаются задиры, оставшиеся после струйно-абразивной обработки.

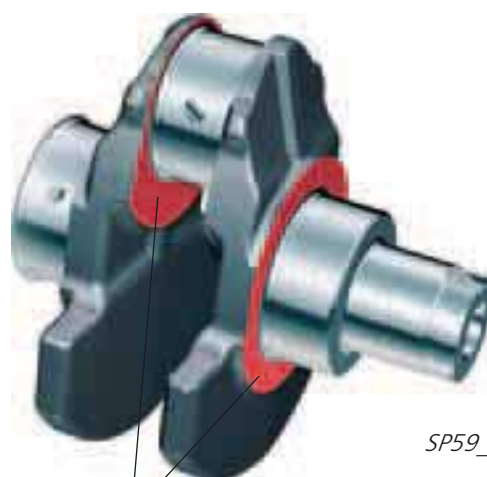
Такой метод хонингования позволяет сократить продолжительность впрыска и снизить расход моторного масла.



SP59_04

Коленчатый вал

Кривошипно-шатунный механизм двигателей с наддувом и непосредственным впрыском, к которым предъявляются более высокие требования, был модернизирован. Более высокое давления в камере сгорания привело к необходимости усиления некоторых деталей, например, увеличению буртиков у коренных и шатунных шеек.



SP59_07

Буртики

Головка поршня двигателя 2,0 л/147 кВт FSI с турбонаддувом изменена с учетом более равномерного сгорания топливовоздушной смеси.



SP59_09

Механические узлы двигателя

Балансировочный механизм

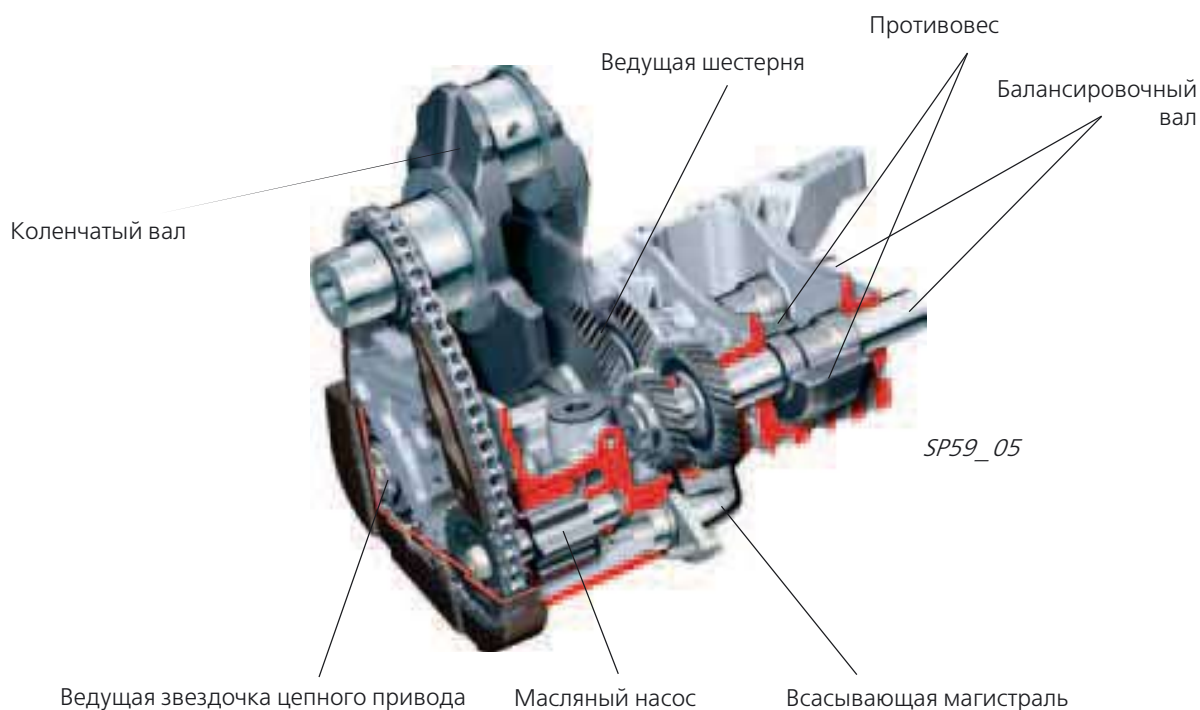
Назначение

Балансировочный механизм предназначен для уравнивания сил, возникающих при работе двигателя, и уменьшения его вибрации.

Конструкция

Используется балансировочный механизм двигателя 2,0 л/110 кВт FSI со следующими изменениями:

- Ведущая звездочка цепного привода оснащена демпфером крутильных колебаний
- Для увеличения эффективности балансировки вал с ведущей звездочкой и вал с противовесом разделены
- Масляный насос с увеличенной шириной шестерен
- Встроенный в корпус балансировочного механизма управляемый очищенным маслом редуцированный клапан с линией для неочищенного масла вблизи масляного насоса
- Более прочный литой корпус балансировочного механизма
- Балансирные валы установлены непосредственно в алюминиевом корпусе



Ведущая звездочка цепного привода балансирного вала с демпфером крутильных колебаний

Повышенные требования к равномерности вращения коленчатого вала двигателя в диапазоне малых оборотов приводят к увеличению нагрузки на цепь привода балансирного вала. По сравнению с двигателями 2,0 л/110 кВт FSI, у которых относительный угол колебаний ведущей звездочки балансирного вала составляет $0,8^\circ$ п.к.в., относительный угол колебаний у двигателей 2,0 л/147 кВт FSI с наддувом достигает 2° п.к.в., что является достаточно большой величиной.

При отсутствии демпфера и увеличении нагрузки на цепь привода износ цепи ускоряется. Поэтому между ступицей и звездочкой цепного привода установлены демпферные пружины. Это позволяет поглотить ударные нагрузки, передаваемые от коленчатого вала к ведущему валу балансирного механизма.

Работа демпфера крутильных колебаний аналогична работе «двойного» маховика.



SP59_15



SP59_06

Механические узлы двигателя

Головка блока цилиндров

В конструкцию головки блока цилиндров двигателей с наддувом и непосредственным впрыском внесены следующие изменения:

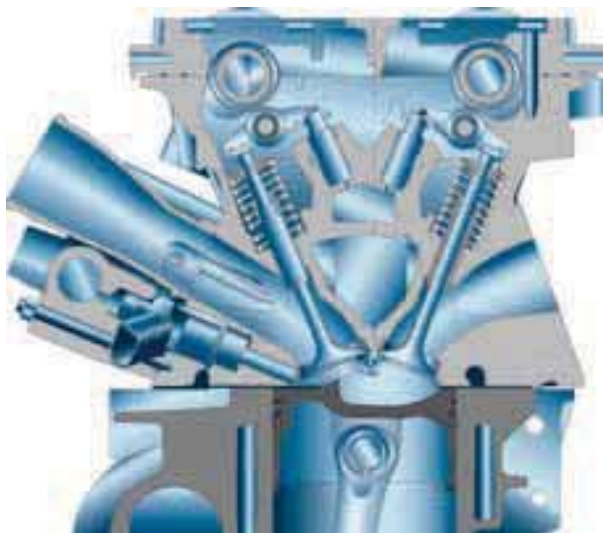
- Усилены седла впускных и выпускных клапанов
- Выпускные клапаны заполнены натрием
- Оптимизирована жесткость роликовых коромысел, имеющих ролики с уменьшенной шириной контакта кулачка и ролика
- Увеличена жесткость пружин клапанов (впускных и выпускных)

Была изменена геометрия впускного коллектора и оптимизирован поток всасываемого воздуха (наполнение цилиндров). Таким образом, была обеспечена бесшумная работа двигателя и большая устойчивость к детонациям. Дополнительные изменения элементов головки блока цилиндров коснулись привода ТНВД и крышки регулятора фаз газораспределения, к которой крепится вакуумный насос.



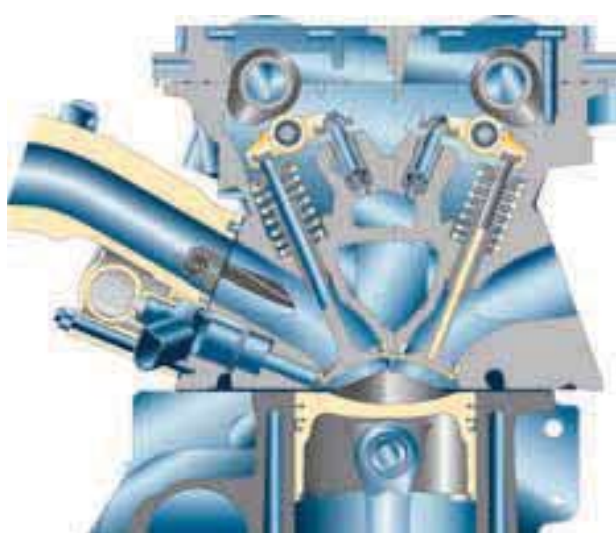
SP59_10

Двигатель 2,0 л FSI



SP59_11

Двигатель 2,0 л FSI с наддувом



SP59_12



Примечание:

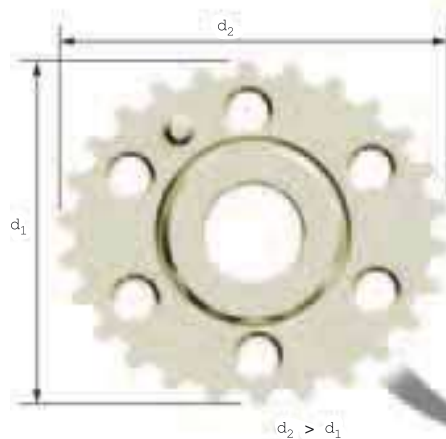
Цветом выделены детали, которые были оптимизированы для двигателей с турбонаддувом.

Зубчато-ремённая передача

На 4-цилиндровых рядных двигателях серии ЕА 113 привод газораспределительного механизма осуществляется зубчатым ремнем с непосредственным приводом распределительного вала выпускных клапанов.

Из-за повышенных требований к зубчато-ременной передаче:

- Увеличение жесткости пружин клапанов
- Бесступенчатая регулировка фаз газораспределения на угол 42° п.к.в. для турборежима.
- Привод ТНВД с помощью трехпрофильного кулачка, расположенного на распределительном валу впускных клапанов используется такой же способ фиксации ремня, как и на двигателях без наддува. В результате на коленчатый вал стала устанавливаться эллиптическая шестерня зубчатого ремня. Применение эллиптической шестерни зубчатого ремня СТС* позволяет заметно снизить крутильные колебания распределительного вала и нагрузку на зубья ремня.



Эллиптическая шестерня зубчатого ремня

Назначение

На рисунке SP59_13 эллиптическая шестерня зубчатого ремня находится в положении, когда поршень первого цилиндра установлен в ВМТ. В начале рабочего цикла двигателя на ремень действует очень большое растягивающее усилие. Нагрузки уменьшаются благодаря эллиптической форме шестерни зубчатого ремня, так как при контакте ремня с шестерней с малой осью её эллипса (d_1) натяжение ремня ослабляется. Возникающие при этом крутильные колебания будут действовать в противофазе крутильным колебаниям второго порядка на частоте резонанса системы привода газораспределительного механизма, не возбуждая сильных колебаний в других диапазонах оборотов двигателя.



SP59_13

* СТС = гашение крутильных колебаний шкива коленчатого вала

Механические узлы двигателя

Система вентиляции картера

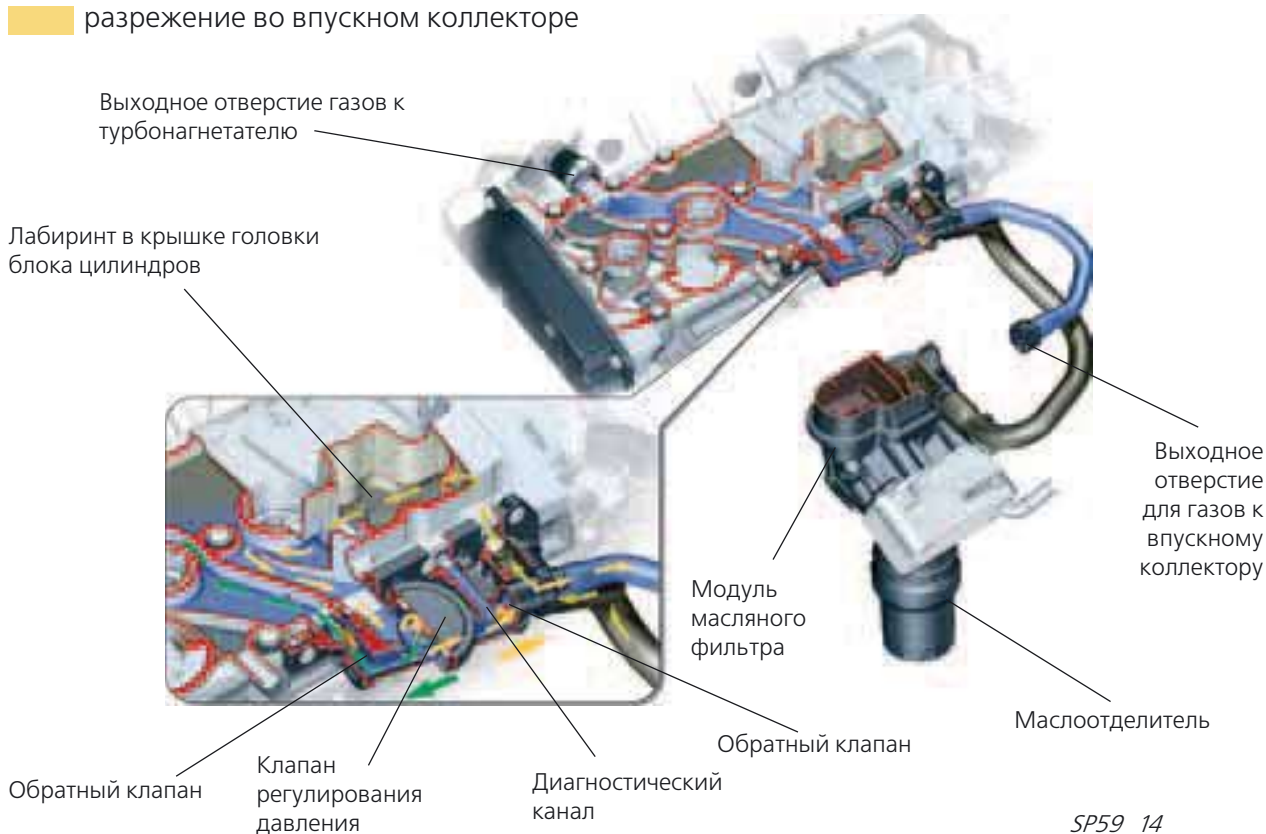
Так как вентиляция блока цилиндров и головки блока цилиндров происходит отдельно, то в блоке цилиндров присутствует постоянное разрежение. Картерные газы (газы, прорывающиеся в картер двигателя через поршневые кольца) направляются в крышку головки блока цилиндров через маслоотделитель, находящийся в модуле масляного фильтра. Здесь картерные газы смешиваются с газами из головки блока цилиндров и проходят через лабиринт с еще одним маслоотделителем.

Так как для двигателя с турбонаддувом необходима более сложная система регулировки давления, на крышке головки блока цилиндров установлен двухступенчатый клапан регулировки давления, который направляет поток картерных газов во впускной коллектор или к турбонагнетателю. Если во впускном коллекторе создается большее разрежение, то картерные газы направляются туда.

Для получения необходимого давления наддува обратный клапан, находящийся в корпусе клапана регулировки давления, закрывается. Картерные газы направляются к турбонагнетателю через канал в крышке головки блока цилиндров. Чтобы определить неправильную установку клапана регулировки давления, имеется так называемый диагностический канал. При неправильной установке неучтенный воздух будет поступать в крышку головки цилиндров через прокладку клапана регулировки давления. Наличие этого неучтенного воздуха будет определено с помощью лямбда-зонда и сохранено в памяти неисправностей.

■ избыточное давление до турбонагнетателя

■ разрежение во впускном коллекторе

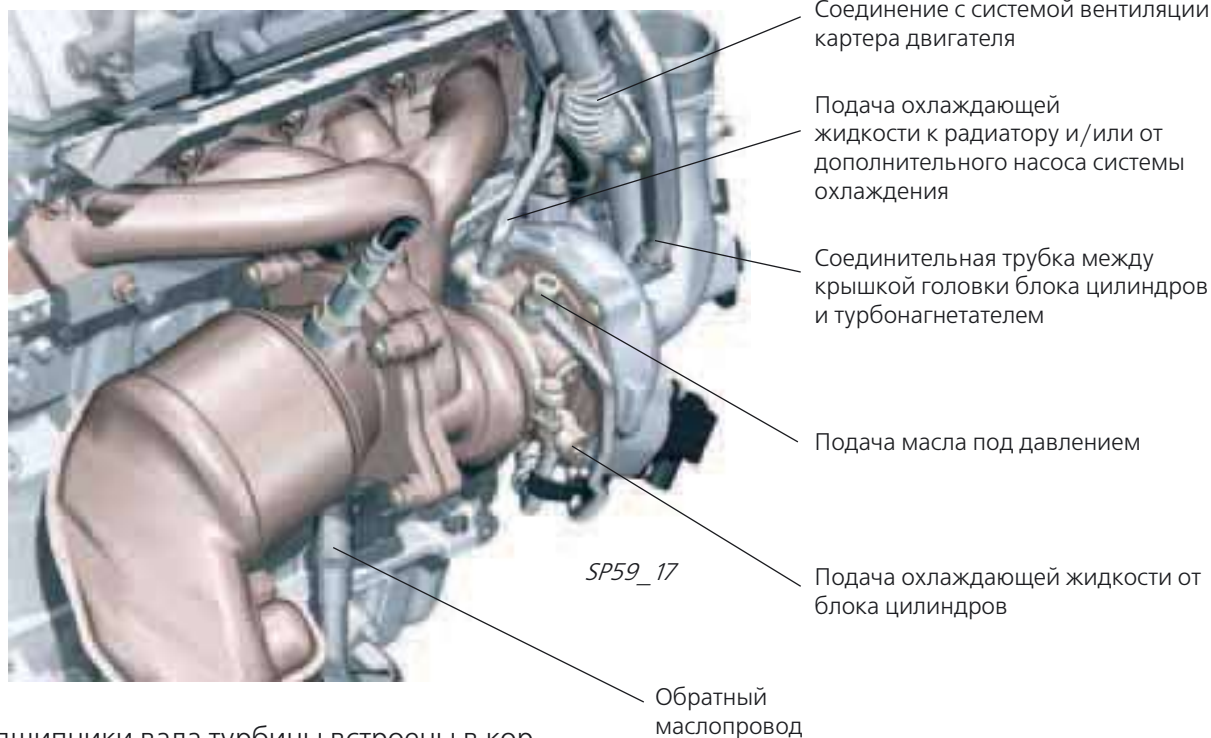


SP59_14

Система выпуска отработавших газов

Модуль «Турбонагнетатель-выпускной коллектор»

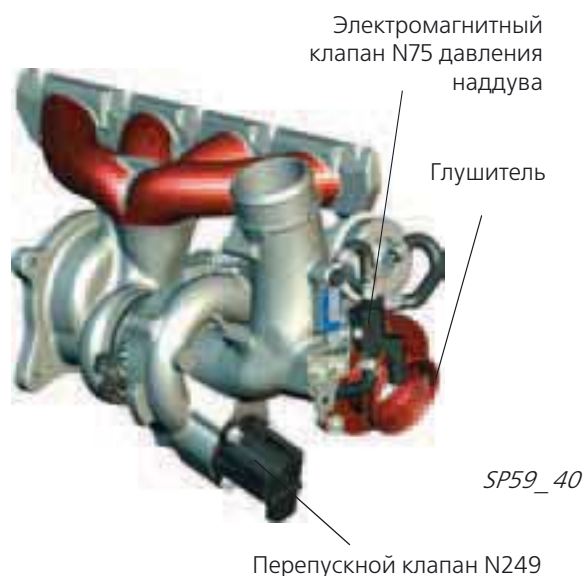
По соображениям экономии места был разработан модуль, объединяющий в себе выпускной коллектор и турбонагнетатель, предназначенный для моделей с любым вариантом привода, а также продольным или поперечным расположением двигателя. При его разработке были приняты во внимание рекомендации специалистов из службы технического обслуживания, касающиеся простоты снятия и установки выпускного коллектора, а также установки катализатора в непосредственной близости от двигателя.



Подшипники вала турбины встроены в корпус турбонагнетателя. К крышке головки блока цилиндров подсоединены трубопроводы системы вентиляции картера двигателя и фильтра с активированным углем. На нагнетательном патрубке находится специально отрегулированный глушитель, служащий для уменьшения шума нагнетаемого воздуха.

Необходимое давление наддува регулируется с помощью электромагнитного клапана N75 регулирования давления наддува (управление давлением осуществляется так же, как и на двигателе 1,8 л с наддувом) и заслонки (клапана системы РОГ).

Электромагнитный клапан N75 регулирования давления наддува и перепускной клапан установлены на турбонагнетателе.



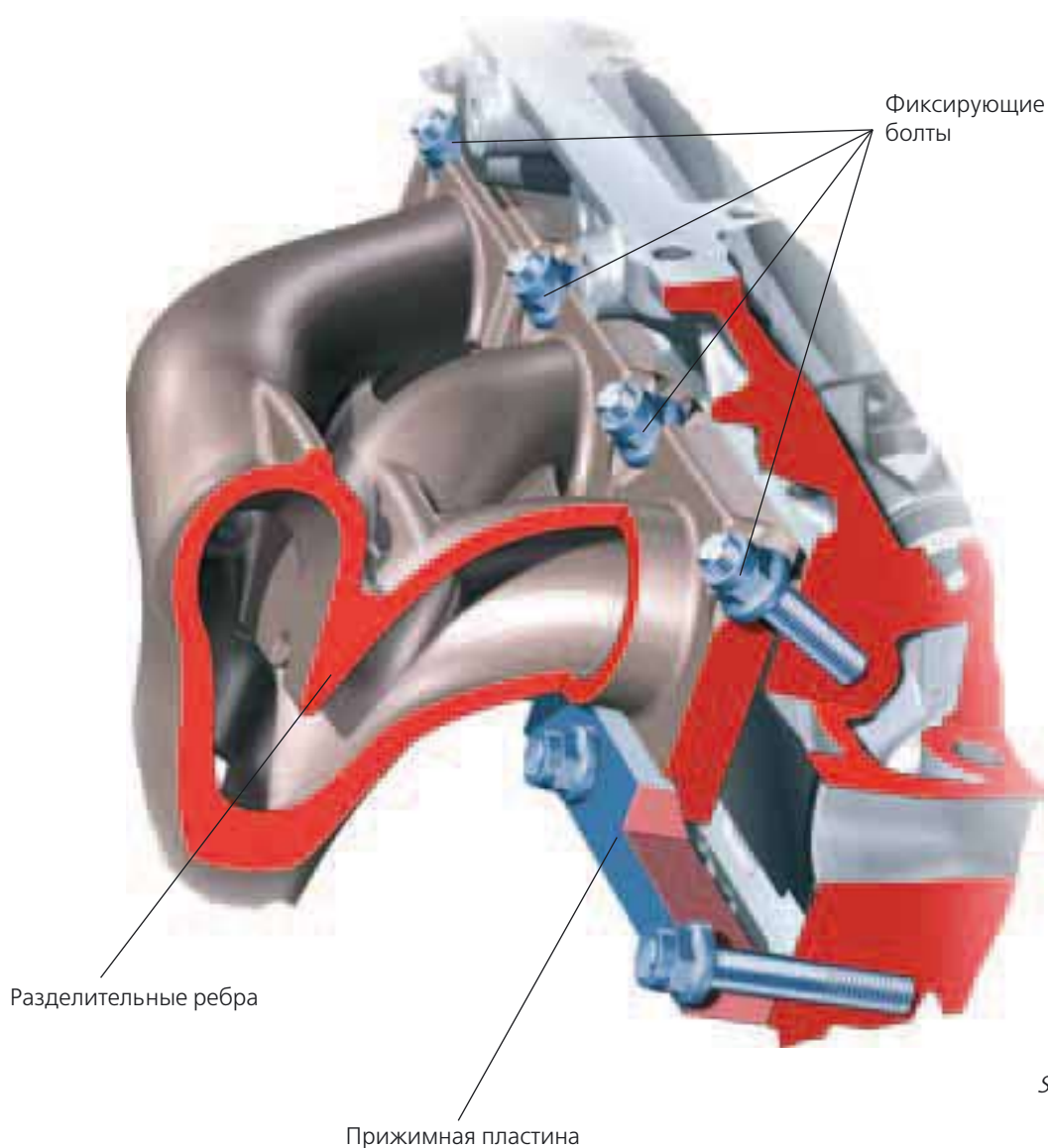
Система выпуска отработавших газов

Турбокомпрессор с новым фланцевым соединением

Модуль турбонагнетателя крепится к головке блока цилиндров пятью винтами. При снятии или установке нет необходимости снимать прижимную планку.

Выпускной коллектор работает в соответствии с порядком зажигания. В коллекторе имеются разделительные ребра, которые равномерно направляют отработавшие газы на турбину турбонагнетателя. Это стало возможным благодаря разделению каналов для отработавших газов. Разделительные ребра препятствуют проникновению давления отработавших газов в каналы других цилиндров.

Благодаря всем этим мерам было достигнуто постоянство необходимых оборотов турбины и оптимизирована реакция турбонагнетателя.



SP59_18

Электронное управление рециркуляцией потока воздуха (на предыдущих моделях – воздушное)

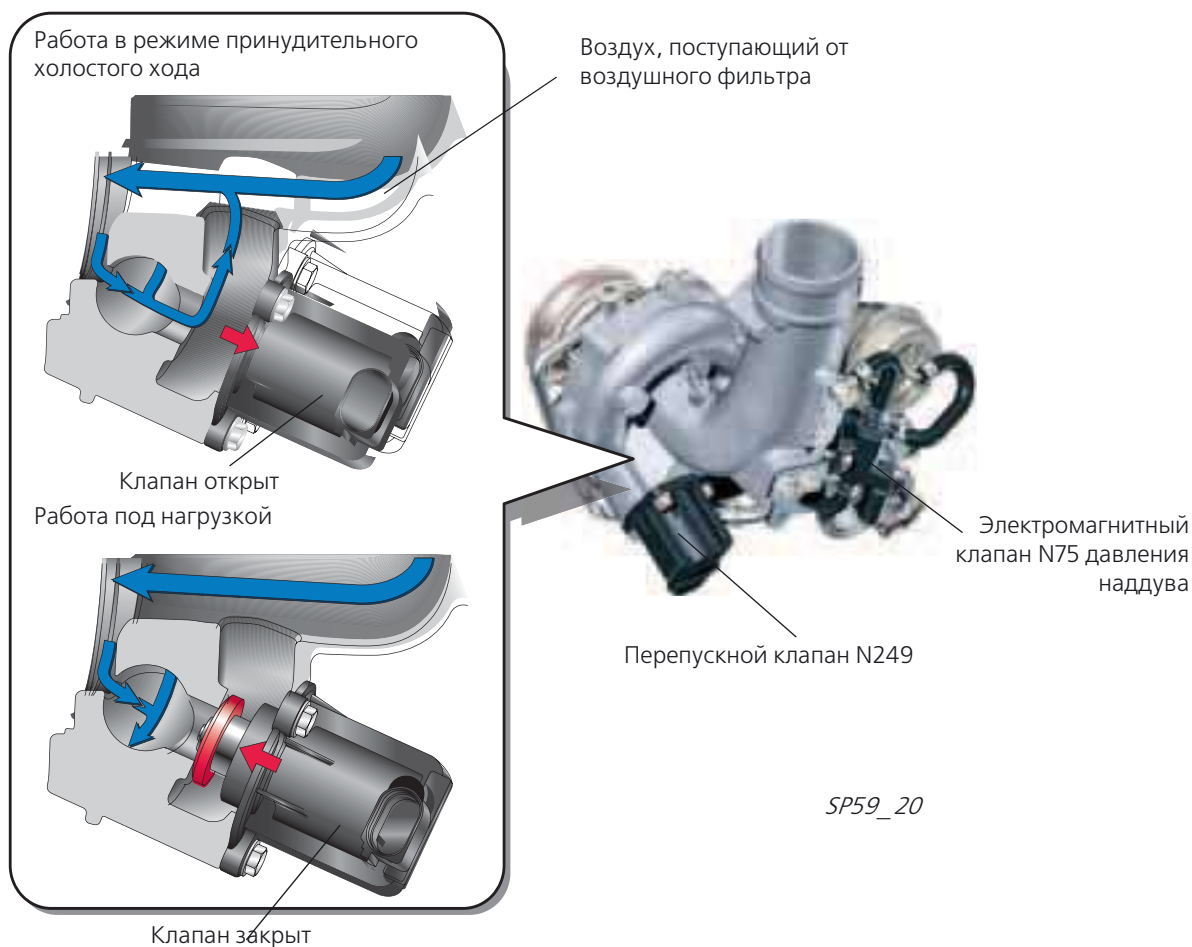
Для предотвращения поломки турбонагнетателя в режиме принудительного холостого хода и при резком переключении передач используется электрический перепускной клапан N249.

Электрический перепускной клапан N249 более долговечен, чем воздушный.

В режиме принудительного холостого хода дроссельная заслонка закрывается не полностью. Также при переключении передач открывается перепускной канал.

В режиме принудительного холостого хода под действием давления наддува в корпусе турбонагнетателя возникает динамическое давление. Из-за этого турбина турбонагнетателя будет сильно затормаживаться, что приводит к снижению давления наддува (эффект «турбоямы»).

Для предотвращения этого эффекта электрический привод открывает перепускной клапан турбонагнетателя N249. Клапан, в свою очередь, открывает перепускной канал, через который сжатый воздух от турбины поступает к входному контуру турбонагнетателя. Благодаря этому частота вращения турбины поддерживается на



Система выпуска отработавших газов

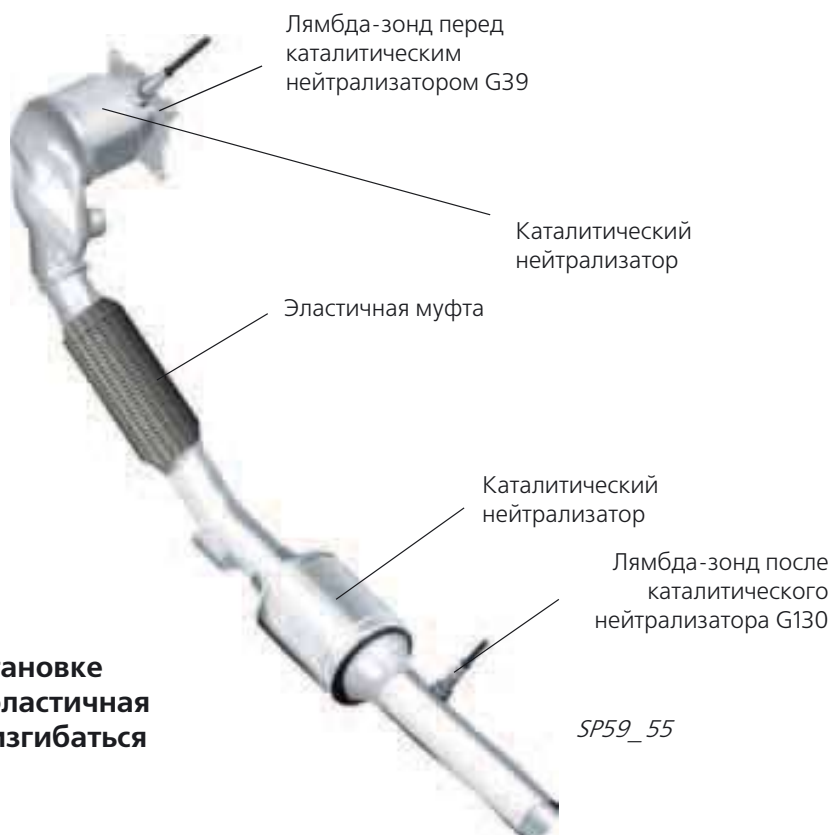
Система выпуска отработавших газов

Система выпуска отработавших газов состоит из одной выпускной трубы, двух трехкомпонентных каталитических нейтрализаторов и двух лямбда-зонда. Первый лямбда-зонд (широкополосный), который установлен после турбонагнетателя, регистрирует состав отработавших газов. Второй лямбда-зонд (двухпозиционный), который установлен за вторым каталитическим нейтрализатором, регистрирует состав отработавших газов после их прохождения через оба каталитических нейтрализатора.

Так как сгорание топливовоздушной смеси в двигателе равномерное, то каталитический нейтрализатор оксидов азота не устанавливается. Для определения состава отработавших газов используются датчик наличия оксидов азота и датчик температуры отработавших газов.



Примечание:
При снятии или установке выпускной трубы эластичная муфта не должна изгибаться более, чем на 10°.



Турбинное колесо турбонагнетателя

Производительность турбонагнетателя была увеличена за счет изменения турбинного колеса. В результате этого изменения был уменьшен расход топлива и улучшены характеристики двигателя.

старая версия



SP59_71

новая версия



SP59_70

Управление двигателем

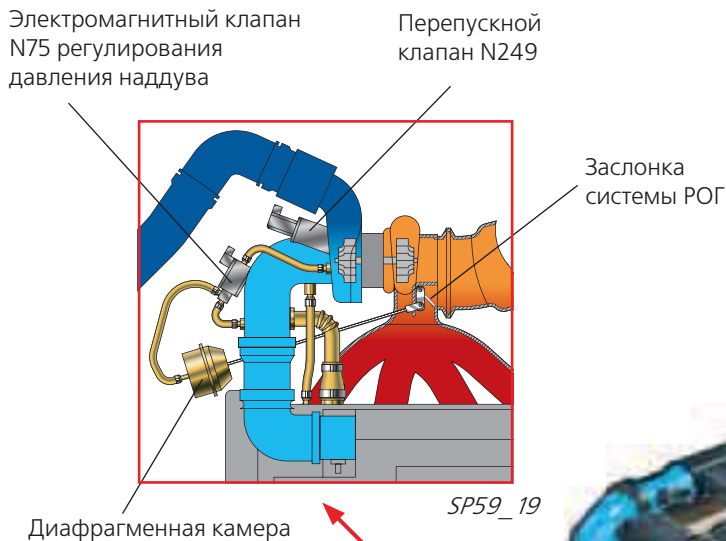
Управление потоком воздуха от компрессора и регулирование давления наддува

Регулирование давления всасываемого воздуха и воздуха из турбокомпрессора осуществляется электромагнитным клапаном N75 давления наддува. Давление наддува воздействует на диафрагменную камеру, управляющую заслонкой системы РОГ через тягу. Заслонка системы РОГ открывает перепускной канал, чтобы отвести часть отработавших газов непосредственно в систему выпуска отработавших газов.

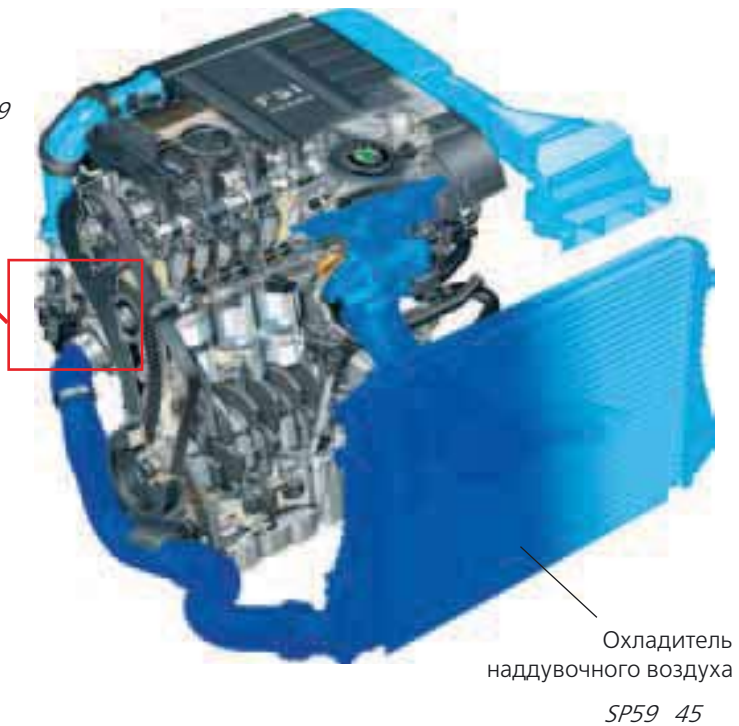
Благодаря этой регулировке можно управлять частотой вращения турбины и регулировать максимальное давление наддува. Максимальное давление наддува 0,16 МПа



Примечание:
При выходе из строя регулирующего устройства давление наддува будет воздействовать непосредственно на диафрагменную камеру, преодолевая усилие её пружины. Благодаря этому максимальное давление наддува не превысит определенного значения.



- Всасываемый воздух
- Наддувочный воздух
- Сжатый воздух



Управление двигателем

Заслонки впускных каналов

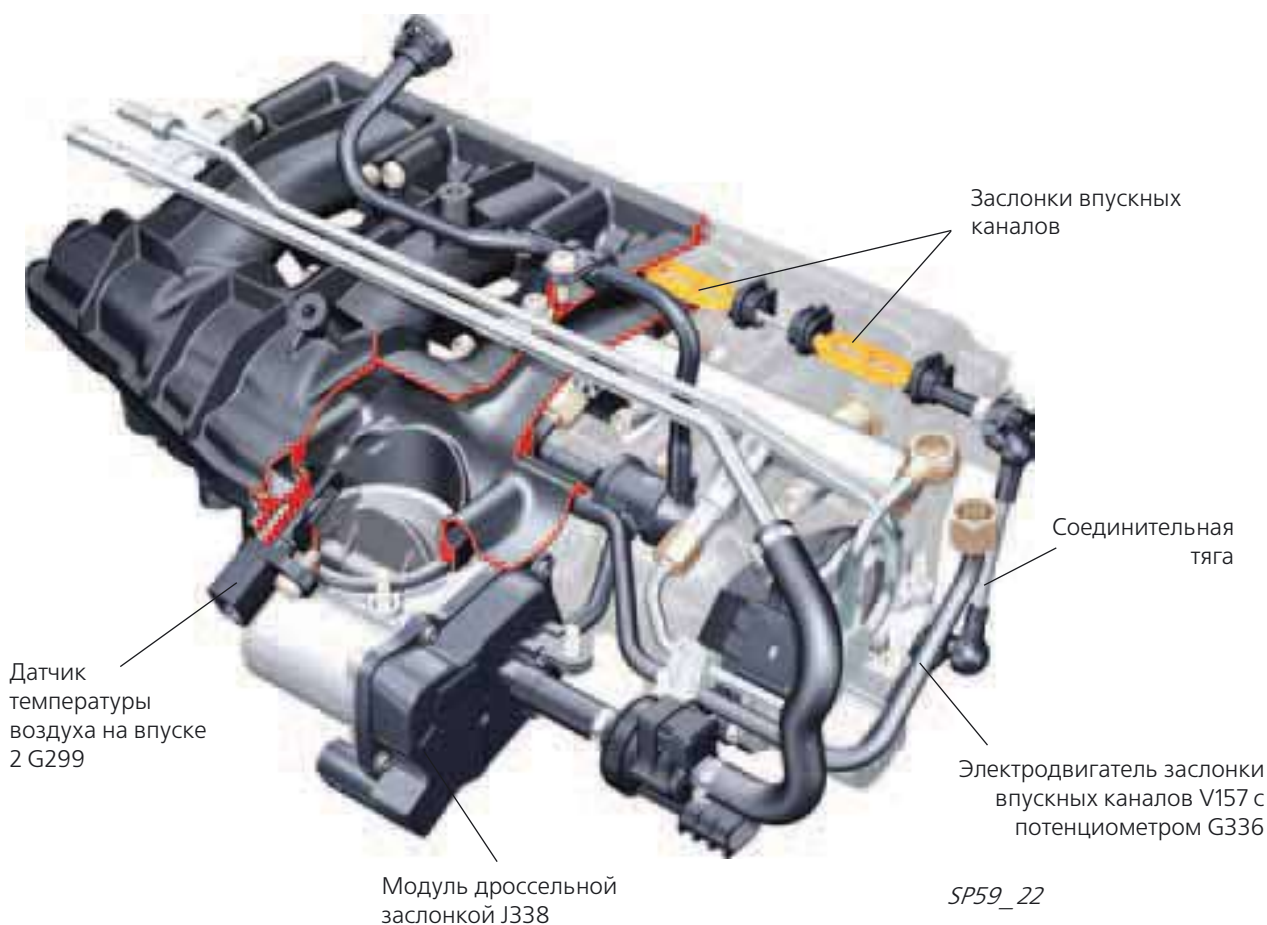
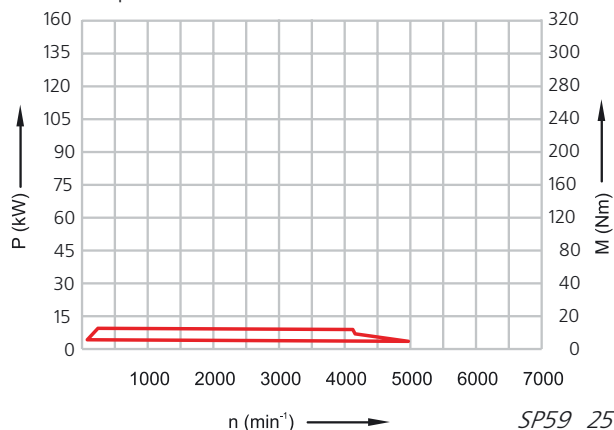
Так как сгорание смеси в двигателе происходит равномерно, то для более качественного образования этой смеси используются заслонки впускных каналов.

При маленькой нагрузке двигателя и частоте вращения его коленчатого вала 0 - 5000 об/мин заслонки закрываются:

- для улучшения работы холодного двигателя на холостом ходу
- для увеличения наполнения цилиндров и более тихой работы двигателя
- для облегчения работы двигателя в режиме принудительного холостого хода

В остальных случаях заслонки впускных каналов открыты, не препятствуя прохождению потока воздуха и не снижая мощности двигателя.

Зона, в которой заслонки впускных каналов закрыты.



Подача топлива

В бензиновых двигателях с непосредственным впрыском топливо из бака в ТНВД подает подкачивающий насос с дополнительным управлением. Дополнительное управление подкачивающим насосом позволяет снижать его энергопотребление и расход топлива.

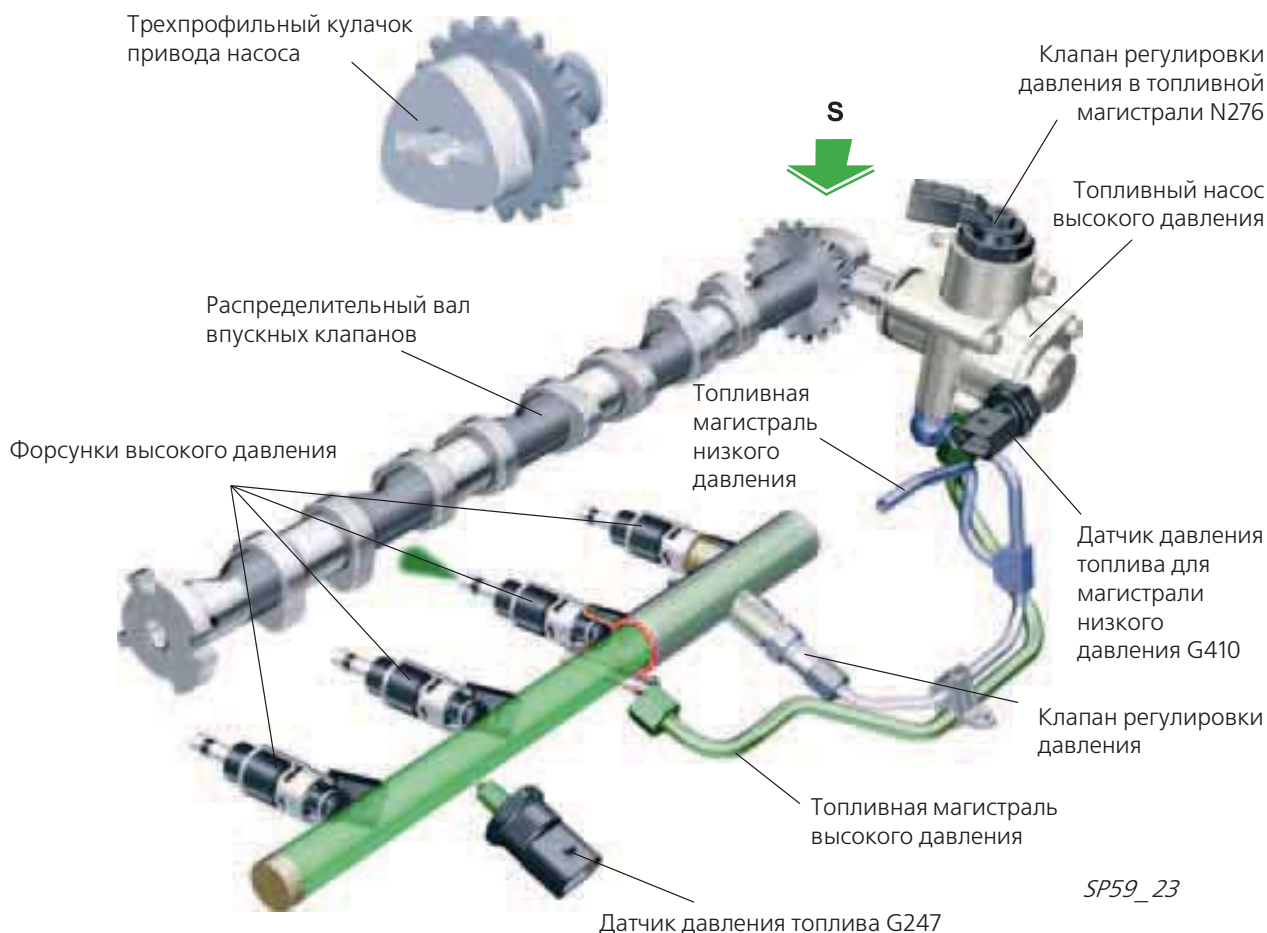
Постоянное высокое давление обеспечивается ТНВД, приводимым в действие трехпрофильным кулачком (на двигателе 2,0 л/110 кВт FSI кулачки двухпрофильные), расположенным на конце распределительного вала впускных клапанов. Давление в топливной магистрали высокого давления

достигает 11 МПа.

Если давление в топливной магистрали высокого давления достигает 12 МПа, то открывается предохранительный клапан, предотвращающий повреждение деталей топливной системы.

Электрический подкачивающий насос подает топливо из бака в таком количестве, которое необходимо двигателю в данный момент, а также поддерживает в топливной системе допустимое давление. ЭБУ двигателя и ЭБУ топливного насоса J538 регулируют частоту работы топливного насоса с помощью импульсно-модулированных сигналов.

Вид S



Управление двигателем

Режимы работы

Двигатель с наддувом работает в двух режимах: режиме двойного впрыска топлива при запуске холодного двигателя и основном режиме при рабочей температуре каталитического нейтрализатора.

Двойной впрыск топлива при запуске холодного двигателя

Двойной впрыск топлива – это особый режим работы двигателя для быстрого прогрева каталитического нейтрализатора.

В такте впуска (примерно 300 п.к.в. до момента зажигания) в цилиндр впрыскивается порция топлива. До момента зажигания топливо успевает образовать с воздухом равномерную смесь. В такте сжатия (примерно 60 п.к.в. до момента зажигания) в цилиндр впрыскивается вторая порция топлива.

Только при образовании обогащенной смеси возле свечей зажигания двигатель может работать без перебоев при очень позднем зажигании. Двойной впрыск обеспечивает работу двигателя при $\lambda = 1$. Проверка состава смеси осуществляется двумя лямбда-зондами, один из которых расположен перед каталитическим нейтрализатором, а другой за ним. При этом температура отработавших газов очень быстро поднимается и каталитический нейтрализатор очень быстро (30-40 с) прогревается до рабочей температуры 350 . Благодаря этому снижается уровень токсичности отработавших газов и расход топлива.

При открытии двери водителя замыкаются контакты концевого выключателя и включается подкачивающий насос. Подача топлива способствует сокращению времени запуска двигателя и увеличению давления.

Основной режим работы двигателя при рабочей температуре каталитического нейтрализатора

Так как отпала необходимость дополнительного подогрева каталитического нейтрализатора, то возле свечей зажигания образуется только однородная смесь.

Двигатель работает при $\lambda = 1$.

Для предотвращения возникновения кавитации в топливной магистрали электрический подкачивающий насос также запускается при рабочей температуре двигателя.

Дроссельная заслонка

Ранее основной функцией дроссельной заслонки бензиновых двигателей было только регулирование количества впускаемого воздуха. Сейчас, кроме регулировки количества воздуха на впуске, дроссельная заслонка вместе с ЭБУ двигателя выполняет и другие функции, например, «управление по проводам». Функция «управления по проводам» заменяет механический привод дроссельной заслонки на электрический (EPS). Новая конструкция электрического привода дроссельной заслонки (EPS) не имеет потенциометра.

Назначение

- Регулировка нагрузки на двигатель в зависимости от положения педали акселератора
- Регулировка холостого хода
- Управление скоростью движения автомобиля
- Управление антипробуксовочной системой TCS
- Помощь при переключении автоматической или полуавтоматической коробки передач
- Помощь электрическому усилителю рулевого управления (ESP)
- Датчики положения дроссельной заслонки G187 и G188 (встроены в крышку корпуса дроссельной заслонки)
- Редуктор с механизмом регулировки

Дроссельная заслонка приводится в действие электроприводом дроссельной заслонки G186, который, в свою очередь, управляется ЭБУ двигателя. Определение угла открытия дроссельной заслонки осуществляется датчиками G187 и G188, которые передают соответствующий сигнал на ЭБУ двигателя. Датчики положения дроссельной заслонки установлены в крышке дроссельной заслонки.

В конструкцию дроссельной заслонки входят следующие элементы:

- Корпус с дроссельной заслонкой
- Электропривод дроссельной заслонки G186 (электродвигатель постоянного тока)

Поворот дроссельной заслонки вверх и вниз ограничивается жесткими упорами.



Управление двигателем

Датчики положения дроссельной заслонки G187 и G188

Датчики положения дроссельной заслонки G187 и G188 с электронным блоком оценки находятся в пластмассовой крышке дроссельной заслонки.

Принцип действия

Датчики положения дроссельной заслонки G187 и G188 бесконтактные, их работа основана на принципе индукции (применение моста Уитстона). Датчики определяют положение дроссельной заслонки и передают соответствующие сигналы на ЭБУ двигателя.

Устройство датчика

В конструкцию датчика входят две электрические цепи (мост Уитстона) и электронный блок оценки. Мосты находятся в магнитном поле магнитов, встроенных в механизм позиционирования дроссельной заслонки. Чтобы не повредить датчик электромагнитными полями от электродвигателя дроссельной заслонки, в пластмассовой крышке модуля дроссельной заслонки установлены две интерферирующие катушки.

Датчики положения дроссельной заслонки G187 и G188



SP59_31

Интерферирующие катушки



Примечание:

Выходное напряжение, подаваемое к ЭБУ двигателя, идентично выходному напряжению предыдущей модели дроссельной заслонки с потенциометром.

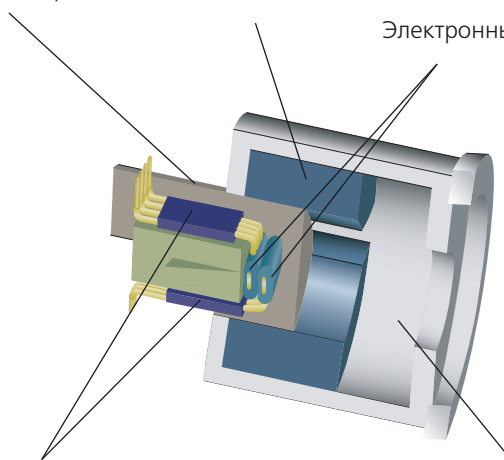
Пластмассовая крышка датчика

Электромагнит

Электронный переключатель

Электронный блок оценки

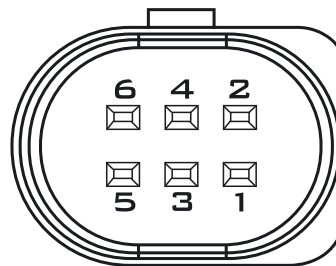
Механизм позиционирования дроссельной заслонки



SP59_30

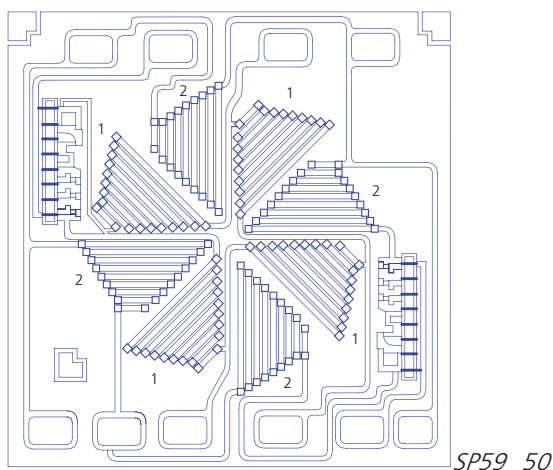
Назначение клемм разъема дроссельной заслонки

- 1 Сигнал датчика положения дроссельной заслонки G187
- 2 Подача напряжения к датчикам G187 и G188
- 3 Подача напряжения к электродвигателю дроссельной заслонки G186
- 4 Сигнал от датчика положения дроссельной заслонки G188
- 5 Клемма массы электродвигателя дроссельной заслонки G186
- 6 Клемма массы датчиков G187 и G188



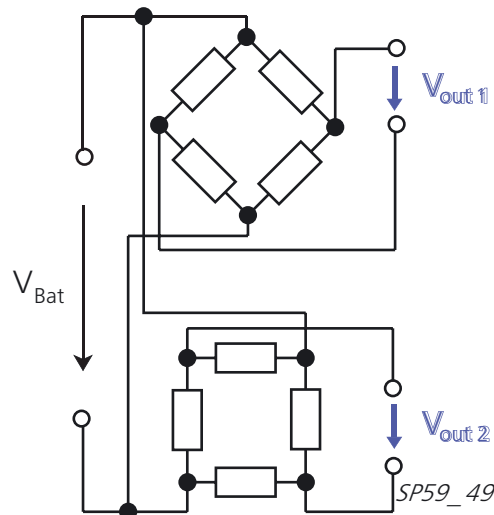
SP59_54

Реальное изображение цепи датчика



SP59_50

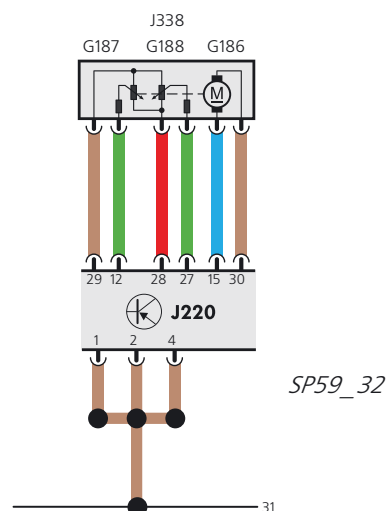
Схематичное изображение цепи датчика



Последствия отсутствия сигнала

При выходе из строя одного из двух датчиков положения дроссельной заслонки ЭБУ двигателя J220 начинает работать в аварийном режиме, при этом от второго датчика постоянно передается сигнал, что управление дроссельной заслонкой по-прежнему осуществляется. Если это приводит к нарушению питания или выходу из строя обоих датчиков, то возвратным механизмом дроссельная заслонка устанавливается в положение, при котором двигатель может работать в аварийном режиме. О том, что двигатель работает в аварийном режиме, сигнализирует контрольная лампа EPS, которая загорается на щитке приборов.

Электрическая цепь



SP59_32

Управление двигателем

Сравнение датчиков угла поворота дроссельной заслонки

В следующей таблице представлены сравнительные характеристики и принципы работы датчиков положения дроссельной заслонки по мере их появления: потенциометров, датчиков Холла и магниторезистивных датчиков.

Магниторезистивный датчик	Датчик Холла	Потенциометр
+ бесконтактное измерение	+ бесконтактное измерение	– контактное измерение
+ прочная конструкция	+ прочная конструкция	+ устойчив к воздействию магнитных полей
+ устойчив к воздействию магнитных полей	+ неустойчив к воздействию магнитных полей	– непрочная механическая конструкция
+ устойчив к перепадам температуры	– для работы требуется определенная температура	– искажение показаний при механическом износе и изменении температуры
+ программируемая выходная характеристика	– чувствителен к изменению магнитного потока	
+ самодиагностика	– Эффект Холла, магнитное старение	
+ не подвержен коррозии (обеспечение высокого качества передаваемого сигнала)		
+ сигнал не искажается		

Вакуумный насос

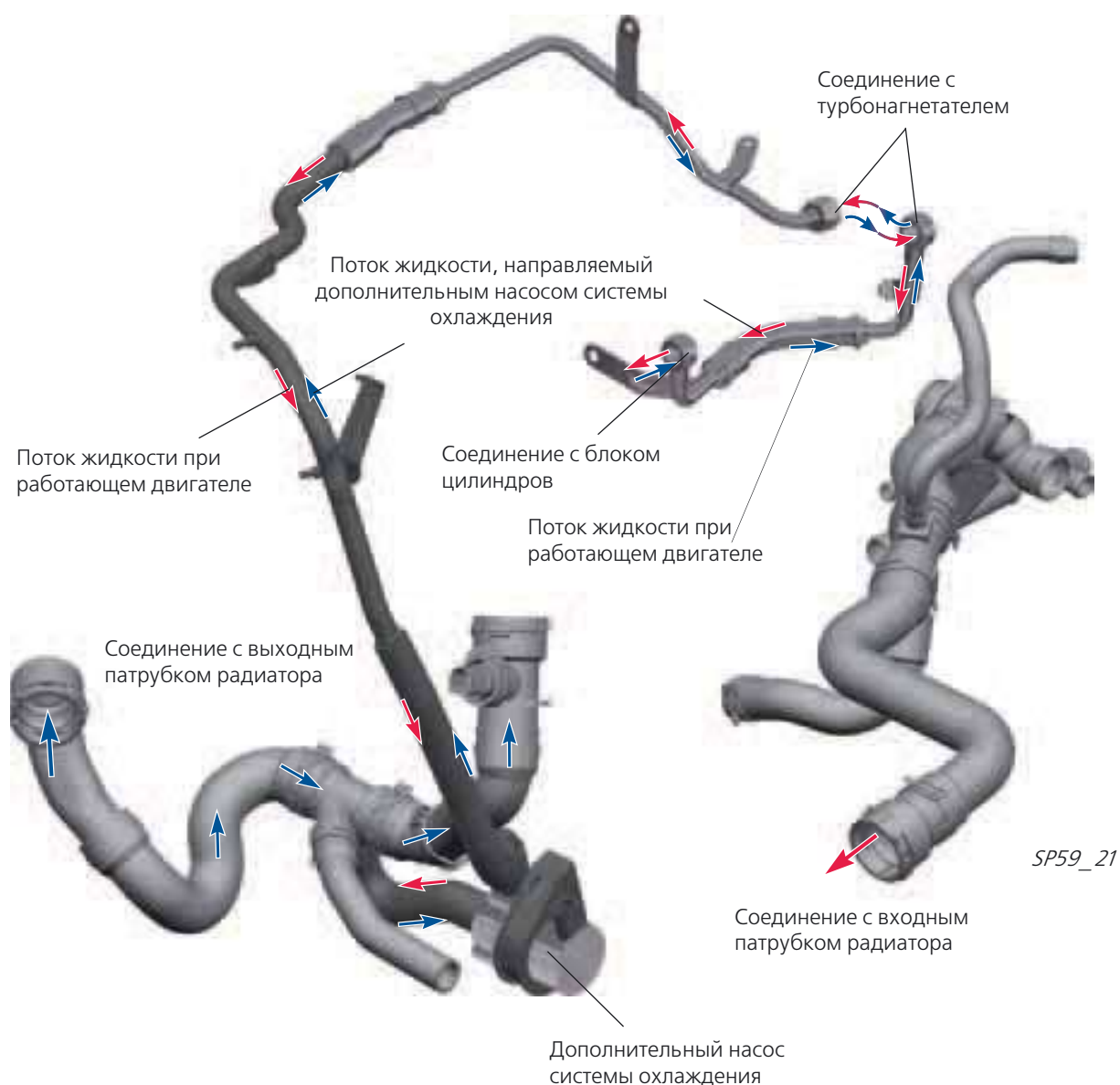
Вакуумный насос расположен в крышке регулятора фаз газораспределения. Вакуумный насос функционирует при всех режимах работы двигателя, например, при прогреве каталитического нейтрализатора или полностью открытой дроссельной заслонке. Насос создает разрежение в усилителе тормозов и других системах, где оно необходимо.

Привод вакуумного насоса осуществляется от распределительного вала впускных клапанов.



Система охлаждения двигателя и насос системы охлаждения

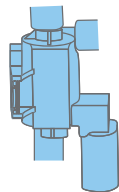
Для предотвращения коксования масла в подшипниках вала турбоагнетателя дополнительный насос обеспечивает циркуляцию охлаждающей жидкости в течение 15 минут после остановки двигателя. Этот насос прокачивает холодную охлаждающую жидкость в направлении, противоположном нормальному направлению её потока при работающем двигателе. При этом охлаждающая жидкость поступает от радиатора через турбоагнетатель в блок цилиндров, а затем возвращается обратно в радиатор, отводя тепло.



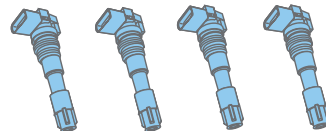
Элементы системы управления двигателем

Элементы, расположенные в моторном отсеке

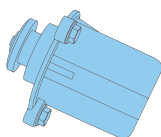
Электромагнитный клапан N75 регулирования давления наддува



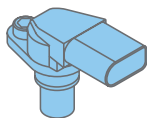
Катушка зажигания № 1 с выходным каскадом №№ 70, 127, 291, 292



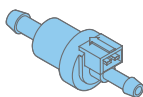
Перепускной клапан N249



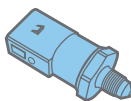
Датчик Холла G40



Электромагнитный клапан 1 N80 фильтра с активированным углём



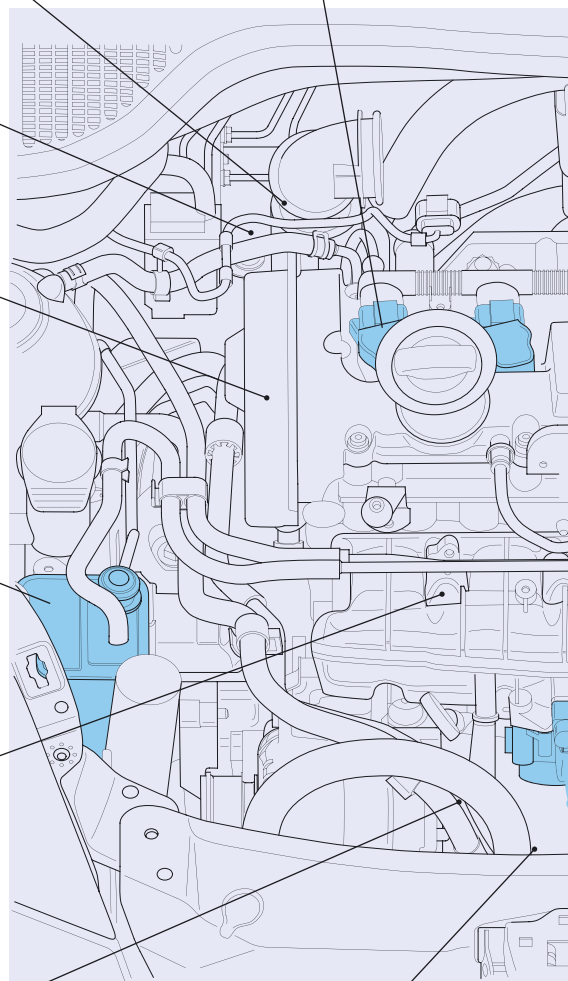
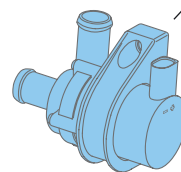
Датчик давления топлива G247



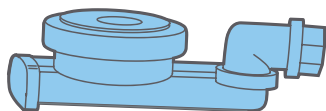
Датчик детонации 1 G61



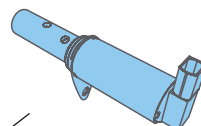
Насос системы охлаждения V50



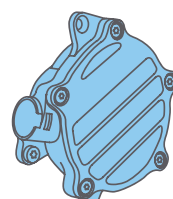
Клапан регулирования
давления PCV



Датчик давления в усилителе
тормозов G294



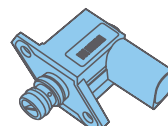
Клапан регулировки
фаз газораспреде-
ления N205



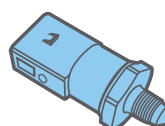
Вакуумный насос



Датчик температуры
охлаждающей жид-
кости G62



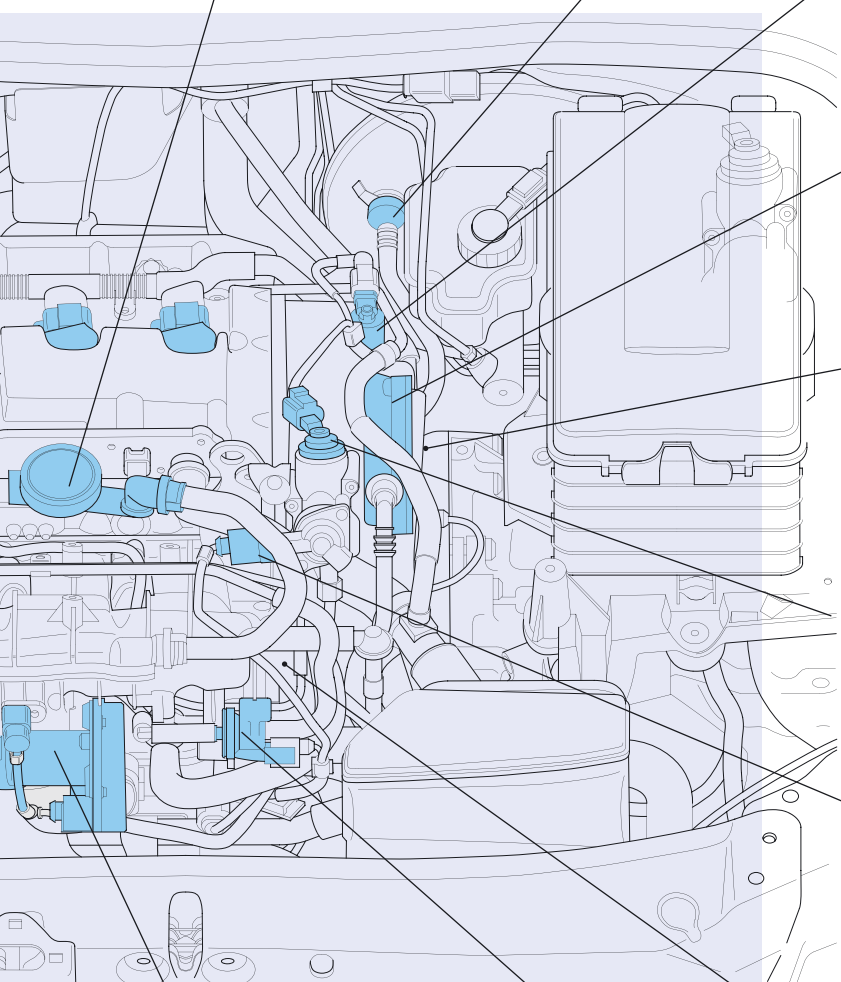
Клапан регулировки
давления топлива
N276



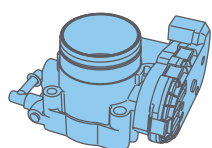
Датчик давления топ-
лива для магистрали
низкого давления
G410



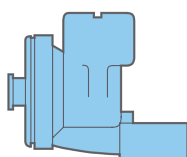
Датчик давления
наддува G31 и датчик
температуры воздуха
на впуске G42



SP59_16



Модуль дроссельной
заслонкой J338



Система вентиляции
картера

Элементы системы управления двигателем

Компоненты системы

Датчик массового расхода воздуха G70

Датчик частоты вращения коленчатого вала двигателя G28

Датчик Холла G40

Датчик давления наддува G31 и датчик температуры воздуха на впуске G42

Датчик температуры воздуха на впуске 2 G299

Модуль дроссельной заслонки J338

Датчик положения дроссельной заслонки 1 электропривода G187

Датчик положения дроссельной заслонки 2 электропривода G188

Датчик положения педали акселератора G79

Датчик положения педали акселератора G185

Выключатель стоп-сигнала F

Датчик педали тормоза F47

Датчик положения педали сцепления G476

Датчик давления топлива G247

Датчик давления топлива для магистрали низкого давления G410

Потенциометр заслонок впускных каналов G336

Датчик температуры охлаждающей жидкости G62

Датчик детонации 1 G61

Датчик детонации 2 G66

Датчик температуры охлаждающей жидкости на выходе из радиатора G83

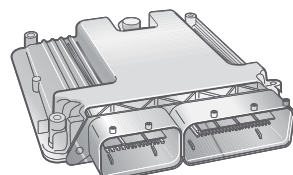
Лямбда-зонд G39 Лямбда-зонд за каталитическим нейтрализатором G130

Датчик давления в усилителе тормозов G294

Дополнительные сигналы:
Выключатель CCS
Генератор перем. тока - клемма DFM
Клемма 50 - стартер
Компрессор кондиционера ВКЛ (ON)

Датчики

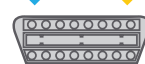
Блок управления Motronic J220 (ЭБУ двигателя)



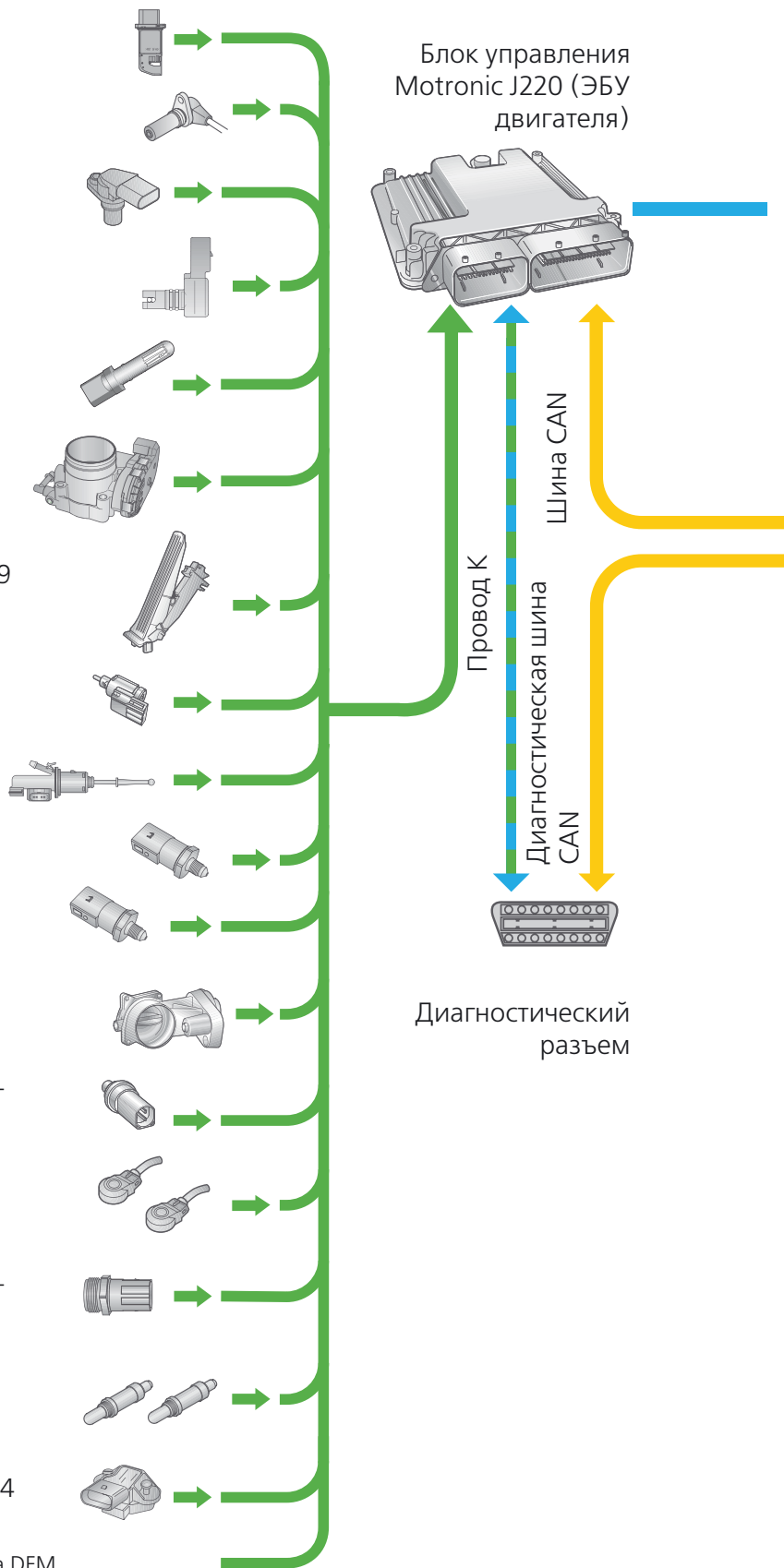
Шина CAN

Провод К

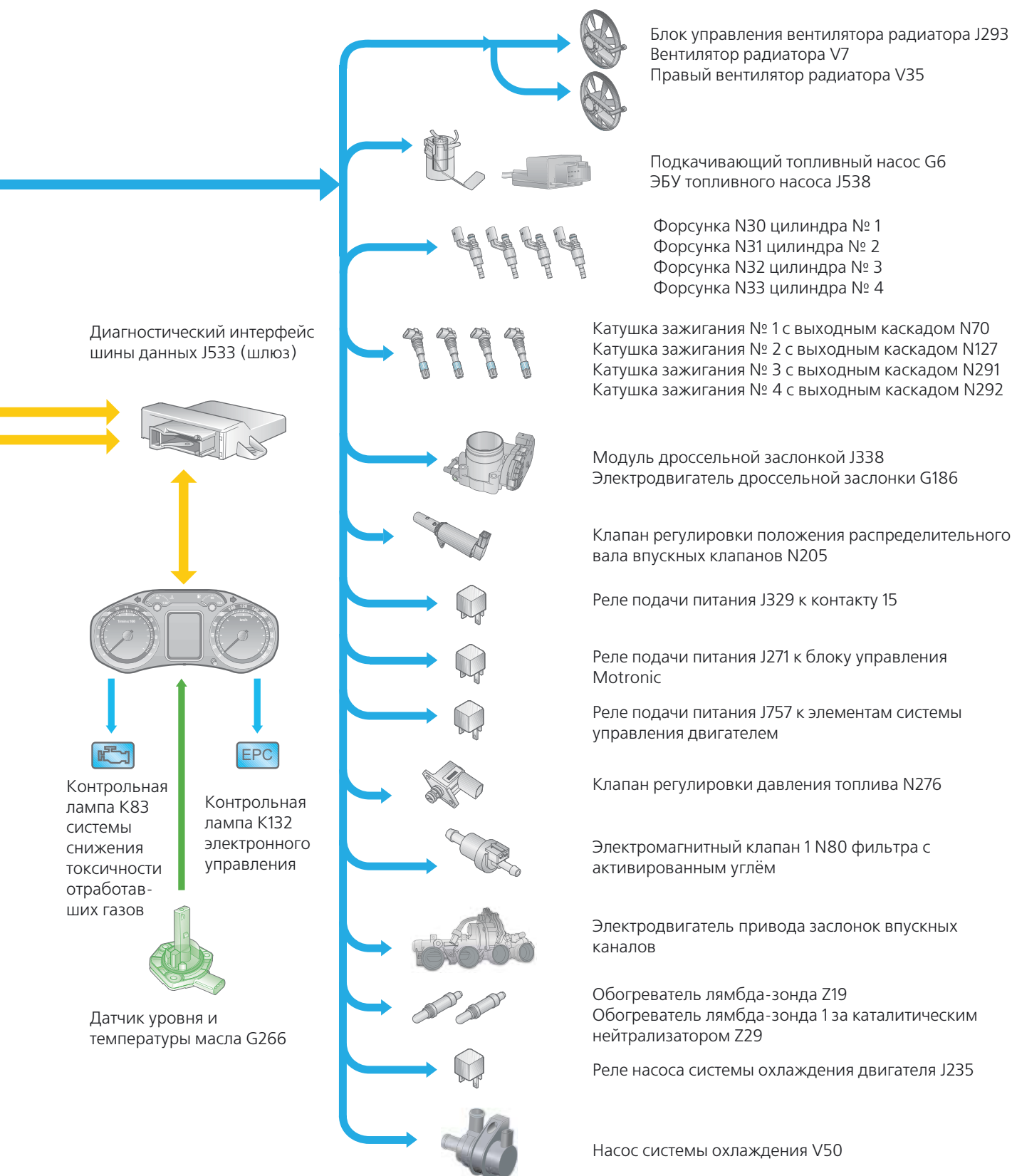
Диагностическая шина CAN



Диагностический разъем

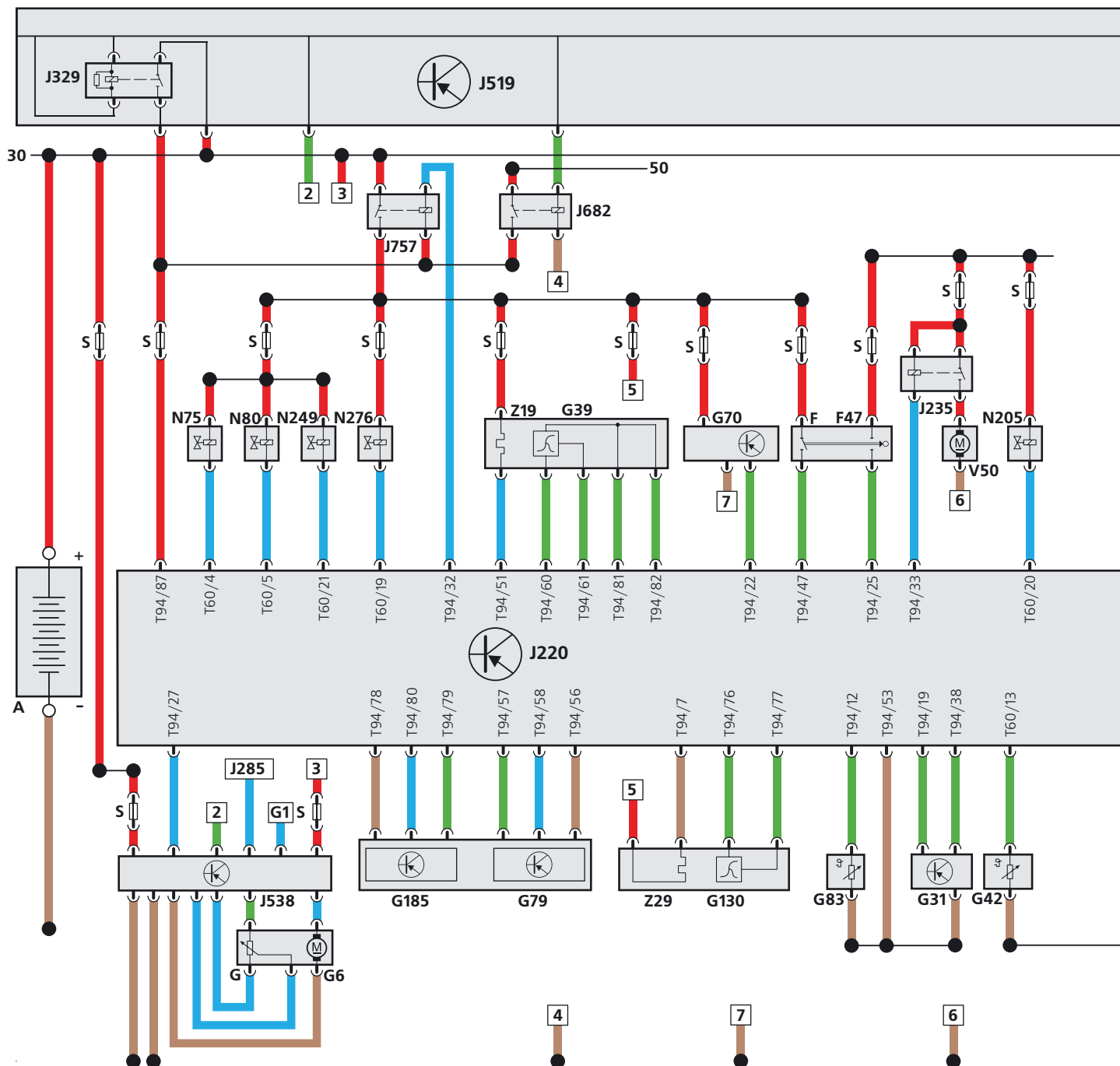


Приводы



Функциональная схема

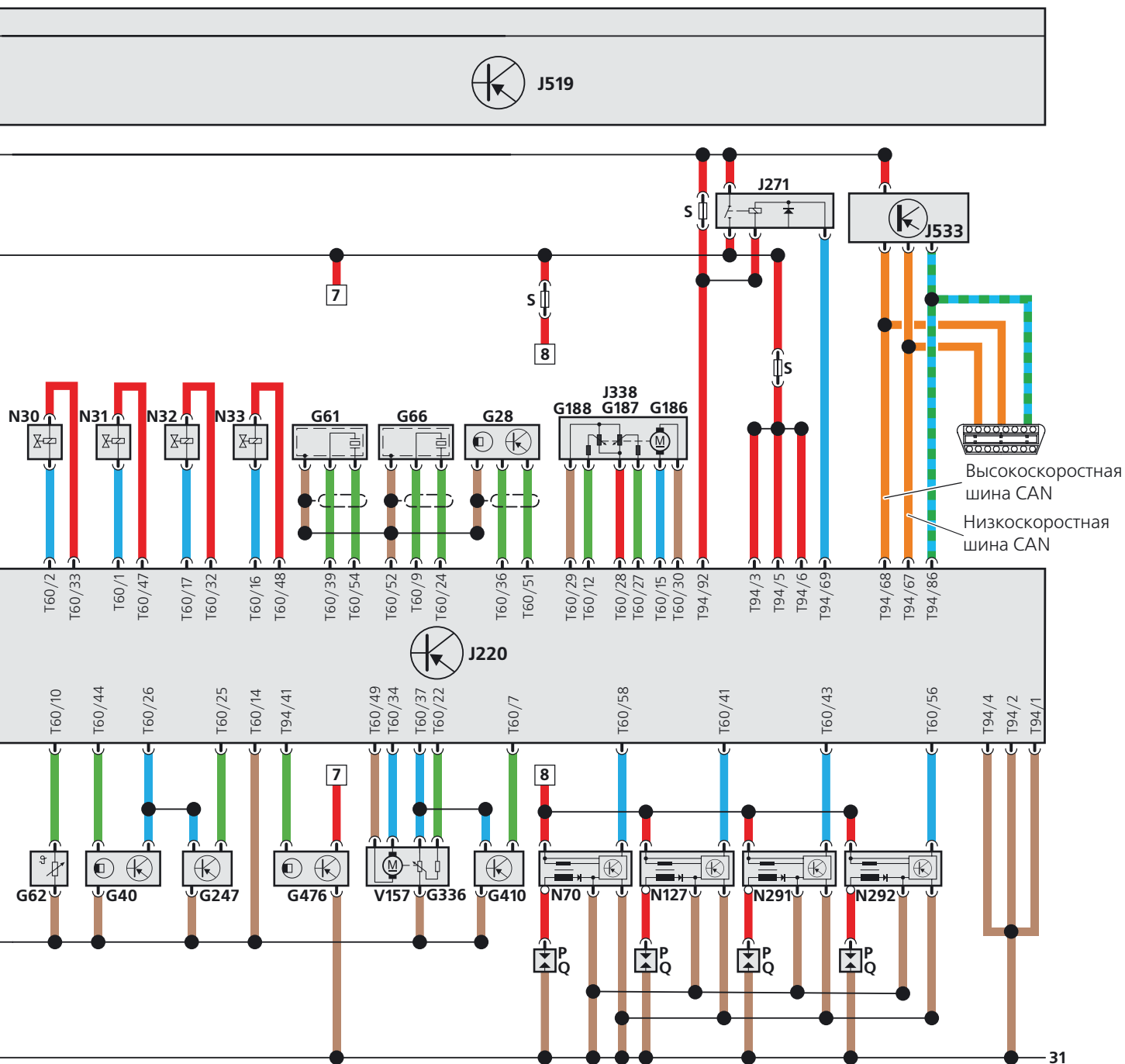
Function diagram
Функциональная схема



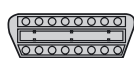
Цветом обозначены

Входной сигнал
Выходной сигнал
Двухнаправленный

Подача напряжения
Масса
Шина данных CAN



SP59_26



Диагностический разъем



Примечание:
Расшифровка обозначений для функциональной схемы представлена на стр. 46.

Функциональная схема

Расшифровка обозначений функциональной схемы

На функциональной диаграмме представлена упрощенная схема.

Элементы

A	Аккумуляторная батарея	J285	Блок управления щитка приборов
F	Выключатель стоп-сигнала	J329	Реле подачи питания к клемме 15
F47	Выключатель на педали тормоза	J338	Модуль дроссельной заслонки
G	Датчик уровня топлива в баке	J519	Блок управления электропитанием
G1	Указатель уровня топлива в баке	J533	Диагностический интерфейс шины данных
G6	Подкачивающий топливный насос	J538	Блок управления ТНВД
G28	Датчик частоты вращения коленчатого вала двигателя	J682	Реле подачи питания к клемме 50
G31	Датчик давления наддува	J757	Реле подачи питания к узлам двигателя
G39	Лямбда-зонд	N30	Форсунка цилиндра №1
G40	Датчик Холла	N31	Форсунка цилиндра №2
G42	Датчик температуры воздуха на впуске	N32	Форсунка цилиндра №3
G61	Датчик детонации №1	N33	Форсунка цилиндра №4
G62	Датчик температуры охлаждающей жидкости	N70	Катушка зажигания №1 с выходным каскадом
G66	Датчик детонации №2	N75	Электромагнитный клапан регулировки давления наддува
G70	Датчик массового расхода воздуха	N80	Электромагнитный клапан №1 фильтра с активированным углём
G79	Датчик положения педали акселератора	N127	Катушка зажигания №2 с выходным каскадом
G83	Датчик температуры охлаждающей жидкости на выходе из радиатора	N205	Клапан регулировки положения распределительного вала впускных клапанов №1
G130	Лямбда-зонд за каталитическим нейтрализатором	N291	Катушка зажигания №3 с выходным каскадом
G185	Датчик детонации №2	N292	Катушка зажигания №4 с выходным каскадом
G186	Электродвигатель дроссельной заслонки	N249	Перепускной клапан
G187	Датчик положения дроссельной заслонки 1	N276	Клапан регулировки давления топлива
G188	Датчик положения дроссельной заслонки 2	P	Наконечник провода свечи зажигания
G247	Датчик давления топлива	Q	Свеча зажигания
G336	Потенциометр заслонки впускных каналов	S	Предохранители в блоке предохранителей
G410	Датчик давления топлива для магистрали низкого давления	V50	Насос системы охлаждения
G476	Датчик положения педали сцепления	V157	Электродвигатель привода заслонок впускных каналов
J220	Блок управления Motronic	Z19	Обогреватель лямбда-зонда
J235	Реле насоса системы охлаждения двигателя	Z29	Обогреватель лямбда-зонда №1 за каталитическим нейтрализатором
J271	Реле подачи питания к блоку управления Motronic		

