

## Воздушный фильтр

Чтобы обеспечить увеличенную в соответствии с возросшим расходом воздуха площадь фильтрующего элемента и привести форму фильтра в соответствие с измененными условиями его размещения, было решено заменить фильтр панельного типа фильтром цилиндрической формы.



SSP282\_018

Учитывая повышенный расход воздуха при работе двигателя с полной нагрузкой, в корпусе фильтра было предусмотрено дополнительное впускное отверстие с крышкой, которая открывается в зависимости от нагрузки при частотах вращения двигателя свыше 3000 об/мин. Через это отверстие поступает дополнительный воздух из моторного отсека, благодаря чему снижаются скорости потоков в корпусе фильтра.



SSP282\_019

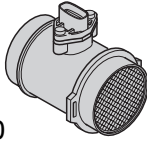


# Механизмы и системы двигателя

## Структура системы управления

### Исполнительные устройства / Датчики

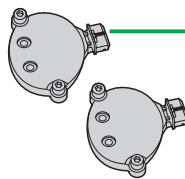
Пленочный расходомер воздуха G70



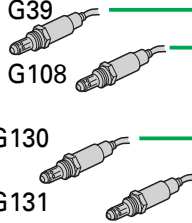
Датчик частоты вращения коленчатого вала G28



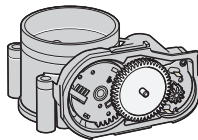
Датчик Холла G40 (Второй ряд цилиндров) и датчик Холла 2 G163 (Первый ряд цилиндров)



Датчик кислорода перед нейтрализатором G39 (Первый ряд цилиндров)  
Датчик кислорода перед нейтрализатором G108 (Второй ряд цилиндров)  
Датчик кислорода после нейтрализатора G130 (Первый ряд цилиндров)  
Датчик кислорода после нейтрализатора G131 (Второй ряд цилиндров)



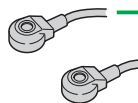
Блок управления дроссельной заслонкой J338 с ее электроприводом G186  
Датчик положения дроссельной заслонки 1 G187  
Датчик положения дроссельной заслонки 2 G188



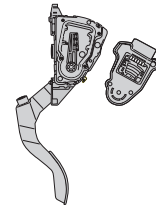
Датчик температуры охлаждающей жидкости G62



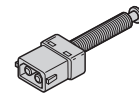
Датчик детонации 1 G61 (Первый ряд цилиндров) и датчик детонации 2 G66 (Второй ряд цилиндров 2)



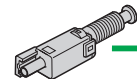
Дополнительные сигналы:  
– Готовность включения кондиционера  
– Выключатель круиз-контроля  
– Клемма 50, ступень 1  
– Позиция селектора автоматической коробки передач



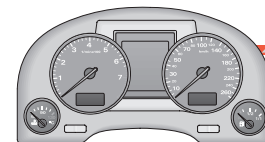
Датчики хода педали / педальный узел с датчиком 1 хода педали акселератора G79 и датчиком 2 хода педали акселератора G185



Выключатель сигнала торможения F и датчик на педали тормоза F47

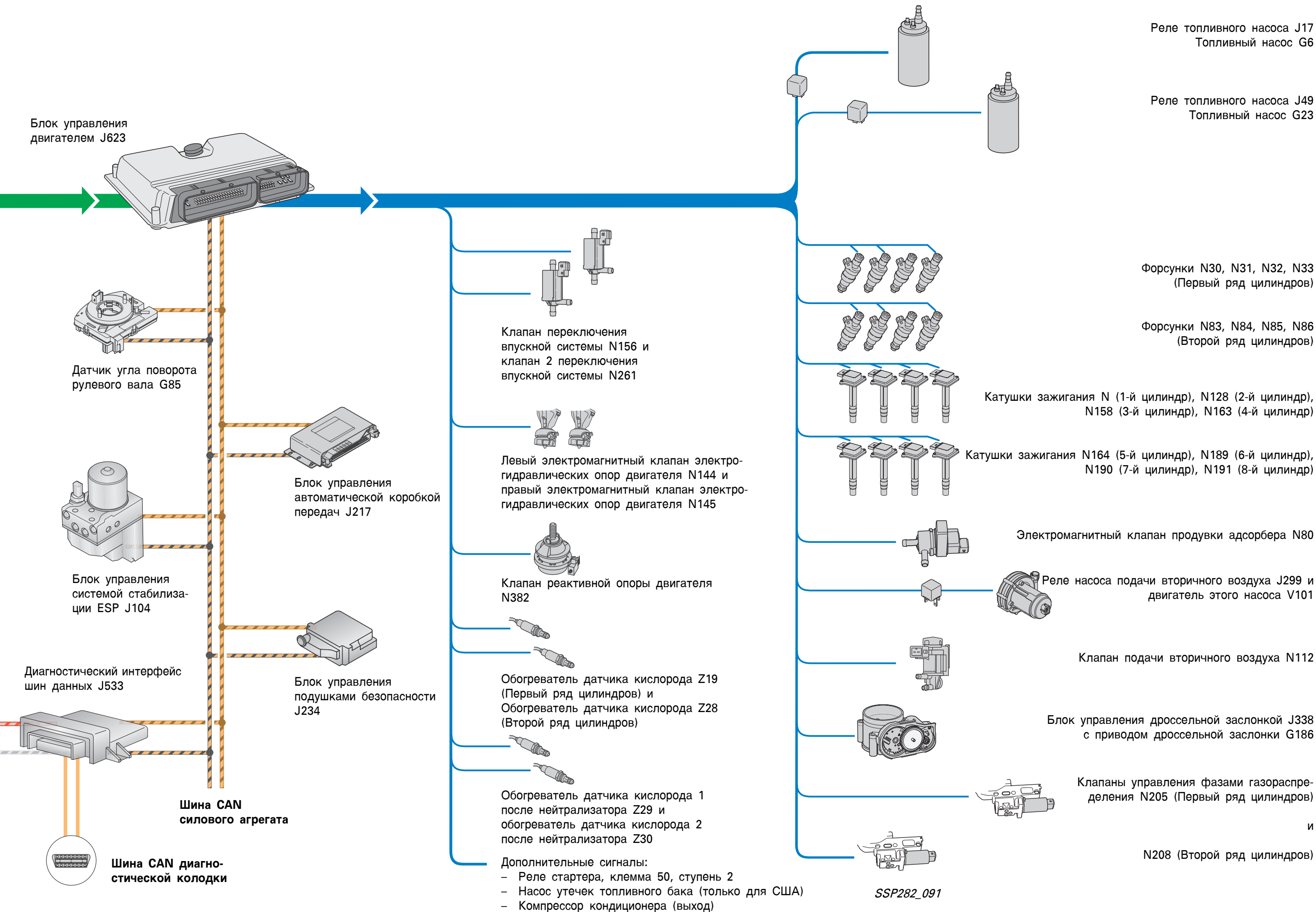


Датчик на педали сцепления F36 (только при механической коробке передач)



Шина CAN комбинации приборов

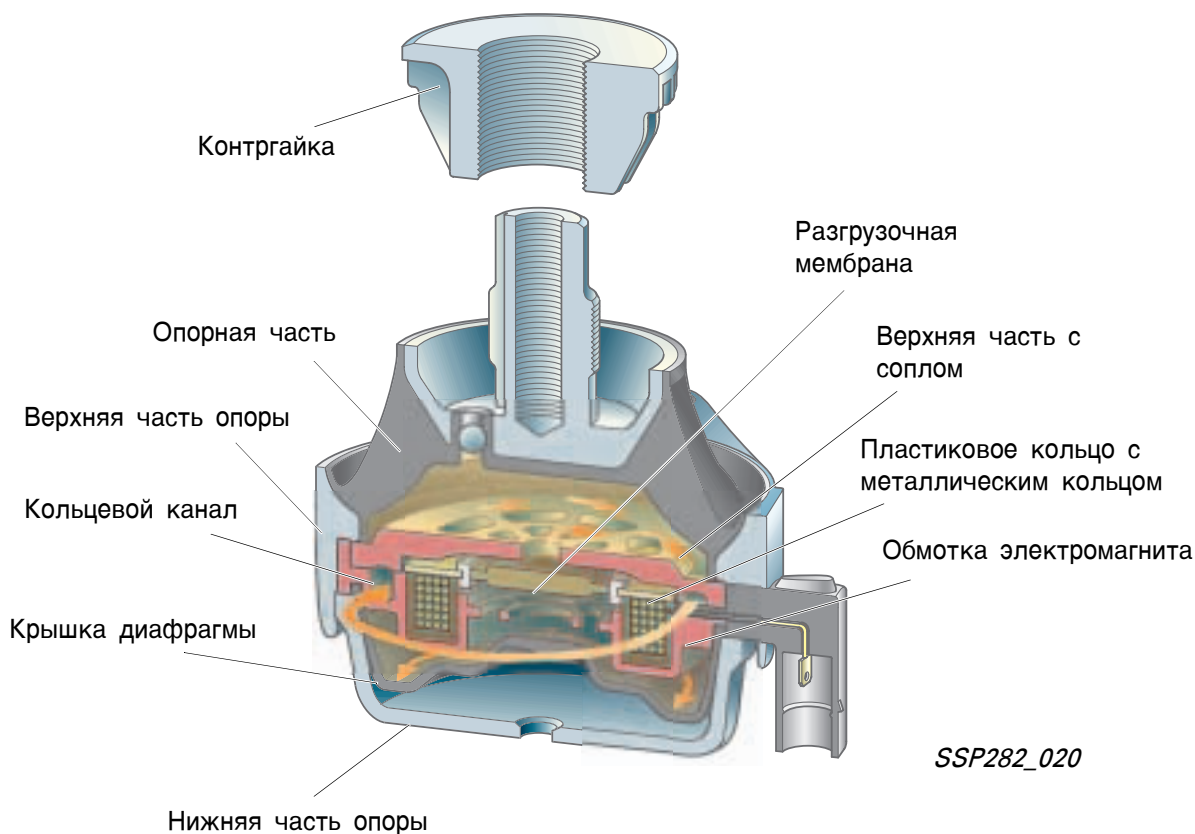
Блок управления с дисплеем в комбинации приборов J285



## Электрогидравлическая реактивная опора двигателя



Реактивная опора разгружается от монтажных напряжений с помощью контргайки.



Реактивная опора воспринимает крутящие моменты, передаваемые через валы приводов колес и через карданный вал. Оптимальным является положение реактивной опоры спереди и справа от двигателя, так как в этой зоне суммируются перемещения силового агрегата, вызываемые крутящими моментами приводов колес и карданного вала.

Внутри реактивной опоры расположена камера, разделенная на две полости пластиковым и металлическими кольцами, а также разгрузочной мембраной. Обе полости заполнены рабочей жидкостью (гликолем). Разгрузочная мембрана образует упругое соединение с пластиковым и металлическими кольцами.

При воздействии на опору внешних нагрузок жидкость перетекает по кольцевому каналу из одной полости в другую. Размеры кольцевого канала выбраны так, что при превышении определенной частоты колебаний он действует как дроссель.

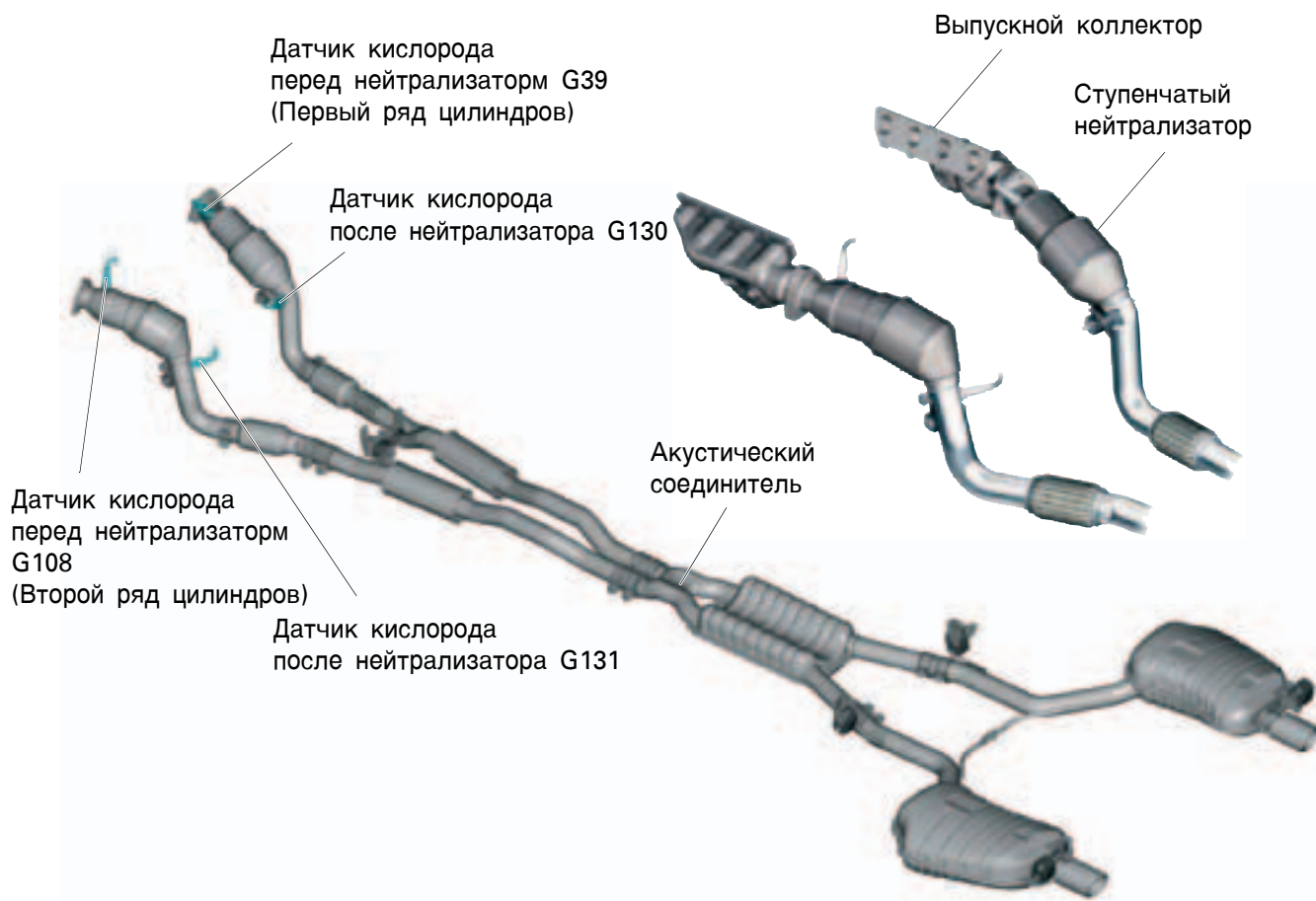
При обесточенной обмотке электромагнита пластиковое и металлическое кольца участвуют в колебаниях опоры.

При этом крутящим моментам противостоит относительно мягкая опора, которая снижает передаваемые на кузов колебания.

При повышении частоты вращения двигателя до 1100 об/мин и скорости автомобиля более 5 км/ч подается напряжение на обмотку электромагнита. В результате металлическое кольцо притягивается вместе с пластиковым кольцом к сердечнику электромагнита.

При этом подвижность разгрузочной мембраны ограничивается, а амплитуда ее колебаний существенно снижается. В результате увеличивается как степень демпфирования колебаний, так и жесткость реактивной опоры.

## Выпускная система



На автомобилях с двигателями объемом 4,2 и 3,7 л устанавливается двойная выхлопная система. В ее состав входят: пара расположенных вблизи двигателя нейтрализатора, пара гибких гофров, пара дополнительных глушителей (резонаторов), расположенный в середине системы основной глушитель абсорбционного типа и пара концевых отражательных глушителей с выходящими наружу патрубками. Двухступенчатые нейтрализаторы оснащены монолитными керамическими матрицами.

Для ускорения прогрева нейтрализаторов после холодного пуска используются тонкостенные матрицы, изготовленные по специальной технологии.

Чтобы снизить опасность загрязнения среды обитания, в глушителях вместо минеральной ваты используется длиноволокнистая стекловата.

Перед средним глушителем предусмотрен акустический соединитель. Соединяющее обе ветви выхлопной системы отверстие улучшает акустические характеристики системы.



## Топливный бак

В бак можно залить приблизительно 90 л топлива. Корпус бака состоит из двух штампованных из нержавеющей стали оболочек, которые соединяются с помощью плазменной сварки. Бак для бензина не отличается от бака для дизельного топлива.

Наливная горловина выполнена как цельная деталь, которая приваривается к корпусу бака. Для повышения безопасности при аварии средней части наливной горловины придана гофрированная форма.

При аварии эта часть горловины деформируется определенным образом, предотвращая появление трещин и вытекание топлива.

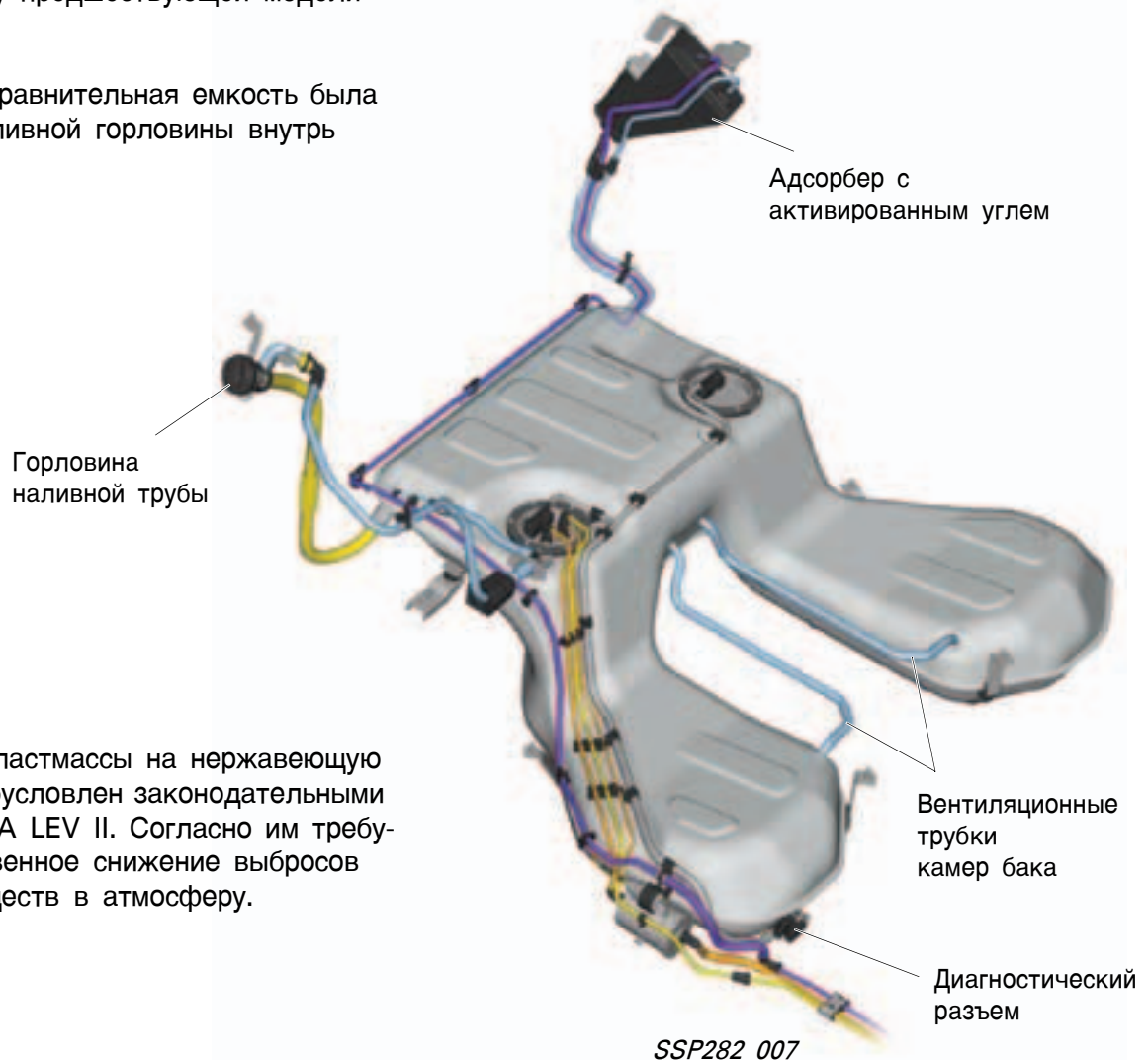
Чтобы улучшить удобство размещения пассажиров на задних сиденьях и увеличить объем багажника, уменьшена высота обеих камер бака против нее у предшествующей модели автомобиля.

Дополнительная уравнивательная емкость была перемещена с наливной горловины внутрь бака.

Система вентиляционных трубопроводов была существенно упрощена по сравнению с применявшейся на предшествующей модели. Соединения трубопроводов заменены быстроразъемными муфтами (но не на автомобилях с дизелем).

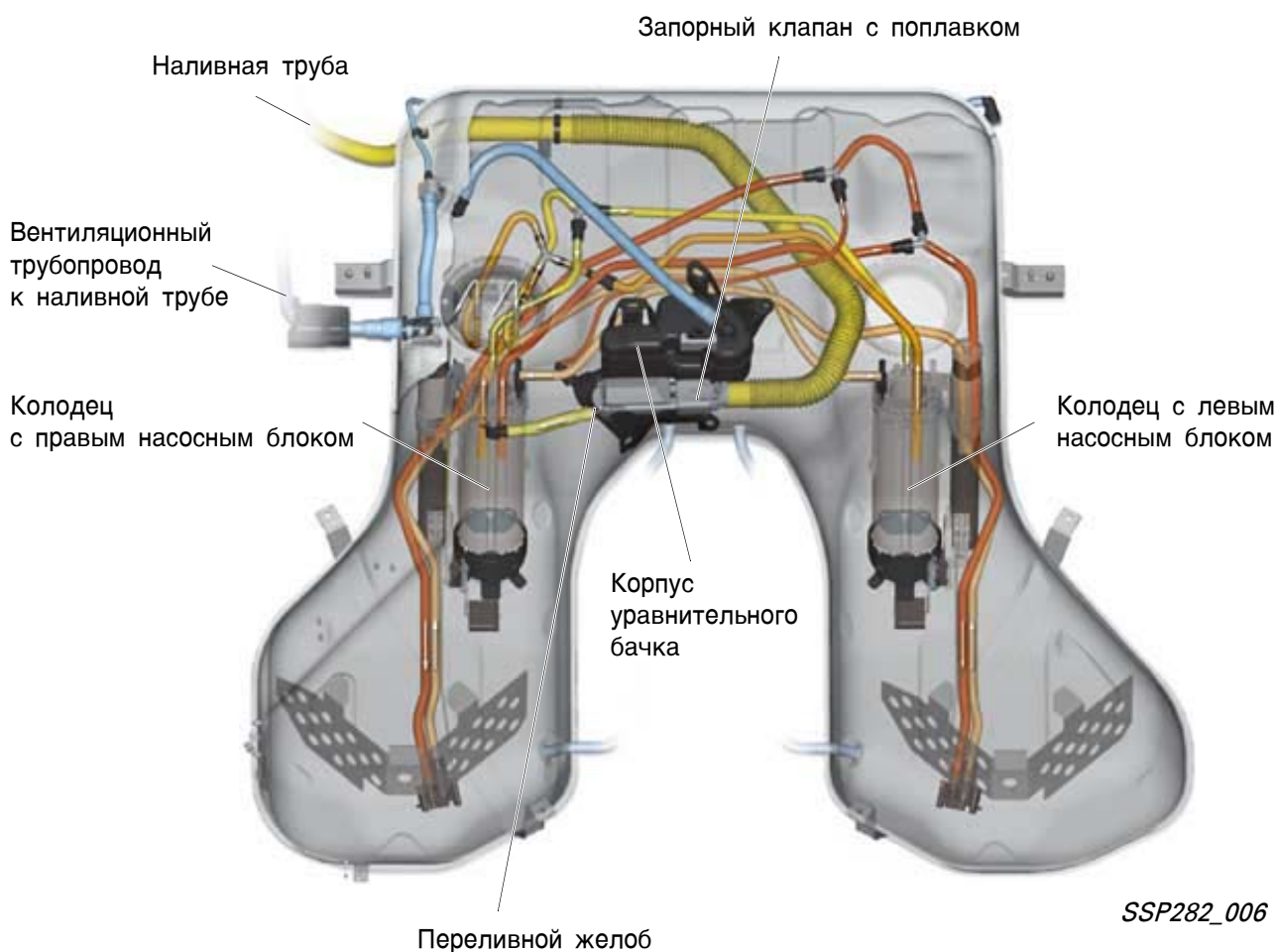
Новым является применение 2-ступенчатых топливных насосов в обеих камерах бака, причем они размещены в отдельных колодцах.

Измерение уровня топлива производится двумя датчиками погружного типа, работающими совместно с двумя поплавковыми датчиками.



**!** Переход с пластмассы на нержавеющую сталь был обусловлен законодательными нормами США LEV II. Согласно им требуется существенное снижение выбросов вредных веществ в атмосферу.

## Топливный бак внутри (Система заправки)



Топливо поступает через наливную трубу в правую камеру бака. Через дополнительный переливной желоб, расположенный на конце наливной трубы, топливо поступает непосредственно в колодец правого насоса.

Переливной желоб обеспечивает наполнение колодца насоса даже при заправке небольшим количеством топлива (например, из канистры).

Воздух из боковых камер вытесняется через два вентиляционных трубопровода в главную камеру.

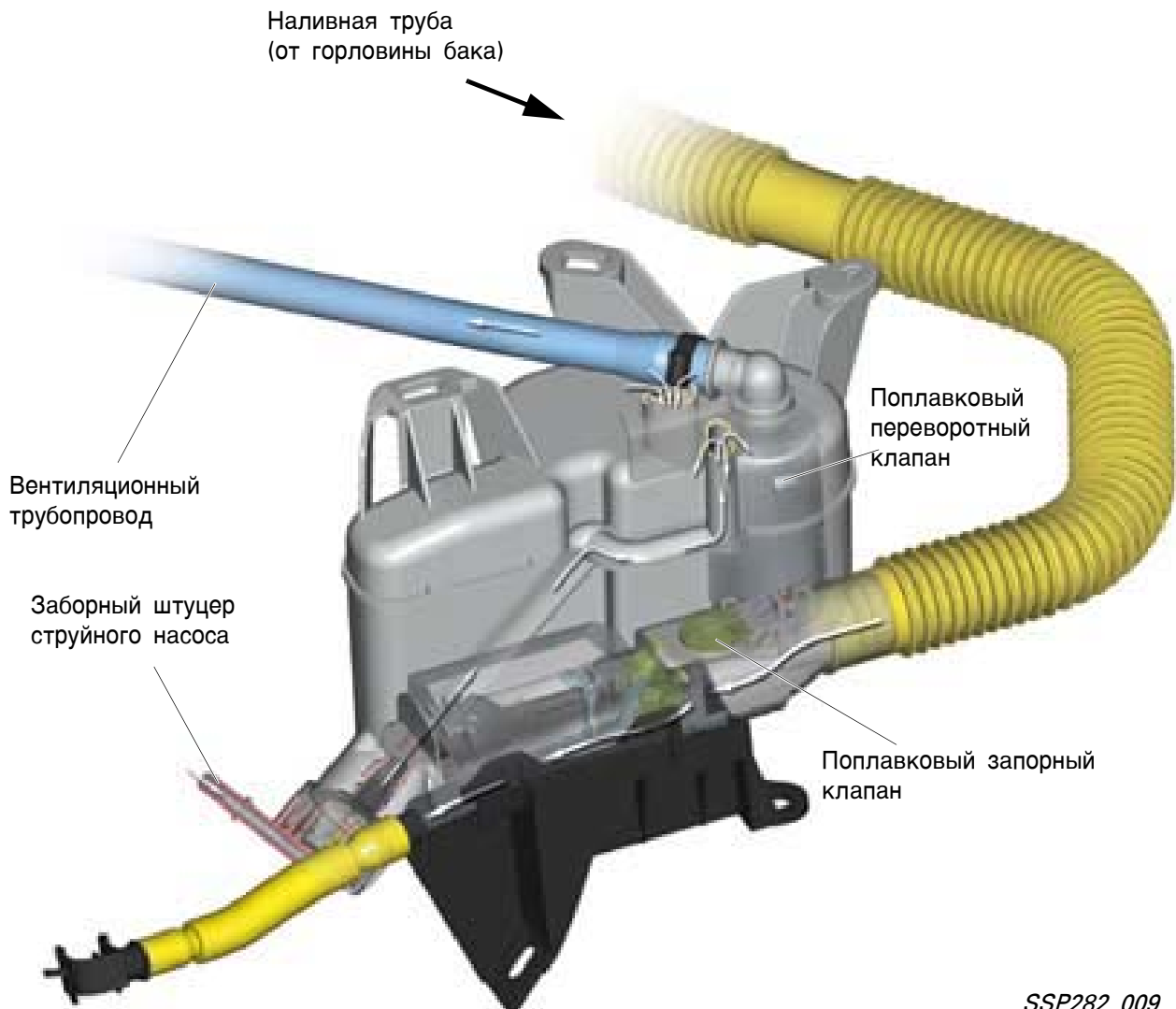
Так как наливная труба проведена под лонжероном кузова, его нижняя точка расположена ниже входного отверстия бака, что приводит к образованию сифона.

В наливной трубе всегда остается небольшое количество топлива. Чтобы обеспечить вентиляцию основного объема бака и проверку его герметичности по методике OBD II, было необходимо провести отдельную вентиляционную трубку до наливной горловины.

Если бак залит полностью, наливная труба перекрывается установленным на ее конце поплавковым клапаном.



## Уравнительный бачок



Уравнительный бачок (объемом около двух литров) имеет пластмассовый корпус, который закреплен посредством фиксатора на верхней стенке топливного бака.

Внутри расположенного в баке уравнительного бачка расположен переверотный клапан поплавкового типа и небольшой струйный насос, который постоянно откачивает топливо из бачка.

Основные функции переверотного клапана:

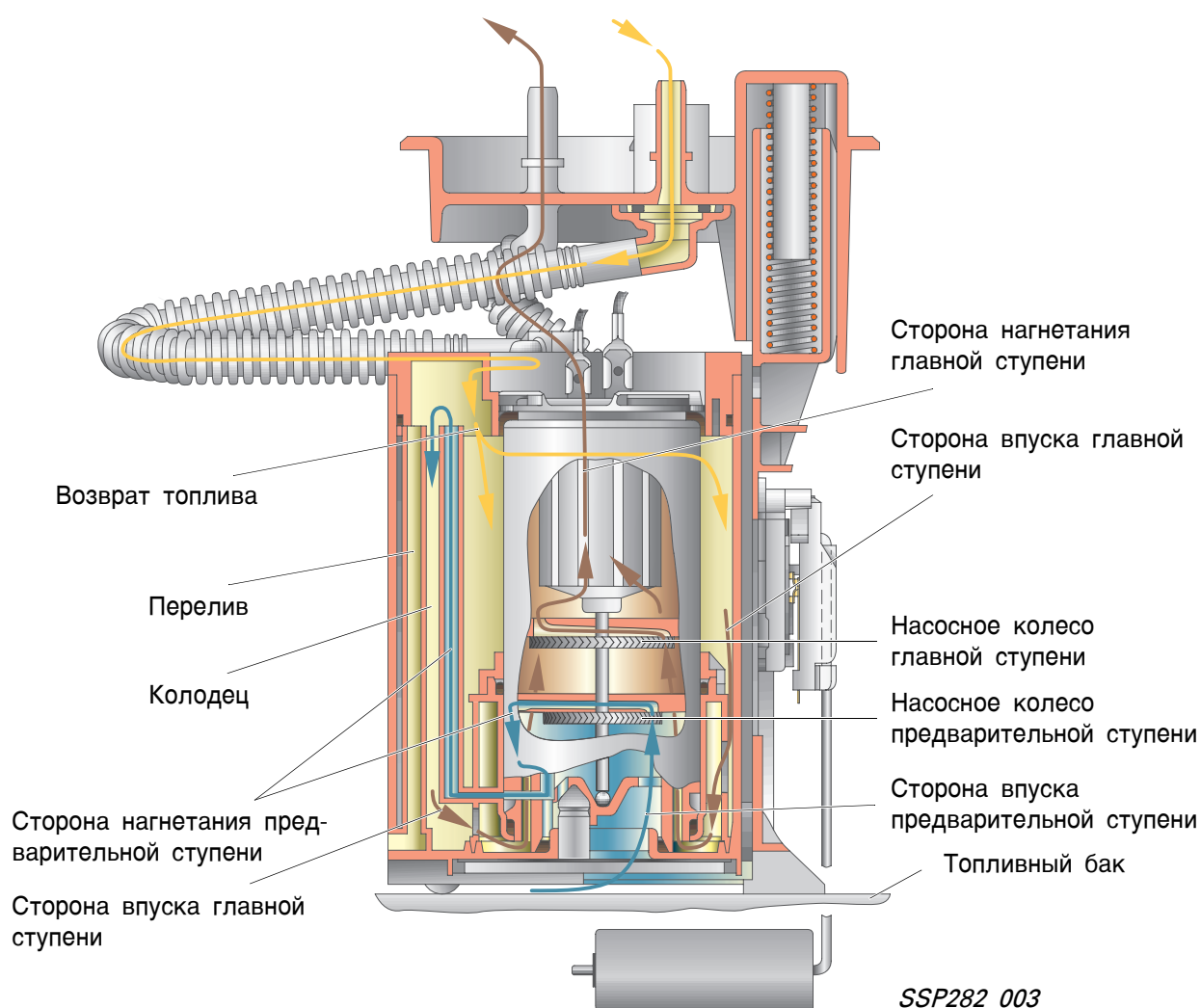
Переверотный клапан перекрывает вентиляционный трубопровод при

- опрокидывании автомобиля,
- резких ускорениях или торможениях автомобиля,
- кратковременном переполнении бачка вследствие всплытия поплавка при колебаниях топлива в баке.

Чтобы топливо не попадало в адсорбер с активированным углем, перекрывается ведущий к нему трубопровод.



## Двухступенчатые топливные насосы



Подача топлива (у автомобилей с бензиновыми двигателями) осуществляется двумя двухступенчатыми насосами гидродинамического типа.

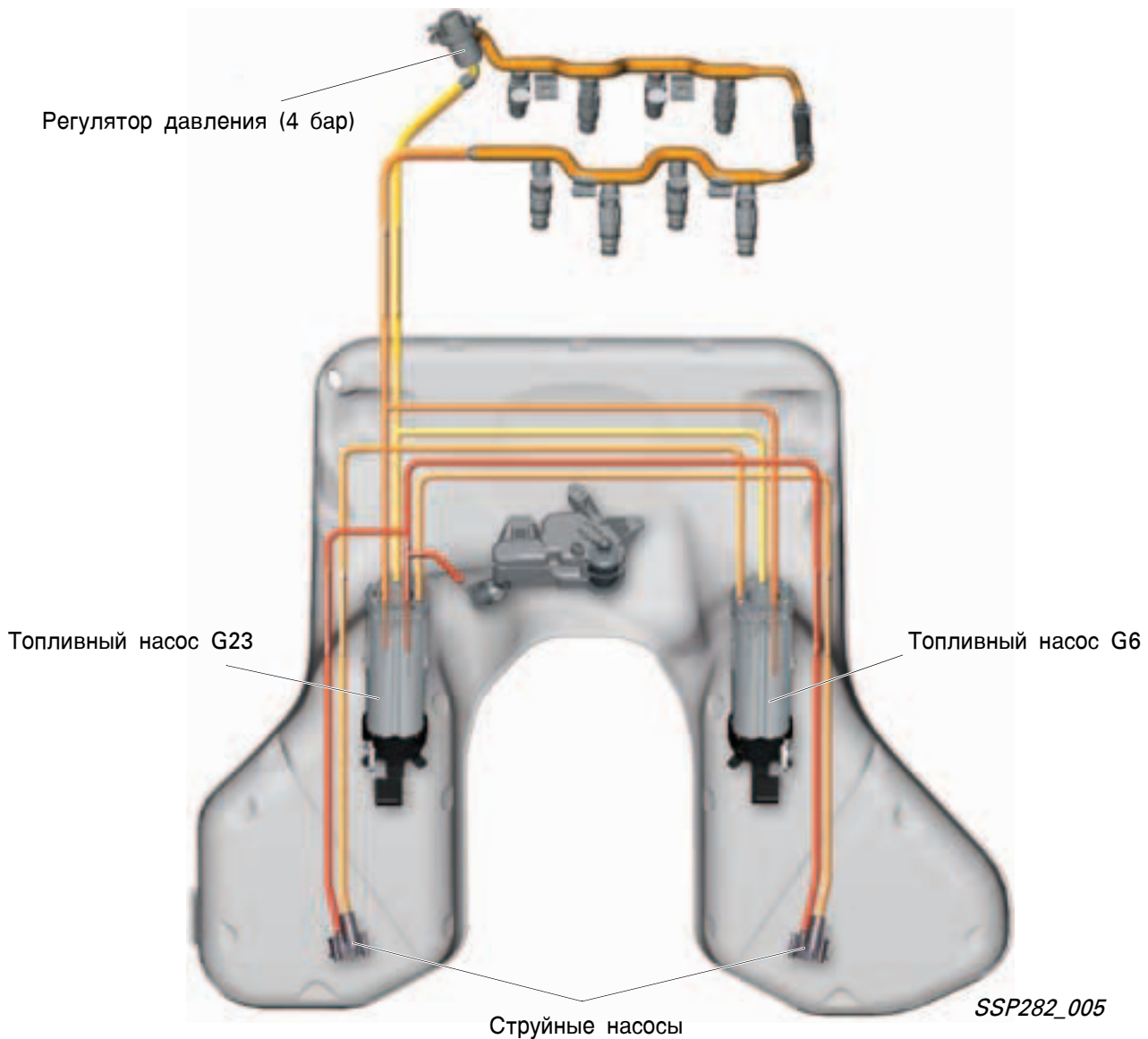
Насосное колесо первой (предварительной) ступени всасывает топливо из придонной зоны бака и нагнетает его в колодец насоса. Благодаря этому топливо из бака выбирается почти без остатка. На насосное колесо второй (главной) ступени топливо поступает непосредственно из колодца.

Колодец с насосными колесами и погружным датчиком уровня опирается на днище бака, с которым он соединен посредством фиксаторов. Доступ ко всем деталям осуществляется после снятия крышки колодца.

На автомобилях с дизелями (с системой Common Rail) применяются одноступенчатые насосы. Ввиду большей вязкости дизельного топлива его забор из придонной зоны бака производится не отдельным насосным колесом, а посредством струйного насоса.

# Механизмы и системы двигателя

## Система топливоподдачи



После включения зажигания (при подаче напряжения на клемму 15) топливный насос G23 начинает подавать топливо к установленному на топливной рампе регулятору давления с максимальной производительностью, благодаря чему сокращается время подготовки двигателя к пуску.

Насос G6 подает топливо как к регулятору давления, так и дополнительно в трубопроводы к струйным насосам, расположенным в боковых камерах топливного бака.

Струйные насосы отсасывают топливо из боковых камер топливного бака и подают его в колодцы насосных блоков по схеме "крест-накрест".

Данная схема отбора топлива из бака исключает работу какого-либо насоса без топлива в критических случаях, например, при движении автомобиля на повороте или при сильном крене кузова.

Возвращаемое в бак топливо распределяется равномерно по колодцам насосных агрегатов.

Если один из колодцев переполняется, подведенный к нему трубопровод возврата перекрывается обратным клапаном, и все возвращаемое топливо направляется в другой колодец.

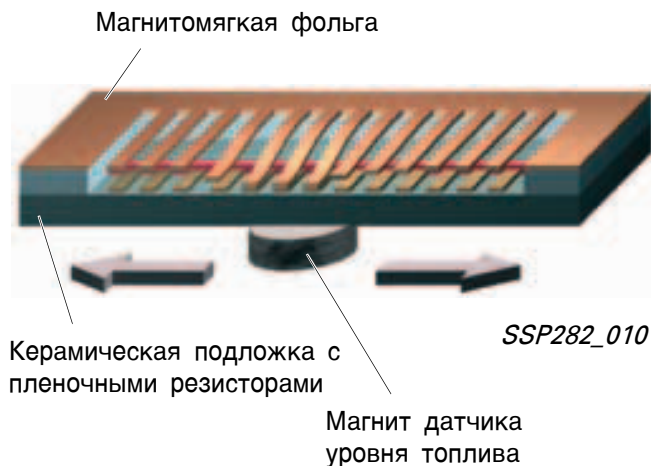
Если оба колодца заполнены до предела, обратные клапаны закрываются и топливо сливается непосредственно в камеры бака.

## Датчики уровня топлива

Уровень топлива в баке определяется посредством двух погружных и двух поплавковых датчиков. Поплавковые датчики новой конструкции оснащены позиционными измерителями с магнитомягкими чувствительными элементами.

На керамическую подложку нанесен 51 пленочный резистор, причем все резисторы соединены последовательно и подключены одному общему выводу; рядом с резисторами расположена гребенка из магнитомягкой фольги с контактными язычками, число которых равно числу резисторов. Над чувствительным элементом со стороны керамической подложки перемещается магнит, который притягивает контактные язычки, прижимая их к резисторам. Таким образом сигнал на выходе датчика зависит от положения магнита.

Благодаря магнитному взаимодействию чувствительный элемент датчика может быть надежно герметизирован.



### Преимущества:

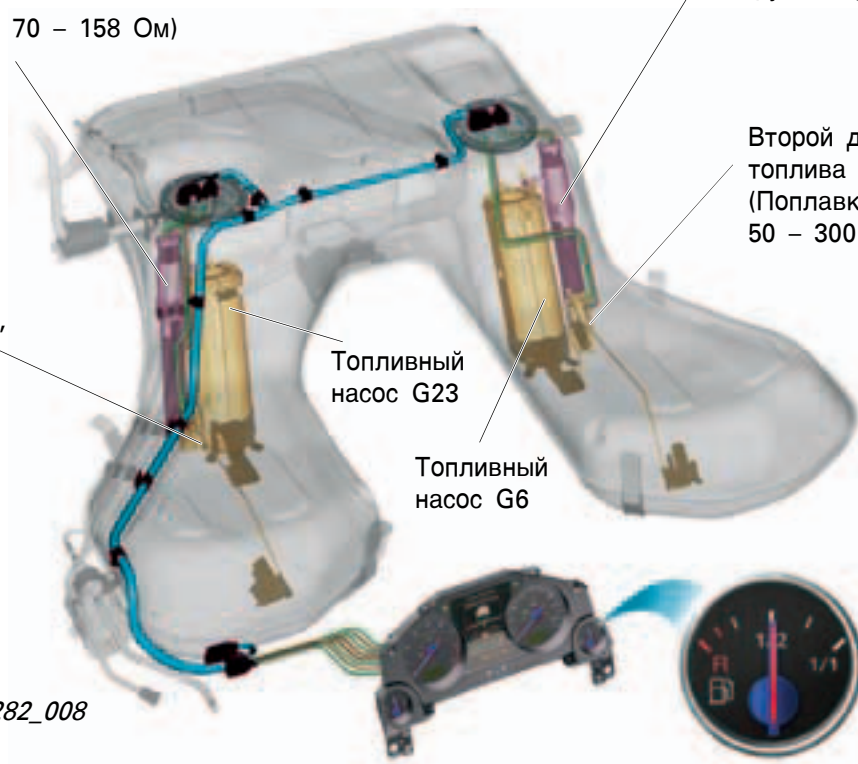
- большой срок службы благодаря бесконтактной системе измерения,
- хорошая защита от загрязнений и отложений,
- малая токовая нагрузка на контакты.

Третий датчик уровня топлива G237  
(Погружной датчик, 70 – 158 Ом)

Первый датчик уровня топлива G  
(Погружной датчик, 70 – 158 Ом)

Четвертый датчик уровня топлива G393  
(Поплавковый датчик, 50 – 300 Ом)

Второй датчик уровня топлива G169  
(Поплавковый датчик, 50 – 300 Ом)



Направление движения автомобиля

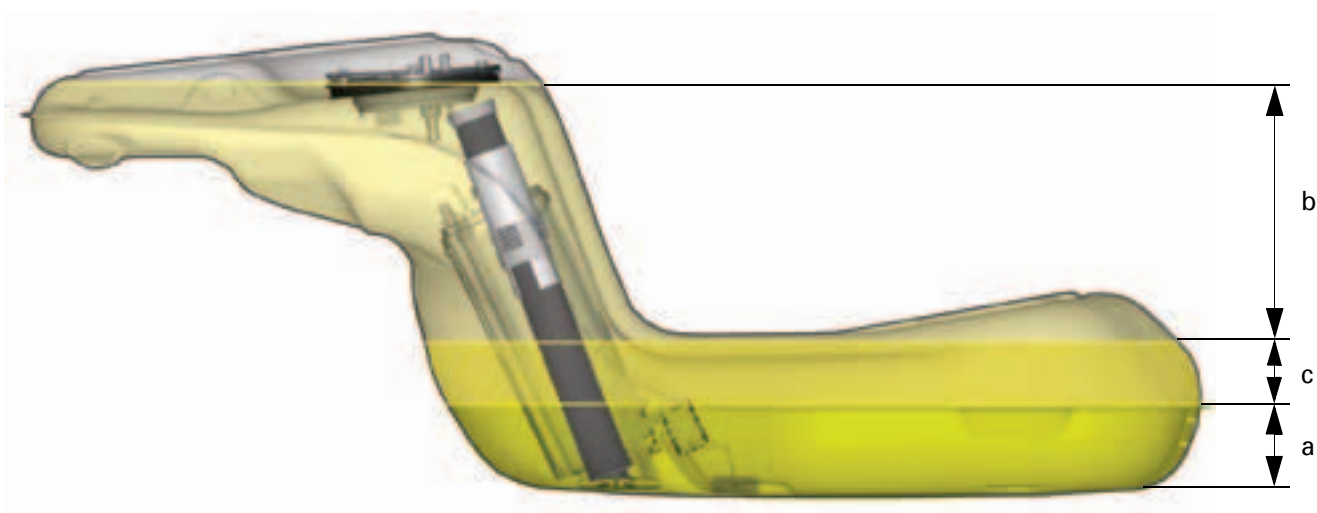
SSP282\_008

Блок управления с дисплеем в комбинации приборов J285

Указатель запаса топлива G1

Согласование характеристик

## Определение запаса топлива



SSP282\_004

Запас топлива определяется в результате логической обработки сигналов погружных и поплавковых датчиков уровня топлива.

- a - Низкий уровень топлива (малое наполнение бака) определяется исключительно по сигналам поплавковых датчиков.
- b - Высокий уровень топлива (большое наполнение бака) определяется исключительно по сигналам погружных датчиков.
- c - Средний уровень топлива определяется в результате обработки сигналов всех датчиков.

Сигналы датчиков обрабатываются в комбинации приборов. Электрические цепи датчиков соединены параллельно.

Соединительные провода проложены в одном жгуте под топливным баком. Благодаря легкому доступу к их электрическим соединениям не требуется что-либо демонтировать при проведении измерений сопротивлений.

## Автоматизированный процесс пуска двигателя

В блок управления двигателем встроено устройство автоматического пуска двигателя.

Новым является способ управления стартером, который включается не через замок зажигания D (подачей напряжения на клемму 50), как это было раньше, а по команде с блока управления двигателем.

Блок управления двигателем J623 получает разрешение на включение стартера в любом случае от блока управления охранной системой J518.

Помимо разрешающего сигнала от противоугонного устройства пуск двигателя может быть произведен только при выполнении следующих условий:

- При поступлении сигнала пуска с выключателя охранной системы E415 или с кнопки E408 этой системы.
- <sup>1</sup> При воздействии на педаль сцепления, которое вызывает подачу сигнала с установленного на этой педали датчика F194 (Только при механической коробке передач)
- <sup>1</sup> При получении сигнала с блока управления автоматической коробкой передач J217 о положении рычага селектора в позициях P или N.
- <sup>2</sup> При подаче сигнала пуска от кнопки охранной системы E408 должна быть нажата педаль тормоза (Сигнал с выключателя сигнала торможения F должен передаваться через отдельный разъем).



<sup>1</sup> Для надежности сигнал P/N или же сигнал с датчика на педали сцепления F194 должны передаваться через отдельные разъемы соответствующих блоков управления (J623 и J518).



<sup>2</sup> Эта дополнительная блокировка введена с учетом доступа переднего пассажира к кнопке E408 охранной системы.





# Механизмы и системы двигателя

## Процесс пуска двигателя

1 Выключатель охранной системы E415 или кнопка охранной системы E408

Водитель вызывает сигнал начала пуска, повернув ключ зажигания в положение "Пуск" на короткое время (но не менее 20 мс) или нажав кнопку охранной системы E408.

2 Блок управления охранной системой J518

Блок управления охранной системой проверяет разрешающий сигнал с блока управления коробкой передач J217 (при положении селектора в позиции N или P) или информацию о нажатой педали тормоза при поступлении сигнала с кнопки охранной системы E408.

Если разрешающие пуск условия выполнены, блок управления охранной системой J518 вырабатывает команду "Подать напряжение на клемму 50", направляемую на блок управления двигателем J623.

Блок управления охранной системой J518 подключает также цепи, получающие питание через клеммы 15 и 75х.

3 Блок управления двигателем J623

Если блок управления двигателем получил информацию о положении селектора в позиции P или N или же сигнал "Сцепление выжато", он сразу же подает управляющие сигналы на оба реле включения стартера J53 и J695. Через эти реле подается напряжение на клемму 50 стартера. Стартер включается и раскручивает двигатель. При превышении определенной частоты вращения блок управления двигателем J623 распознает самостоятельную работу двигателя и выключает оба реле, чтобы завершить процесс пуска.

При последовательном выключении реле их работа контролируется и неисправности диагностируются через разъем клеммы 50R.

Через разъем клеммы 50R можно проследить за состоянием клеммы 50. Через него блок управления двигателем J623 получает информацию о процессе управления пуском двигателя и может диагностировать его.

При слишком низком напряжении в сети или при наличии системных неисправностей автоматизированный процесс пуска отменяется.

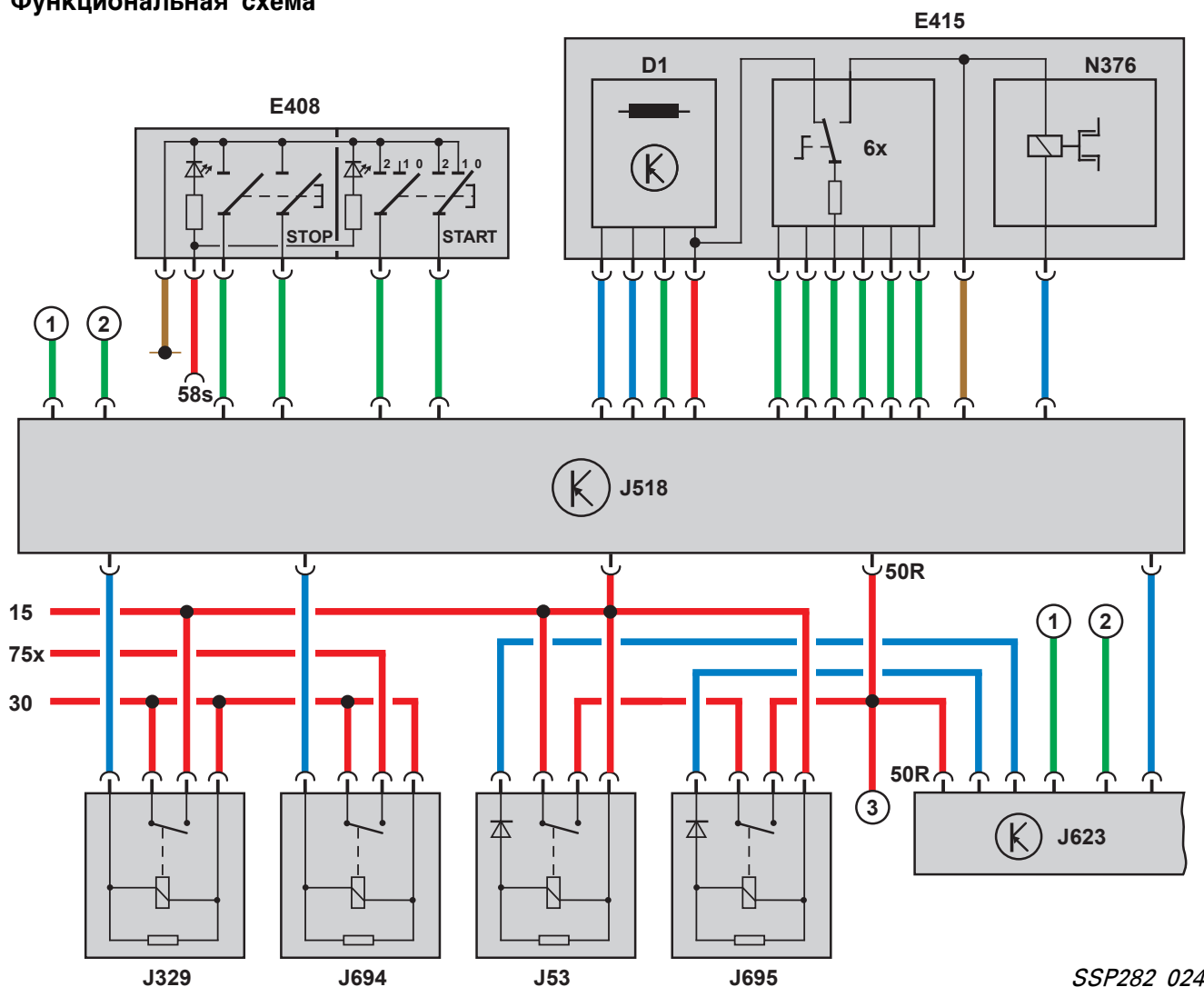
Оба реле включены последовательно по соображениям надежности. Благодаря этому блок управления двигателем J623 может прервать подачу напряжения к клемме 50, если даже контакты одного из реле "залипли".

Однако, при этом пуск двигателя можно произвести, вызвав соответствующий сигнал искусственно.

Чтобы выровнять вызываемый искрением износ рабочих контактов обоих реле, их выключение производится последовательно. При этом последовательность выключения реле попеременно изменяется.

Для защиты стартера и аккумуляторной батареи от перегрузки, продолжительность процесса пуска ограничена десятью секундами (как при автоматизированном пуске, так и при пуске двигателя от руки).

## Функциональная схема



- D1 – считывающее устройство противоугонной системы  
 E408 – кнопка охранной системы  
 E415 – выключатель охранной системы  
 J53 – реле стартера  
 J329 – реле в цепи питания клеммы 15  
 J518 – блок управления охранной системой

- J623 – блок управления двигателем  
 J694 – реле в цепи питания клеммы 75x  
 J695 – реле включения стартера  
 N376 – электромагнит блокировки ключа в замке зажигания

### Обозначения цветом

- = входной сигнал
- = выходной сигнал
- = питание от вывода "плюс"
- = "масса"

### Дополнительные сигналы

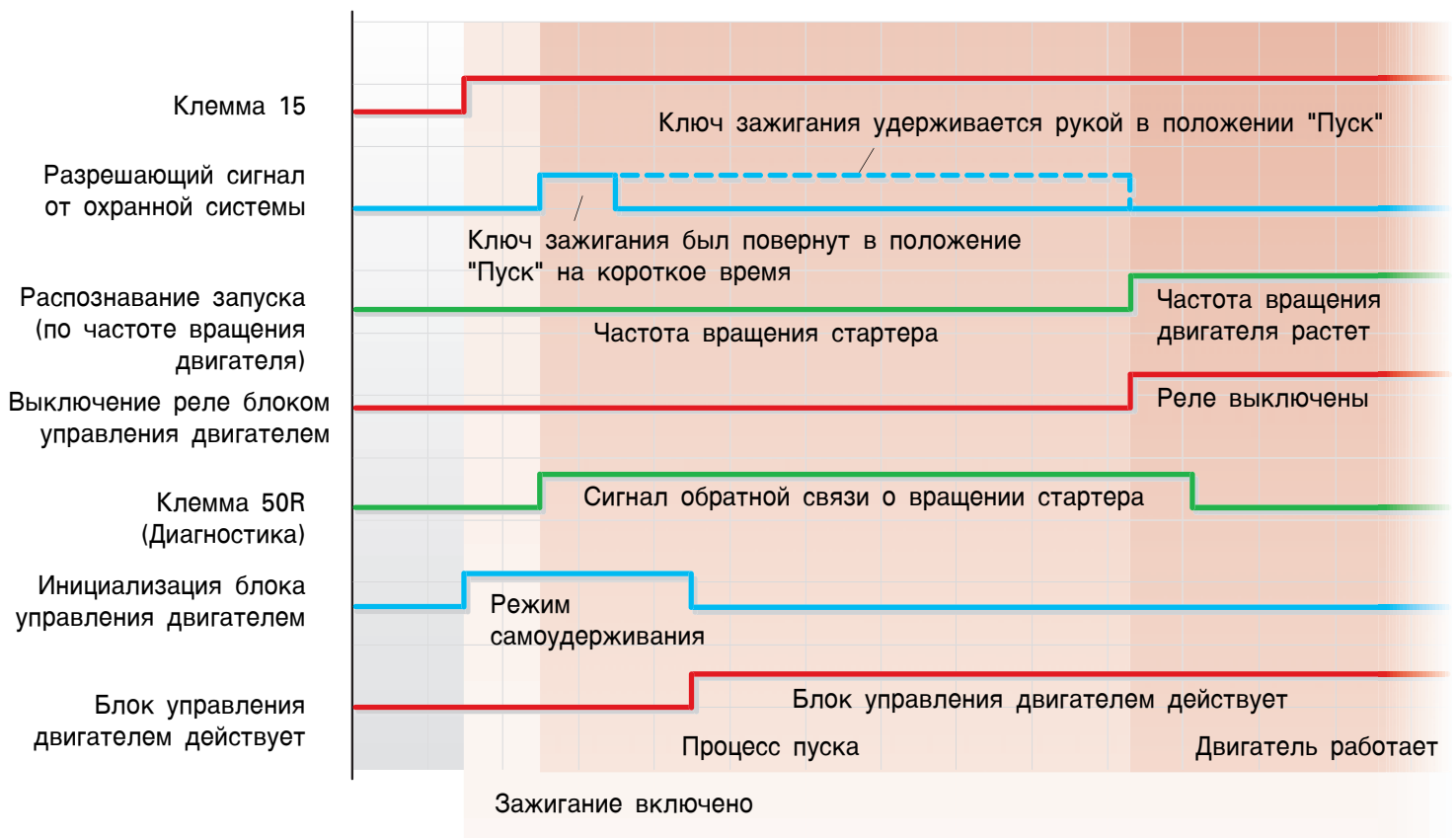
- ① F – выключатель сигнала торможения
- ② При механической коробке передач -> датчик на педали сцепления F194, при автоматической коробке передач -> сигнал положения селектора, получаемый от блока управления автоматической коробкой передач J217
- ③ Клемма 50 на стартере

# Механизмы и системы двигателя

## Пояснения к диаграмме процесса автоматизированного пуска

При подаче сигнала пуска (подаче напряжения на клемму 50 блоком управления охранной системой J518) включаются оба реле. В процессе инициализации блока управления двигателем J623 реле переходят на режим самоудерживания.

После вступления в действие блока управления двигателем ему передаются функции управления процессом пуска, как это описано выше в разделе 3.



SSP282\_064

# Коробка передач

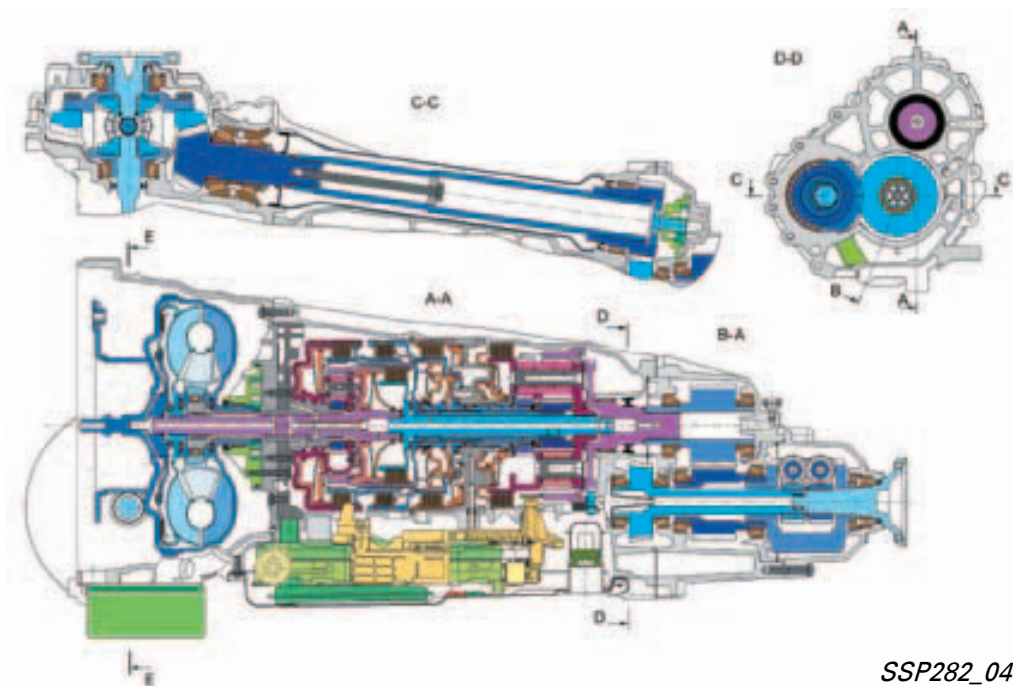
Для повышения комфортабельности автомобиля Audi A8 модели 2003 года оснащают новой автоматической 6-ступенчатой коробкой передач, которая может пропускать крутящий момент до 600 Н•м.

На автомобиль устанавливают коробки передач в двух вариантах, отличающихся уровнем передаваемого крутящего момента:

- до 420 Н•м – для двигателей V8-5V рабочим объемом 3,7 или 4,2 л,
- до 600 Н•м – для двигателей V8-TDI рабочим объемом 4,0 л и для двигателей W12 рабочим объемом 6,0 л.



Конструкция и принцип действия коробки передач 09E описаны в пособиях по программам самообразования № 283 (Часть 1) и № 284 (Часть 2).



SSP282\_043

## Техническая характеристика

Обозначение модели	09E	Макс. передаваемый крутящий момент	420 Н•м для двигателей V8-5V рабочим объемом 4,2 и 3,7 л;
Заводское обозначение	AL 600-6Q		600 Н•м для двигателей V8-TDI объемом 4,0 л и двигателя W12 объемом 6 л
Обозначение фирмы ZF	6HP-26 A61	Распределение момента по осям	50% / 50%
Тип коробки передач	6-ступенчатая планетарная, с электрогидравлическим переключением, с гидротрансформатором и регулируемой по проскальзыванию блокирующей муфтой	Общая заправочная емкость	10,4 л жидкости ATF
Система управления	Система Mechatronik (комбинация гидравлического блока управления и электроники)	Емкость, подлежащая замене	10 л жидкости ATF
		Полная масса	около 138 кг (для варианта 420 Н•м) и 142 кг (для варианта 600 Н•м)

# Коробка передач

## Особенности автоматической коробки передач 09E (AL 600-6Q)

Конструкция 6-ступенчатой автоматической коробки передач базируется на концепции, разработанной М. Лепельлетиром (M. Lepelletier). В соответствии с этой концепцией передаточные отношения образуют гармонический ряд, а 6 передач вперед и задний ход реализуются применением только пяти элементов переключения.



SSP282\_044

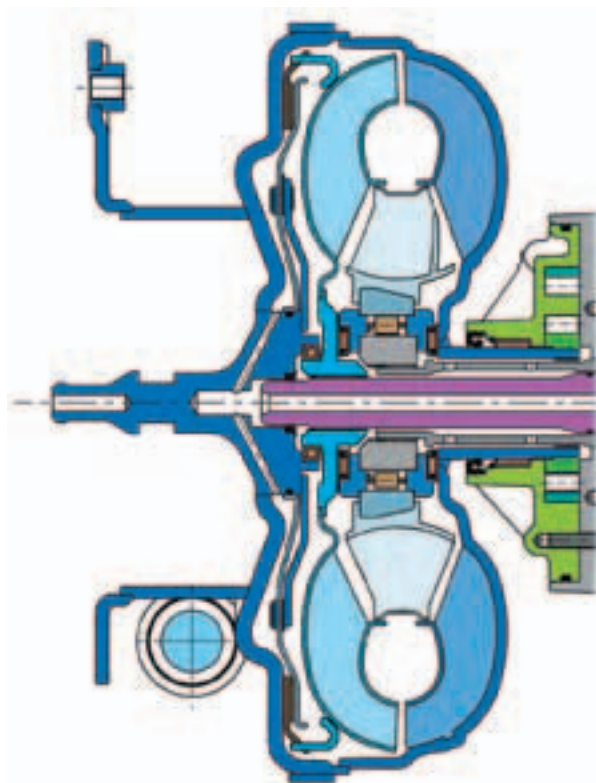
В данной коробке передач используется новый шестеренный насос внутреннего зацепления, отличающийся сниженной производительностью и уменьшенными утечками.

Далее удалось оптимизировать подачу рабочей жидкости при уменьшенных утечках в систему гидравлического управления.

Функция отключения трансмиссии позволяет снизить нагрузку двигателя при неподвижном автомобиле и включенной передаче.

Особенностью коробки передач 09У является смещенное вперед положение переднего дифференциала (с фланцевыми валами) с удалением его от гидротрансформатора.

Расстояние фланцевого вала от привалочной плоскости двигателя было уменьшено при этом на 61 мм (01L = 164 мм).

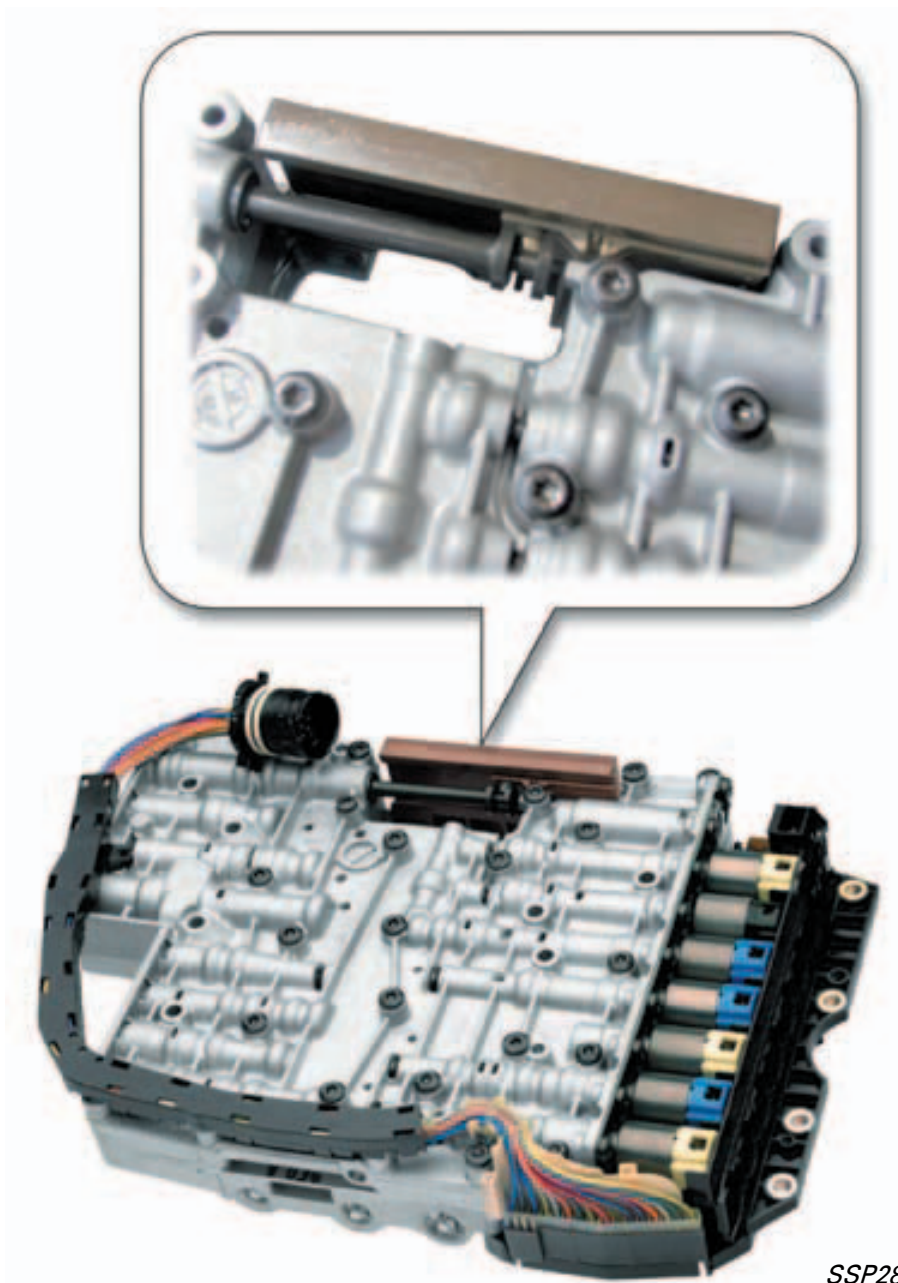


SSP282\_045

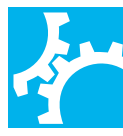


Новым элементом конструкции является встроенная в корпус коробки передач система управления Mechatronik. Эта система объединяет гидравлический блок управления, датчики, исполнительные устройства и электронный блок управления.

Обмен данными этой системы с периферийными устройствами автомобиля производится посредством шины CAN силового агрегата. Благодаря этому число контактов в разъемах внешних кабелей существенно сокращено (до 11 контактов), что положительно сказывается на надежности системы.



SSP282\_046



# Коробка передач

В конструкцию селектора коробки передач автомобиля Audi A8 модели 2003 года было введено несколько новых элементов, изменивших:

- кинематику селектора,
- блокировку ключа в замке зажигания,
- блокировку рычага селектора,
- устройство снятия блокировки рычага в аварийном случае,
- управление блокировкой рычага селектора (посредством кнопки на его рукоятке).

## Блокировка ключа в замке зажигания

Принципиально изменились функции блокировки ключа в замке зажигания и блокировки рычага селектора (Shiftlock). Благодаря применению нового выключателя охранной системы E415 отпала необходимость в механической связи селектора коробки передач с замком зажигания, предотвращающей выпадение ключа из него.

## Аварийное снятие блокировки рычага селектора

При неисправности систем или отсутствии электропитания (например, при разряженной аккумуляторной батарее) рычаг селектора блокируется в положении "P". Чтобы обеспечить подвижность автомобиля в таких случаях (например, для его буксировки), предусмотрено устройство принудительного снятия этой блокировки.

## Кинематика рычага селектора с кнопкой на рукоятке

Чтобы предотвратить случайный перевод рычага селектора в позицию "S", его кинематика была изменена так, что это действие теперь возможно только после нажима кнопки, расположенной на его рукоятке.

Чтобы уменьшить усилия, действующие на кнопку при нажатии, в рукоятке рычага размещен небольшой передаточный механизм.

Запорная штанга работает на сжатие, причем изменена как кинематика рычага селектора, так и его монтаж (см. руководство по ремонту).



SSP282\_048



SSP282\_049