



Audi Q7 (модель 4M) Ходовая часть

Ходовая часть — общая концепция

Новый Audi Q7 — комфортабельный автомобиль, он спокойно и уверенно чувствует себя на скоростных магистралях, защищая водителя и пассажиров от воздействия неровностей дороги. На извилистых загородных дорогах он сохраняет манёвренность, лёгкость и точность управления и не останавливается там, где кончается асфальт. Центр масс этого большого внедорожного автомобиля на 50 мм ниже по сравнению с предшествующей моделью за счёт более низкой установки двигателя и других мер.

В его ходовой части появилось много нового. Пятирычажная подвеска спереди и сзади пришла на смену подвеске на сдвоенных поперечных рычагах предыдущей модели. Новые эластомерные опоры и отдельно установленные пружины и амортизаторы на задней оси имеют очень тонкую настройку. Новый электромеханический рулевой механизм с серийной функцией Servotronic работает очень эффективно.

Он обеспечивает чёткую связь с управляемыми колёсами при рулении и позволяет реализовать функции нескольких новых вспомогательных систем для водителя.

По сравнению с предшествующей моделью, ходовая часть нового Audi Q7 стала легче более чем на 100 кг. Так, в ней используются рычаги подвески из алюминия и высокопрочной стали. Приводные валы передней оси являются полыми, а кулаки изготовлены из кованого алюминия.

В качестве дополнительного оборудования Audi предлагает ещё одну революционную новинку — управляемую заднюю подвеску.

Уже серийное исполнение подвески в Audi Q7 со стальными пружинами обеспечивает высокую комфортность хода. Ещё лучше защищает от воздействия неровностей дороги адаптивная пневматическая подвеска adaptive air suspension, управление которой осуществляется новым центральным блоком управления ходовой части, координирующим работу всех систем подвески. Заново разработанные Audi алгоритмы управления пневматической подвеской и активным демпфированием позволяют изменять дорожный просвет и комфортность подвески в зависимости от требований конкретной ситуации.

На момент выхода на рынок новый Audi Q7 серийно оснащается 18-дюймовыми колёсами с шинами размерности 255/60. По заказу Audi и quattro GmbH поставляют также широкую гамму других колёс, вплоть до 21 дюйма. Вентилируемые тормозные диски большого диаметра позволяют надёжно останавливать внушительный внедорожник; на передних колёсах они сочетаются с шестипоршневыми суппортами, изготовленными из алюминия. Электромеханический стояночный тормоз с ещё более удобными функциями удержания и трогания с места действует на задние колёса.

Электронный ассистент движения на спуске завершает обширный список оснащения нового автомобиля. Новые поколения системы ESC и адаптивного круиз-контроля образуют основу для реализации функций многочисленных вспомогательных систем для водителя.



633_001

Все автомобили Audi Q7 оснащаются ходовой частью с полным приводом quattro. Предлагаются следующие варианты исполнения ходовой части:

Обычная ходовая часть (код комплектации 1BA)

Обычная ходовая часть (базовая комплектация) оснащается стальными пружинами и нерегулируемыми амортизаторами.

Ходовая часть с пневмоподвеской и регулируемым демпфированием (adaptive air suspension, 1BK)

Эта ходовая часть предлагается в качестве опции.

Спортивная ходовая часть с пневмоподвеской и регулируемым демпфированием (adaptive air suspension, 2MA)

Спортивная ходовая часть с пневмоподвеской также предлагается как дополнительное оборудование.

Содержание

Оси автомобиля и регулировка углов установки колёс

Передняя ось	4
Задняя ось	6
Регулировка углов установки колёс	8

Ходовая часть с пневмоподвеской и электронным регулированием демпфирования (adaptive air suspension)

Обзор	9
Устройство и принцип действия	10
Принцип действия системы	14
Управление и индикация	19
Техническое обслуживание	20

Тормозная система

Обзор	22
Колёсные тормозные механизмы	22
Усилитель тормозов, главный тормозной цилиндр, педальный узел	24
ESC	25

Рулевое управление

Обзор	27
Компоненты системы и управление	28

Управляемая задняя подвеска

Обзор	29
Техническая реализация	32
Компоненты системы	33
Принцип действия системы в целом	35
Основная функция	36
Дополнительные функции/особые режимы	36
Управление и индикация	37
Техническое обслуживание	38

Адаптивный круиз-контроль (ACC)

Обзор системы	39
Компоненты системы, устройство и основной принцип действия	40
Компоненты системы, устройство и принцип действия	42
Техническое обслуживание	50

Колёса и шины

Обзор	51
Индикатор давления в шинах	52
Система контроля давления в шинах	52

Программа самообучения содержит базовую информацию по устройству новых моделей автомобилей, конструкции и принципам действия новых систем и компонентов.

Она не является руководством по ремонту! Указанные значения служат только для облегчения понимания и действительны для имевшихся на момент составления программы самообучения данных.

Программа самообучения не актуализируется!

Для проведения работ по техническому обслуживанию и ремонту необходимо использовать соответствующую техническую литературу.



Указание

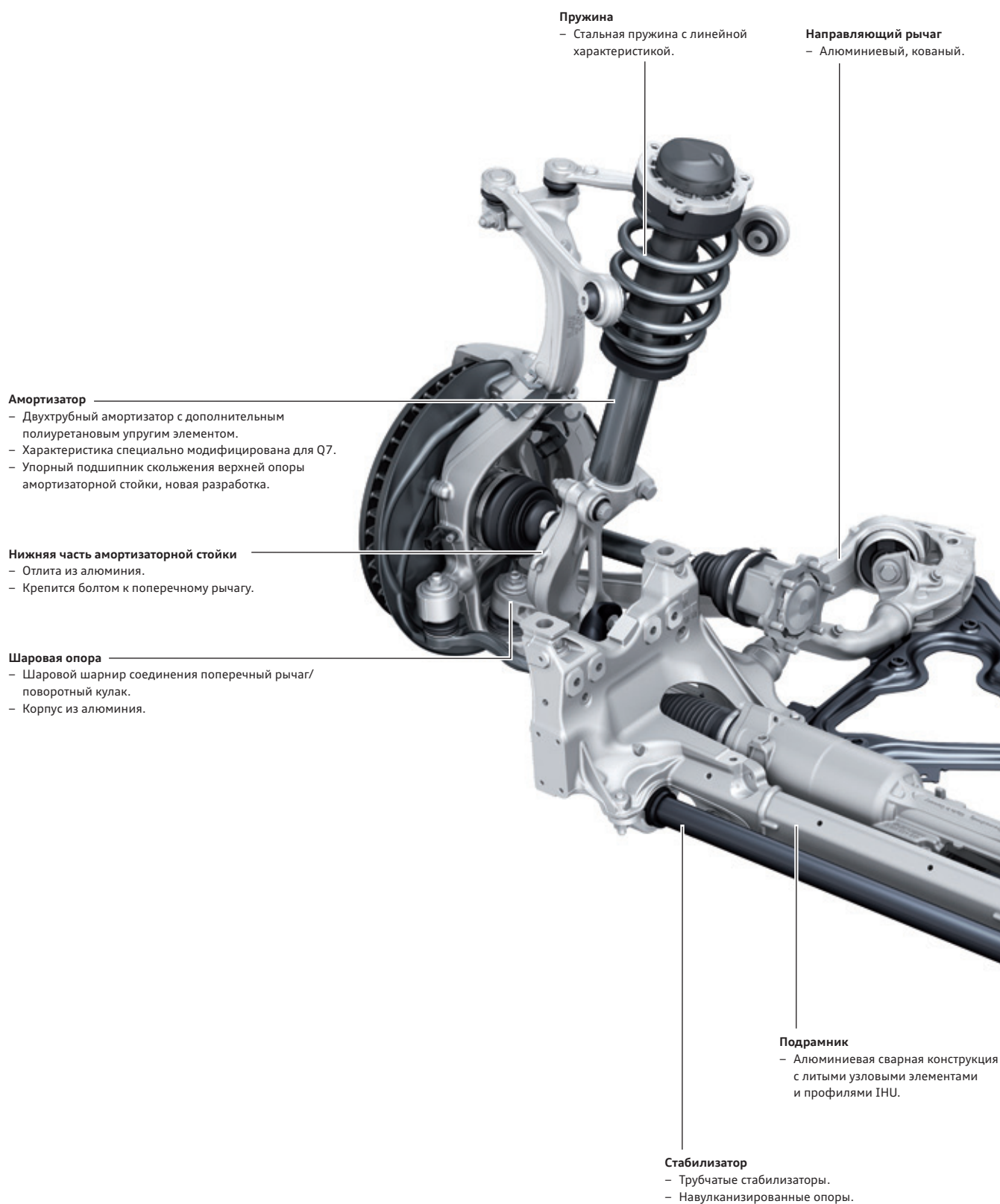


Дополнительная информация

Оси автомобиля и регулировка углов установки колёс

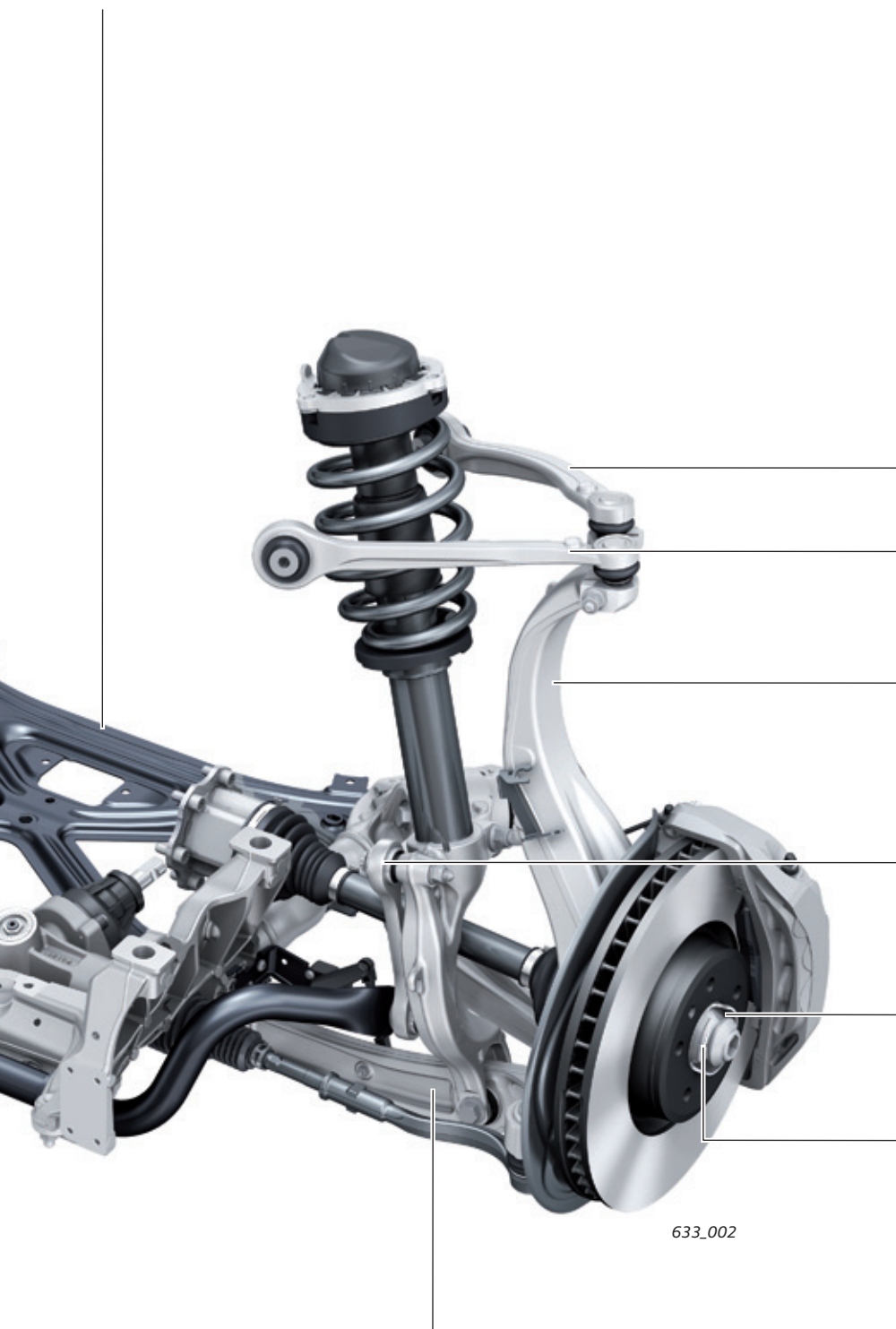
Передняя ось

Передняя ось разработана в рамках модульной продольной платформы (MLB). В Audi Q7 также используется хорошо себя зарекомендовавшая в других моделях Audi подвеска пятирычажной схемы.



Распорная крестовина

- Стальная.
- Прикручена к подрамнику для повышения жёсткости.



Верхние рычаги

- Аллюминиевые, кованные.
- Крепление непосредственно к кузову, без промежуточной кронштейна-опоры.

Поворотный кулак

- Аллюминиевый, кованный.
- 2 варианта — в зависимости от нагрузки на ось (ступиный подшипник разной ширины).

Стойка стабилизатора

- Аллюминиевая, с резинометаллическими сайлент-блоками.

Ступиный подшипник

- Ступиный подшипник поколения 2.
- 2 варианта с различной шириной ступиного подшипника (40,5 мм и 42 мм).

Ступица

- Стальная.

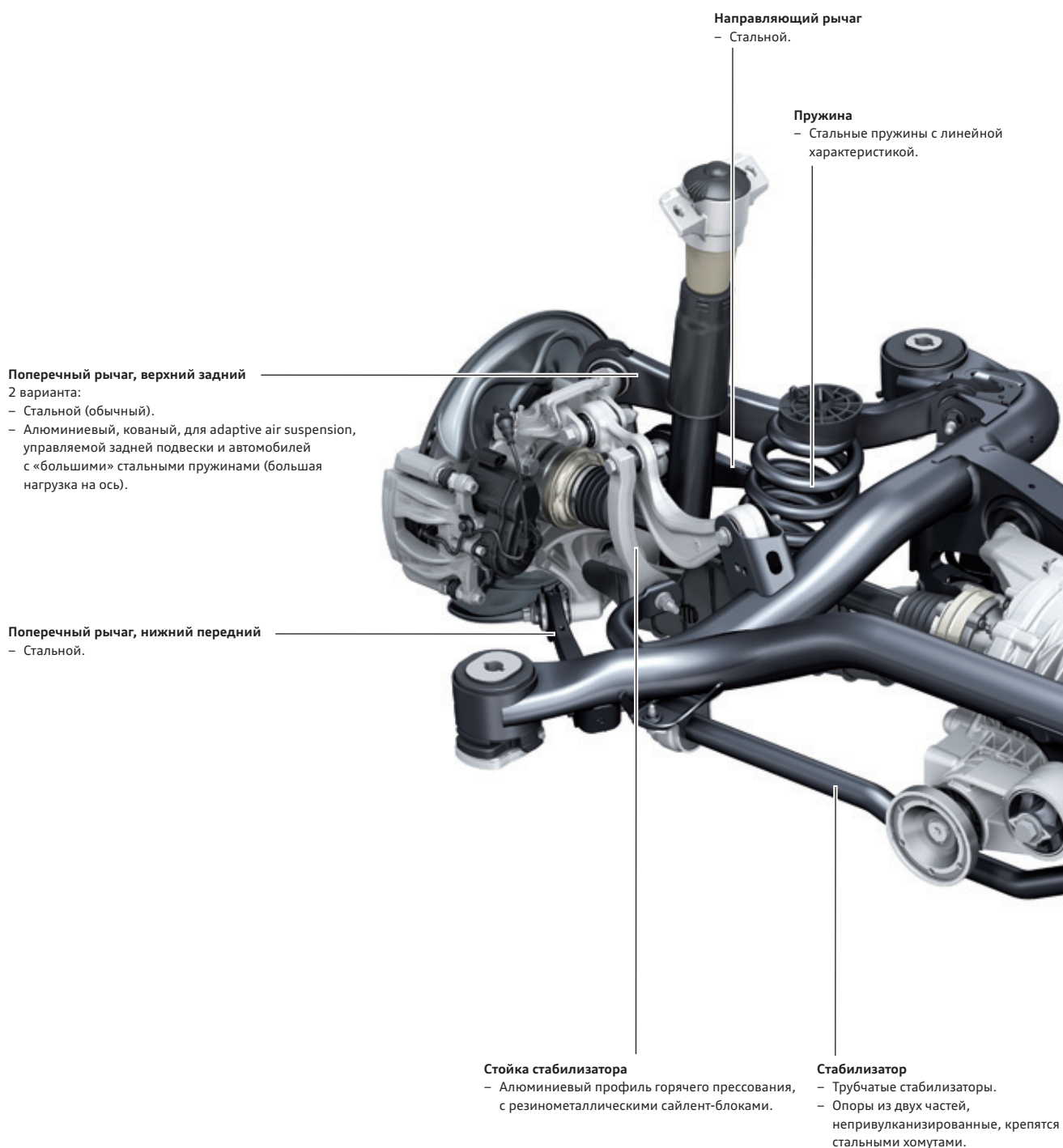
633_002

Несущий рычаг

- Аллюминиевый, кованный.

Задняя ось

Основой для разработки задней оси также послужила модульная продольная платформа (MLB). В Audi Q7 используется новая пятирычажная подвеска. В результате последовательного применения принципа облегчения конструкций массу задней оси удалось уменьшить на 40 кг по сравнению с предыдущей моделью.

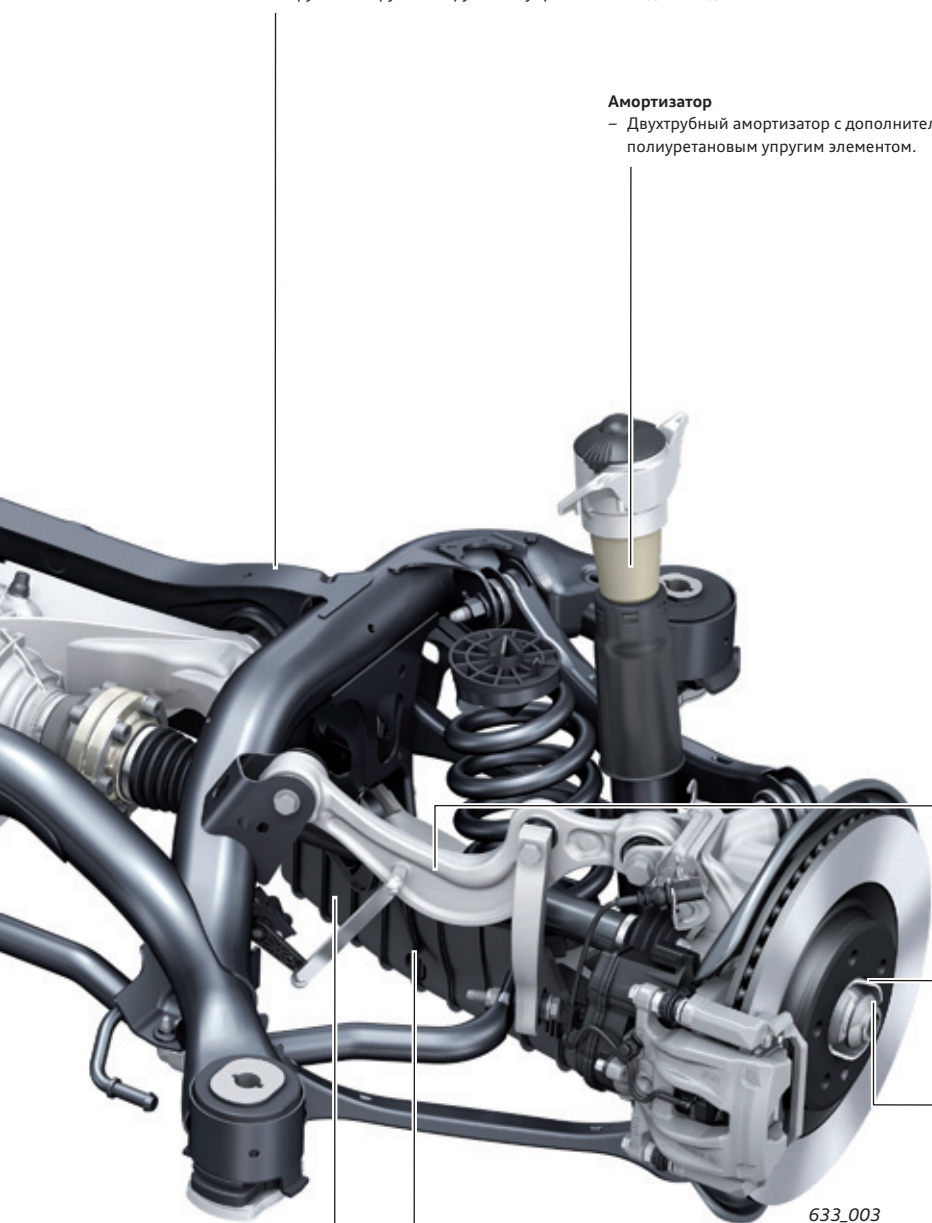


Подрамник

- Стальной.
- Эластичное крепление к кузову, резинометаллические задние опоры и гидравлические передние опоры.
- 3 варианта — в зависимости от нагрузки на ось: группа нагрузки 3, группа нагрузки 4 и группа нагрузки 4 с управляемой задней подвеской.

Амортизатор

- Двухтрубный амортизатор с дополнительным полиуретановым упругим элементом.



Поперечный рычаг, верхний передний

- Алюминиевый, кованный.
- Крепление стойки стабилизатора и тяги датчика дорожного просвета.

Корпус ступичного подшипника

- Алюминиевый, литой.
- 2 варианта — для ступичных подшипников разной ширины.

Ступичный подшипник

- Ступичный подшипник поколения 2.
- 2 варианта — для разной нагрузки на ось (разный наружный диаметр).

Несущий рычаг подвески

- Формованный алюминиевый профиль.
- Крепление пружины и амортизатора.
- На рисунке закрыт аэродинамическим щитком.

Аэродинамический щиток

- Крепится на несущем рычаге пистонами.
- Уменьшает аэродинамическую подъемную силу.

Инерционный демпфер

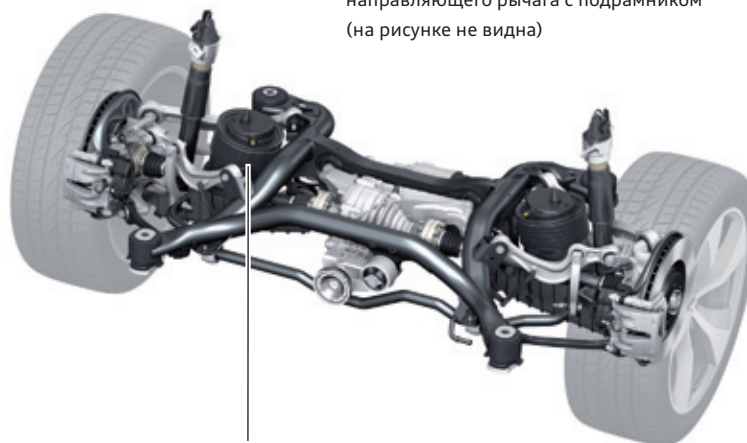
- Привинчен к подрамнику.
- На рисунке закрыт другими деталями.

Регулировка углов установки колёс

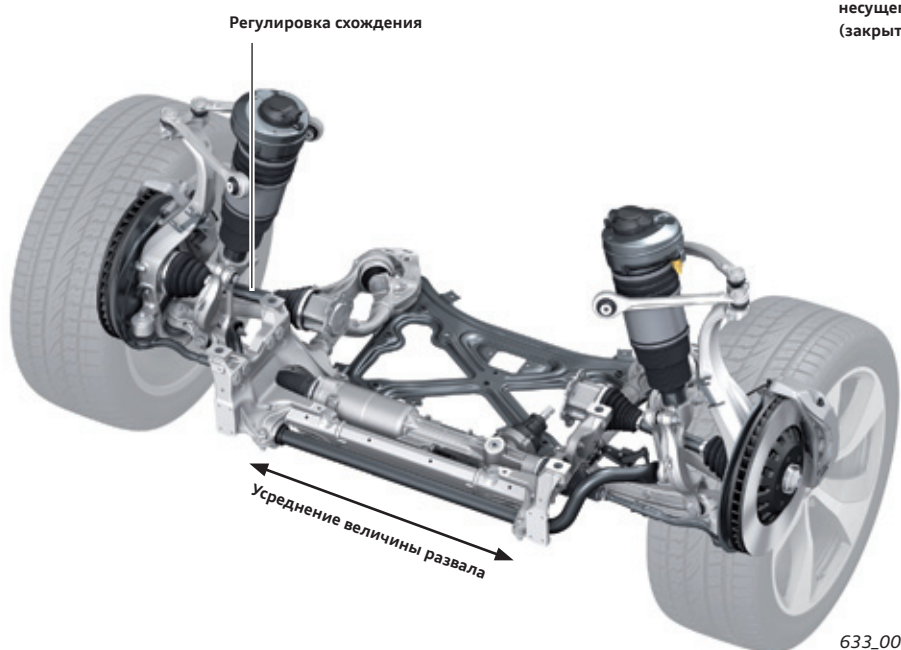
Угол схождения передних колёс можно регулировать отдельно слева и справа изменением длины соответствующих рулевых тяг. Угол развала справа и слева можно (в узких пределах) делать одинаковым посредством смещения подрамника в поперечном направлении.

На пятирычажной подвеске задней оси схождение и развал колёс можно отрегулировать отдельно для каждой стороны.

Регулировка схождения в точке соединения направляющего рычага с подрамником (на рисунке не видна)



Регулировка развала в точке соединения несущего рычага с подрамником (закрыта аэродинамическим щитком)



Указание

Внимание: на задней оси сначала регулируется развал и только после этого — схождение. Делать так необходимо потому, что при регулировке угла развала в незначительной степени изменяется и угол схождения.

Ходовая часть с пневмоподвеской и электронным регулированием демпфирования (adaptive air suspension)

Обзор

Для Audi Q7 в качестве дополнительного оборудования предлагается два исполнения ходовой части с адаптивной пневмоподвеской разной конструкции/настройки. Это adaptive air suspension (код комплектации 1BK) и adaptive air suspension sport (код комплектации 2MA).

Она базируется на уже используемых в других моделях Audi системах адаптивной пневмоподвески. Наиболее важное нововведение в ней — использование блока управления ходовой части J775. В этом блоке управления содержится ПО, управляющее работой пневмоподвески и демпфированием.

В будущем он получит регулирующие алгоритмы и для других систем управления ходовой частью. Такая платформа с высокой степенью интеграции позволяет реализовывать разные варианты исполнения ходовой части на базе одной и той же архитектуры блоков управления, открытой для расширения, обходясь для этого меньшим числом различных вариантов аппаратного обеспечения. Кроме того, это делает возможным использование общего аппаратного обеспечения, включая и необходимую концепцию безопасности для различных вариантов ходовой части.

Передняя правая пневматическая стойка
Передний правый клапан регулирования
демпфирования N337

Блок управления ходовой части J775
– Содержит ПО для управления
пневмоподвеской и демпфированием, а также
датчики для регистрации динамических
параметров движения автомобиля.

Задний правый клапан регулирования
демпфирования N339

Ресивер (аккумулятор давления)

Модуль подачи воздуха с компрессором
и блоком электромагнитных клапанов

Задний левый клапан регулирования
демпфирования N338

Пневмобаллон

Задний левый датчик
дорожного просвета G76

Передний левый датчик
дорожного просвета G78

Ресивер (аккумулятор давления)

Пневматические магистрали
– Полиамидная трубка.

Передний правый датчик
дорожного просвета G289

Передняя левая пневматическая стойка
Передний левый клапан регулирования
демпфирования N336

Передний левый датчик
дорожного просвета G78

633_005

Устройство и принцип действия

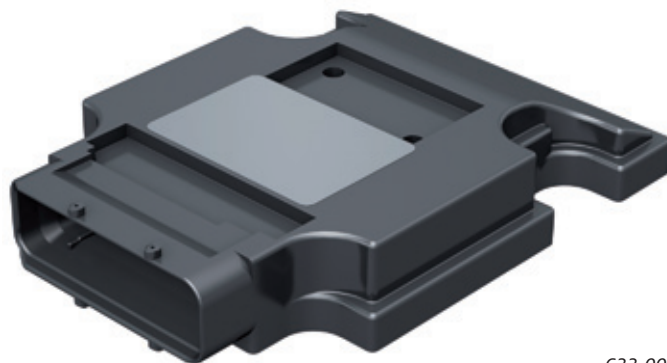
Блок управления ходовой части J775

Этот блок управления будет использоваться в качестве универсального устройства для управления различными системами ходовой части на будущих моделях, базирующихся на модульной продольной платформе, начиная с Audi Q7.

В Audi Q7 для этого блока управления предусмотрено ПО, разработанное Audi и регулирующее характеристики жёсткости и демпфирования подвески. Кроме того, в нём размещаются датчики, регистрирующие величину ускорения относительно вертикальной оси (Z), а также скорость поворота относительно продольной (X, движения крена) и поперечной (Y, продольные качки) осей автомобиля.

Блок управления установлен в передней части автомобиля под модулем отопления и климатической установки, находящимся под центральной консолью.

Обмен данными с другими блоками управления осуществляется по шине FlexRay.

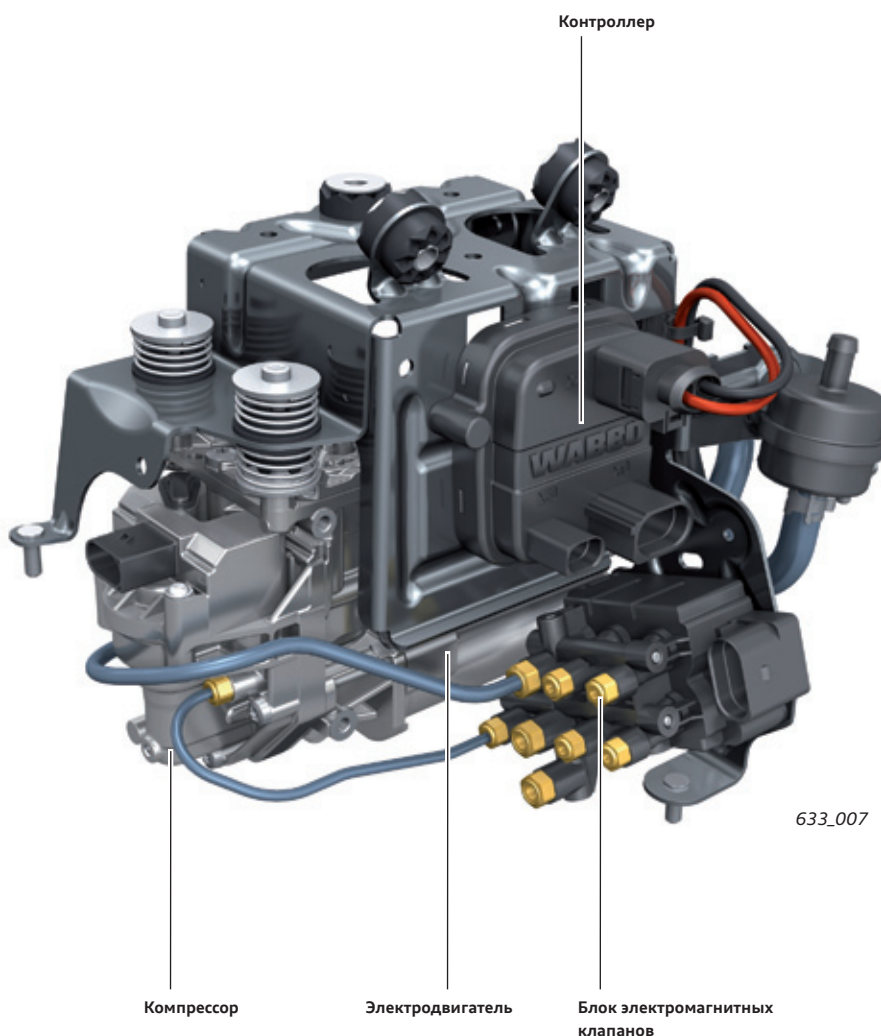


633_006

Модуль подачи воздуха

Компрессор с приводящим его электродвигателем и блок электромагнитных клапанов установлены на общем кронштейне и представляют собой единый компактный узел. Этот узел расположен на кузове автомобиля в наружной его части сзади справа.

Компрессор с блоком электропривода крепится на кронштейне через упругие опоры. Сам кронштейн устанавливается также на упругих резиновых опорах для предотвращения передачи вибраций на кузов. Весь узел в целом закрыт специальным кожухом для защиты его от ударов камней или других воздействий.

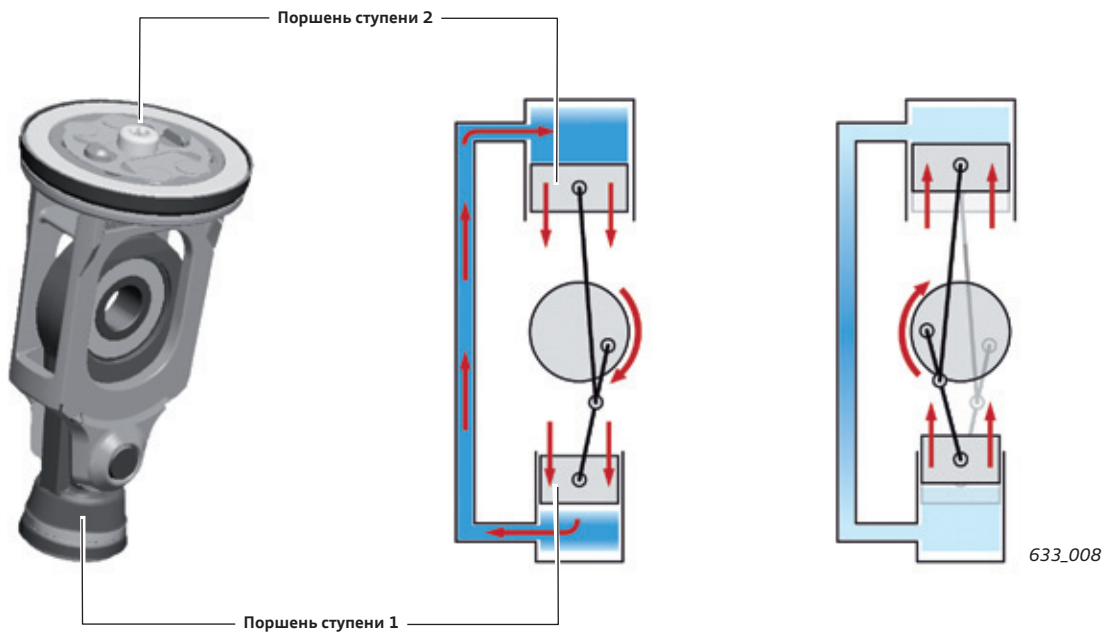


633_007

Компрессор с электродвигателем привода

Требуемое давление воздуха создаётся с помощью специально разработанного компрессора двухступенчатой схемы (Twin). Привод компрессора осуществляется электродвигателем. Новой является схема включения этого электродвигателя. Вместо использовавшегося прежде механического реле, электродвигатель включается теперь подачей на него напряжения в форме ШИМ-сигнала переменной скважности. Такое решение позволяет обеспечить плавный пуск и остановку электродвигателя и снизить за счёт этого пиковые нагрузки в бортовой сети. Управляющий сигнал генерируется в специальном контроллере, также установленном на общем кронштейне (крепится на фиксаторах). Связь между блоком управления ходовой части и контроллером осуществляется по отдельной шине CAN (CAN Private).

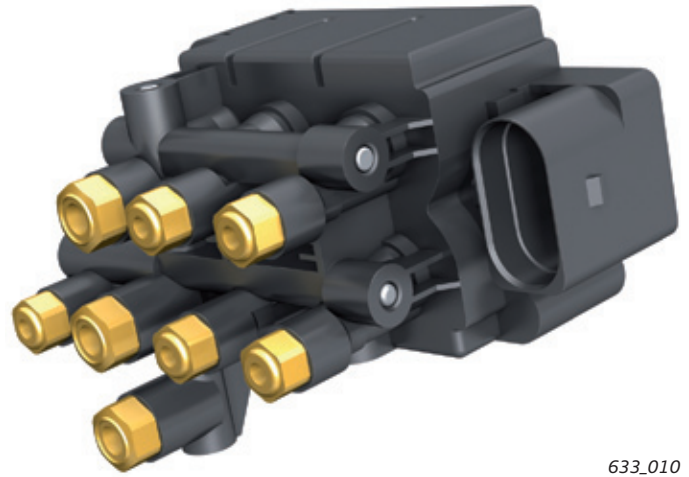
В компрессоре воздух сжимается в два приёма двумя поршнями. Шатун поршня ступени 1 (малый диаметр) соединён непосредственно с кривошипом приводного вала. Шатун поршня ступени 2 (большой диаметр) соединён с шатуном поршня ступени 1. Оба поршня движутся, таким образом, синхронно, всегда в одном и том же направлении. Такт сжатия цилиндра ступени 1 совпадает с тактом всасывания цилиндра ступени 2. Цилиндр ступени 1 создаёт давление прим. 4–6 бар, цилиндр ступени 2 создаёт окончательное давление в системе прим. 18 бар. Система управления контролирует температуру и время работы компрессора. Контроль температуры осуществляется на основе математической температурной модели. Максимальное время включения компрессора составляет 4 минуты, кроме того, в управляющей электронике предусмотрена предохранительная функция, отключающая компрессор в предельном случае после 6 минут работы.



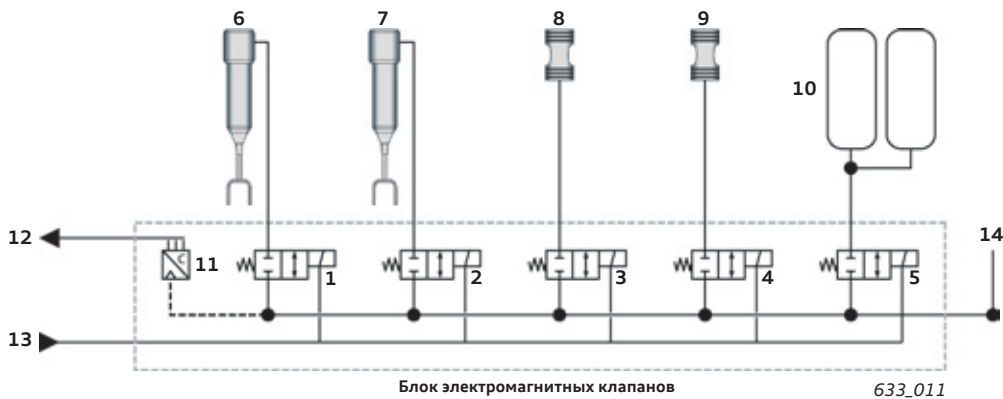
Блок электромагнитных клапанов

Блок состоит из 5 электромагнитных клапанов, обеспечивающих соединение модуля подачи сжатого воздуха с пневмобаллонами и ресиверами, а также соединение между пневмобаллонами и ресиверами.

В блоке электромагнитных клапанов установлен также датчик давления.



633_010



- 1-5 = электромагнитные клапаны
- 6,7 = пневмобаллоны передней оси
- 8,9 = пневмобаллоны задней оси
- 10 = ресиверы
- 11 = датчик давления
- 12 = измеряемая величина: давление
- 13 = электрический управляющий сигнал электромагнитных клапанов
- 14 = подключение к компрессору

Клапаны 2/2 (1-5) в блоке электромагнитных клапанов открывают или перекрывают каналы к ресиверам и к пневмобаллонам. На схеме клапаны показаны в нейтральном, то есть электрически незадействованном, положении. При отсутствии напряжения клапаны закрыты.

Когда система распознаёт необходимость управляющего вмешательства, на тот или иной клапан подаётся напряжение, чтобы впустить или выпустить воздух из соответствующего пневмобаллона.

Датчик давления установлен таким образом, что при соответствующей активации клапанов он может измерять давление как в ресиверах, так и в пневмобаллонах.

Ресиверы (аккумуляторы давления)

Для оптимального использования пространства в Audi Q7 устанавливается 2 отдельных ресивера объёмом 5 л каждый. Ресиверы находятся в области пространства для ног передних сидений с правой и левой стороны автомобиля и соединены между собой магистралью. Они изготовлены из алюминия.

Ресиверы преимущественно используются для улучшения звуковой картины, когда автомобиль стоит или движется с малой скоростью. Начиная со скорости 30 км/ч ресиверы заполняются и пневмосистема переходит к созданию давления с помощью компрессора. Как правило, ресиверы применяются для увеличения давления в пневмобаллонах только тогда, когда давление в ресивере превышает давление в соответствующем пневмобаллоне не менее чем на 3 бар.

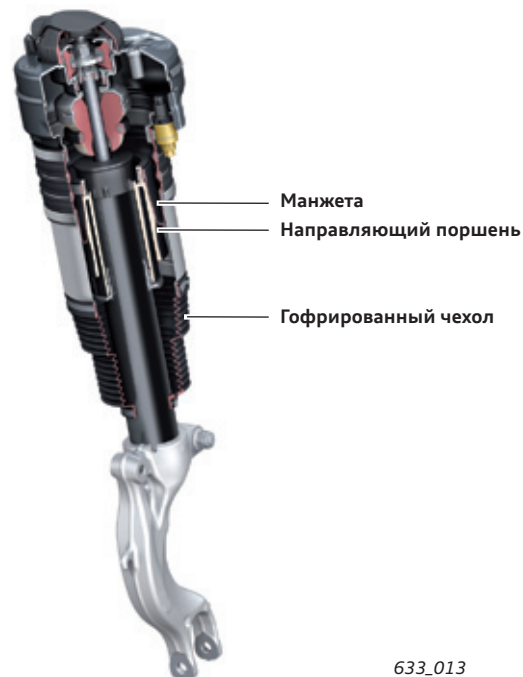


633_012

Пневматическая стойка передней оси

Манжета пневматической стойки выполнена из натурального каучука с кордным каркасом из полиамида. Она закреплена хомутами внизу на корпусе амортизатора и сверху на опоре амортизатора. Это замкнутое пространство образует воздушную полость пневмобаллона. При сжатии и расширении подвески манжета «обкатывается» по направляющему поршню.

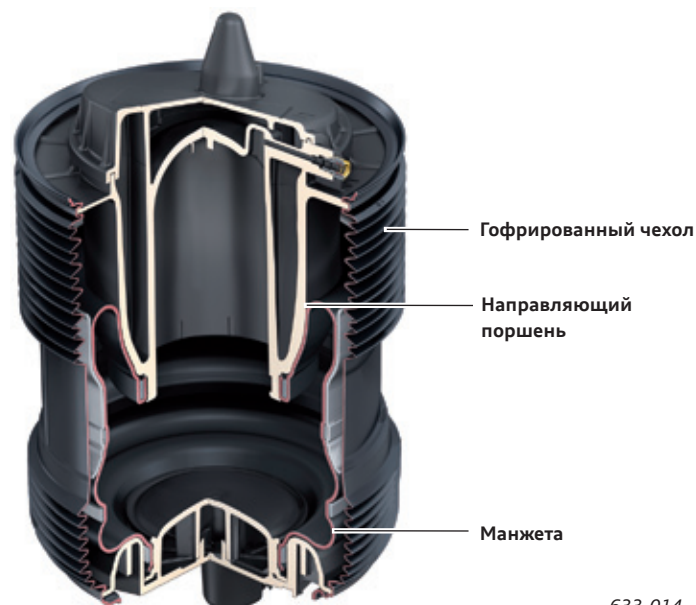
Геометрическая форма направляющего поршня при этом определяет характеристику упругости пневмобаллона. Специальный клапан (клапан поддержания остаточного давления) на штуцере ограничивает минимальное давление в воздушной полости пневмобаллона на уровне прим. 3 бар. При отсутствии избыточного давления в полости манжета может быть повреждена, прежде всего — в области перегиба.



633_013

Пневмобаллон задней подвески

Манжета пневмобаллона выполнена из натурального каучука с кордным каркасом из полиамида. Она закреплена хомутами на направляющем поршне и на основании пневмобаллона. Геометрическая форма основания и верхней части пневмобаллона однозначно определяют его монтажное положение в автомобиле, не позволяя установить баллон «вверх ногами».



633_014

Забор/выпуск воздуха

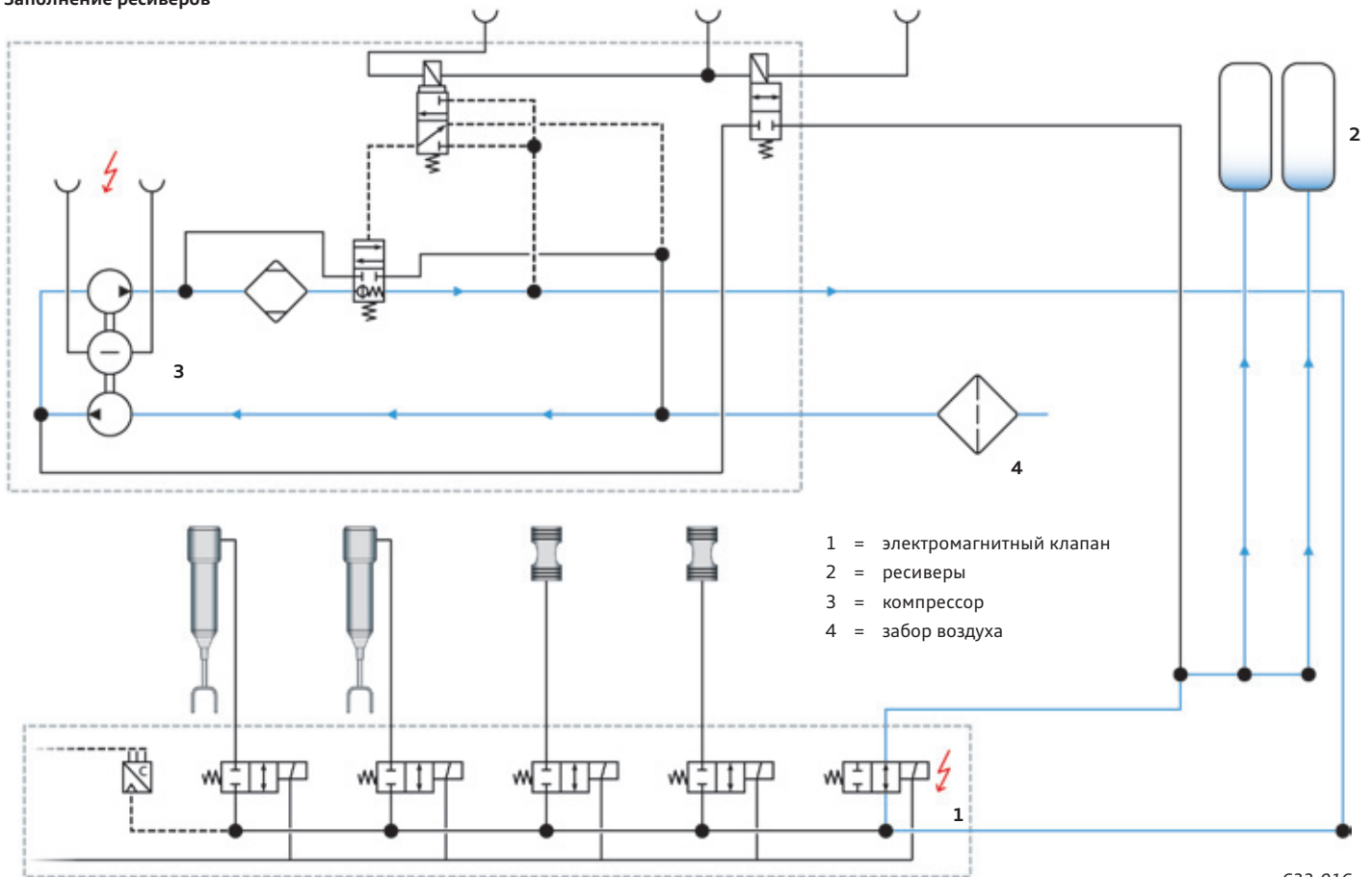
Для обеспечения малой шумности работы всасывание воздуха в систему и выпуск из неё производятся через демпфер-глушитель. Демпфер-глушитель установлен в изолированном месте в задней части кузова автомобиля за правой задней колёсной аркой.



633_015

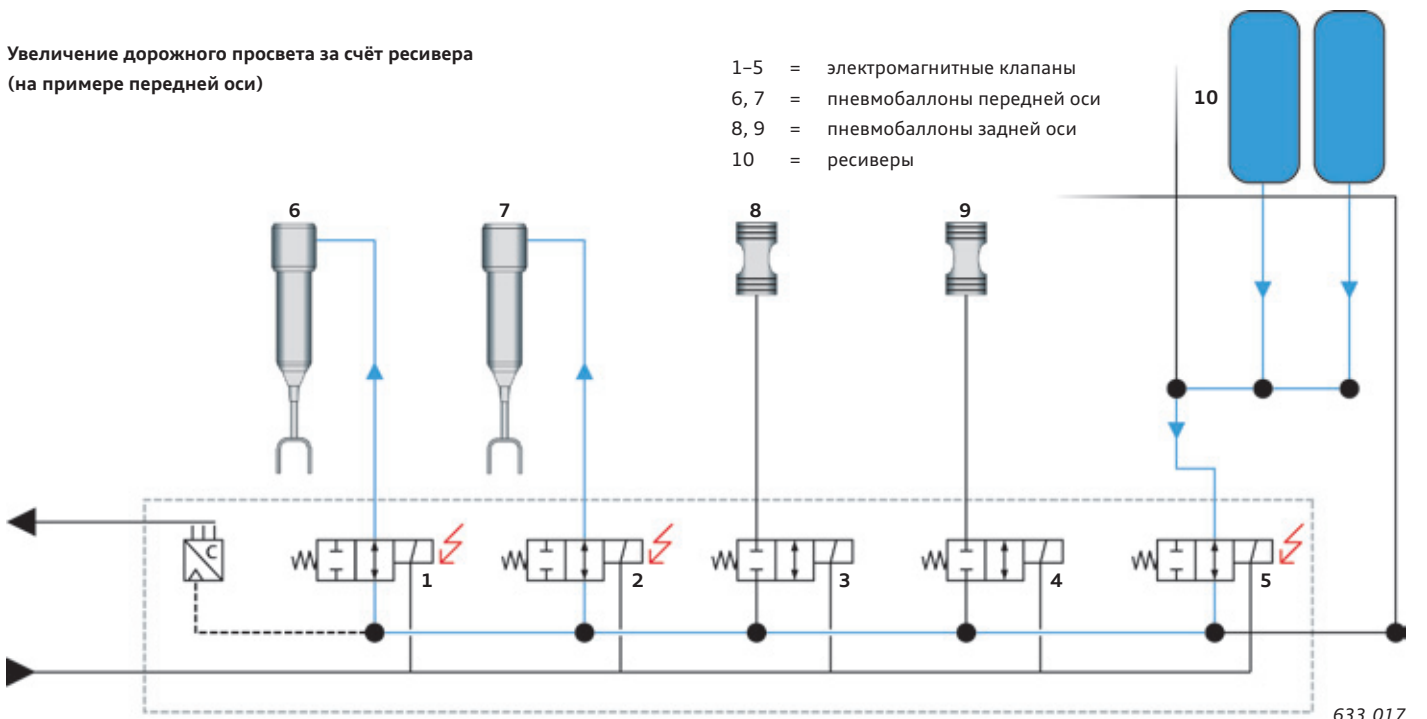
Принцип действия системы

Заполнение ресиверов



Начиная со скорости 30 км/ч ресиверы заполняются. Включается электромагнитный клапан 1, открывая канал компрессор — ресивер.

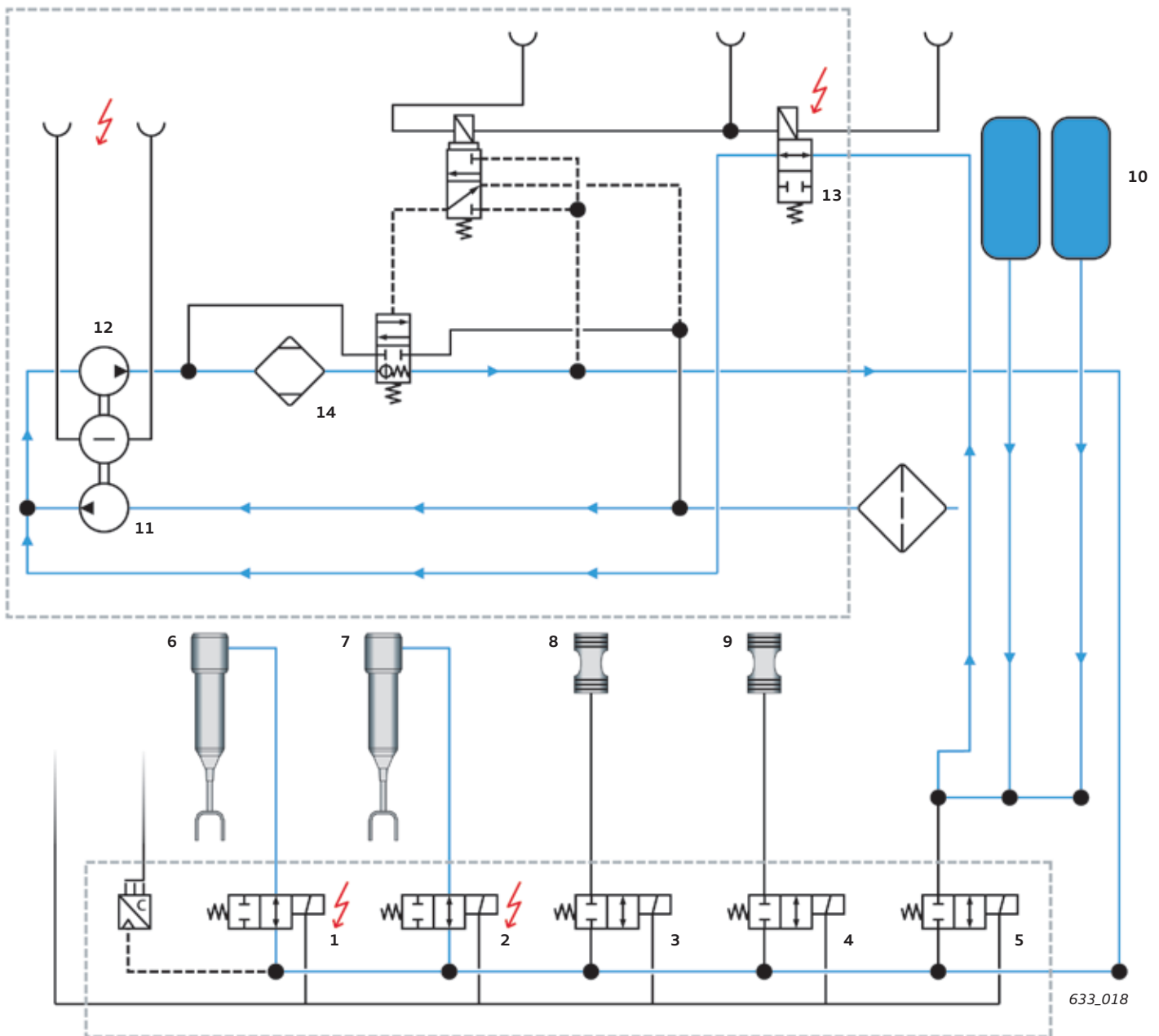
Увеличение дорожного просвета за счёт ресивера (на примере передней оси)



Ресиверы преимущественно используются с целью улучшения звуковой картины, когда автомобиль стоит или движется с малой скоростью. Как правило, ресиверы применяются для увеличения давления в пневмобаллонах только тогда, когда давление в ресивере превышает давление в соответствующем пневмобаллоне не менее чем на 3 бар.

На схеме пневмосистемы показано включение клапанов для обеспечения увеличения дорожного просвета на передней оси. Напряжение подаётся на клапаны 1 и 2 в блоке электромагнитных клапанов, компрессор не работает (выключен). Воздух из ресиверов 10 через открытые клапаны 1 и 2 переходит в пневмобаллоны 6 и 7.

Увеличение дорожного просвета за счёт работы компрессора (на примере передней оси)



- | | |
|-----------------------------------|--|
| 1-5 = электромагнитные клапаны | 11 = ступень сжатия 1 |
| 6, 7 = пневмобаллоны передней оси | 12 = ступень сжатия 2 |
| 8, 9 = пневмобаллоны задней оси | 13 = электромагнитный клапан для функции Boost |
| 10 = ресиверы | 14 = осушитель воздуха |

Начиная со скорости 30 км/ч пневмосистема переходит к преимущественному созданию давления для регулирующих воздействий с помощью компрессора. Для этого подаётся напряжение на соответствующие клапаны в блоке электромагнитных клапанов, открывающие каналы от компрессора к пневмобаллонам. На схеме показано создание системой давления для увеличения дорожного просвета на передней оси за счёт использования компрессора с функцией Boost.

Функция Boost добавлена в пневмосистему впервые, она позволяет при необходимости очень быстро повышать давление. В своей работе функция использует давление ресиверов. Сжатый воздух из ресиверов подаётся на впуск ступени сжатия 2 компрессора. Это существенно повышает имеющееся там обычное давление ступени сжатия 1 (11).

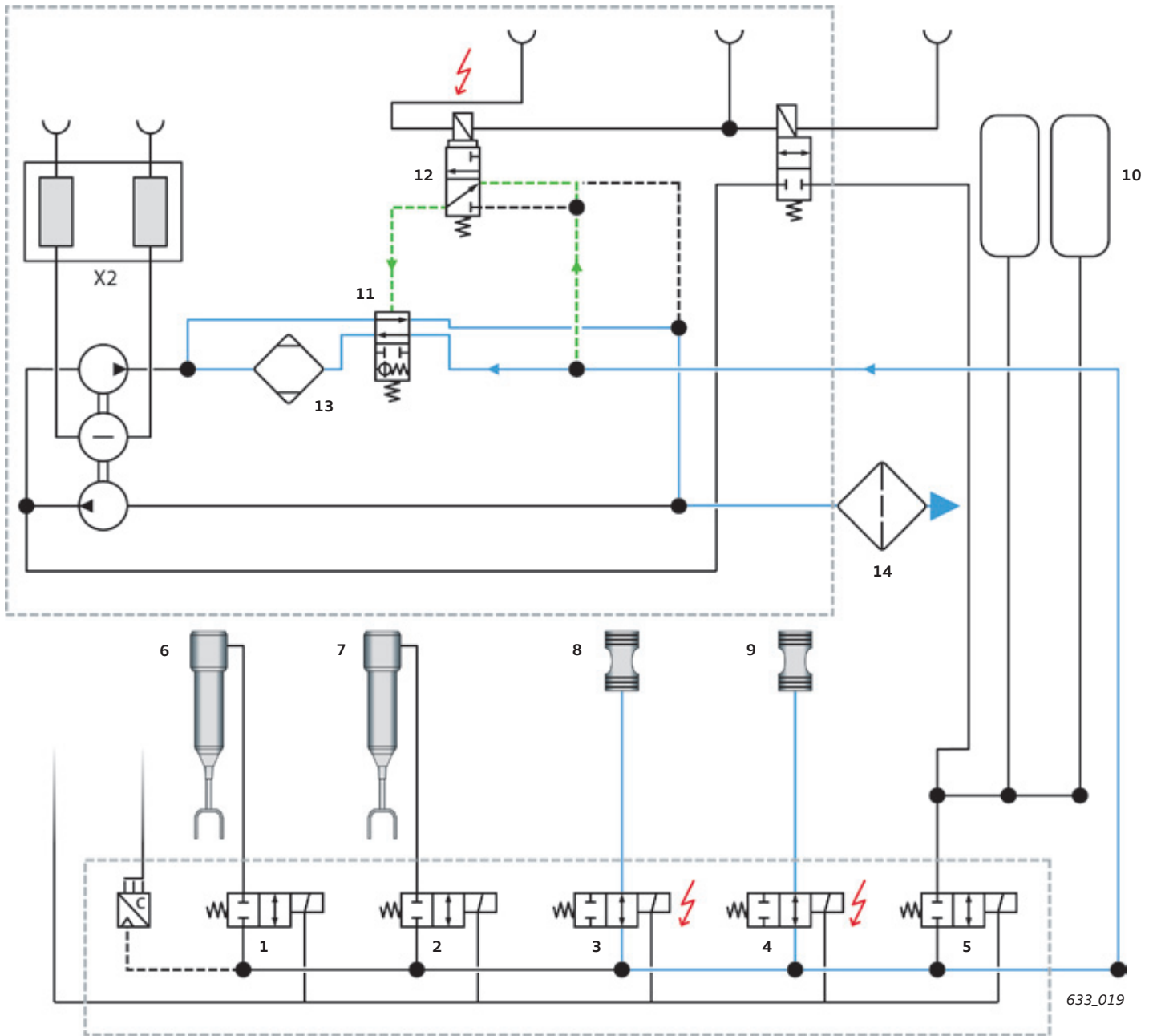
Функция Boost активируется всегда, когда давление в ресиверах само по себе недостаточно для выполнения требуемого процесса регулирования, но превышает 5 бар. Если давление в ходе процесса регулирования станет меньше 5 бар, процесс не отменяется, а выполняется до конца.

Функция Boost увеличивает производительность компрессора. Без этой функции компрессор должен был бы быть существенно больше (а значит, и тяжелее).

Система подаёт напряжение на клапан 13, поэтому сжатый воздух из ресиверов может поступать также на впуск ступени сжатия 2 компрессора.

На выходе из зоны компрессора сжатый воздух проходит через осушитель 14, так что содержащаяся в воздухе влага остаётся в осушителе.

Уменьшение дорожного просвета (на примере задней оси)



- | | |
|-----------------------------------|--|
| 1-5 = электромагнитные клапаны | 11 = пневматический переключающий клапан |
| 6, 7 = пневмобаллоны передней оси | 12 = электромагнитный клапан |
| 8, 9 = пневмобаллоны задней оси | 13 = осушитель воздуха |
| 10 = ресиверы | 14 = забор/выпуск воздуха |

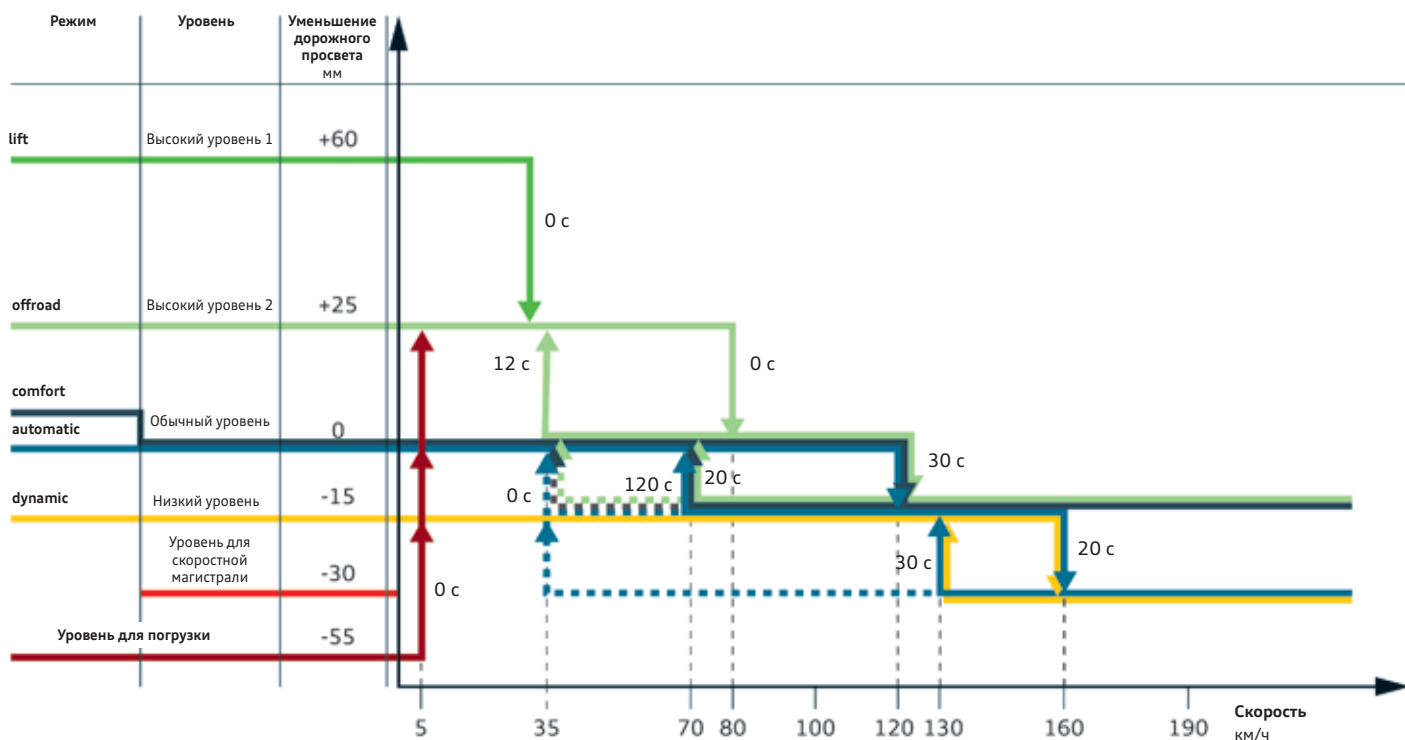
Система подаёт напряжение на клапаны 1-4 в блоке электромагнитных клапанов, открывающие каналы компрессор — пневмобаллоны. Чтобы сжатый воздух мог выходить из пневмобаллонов, пневматический переключающий клапан 11 должен быть открыт. Это достигается подачей напряжения на электромагнитный клапан 12, который открывается и подаёт давление воздуха в управляющий канал пневматического переключающего клапана. Переключающий клапан в результате переводится в положение -открыт-.

Воздух проходит через клапан и выходит из системы через модуль забора/выпуска воздуха. Перед выходом из пневмосистемы сухой воздух проходит через осушитель, забирая из него накопившуюся там влагу и выводя её за пределы системы.

Алгоритм управления для стандартной подвески 1BK, без прицепа

Для разных вариантов подвески используются различные алгоритмы управления. Кроме того, в алгоритмы вносятся коррективы при буксировании прицепа.

При буксировании прицепа не допускается снижение дорожного просвета до максимально низкого уровня, чтобы избежать колебаний нагрузки на сцепное устройство.



633_020

Поясним показанную выше схему алгоритма управления для отдельных режимов. Система управления может обеспечить всего 6 разных положений кузова по высоте (называемых также режимами). Режим offroad реализуется поднятием кузова на 25 мм по сравнению с обычным уровнем. Система автоматически выходит из этого режима сразу же, как только скорость автомобиля превысит 80 км/ч. Если скорость автомобиля затем снизится и достигнет уровня 35 км/ч, режим offroad автоматически включится снова. Самое высокое положение кузова (+60 мм) обеспечивается при активации режима lift. При достижении скорости 30 км/ч этот режим автоматически выключается и вместо него включается режим offroad.

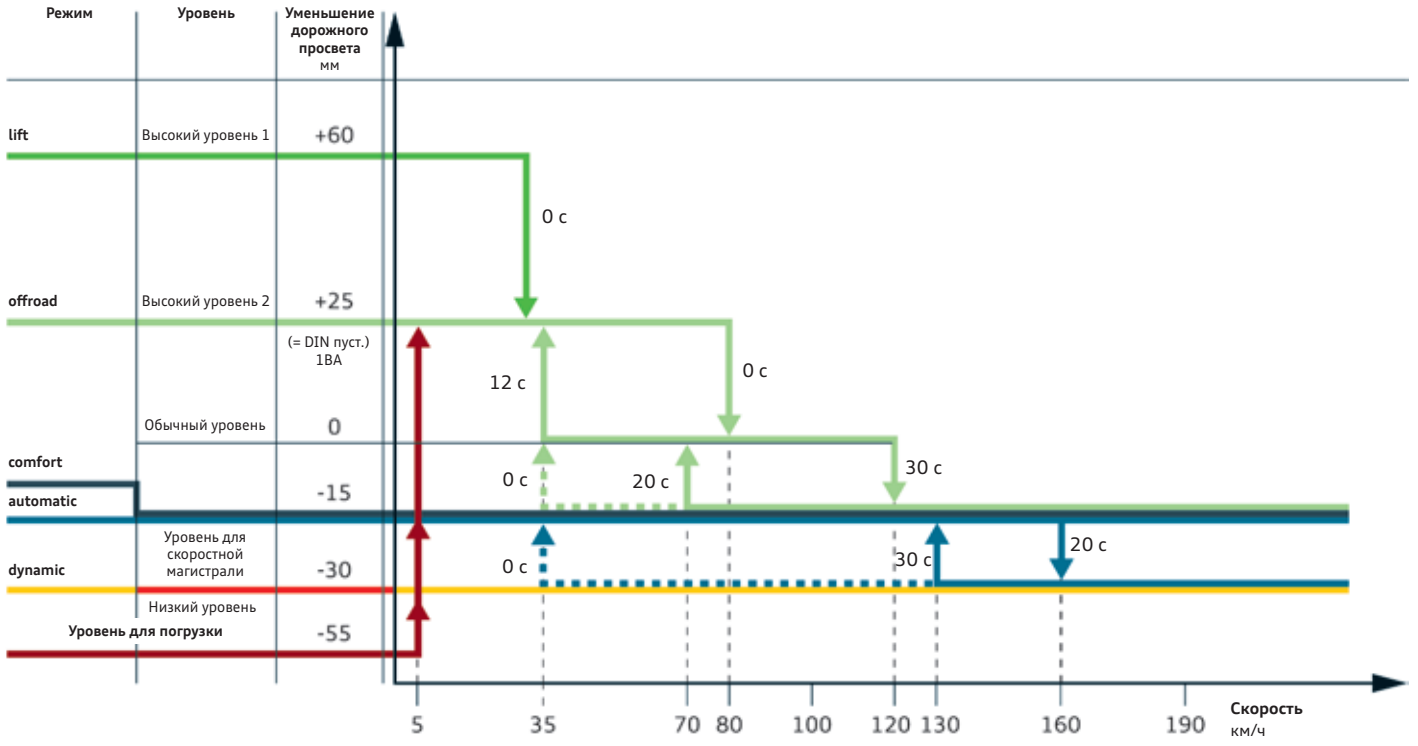
При обычном уровне кузова используются два режима: comfort и auto. В режиме comfort упругие и демпфирующие характеристики подвески настроены так, чтобы обеспечивалась максимальная мягкость хода.

При достижении скорости 120 км/ч как в режиме auto, так и в режиме comfort через 30 с кузов опускается на 15 мм (уровень режима dynamic).

Когда скорость в ходе её последующего уменьшения достигнет 70 км/ч, то через 20 с в режиме comfort и через 120 с в режиме auto кузов снова поднимается до базового уровня. Если же после опускания кузова до уровня dynamic скорость затем повысится до 160 км/ч, то в обоих режимах (и auto, и dynamic) кузов опускается ещё на 15 мм (уровень для автомагистрали). При последующем уменьшении скорости через 30 с после того, как скорость станет ниже 130 км/ч, кузов снова поднимается до уровня dynamic. На Audi Q7 имеется также функция, облегчающая загрузку багажного отсека. Для этого задняя часть автомобиля опускается на 55 мм по сравнению с базовым уровнем. Если водитель не выключил режим загрузки сам, то его деактивация происходит автоматически сразу же после того, как скорость автомобиля достигнет 2 км/ч. При этом кузов устанавливается в то положение, которое было настроено последним.

Алгоритм управления для подвески 2MA (спортивная подвеска)

Высота базового уровня уменьшена по сравнению с подвеской 1BK на 15 мм. Высота кузова в режиме dynamic также снижена по сравнению с подвеской 1BK на 15 мм; кроме того, в режиме comfort дополнительное опускание кузова не происходит.



633_021

Управление и индикация

На Audi Q7 реализуются различные режимы регулирования упругих и демпфирующих характеристик подвески. Управление осуществляется исключительно выбором соответствующего профиля в Audi drive select. По своему желанию водитель может выбирать между комфортной (comfort), спортивной (dynamic) и сбалансированной (auto) настройками демпфирующих характеристик амортизаторов. Кроме того, при движении по дорогам без твёрдого покрытия или бездорожью можно выбрать режим offroad, а для ещё более трудных отрезков пути — режим lift. Для облегчения загрузки и разгрузки багажного отсека задняя часть автомобиля может опускаться. При выборе профиля efficiency включается режим auto. В профиле individual, как и всегда, можно комбинировать различные настройки различных систем автомобиля.



633_022

Для облегчения загрузки багажного отсека задняя часть автомобиля может опускаться. При этом производится опускание примерно на 55 мм по сравнению с уровнем режима auto.

Условия активации опускания задней части автомобиля:

- ▶ все двери (кроме двери багажного отсека) закрыты;
- ▶ клемма 15 включена;
- ▶ ресиверы пневмосистемы в достаточной степени заполнены.

Опускание начинается при нажатии клавиши в багажном отсеке.

Задняя часть автомобиля снова поднимается в исходное положение:

- ▶ при нажатии соответствующей клавиши;
- ▶ при выборе другого профиля в Audi drive select;
- ▶ при превышении скорости движения прим. 2 км/ч.

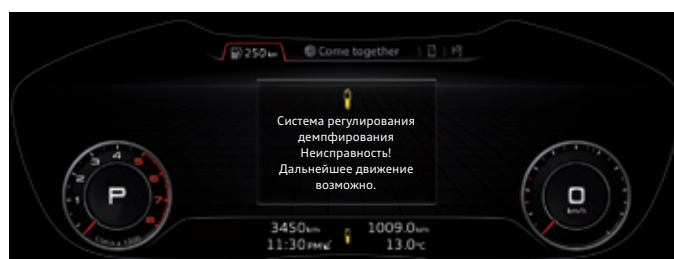
На текущее состояние системы указывает контрольная лампа в клавише.

Эта контрольная лампа горит при опускании и всё время, пока задняя часть кузова находится в опущенном состоянии. Если давление в ресиверах слишком мало, контрольная лампа быстро мигает 3 раза.



633_022a

О сбоях/неисправностях в системе водителю сообщает уже знакомая жёлтая или красная предупреждающая пиктограмма, сопровождающаяся текстовым сообщением.



633_023

Техническое обслуживание

Диагностический адрес

В диагностическом тестере система имеет адресное слово 74 — Управление ходовой частью.

На блок управления J775 распространяется функция защиты компонентов.

Кодировка выполняется в режиме онлайн.

Программирование рабочего положения подвески

В случае замены, а также снятия и установки блока управления после его кодирования необходимо заново запрограммировать в нём рабочее положение подвески и откалибровать имеющиеся в блоке управления датчики. Это осуществляется с помощью отдельных базовых установок (и диагностического тестера), но может, однако, быть выполнено и как одна общая операция.

Во время выполнения этой операции автомобиль должен оставаться неподвижным (без людей внутри и с закрытыми дверями).

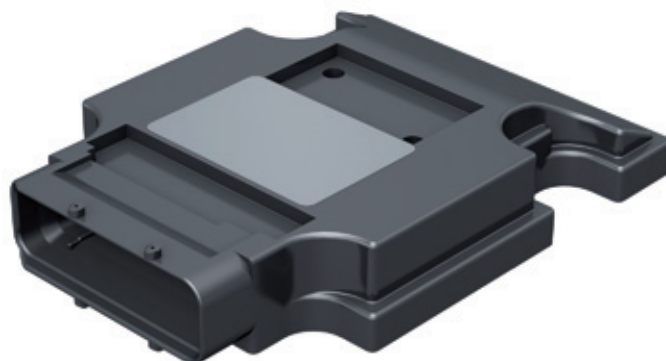
Программирование рабочего положения подвески начинается с того, что автомобиль поднимается на подъёмнике до вывешивания его колёс и приведения амортизаторов в крайнее положение отбоя. Измеряемые величины датчиков дорожного просвета анализируются и сохраняются. После этого автомобиль снова ставится на колёса, а блок управления автоматически приводит подвеску в заданное положение.

Механик измеряет значения высоты кузова в этом положении и вводит их в диагностический тестер для соответствующих колёс.

Блок управления устанавливает затем обычный уровень подвески со строгими допусками и включает регулирование.

После этого выполняется автоматическая калибровка нагрузки на оси.

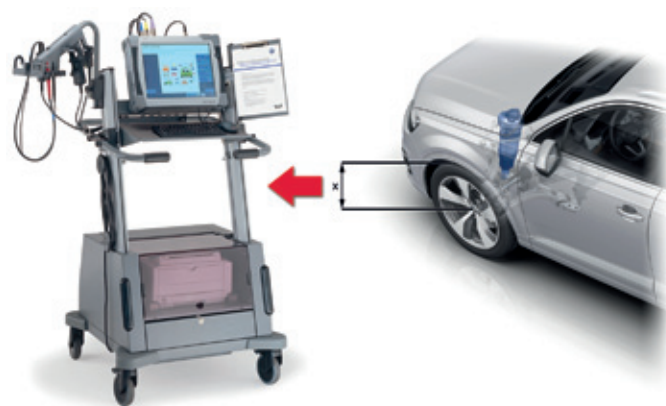
После установки обычного уровня подвески выполняется также калибровка имеющихся в блоке управления датчиков. Для этого автомобиль должен стоять неподвижно на ровной горизонтальной поверхности. По завершении калибровки все функции регулирования становятся работоспособными.



633_006

Программирование рабочего положения подвески выполняется после следующих действий:

- ▶ замена блока управления ходовой части J775;
- ▶ снятие или замена одного или нескольких датчиков дорожного просвета;
- ▶ работы с ходовой частью, при которых ослаблялась затяжка резьбового соединения тяги датчика дорожного просвета на подрамнике;
- ▶ замена или снятие и установка амортизаторов.



633_025

Диагностика исполнительных механизмов

Предусмотрены следующие варианты диагностики исполнительных механизмов:

- ▶ Опускание автомобиля:
 - проверка манжеты пневмобаллона, подключения магистралей, датчика дорожного просвета на прохождение сигнала и направление перемещения.
- ▶ Подача напряжения на клапан демпфирования:
 - электрическая активация амортизаторов.
- ▶ Системный тест функции Boost:
 - проверка электромагнитных клапанов функции Boost.
- ▶ Системный тест ресивер/компрессор:
 - проверка создания давления, включения компрессора и электромагнитного клапана ресивера.



Приспособление для перемещения автомобиля VAS 741013

633_025b

Перемещение автомобиля

Для перемещения автомобиля с полностью стравленным давлением пневмобаллонов используется новое специальное оборудование — приспособление для перемещения автомобиля VAS 741013.

Оно подкатывается под автомобиль, так чтобы один валик приспособления был перед колесом, на котором нет давления в пневмобаллоне, а другой — за этим колесом. Затем, качая педаль приспособления, оба валика сближают друг с другом до тех пор, пока колесо не приподнимется и не потеряет контакт с поверхностью. После этого автомобиль можно перекачивать на колёсиках приспособления и других колёсах автомобиля. В комплект входят 4 показанные на рисунке приспособления для перемещения.

Внимание: при использовании данного приспособления движение автомобиля своим ходом запрещается!

Режим погрузки

При включении режима погрузки система обеспечивает высокий уровень кузова, чтобы создать как можно больший дорожный просвет. Режим погрузки можно снова деактивировать с помощью диагностического тестера. Кроме того, режим погрузки отключается автоматически при превышении скорости движения автомобиля 100 км/ч или после пробега 50 км.

Режим транспортировки

При включении режима транспортировки никакие регулирующие действия системой больше не выполняются, регулирование демпфирования деактивируется. При пуске двигателя регулирование возобновляется.

Тормозная система

Обзор

Audi Q7 оборудуется тормозной системой с дисками большого диаметра, обеспечивающей большой запас эффективности торможения. Тормозные механизмы передних колёс оснащаются облегчёнными алюминиевыми суппортами и облегчёнными тормозными дисками. Повышенная жёсткость тормозных суппортов придаёт процессу торможения остроту и спортивность. Тормозная система уже сейчас полностью соответствует самому высокому экологическому стандарту «без меди», который законодательно вступит в силу только в 2021 году.

Лакировка тормозных дисков дополняет великолепный внешний вид автомобиля.

Audi Q7 теперь тоже оснащается электромеханическим стояночным тормозом (EPB). Педальный узел и усилитель тормозов были полностью разработаны заново, причём одной из важнейших целей разработки была оптимизация их массы. Система ESC (ESP 9) фирмы Robert Bosch AG обеспечивает прекрасные характеристики реализуемых ею функций.

Колёсные тормозные механизмы

Колёсные тормозные механизмы передней оси

Двигатель	V6 3.0 TFSI 245 кВт (333 л. с.) V6 3.0 TDI 200 кВт (272 л. с.) 7-местный автомобиль	V6 3.0 TDI 200 кВт (272 л. с.) 5-местный автомобиль
Минимальный размер колеса	18"	17"
Тип тормозов	АКЕ с неподвижным суппортом	АКЕ с неподвижным суппортом
Число тормозных цилиндров	6	6
Диаметр поршня	30/36/38 мм	30/36/38 мм
Диаметр тормозного диска	375 мм	350 мм

Колёсный тормозной механизм АКЕ (с неподвижным суппортом)



633_046

Двигатель	V6 3.0 TFSI 245 кВт (333 л. с.) V6 3.0 TDI 200 кВт (272 л. с.) 7-местный автомобиль	V6 3.0 TDI 200 кВт (272 л. с.) 5-местный автомобиль
Минимальный размер колеса	18"	17"
Тип тормозов	TRW PC44HE	TRW PC43HE
Число тормозных цилиндров	1	1
Диаметр поршня	44 мм	43 мм
Диаметр тормозного диска	350 мм	330 мм

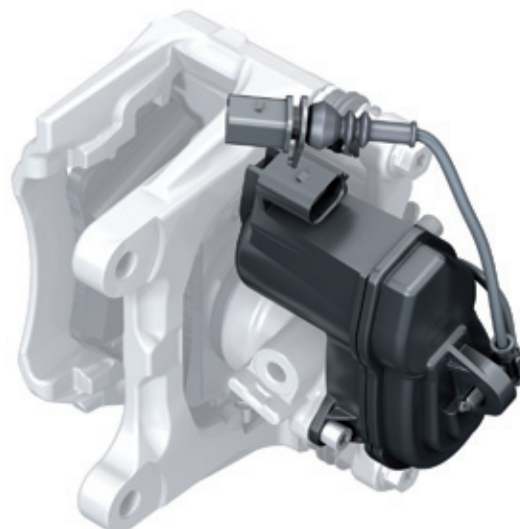


633_047

Электромеханический стояночный тормоз (EPB)

Существенным нововведением для Audi Q7 стало оснащение электромеханическим стояночным тормозом. По своему устройству, принципу действия и управлению, а также особенностям технического обслуживания система аналогична устройствам, применяемым на других современных моделях Audi. ПО, управляющее механизмами электромеханического стояночного тормоза, установлено в блоке управления ABS J104.

Подробную информацию по устройству, принципу действия и техническому обслуживанию можно найти в программе самообучения 612.



633_049

Усилитель тормозов, главный тормозной цилиндр, педальный узел

В Audi Q7 используется сдвоенный усилитель тормозов размерности 9/9" на автомобилях как с левым, так и с правым расположением рулевого колеса. Этот усилитель тормозов фирмы TRW является новой разработкой. Использование для корпуса усилителя алюминия позволило заметно уменьшить его массу по сравнению с усилителем 9/10" предшествующей модели Audi Q7. Выключатель стоп-сигналов, перенятый от автомобилей на базе поперечной платформы (Audi A3, Audi Q3, Audi TT), установлен на сдвоенном главном тормозном цилиндре. Изменилось теперь разделение тормозных контуров: на Audi Q7 в один контур объединены тормозные механизмы передних колёс, а в другой — задних колёс (так называемая чёрно-белая схема, на предшествующей модели разделение было диагональным).



633_050

Педальный узел представляет собой новую разработку. Большое внимание при его создании уделялось облегчению конструкции. Основание, на котором монтируются педали, изготавливается из алюминия методом литья под давлением, оно крепится на модульной поперечной балке винтами. Педаль тормоза сделана из алюминиевого профиля, модуль педали акселератора представляет собой пластмассовую конструкцию. Педали являются подвесными.



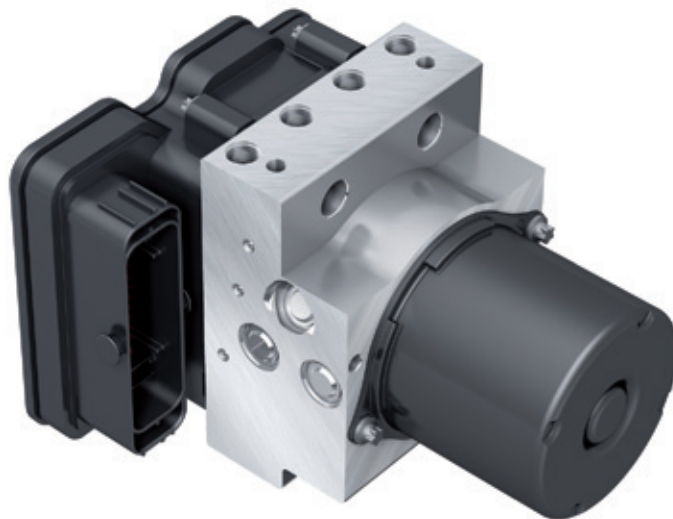
633_051

ESC

Компоненты системы

В Audi Q7 устанавливается система ESC нового поколения производства фирмы Robert Bosch AG — ESP9. В гидравлическом агрегате используется 6-цилиндровый насос, в сочетании с новыми гидравлическими клапанами обеспечивающий соответствие высоким требованиям к скорости создания давления. В зависимости от комплектации автомобиля имеется два разных варианта исполнения системы ESC. На автомобилях с адаптивным круиз-контролем используется гидроагрегат с тремя датчиками давления. Один из датчиков давления регистрирует первичное давление, два других измеряют давление в двух тормозных контурах. На автомобилях без адаптивного круиз-контроля регистрируется только первичное давление системы.

Необходимые для регулирующих воздействий данные о динамике автомобиля (поперечное и продольное ускорения, скорость поворота вокруг вертикальной оси) система ESC получает от блока управления подушек безопасности J234 по шине FlexRay. Соответствующие датчики на Audi Q7 установлены в этом блоке управления.



633_052

На Audi Q7 используются активные датчики частоты вращения колёс с регистрацией направления вращения. По своему устройству и принципу действия они соответствуют аналогичным датчикам моделей Audi A6 и Audi A7.

Датчик угла поворота рулевого колеса — это магнитный датчик, установленный в блоке переключателей рулевой колонки и подключённый к шине FlexRay. Он является дальнейшим развитием аналогичных датчиков, используемых в моделях Audi A6 и Audi A7. Работы по техническому обслуживанию остались без изменений.



633_053

Принцип действия

Все базовые и дополнительные функции системы ESC, реализуемые в современных моделях Audi A6, Audi A7 и Audi A8, имеются и в Audi Q7. Более подробную информацию по этому вопросу можно найти в программе самообучения 475. Кроме того, система ESC включается также в работу других вспомогательных систем для водителя и систем безопасности. Так, например, впервые предлагаемые для Audi Q7 ассистент маневрирования с прицепом и ассистент поворота могут запрашивать у БУ ABS J104 выполнение активных торможений.

В стандартную комплектацию Audi Q7 входит ассистент трогания на подъёме ННС (Hill Hold Control). После задержки ок. 2 с тормоза автомобиля отпускаются, водитель должен будет при необходимости активировать тормоза самостоятельно.

Функция «Ассистент трогания с места» в Audi Q7 подверглась модификации. Активированная нажатием клавиши функция удерживает автомобиль в неподвижном состоянии после того, как водитель затормозит его педалью тормоза до полной остановки. Функция остаётся активной и после того, как при включённой передаче снова будет выполнено трогание с места. Если же после остановки будет, напротив, выполнено трогание назад и при этом будет превышена скорость 2 км/ч, ассистент трогания с места автоматически деактивируется.

Это нововведение повышает удобство маневрирования/парковки. Если после этого при движении вперёд будет превышена скорость прим. 10 км/ч, функция снова активируется автоматически.



633_054

Управление и индикация

При кратковременном нажатии клавиши ESC (<3 с) активируется режим Offroad. В этом режиме корректирующие вмешательства систем ASR и ESC ограничиваются. Параметры этих вмешательств регулируются при этом таким образом, чтобы прежде всего обеспечивать сцепление колёс с дорогой.

При нажатии клавиши ESC и удерживании её дольше трёх секунд системы ASR и ESC отключаются полностью.

Новая функция предупреждает водителя о высокой температуре тормозных механизмов при движении на спуске. Температура тормозных механизмов может резко возрастать в тех случаях, когда водитель при движении на спуске выбирает передачу, не подходящую для наилучшего использования тормозного момента трансмиссии/двигателя.

Если усиления, обеспечиваемого усилителем тормозов, оказывается недостаточно, система ESC создаёт дополнительное тормозное усилие за счёт активного увеличения давления в гидросистеме тормозов. Эта функция — «оптимизированный гидравлический усилитель тормозов» (OHV) — входит во все системы ESC, устанавливаемые на моделях Audi (см. программу самообучения 475). При неисправности в вакуумной системе усилителя тормозов или в самом усилителе требуется большая «поддержка» со стороны системы ESC. Водителя предупреждает об этом жёлтая пиктограмма системы ESC. Если такое предупреждение производится постоянно, необходимо проверить систему на сервисном предприятии. Если водитель длительное время (то есть после определённого числа торможений, выполняемых водителем) игнорирует это предупреждение, предупреждающая пиктограмма — впервые в Audi Q7 — изменяет свой цвет с жёлтого на красный.

Техническое обслуживание

В ходе технического обслуживания системы ESC Audi Q7 выполняются в основном те же работы, что и для Audi A6, Audi A7 и Audi A8.

Блок управления и гидравлический блок в условиях сервиса могут разделяться и заменяться по отдельности. Выполнение этой операции допускается только с использованием оборудования VAS 6613 для предотвращения повреждения электронных компонентов блока управления электростатическим зарядом.

Новый блок управления после прокачки тормозной системы необходимо кодировать онлайн, кроме того, требуется откалибровать датчик угла поворота рулевого колеса G85 (как составную часть электроники рулевой колонки).

Далее выполняется 3 других базовых установки:

- ▶ Проверка правильности подключения гидравлических магистралей (исключение их перепутывания, автомобиль для этого должен стоять на подъёмнике).
- ▶ Базовая установка электромеханического стояночного тормоза (EPB). Для этого тормоз один раз полностью открывается и после этого снова закрывается (прежде необходимо было выполнить 3 цикла открывания/закрывания).
- ▶ Базовая установка системы контроля давления в шинах (RKA). Эта диагностика исполнительных механизмов для функциональной проверки системы завершает план диагностики.

Калибровка датчика угла поворота рулевого колеса G85 после отсоединения от кл. 30 не утрачивается.



633_055



633_056



633_056a

Оборудование VAS 6613

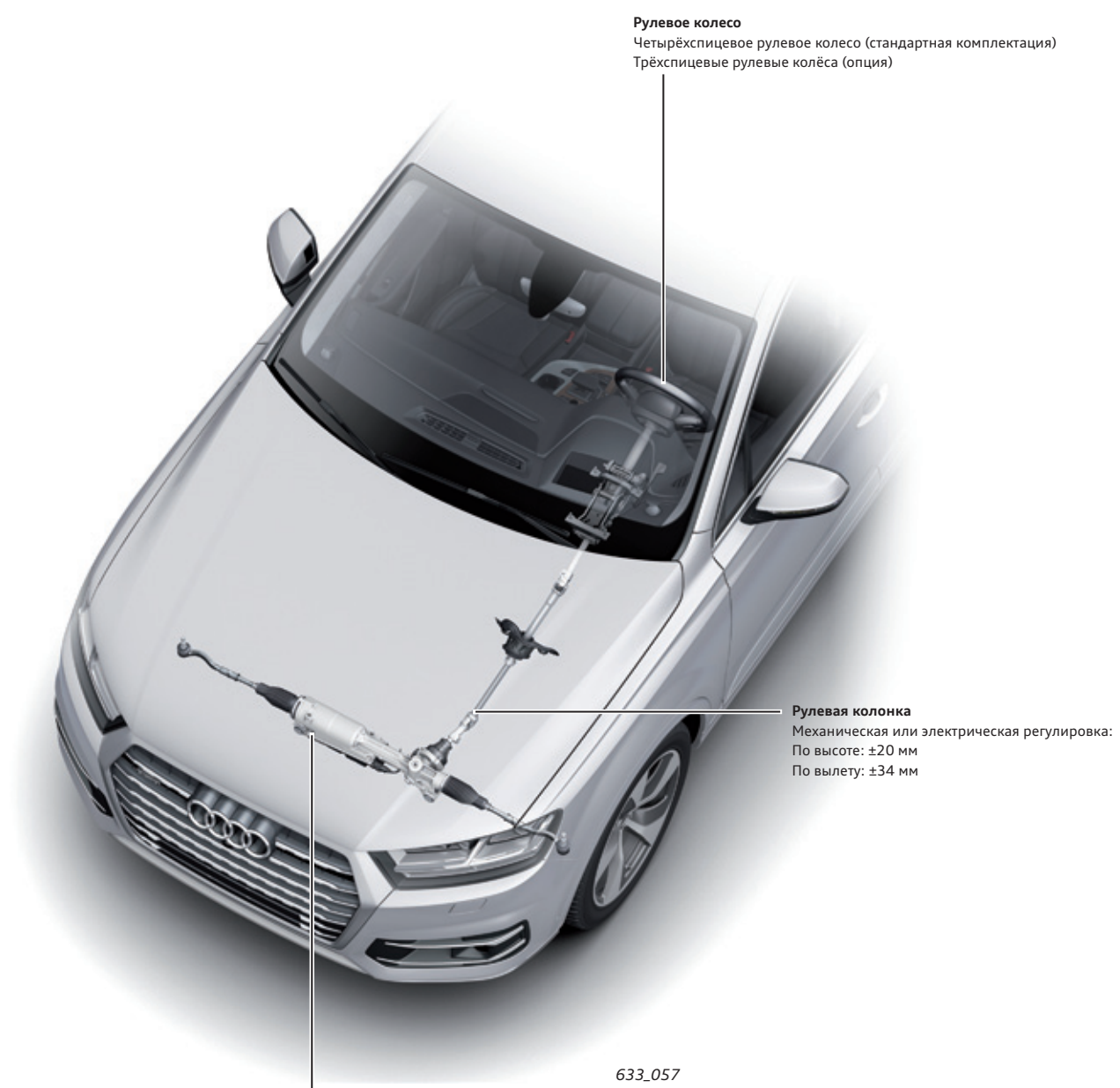
Рулевое управление

Обзор

Audi Q7 теперь тоже оснащается электромеханическим усилителем рулевого управления (EPS). Для него предусмотрено несколько различных характеристик, которые можно выбирать с помощью Audi drive select.

В стандартную комплектацию входит рулевая колонка с механической регулировкой положения, как дополнительное оборудование предлагается рулевая колонка с электрорегулировкой.

К стандартному оснащению относится заново разработанное рулевое колесо с четырьмя спицами. В качестве дополнительного оборудования предлагаются два рулевых колеса с тремя спицами.



Рулевое колесо

Четырёхспицевое рулевое колесо (стандартная комплектация)
Трёхспицевые рулевые колёса (опция)

Рулевая колонка

Механическая или электрическая регулировка:
По высоте: ± 20 мм
По вылету: ± 34 мм

Электромеханический усилитель рулевого управления (EPS)

Специально разработанные для Audi Q7 характеристики

633_057

Компоненты системы и управление

Электромеханический усилитель рулевого управления (EPS)

По конструкции и принципу действия, а также в плане сервисного обслуживания электромеханический усилитель рулевого управления аналогичен системе, уже применяющейся на актуальных моделях Audi A6, Audi A7 и Audi A8.

Подробную информацию по этому вопросу см. в программе самообучения 612.



633_058

Управление осуществляется исключительно выбором соответствующего профиля в Audi drive select. В зависимости от выбора auto, dynamic или comfort активируются соответствующие характеристики, обеспечивающие сбалансированную, динамичную или комфортную настройку усилителя рулевого управления. Профиль individual позволяет водителю выбрать одну из трёх характеристик, при выборе efficiency и allroad активируется характеристика для профиля auto (сбалансированная). При активации offroad/lift используется характеристика для профиля comfort (ориентированная на плавность хода).



633_022

Рулевая колонка

По конструкции и принципу действия механическая и электрическая рулевые колонки соответствуют рулевым колонкам, используемым в текущих моделях Audi A6 и Audi A7. Существенные отличия в деталях таковы:

Крепление педального механизма к модульной поперечной балке (а не к консоли рулевой колонки, как раньше) позволило облегчить консоль. Вместе с другими мерами по уменьшению веса конструкции это обеспечивает снижение массы прим. на 2 кг (включая рулевой вал). Блокировка рулевой колонки была модифицирована для улучшения защиты от кражи.

Блок управления для управления электродвигателями привода регулировки рулевой колонки крепится на рулевой колонке с помощью разъёма (на Audi A6 и Audi A7 — крепление винтами). Электрические разъёмы подключаются теперь непосредственно к рулевой колонке.



633_058a

Рулевое колесо

В стандартную комплектацию входит рулевое колесо с четырьмя спицами. В качестве опции предлагается трёхспицевое рулевое колесо в одном из двух вариантов исполнения. Рулевые колёса можно заказать в различных цветах и со швом соответствующего цвета. Все предлагаемые рулевые колёса имеют кожаную отделку.

Различия имеются в используемых декоративных накладках. Поскольку Audi Q7 всегда оборудуется tiptronic, все рулевые колёса оснащены подрулевыми переключателями tiptronic. Четырёхспицевое рулевое колесо и трёхспицевое рулевое колесо без скошенного нижнего сегмента можно заказать с подогревом.



Четырёхспицевое рулевое колесо



Трёхспицевое рулевое колесо без скошенного нижнего сегмента



Трёхспицевое рулевое колесо со скошенным нижним сегментом

633_059a

Управляемая задняя подвеска

Обзор

Audi Q7 — первая модель Audi, для которой управляемая задняя подвеска предлагается в качестве опции. Перемещение поперечных тяг осуществляется динамически, то есть в зависимости от скорости автомобиля и дорожной ситуации, и имеет целью улучшение динамических характеристик и повышение ездового комфорта.

Управляемая задняя подвеска может работать в одном из двух режимов: с поворотом колёс передней и задней осей в разные стороны или в одну и ту же сторону.



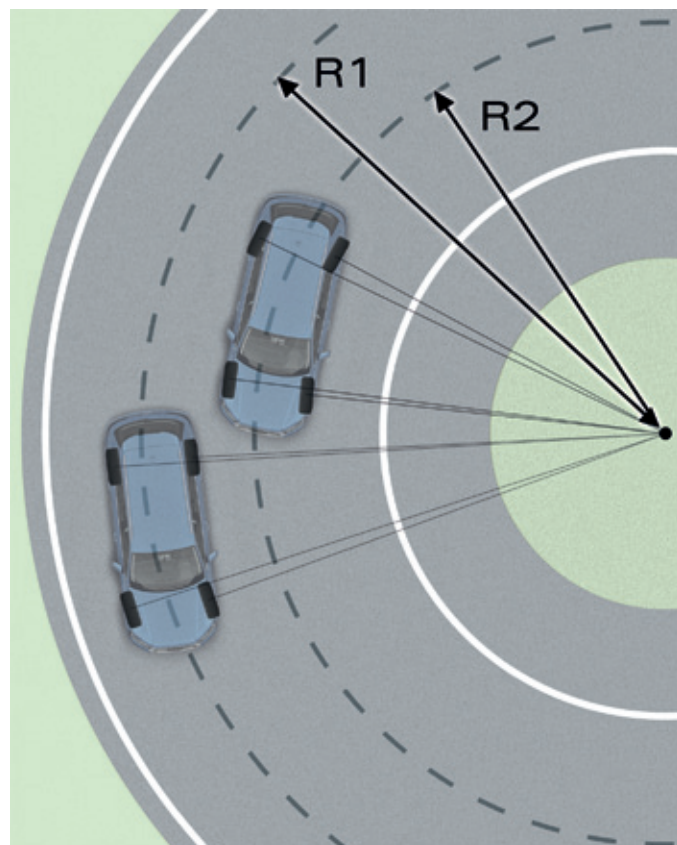
633_027

Поворот передних и задних колёс в разные стороны

Главное преимущество поворота передних и задних колёс в разные стороны заключается в улучшении манёвренности автомобиля при малых скоростях, а также в уменьшении коридора движения автомобиля.

Для водителя это выражается в том, что он может поворачивать рулевое колесо на меньший угол при том же радиусе поворота и той же скорости. Автомобиль в движении воспринимается как намного более манёвренный и отзывчивый. Для полного использования преимуществ поворота колёс в разные стороны эта функция активируется только в нижнем диапазоне скоростей (до прим. 60 км/ч).

На рисунке преимущество управляемой задней подвески показано на примере разворота с минимальным радиусом. Хорошо видно, что радиус разворота R2, достигаемый при использовании управляемой задней подвески, заметно меньше, чем в обычном случае (R1).



633_028

Поворот колёс в одну сторону

1. Изменение направления движения автомобиля с управляемыми передними колёсами

Иллюстрация 1:

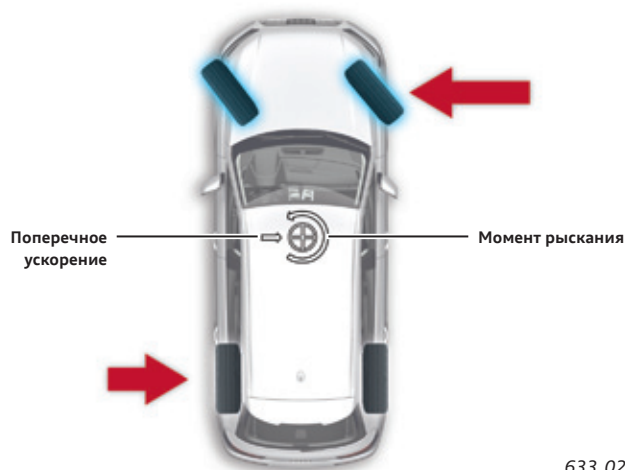
Водитель инициирует поворот автомобиля — для изменения направления его движения — вращением рулевого колеса, поворачивая тем самым передние колёса автомобиля. Вследствие деформации пятна контакта шин (возникающей из-за поворота колёс), передние колёса начинают передавать на кузов боковые усилия.

Чтобы автомобиль мог начать поворачиваться относительно вертикальной оси, на колёсах задней оси должно возникнуть соответствующее противонаправленное боковое усилие реакции.

Иллюстрация 2:

Вслед за этим боковое усилие изменит своё направление под воздействием стремящейся к наружной стороне поворота массы автомобиля, и только после этого может начать создаваться поперечное ускорение.

Изменение направления движения автомобиля поворотом только передних колёс приводит к возникновению довольно большого момента рыскания (вращательного движения относительно вертикальной оси) до тех пор, пока автомобиль не перейдёт снова в стационарное состояние движения. Следствием этого может быть снижение уровня комфорта вплоть до возникновения нестабильных состояний. Например, резкий поворот водителем рулевого колеса для объезда неожиданно появившегося препятствия может привести к возникновению вращательных колебаний относительно вертикальной оси, которые могут негативно влиять на курсовую устойчивость автомобиля.



633_029



633_030

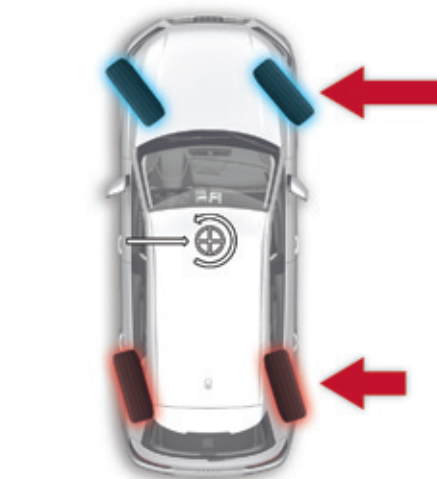
2. Изменение направления движения автомобиля с управляемой задней подвеской

Иллюстрация 1:

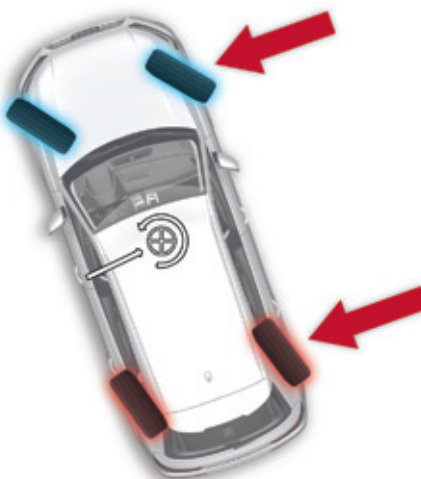
Водитель инициирует поворот автомобиля — для изменения направления его движения — вращением рулевого колеса, поворачивая тем самым передние колёса автомобиля. Система реагирует на действия водителя, одновременно поворачивая задние колёса в том же направлении. Вследствие деформации пятна контакта шин всех четырёх колёс, параллельно боковым усилиям со стороны передних колёс на кузов будут передаваться действующие в том же направлении боковые усилия со стороны задних колёс. В результате возникающий момент рыскания, то есть момент поворота относительно вертикальной оси, оказывается существенно меньше, чем на автомобиле с управляемыми передними колёсами. Так как боковые усилия одновременно действуют на колёса обеих осей, период перехода от поворота рулевого колеса к установлению стационарного состояния автомобиля ощутимо сокращается по сравнению с автомобилем, у которого управляются только передние колёса. Изменение направления движения выполняется намного более плавно и комфортно, а также уменьшается вероятность рыскания (возникновения вращательных колебаний относительно вертикальной оси).

Иллюстрация 2:

Стационарное состояние достигнуто, автомобиль движется по заданной водителем окружности.



633_031

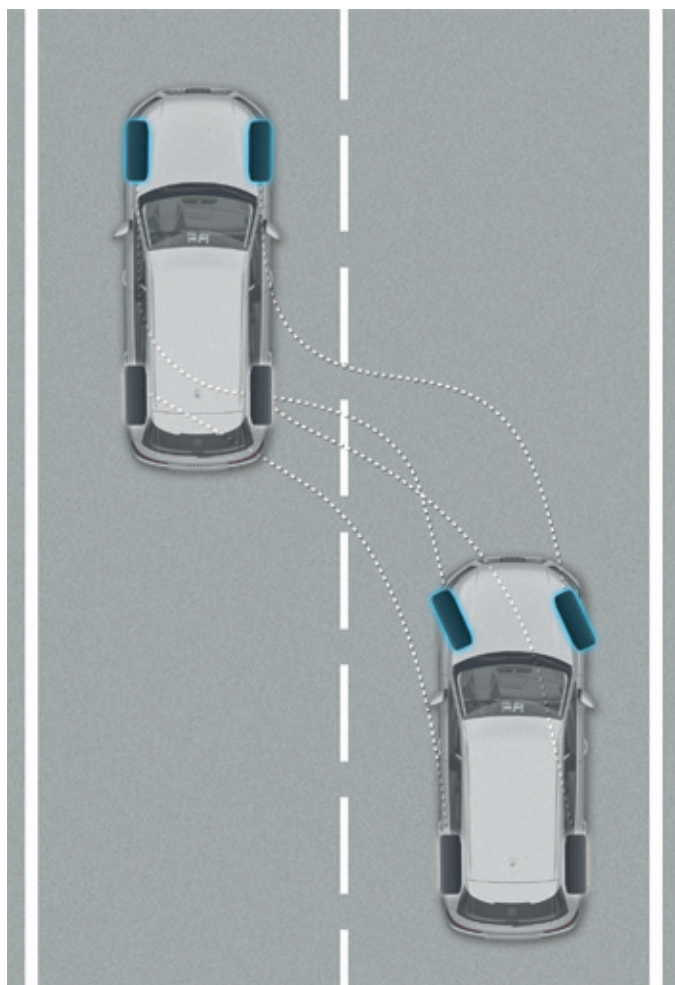


← Боковые направляющие усилия

633_032

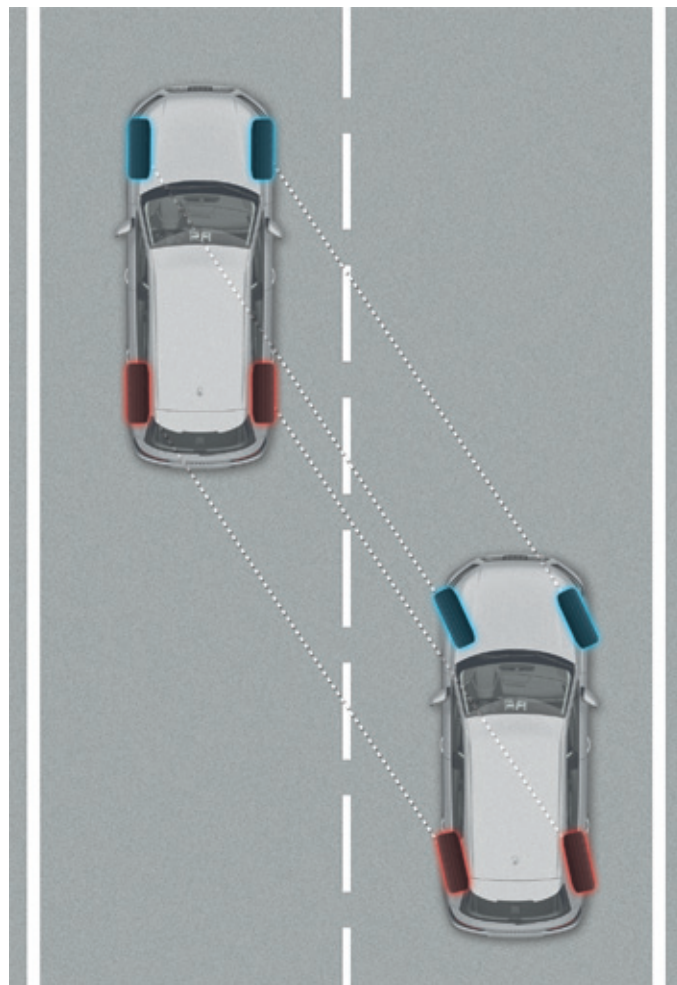
В то время как поворот задних колёс в противоположном направлении используется при небольших скоростях движения, поворот задних колёс в том же направлении, что и передних, выполняется при более высоких скоростях.

Помимо уже названных преимуществ, такая схема ограничивает скорость поворота относительно вертикальной оси, возникающую при маневрировании для объезда внезапно появившегося препятствия. В таких ситуациях задние колёса поворачиваются в том же направлении, что и передние, в большей степени, чем обычно, для повышения курсовой устойчивости автомобиля.



Маневрирование для объезда препятствия/перестроение на автомобиле с обычным рулевым управлением

633_033a



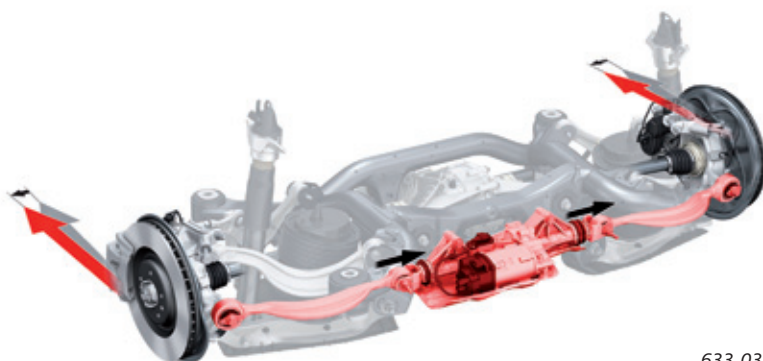
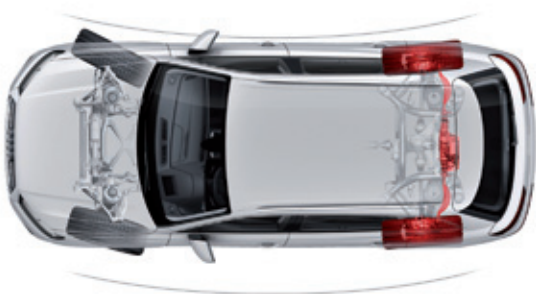
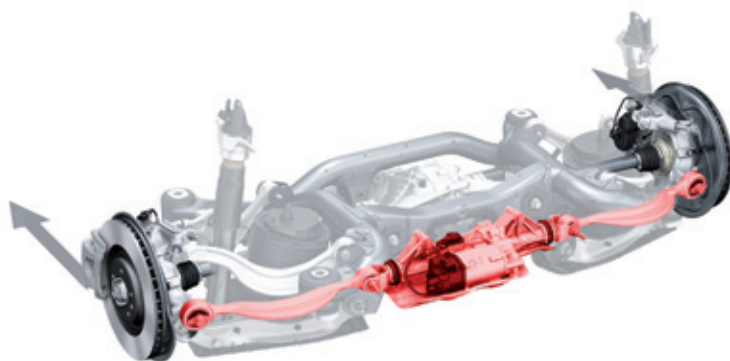
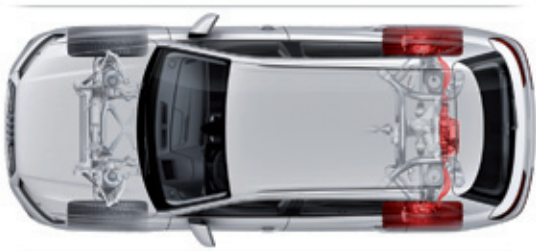
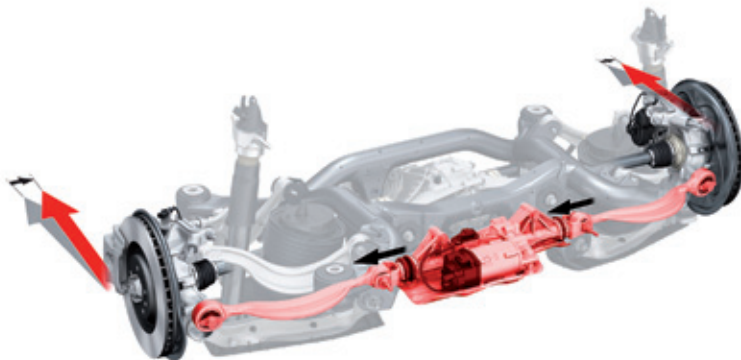
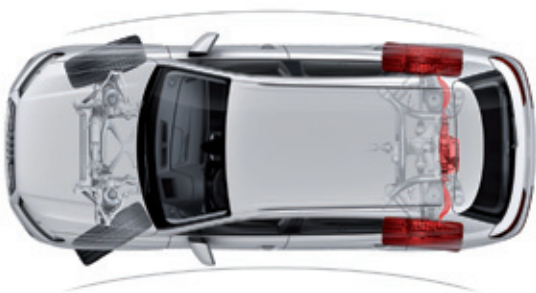
Маневрирование для объезда препятствия/перестроение на автомобиле с управляемой задней подвеской

633_033

Техническая реализация

Поворот колёс задней оси (изменение угла их схождения) осуществляется активным исполнительным механизмом. Направляющие тяги крепятся к корпусам колёсных подшипников через резинометаллические сайлент-блоки, как и на обычной задней подвеске. Но, в отличие от обычной задней подвески, направляющие тяги другими своими концами крепятся (также через резинометаллические сайлент-блоки) с обеих сторон не к подрамнику, а к исполнительному механизму.

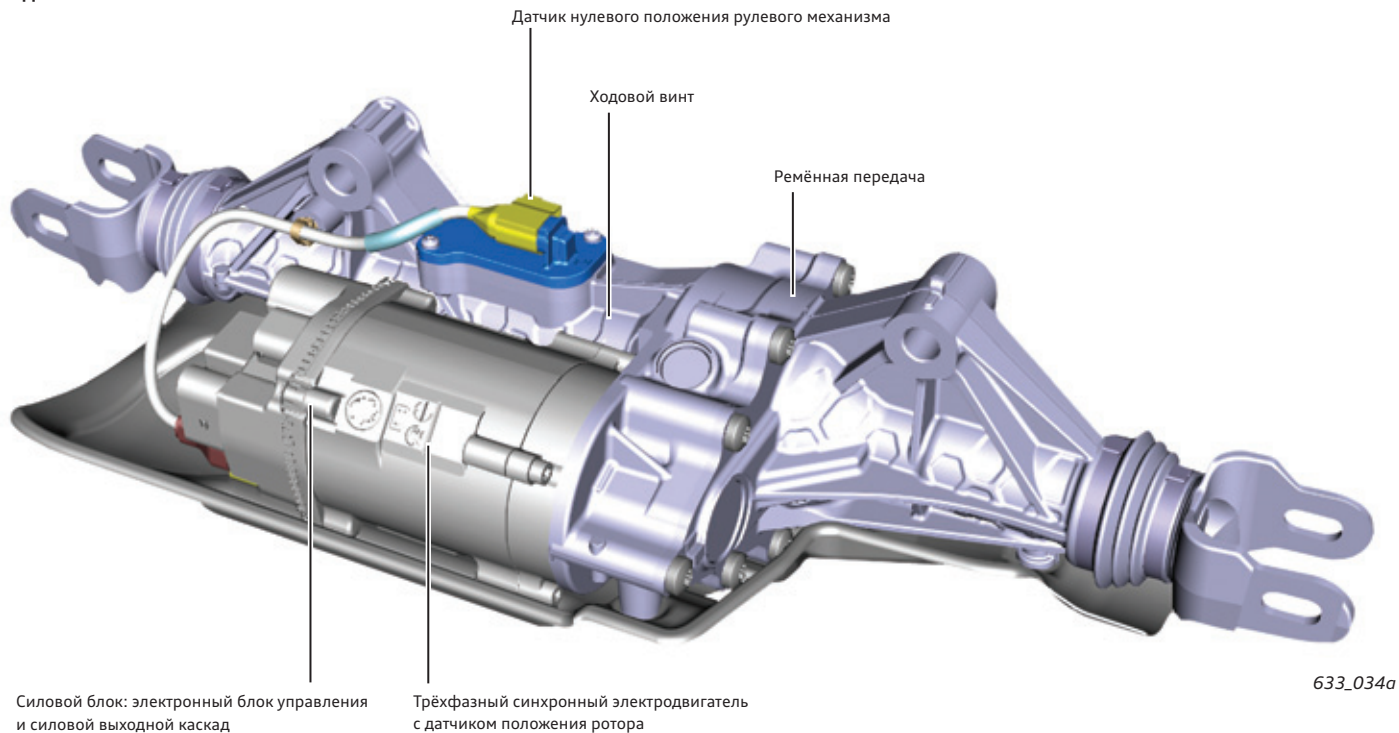
Весь узел, состоящий из исполнительного механизма, привода и электронного блока управления, установлен на подрамнике и синхронно поворачивает оба колеса на один и тот же угол. Поскольку угол поворота не превышает прим. 5°, специальные поворотные кулаки, как в подвеске передних колёс, не требуются. Изменение углов поворота колёс обеспечивается за счёт эластичности сайлент-блоков в соединениях рычагов подвески с подрамником.



633_034с

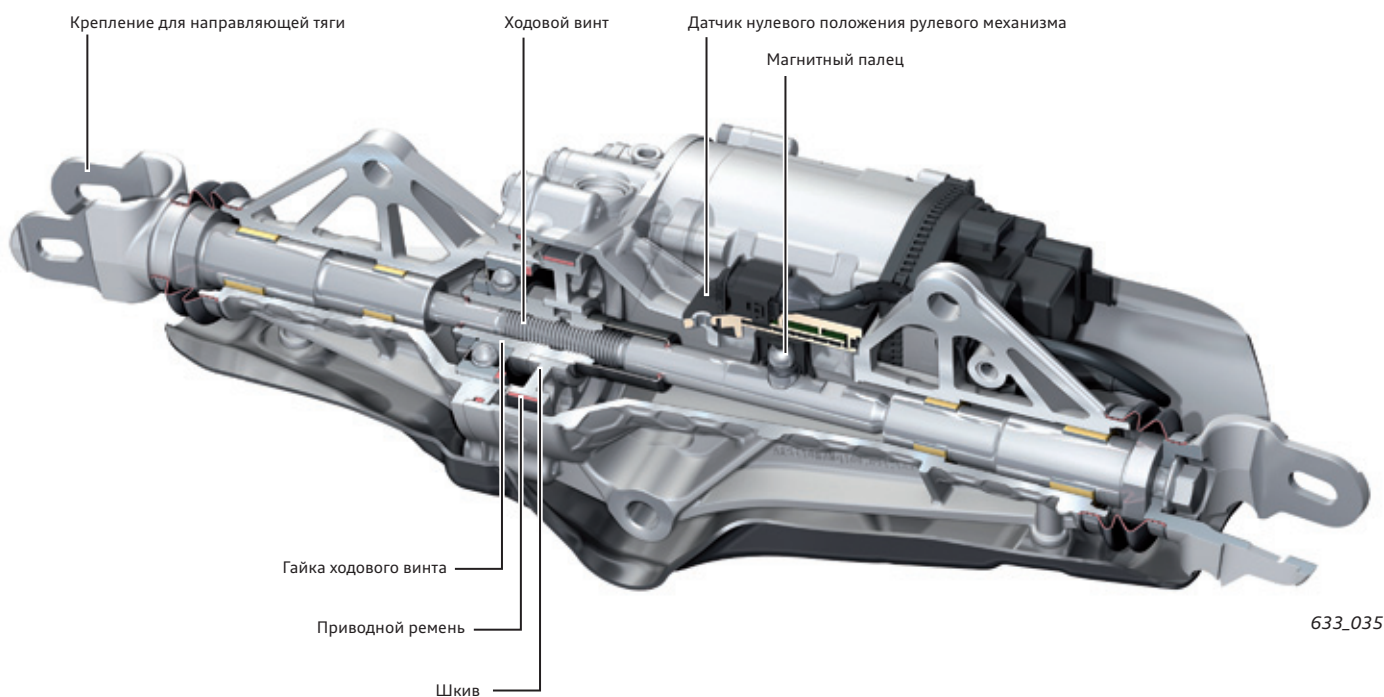
Компоненты системы

Ходовой винт



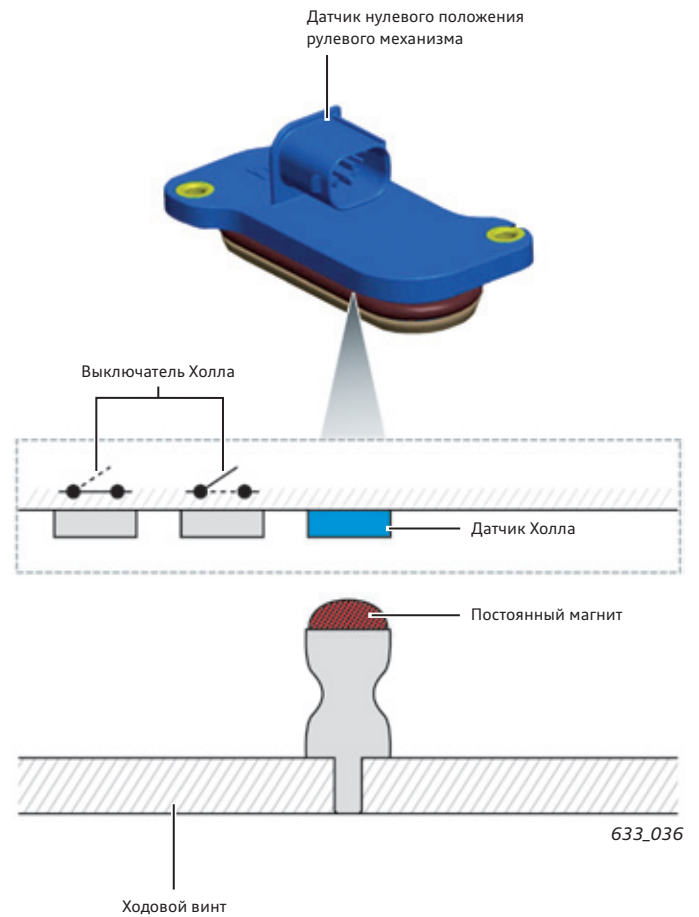
Электродвигатель приводит во вращение гайку ходового винта через ремённую передачу. Вращение гайки преобразуется в прямолинейное движение ходового винта. Закреплённые на нём направляющие тяги передают это движение на корпуса ступичных подшипников, приводя к одновременному повороту колёс в одну и ту же сторону: вправо или влево (в зависимости от направления вращения электродвигателя). Благодаря шагу и трапецевидному типу резьбы гайки/ходового винта, механизм является самостопорящимся.

Напряжение на электродвигатель подаётся только непосредственно во время поворота колёс, в остальное время электродвигатель не приводится в действие. Удерживающие усилия возникают исключительно за счёт самостопорящихся свойств винтовой передачи. Максимальный ход винта (из среднего положения) составляет прим. 9 мм, что соответствует максимальному углу поворота колёс прим. 5°.



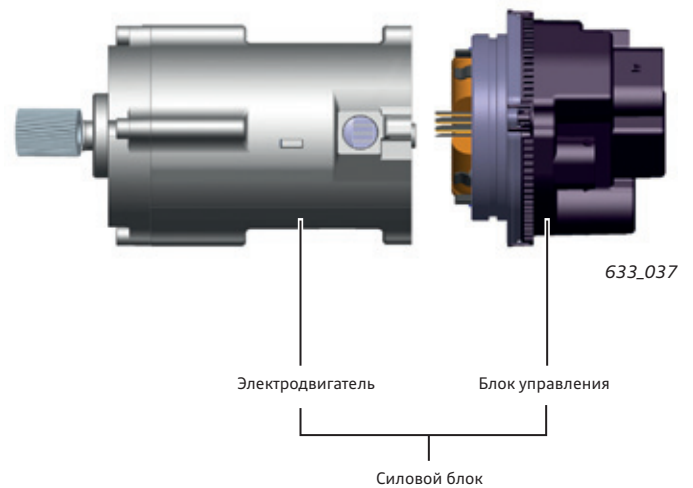
Датчик нулевого положения рулевого механизма

Датчик нулевого положения рулевого механизма регистрирует нулевое, «среднее» положение ходового винта, то есть такое, при котором поворот колёс отсутствует. Датчик работает на основе эффекта Холла. Для этого на ходовом винте имеется штырь с закреплённым на нём постоянным магнитом. Распознавание положения ходового винта происходит в узком угловом диапазоне в области нулевого положения. Перед собственно датчиком Холла на плате датчиков расположены также ещё два выключателя Холла. Эти выключатели служат для определения направления движения ходового винта.



Электродвигатель

Для привода механизма используется трёхфазный бесщёточный синхронный электродвигатель. Трёхфазный ток для него создаётся в преобразователе АС/DC в силовом выходном каскаде блока управления. В электродвигателе имеется датчик положения ротора. Этот датчик регистрирует положение ротора с очень высокой точностью.



Блок управления управляемой задней подвески J1019

Блок управления и выходной каскад представляют собой единый компактный узел, защищённый от брызг и влаги и привинчиваемый к электродвигателю. Блок управления подключён к шине FlexRay как низкоомное оконечное устройство. На основе поступающих в него определённых команд он рассчитывает необходимые значения тока для активации электродвигателя. Преобразователь АС/DC обеспечивает соответствующие значения напряжения, подаваемого на электродвигатель.

Принцип действия системы в целом

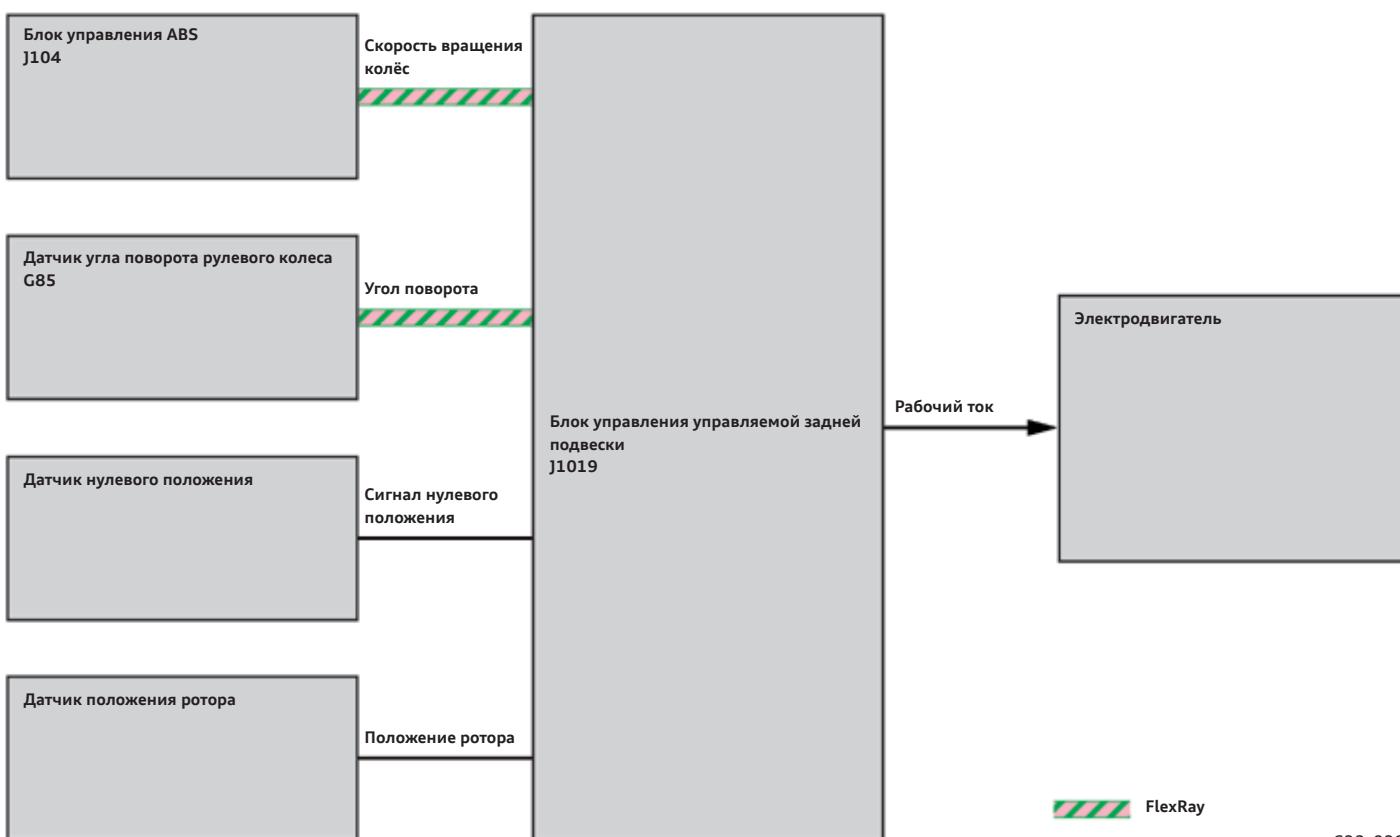
Для выполнения своих функций задней подвеске всегда требуются следующие измеряемые величины/данные:

► Угловые скорости вращения колёс

Значения угловых скоростей вращения колёс в виде сообщений отправляются блоком управления ABS J104 на шину FlexRay. Блок управления управляемой задней подвески J1019 рассчитывает на их основе эталонную скорость автомобиля, которая в порядке резервирования сравнивается с эталонной скоростью автомобиля, определённой системой ESC.

► Угол поворота рулевого колеса

Этот угол поворота регистрируется датчиком угла поворота рулевого колеса G85 и также передаётся в виде сообщения по шине FlexRay. На основе двух главных параметров: скорости автомобиля и угла поворота колёс передней оси — блок управления рассчитывает требуемый угол поворота колёс задней оси.



Характер работы при вращении рулевого колеса водителем

При кодировке блока управления в нём сохраняются характеристики, задающие угол поворота задних колёс в зависимости от скорости автомобиля и угла поворота передних колёс (угла поворота рулевого колеса). Разные характеристики соответствуют разному характеру работы рулевого управления/динамическому поведению автомобиля (желание водителя). Характеристики активируются в зависимости от выбранной водителем настройки drive select и обеспечивают различные варианты поведения рулевого управления: от ориентированного на комфорт до спортивного.

Если поворот водителем рулевого колеса происходит на невысоких скоростях (до прим. 60 км/ч¹¹), задние колёса отклоняются в противоположную передним сторону на угол около 5°¹¹.

Характер работы при включённой клемме 15

При включении зажигания (сообщение кл. 15 по FlexRay) блок управления проверяет, соблюдаются ли следующие условия для работы управляемой задней подвески:

- Коэффициент усиления электромеханического усилителя рулевого управления передней оси превышает 20 % от максимального значения.
- АКБ автомобиля (кл. 30) подключена и исправна.
- Блок управления/рулевой механизм не был переставлен на другой автомобиль (сравнение сохранённого в блоке управления номера VIN с передаваемым по шине FlexRay номером VIN текущего автомобиля).
- Управляемая задняя подвеска была надлежащим образом запрограммирована/кодирована.

При этом угол поворота задних колёс тем больше, чем больше угол поворота передних колёс (поворота рулевого колеса водителем), учитывается также скорость движения автомобиля.

При более высоких скоростях (начиная прим. с 70 км/ч¹¹) задние колёса поворачиваются в ту же сторону, что и передние, но на заметно меньший угол.

¹¹ Указанные числовые значения могут различаться для разных моделей/комплекций (в зависимости от применения) и приводятся только для лучшего понимания принципа действия системы.

Основная функция

Характер работы на неподвижном автомобиле

При неподвижном автомобиле задние колёса всегда находятся в нейтральном положении (исходное положение). Точное положение определяется исходя из анализа измеряемых величин датчика нулевого положения и датчика положения ротора.

В исключительных случаях полный возврат задних колёс в нейтральное положение может оказаться невозможным вследствие недостаточности возвратного усилия.

Такое может происходить в основном из-за загрузки автомобиля (большой вес, приходящийся на ось), а также из-за свойств дорожного покрытия (высокий коэффициент трения). В этом случае возврат колёс в точное нейтральное положение происходит, только когда автомобиль снова начинает движение. Система соответствующей индикацией предупреждает водителя, что колёса не находятся в нейтральном положении (см. разд. «Управление и индикация»).

Дополнительные функции/особые режимы

Запросы от других систем автомобиля

Парковочный автопилот (PLA) и ассистент маневрирования с прицепом (ARA) могут «запрашивать» определённый угол поворота колёс задней оси. При этом названные блоки управления передают точные значения угла поворота колёс, которые затем обеспечиваются блоком управления управляемой задней подвески J1019.

Система ESC также может оказывать определённое влияние на функционирование управляемой задней подвески. В тех случаях, когда это требуется для поддержания курсовой устойчивости автомобиля, ESC может блокировать поворот задних колёс.

Управление и индикация

Водитель также может оказывать непосредственное влияние на работу управляемой задней подвески выбором соответствующего типа поведения автомобиля в Audi drive select. В зависимости от выбранной настройки система будет поддерживать спортивную, сбалансированную или комфортную характеристику управления поворотом колёс. Профиль individual позволяет водителю выбрать одну из трёх характеристик, при выборе efficiency и allroad активируется характеристика для профиля auto (сбалансированная).

Индикация управляемой задней подвески выводится для водителя только в случае неисправностей или сбоев в работе системы. В зависимости от степени значительности сбоя загорается жёлтая или красная предупреждающая пиктограмма. При этом используется та же предупреждающая пиктограмма, что и для электромеханического усилителя рулевого управления. Новыми являются сопровождающие тексты «Внимание при управлении а/м. Увеличился радиус разворота» и «Поставьте а/м на стоянку. Следите за соблюдением боковой дистанции». Эти сообщения вводятся только в связи со сбоями в работе управляемой задней подвески.

При активации offroad/lift используется характеристика для профиля comfort (ориентированная на плавность хода).

То есть при выборе различных профилей выбирается та же характеристика управления задними колёсами, что и для электромеханического усилителя рулевого управления (EPS) передних колёс.



633_042



633_043

Техническое обслуживание

Управляемая задняя подвеска имеет код комплектации 0N5.

Диагностический адрес системы — СВ.

Замена/снятие и установка рулевого модуля

В условиях сервиса рулевой модуль управляемой задней подвески предлагается только в сборе. Снятие и замена отдельных компонентов не предусмотрены.

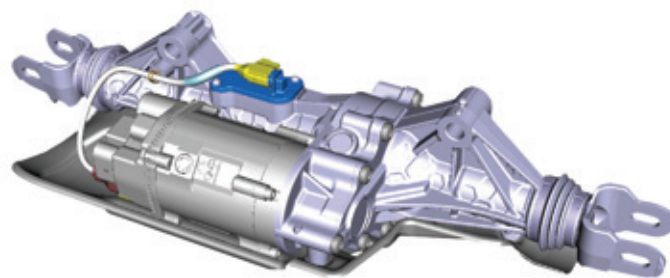
При установке модуля следует обращать особое внимание на его точное позиционирование, которое достигается за счёт использования специального инструмента.

На момент выхода в печать подробности по данному инструменту и его использованию находились ещё в стадии прояснения. Соответствующая подробная информация имеется в актуальном руководстве по ремонту.

Если при установке модуль не будет позиционирован с необходимой точностью, положения точек крепления направляющих тяг с правой и левой стороны могут быть разными по вертикали (ось Z). Это будет приводить к тому, что значения схождения колёс с правой и левой стороны при сжатии и отбое подвески будут разными, а это нежелательно. После замены модуля блок управления необходимо кодировать в режиме онлайн. В ходе выполнения этой операции осуществляется загрузка файла данных для конкретного автомобиля из базы данных автомобилей. Для последующей регулировки углов схождения колёс задней оси требуется стенд РУУК.

Перед началом регулировки с помощью базовой установки «Активное приведение рулевого управления в середину рулевой рейки» диагностического тестера выполняется приведение рулевого механизма точно в среднее положение. При этом среднее положение зубчатой рейки фиксируется с очень высокой точностью, поскольку допуски в данном случае более строгие, чем в «обычном режиме». При этом делается запись в регистраторе событий и активируется жёлтая предупреждающая пиктограмма. После регулировки схождения и включения/выключения кл. 15 базовая установка деактивируется, запись из регистратора событий удаляется и предупреждающая пиктограмма гаснет.

Поставка осуществляется в исходном (нулевом) положении. Конфигурирование/калибровка исходного положения уже произведена поставщиком. Выполнение этих операций в условиях сервиса не требуется. Адаптация к соответствующему автомобилю происходит исключительно за счёт настройки значений схождения колёс задней оси. Данная операция выполняется посредством поворота предусмотренных для этого эксцентриковых винтов таким же образом, как и на автомобилях без управляемой задней подвески.



633_044

При перестановке модуля на другой автомобиль необходимо выполнить базовую установку «Сброс/адаптация VIN» и после этого кодировать блок управления в режиме онлайн.



Указание

Имейте в виду, что причиной рекламации «Рулевое колесо установлено неровно» может быть также системно обусловленная неточная установка исходного положения рулевого механизма управляемой задней подвески.

Адаптивный круиз-контроль (ACC)

Обзор системы

В Audi Q7 впервые применяется адаптивный круиз-контроль (ACC) поколения 4. Усовершенствование конструкции и расширение функциональности позволило существенно повысить удобство его использования. Также был расширен круг ситуаций, в которых система может выполнять свои функции. Так, отключение системы вследствие недостаточного обзора радарных датчиков происходит теперь существенно позже. Границы работы системы также были существенно расширены благодаря применению модифицированных компонентов. Например, отражения радарных сигналов от стенок тоннеля, которые раньше могли вызывать ошибки в интерпретации ситуации, встречаются теперь реже и почти никогда не приводят к отключению системы.

В качестве примера расширения функциональности можно привести то, что система реагирует теперь и на неподвижные автомобили. Получаемые адаптивным круиз-контролем измеряемые величины являются важной основой для реализации новых функций: ассистента прогноза расхода топлива и ассистента движения в пробке.

В Audi Q7, как и в моделях Audi A6, Audi A7 и Audi A8 (включая модели S и RS), реализована концепция с двумя радарными блоками: ведущим и подчинённым. В состав каждого радарного блока входит собственный блок управления, образующий с ним единый узел. Обмен данными осуществляется по шине FlexRay.



Датчик адаптивного круиз-контроля, правый G259 и БУ адаптивного круиз-контроля J428 (задающее устройство)

Датчик адаптивного круиз-контроля, левый G258 и БУ адаптивного круиз-контроля J850 (подчинённое устройство)

633_060



Указание

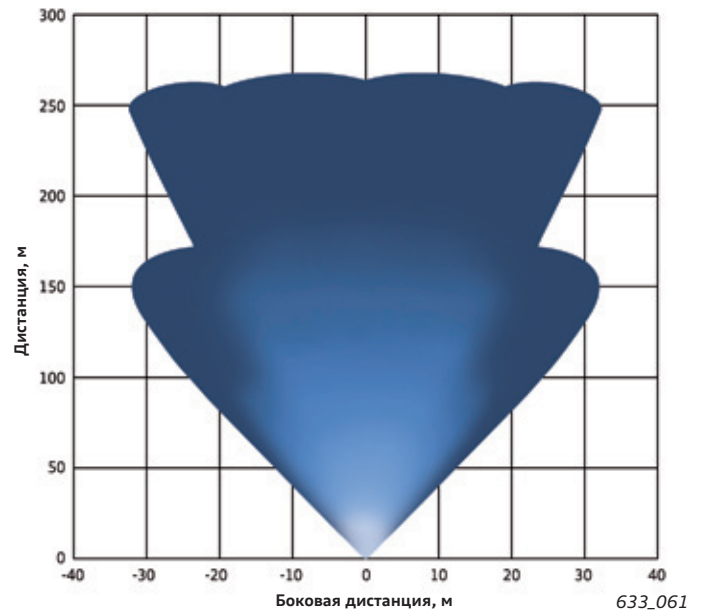
Как и все вспомогательные системы для водителя, адаптивный круиз-контроль работает только в пределах своих системных границ и возможностей. Вся полнота ответственности за управление автомобилем лежит на водителе.

Компоненты системы, устройство и основной принцип действия

Датчик адаптивного круиз-контроля, правый G259 и блок управления адаптивного круиз-контроля J428 (задающее устройство)

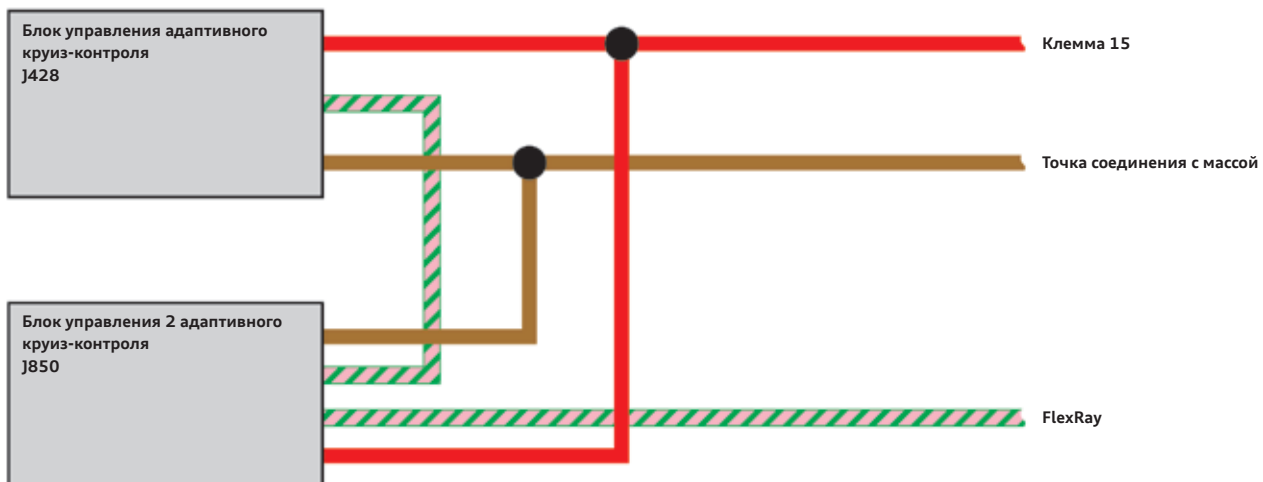
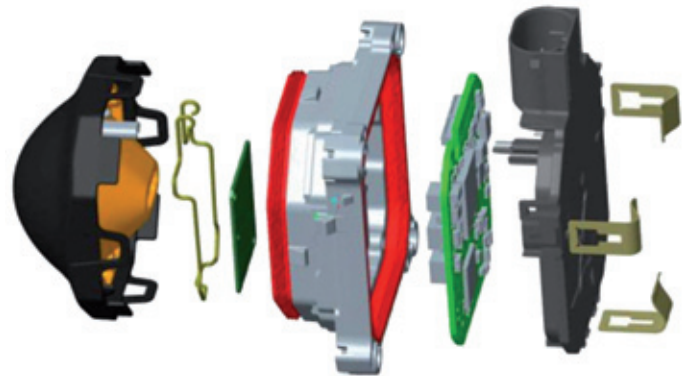
Датчик адаптивного круиз-контроля, левый G258 и блок управления 2 адаптивного круиз-контроля J850 (подчинённое устройство)

Аппаратно оба радарных блока идентичны, разница в их функциях определяется только программным обеспечением блоков управления. Существенным нововведением является использование шести горизонтально направленных радарных приёмопередающих устройств и одного дополнительного вертикально направленного приёмопередающего устройства. Это обеспечивает в ближней области (до прим. 150 м) зону радарной видимости/регистрации $\pm 22^\circ$ по горизонтали и $\pm 3^\circ$ по вертикали. Дальность действия увеличилась до прим. 250 м. Расположение каждого из радарных блоков максимально близко к правому или левому краям автомобиля также обеспечило увеличение зоны видимости. Это позволяет, например, легче просматривать пространство «мимо» движущейся впереди колонны автомобилей. Автомобили на соседних полосах движения также распознаются на большем удалении в пределах системных возможностей.



Характеристика распространения радарного излучения

Задающее и подчинённое устройства адаптивного круиз-контроля представляют собой полноценные блоки управления/радарные датчики и регистрируют отражение радарных лучей в определённой зоне видимости независимо друг от друга. Обмен данными осуществляется по шине FlexRay. При этом подчинённое устройство предоставляет свои данные задающему. В задающем устройстве данные обоих радарных датчиков сводятся воедино. Предоставление водителю различных функций (адаптивный круиз-контроль, ассистент движения в пробке, Audi PreSense и т. д.), а также индикация на дисплее обеспечиваются исключительно задающим устройством. Представление о сложности процессов регистрации и регулирования дают следующие цифры: для реализации своих функций адаптивному круиз-контролю требуется обмен с 22 другими блоками управления. При этом задающий блок адаптивного круиз-контроля принимает и обрабатывает прим. 1000 сигналов/сообщений и передаёт сам прим. 500. Подчинённый блок управления адаптивного круиз-контроля может одновременно отслеживать до 32 объектов.



Базовые функции адаптивного круиз-контроля

Физический принцип действия радара остаётся, естественно, тем же и для адаптивного круиз-контроля поколения 4. Объекты перед датчиком отражают радарный сигнал, принятое отражённое излучение анализируется на предмет его амплитуды и частоты. Относительные скорости и удалённость определяются с помощью эффекта Доплера. Более подробная информация по этому вопросу содержится в программе самообучения 620 «Audi: системы адаптивного круиз-контроля».

Управление адаптивным круиз-контролем производится уже известным способом с помощью подрулевого рычага.

Новой является возможность выбирать из 5 настроек дистанции до впереди идущего автомобиля (раньше — 4).

Нововведением служит и клавиша LIM на подрулевом рычаге адаптивного круиз-контроля. С её помощью можно переключаться между режимами адаптивного круиз-контроля и ограничителя скорости.

Если в автомобиле имеется система Audi Drive Select, то выбор программы движения адаптивного круиз-контроля определяется настройкой этой системы.

Имеется также возможность сконфигурировать работу адаптивного круиз-контроля независимо с помощью профиля individual.

В исполнении без Audi Drive Select выбор программы движения адаптивного круиз-контроля осуществляется через собственное меню функции.

Индикация адаптивного круиз-контроля для водителя в основном совпадает с системами адаптивного круиз-контроля, установленными в других моделях Audi.

Информацию по этому вопросу можно найти в актуальных руководствах по эксплуатации.

Дополнительные функции адаптивного круиз-контроля

В Audi Q7 реализованы следующие дополнительные функции адаптивного круиз-контроля:

- ▶ адаптивный круиз-контроль Stop & Go;
- ▶ индикация дистанции/предупреждение об опасном уменьшении дистанции;
- ▶ ассистент аварийного маневрирования;
- ▶ ассистент поворота;
- ▶ ассистент движения в пробке;
- ▶ ограничение скорости при прохождении поворота;¹⁾
- ▶ функция кратковременного увеличения скорости Boost;¹⁾
- ▶ поддержка обгона;¹⁾
- ▶ контроль пространства перед автомобилем перед возобновлением движения;¹⁾
- ▶ поддержка перестроения;¹⁾
- ▶ предотвращение опережения других транспортных средств справа.¹⁾

Кроме того, адаптивный круиз-контроль поставляет существенную часть данных для реализации функций ассистента прогноза расхода топлива и Audi pre sense front.

¹⁾ Принцип действия тот же, что и у функций с тем же названием в других текущих моделях Audi. Более подробная информация по этому вопросу содержится в программе самообучения 620 «Audi: системы адаптивного круиз-контроля».

Адаптивный круиз-контроль Stop & Go

Впервые в Audi Q7 адаптивный круиз-контроль реагирует (замедляет автомобиль) и на неподвижные в момент распознавания автомобиля.

Для этого должны быть выполнены следующие условия:

- ▶ Адаптивный круиз-контроль распознал автомобиль и классифицировал его как неподвижный.
- ▶ Автомобиль был также распознан и классифицирован видеокамерой.
- ▶ Произошло соотнесение объектов, распознанных адаптивным круиз-контролем и видеокамерой.
- ▶ Распознанный автомобиль находится на той же полосе движения.
- ▶ объезд стоящего автомобиля в пределах собственной полосы невозможен.
- ▶ Максимальная скорость движения составляет 50 км/ч.



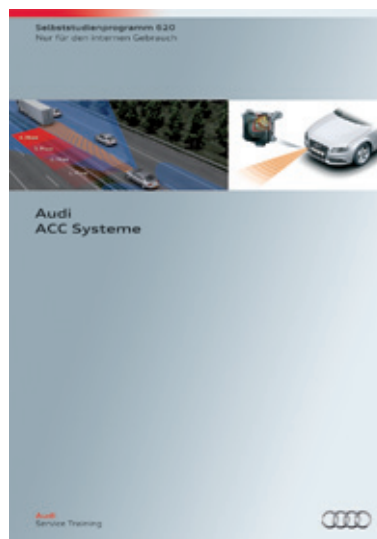
633_064



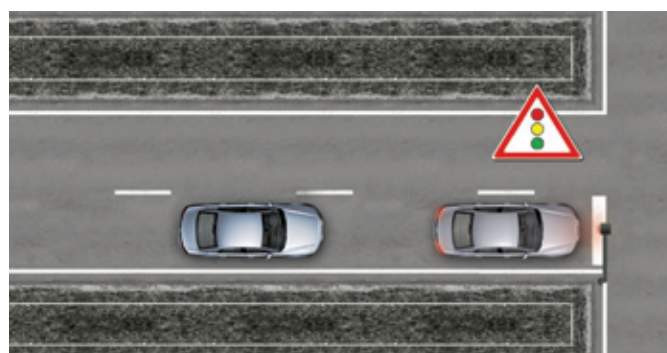
633_068



633_022



633_064a



633_064b

Компоненты системы, устройство и принцип действия

Индикация дистанции/предупреждение об опасном уменьшении дистанции

Эта функция информирует водителя о дистанции до впереди идущего автомобиля и предупреждает водителя, когда эта дистанция становится меньше установленной водителем величины.

Обязательное условие для этого: водитель не включает адаптивный круиз-контроль.

Индикация дистанции

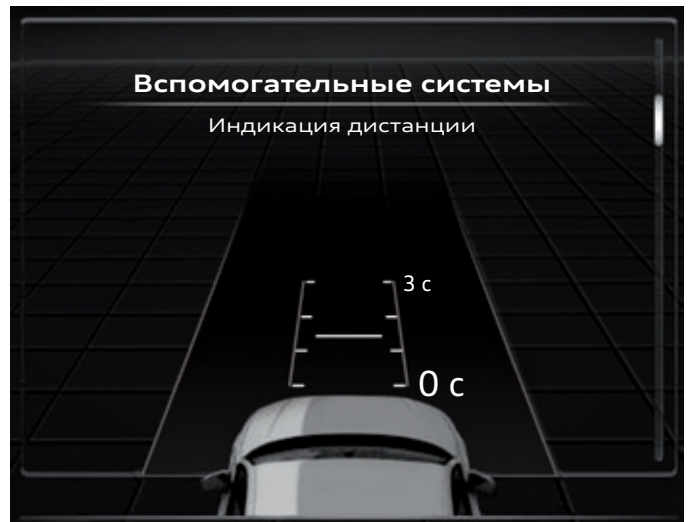
Адаптивный круиз-контроль постоянно анализирует измеряемые величины радарных датчиков. Как только скорость движения превысит 60 км/ч, дистанция до впереди идущего автомобиля будет графически показана на дисплее в комбинации приборов.

Предупреждение об опасном уменьшении дистанции

Водитель может установить в MMI различные предельные значения сближения: от 0,6 с до 3,0 с.

Когда адаптивный круиз-контроль распознаёт, что дистанция становится меньше установленного порогового значения, на дисплей в комбинации приборов выводится соответствующее предупреждение.

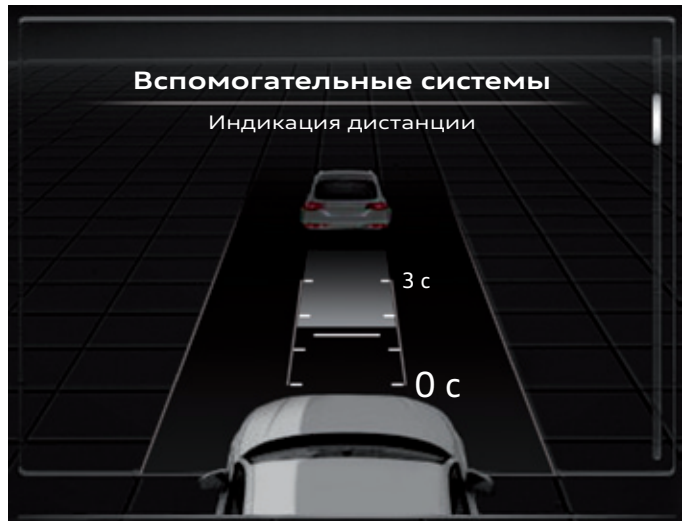
Движение без транспорта впереди



Индикация дистанции, если впереди автомобиля не распознаны другие транспортные средства

633_065

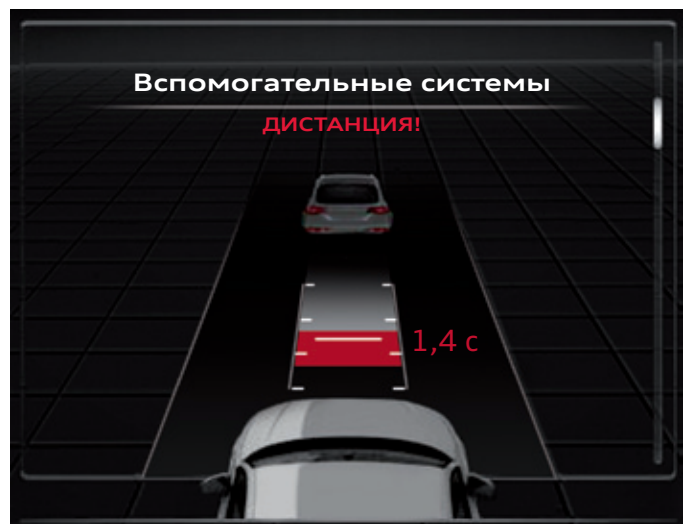
Движение за другим транспортным средством



Индикация дистанции при движении за другим транспортным средством

633_066

Предупреждение



Предупреждение об опасном уменьшении дистанции в том случае, когда дистанция становится меньше установленного водителем значения

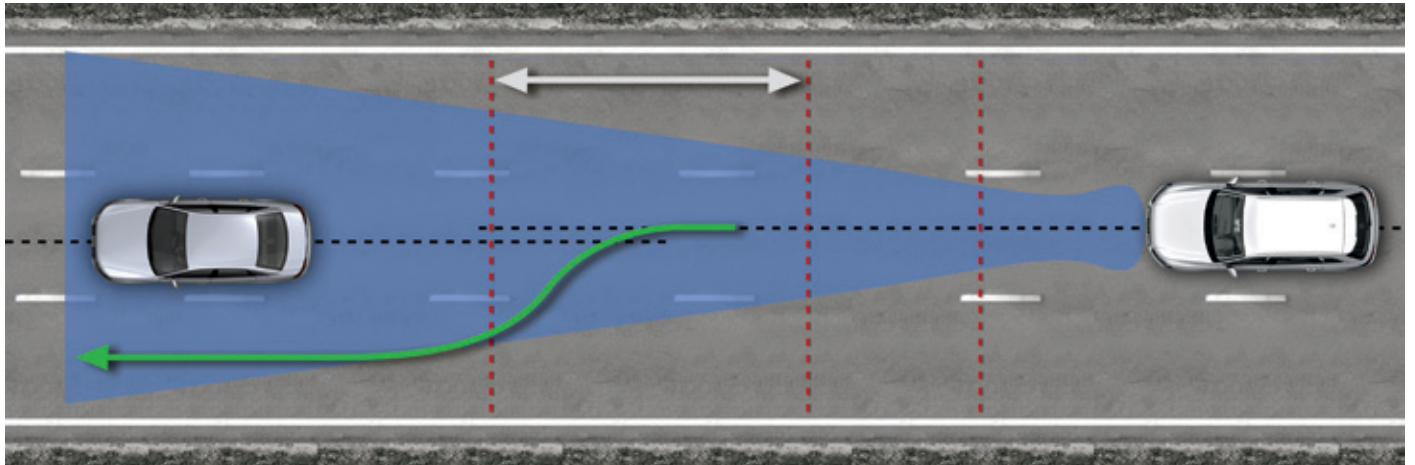
633_069

Ассистент аварийного маневрирования

Эта новая функция помогает водителю при объезде другого автомобиля на его полосе движения. На основании измеряемых величин адаптивного круиз-контроля и данных передней камеры блок управления адаптивного круиз-контроля рассчитывает наилучшую траекторию объезда. При этом учитываются относительные скорости автомобилей, дистанция до впереди идущего транспортного средства, его ширина и необходимая величина бокового смещения автомобиля.

Ассистент аварийного маневрирования готов к работе с момента предупреждающего тормозного толчка в диапазоне скоростей 30–150 км/ч независимо от того, включён или выключен адаптивный круиз-контроль.

Непосредственная активация функции происходит только в том случае, если водитель сам инициирует манёвр объезда. Тем самым водитель задаёт направление объезда. Блок управления адаптивного круиз-контроля направляет запрос блоку управления электромеханического усилителя рулевого управления J500 на создание на рулевом колесе определённого вращающего момента (макс. прим. 3 Н·м). Водитель получает действенную поддержку, помогающую ему покинуть собственную полосу движения и проехать мимо движущегося впереди транспортного средства с соответствующей безопасной дистанцией. Когда адаптивный круиз-контроль распознаёт, что манёвр объезда более не возможен и столкновение тем самым неизбежно, ассистент аварийного маневрирования больше не включается.



633_070

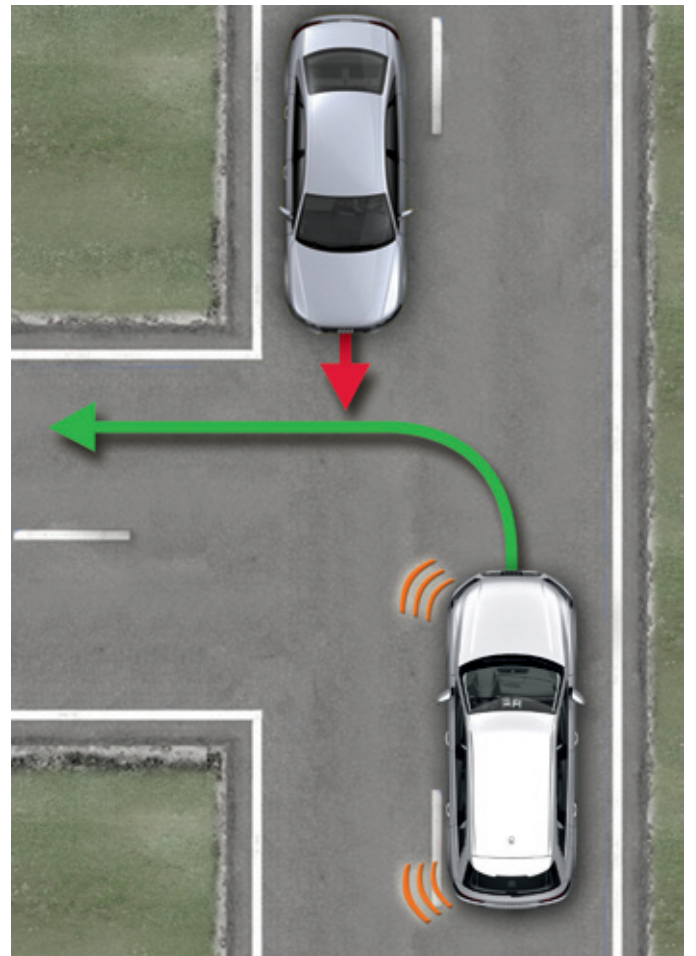
Ассистент поворота

Поворот налево на перекрёстке (в странах с левосторонним движением — направо) является одним из самых опасных манёвров, поскольку при этом требуется пересечь полосу встречного движения. В статистике дорожных происшествий столкновения со встречным транспортом занимают одно из первых мест. Ассистент поворота был специально разработан для того, чтобы сделать поворот налево (в странах с левосторонним движением — направо) более безопасным.

Функция использует сигналы радарных датчиков и данные передней видеокамеры для распознавания полос движения, разметки и встречного транспорта.

«Слежение» за встречным движением активируется при включении указателя поворота. Анализ данных для этого выполняется блоком управления адаптивного круиз-контроля независимо от того, включён ли адаптивный круиз-контроль или нет. Функция активна в диапазоне скоростей прим. 2–10 км/ч.

При распознавании опасности столкновения блок управления адаптивного круиз-контроля направляет в блок управления ESC запрос на создание тормозного давления. В результате автомобиль затормаживается до полной остановки всё ещё в пределах своей полосы движения. Если автомобиль уже покинул собственную полосу движения, ассистент поворота деактивируется.



633_071



Указание

Ассистент аварийного маневрирования и ассистент поворота являются составной частью Audi pre sense front. Более подробную информацию можно найти в программе самообучения 637.

Ассистент движения в пробке

Принцип действия

Эта функция облегчает водителю управление автомобилем в пробке и в плотном, медленно движущемся потоке до скорости движения прим. 65 км/ч. Она соответствует уже известной функции Stop & Go, дополненной поперечным ведением автомобиля. Это означает, что автомобиль направляется точно по осевой линии идущей впереди колонны (которая понимается как 2 или более движущихся впереди транспортных средства). Другими словами, автомобиль будет удерживаться посередине собственной полосы движения, хотя это не является обязательным.



633_072a

Границы действия системы

При некоторых условиях выполнение описанной функции может стать невозможным. Это происходит, если:

- ▶ В течение определённого времени на рулевом колесе не ощущается никакой корректирующий момент (водитель убрал руки с рулевого колеса).
- ▶ Полоса движения имеет радиус закругления меньше 150 м.
- ▶ Ширина полосы недостаточна.
- ▶ Ситуация на полосе движения впереди автомобиля не может быть распознана на достаточном расстоянии.
- ▶ Дистанция от автомобиля до края полосы движения слишком мала.

Если будет достигнута или превышена граница возможностей системы, система направляет водителю звуковое и визуальное требование принять управление на себя. Если водитель не реагирует на это предупреждение принятием управления на себя, адаптивный круиз-контроль инициирует плавное торможение (замедление прим. -2 м/с^2) автомобиля до полной остановки с помощью системы ESC. Когда автомобиль полностью остановится, система включит аварийную световую сигнализацию.



633_072

Ассистент движения в пробке

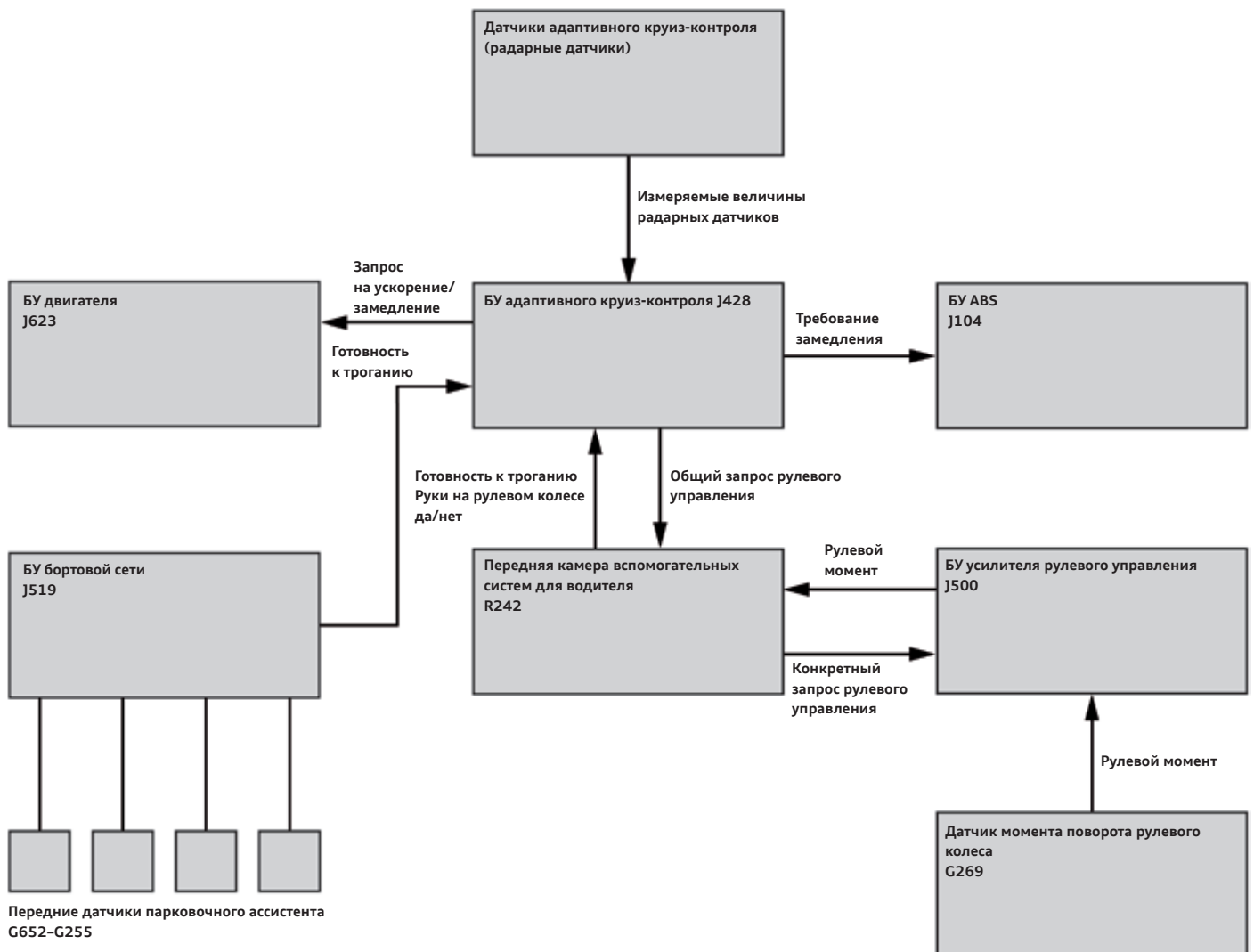
Принцип действия

На иллюстрации показан путь сигналов.

Блок управления адаптивного круиз-контроля обрабатывает измеряемые величины радарных датчиков, ультразвуковых датчиков (для распознавания готовности к троганию с места) и передней камеры вспомогательных систем для водителя R242. Блок управления адаптивного круиз-контроля определяет на основании этих данных параметры транспортного потока перед автомобилем (дистанции и скорости транспортных средств, относительные скорости), а также длину и ширину полосы/коридора движения. Для точного ведения автомобиля по рассчитанной полосе движения адаптивный круиз-контроль вырабатывает соответствующие команды для рулевого управления, силового агрегата и системы ESC. При этом блок управления адаптивного круиз-контроля передаёт общую ответственность за рулевое управление передней камере вспомогательных систем для водителя R242. Камера рассчитывает конкретные параметры (направление движения, угол поворота рулевого колеса) и передаёт их в блок управления усилителя рулевого управления J500 для реализации.

При возобновлении движения после того, как система на основе анализа сигналов ультразвуковых датчиков и измеряемых величин камеры распознаёт готовность к троганию, адаптивный круиз-контроль передаёт в блок управления двигателем конкретный запрос на обеспечение определённого ускорения автомобиля. Получив от адаптивного круиз-контроля указания по требуемой величине ускорения или замедления автомобиля, специальное ПО в блоке управления двигателем решает, какое изменение крутящего момента необходимо для их достижения.

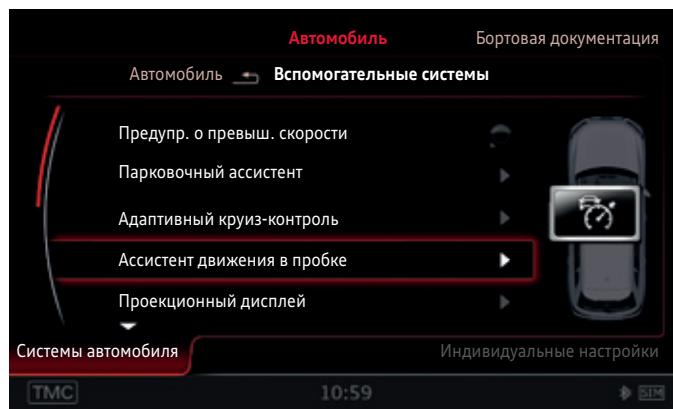
Блок управления усилителя рулевого управления J500 считывает значения датчика момента поворота рулевого колеса G269 и передаёт их в переднюю камеру вспомогательных систем для водителя R242. Она определяет по этому сигналу, действует ли на рулевое колесо корректирующий момент, то есть держит ли водитель руки на рулевом колесе. Блок управления адаптивного круиз-контроля непрерывно получает от камеры эту информацию. Если в течение определённого времени водитель не будет удерживать рулевое колесо руками, то система после звуковых и визуальных предупреждений направит в ESC указание на торможение (см. также информацию о границах действия системы).



633_073

Управление и индикация

Обязательным условием активации ассистента движения в пробке является включение этой функции в MMI.



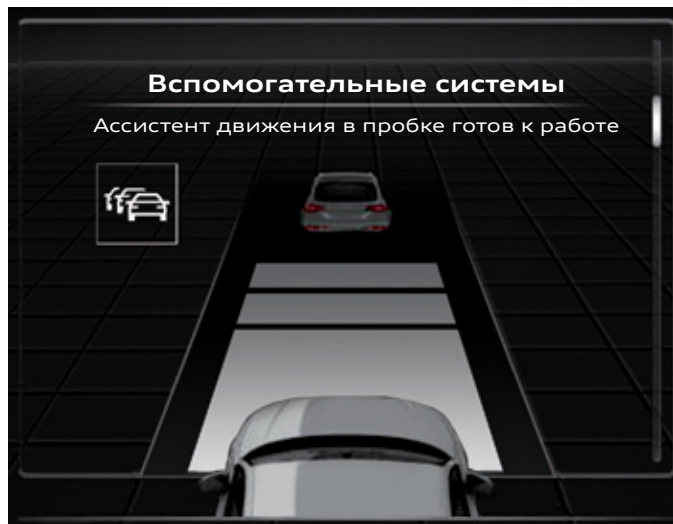
633_074a

Когда адаптивный круиз-контроль включён и активен, ассистент движения в пробке включается нажатием клавиши на переключателе указателей поворота.



633_074b

Когда система распознаёт наличие пробки, она информирует водителя об этом сообщением о готовности к работе. Обязательным условием определения наличия пробки является распознавание впереди идущих автомобилей как адаптивным круиз-контролем, так передней камерой вспомогательных систем для водителя.

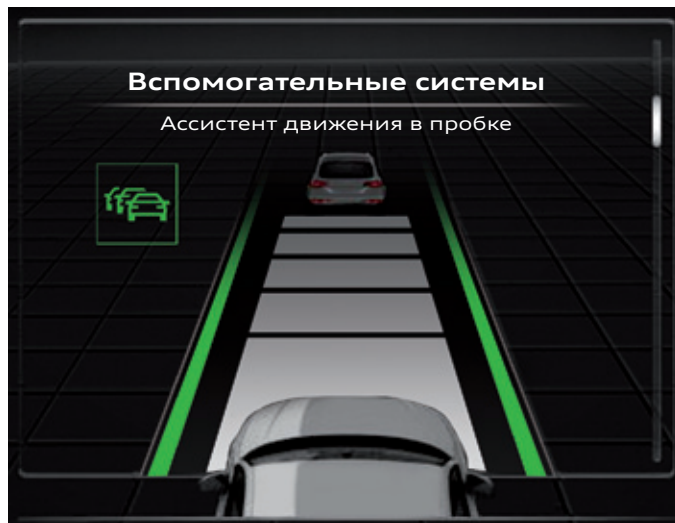


633_074

Об активации ассистента движения в пробке водителю сообщает соответствующая индикация на дисплее в комбинации приборов. Если дополнительно активировать «Автомобиль» — «Вспомогательные системы» на дисплее MMI, соответствующая индикация будет отображаться и на нём. Две боковые зелёные линии при этом сигнализируют об активном поперечном ведении автомобиля.



633_076

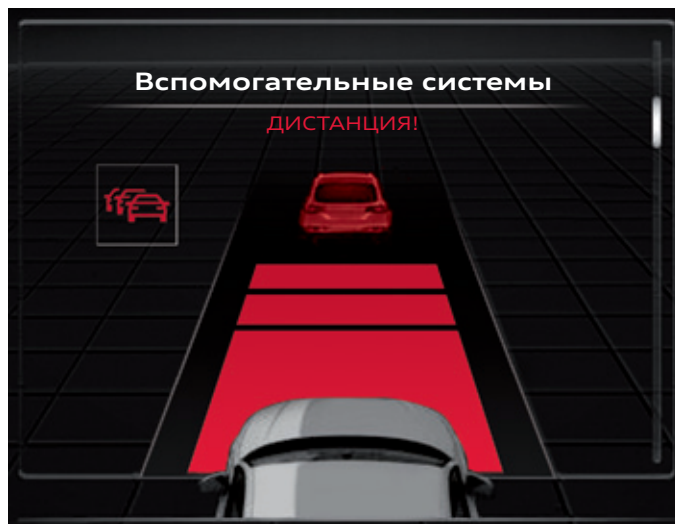


633_075

При необходимости вмешательства водителя на дисплей в комбинации приборов выводится звуковое и визуальное предупреждение об этом. Если дополнительно активировать «Автомобиль» — «Вспомогательные системы» на дисплее MMI, соответствующее предупреждение будет отображаться и на нём.



633_064e



633_064d

Ассистент прогноза расхода топлива с адаптивным круиз-контролем

Эта новая функция предлагается в качестве опции в комбинации с навигационной системой Plus и проекционным дисплеем (сначала — только для рынка ФРГ). Список вариантов для различных рынков будет постоянно расширяться.

Эта новая вспомогательная система является важным дальнейшим развитием адаптивного круиз-контроля. Использование имеющихся в навигационной системе данных («прогнозируемые данные») позволяет адаптивному круиз-контролю при управлении скоростью автомобиля заранее учитывать ограничения скорости, особенности дороги (повороты, перекрёстки, круговое движение и т. д.) и особенности рельефа (подъёмы, спуски).

Для реализации дополнительных функций блок управления адаптивного круиз-контроля обменивается данными прежде всего со следующими системами:

Передняя камера вспомогательных систем для водителя R242

Камера предоставляет данные для распознавания дорожных знаков.

Блок управления двигателя

Блок управления двигателя рассчитывает кривые движения накатом/с торможением двигателем с учётом факторов сопротивления движению и передаёт эти кривые в блок управления адаптивного круиз-контроля. Блок управления адаптивного круиз-контроля с учётом внешних условий (ограничения скорости, повороты) генерирует номинальные значения ускорений или, например, запрос на движение накатом и передаёт их в блок управления двигателя.

Блок управления двигателя обеспечивает соответствующий крутящий момент двигателя или — при необходимости — пересылает запрос на движение накатом в блок управления коробки передач.

Помимо упрощения управления автомобилем, эта вспомогательная система также делает возможным автоматическое планирование движения «на шаг вперёд» с заблаговременным координированием ускорений, движения с постоянной скоростью или накатом и замедлений/торможений, обеспечивающим наименьший расход топлива. При этом водитель может, как и прежде, настраивать характеристики регулирования выбором профилей Audi drive select в соответствии со своими предпочтениями (от комфортных до спортивных).

Audi drive select

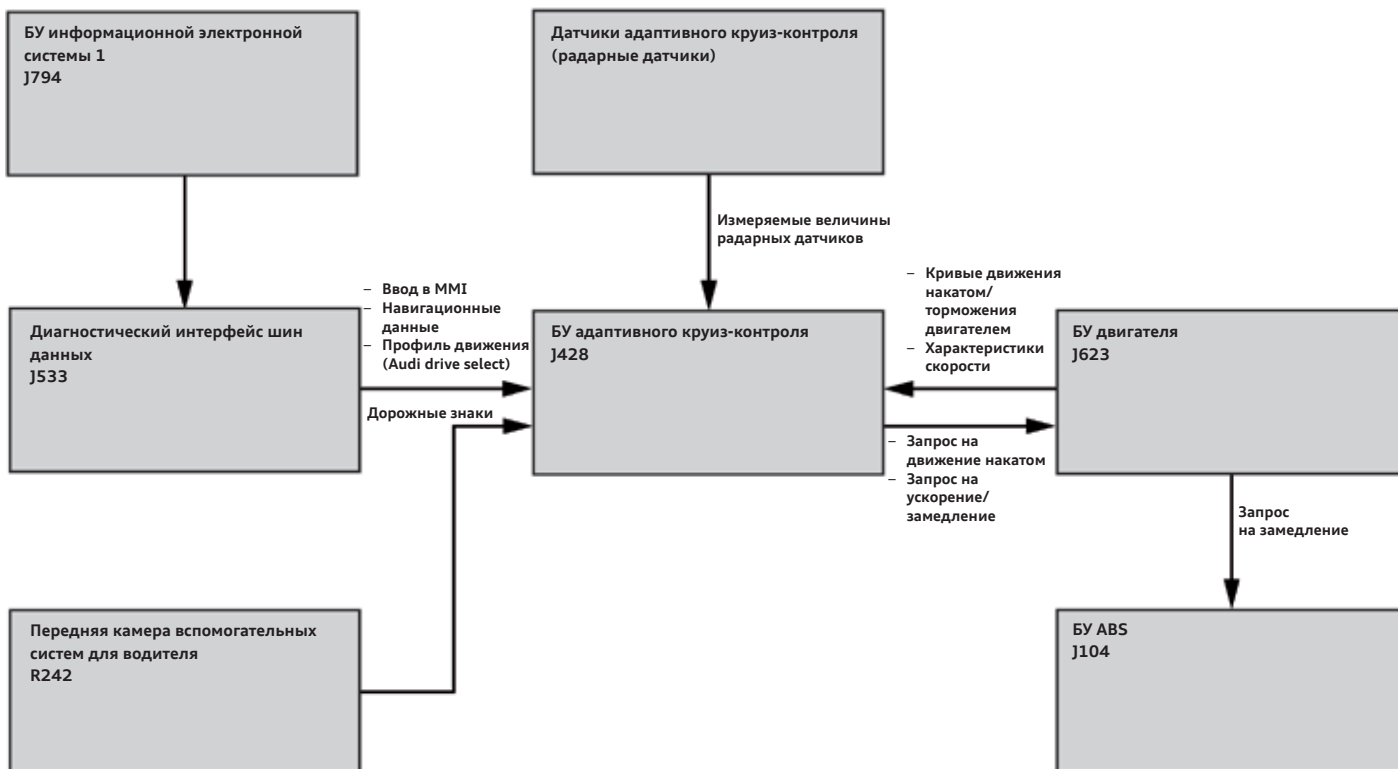
Выбором профиля движения водитель задаёт параметры регулирования.

MMI

В меню MMI водитель устанавливает, должны ли при регулировании учитываться ограничения скорости и/или направление дороги (в особенности для движения в поворотах). Кроме того, для использования возможности движения накатом в меню ассистента прогноза расхода топлива должна быть активирована функция «Режим движения накатом».

ESC

Если требуемое замедление автомобиля не может быть реализовано только за счёт уменьшения крутящего момента двигателя, для этого используется система ESC. Путь сигналов показан на схеме.



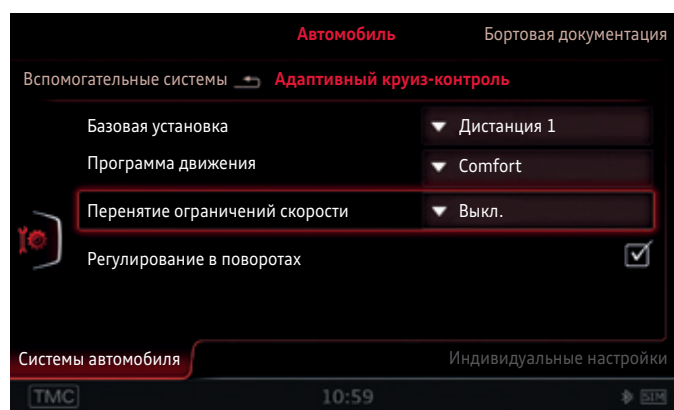
633_081

Чтобы ассистент прогноза расхода топлива с адаптивным круиз-контролем можно было использовать, адаптивный круиз-контроль должен быть включён.



633_082

При активации в меню пункта «Регулирование в поворотах» адаптивный круиз-контроль при регулировании учитывает скорость прохождения поворотов. При этом обеспечивается определённое значение поперечного ускорения в повороте, зависящее от выбранного профиля движения. Если заданная в адаптивном круиз-контроле скорость слишком велика для данного поворота, адаптивный круиз-контроль уменьшает скорость автомобиля при входе в поворот. При этом снижение скорости, если это необходимо, может быть весьма значительным (например, со 100 км/ч до 50 км/ч), в отличие от обычного характера регулирования в поворотах (см. программу самообучения 620).



633_083

Заданные водителем настройки ассистента прогноза расхода топлива/ режима движения накатом, перенятия ограничений скорости и регулирования скорости в поворотах сохраняются после выключения и включения клеммы 15.

О том, что в последнем цикле движения был активирован ассистент прогноза расхода топлива с адаптивным круиз-контролем, сообщается водителю при включении адаптивного круиз-контроля в течение короткого времени (прим. 5 с) в строке состояния центрального дисплея в комбинации приборов.

Задание желаемой скорости движения в сочетании с перенятием ограничений скорости

Заданная вручную водителем желаемая скорость поддерживается до тех пор, пока не изменится ограничение по скорости. После этого система обеспечит скорость, соответствующую новому ограничению скорости. Водитель, однако, всегда имеет возможность в зоне действующего ограничения скорости задать в качестве желаемой другую скорость (в том числе и превышающую предельное значение). Эта скорость будет затем поддерживаться системой до того момента, когда ограничение скорости снова изменится. На скоростных магистралях в ФРГ при активации перенятия ограничений скорости система по умолчанию поддерживает рекомендованную скорость 130 км/ч, если на данном отрезке магистрали не действует другое ограничение.



633_084

Техническое обслуживание

Компоненты адаптивного круиз-контроля поколения 4 также имеют функцию самодиагностики. Диагностический адрес блока управления адаптивного круиз-контроля (задающего) J428 — 13, диагностический адрес блока управления 2 адаптивного круиз-контроля (подчинённого) J850 — 8В.

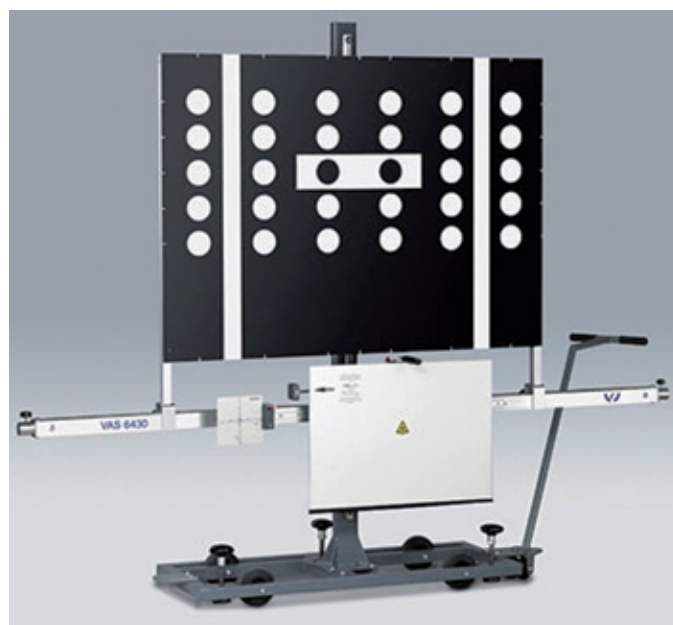


633_085

Система контролирует правильность горизонтальной и вертикальной регулировки радарных датчиков на основании статистического анализа распознанных объектов. Отключение системы происходит при распознавании горизонтальной или вертикальной деюстировки датчиков более $\pm 2,0^\circ$.

При техническом обслуживании регулировка положения всегда выполняется для обоих радарных датчиков.

Настройка положения радарных датчиков необходима также после выполнения определённых работ на автомобиле (например, изменения углов схождения задних колёс, см. указания в руководстве по ремонту). Регулировка выполняется уже известным образом и с помощью применявшегося ранее юстировочного приспособления VAS 6430/1 с зеркалом для регулировки датчиков адаптивного круиз-контроля VAS 6430/3. Единственным нововведением стало использование нового инструмента для регулировки. Вместо применявшегося ранее шестигранного ключа 3,5 мм теперь используется ключ Torx T20.



633_067



Дополнительная информация










Подробные указания по регулировке радарных датчиков можно найти в программе самообучения 620, актуальном руководстве по ремонту, программе станда РУУК или диагностическом тестере.

Колёса и шины

Обзор

В стандартной комплектации на Audi Q7 устанавливаются диски диаметром 18 дюймов. В качестве дополнительного оборудования доступны диски диаметром от 18 до 21 дюйма. Ассортимент шин, предлагаемых в сочетании с доступными на момент выхода на рынок двигателями, охватывает размерности от 255/60 R18 до 285/40 R21. На определённых рынках предлагаются самонесущие шины размерностью 19 и 20 дюймов в качестве стандартного или дополнительного оборудования, а также шины для плохих дорог с усиленной боковиной размерностью 20 дюймов.

В стандартную комплектацию входит ремонтный комплект «Tire Mobility System». Для Audi Q7 в 5-местном исполнении в качестве дополнительного оборудования предлагается алюминиевое запасное колесо со сминающейся шиной размерностью 6,5J x 20. При заказе зимних колёс, а также при наличии алюминиевого запасного колеса со сминающейся шиной автомобиль комплектуется домкратом на заводе.

Стандартная комплектация	Дополнительное оборудование	Зимние колёса
 <p>Кованый лёгкий диск ¹⁾ 8,0J x 18 ET25 255/60 R18 4M0.601.025.A</p>	 <p>Литой диск, изготовленный по технологии flow forming 8,5J x 19 ET28 255/55 R19 4M0.601.025.AC</p>	 <p>Кованый лёгкий диск ¹⁾ 8,0J x 18 ET25 255/60 R18 4M0.601.025.A</p>
	 <p>Литой диск, изготовленный по технологии flow forming 8,5J x 19 ET28 255/55 R19 4M0.601.025.C</p>	 <p>Литой диск, изготовленный по технологии flow forming ¹⁾ 8,0J x 19 ET28 255/55 R19 XL M+S 4M0.601.025.F</p>
	 <p>Литой диск, изготовленный по технологии flow forming 9,0J x 20 ET33 285/45 R20 XL 4M0.601.025.AD</p>	 <p>Литой диск, изготовленный по технологии flow forming ¹⁾ 8,0J x 20 ET28 255/50 R20 XL M+S 4M0.601.025.G</p>
	 <p>Кованый диск 9,5J x 21 ET31 285/40 R21 XL 4M0.601.025.E</p>	 <p>Литой диск, изготовленный по технологии flow forming 9,0J x 20 ET33 285/45 R20 XL M+S 4M0.601.025.AE</p>

¹⁾ Возможна установка цепей противоскольжения.

Индикатор давления в шинах

Для Audi Q7 в качестве базового оснащения предлагается уже известный индикатор давления в шинах поколения 2 (RKA+). В плане устройства и принципа действия, управления и информирования водителя, а также работ по обслуживанию и диагностике эта система соответствует аналогичным устройствам, уже используемым в других моделях Audi.



Система контроля давления в шинах

В качестве дополнительного оборудования для Audi Q7 доступна система контроля давления в шинах поколения 3 с непосредственным измерением давления.

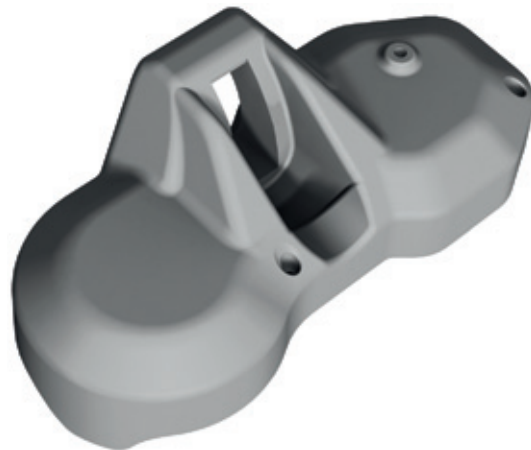
Устройство и принцип действия

В системе поколения 3 задняя антенна контроля давления в шинах R96 встроена в блок управления контроля давления в шинах J502, установленный на задней верхней поперечине подрамника задней оси. Блок управления подключён к шине CAN Extended. Датчики давления в шинах G222-G226, как и прежде, привинчиваются к вентилям шин с внутренней стороны шины. Каждый датчик активируется встроенным микровыключателем, когда скорость автомобиля превышает прим. 25 км/ч.

Зарегистрированные датчиком значения давления и температуры передаются посредством радиосигнала (в зависимости от страны/рынка — 433 или 315 МГц). Блок управления с помощью антенны принимает эти сигналы и анализирует их. Когда автомобиль неподвижен, датчики выключены.



Каждый датчик имеет собственный идентификационный номер (ID), который также является частью передаваемого сигнала. Блок управления самостоятельно выясняет, какие датчики (какие ID) относятся к данному автомобилю. Анализируя уровень сигнала (различение между датчиками передней и задней оси) и входящую в состав сигнала информацию о направлении вращения (различение между правой и левой сторонами автомобиля), блок управления определяет место расположения каждого из датчиков в автомобиле.



633_091

Датчик давления в шине

Управление и индикация

У водителя есть две возможности выбора в MMI:

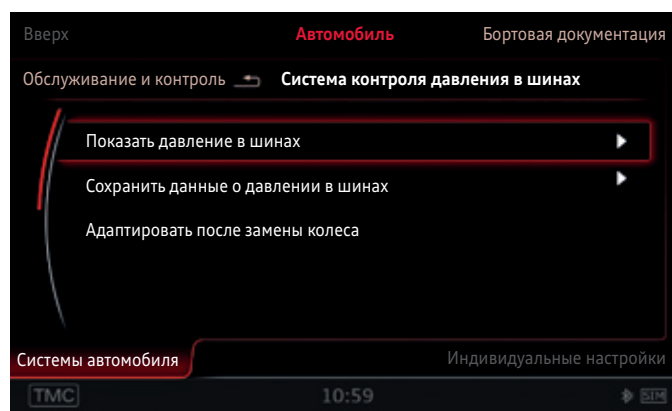
1. Сохранить данные о давлении в шинах.
2. Показать давление в шинах.

Сохранить данные о давлении в шинах

Чтобы блок управления мог контролировать давление в шинах, он должен иметь информацию о номинальных значениях давления. При активации пункта «Сохранить данные о давлении в шинах» в ходе последующей поездки для каждого из датчиков (и, таким образом, положений в автомобиле) сохраняется текущее значение давления и температуры. Эти значения впоследствии используются как номинальные.

Эта функция должна всегда выполняться в следующих случаях:

- ▶ изменение давления в шинах;
- ▶ замена колеса;
- ▶ установка колёс с новыми датчиками.



633_092

Показать давление в шинах

Поскольку при неподвижном автомобиле датчики выключены, для отображения давления автомобиль обязательно должен находиться в движении. При выборе этого пункта меню отображаются регистрируемые в данный момент значения давления и температуры в четырёх шинах. Измеряемые значения давлений, которые меньше, чем номинальные, показываются жёлтым цветом. Если одно из измеряемых значений существенно меньше номинального, оно показывается красным цветом.



633_093

Предупреждающие сообщения

Если текущие значения давления меньше номинальных, для информирования об этом водителя выводится предупреждающая пиктограмма.

Если измеряемое давление в шине достигает критического значения, дополнительно выводится текстовое сообщение. Если проблема касается только одного колеса, показывается также его место на автомобиле.



633_093a

Техническое обслуживание

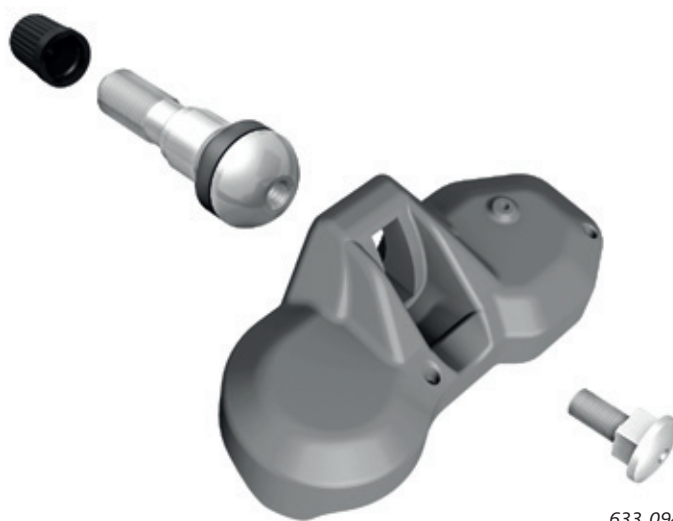
Система контроля давления в шинах обладает функцией самодиагностики, её диагностический адрес — 65. Водитель получает информацию о распознанных неисправностях системы в виде предупреждающей пиктограммы и текстового сообщения; события также документируются в виде записей в регистраторе событий.

После замены блока управления требуется его кодировка в режиме онлайн.



633_090a

Датчики давления в шинах в условиях сервиса могут заменяться по отдельности, если вентиль шины не имеет повреждений.



633_094



Указание

Соединение вентиля шины с датчиком было модифицировано, поэтому следует обращать особое внимание на надлежащую установку узла датчик — вентиль в шине! Чтобы избежать повреждений деталей и обеспечить работоспособность системы, необходимо учитывать указания, приведённые в руководстве по ремонту!

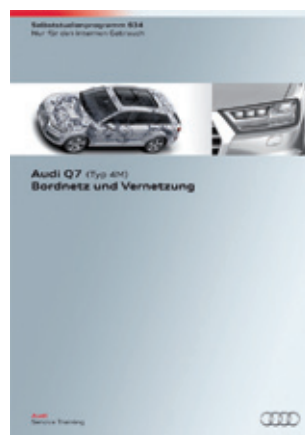
Программы самообучения

Дополнительную или более подробную информацию по отдельным темам этого документа можно найти в следующих программах самообучения:



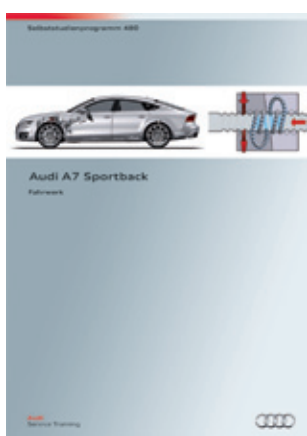
Программа самообучения 475
«Audi: системы ESC»

Номер для заказа: A11.5S00.79.00



Программа самообучения 634
«Audi Q7 (модель 4M). Бортовая сеть и шины данных»

Номер для заказа: A15.5S01.19.00



Программа самообучения 480
«Audi A7 Sportback. Ходовая часть»

Номер для заказа: A10.5S00.73.00



Программа самообучения 635
«Audi Q7 (модель 4M).
Вспомогательные системы для водителя»

Номер для заказа: A15.5S01.20.00



Программа самообучения 612
«Audi A3 '13. Ходовая часть»

Номер для заказа: A12.5S00.96.00



Программа самообучения 637
«Audi Q7 (модель 4M). Системы безопасности водителя и пассажиров и система Infotainment»

Номер для заказа: A15.5S01.22.00



Программа самообучения 620
«Audi: системы адаптивного круиз-контроля»

Номер для заказа: A13.5S01.04.00

Все права защищены,
включая право на технические изменения.

Авторские права:

AUDI AG

I/VK-35

service.training@audi.de

AUDI AG

D-85045 Ingolstadt

По состоянию на 02.2015

© Перевод и вёрстка ООО «ФОЛЬКСВАГЕН Груп Рус»

A15.5S01.18.75