

Audi R8 Трансмиссия

Audi R8 стал первой по-настоящему спортивной, High-Performance-моделью среднеторной компоновки компании Audi.

Расположение двигателя перед задней осью обеспечивает оптимальную развесовку и низкий центр тяжести, в результате Audi R8 обладает отличной управляемостью и курсовой устойчивостью, в том числе и при значительных поперечных ускорениях. Дальнейшее улучшение динамических свойств даёт комбинирование среднеторной компоновки со специально модифицированным полным приводом quattro — схема, ставящая во главу угла спортивные ощущения и удовольствие, получаемое водителем от управления автомобилем.

Отличия постоянного привода quattro в Audi R8 от полного привода quattro в других моделях Audi определяются среднеторной компоновочной схемой и высокими динамическими требованиями, предъявляемыми к спортивным автомобилям. Крутящий момент от расположенного перед задней осью двигателя передаётся в Audi R8 на переднюю ось динамически, через вискомуфту. Тяговая способность задних колёс при больших поперечных ускорениях повышается блокируемым межколёсным дифференциалом задней оси.



613_006

При приобретении Audi R8 клиент может выбрать, хочет ли он переключать передачи 6-ступенчатой механической коробки передач и управлять сухим двухдисковым сцеплением самостоятельно или же предпочитает поручить выполнение необходимых при трогании и переключении операций полностью автоматической функции R tronic (дополнительное оборудование).

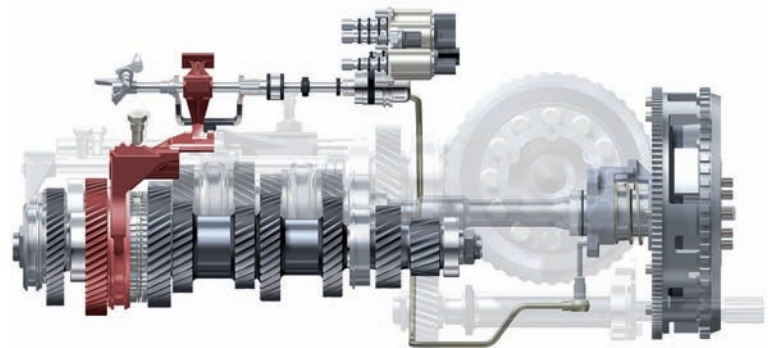
Функция R tronic, помимо автоматического режима, предусматривает также и ручной, в котором переключение передач происходит только по командам водителя. Кроме того, в распоряжении водителя имеется и спортивный режим.

Проснулся интерес к устройству спортивной трансмиссии? Тогда читайте дальше, эта программа самообучения расскажет вам много интересного о силовой передаче Audi R8.

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

Она не является руководством по ремонту! Приведённые значения служат только для наглядности изложения и облегчения понимания, они действительны для имевшихся на момент составления программы самообучения данных.

При проведении работ по техническому обслуживанию и ремонту нужно обязательно пользоваться актуальной литературой по техническому обслуживанию.



613_007



**Важные указания/
предупреждения**



**Дополнительная
информация**

Введение

Среднемоторная компоновочная схема с полным приводом quattro	4
--	---

Механизм переключения передач

Механизм переключения передач — МКП	6
Выключатель педали сцепления F36	8
Выключатель фонарей заднего хода F4	9
Переключение передач — R tronic	10
Особенности управления коробкой передач R tronic	12
Шумы при работе коробки передач R tronic	13

Передняя главная передача OAZ

Технические характеристики	15
Вискомуфта	16
Масляный контур — смазка	18
Указания по обращению	19

Механическая (МКП) и автоматизированная (АМКП) коробки

передач

Зубчатый механизм коробки передач — разрез коробки передач	20
Технические характеристики	22
6-ступенчатая МКП 086	23
Автоматизированная 6-ступенчатая механическая коробка передач (АМКП) 086 — R tronic	24
Блок шестерён — внутренняя часть механизма переключения — синхронизаторы	26
Задняя главная передача с блокируемым дифференциалом	28
Масляный контур — смазка	30
Охлаждение масла КП	32

Сцепление

Двухдисковое сцепление	34
Привод сцепления на механической коробке передач (МКП)	35

R tronic — гидравлический блок управления

Общий вид	36
Схема гидросистемы	38
Привод сцепления на R tronic	40
Управление сцеплением — адаптация сцепления — измеряемые величины	42
Электрогидравлический механизм включения передач	46
Кулисный механизм S-CAM	48
Процесс переключения передачи	50
Базовая установка — адаптация переключений — самодиагностика — измеряемые величины	54
Перевод коробки передач в нейтральное положение при некоторых сбоях в работе системы управления	56

Электрическое управление

Блок управления АКП J217	58
Базовые установки — адаптации	59
Кодирование блока управления	59
Функции — индикация/предупреждения	60
Функции — блокировка извлечения ключа из замка зажигания	61
Функции — управление стартером	61
Электрическая схема	62
Обмен информацией по шине CAN	64
Датчики	66
Исполнительные механизмы	70

Сервис

Запуск двигателя посредством буксировки/буксировка	73
--	----

Приложение

Предметный указатель	74
Контрольные вопросы (часть 1)	45
Контрольные вопросы (часть 2)	65

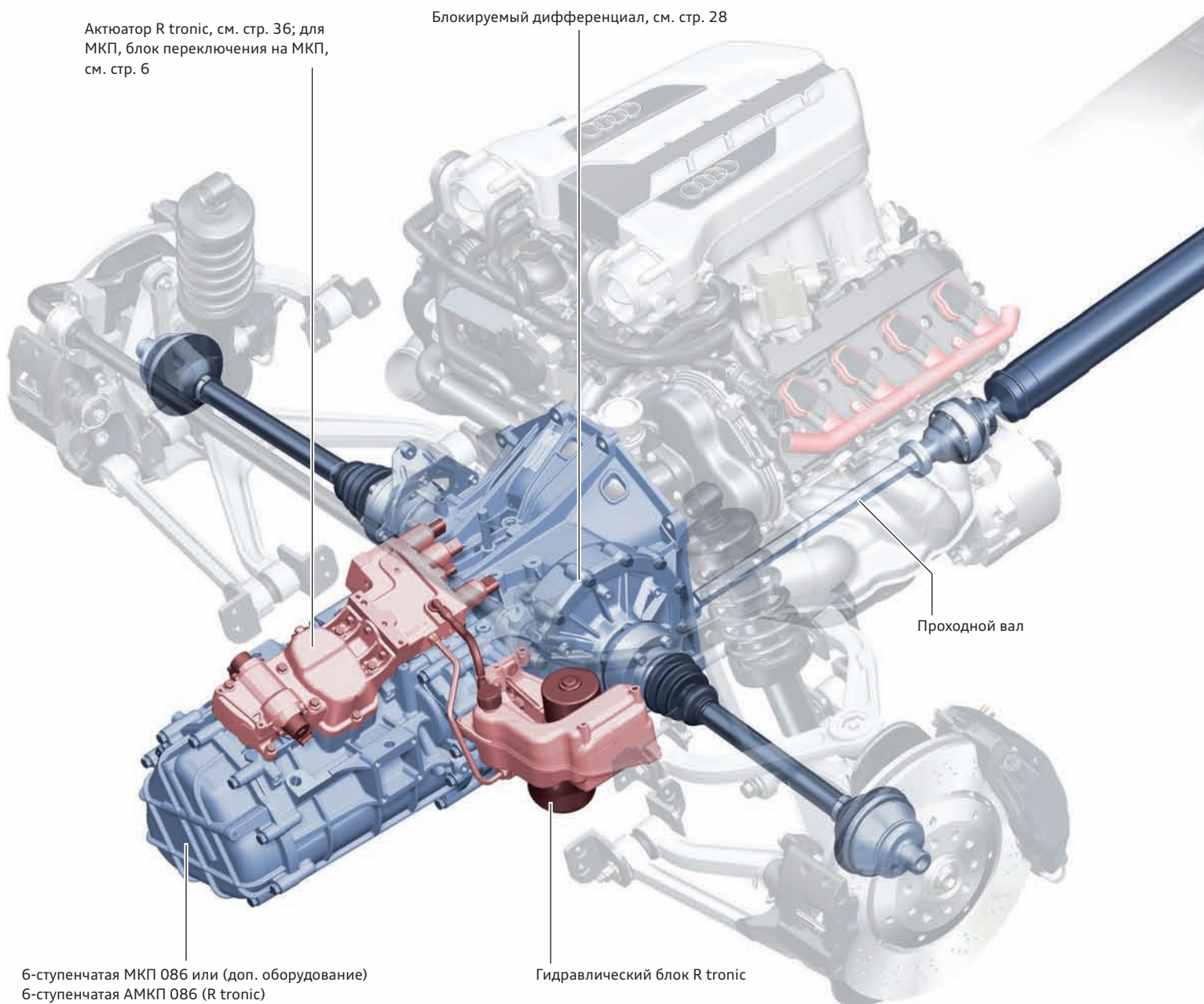
Введение

Среднемоторная компоновочная схема с полным приводом quattro

Основными конструктивными решениями, определяющими выдающиеся тяговые качества этой модели, являются полный привод quattro® и распределение веса по осям в соотношении 44 : 56 в пользу задней оси. При необходимости через вискомуфту на переднюю ось может динамически передаваться крутящий момент до 420 Нм.



Рычаг переключения передач на 6-ступ. МКП или селектор АМКП с электронной системой shift-by-wire на R tronic, см. стр. 10.



Актуатор R tronic, см. стр. 36; для МКП, блок переключения на МКП, см. стр. 6

Блокируемый дифференциал, см. стр. 28

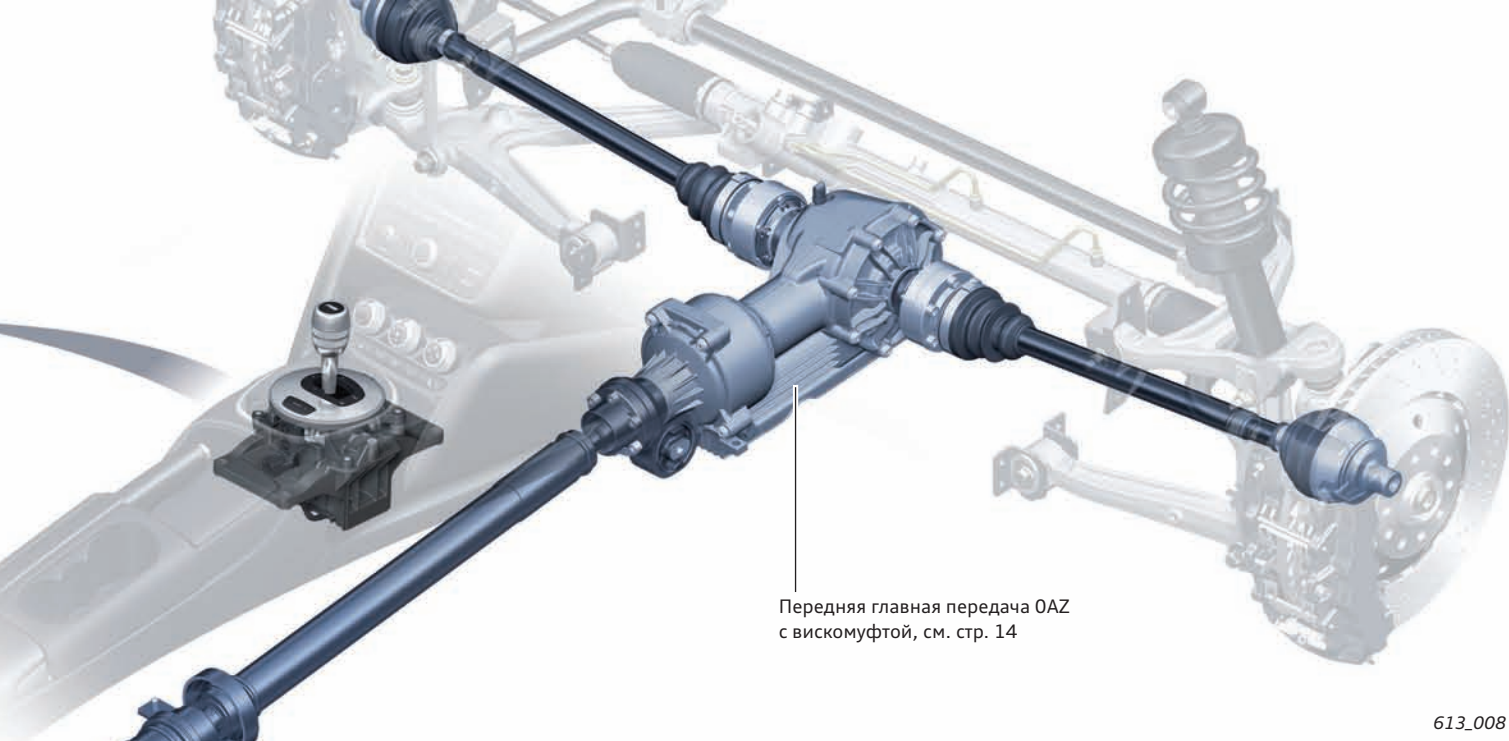
Проходной вал

6-ступенчатая МКП 086 или (доп. оборудование) 6-ступенчатая АМКП 086 (R tronic)

Гидравлический блок R tronic

Базовый зубчатый механизм в обоих исполнениях, механическом 086 и R tronic, практически одинаков и представляет собой полностью синхронизированную, 6-ступенчатую коробку передач с цилиндрическими зубчатыми парами, включаемыми подвижными муфтами. Высокая степень синхронизации и короткие пути муфт обеспечивают быстрое переключение передач. Крутящий момент от двигателя поступает в коробку передач через двухдисковое сцепление.

В R tronic все необходимые манипуляции при трогании автомобиля и при переключении передач выполняются электрогидравлическим блоком переключения полностью автоматически. Поэтому такую коробку передач называют автоматизированной механической коробкой передач (АМКП). Базовый зубчатый механизм АМКП имеет некоторые отдельные отличия от обычной механической коробки передач. Передаточные отношения в обоих исполнениях одинаковые, но опять же в обоих исполнениях различны для разных двигателей.



Передняя главная передача OAZ с вискомуфтой, см. стр. 14

613_008

Схема передачи крутящего момента

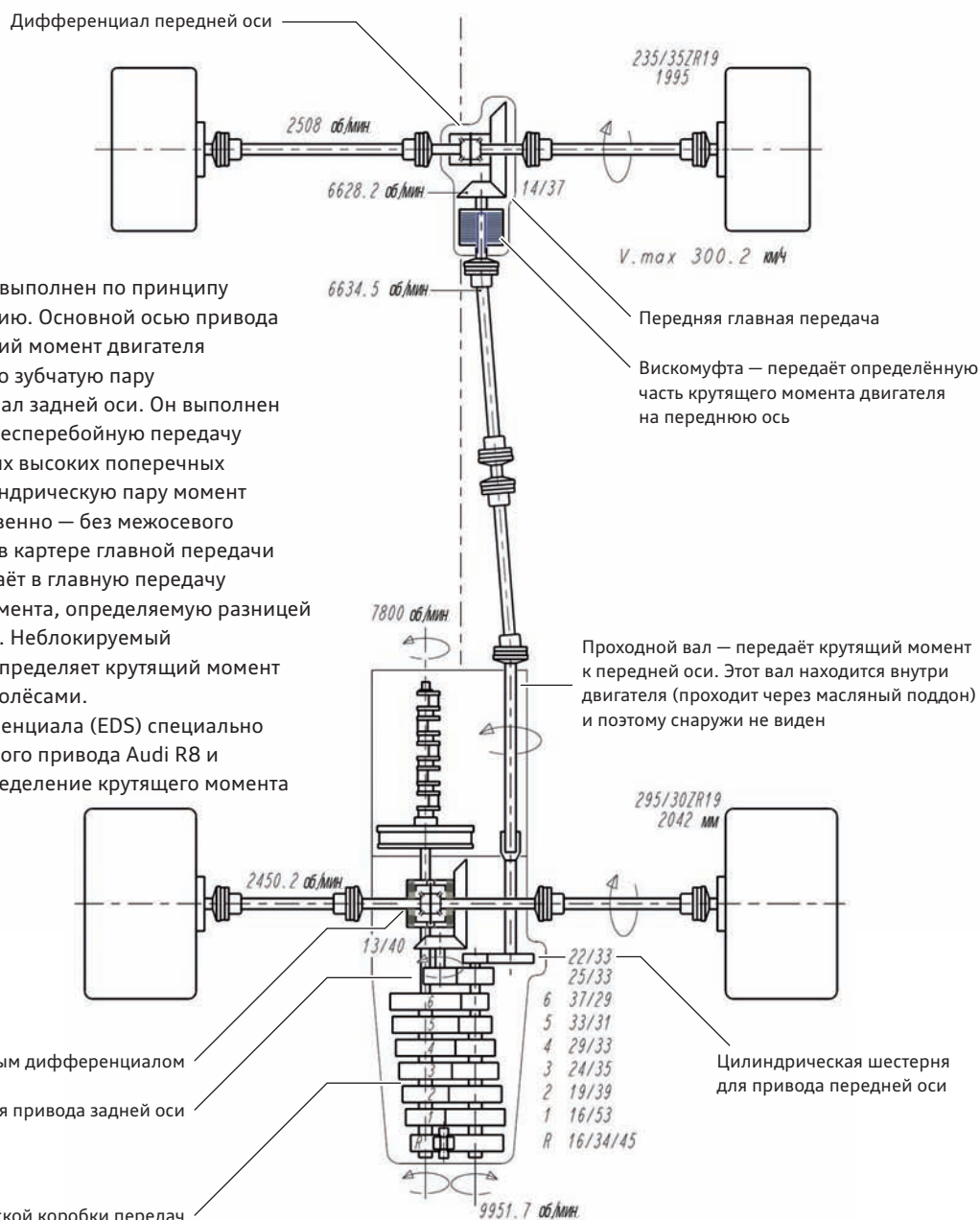


Схема привода

Полный привод quattro в Audi R8 выполнен по принципу регулирования по проскальзыванию. Основной осью привода при этом является задняя. Крутящий момент двигателя передаётся через цилиндрическую зубчатую пару непосредственно на дифференциал задней оси. Он выполнен блокируемым, что обеспечивает бесперебойную передачу момента к колёсам даже при самых высоких поперечных ускорениях. Через ещё одну цилиндрическую пару момент двигателя передаётся непосредственно — без межосевого дифференциала — к вискомуфте в картере главной передачи передней оси. Вискомуфта передаёт в главную передачу передней оси долю крутящего момента, определяемую разницей оборотов передней и задней осей. Неблокируемый дифференциал передней оси распределяет крутящий момент поровну между левым и правым колёсами. Электронная блокировка дифференциала (EDS) специально модифицирована для схемы полного привода Audi R8 и поддерживает надлежащее распределение крутящего момента уже известным образом.

Задняя главная передача с блокируемым дифференциалом

Цилиндрическая шестерня для привода задней оси

Блок шестерён механической коробки передач

613_009

Механизм переключения передач

Механизм переключения передач — МКП

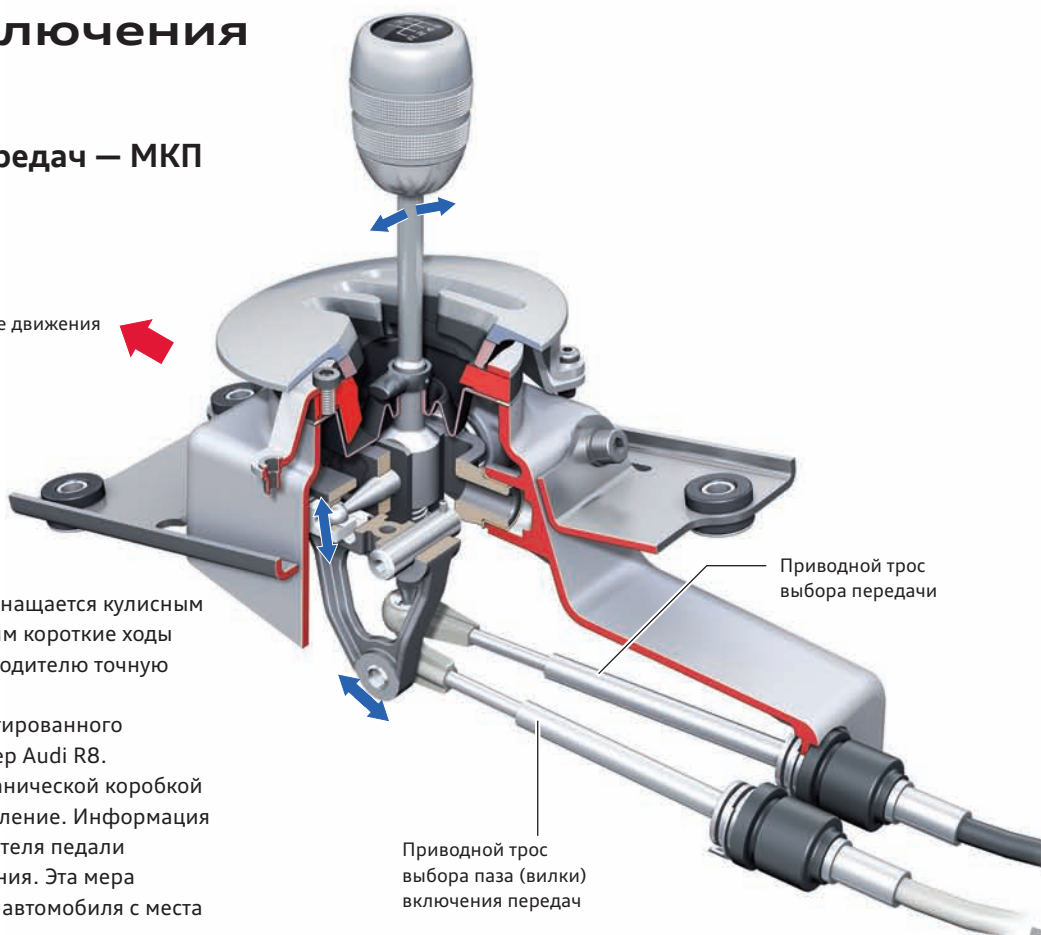
Audi R8 с механической коробкой передач оснащается кулисным механизмом переключения, обеспечивающим короткие ходы и чёткое переключение передач и дающим водителю точную информацию о включённой передаче.

Выбор в качестве отделочного материала матированного алюминия подчёркивает спортивный характер Audi R8.

Для запуска двигателя на автомобилях с механической коробкой передач необходимо полностью выжать сцепление. Информация о состоянии сцепления поступает от выключателя педали сцепления F36 на рабочем цилиндре сцепления. Эта мера предотвращает непреднамеренное трогание автомобиля с места при запуске двигателя.

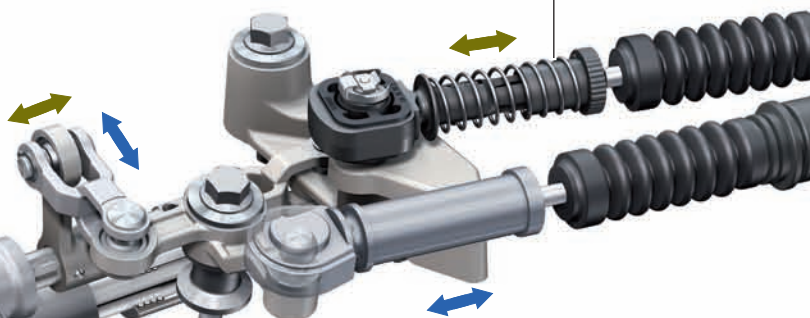
Перемещения рычага переключения передач передаются в коробку передач через два приводных троса (в оболочке). Высокая жёсткость деталей корпуса и рычага, а также высококачественные опоры и шарниры рычага и блока переключения на коробке передач обеспечивают исключительно прямую и чёткую передачу механических команд переключения от рычага в коробку передач. Рычаг переключения передач не только имеет внешний облик, соответствующий классу автомобиля, но и обеспечивает водителю настоящие спортивные ощущения при переключении передач.

Направление движения



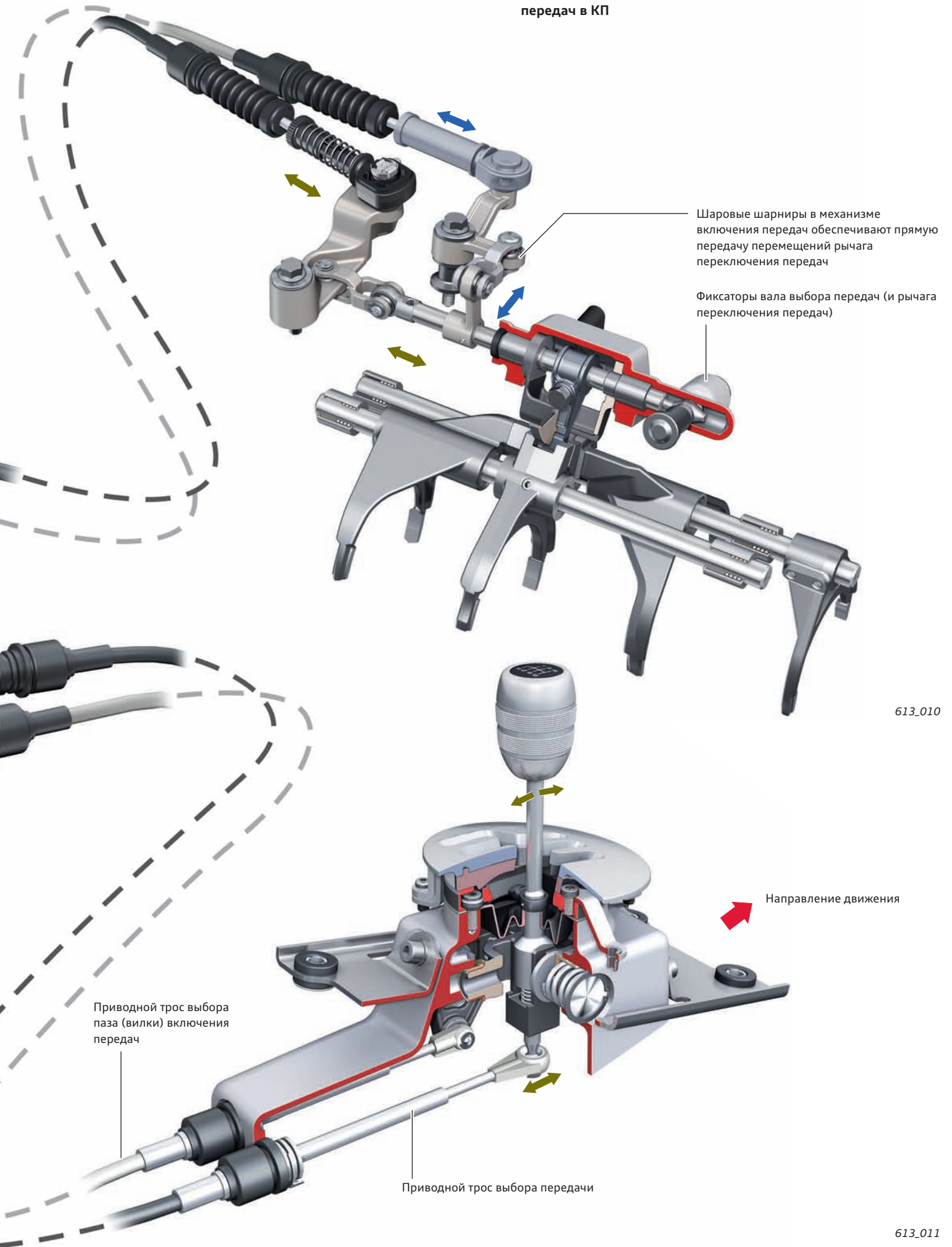
Приводной трос выбора паза (вилки) включения передач

Приводные тросы регулируются в месте подсоединения к КП с помощью быстроразъёмных муфт



Выключатель фонарей заднего хода F4

Рычаг переключения передач и механизм переключения передач в КП



613_010

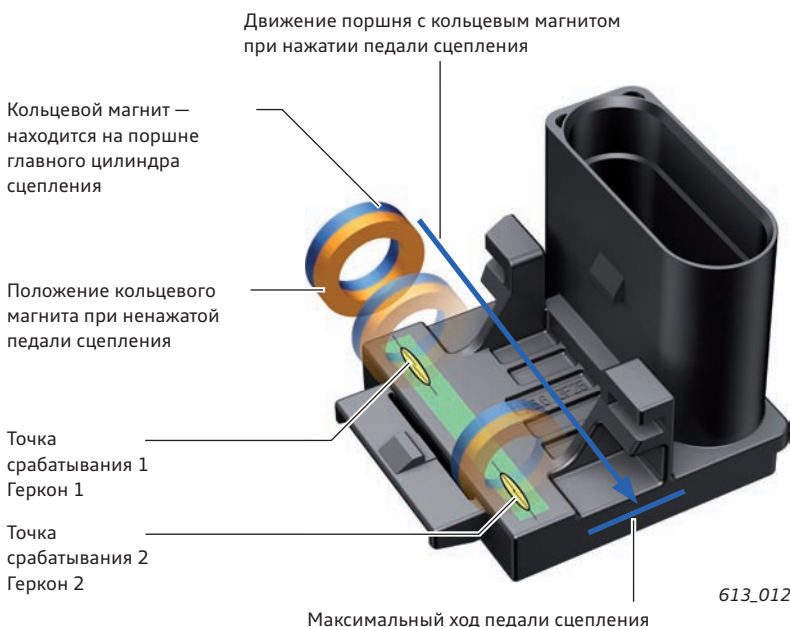
613_011

Выключатель педали сцепления F36

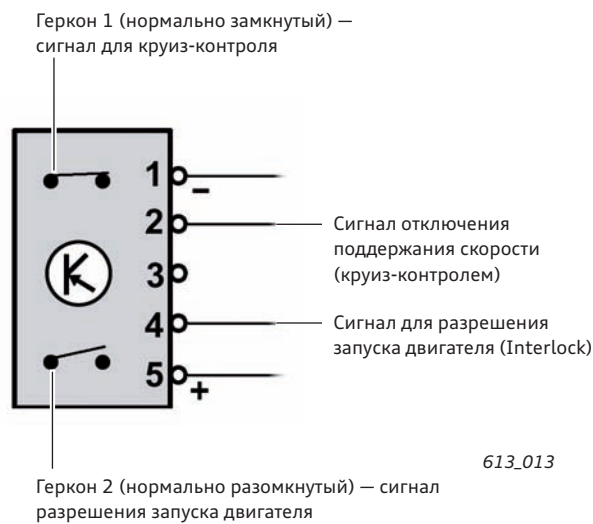
Для запуска двигателя на автомобилях с механической коробкой передач необходимо полностью выжать сцепление. Информация о состоянии сцепления поступает от выключателя педали сцепления F36¹⁾ на рабочем цилиндре сцепления. Эта мера предотвращает непреднамеренное трогание автомобиля с места при запуске двигателя.

¹⁾ В сервисной литературе выключатель педали сцепления иногда называют также датчиком положения педали сцепления G476. В результате выключатель педали сцепления можно перепутать с датчиком G476, о котором рассказывается начиная со стр. 40.

Выключатель педали сцепления F36 — на главном цилиндре сцепления (вставляется в фиксатор)



Электрическая схема выключателя педали сцепления F36

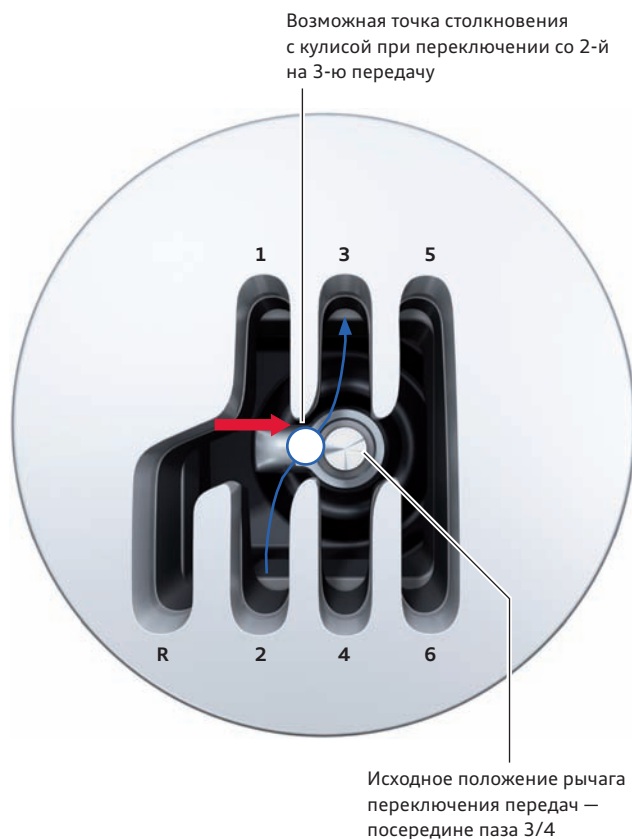


Указания по использованию

Алюминиевая накладка с направляющими пазами (кулиса) обеспечивает точное, спортивное переключение передач и придает рычагу переключения передач спортивный облик. При переводе рычага из одного продольного паза в другой (т. е., например, при переключении с передачи 2 на 3 или наоборот) рычаг может сталкиваться с межпазым выступом алюминиевой кулисы. Такие столкновения будут сопровождаться характерным металлическим звуком, причём установка демпфирующего элемента для предотвращения этого звука в данном случае невозможна. Поэтому необходимо обращать особое внимание, во-первых, на правильную регулировку механизма переключения передач и, во-вторых, на точное ведение рычага при переключениях.

Функция быстрого старта (Launch-Control)

На Audi R8 с двигателем V10 и МКП имеется функция быстрого старта (Launch Control). Эта функция обеспечивает оптимальное дозирование мощности двигателя при разгоне с троганием с места. Условия применимости этой функции, указания по её использованию и предупреждения см. в руководстве по эксплуатации.



Выключатель фонарей заднего хода F4

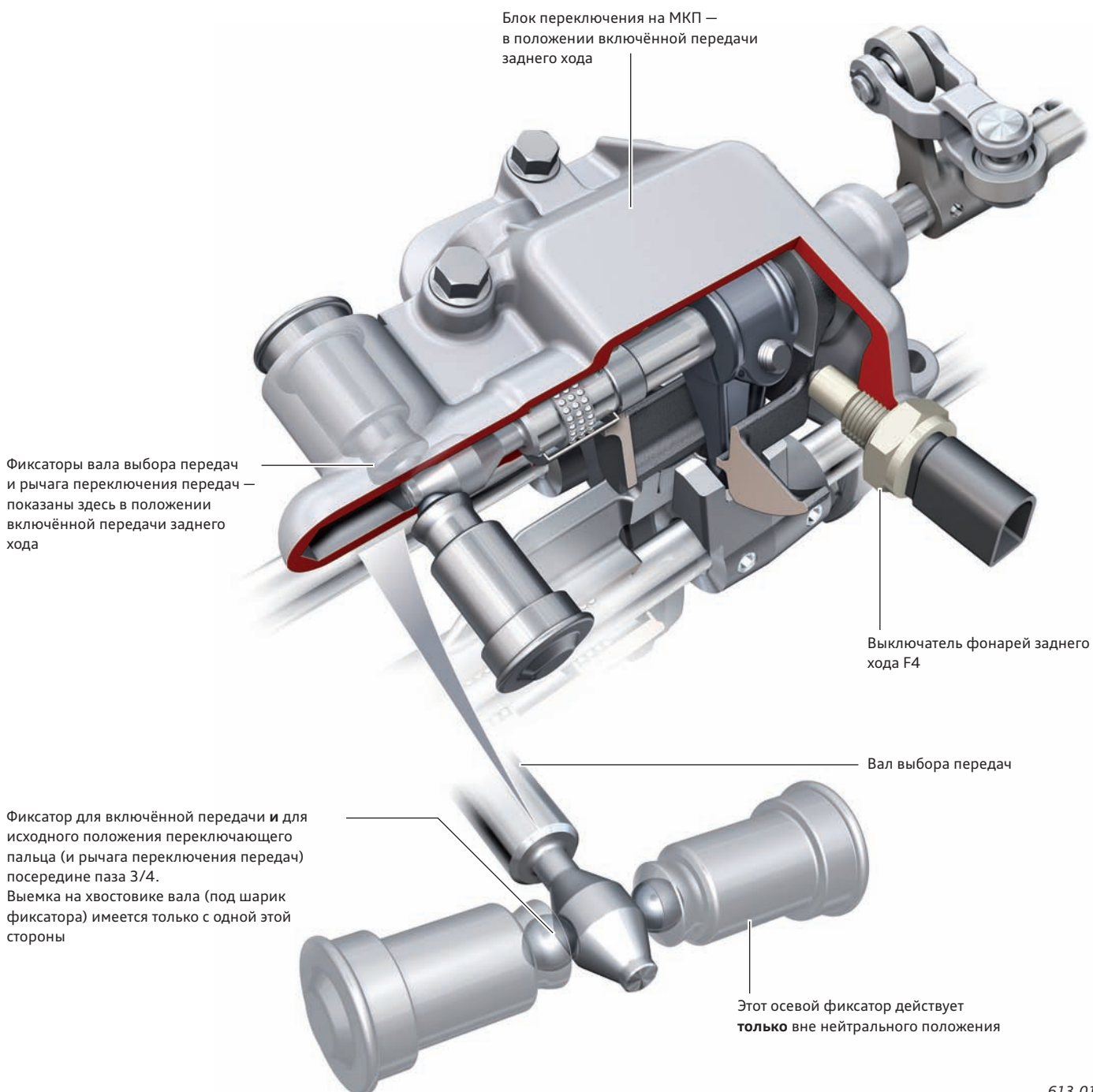
Выключатель фонарей заднего хода F4 получает напряжение питания через предохранитель от кл. 15. Как только рычаг переключения передач переводится в паз заднего хода, выключатель F4 передаёт напряжение кл. 15 непосредственно на блок управления бортовой сети J519.

Блок управления бортовой сети J519 включает фонари заднего хода и передаёт сигнал на автоматически затемняемое внутреннее зеркало Y7 и по шине CAN-комфорт на диагностический интерфейс шин данных J533, который, в свою очередь, передаёт эту информацию всем соответствующим блокам управления по шинам данных, к которым они подключены.

Информация от выключателя фонарей заднего хода F4 используется для следующих функций:

- ▶ включение фонарей заднего хода;
- ▶ автоматически затемняемое зеркало заднего вида внутреннее / наружные зеркала;
- ▶ раскладывание зеркала заднего вида со стороны пассажира;
- ▶ включение парковочного ассистента или камеры заднего вида;
- ▶ ассистент трогания с места (Audi hold assist — ESP).

Фиксаторы на вале выбора передач в МКП



Этот рисунок показывает фиксирующий механизм в положении — нейтраль/исходное положение в пазах 3/4.

613_015

Переключение передач — R tronic

В коробке передач R tronic какая-либо механическая связь между селектором и коробкой передач отсутствует. Положения и перемещения селектора — команды на переключение режимов работы или отдельных передач — регистрируются и обрабатываются БУ датчиков положения селектора J587, который затем передаёт информацию о них в БУ коробки передач J217 по шине CAN.

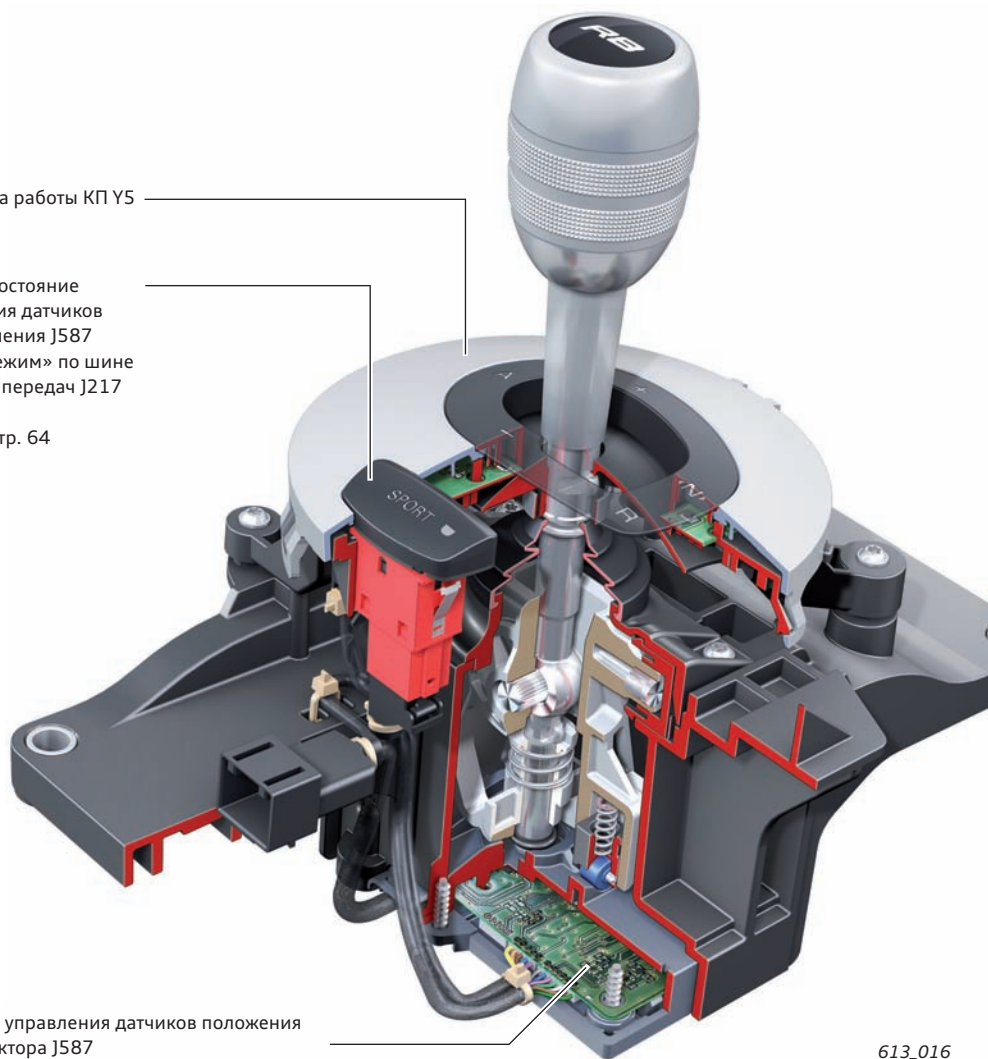
На основании этой информации БУ коробки передач включает соответствующие исполнительные механизмы в электрогидравлическом блоке управления коробки передач. Такой способ управления называют английским термином shift-by-wire (букв.: «переключение по проводу»).

Селектор R tronic отличается от селектора обычной АКП не только внешним видом, но и изменённой схемой переключения режимов, более соответствующей специфике работы автоматизированной механической коробки передач. У селектора R tronic есть только два фиксированных положения, левое и правое. Эти положения являются «многорежимными» — упруго нажимая на селектор в этих положениях или переводя его между ними, можно включать различные режимы работы АКПП, см. рис. 613_018.

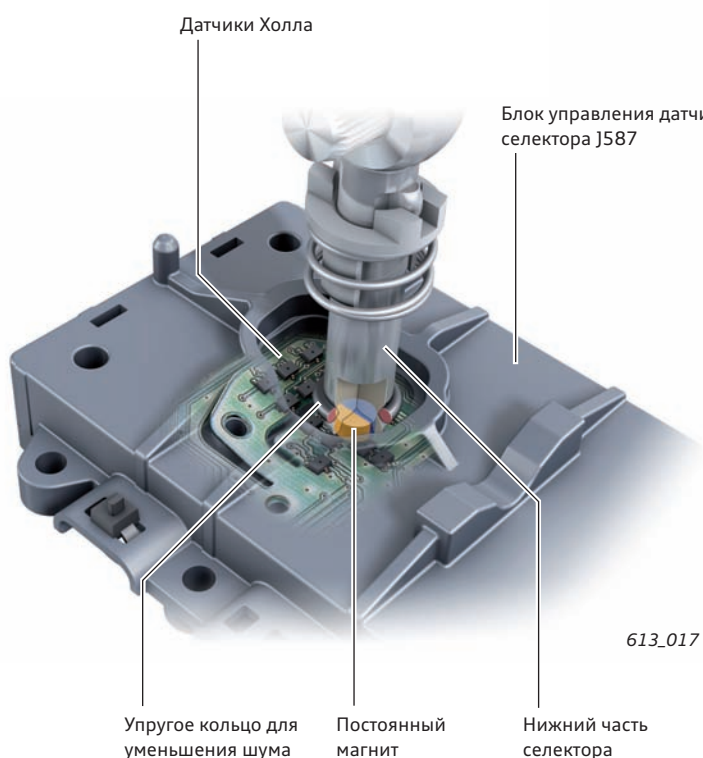
Указатель режима работы КП Y5

Клавиша спортивного режима E541 — состояние клавиши считывается блоком управления датчиков положения селектора J587. Блок управления J587 передаёт информацию «Спортивный режим» по шине CAN дальше блоку управления коробки передач J217 и блоку управления двигателя. Дополнительную информацию см. на стр. 64

См. также электрическую схему на стр. 62



613_016



613_017

Блок управления датчиков положения селектора J587

- ... определяет положения селектора для управления коробкой передач,
- ... включает светодиоды указателя режима работы КП Y5 (в накладке селектора),
- ... передаёт все данные по шине CAN-привод в блок управления коробки передач J217,
- ... к нему подключается клавиша спортивного режима E541.

На нижнем конце рычага селектора установлен постоянный магнит, положение которого, а значит и положение рычага селектора регистрируется несколькими датчиками Холла. БУ датчиков положения селектора J587 анализирует сигналы этих датчиков и передаёт информацию о положении рычага селектора в БУ коробки передач J217. БУ J217 на основании этой информации определяет, какую команду отдаёт водитель, и задействует необходимые клапаны гидравлического блока для включения соответствующих передач и выполнения операций со сцеплением.

Селектор в левом фиксированном положении

Селектор в правом фиксированном положении



Блок управления датчиков положения селектора J587



613_018

Селектор в правом фиксированном положении

Из правого фиксированного положения N можно включить передачу заднего хода нажатием назад, в направлении R.

Для включения передачи заднего хода ... автомобиль должен стоять ... и при работающем на холостом ходу двигателе должна быть нажата педаль тормоза¹⁾. Когда селектор находится в правом фиксированном положении, могут быть активны, в зависимости от последнего перемещения селектора, или нейтраль, или передача заднего хода.

Нейтральное положение КП

При переводе селектора из одного фиксированного положения в другое в коробке передач включается нейтральное положение (в шестерённом механизме не включена ни одна из передач). При неработающем двигателе для этого должна быть нажата педаль тормоза для исключения возможности случайного скатывания автомобиля.

Сбои в системе селектора

При следующих сбоях отображается показанное рядом сообщение:

- ▶ сбой в блоке датчиков положения селектора J587;
- ▶ отказ электропитания системы селектора;
- ▶ разрыв связи с системой селектора.

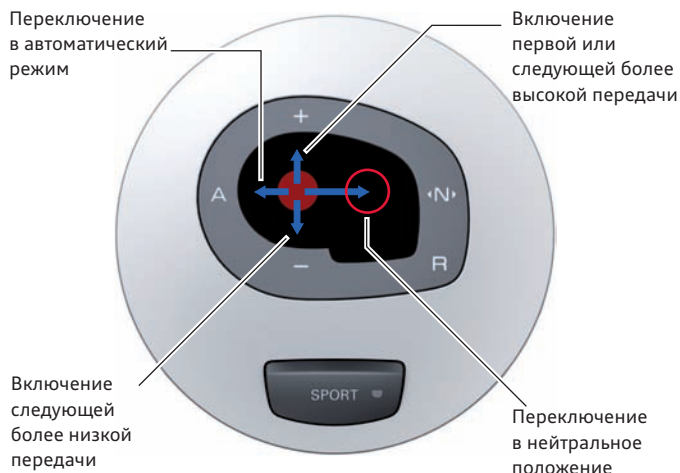
Если коробка передач при возникновении сбоя работала в ручном режиме, она переключается в автоматический. Передачи по-прежнему можно переключать вручную подрулевыми лепестками. Включение передачи заднего хода в этой ситуации невозможно. Если коробка передач находится в нейтральном положении, то с помощью подрулевого лепестка «+» можно включить 1-ю передачу.

¹⁾ Если нейтраль в коробке передач включена менее 1 секунды, педаль тормоза можно не нажимать. Это сделано для более удобного переключения вперёд-назад, например, при маневрировании на парковке.

Управление

Селектор в левом фиксированном положении

Из левого фиксированного положения селектора можно включить автоматический режим (нажатием в направлении A), переключать передачи вручную (нажатием в направлении + или -) или переключить коробку передач на нейтраль. Когда селектор находится в левом фиксированном положении, могут быть активны, в зависимости от последнего перемещения селектора, или нейтраль, или одна из передач для движения вперёд. При работающем двигателе для переключения с нейтральной на автоматический режим или включения первой передачи должна быть нажата педаль тормоза¹⁾.



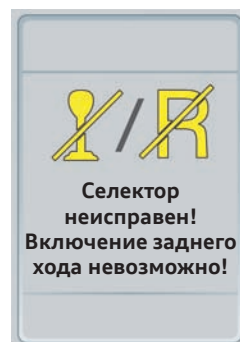
Селектор в левом фиксированном положении

613_019



Селектор в правом фиксированном положении

613_020



613_021

Особенности управления коробкой передач R tronic

Парковочного положения селектора Р, т. е. **блокировки**

трансмиссии на стоянке, на этой коробке передач нет.

Поскольку передача в R tronic может оставаться включённой (обеспечивать силовое замыкание) и при выключенном зажигании, а сцепление при выключенном зажигании всегда включено, автомобиль можно зафиксировать от скатывания, включив 1-ю передачу или передачу заднего хода. При парковке автомобиля необходимо дополнительно включать также стояночный тормоз (как на автомобиле с обычной механической КП).

Если коробка передач находится в нейтральном положении, то нужную передачу необходимо включить **вручную**.

Уже включённая передача остаётся включённой и после выключения зажигания.

Запуск двигателя возможен только при нажатой педали тормоза. При запуске двигателя R tronic всегда переключается в нейтральное положение, чтобы предотвратить непреднамеренное трогание с места при случайном нажатии педали акселератора.

Включить 1-ю передачу, задний ход или переключиться на нейтраль можно и когда включено одно только зажигание (без запуска двигателя). Педаль тормоза при этом должна быть нажата. При переключении с выключенным двигателем будут слышны щелчки переключения и звук работы гидронасоса. Если коробка передач после выключения зажигания осталась в нейтральном положении, то в течение прим. 30 секунд можно вручную включить передачу без нажатия педали тормоза (до тех пор, пока горят светодиоды указателя режима работы КП). Блокировки извлечения ключа из замка зажигания на Audi R8 с R tronic нет.

Нейтральное положение коробки передач

Если на стоящем автомобиле с работающим двигателем и включённой передачей в течение примерно 10 секунд не будет нажата педаль акселератора или тормоза, коробка передач автоматически переключается в нейтральное положение.

Трогание с места

При трогании с места имеется одна особенность. Классические АКП при работающем на холостом ходу двигателе и выбранном ходовом режиме (селектор в положении D, например) обычно передают в трансмиссию минимальный крутящий момент — автомобиль без нажатия педали акселератора медленно едет вперёд, чтобы он стоял, его нужно удерживать тормозом.

В автомобиле с R tronic этого эффекта нет — на холостом ходу с включённой передачей крутящий момент на колёса не передаётся, даже минимальный.

В R tronic при стоящем автомобиле с работающим на холостом ходу двигателем и включённой передачей сцепление автоматически размыкается, делая передачу крутящего момента невозможной (аналогично тому, как это происходит на автомобиле с обычной механической коробкой передач при выжатом сцеплении).

При этом водитель не может по положению селектора или какому-либо другому индикатору определить, включена ли передача или же коробка находится в нейтрали. Из соображений безопасности при работающем на холостом ходу двигателе и включённой передаче коробка передач переключается в нейтральное положение через 10 секунд, если за это время не будет нажата педаль акселератора или тормоза.

Трогание на подъёме

Поскольку R tronic без нажатия педали акселератора не передаёт на колёса остановившегося автомобиля никакой крутящий момент, незаторможенный автомобиль будет скатываться назад уже на минимальном подъёме. Действия водителя здесь такие же, как и с обычной механической коробкой передач — зафиксировать автомобиль от скатывания с помощью стояночного или рабочего тормоза.

Удерживание стоящего на подъёме автомобиля от скатывания дозированным нажатием на педаль акселератора вызывает повышенный износ и чрезмерный нагрев сцепления. См. также стр. 44.

В качестве дополнительного оборудования предлагается ассистент трогания на подъёме (Audi Hill Hold Assist).

При распознавании подъёма и нажатой педали тормоза при неподвижном автомобиле он сохраняет тормозное давление ещё на короткое время после отпущения педали тормоза.

Это даёт водителю время перенести ногу с педали тормоза на педаль акселератора и существенно облегчает выполнение трогания на подъёме без скатывания назад.

Переключение передач в ручном режиме (tiptronic)

При нажатии одного из подрулевых лепестков или при нажатии селектора в положение + или - коробка передач переключается в ручной режим (функция Tip-in). Ручной режим в этом случае остаётся включённым постоянно, т. е. не выключается через некоторое время автоматически. Чтобы выключить ручной режим, нужно нажать селектор в положение А.

С помощью соответствующей кодировки блока управления коробки передач функцию Tip-in можно изменить таким образом, что после нажатия одного из подрулевых лепестков коробка передач будет через определённое время автоматически переключаться в автоматический режим. Дополнительную информацию по этому вопросу см. на стр. 59.

Использование спортивного режима

В обычном автоматическом режиме процесс переключения передач оптимизирован с точки зрения комфортности, т. е. так, чтобы толчок при переключении был как можно более мягким. Для достижения этого конструкторы осознанно пошли на некоторое увеличение времени переключения.

При выборе спортивного режима (клавиша E541) включаются спортивные динамические настройки и спортивная характеристика переключения передач.

Спортивный режим действует как в автоматическом режиме, так и при переключении передач вручную. В автоматическом режиме точки переключения передач смещаются в сторону более высоких оборотов и переключение передач происходит быстрее.

Спортивный режим при переключении вручную ориентирован, прежде всего, на достижение высоких динамических характеристик. Переключение передач становится очень «быстрым и отрывистым». При достижении верхнего предела оборотов двигателя автоматического переключения на более высокую передачу не происходит. В ручном спортивном режиме действует функция Kick-down.

Действует общее правило: чем выше обороты и нагрузка, тем быстрее выполняется переключение передач. Очень быстрое, иногда кажущееся даже «резким» переключение может оказаться совершенно непривычным для клиентов, которые раньше водили автомобили только с «обычным автоматом». Но именно такая характеристика соответствует концепции спортивного автомобиля этого типа.

Спортивный режим влияет также и на работу двигателя — включается более прямая характеристика педали акселератора, заслонки ОГ открываются раньше.

Перегазовка при переключении на более низкую передачу
Переключения на более низкую передачу всегда выполняются «с перегазовкой». Чем меньше число оборотов, тем меньше и интенсивность этой перегазовки. При высоких оборотах в спортивном и в ручном режиме перегазовка очень явно выражена. При оборотах ниже прим. 2500 об/мин перегазовка не столь интенсивна и практически незаметна.

Шумы при работе коробки передач R tronic

R tronic работает автоматически, но использует шестерённый механизм обычной механической коробки передач. Поэтому включение или переключение передач на R tronic сопровождается такими же щёлкающими звуками, как и на механических коробках передач.

Кроме того, иногда может быть также слышен дробный стук свободно вращающихся шестерён — явление, типичное для механических коробок передач.

Причиной его является неравномерность вращения коленвала, передаваемая на зубчатые пары блока шестерён. В зубчатой паре всегда есть некоторый, конструктивно предусмотренный, зазор, а свободно вращающаяся на вторичном вале шестерня обладает определённой инерцией.

В результате колебания скорости вращения жёстко сидящей на первичном валу шестерни могут при определённых условиях приводить к тому, что зубья обоих шестерён будут попеременно сталкиваться друг с другом то одной, то другой стороной. Эти ритмические столкновения воспринимаются на слух как лёгкий дробный стук или дребезг. Такой стук чаще всего может быть слышен на холостом ходу или при движении с небольшой скоростью и минимальной нагрузкой.

На прогретой коробке передач этот стук усиливается.

Стук может восприниматься как более громкий при его отражении от внешней поверхности, например, когда автомобиль стоит в гараже или проезжает с опущенным стеклом рядом со стеной дома.

Различные меры по гашению колебаний, например, демпферы в дисках сцепления, позволяют снизить интенсивность стука свободно вращающихся шестерён, но не избавиться от него полностью.

Рабочее давление в электрогидравлической системе управления R tronic создаётся электрическим масляным насосом. Это делает систему «автономной», т. е. переключение передач и управление сцеплением возможны и при неработающем двигателе.

Управление стартером

См. стр. 61.

Особенности сцепления и указания по управлению

См. пояснения по сцеплению на стр. 44.

Функция быстрого старта (Launch-Control)

На Audi R8 с R tronic имеется функция быстрого старта (Launch Control). Эта функция обеспечивает оптимальное дозирование мощности двигателя при разгоне с троганием с места. Условия применимости этой функции, указания по её использованию и предупреждения см. в руководстве по эксплуатации.

Рабочее давление гидросистемы R tronic составляет от 40 до 50 бар. Когда необходимое давление создано, масляный насос начинает заполнять маслом аккумулятор давления (ресивер). При достижении максимального давления — 50 бар — насос выключается и система использует для работы давление ресивера. При падении давления до минимального — 40 бар — масляный насос снова включается.

Когда зажигание остаётся выключенным достаточно длительное время, например, когда автомобиль поставлен на стоянку, давление в системе из-за внутренних утечек постепенно снижается. Чтобы система сразу же была готова к работе, когда давление становится ниже определённого минимального порога, масляный насос включается уже при открывании водительской двери.

В этом случае отчётливо слышен звук работы насоса.

Источником ещё одного звука работы, который может быть слышен при неработающем двигателе, является дополнительный насос системы охлаждения — он может работать до 7 минут после выключения сильно нагретого двигателя.

В первые 100 км пробега автомобиля переключение передач происходит с повышенным давлением — для компенсации повышенного сопротивления новых, ещё не приработавшихся деталей.

Эта же мера применяется после замены блока управления коробки передач, см. стр. 58.

Индикация на дисплее информационной системы водителя (FIS)

См. стр. 60.

Передняя главная передача ОАЗ

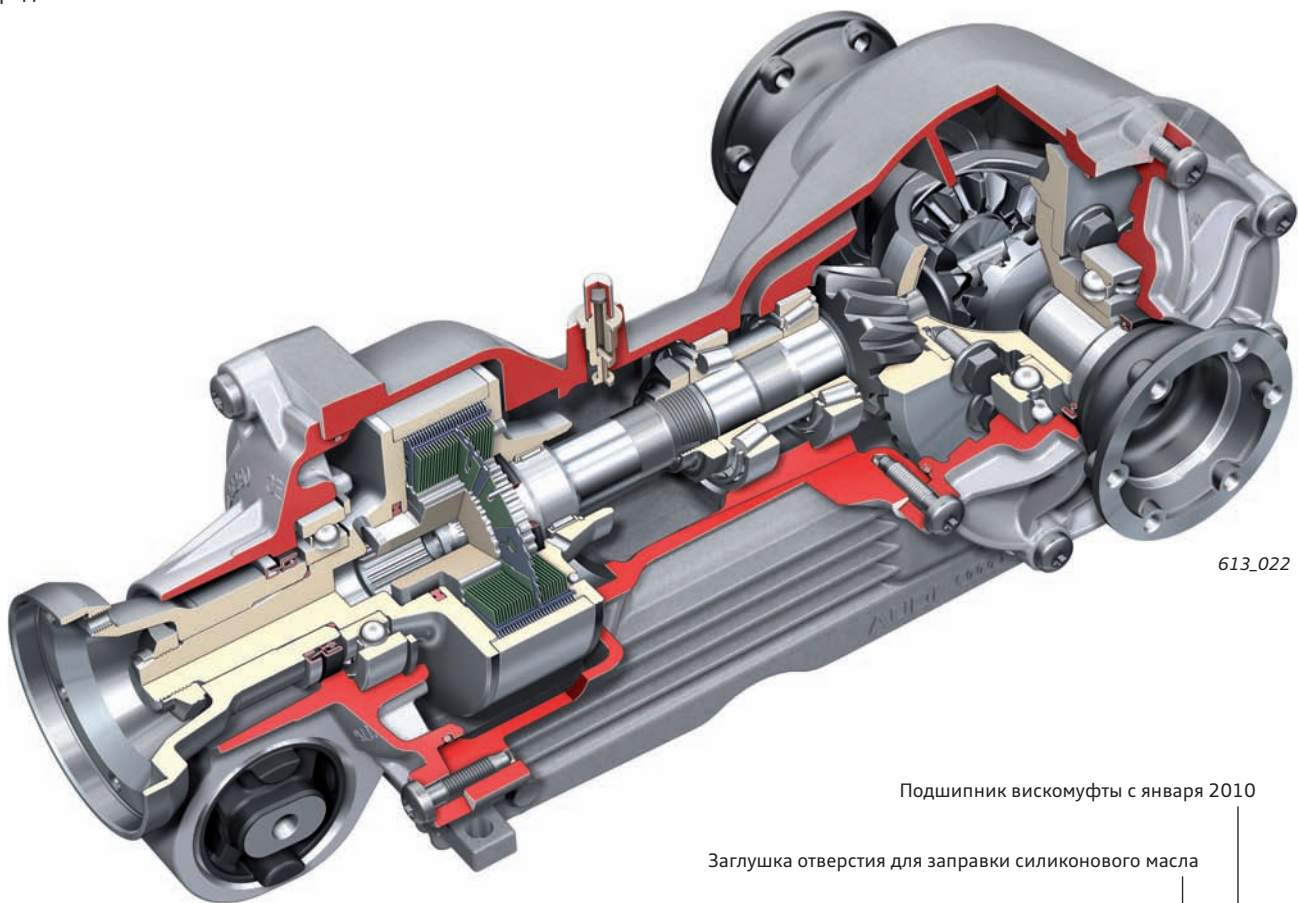
Передняя главная передача приводится непосредственно от коробки передач, без межосевого дифференциала.

В картере передней главной передачи установлена вискомуфта, через которую на вал-шестерню главной передачи передаётся при необходимости крутящий момент до 160 Нм. Главная передача увеличивает этот момент в 2,6 раза, до примерно 420 Нм.

Дифференциал распределяет затем эти 420 Нм поровну между обоими передними колёсами.

Вискомуфта реагирует на разницу скоростей вращения на её входе и выходе и, если эта разница мала, передаёт только минимальный «фоновый» крутящий момент.

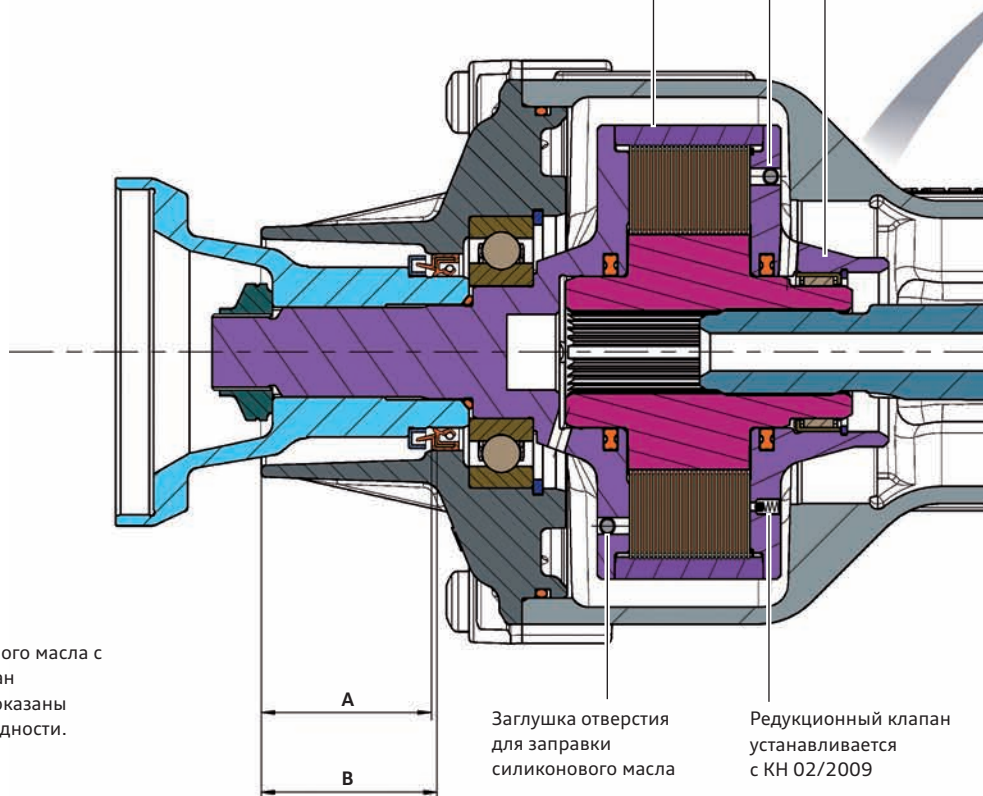
Это обеспечивает возможность вращения передней и задней осей с разными скоростями при проезде, например, поворотов (разница скоростей вращения минимальна), позволяя отказаться от межосевого дифференциала.



Подшипник вискомуфты с января 2010

Заглушка отверстия для заправки силиконового масла

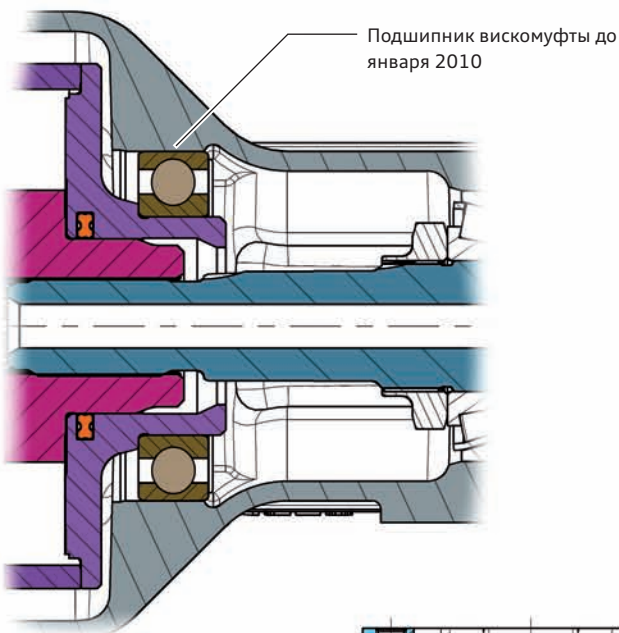
Вискомуфта



Отверстия для заправки силиконового масла с заглушками и редукционный клапан находятся в разных плоскостях и показаны вместе на одном разрезе для наглядности.

Технические характеристики

Название и обозначение	Передняя главная передача OAZ
Изготовитель	GETRAG
Передаваемый крутящий момент	450 Нм
Вискомуфта	160 Нм при разнице скоростей вращения 100 об/мин
Передаточное число главной передачи	37/14 (2.643 : 1)
Контуры смазки	<ul style="list-style-type: none"> ▶ гипоидное масло в картере главной передачи — главная передача/дифференциал и все подшипники (один контур смазки) — замена не предусмотрена — на весь срок службы (Lifetime); ▶ специальное силиконовое масло (силоксан) в вискомуфте (герметически отделённый объём).
Масса	примерно 21,5 кг (с маслом)

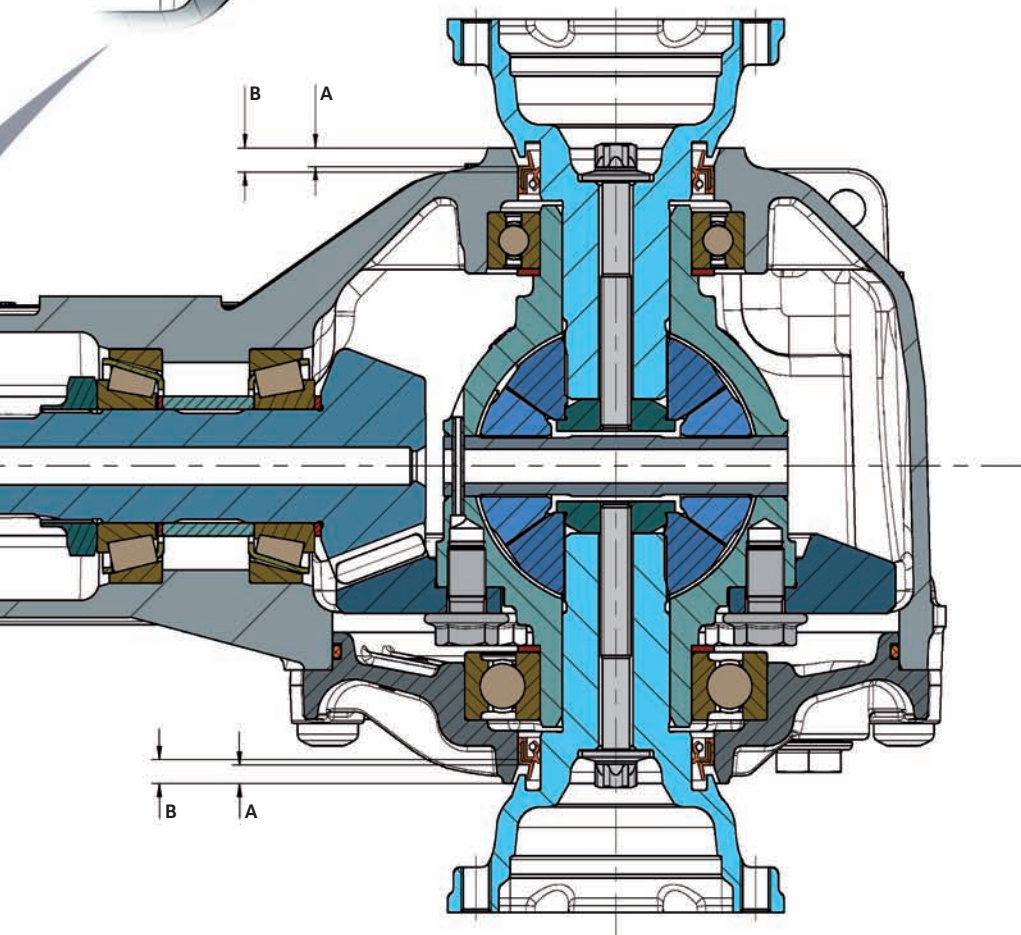


Чтобы при замене манжетных уплотнений можно было обойтись без замены валов, манжетные уплотнения запрессовываются глубже, чем это было сделано на заводе.

При этом рабочая кромка контактирует с валом уже в другом месте, и истирающее воздействие на чувствительную рабочую кромку уплотнения уменьшается, что способствует увеличению срока её службы и более надёжной герметизации.

Условные обозначения:

- A глубина запрессовки на заводе-изготовителе;
- B глубина запрессовки в условиях сервиса.



Вискомуфта

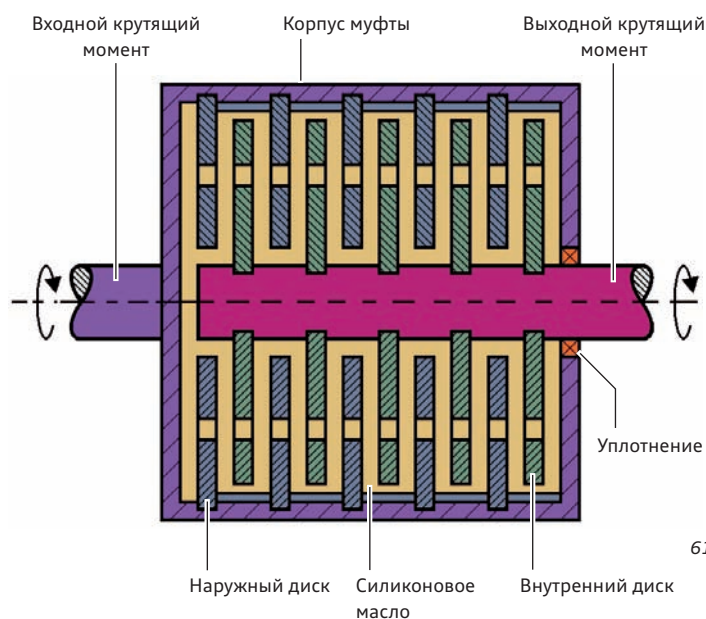
Вискомуфта, называемая также вязкостная муфта, представляет собой механизм, в котором крутящий момент передаётся за счёт вязкостных свойств жидкости.

Она состоит из герметически закрытого корпуса и соответствующего количества внутренних и наружных дисков. Шлицы наружных дисков входят в шлицы корпуса муфты (входной момент).

Шлицы внутренних дисков входят в шлицы выходной ступицы (выходной момент).

Корпус муфты заполнен специальным силиконовым маслом, вязкость которого обратно зависит от температуры — при комнатной температуре оно сравнительно жидкое, а при нагревании становится всё более вязким.

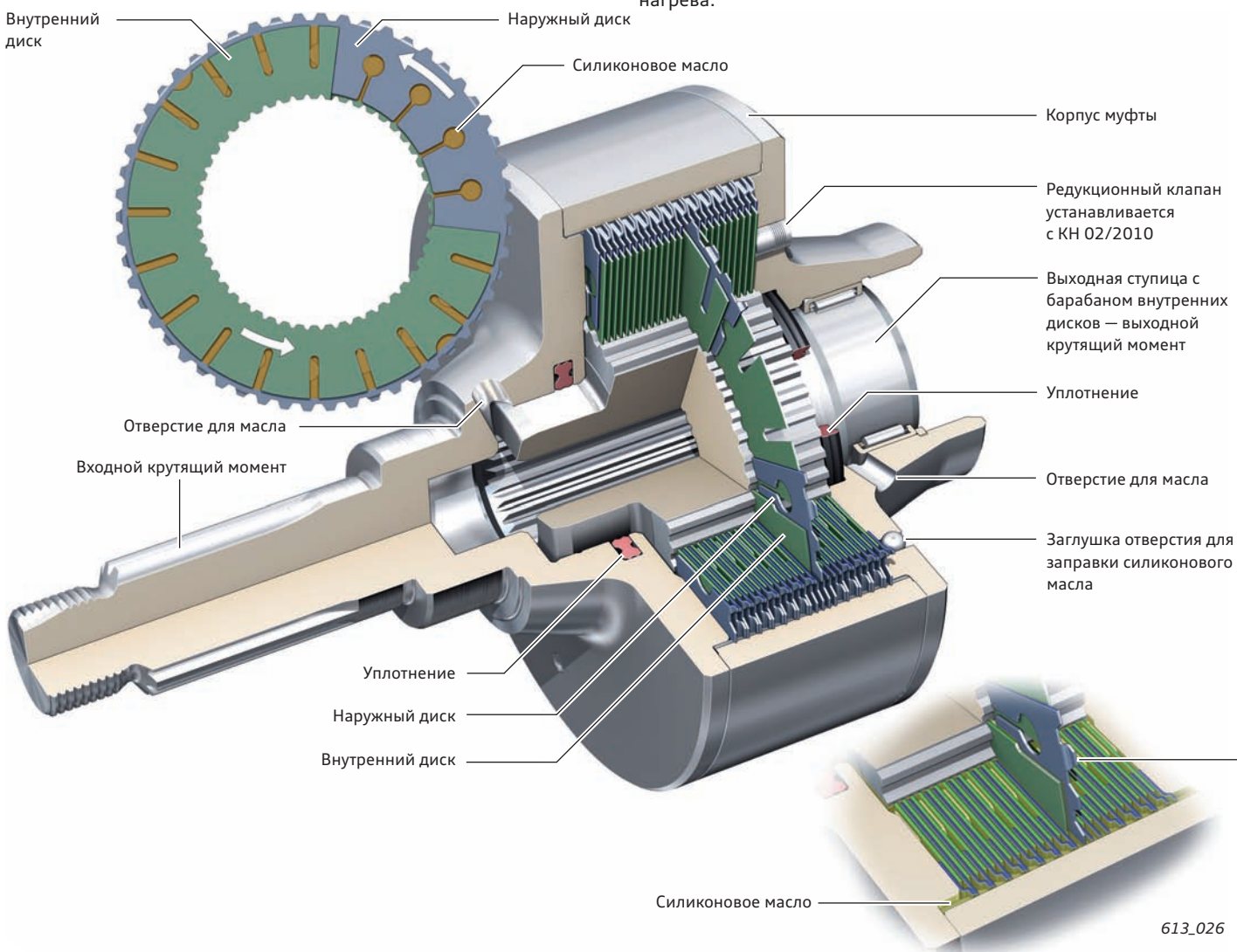
Как во внутренних, так и в наружных дисках по всей окружности имеются вырезы в форме кругов и пазов. Силиконовое масло заполняет пространство между дисками, в нормальном режиме работы диски не соприкасаются между собой. Благодаря свойствам силиконового масла, при незначительной разности скоростей на входе и выходе муфты (при незначительном проскальзывании) между дисками передаётся только минимальный «фоновый» крутящий момент. Тем самым передняя и задняя оси могут при прохождении поворотов вращаться с разными скоростями (разница скоростей вращения в этом случае незначительна).



613_025

Схематическое представление вискомуфты

При росте разницы скоростей вращения внутренних и наружных дисков в силиконовой жидкости, разделяющей диски, в особенности в местах вырезов в дисках, происходят явления сдвига. В результате выделяется тепло и силиконовое масло, которое нагреваясь, становится более вязким. Между дисками, то есть и между входным и выходными валами вискомуфты, возникает частичное силовое замыкание, коэффициент которого зависит от разницы скоростей вращения и от степени нагрева.



613_026

В любой вискомуфте передаваемый крутящий момент увеличивается с ростом разницы числа оборотов. Такое увеличение может доходить до возникновения на короткое время полного силового замыкания (передача 100 % крутящего момента). Это свойство вискомуфт называют эффектом хампа. Эффект хампа возникает из-за сильного роста температуры и связанного с ним роста давления внутри корпуса муфты. Во время «хампа» возникает механическое трение между внутренними и наружными дисками, что резко увеличивает передаваемый крутящий момент. Вместе с тем разница скоростей вращения наружных и внутренних дисков резко падает. За счёт этого внутреннее трение в масле уменьшается и температура масла снижается, что, в свою очередь, снова уменьшает передаваемый крутящий момент. Если нагрузка на муфту сохраняется, процесс циклически начинается снова.

Характеристика передачи вискомуфтой крутящего момента и мощности зависит в основном от следующих параметров:

- ▶ внутреннего и наружного диаметра фрикционных дисков;
- ▶ числа фрикционных дисков;
- ▶ вязкости силиконового масла;
- ▶ уровня силиконового масла в корпусе муфты.

Вискомуфта в Audi R8 рассчитана для передачи крутящего момента примерно 160 Нм при разнице числа оборотов 100 об/мин. В вискомуфте не должен возникать эффект хампа, в том числе и при сильной нагрузке на муфту. Резкий рост передаваемого крутящего момента нежелателен с точки зрения правильного управления динамикой движения автомобиля.

Для предотвращения эффекта хампа в корпусе муфты устанавливается редукционный клапан (с февраля 2009 года). При слишком большой нагрузке на муфту температура и давление в корпусе муфты сильно увеличиваются. Когда давление превышает порог примерно 20 бар, редукционный клапан открывается, что снижает передаваемый крутящий момент и предотвращает возникновение эффекта хампа.



График зависимости передаваемого муфтой момента от времени проскальзывания муфты

С ростом разницы числа оборотов осей передаваемый муфтой крутящий момент сначала быстро вырастает до 160 Нм, после чего остаётся постоянным. Если число оборотов осей не выравнивается, через некоторое время возникает так называемый эффект хампа, т. е. резкий рост передаваемого момента.

Точный момент возникновения этого эффекта зависит, в целом, от разницы числа оборотов осей, времени проскальзывания муфты и её температуры. Точно рассчитать момент возникновения эффекта хампа невозможно.

При экстремально высокой нагрузке на вискомуфту открывается редукционный клапан и часть силиконового масла вытекает из корпуса муфты. После срабатывания редукционного клапана способность вискомуфты передавать крутящий момент оказывается необратимо снижена. Возможность проверки уровня или дозаправки силиконового масла не предусмотрена. При рекламациях, связанных с передачей крутящего момента, вискомуфта подлежит замене. Силиконовое масло не смешивается с гипоидным маслом, а просто оседает в поддоне картера главной передачи. На работоспособность главной передачи и дифференциала это никак не влияет.

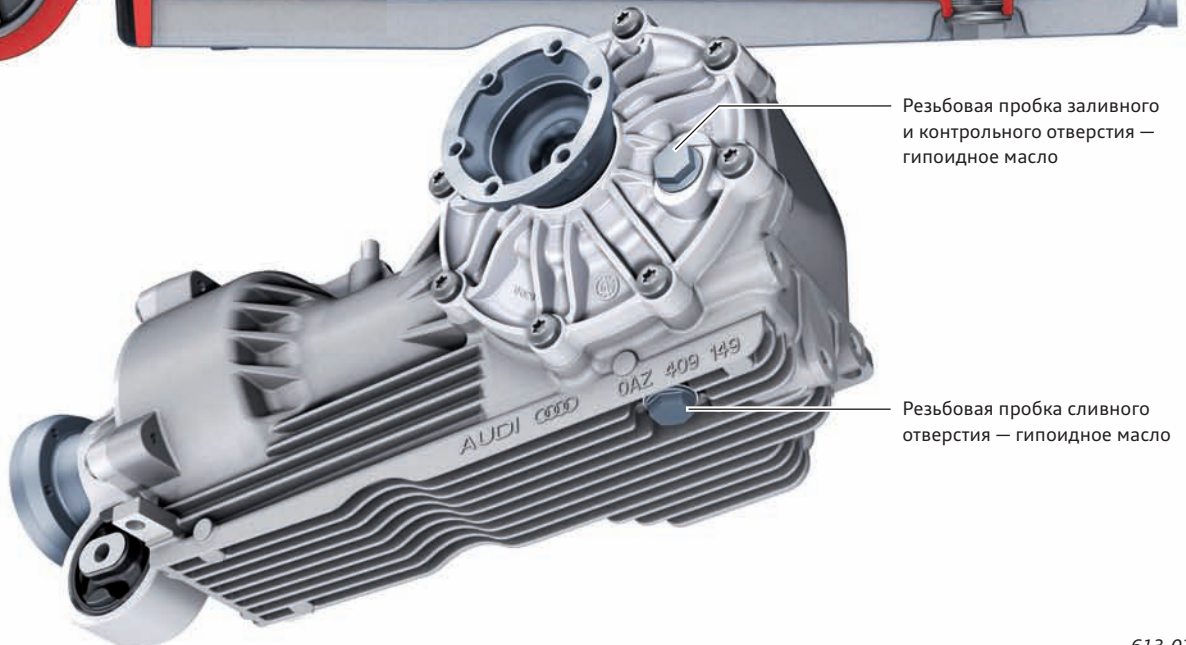
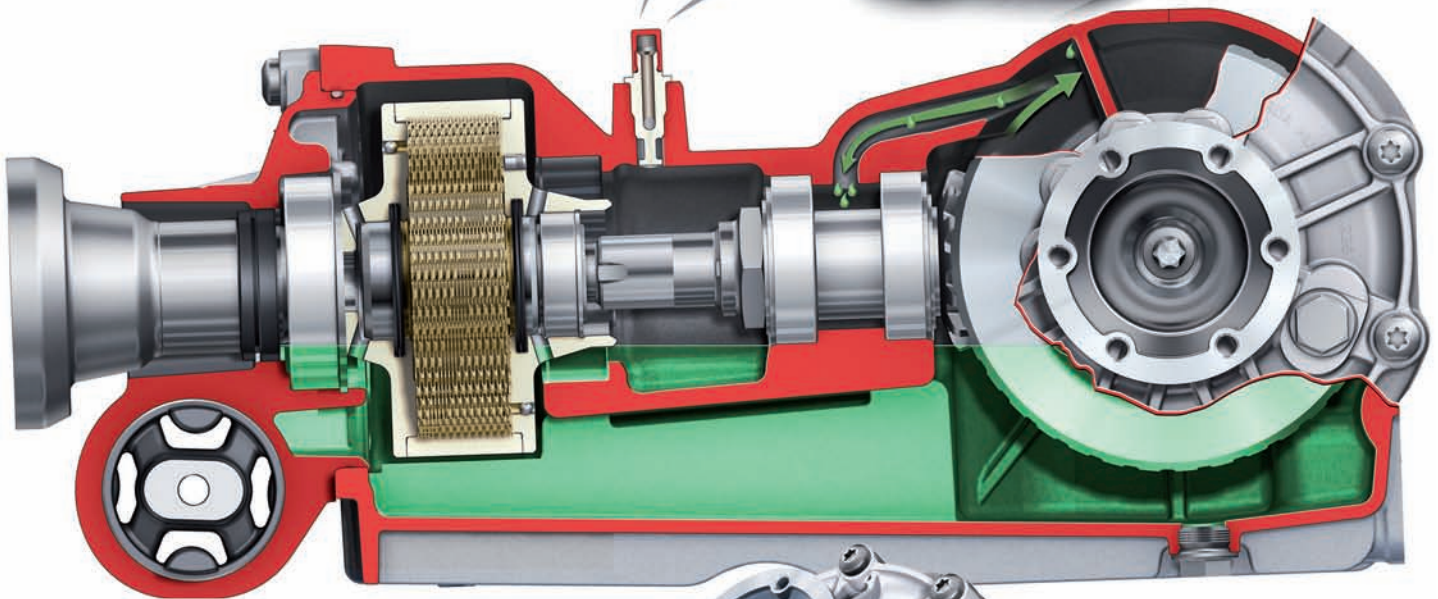
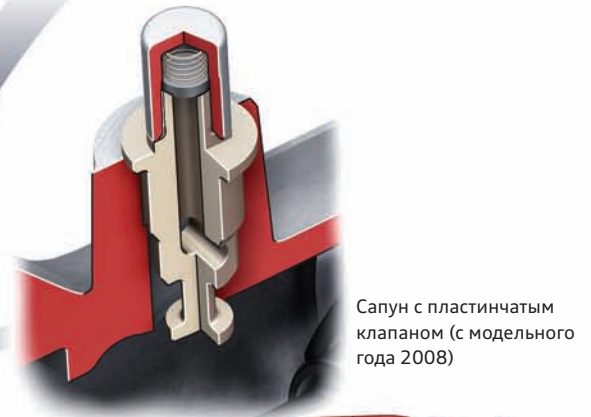
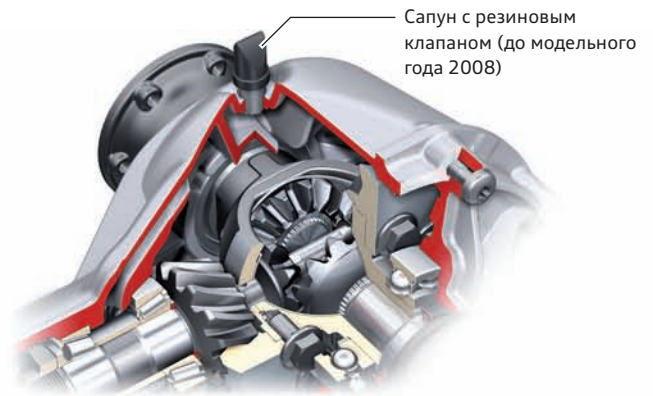
У наружных дисков на некоторых участках каждый второй сектор выгнут так, что выполняет функции дистанционного элемента. Этим обеспечивается необходимый зазор между внутренними и наружными дисками. Пространство, образуемое этими зазорами, заполнено силиконовым маслом (так называемым силосаном), диски не находятся в непосредственном контакте, силовое замыкание осуществляется только через силиконовое масло.

Масляный контур — смазка

Картер главной передачи 0A2 заполнен гипоидным маслом. Главная передача заправляется маслом на весь срок службы (Lifetime).

Начиная с модельного года 2008 изменено расположение сапуна картера главной передачи, при этом устанавливавшийся раньше резиновый клапан заменён пластинчатым. Когда при нагреве главной передачи в её картере образуется лёгкое избыточное давление, клапан открывается. Когда главная передача остывает, в её картере образуется лёгкое разрежение, которое через микронегерметичности выравнивается само за достаточно длительное время (> 12 ч).

Вискомуфта установлена в своём собственном объёме (масляном контуре), герметически отделённом от картера главной передачи и заполненном специальным силиконовым маслом, см. стр. 16.



Указания по обращению

- ▶ Для проверки мощности или для имитации поездки Audi R8 допускается устанавливать исключительно на барабанные стелды с 4 жёстко связанными друг с другом барабанами! Это означает, что барабаны для передней и задней осей должны быть связаны друг с другом таким образом, чтобы частота их вращения всегда была одинаковой.
- ▶ Постоянная высокая разница числа оборотов передней и задней осей ведёт к повреждению вискомуфты и передней главной передачи.
- ▶ При снятом вале привода передней оси на Audi R8 можно ездить как на чисто заднеприводном автомобиле.
- ▶ Проверка тормозов может без каких-либо опасений выполняться на медленно вращающемся стелде для проверки тормозов. Разница скоростей, не превышающая 10 км/ч в течение менее 5 минут, допустима и не вызывает каких-либо проблем.
- ▶ Запрещается буксировать Audi R8 с вывешенной передней или задней осью.
Причина:
При разной скорости вращения передней и задней оси вискомуфта автоматически устанавливает силовое замыкание. В результате вывешенная ось будет стремиться вращаться в воздухе. Если одна ось будет заблокирована, вискомуфта или передняя главная передача будут повреждены.
- ▶ Вследствие того, что колёса поворачиваются на разный угол, при больших углах поворота могут возникать напряжения, которые могут приводить к проскальзыванию колёс, гулу или движению колёс рывками. Эти явления усиливаются при небольшой высоте профиля шин, широких шинах, низких температурах (холодные шины) и на некоторых дорожных покрытиях.
Эта особенность Audi R8 иногда приводит к рекламациям, при которых ошибочно предполагается неисправность передней главной передачи.
- ▶ Вискомуфта не требует обслуживания. Проверить уровень силиконового масла или долить силиконовое масло нельзя. При повреждённой или неработающей вискомуфте вся вискомуфта подлежит замене.

Механическая (МКП) и автоматизированная (АМКП) коробки передач

Зубчатый механизм коробки передач – разрез коробки передач

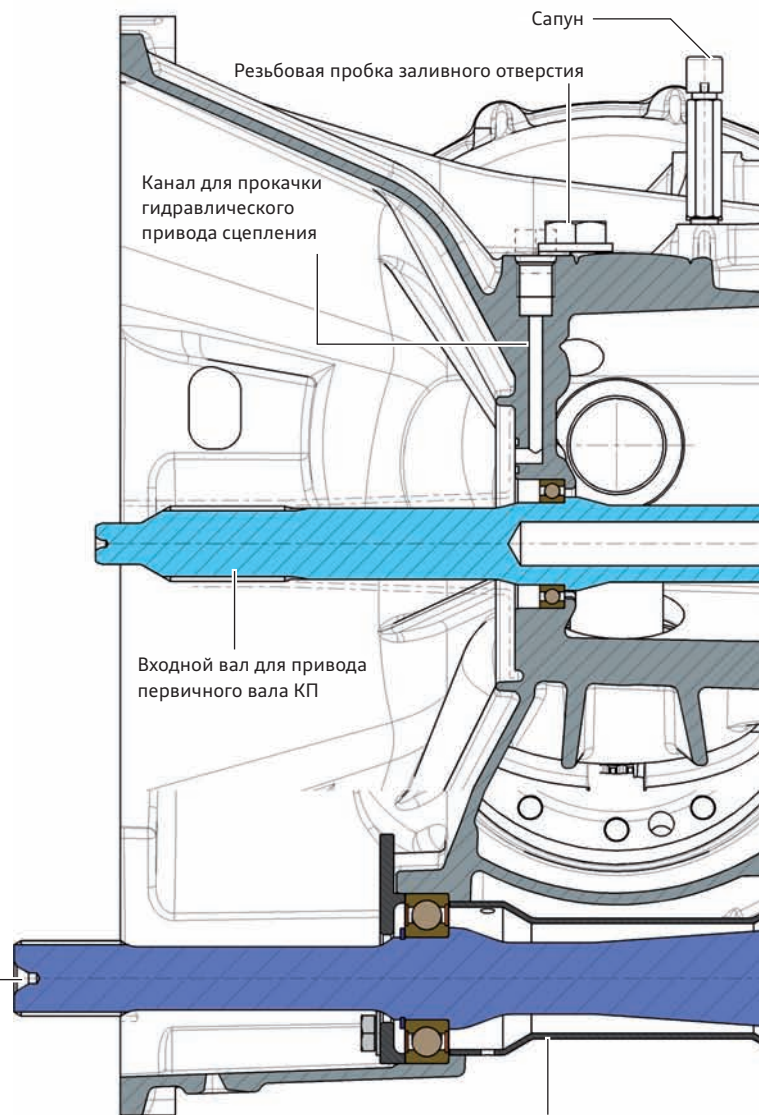
6-ступенчатая МКП 086

Базовый зубчатый механизм в обоих исполнениях, МКП и R tronic практически одинаков и представляет собой полностью синхронизированную, 6-ступенчатую коробку передач с цилиндрическими зубчатыми парами, включаемыми подвижными муфтами. Высокая степень синхронизации и короткие пути муфт обеспечивают быстрое переключение передач. Крутящий момент от двигателя поступает в коробку передач через двухдисковое сцепление.

Автоматизированная механическая коробка передач 086 – R tronic

В исполнении R tronic управление сцеплением и переключением передач выполняются электрогидравлическим блоком переключения полностью автоматически. Поэтому такую коробку передач называют автоматизированной механической коробкой передач (АМКП). Базовый зубчатый механизм АМКП имеет некоторые отдельные отличия от обычной механической коробки передач. Передаточные отношения в обоих исполнениях совершенно одинаковые, но опять же в обоих исполнениях различны для разных двигателей.

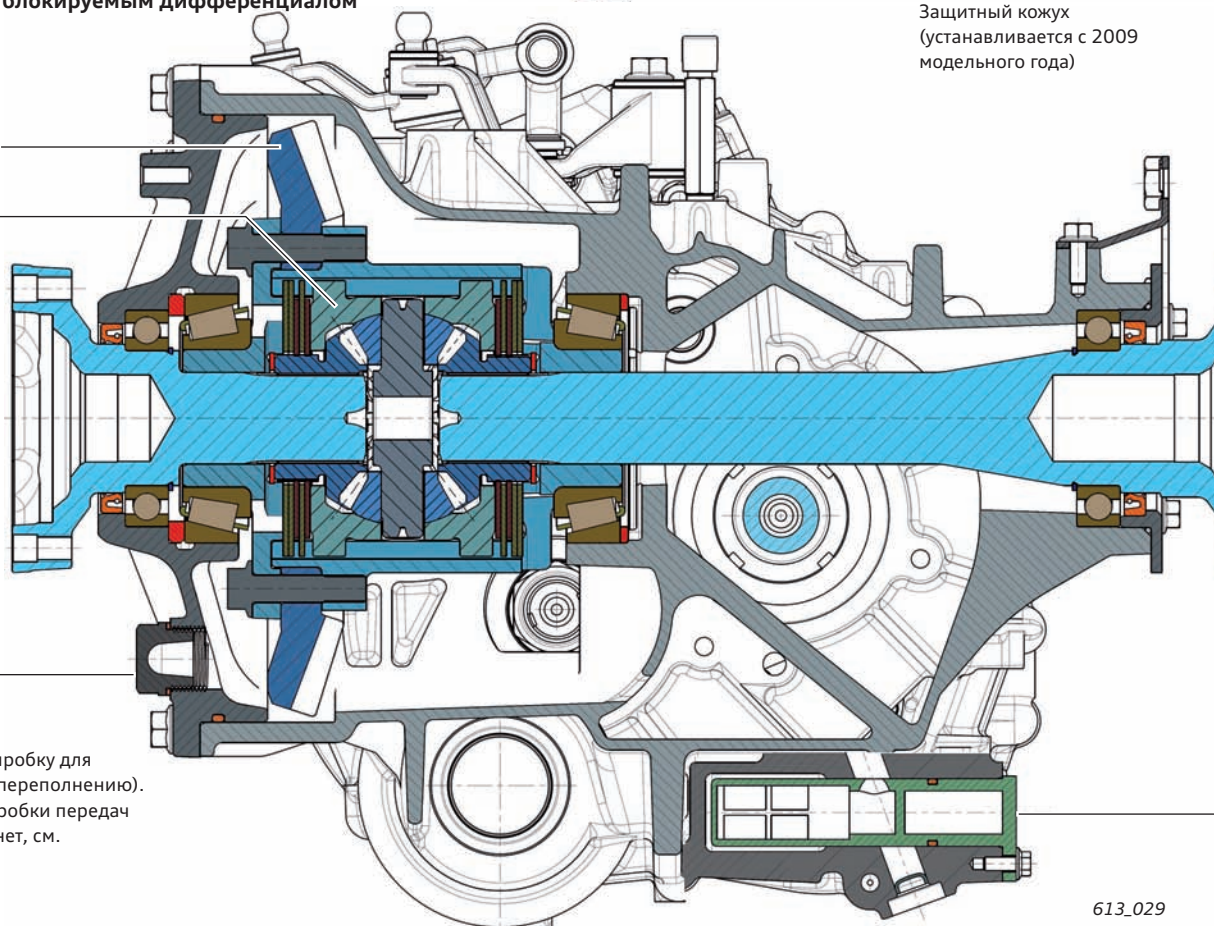
Отличия механической коробки передач от R tronic перечислены на стр. 26.



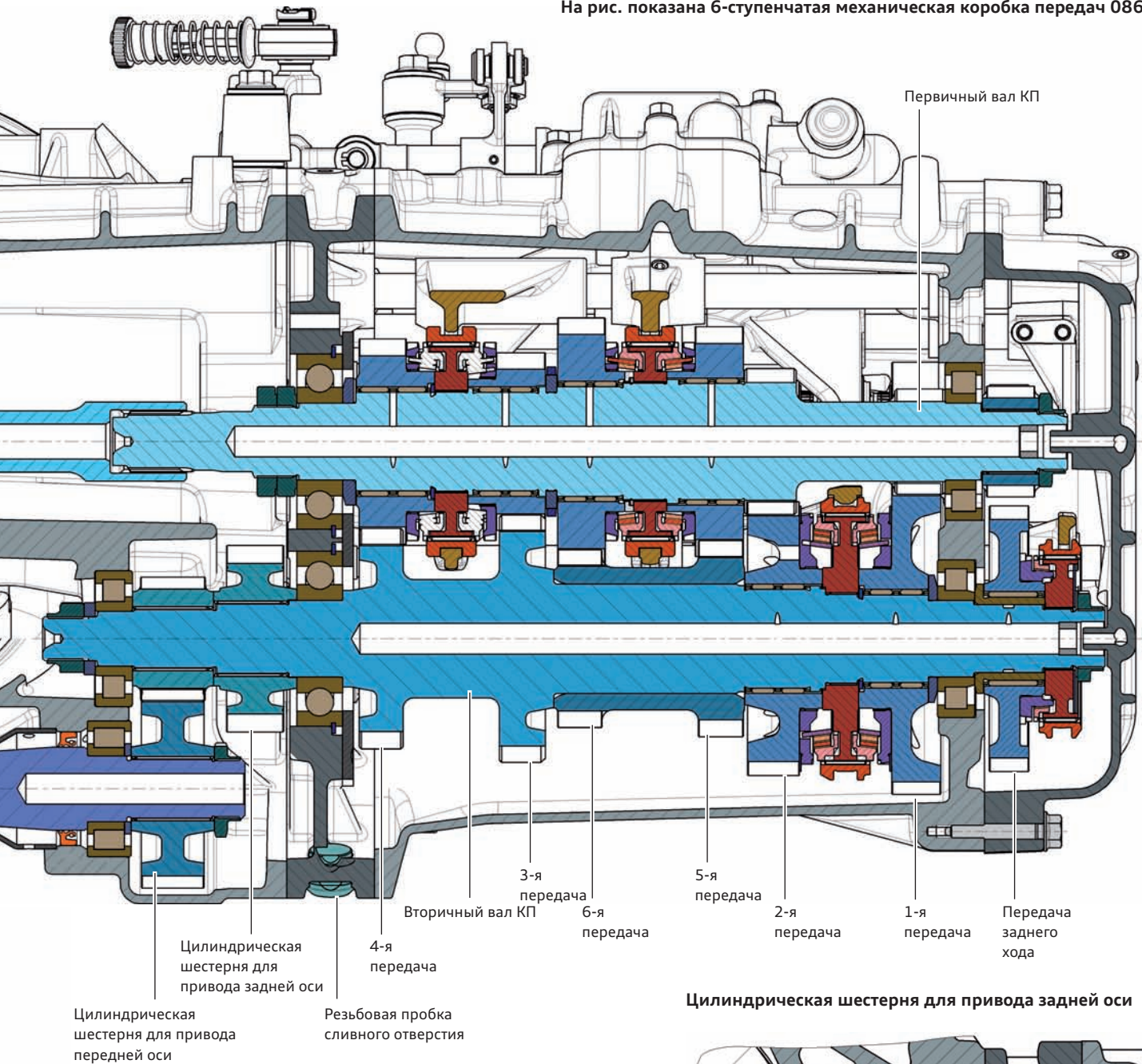
Задняя главная передача с блокируемым дифференциалом

Зубчатое колесо задней главной передачи

Блокируемый дифференциал



Не использовать эту резьбовую пробку для контроля уровня масла (ведёт к переполнению). На более новых исполнениях коробки передач этой резьбовой пробки больше нет, см. руководство по ремонту



613_028

Цилиндрическая шестерня для привода передней оси

Резьбовая пробка сливного отверстия передней оси

Цилиндрическая шестерня для привода задней оси

4-я передача

Вторичный вал КП

3-я передача

6-я передача

5-я передача

2-я передача

1-я передача

Передача заднего хода

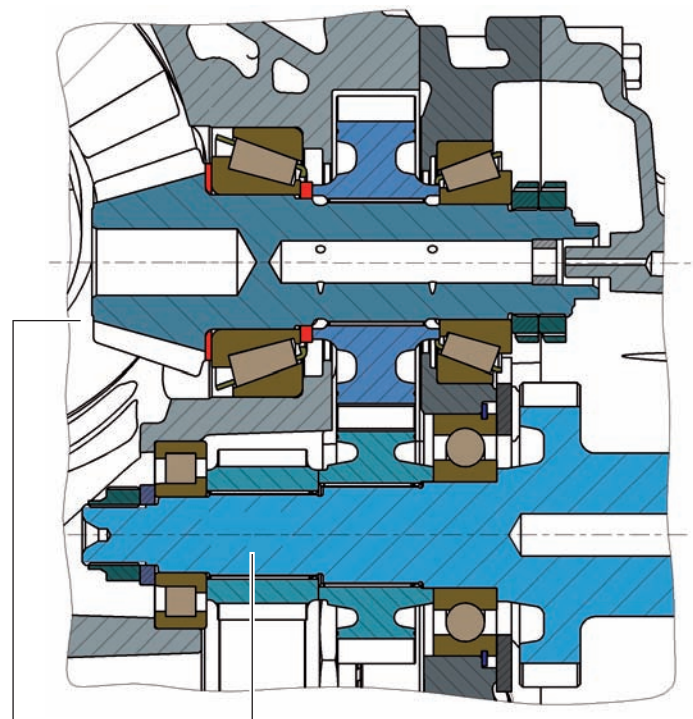
Цилиндрическая шестерня для привода задней оси

Особенности коробки передач

- ▶ Дополнительный входной вал для привода первичного вала, со шлицевым соединением.
- ▶ Дополнительный выходной вал для привода передней оси.
- ▶ Главная передача с блокируемым дифференциалом, см. стр. 28.
- ▶ Масляный насос для смазки некоторых подшипников, зубчатых зацеплений и свободно вращающихся шестерён, см. стр. 30.
- ▶ Радиатор с термостатом для охлаждения масла КП (кроме R8 GT), см. стр. 32.



Масляный фильтр КП



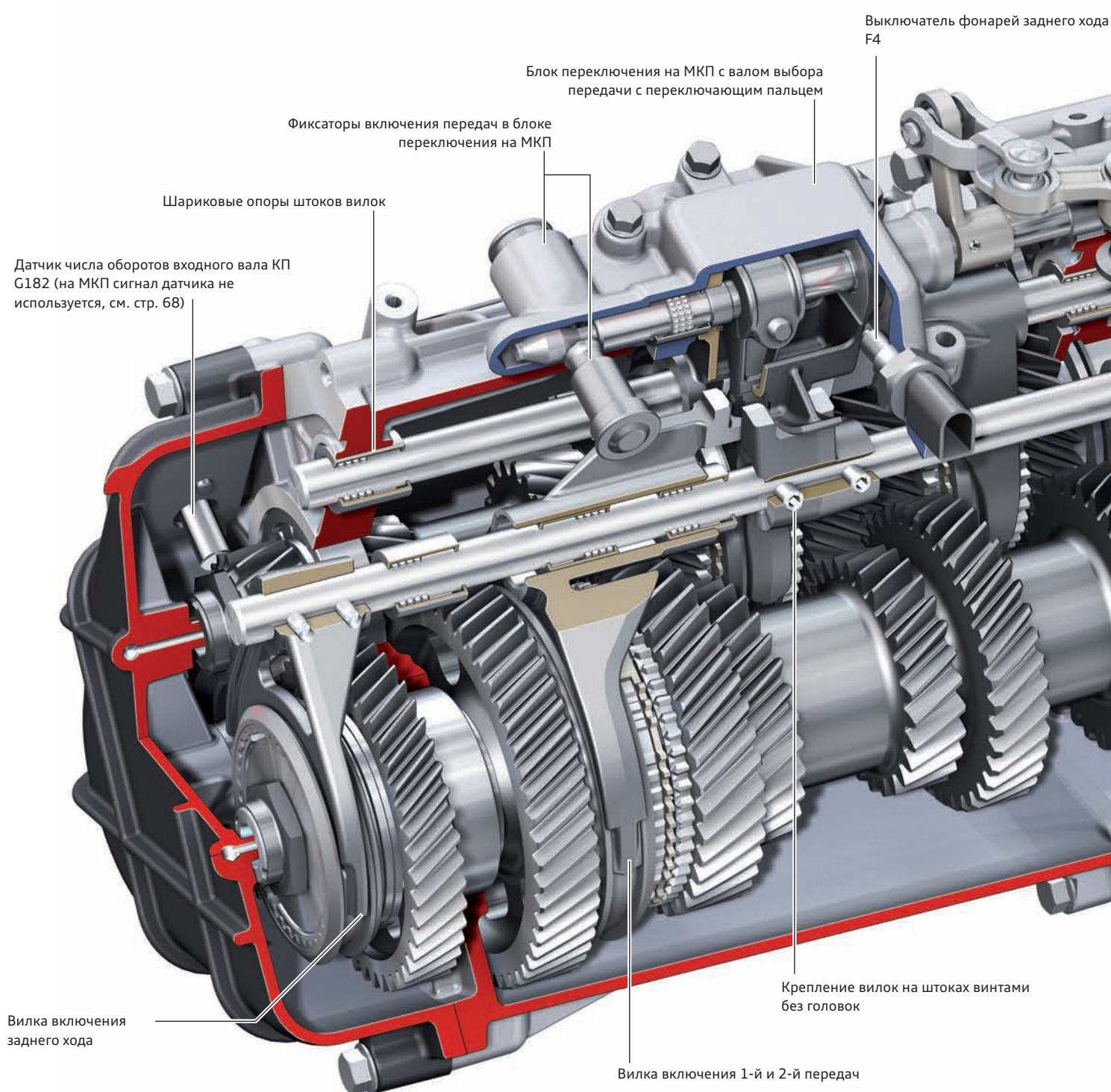
Вал-шестерня задней главной передачи

Вторичный вал КП

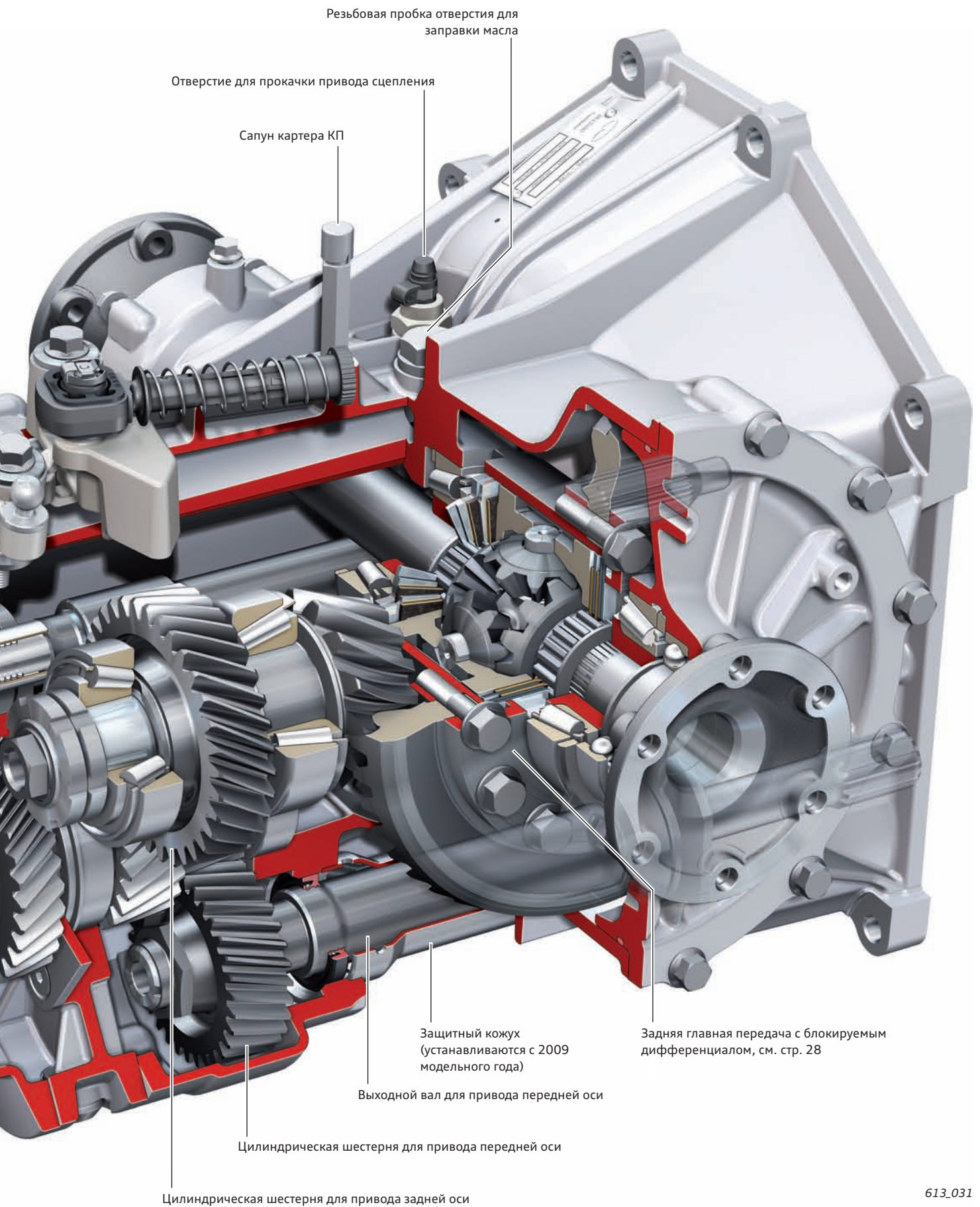
613_030

Технические характеристики

Обозначение сервисной службы	6-ступенчатая МКП 086	Автоматизированная 6-ступенчатая механическая коробка передач (АМКП) 086 — R tronic
Заводское обозначение	ML600-6A	SL600-6A
Производитель зубчатого механизма	Oerlikon/Graziano	Oerlikon/Graziano
Производитель электрогидравлического управления	–	Magneti Marelli
Передаваемый крутящий момент	600 Нм	600 Нм
Передаточное число главной передачи	см. ЕТКА (Электронный каталог запасных частей)	
Смазка	принудительная система смазки со встроенным масляным насосом радиатор с термостатом для охлаждения масла (воздушно-масляный теплообменник) периодическая замена масла не требуется — заправка на весь срок службы (Lifetime).	
Масса	примерно 95 кг (с маслом)	примерно 105 кг (с маслом)



6-ступенчатая МКП 086



Автоматизированная 6-ступенчатая механическая коробка передач (АМКП) 086 — R tronic

В качестве «автоматического варианта» для Audi R8 конструкторы Audi решили выбрать автоматизированную механическую коробку передач с сухим сцеплением, так называемую R tronic. Коробка передач R tronic отличается передачей крутящего момента почти без потерь, малой массой и быстрым переключением передач.

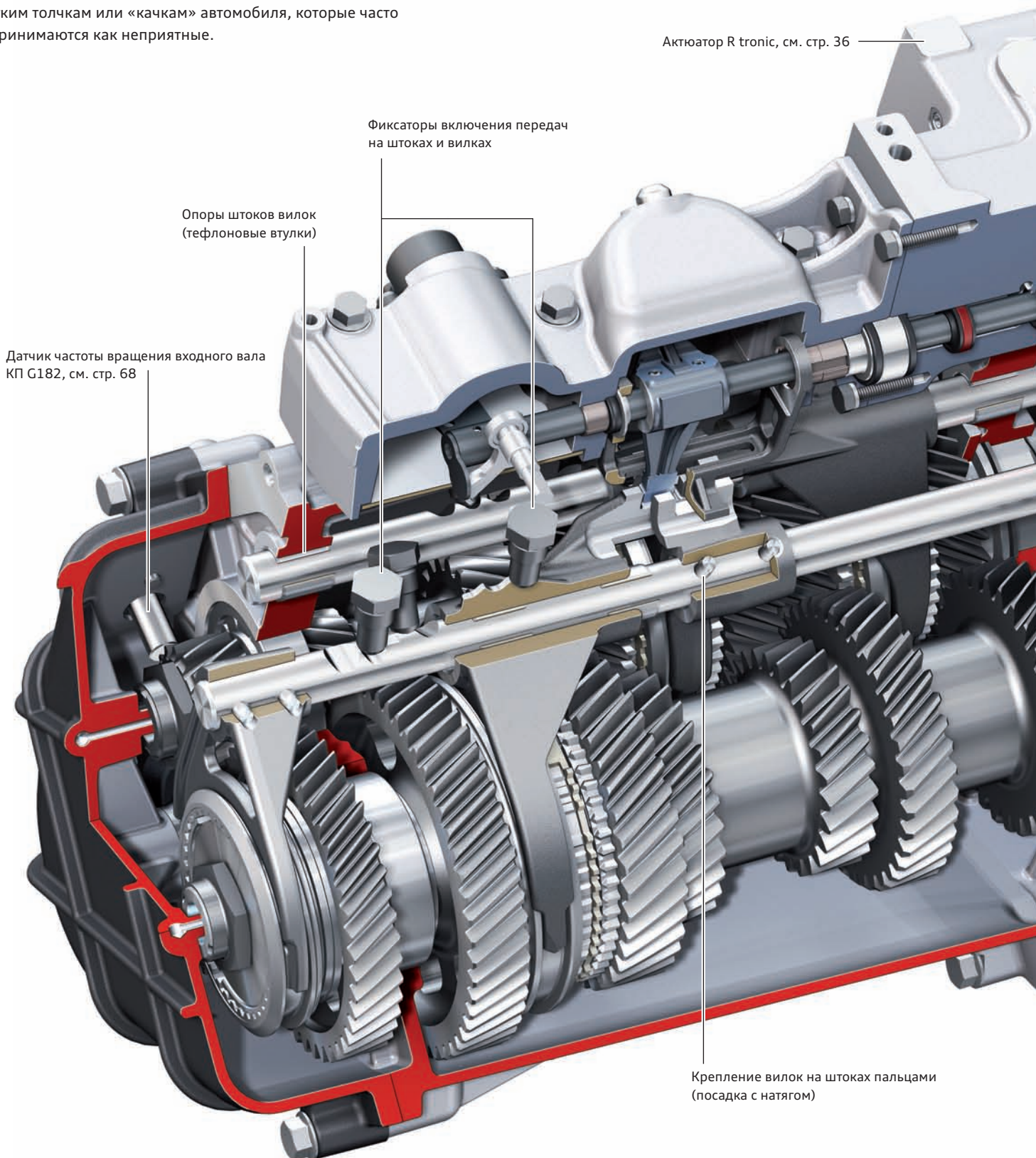
Работа коробки передач R tronic существенно отличается от классических АКП с гидротрансформатором и от коробок передач DSG («с двумя сцеплениями»).

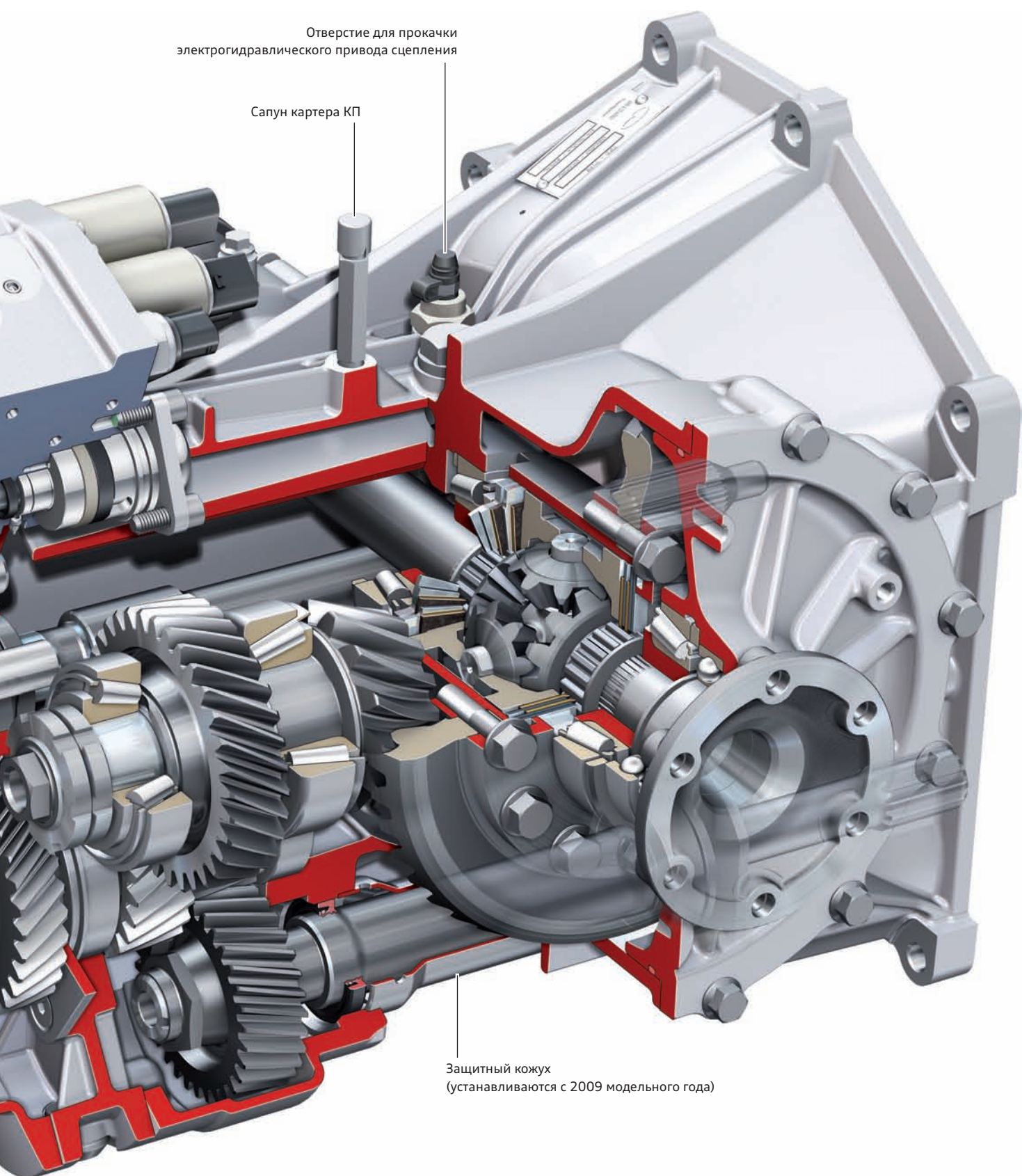
Основное отличие заключается в том, что в R tronic при переключении передач происходит полный разрыв потока мощности, т. е. вместе с тем и силы тяги. Это может приводить к лёгким толчкам или «качкам» автомобиля, которые часто воспринимаются как неприятные.

Переключение передач может в зависимости от стиля движения и программы переключения или быть ориентировано на плавность хода (комфорт), или быть «быстрым и отрывистым». При этом надо прямо сказать, что комфорт стоит для R tronic только на втором месте. Клиенты, которые пересаживаются на Audi R8 со спортивных седанов (как ниже классом, так и того же класса), вполне могут воспринимать резкие переключения передач как раздражающие, но, тем не менее, именно такое переключение является частью атмосферы настоящего спортивного автомобиля.

Дополнительную информацию по особенностям R tronic см. на стр. 12.

Актуатор R tronic, см. стр. 36





Отверстие для прокачки
электрогидравлического привода сцепления

Сапун картера КП

Защитный кожух
(устанавливаются с 2009 модельного года)

Блок шестерён — внутренняя часть механизма переключения — синхронизаторы

Конструктивные сходства и отличия механической коробки передач (МКП) и R tronic (АМКП)

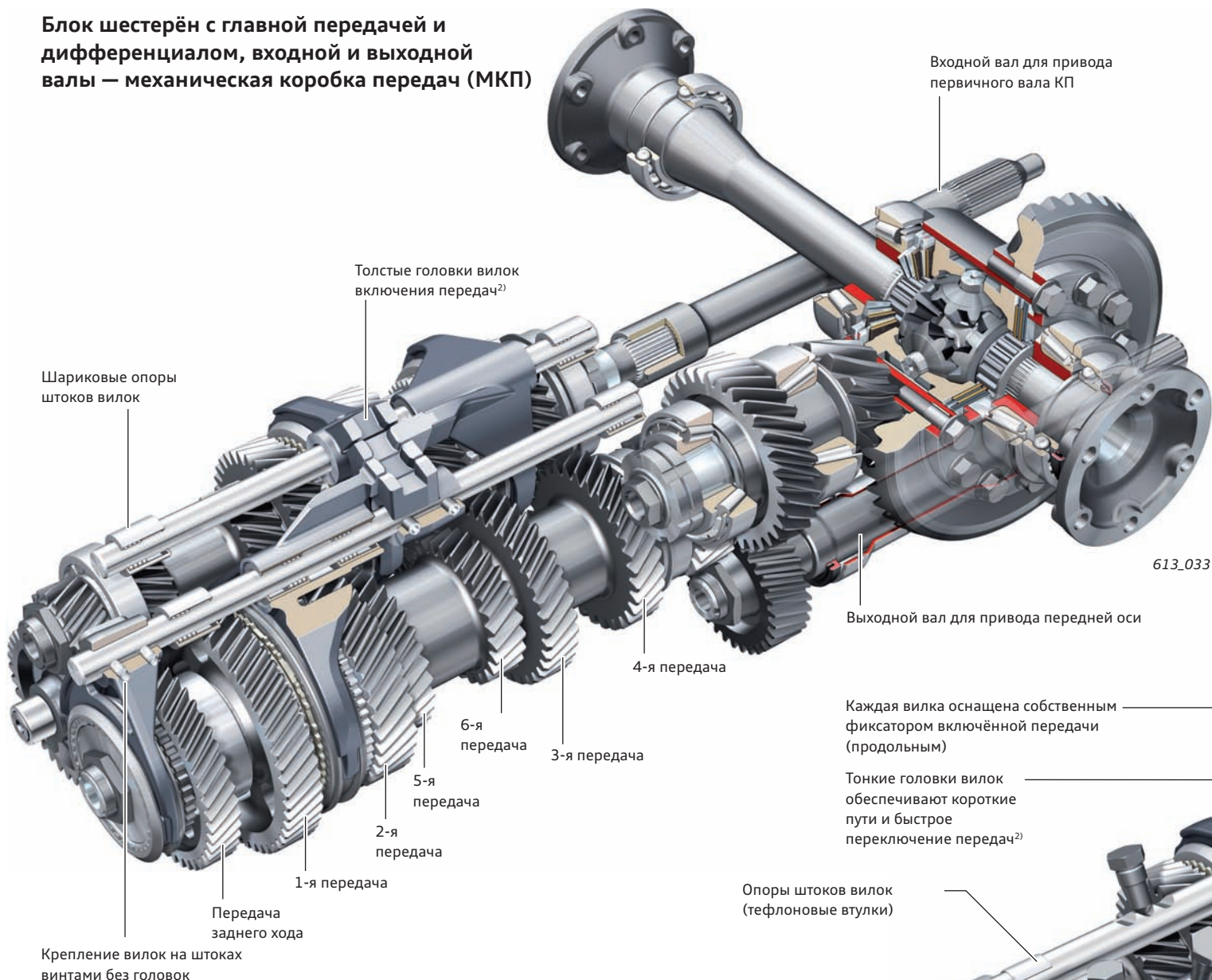
Сходства¹⁾:

- ▶ дополнительный входной вал для привода первичного вала КП;
- ▶ подшипники и синхронизаторы;
- ▶ вторичный вал КП;
- ▶ дополнительный выходной вал для привода передней оси
- ▶ задняя главная передача с блокируемым дифференциалом.

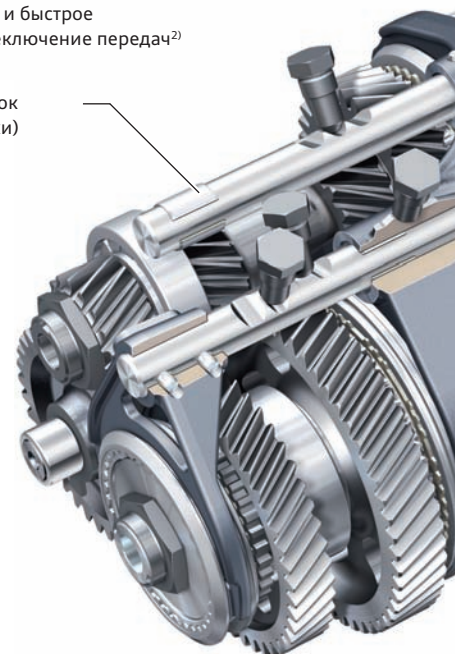
Отличия:

- ▶ головки вилок включения передач;
- ▶ опоры штоков вилок;
- ▶ крепление вилок включения передач на штоках;
- ▶ фиксация включённых передач и нейтрального положения.

Блок шестерён с главной передачей и дифференциалом, входной и выходной валы — механическая коробка передач (МКП)



Блок шестерён — R tronic



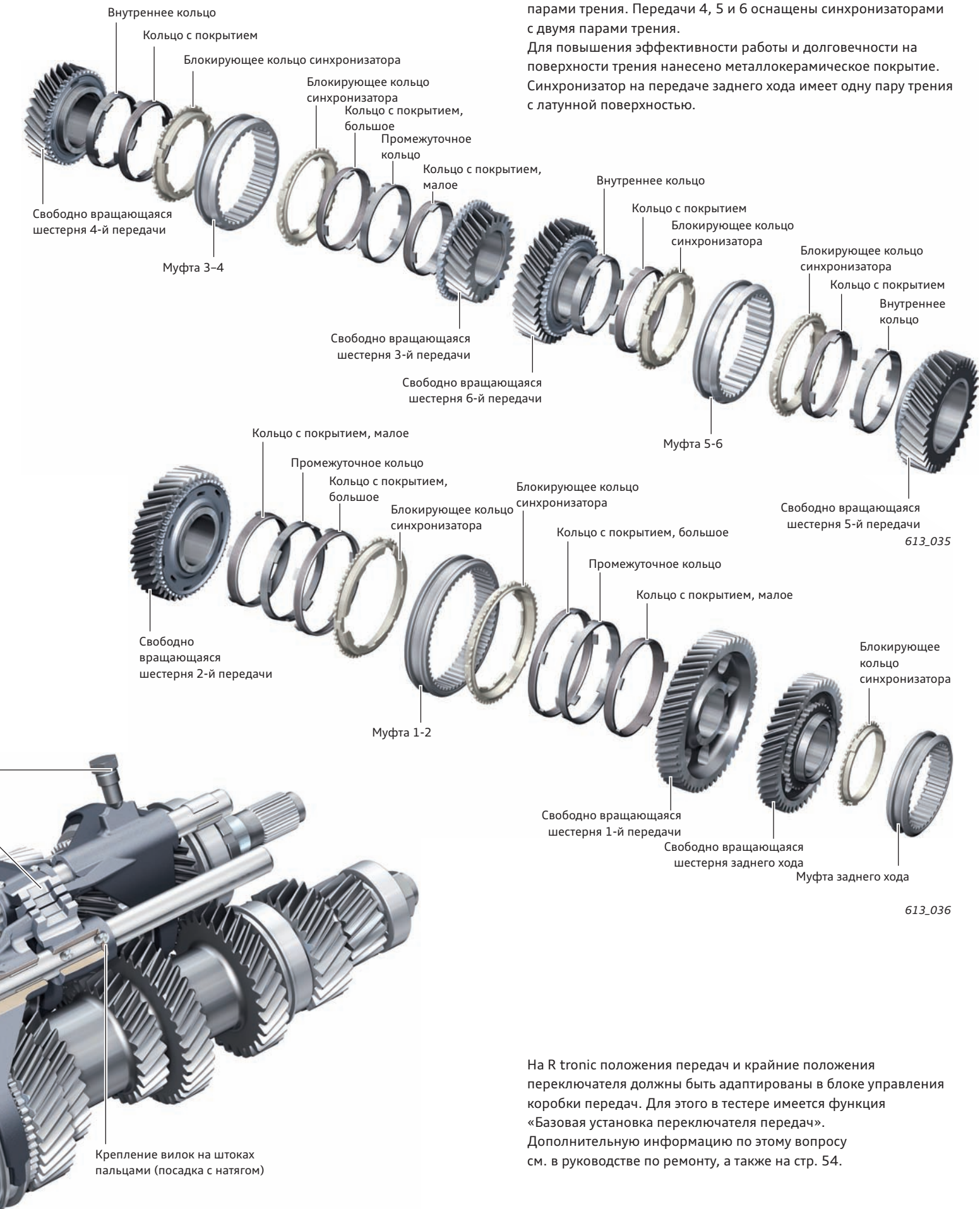
¹⁾ Передаточные отношения отдельных передач и главной передачи различны для разных двигателей.

²⁾ В механизме переключения передач в R tronic используются более тонкие переключающие головки вилок. За счёт этого угол поворота вала для перехода в другой «паз» удалось уменьшить с 15° (как на МКП) до примерно 7°. Это сократило общий путь переключения и, как следствие, среднее время переключения передач, см. также стр. 47.

Синхронизаторы

На передачах 1, 2 и 3 установлены синхронизаторы с тремя парами трения. Передачи 4, 5 и 6 оснащены синхронизаторами с двумя парами трения.

Для повышения эффективности работы и долговечности на поверхности трения нанесено металлокерамическое покрытие. Синхронизатор на передаче заднего хода имеет одну пару трения с латунной поверхностью.



На R tronic положения передач и крайние положения переключателя должны быть адаптированы в блоке управления коробки передач. Для этого в тестере имеется функция «Базовая установка переключателя передач». Дополнительную информацию по этому вопросу см. в руководстве по ремонту, а также на стр. 54.

Задняя главная передача с блокируемым дифференциалом

С обоими исполнениями коробки передач на задней оси устанавливается блокируемый дифференциал, улучшающий способность задних колёс создавать тяговое усилие и предотвращающий, в особенности при больших поперечных ускорениях, прерывание передачи крутящего момента на колёса.

Основные положения

Классический **неблокируемый дифференциал** всегда распределяет крутящий момент поровну. Левое и правое колесо передают таким образом одинаковые усилия (50 : 50). В повороте максимальный момент, который колёса могут передать на дорогу, определяется вследствие динамического перераспределения нагрузки внутренним колесом, так как именно оно начнёт пробуксовывать первым. В этом случае внутреннее колесо не сможет больше передавать крутящий момент, а вместе с ним и наружное колесо тоже; передача крутящего момента и создание тяговых усилий, таким образом, прекращаются. Аналогично, когда одно колесо попадает, например, на лёд, оно не может передавать момент на дорогу.

Тогда момент не будет передаваться и на другое колесо. Строго говоря, передача крутящего момента не прекращается полностью, так как в дифференциале, как и в любом механизме, всегда присутствует определённое внутреннее трение.

Это трение создаёт незначительный момент сопротивления (как бы в очень малой степени «подтормаживая» пробуксовывающее колесо), в результате такой же незначительный момент может передаваться и на колесо, сохранившее сцепление с дорогой.

Корпус дифференциала
Многодисковая фрикционная муфта

Сателлит

Фрикционные диски выполнены из стали с молибденовым покрытием и обладают очень высокой устойчивостью к истиранию.

Регулировка фрикционной муфты выполняется на заводе при её изготовлении и не может быть изменена

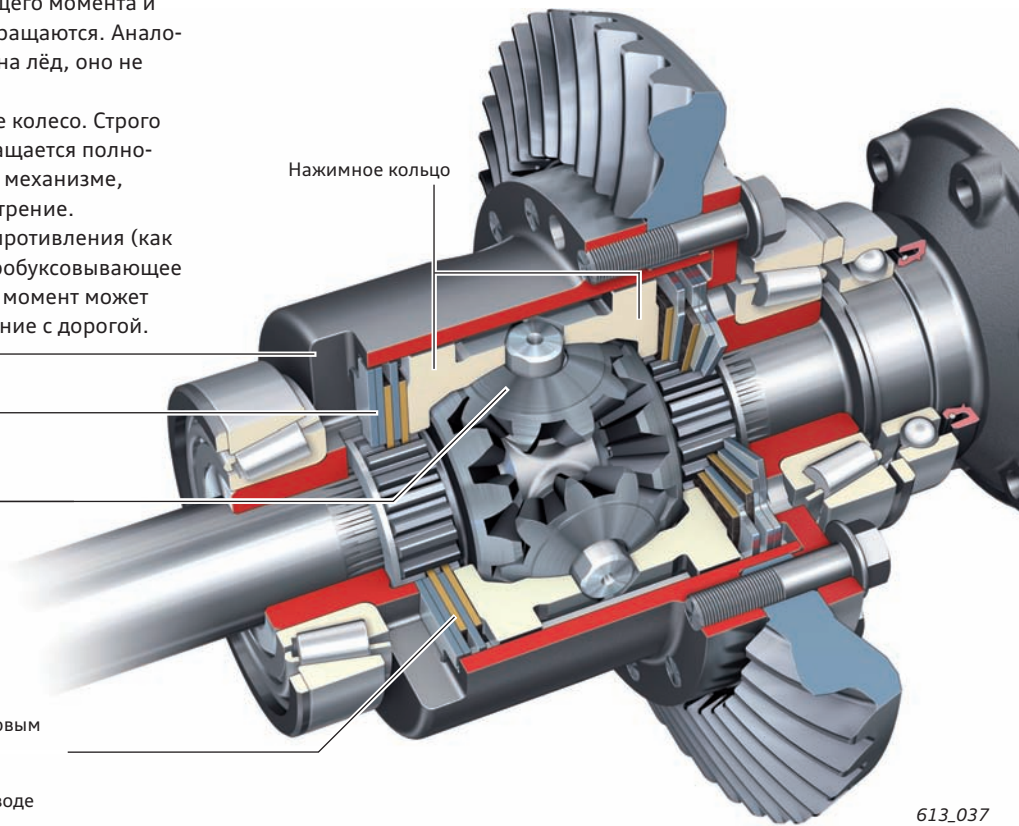
В трансмиссии с **самоблокирующимся дифференциалом** в зависимости от степени блокировки определённый крутящий момент передаётся от быстро вращающегося колеса к медленно вращающемуся (внутреннему относительно центра поворота).

В результате при движении по дуге поворота со средней скоростью возникает разворачивающий момент, направленный в сторону, противоположную повороту. Автомобиль проявляет сначала недостаточную поворачиваемость.

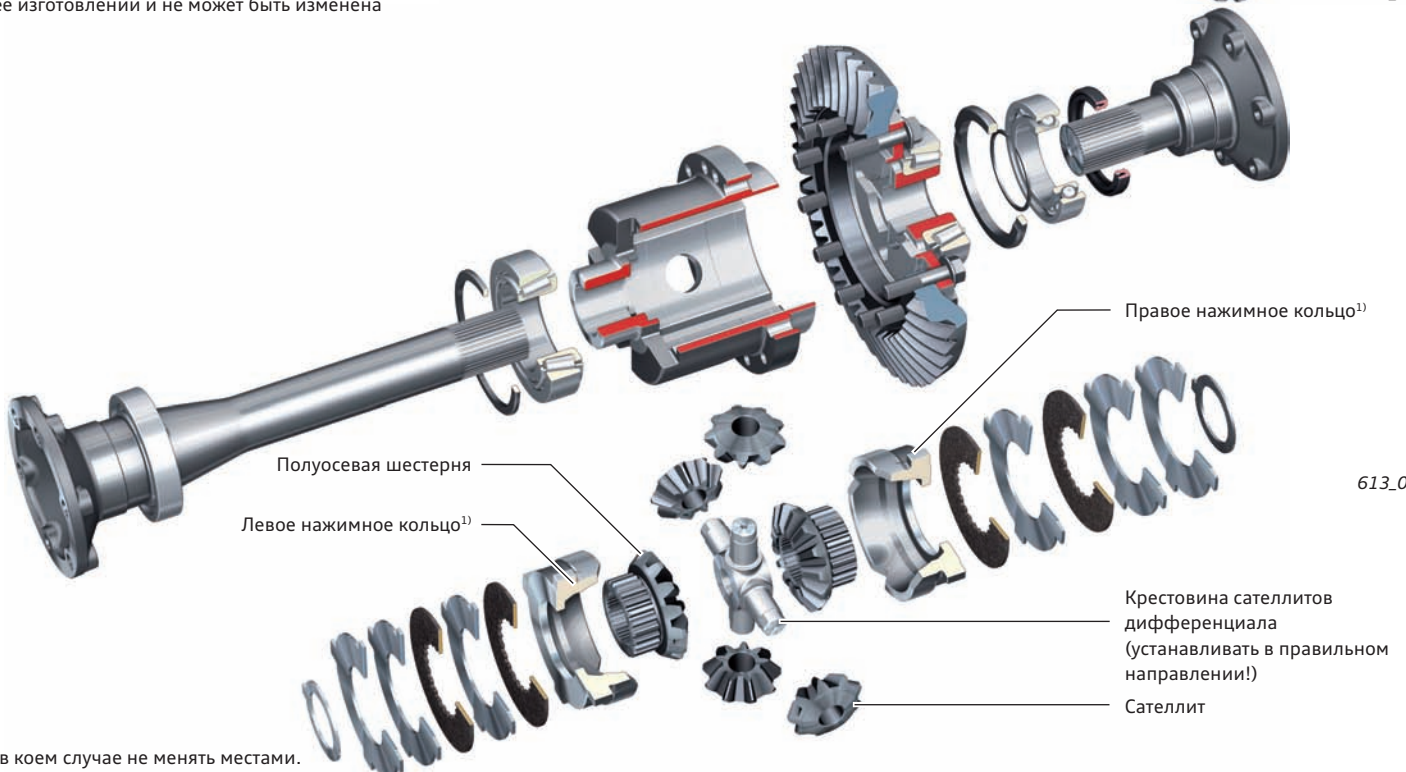
При быстром прохождении поворота поведение меняется.

Движущееся по внутреннему радиусу поворота колесо разгружается и проявляет склонность к проворачиванию.

Блокируемый дифференциал перераспределяет момент на колесо, движущееся по внешнему радиусу, и ведущая ось может продолжать передавать момент.



613_037



613_038

¹¹ Ни в коем случае не менять местами.

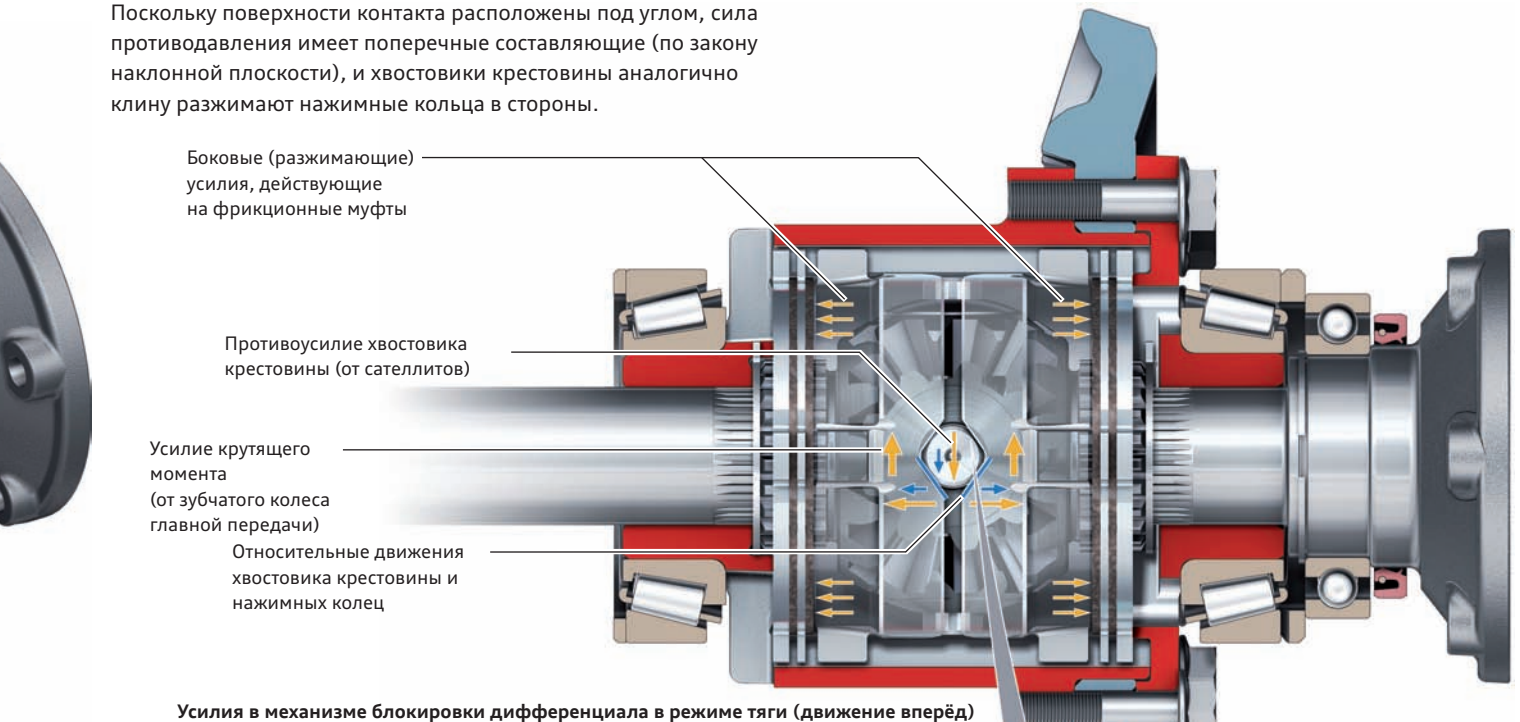
Устройство и принцип действия

Крутящий момент от зубчатого колеса главной передачи передаётся через корпус дифференциала на два нажимных кольца. Каждое из этих нажимных колец имеет по четыре клиновидных выемки на обращённых друг к другу сторонах. Когда кольца составлены вместе, выемки образуют четыре ромбовидных отверстия, в которые входят хвостовики осей крестовины (на этих осях вращаются четыре сателлита дифференциала). На хвостовиках крестовины имеются лыски, под теми же углами, что и стенки клиновидных выемок в нажимных кольцах. Тем самым достигается большая площадь контакта между хвостовиком крестовины и нажимными кольцами.

При передаче крутящего момента нажимные кольца давят на хвостовики крестовины, которые, в свою очередь, давят в противоположном направлении на нажимные кольца. Поскольку поверхности контакта расположены под углом, сила противодействия имеет поперечные составляющие (по закону наклонной плоскости), и хвостовики крестовины аналогично клину разжимают нажимные кольца в стороны.

Возникающие в результате «клинового эффекта» боковые усилия действуют на обе фрикционные муфты, создавая в них момент трения.

Этот момент трения, зависящий от нагрузки на дифференциал, действует как блокирующий, т. е. вызывает соответствующую блокировку дифференциала. Наружные (стальные) фрикционные диски имеют силовое замыкание с корпусом дифференциала, а внутренние — с полуосевыми шестернями. Тем самым часть крутящего момента передаётся от корпуса дифференциала к колёсам напрямую.



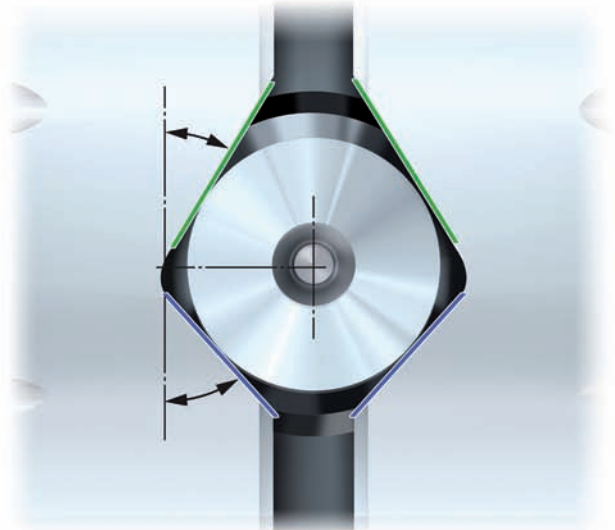
Блокирующее действие и коэффициент блокировки

Блокирующее действие блокировки дифференциала должно соответствовать типу автомобиля и желаемым динамическим качествам. Блокирующее действие определяется коэффициентом блокировки. Коэффициент блокировки определяет максимальную разницу моментов на обоих выходах дифференциала (правом и левом), создаваемую благодаря блокирующему действию. Дифференциал задней оси в Audi R8 имеет номинальный коэффициент блокировки 25 % в режиме тяги и 45 % в режиме принудительного холостого хода.

Одним из параметров, от которого зависит коэффициент блокировки, является угол наклона стенок отверстий в нажимных кольцах, поскольку этот угол (наклонная плоскость) определяет боковые силы, действующие на пакеты фрикционных дисков. Угол наклона стенок выемок для режима тяги и режима принудительного холостого хода разный, благодаря чему блокирующее действие так же будет разным, наиболее подходящим для каждого режима.

Указание по обращению

Блокируемый дифференциал работает полностью механически и блокируется самостоятельно — блокировка начинает действовать, как только дифференциал начинает передавать крутящий момент. Для водителя это выражается в том, что при движении в повороте малого радиуса с высоким крутящим моментом между колёсами задней оси возникают внутренние напряжения. В результате колёса стремятся «проскользнуть» относительно дорожного покрытия, что проявляется ощутимыми вибрациями в трансмиссии.



Масляный контур — смазка

Смазка/охлаждение блока шестерён КП и главной передачи с дифференциалом трансмиссионным маслом осуществляются в рамках одного общего смазочного контура. При этом в обоих исполнениях — МКП и R tronic — используется одно и то же трансмиссионное масло.

Принудительная смазка с масляным насосом позволяет поддерживать низкий уровень масла в картере и обеспечивает бесперебойное поступление масла и при высоких поперечных или продольных ускорениях.

Низкий уровень масла снижает потери на расплёскивание и повышает КПД коробки передач.

В контуре смазки имеется масляный радиатор (воздушно-масляный теплообменник), уменьшающий термическую нагрузку на масло и на детали коробки передач. Поток масла через масляный радиатор регулируется термостатом.

Масло от масляного насоса поступает сначала к термостату. Далее, в зависимости от температуры масла, оно пропускается через масляный радиатор или направляется обратно к местам смазки непосредственно.

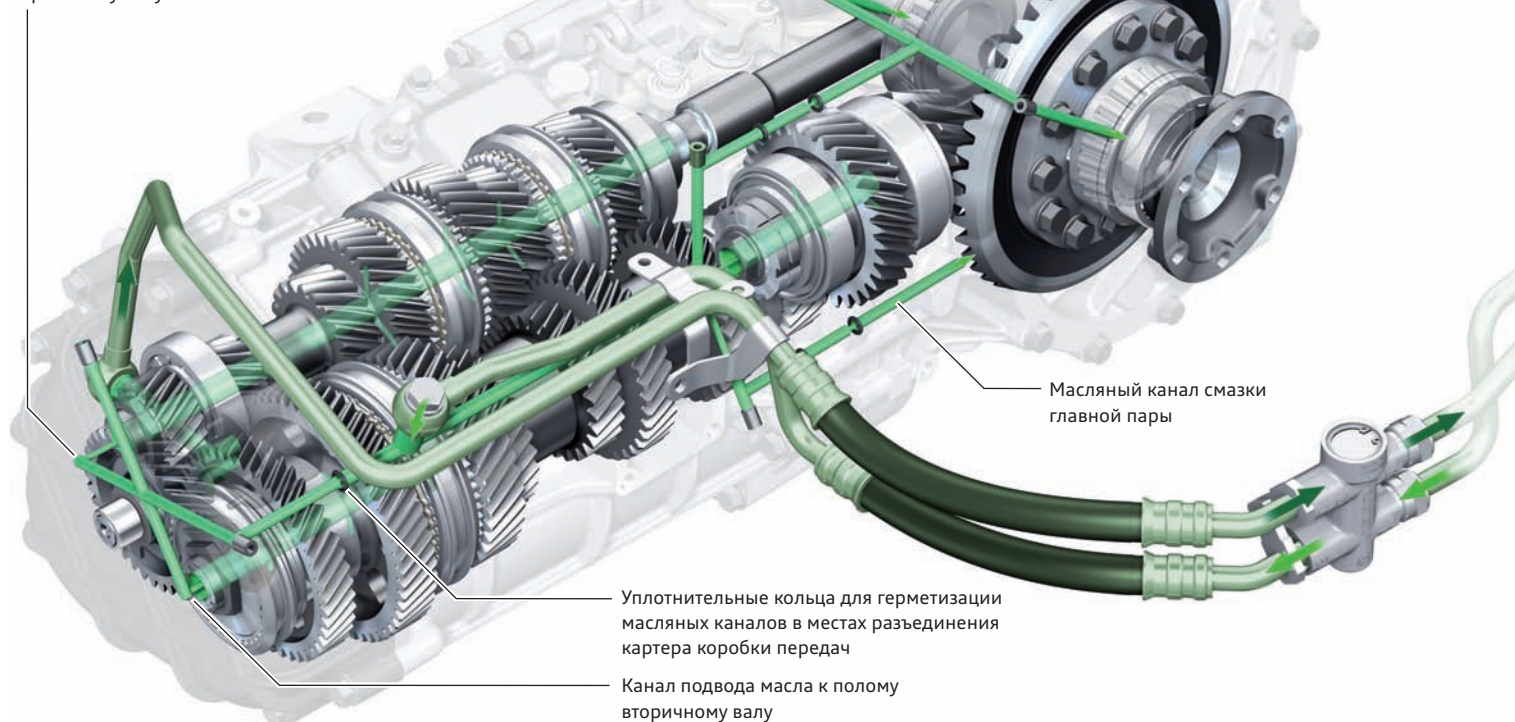
Распределение масла к местам смазки происходит по каналам в деталях картера коробки передач.

Для смазки подшипников свободно вращающихся на первичном и вторичном валах шестерён в валах высверлены осевые каналы (полые валы).

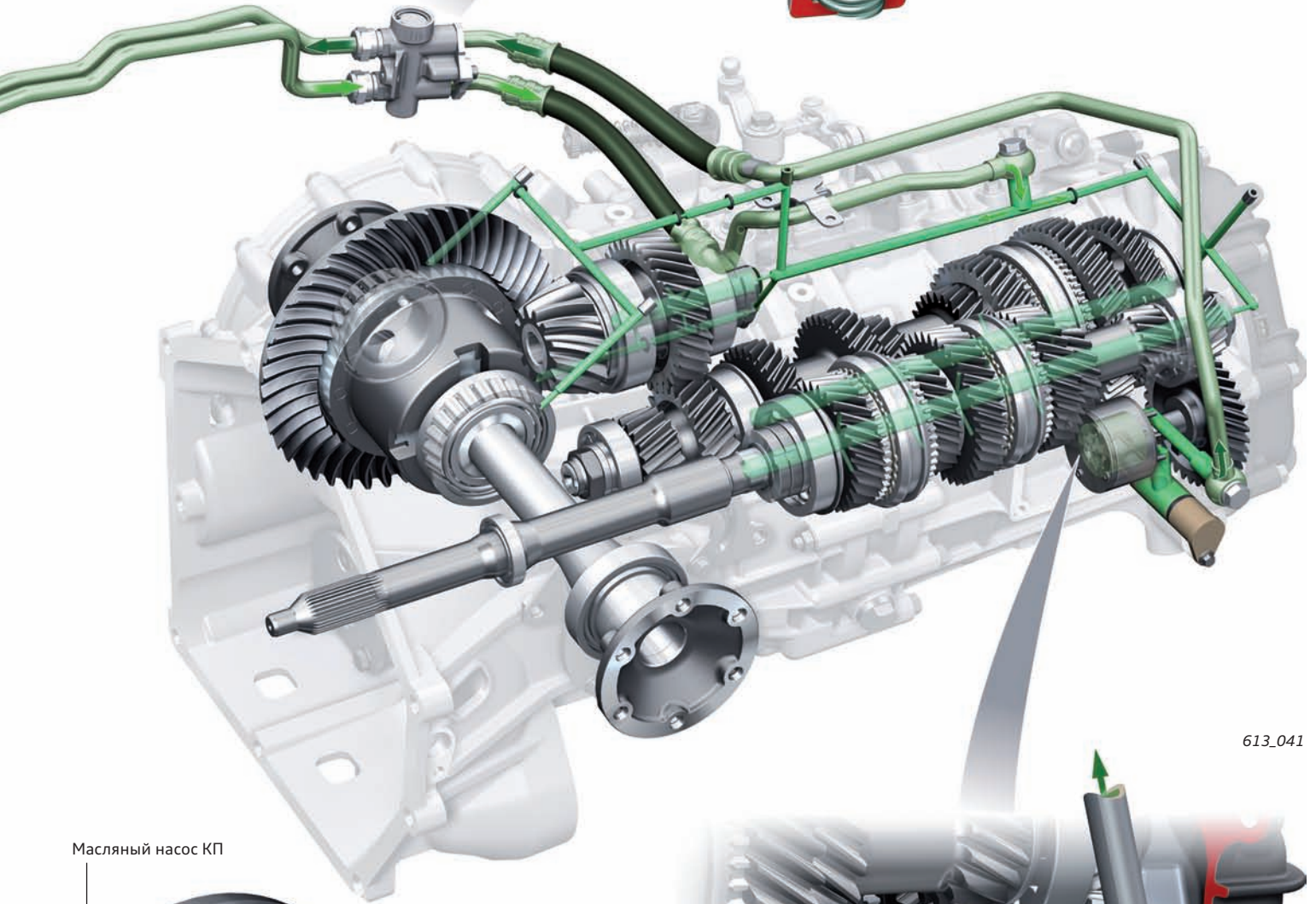
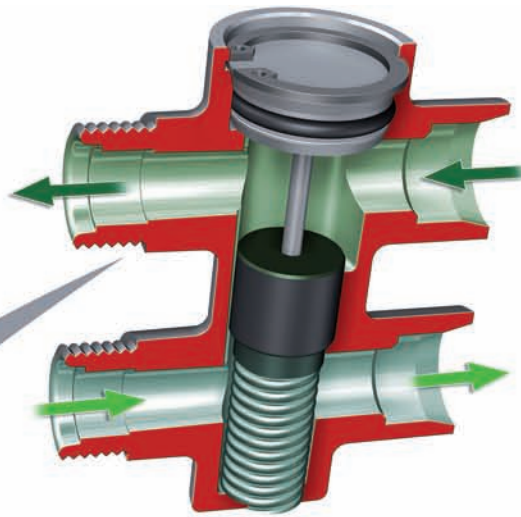
Непосредственно к подшипникам масло поступает по радиальным каналам в валах.



Канал подвода масла к полуму первичному валу

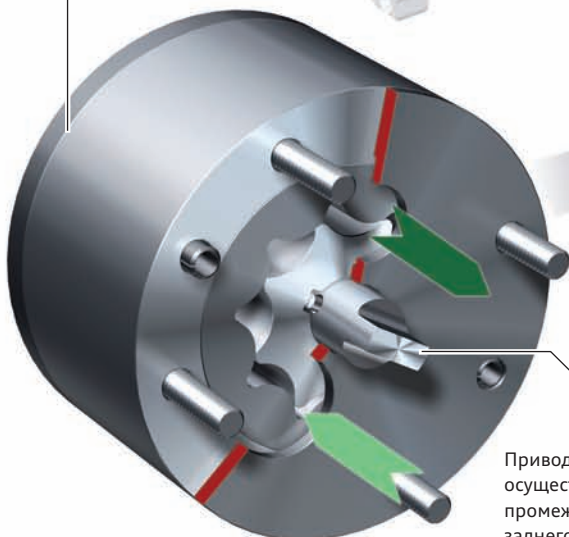


В качестве регулятора температуры масла используется байпасный термостат с восковым термоэлементом, см. след. стр.

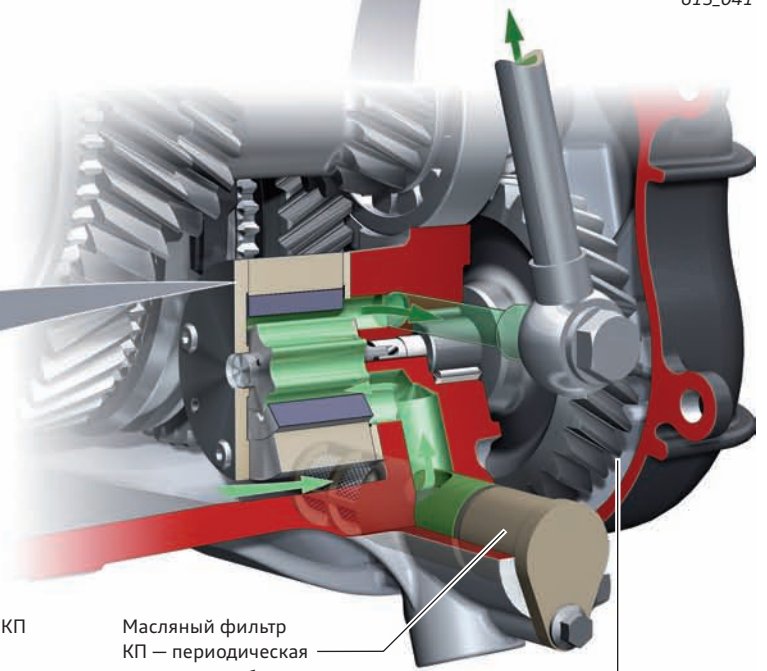


613_041

Масляный насос КП



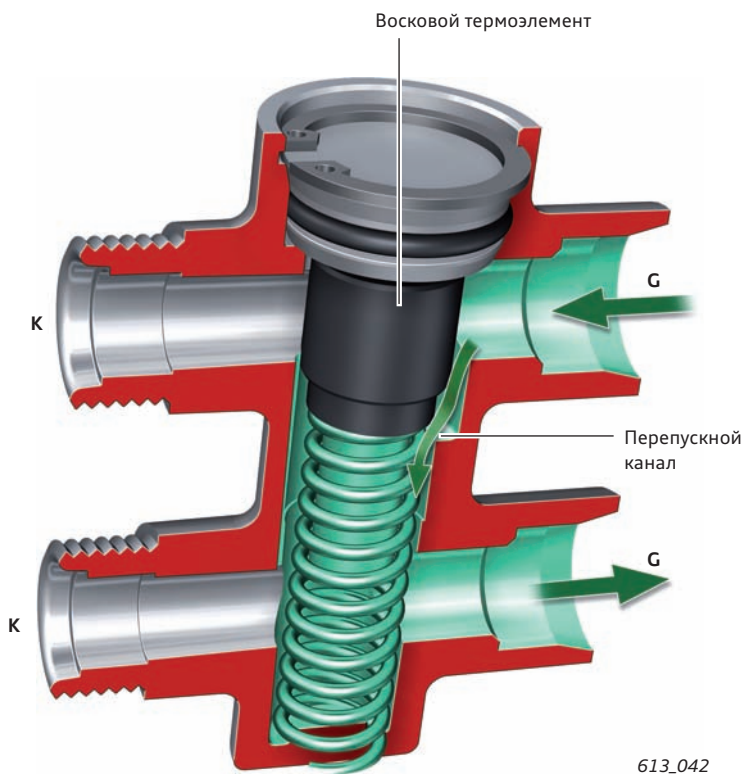
Привод масляного насоса КП осуществляется валом промежуточной шестерни заднего хода



Масляный фильтр КП — периодическая замена не требуется

Промежуточная шестерня заднего хода

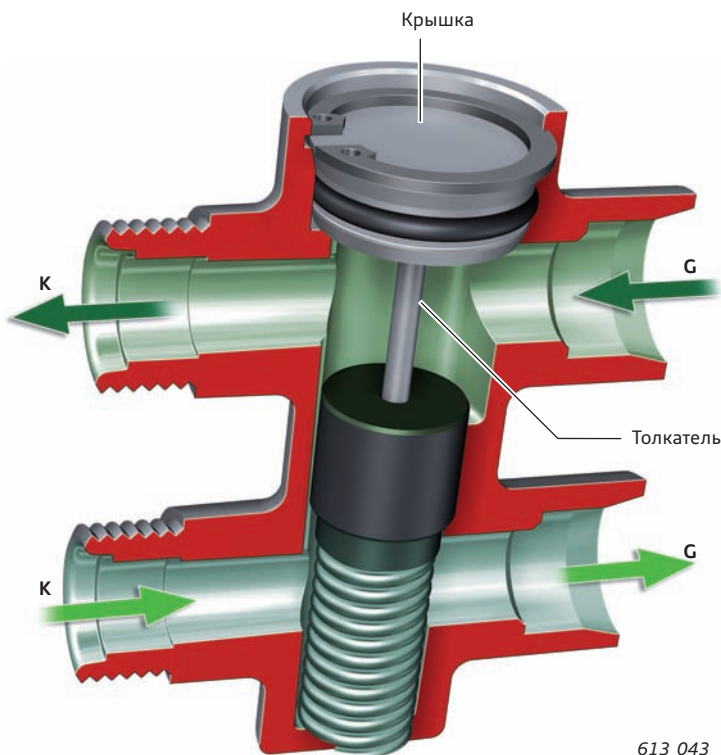
Охлаждение масла КП



Работа байпасного термостата с восковым термоэлементом

Термостат закрыт

Восковой термоэлемент конструктивно является также золотником термостата и управляет поступлением масла в масляный радиатор. Когда термостат закрыт, незначительное количество масла протекает через байпасный канал и обратно к коробке передач. При этом масло обтекает восковой термоэлемент и нагревает его.



Термостат открыт

При достижении температуры примерно 75 °С толкатель начинает сдвигать восковой термоэлемент вниз, преодолевая усилие пружины. При этом открывается канал к масляному радиатору. Начиная с температуры примерно 90 °С термостат полностью открыт.

Условные обозначения:

G от или к коробке передач;
K от или к радиатору.



Важные указания/предупреждения

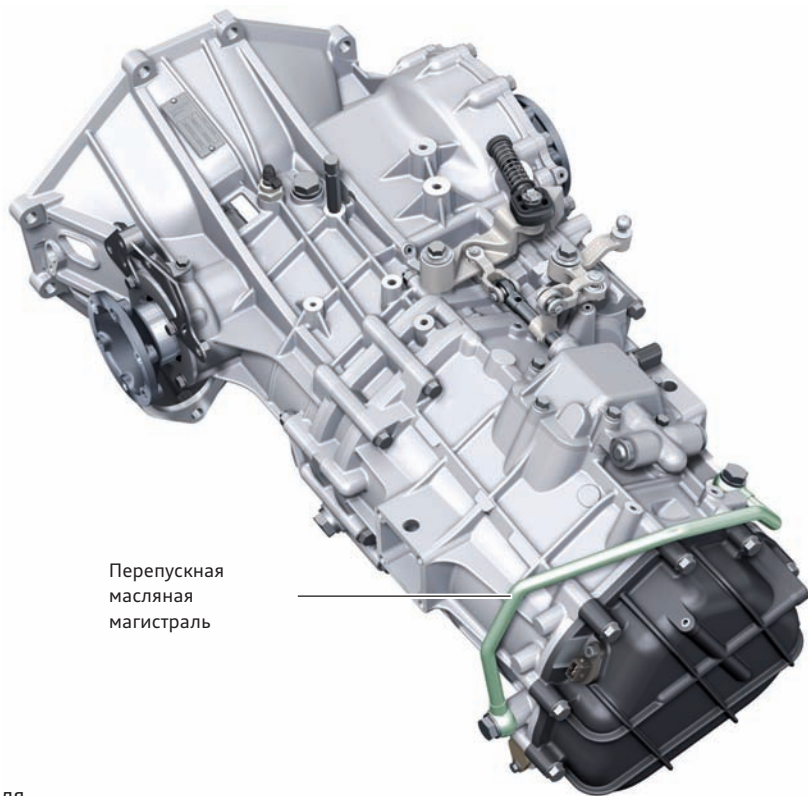
Имеющиеся в масле коробки передач загрязнения (например, стружка, продукты износа, эмульсии) заносятся и в систему охлаждения масла, где они могут образовывать отложения в масляном радиаторе или байпасном термостате. Поэтому при ремонте коробки передач или при её замене перед установкой новой необходимо тщательно промыть систему охлаждения КП. Для этого необходимо отсоединить все магистрали от термостата и от радиатора, чтобы можно было промыть каждый компонент по-отдельности. Необходимо обязательно обеспечить полное удаление всех загрязнений.

В случае сомнений отдельные компоненты, т. е., например, масляный радиатор или термостат, подлежат замене. Остающиеся в системе загрязнения вновь приведут к рекламациям или к повреждениям в коробке передач! Загрязнения могут забить байпасный канал термостата, что нарушит работу термостата или полностью выведет его из строя. Если при выполнении ремонтных работ система охлаждения была разгерметизирована (при этом масло из масляного радиатора вытекает), то для последующей установки правильного уровня масла в коробке передач необходимо прогреть масло до температуры выше температуры открывания термостата, чтобы масло могло заполнить все компоненты системы.

Особенность на Audi R8 GT

Ввиду принципа максимального облегчения конструкции на Audi R8 GT радиатор охлаждения масла КП не устанавливается.

Для замыкания масляного контура вместо магистралей к масляному радиатору и от него устанавливается «перепускная» магистраль.



Перепускная
масляная
магистраль

613_044

Особенности проверки уровня масла в коробке передач (все исполнения)

На коробках старого исполнения резьбовой пробки контроля уровня масла нет. Для проверки уровня масла на таких коробках передач необходимо сначала полностью слить масло, а затем залить надлежащее количество масла.

На крышке картера главной передачи в таких коробках передач имеется, однако, резьбовая пробка, которую часто ошибочно принимают за пробку отверстия контроля уровня масла (рис. 613_046). Использовать эту пробку для контроля уровня масла запрещается (результатом будет неправильный уровень масла)!

На коробках более новых исполнений имеется резьбовая пробка для контроля уровня масла (другая), с помощью которой можно установить правильный уровень масла.

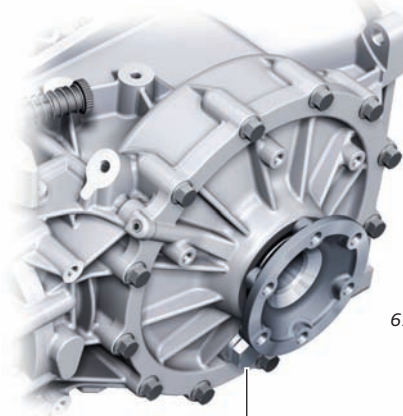
На всех исполнениях коробки передач имеется резьбовая пробка для заправки масла и резьбовая пробка для слива масла.

Строго соблюдайте все указания в соответствующем руководстве по ремонту!

Сапун картера коробки передач
Резьбовая пробка заливного отверстия



613_045



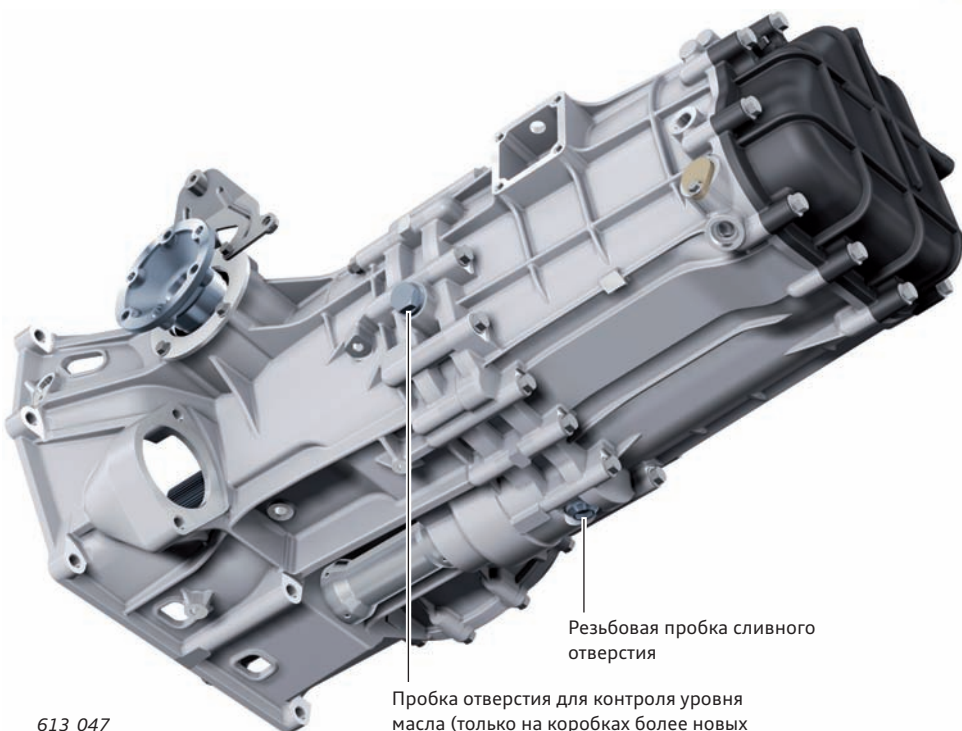
613_046

У коробок старых исполнений здесь имеется резьбовая пробка.
Использовать эту пробку для контроля уровня масла в КП запрещается!

Пробка отверстия для контроля уровня
масла (только на коробках более новых
исполнений)

Резьбовая пробка сливного
отверстия

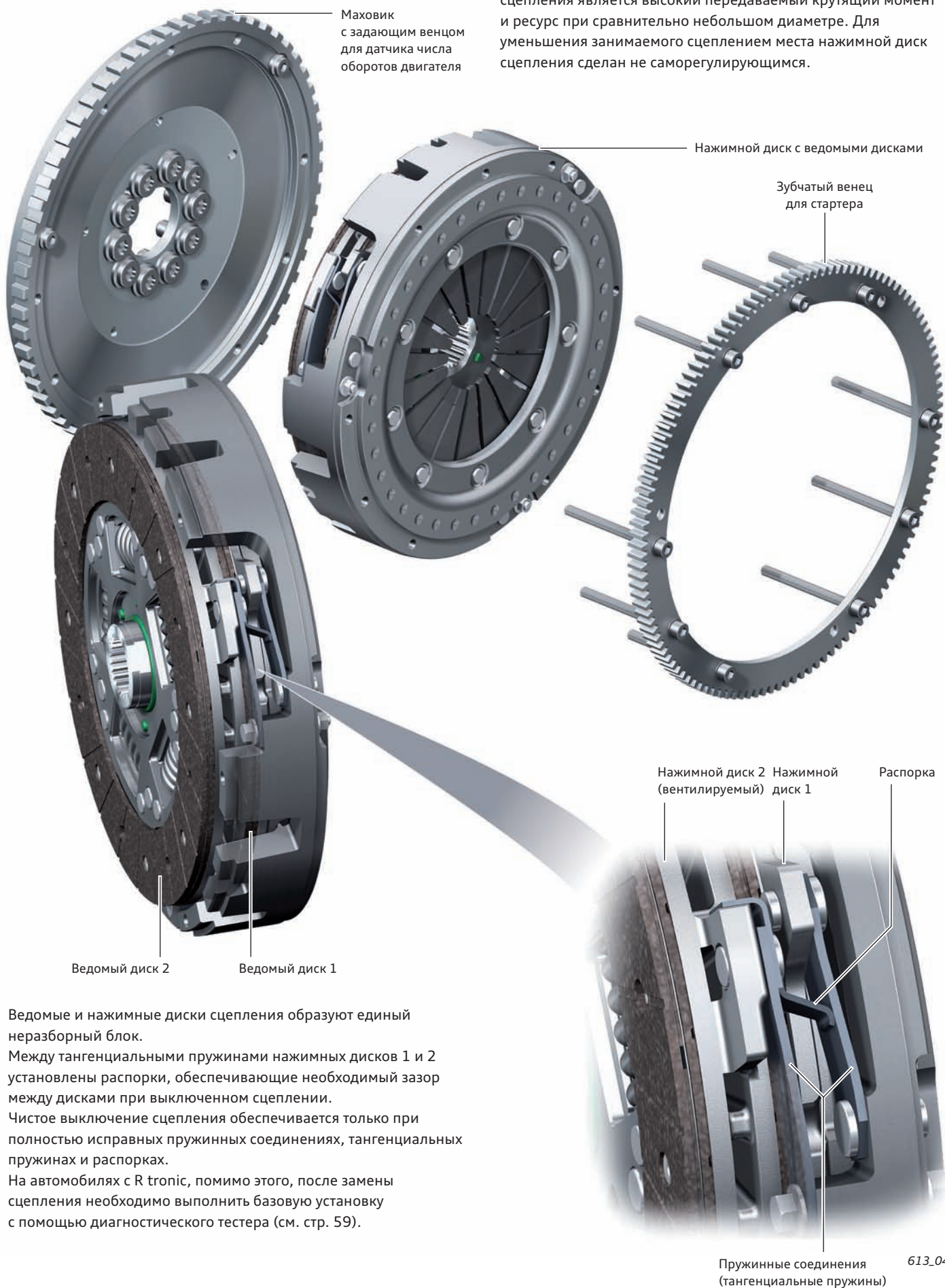
613_047



Сцепление

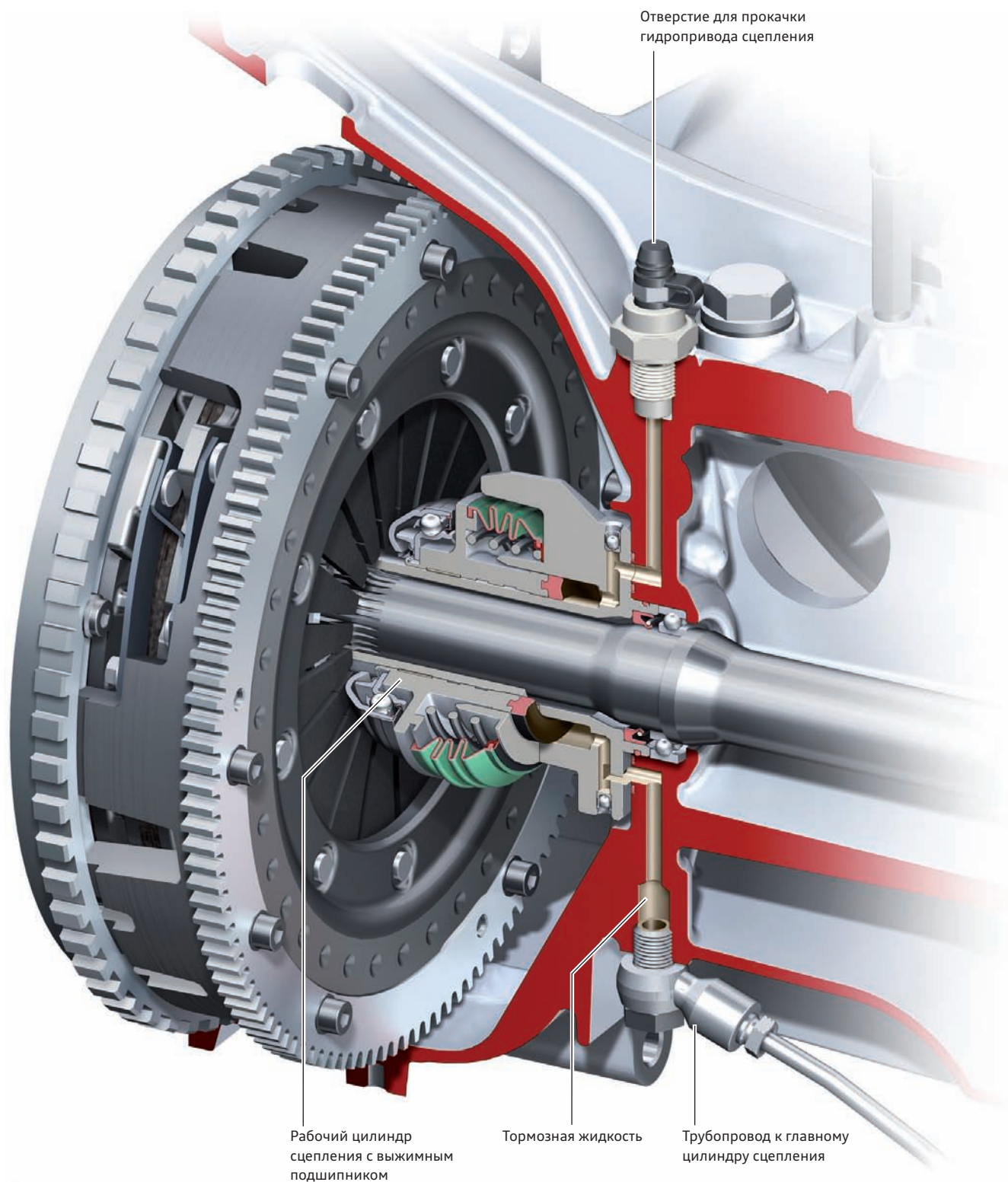
Двухдисковое сцепление

Как на механической коробке передач (МКП), так и на R tronic (АМКП), крутящий момент от двигателя передаётся через двухдисковое сцепление. Преимуществом двухдискового сцепления является высокий передаваемый крутящий момент и ресурс при сравнительно небольшом диаметре. Для уменьшения занимаемого сцеплением места нажимной диск сцепления сделан не саморегулирующимся.



Ведомые и нажимные диски сцепления образуют единый неразборный блок. Между тангенциальными пружинами нажимных дисков 1 и 2 установлены распорки, обеспечивающие необходимый зазор между дисками при выключенном сцеплении. Чистое выключение сцепления обеспечивается только при полностью исправных пружинных соединениях, тангенциальных пружинах и распорках. На автомобилях с R tronic, помимо этого, после замены сцепления необходимо выполнить базовую установку с помощью диагностического тестера (см. стр. 59).

Привод сцепления на механической коробке передач (МКП)



613_049

Выключение сцепления и на механической коробке передач, и на R tronic осуществляется выжимным подшипником с гидравлическим приводом.

В этой конструкции рабочий цилиндр сцепления и выжимной подшипник образуют единый узел, расположенный на сцеплении концентрически «вокруг» входного вала коробки передач.

Такое решение позволило отказаться от рычага выключения сцепления, опоры которого вызывают потери на трение, причём всё возрастающие по мере эксплуатации. Кроме того, такое решение обеспечивает более соосное и равномерное распределение выжимающего усилия сцепления.

В механической коробке передач гидравлической жидкостью служит, как и в обычных приводах сцепления, тормозная жидкость. В коробке передач R tronic в качестве гидравлической жидкости используется гидравлическое масло. Уплотнительные кольца и другие уплотнения предназначены для работы только с определённой гидравлической жидкостью — или с тормозной жидкостью, или с гидравлическим маслом. Контакт этих деталей с гидравлической жидкостью, для которой они не предназначены, недопустим.

При этом форма деталей ничем не отличается, и их очень легко перепутать. Поэтому при работе с этими уплотнениями необходимы особое внимание и тщательность, чтобы не допустить установки неправильных деталей.

На механической коробке передач прокачка гидропривода сцепления выполняется обычным образом.

R tronic — гидравлический блок управления

Общий вид

В коробке передач R tronic переключение передач и включение/выключение сцепления выполняется специальным электрогидравлическим блоком управления, состоящим из двух частей: **гидравлического блока R tronic** и **актюатора R tronic (привода механизма переключения)**.

Гидравлический блок обеспечивает актюатор R tronic необходимым рабочим давлением. Для этого в коробке передач имеется отдельный масляный контур с гидравлическим маслом, давление в котором составляет от 40 до 50 бар (рабочее давление).

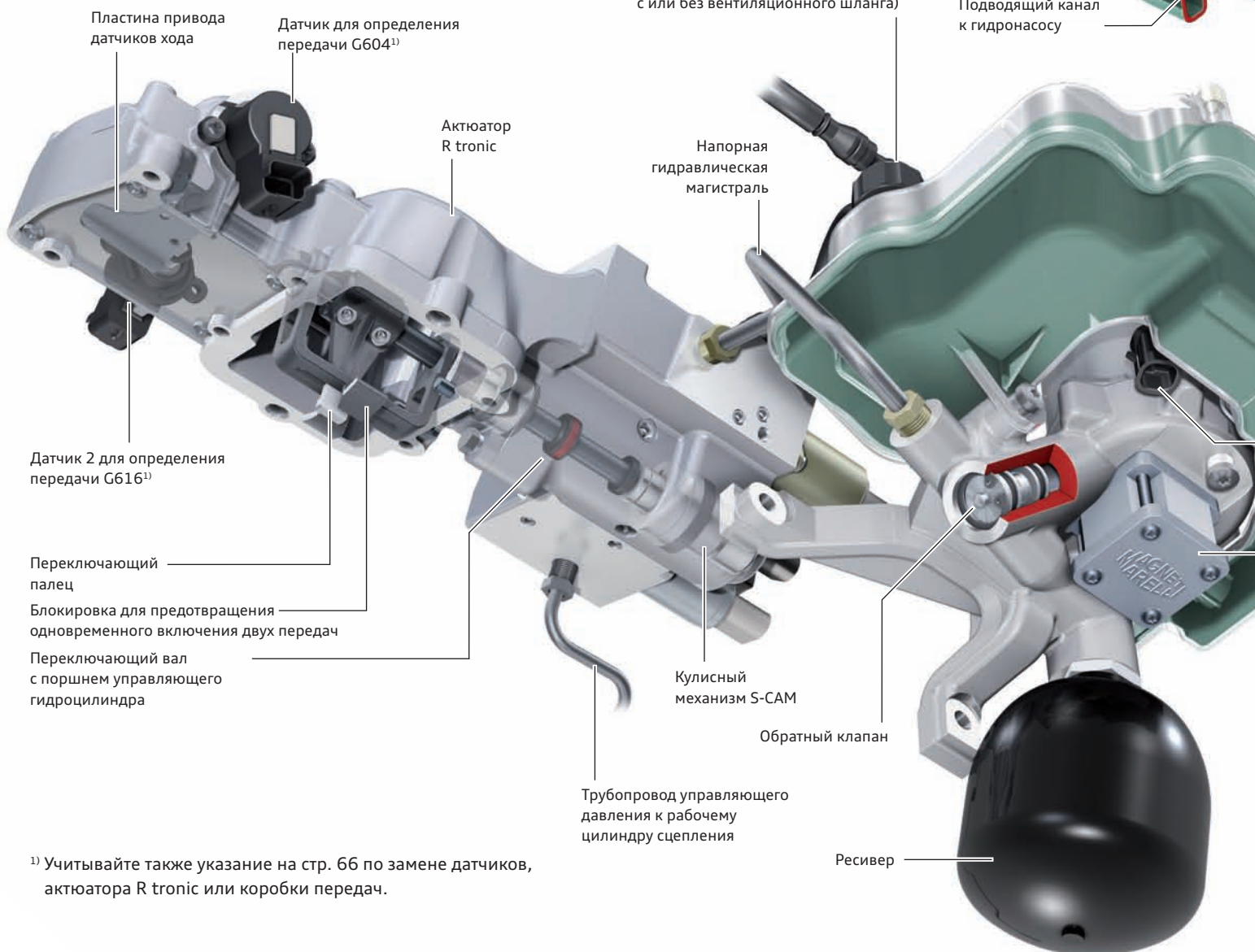
Актюатор R tronic управляется блоком управления коробки передач, т. е. переключает передачи и выдаёт управляющее давление для включения или выключения сцепления по командам блока управления коробки передач.

В состав актюатора R tronic входят следующие основные компоненты:

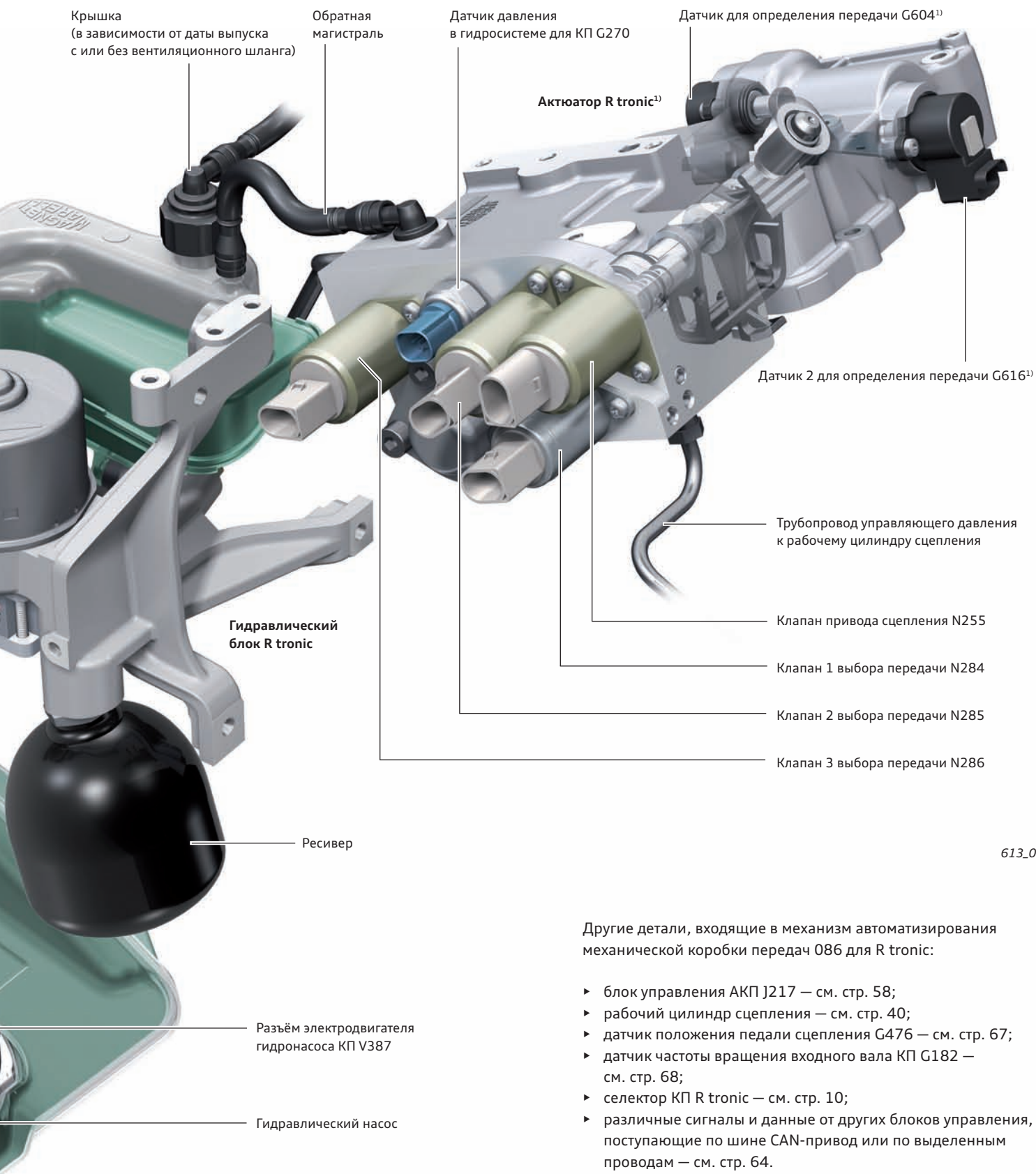
- ▶ три электромагнитных клапана выбора передач (N284, N285, N286);
- ▶ электромагнитный клапан привода сцепления (N255);
- ▶ датчик давления (G270);
- ▶ два датчика хода для распознавания передач (G604, G616);
- ▶ вал выбора передачи с переключающим пальцем, блокировкой включения двух передач, поршнем управляющего гидроцилиндра и пластиной привода датчиков;
- ▶ кулисный механизм S-CAM.

В гидравлический блок входят следующие основные компоненты:

- ▶ бачок;
- ▶ гидравлический насос КП с электродвигателем (V387);
- ▶ аккумулятор давления (ресивер).



¹⁾ Учитывайте также указание на стр. 66 по замене датчиков, актюатора R tronic или коробки передач.



613_050

Другие детали, входящие в механизм автоматизирования механической коробки передач 086 для R tronic:

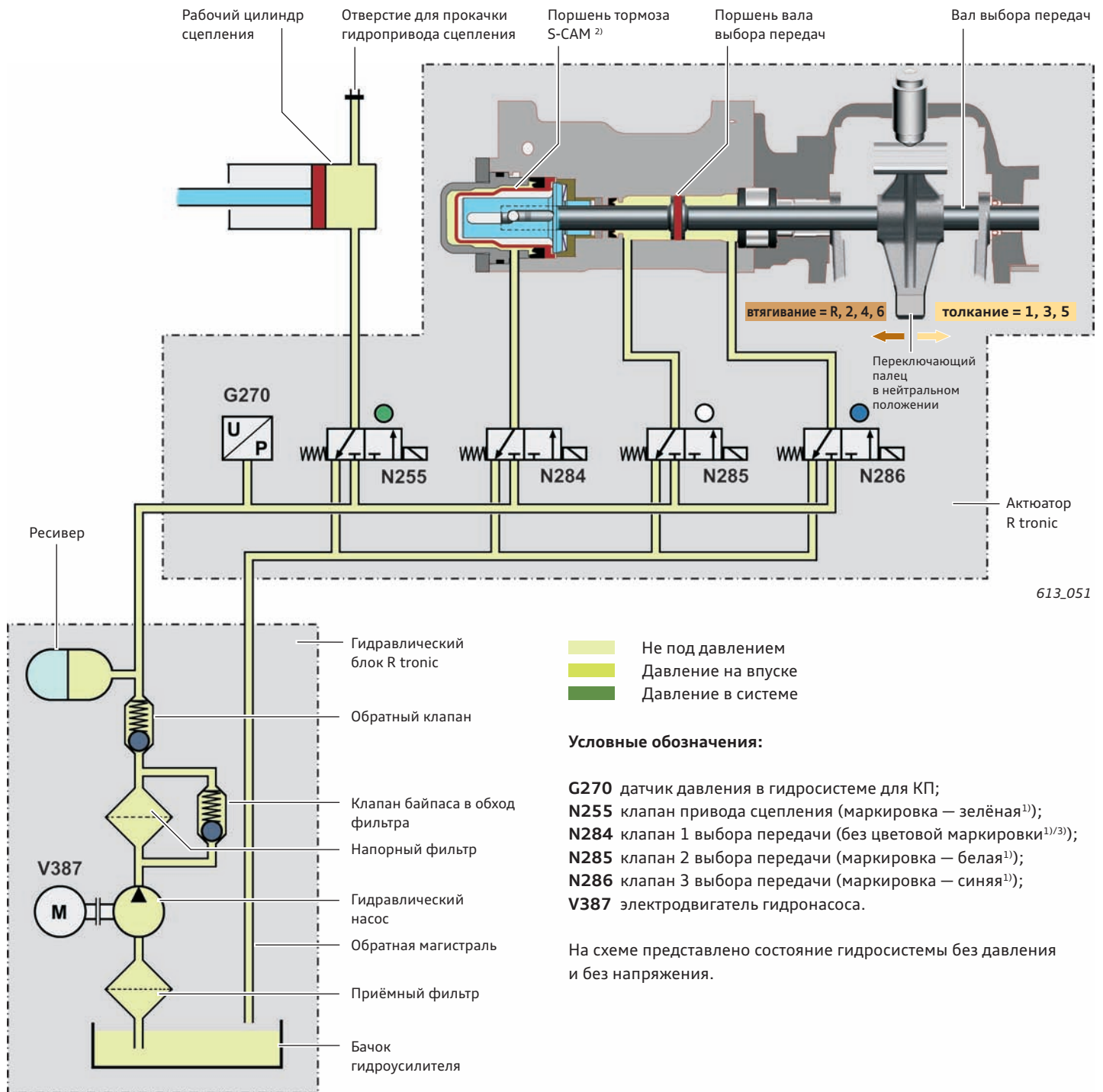
- ▶ блок управления АКП J217 — см. стр. 58;
- ▶ рабочий цилиндр сцепления — см. стр. 40;
- ▶ датчик положения педали сцепления G476 — см. стр. 67;
- ▶ датчик частоты вращения входного вала КП G182 — см. стр. 68;
- ▶ селектор КП R tronic — см. стр. 10;
- ▶ различные сигналы и данные от других блоков управления, поступающие по шине CAN-привод или по выделенным проводам — см. стр. 64.



Важные указания/предупреждения

При работах с гидравлической системой управления КП обязательно учитывайте, что гидросистема и при выключенных двигателе и зажигании может находиться под высоким давлением (больше 50 бар). Опасность получения травм! Перед началом работ с гидросистемой необходимо обеспечить отсутствие давления в системе и невозможность включения гидронасоса. См. руководство по ремонту и информацию на экране диагностического тестера.

Схема гидросистемы

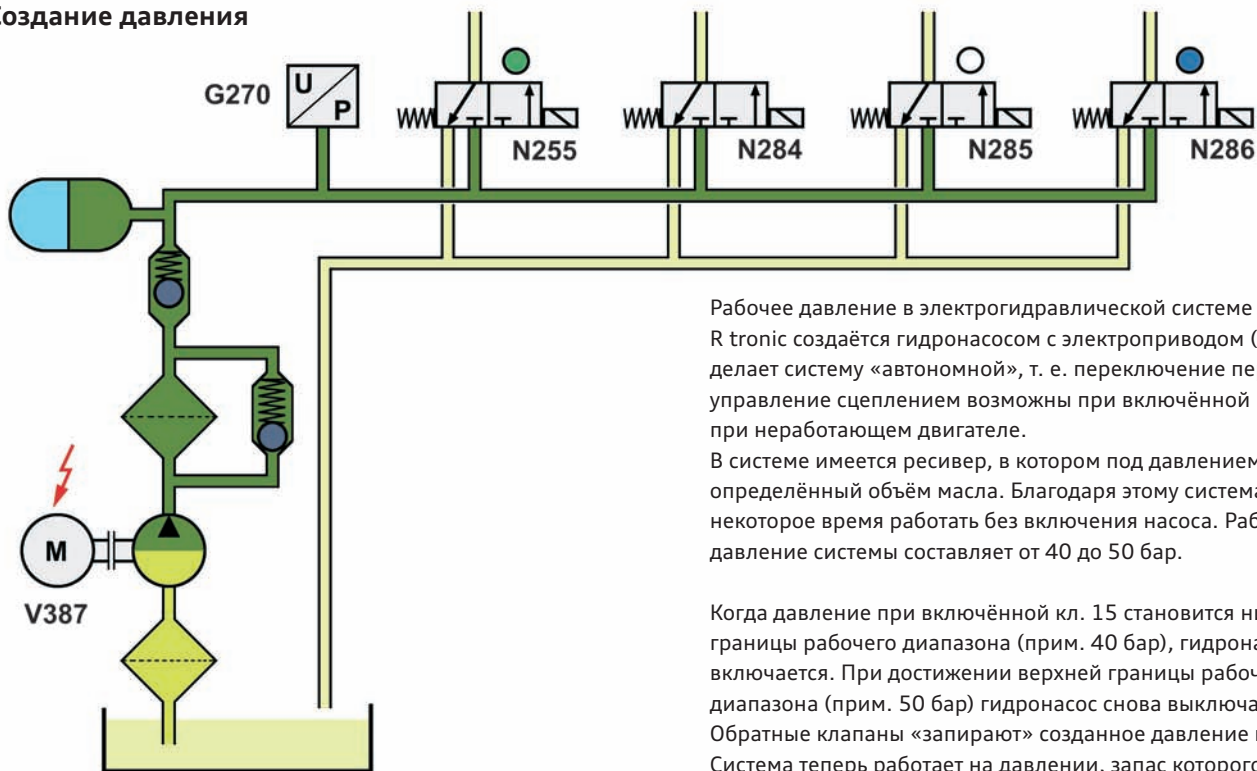


¹⁾ По форме электрические разъёмы электромагнитных клапанов не отличаются друг от друга (кодировки по форме нет). Чтобы разъёмы можно было правильно подсоединить, на жгуте проводов электромагнитных клапанов имеется цветная маркировка. На самих клапанах цветовой маркировки, как правило, нет, поэтому при подключении разъёмы очень легко перепутать. Чтобы обеспечить правильное подключение разъёмов, перед отсоединением разъёмов от клапанов их необходимо однозначно пометить. Информацию по электромагнитным клапанам см. на стр. 70.

²⁾ Информацию по кулискому механизму S-CAM см. на стр. 48.

³⁾ **Особенность клапана N284:**
 В N284 встроен редукционный клапан, который открывается при давлении прим. 80–90 бар и защищает гидросистему от слишком высокого давления. Чтобы не загромождать схему гидросистемы, редукционный клапан на ней не показан.

Создание давления



613_052

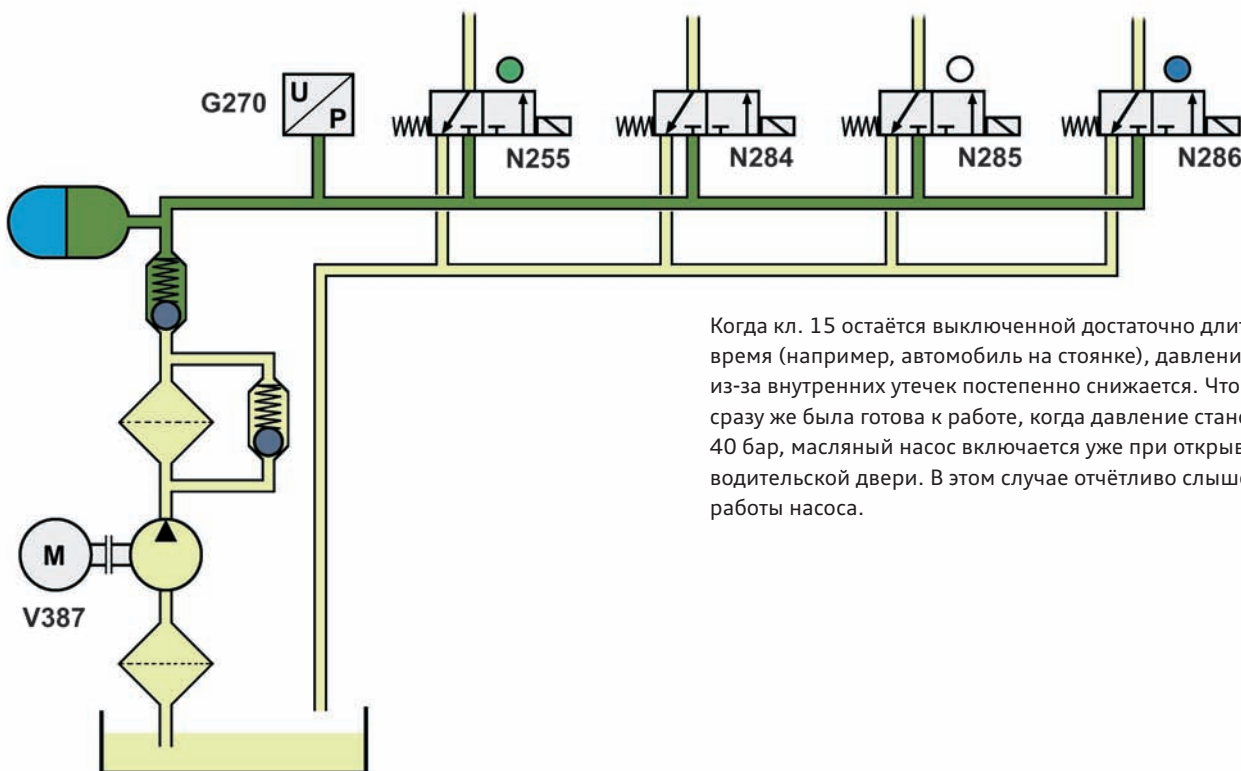
Рабочее давление в электрогидравлической системе управления R tronic создаётся гидронасосом с электроприводом (V387). Это делает систему «автономной», т. е. переключение передач и управление сцеплением возможны при включённой кл. 15 и при неработающем двигателе.

В системе имеется ресивер, в котором под давлением запасается определённый объём масла. Благодаря этому система может некоторое время работать без включения насоса. Рабочее давление системы составляет от 40 до 50 бар.

Когда давление при включённой кл. 15 становится ниже нижней границы рабочего диапазона (прим. 40 бар), гидронасос включается. При достижении верхней границы рабочего диапазона (прим. 50 бар) гидронасос снова выключается. Обратные клапаны «запирают» созданное давление в системе. Система теперь работает на давлении, запас которого имеется в ресивере. Гидравлический насос при достижении нижней границы рабочего диапазона (прим. 40 бар) включается блоком управления двигателя через соответствующее реле, см. электрическую схему на стр. 62.

При работающем двигателе звук электромотора насоса практически не слышен, но при выключенном двигателе он слышен отчётливо.

Поддержание давления



613_053

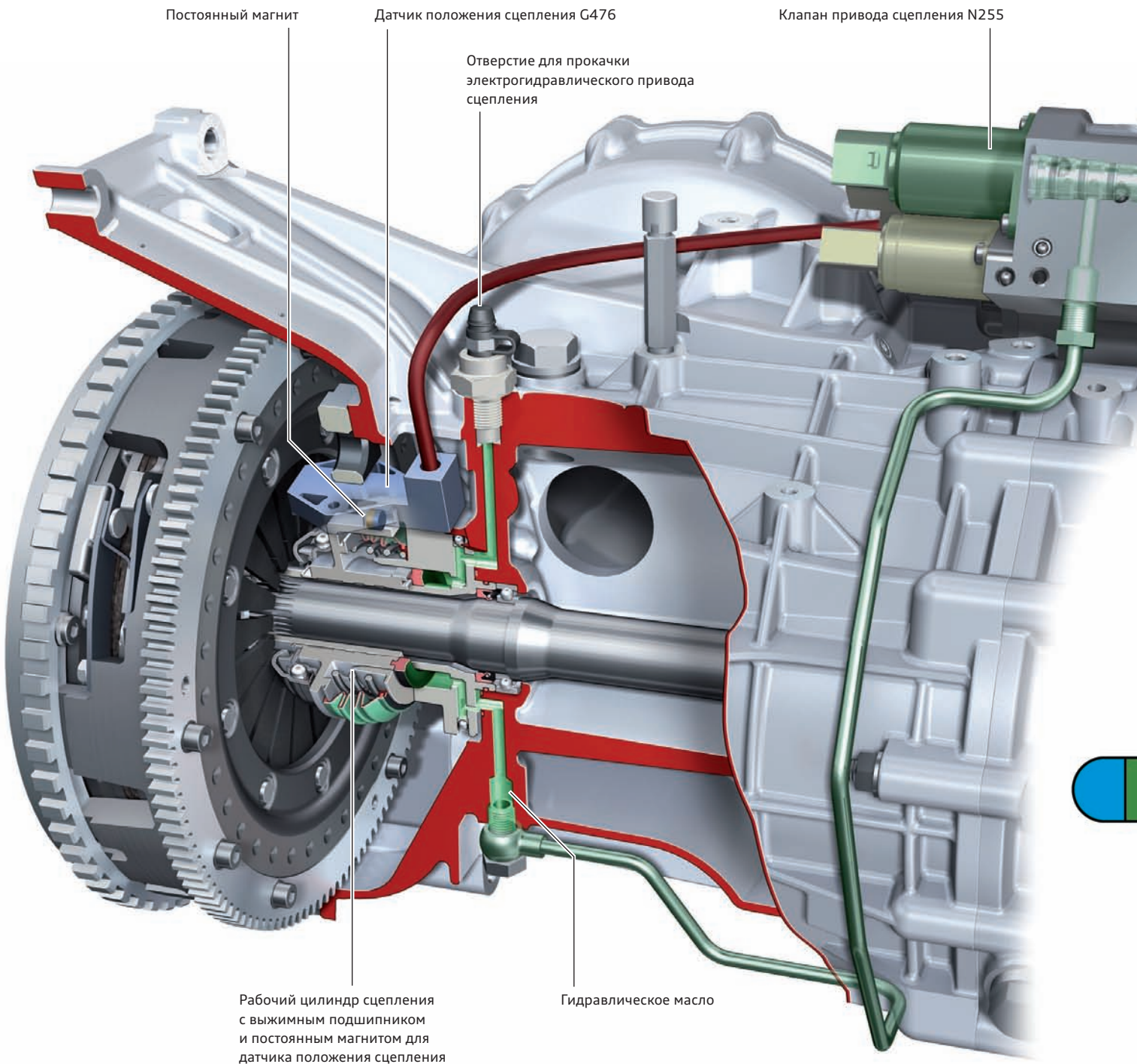
Когда кл. 15 остаётся выключенной достаточно длительное время (например, автомобиль на стоянке), давление в системе из-за внутренних утечек постепенно снижается. Чтобы система сразу же была готова к работе, когда давление становится ниже 40 бар, масляный насос включается уже при открывании водительской двери. В этом случае отчётливо слышен звук работы насоса.



Важные указания/предупреждения

При работах с гидравлической системой управления КП обязательно учитывайте, что гидросистема и при выключенных двигателе и зажигании может находиться под высоким давлением (больше 50 бар). Опасность получения травм! Перед началом работ с гидросистемой необходимо обеспечить отсутствие давления в системе и невозможность включения гидронасоса, см. руководство по ремонту и информацию на экране диагностического тестера.

Привод сцепления на R tronic

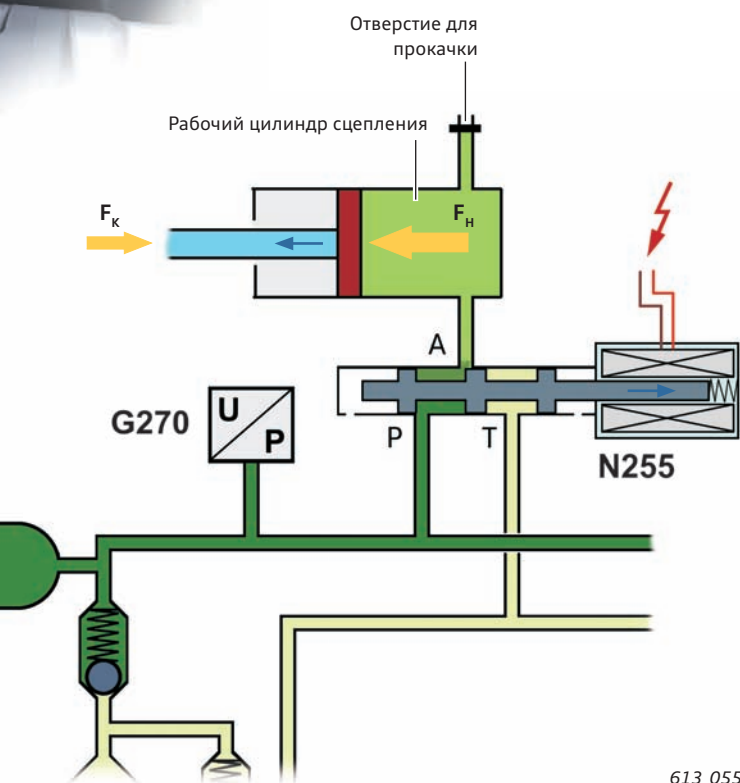


613_054

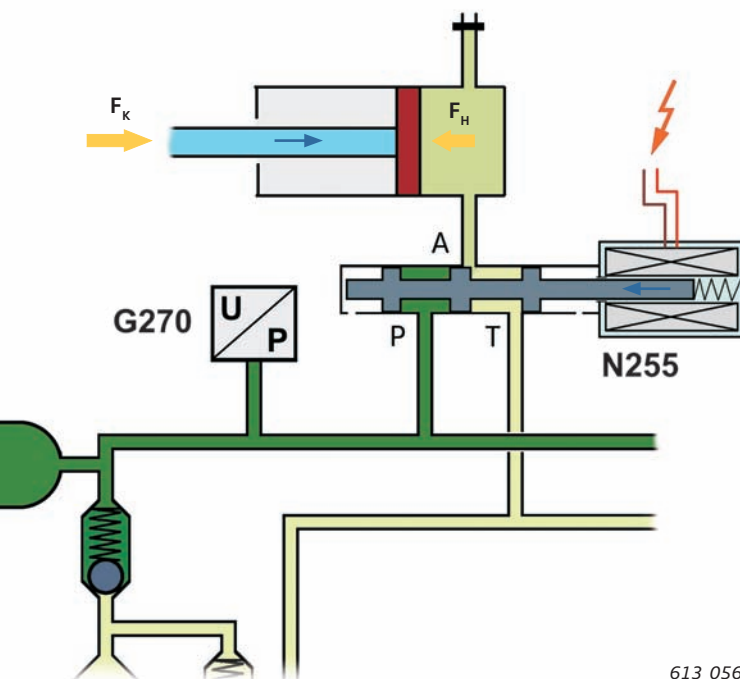
Выключение сцепления на R tronic, как и на механической коробке передач, осуществляется выжимным подшипником с гидроприводом, см. стр. 35. Управление сцеплением происходит электрогидравлически, блоком управления АКП J217, через клапан сцепления N255, расположенный на актюаторе R tronic. Механизм управления сцеплением позиционный. Это означает, что после первичной базовой установки и при постоянной самоадаптации в ходе эксплуатации система точно знает степень включения сцепления в определённых точках при включении или выключении сцепления.

Положение сцепления регистрируется датчиком G476 по положению выжимного подшипника. На рабочем цилиндре сцепления в R tronic установлен постоянный магнит, поле которого действует на датчик положения сцепления G476, см. стр. 67. По положению сцепления можно определить параметры его работы, подробнее об этом см. стр. 42.

Актуатор R tronic



613_055



613_056

В коробке передач R tronic в качестве гидравлической жидкости используется гидравлическое масло. Уплотнительные кольца и другие уплотнения предназначены для работы именно с гидравлическим маслом, их контакт с тормозной жидкостью недопустим.

Поскольку форма уплотнений на механической коробке передач и на R tronic не отличается, их очень легко перепутать. Поэтому при работе с этими уплотнениями необходимы особое внимание и тщательность, чтобы не допустить установки неправильных деталей.

Чтобы коробка передач R tronic могла исправно работать, из гидропривода сцепления должен быть надлежащим образом удалён воздух.

Для прокачки привода сцепления сцепление задействуется с помощью диагностического тестера, функция «Прокачка гидропривода сцепления».

Ещё одним условием исправной работы, совершенно обязательным для плавного и комфортного переключения передач и задействования сцепления, является то, что сцепление и его система управления должны быть соответствующим образом адаптированы. Для этой цели в диагностическом тестере предусмотрены функции «Базовая установка переключателя передач» и «Базовая установка сцепления». Когда или после каких работ требуется выполнение этих базовых установок, указано в руководстве по ремонту и в ведомом поиске неисправностей. Более подробную информацию по темам базовые установки и адаптация см. на стр. 42 и стр. 59.

Чтобы двигатель мог быть запущен, сцепление должно быть выключено, а в коробке передач установлено нейтральное положение. Подробности на стр. 12 и стр. 61. На холостом ходу двигателя сцепление всегда выключено.

Выключение сцепления («выжим»)

N255 является пропорциональным клапаном, регулирующим объёмный расход, описание N255 см. на стр. 70. N255 находится сначала в среднем положении (канал «А» перекрыт), на него подаётся управляющий ток средней силы. Для выключения сцепления управляющий ток увеличивается. В результате открывается соединение между каналами «А» и «Р». Давление в системе, дозируемое управляющим током, подаётся к рабочему цилиндру сцепления. Сцепление выключается. Когда сцепление выключено, управляющий ток уменьшается, так что канал «А» снова закрывается. Вследствие наличия в клапане минимальных утечек, система для поддержания положения осуществляет регулирование постоянно.

Включение сцепления («отпускание»)

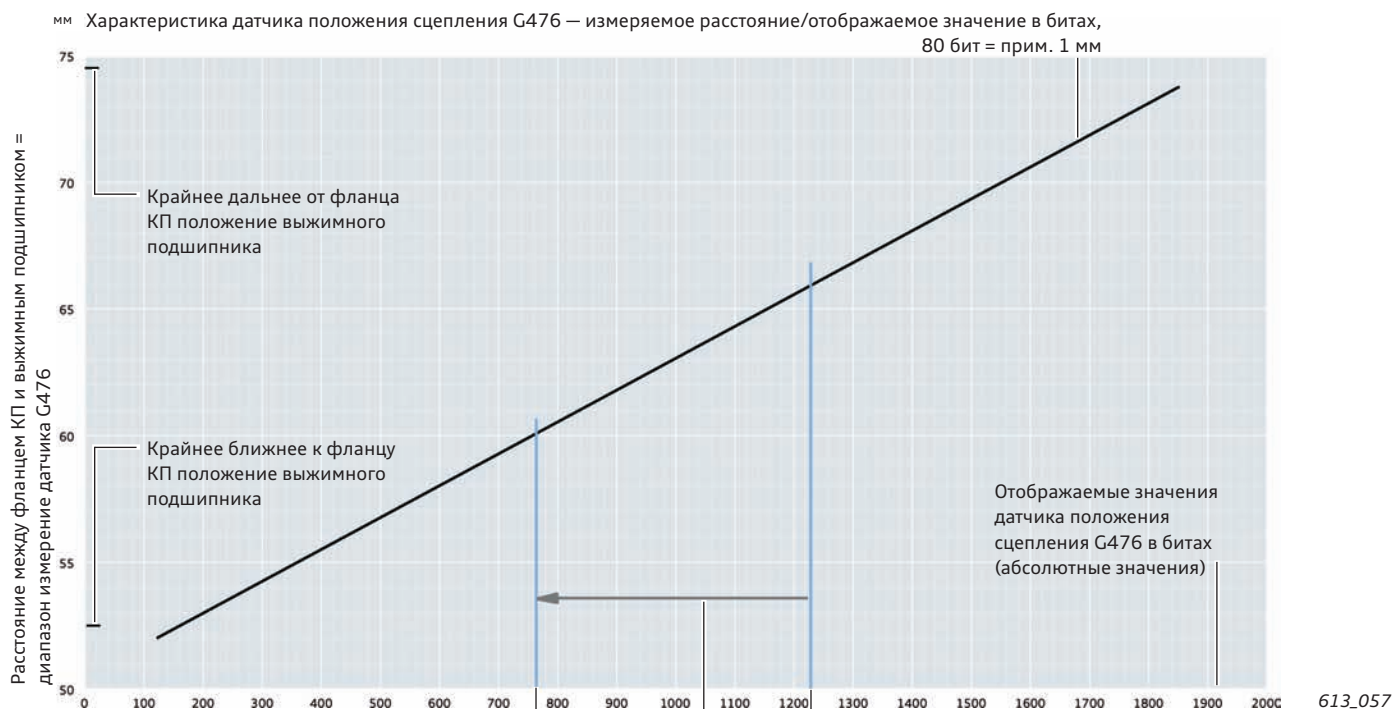
Для включения сцепления управляющий ток уменьшается, в результате открывается соединение между каналами «А» и «Т». Масло из рабочего цилиндра сцепления перетекает в бачок, по мере того, как его поршень возвращается на место под воздействием усилия пружины сцепления F_K . При отсутствии напряжения на N255 (например, при выключении зажигания) золотник клапана под воздействием пружины должен переместиться влево до упора. Канал между рабочим цилиндром сцепления и бачком будет открыт, и сцепление, соответственно, включено (двигатель соединён с КП).

- Не под давлением.
- Модулированное давление сцепления (управляющее давление).
- Давление в системе.
- F_K Усилие диафрагменной пружины сцепления.
- F_H Сила давления гидравлической жидкости.

Управление сцеплением — адаптация сцепления — измеряемые величины

Сцепление должно плавно и чисто включаться и выключаться в любом режиме и в течение всего срока службы. Для этого характеристика сцепления (связь положения сцепления и передаваемого сцеплением момента) должна постоянно обновляться.

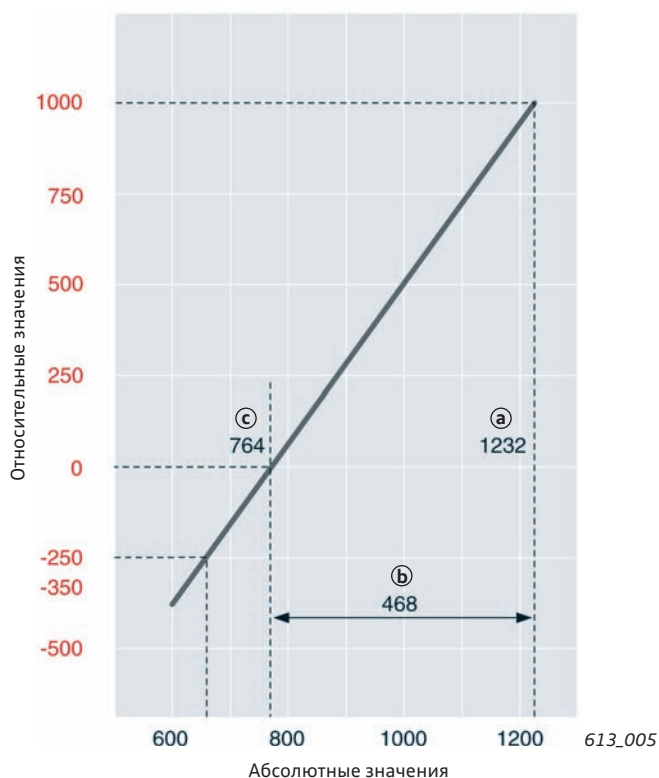
Только это даёт возможность правильно рассчитывать управляющий ток клапана привода сцепления N255. Наиболее важные адаптации сцепления объяснены ниже на основе соответствующих измеряемых величин¹⁾.



с) 764 бита — последнее адаптированное положение сцепления «Точка начала замыкания» (Kisspoint). Это значение не отображается, но может быть вычислено как разница а) и б).
Используется в последующих вычислениях по управлению сцеплением в качестве нулевой точки, см. ниже рис. 613_005.

а) 1232 бита — последнее адаптированное положение сцепления «Сцепление включено» (измеряемая величина 10/4).

б) 468 бит — последнее адаптированное, **рассчитанное** положение точки начала замыкания (Kisspoint), разница значений а) и с). Это значение показывается как измеряемая величина 10/2.



Для расчёта положения сцепления система управления сцеплением преобразует два адаптируемых значения датчика G476 из абсолютных в относительные. При этом создаётся матрица, в которой установленному при последней адаптации значению точки начала замыкания (764) ставится в соответствие значение 0, а адаптированному значению для включённого сцепления (1232) — значение 1000. При необходимости выключения сцепления от значения 0 отсчитываются отрицательные значения. Для положения полностью выключенного сцепления принимаются относительные значения от -250 бит до -350 бит, в зависимости от того, включена или нет передача; см. измеряемые величины 11/1 и 11/3.

¹⁾ Все отображаемые и рассчитанные значения в этом примере приведены только в качестве иллюстрации и для лучшего понимания. Действительными всегда являются номинальные значения и указания в ведомом поиске неисправностей.

Ведомый поиск неисправностей		Audi V19.38.02	
Проверка работы		Audi R8 2007> 2010 (A)	
J127 — считывание блока измеряемых величин		Spyder BUJ 5.2 FSI/386 кВт	
Считать измеряемые величины			Считывание
Идентификатор (ID)	Измеряемая величина	Значение	Номинальное значение
010/1	Индекс износа сцепления	3106	-2000-12 000
010/2	Положение начала замыкания, 0 Нм ...	468	380-600
010/3	Положение сцепление полн. ВКЛ. (и...	1214	1050-2000
010/4	Положение сцепление полн. ВКЛ. (т...	1232	1050-2000
011/1	Положение сцепления -G476 (факт.)	-254	-350-1000
011/3	Положение сцепления (номин.)	-250	-350-1000
011/4	Температура сцепления (расчёт)	46,0 °C	-40-250 °C

613_058

Описание измеряемых величин

Измеряемая величина 10/1 — это адаптируемое значение, позволяющее делать определённые выводы о характеристике сцепления, т. е. зависимостью между степенью включения сцепления и положением выжимного подшипника. Такая характеристика показывает способность сцепления передавать крутящий момент и характер передачи крутящего момента. Большие значения индекса указывают на крутой ход характеристики, сцепление с крутой характеристикой включается «энергично» и обладает высоким коэффициентом трения. Чтобы включение не получалось резким и некомфортным, система управления должна включать сцепление более медленно (плавно).

Низкие значения индекса указывают на пологую характеристику. Такое сцепление нужно включать быстрее, чтобы оно не слишком долго пробуксовывало.

Измеряемая величина 10/1 постоянно адаптируется в ходе всего времени эксплуатации сцепления, причём с ростом пробега периоды между адаптациями сокращаются. После замены сцепления или блока управления коробки передач индекс сцепления необходимо сбросить на стандартную характеристику (значение по умолчанию). Это делается с помощью функции « «Базовая установка сцепления», см. стр. 59.

Индекс сцепления ни в коем случае нельзя сбрасывать необоснованно. Стандартная характеристика (значение по умолчанию), начинающая действовать после такого сбрасывания, может очень сильно отличаться от характеристики сцепления с соответствующим пробегом.

Необоснованное сбрасывание индекса сцепления может снизить качество включения сцепления и переключения передач, а также вызвать неправильные значения измеряемых величин 10/3 и 31/X (см. стр. 44).

Коэффициент сцепления адаптируется при каждом трогании с места, при котором соблюдаются следующие условия:

- ▶ трогание с места при нажатии педали акселератора не более 30 %;
- ▶ температура дисков сцепления в диапазоне от 70 °C до 110 °C.

Измеряемая величина 10/2 показывает разницу, вычисленную между адаптированными значениями положений сцепления «Сцепление включено» и «Начало замыкания» (Kisspoint, абсолютное значение). Под точкой начала замыкания, или Kisspoint, понимается положение сцепления, в котором оно начинает передавать крутящий момент. Это значение является очень важным параметром при расчёте управляющего тока, подаваемого на N255. Это значение показывает не реальное положение точки начала замыкания, а только разницу по отношению к адаптированному значению включённого сцепления (10/4), см. рис. 613_057 описание а), б) и с).

Измеряемая величина 10/3 показывает значение адаптации для положения сцепления «Сцепление включено» (абсолютное значение) на момент первой адаптации (в новом состоянии). При сбрасывании индекса сцепления это значение удаляется и затем адаптируется заново. Это одна из причин, по которым сброс индекса сцепления должен выполняться только при установке нового сцепления, см. описание измеряемой величины 10/1. Если можно исходить из того, что измеряемая величина 10/3 не была сброшена, то на её основании можно определить износ фрикционных накладок. Для этого нужно вычесть значение измеряемой величины 10/3 из значения измеряемой величины 10/4. Пример с объяснением:

$$10/4 = 1232 \text{ бита};$$

$$10/3 = 1214 \text{ бит};$$

$$= 0018 \text{ бит (80 бит = прим. 1 мм, см. рис. 613_057)}.$$

Определение износа накладок дисков **непрямое**, по перемещению выжимного подшипника: 18 бит = 1/80 мм x 18 = прим. 0,225 мм.

Для определения фактической величины износа накладок необходимо также учесть соотношение плеч рычага, образуемого диафрагменной пружиной.

Дополнительное пояснение: в сцеплении без механизма саморегулировки по мере износа накладок диска/дисков изменяется положение диафрагменной пружины (см. программу самообучения SSP 198, со стр. 67, обычное сцепление). Вследствие износа фрикционных накладок выжимной подшипник смещается назад и расстояние от него до фланца коробки передач увеличивается (см. рис 613_057).

Измеряемая величина 10/4 показывает последнее адаптированное значение положения сцепления «Сцепление включено» (абсолютное значение).

Это значение увеличивается по мере износа фрикционных накладок в ходе эксплуатации. Это очень важное значение, оно используется в качестве базового параметра при управлении сцеплением.

Адаптация выполняется, когда зажигание остаётся включённым (кл. 15 ВКЛ.), двигатель не работает и на клапан привода сцепления N255 не подаётся напряжение.

Измеряемая величина 11/1 показывает текущее положение сцепления (фактическое) в пересчёте в относительное значение. См. описание рядом с рис. 613_005.

- ▶ Сцепление включено примерно 1000.
- ▶ Сцепление выключено примерно от -250 до -350.

Измеряемая величина 11/2 совпадает с измеряемой величиной 10/2.

Измеряемая величина 11/3 положение сцепления (опорное) в пересчёте в относительное значение.

- ▶ Сцепление включено примерно 1000.
- ▶ Сцепление выключено примерно от -250 до -350.

Измеряемая величина 11/4 показывает рассчитанное блоком управления текущее значение температуры дисков сцепления (в °C).

Адаптация точки начала замыкания запускается, когда при температуре охлаждающей жидкости ниже 70 °C двигатель в течение определённого времени (примерно 4 с) работает на холостом ходу, а коробка передач находится в нейтральном положении. При соблюдении этих условий система начинает медленно включать сцепление, регистрируя момент, в который начнёт распознаваться сигнал частоты вращения входного вала. Адаптацию точки начала замыкания (Kisspoint) можно также запустить с помощью функции тестера «Базовая установка сцепления», см. стр. 59.

Предупреждающее сообщение — перегрев сцепления

В коробке передач R tronic нет «активной» функции защиты сцепления, которая могла бы самостоятельно предотвращать его перегрев.

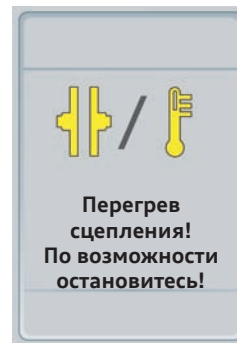
Блок управления коробки передач постоянно рассчитывает (по температурной модели) текущую температуру дисков сцепления.

Температура сцепления может стать критической, когда сцепление длительно работает в режиме проскальзывания, например, при очень медленном движении на подъём или когда водитель удерживает автомобиль на подъёме на месте нажатием педали акселератора (вызывающим работу сцепления с проскальзыванием).

Начиная с температуры примерно **160 °C** система уменьшает число оборотов двигателя при трогании, уменьшая тем самым выделение тепла в трущихся поверхностях сцепления.

Начиная с температуры примерно **270 °C** в комбинации приборов отображается показанное рядом предупреждение, сопровождаемое звуковым сигналом (гонг).

Тем самым система обращает внимание водителя на то, что сцеплению нельзя давать дальнейшую нагрузку и по возможности лучше дать ему остыть. В регистраторе событий блока управления КП делается соответствующая запись.



613_059

При появлении предупреждающего сообщения «Перегрев сцепления!» водитель должен принять следующие меры:

- ▶ Если позволяет дорожная ситуация, следует сразу же и достаточно быстро тронуться (завершить трогание) и набрать скорость, при которой сцепление будет с гарантией полностью включено.
- ▶ Если позволяет дорожная ситуация, остановиться и дать двигателю поработать несколько минут на холостом ходу. Сцепление в этом случае будет выключено и остынет сравнительно быстро.



Важные указания/предупреждения

При достижении температуры примерно 300 °C материал фрикционных накладок дисков сцепления оказывается необратимо повреждён. Начиная с этой температуры связывающие смолы начинают испаряться и фрикционный материал утрачивает свои механические свойства, что приводит к его ускоренному износу.

Начиная с 350 °C существенно падает коэффициент трения, сцепление больше не может полностью передавать крутящий момент. При дальнейшем повышении температуры этот эффект усиливается и материал полностью разрушается.

В блоке измеряемых величин 31 отображаются различные величины, характеризующие термическую нагрузку на сцепление.

- ▶ 31/1 число предупреждающих сообщений;
- ▶ 31/2 максимальное время (в секундах) при активированном предупреждающем сообщении;
- ▶ 31/3 максимальная температура, достигнутая фрикционным материалом дисков сцепления.

Внимание! При сбросе индекса сцепления эти значения удаляются. Поэтому индекс сцепления можно сбрасывать только при новом сцеплении, см. стр. 43.

Контрольные вопросы (часть 1)

1. Какие из утверждений о среднемоторной компоновочной схеме с полным приводом quattro правильны?

- а) Постоянный привод quattro на Audi R8 по своей схеме идентичен предшествующим системам quattro.
- б) Соотношение распределения веса по осям составляет 56 : 44 в пользу передней оси.
- в) Основной осью привода является задняя.

2. Какие неисправности селектора R tronic могут вести к сбою в работе всей системы КП?

- а) Отказ электропитания селектора.
- б) Разрыв связи с селектором по шине данных.
- в) Сбой в блоке управления датчиков селектора J587.

3. Каких последствий нужно ожидать, если в вискомуфте возникает так называемый эффект хампа?

- а) При перегрузке вискомуфты давление силиконового масла в ней сбрасывается редукционным клапаном. Вискомуфта после этого полностью сохраняет свою работоспособность, так как силиконовое масло в муфту доливается.
- б) После срабатывания редукционного клапана способность вискомуфты передавать крутящий момент оказывается снижена и сама собой не восстанавливается. Однако на сервисном предприятии уровень силиконового масла в муфте можно проверить и при необходимости долить масло.
- в) При рекламациях, связанных с передачей крутящего момента, вискомуфта подлежит замене.

4. Какие утверждения о контурах смазки в главной передаче 0AZ и обеих коробках передач 086 правильны?

- а) Вискомуфта и главная передача 0AZ имеют один общий контур смазки.
- б) Вискомуфта и главная передача 0AZ имеют каждая свой собственный, отдельный контур смазки, заполненный гипоидным маслом.
- в) Вискомуфта заполнена специальным силиконовым маслом.
- г) Смазка и охлаждение блока шестерён КП и главной передачи с дифференциалом осуществляются трансмиссионным маслом в рамках одного общего смазочного контура.

5. Какие утверждения о клапане привода сцепления N255 правильны?

- а) N255 входит в состав аккумулятора давления (ресивера) для гидравлического масла.
- б) N255 входит в состав актюатора R tronic.
- в) N255 является пропорциональным клапаном давления.
- г) N255 является пропорциональным клапаном объёмного расхода.

6. Когда на автомобилях с коробкой передач R tronic должно сбрасываться значение индекса сцепления с помощью диагностического тестера?

- а) После замены сцепления.
- б) Сбрасывание индекса сцепления не требуется, поскольку в конструкции сцепления используется саморегулирующийся нажимной диск.
- в) После замены блока управления коробки передач.

7. Какие компоненты входят в состав актюатора R tronic?

- а) Датчики распознавания передач.
- б) Выключатель стоп-сигналов.
- в) Клапан привода сцепления.
- г) Гидравлический насос коробки передач.

8. Что нужно учитывать при буксировке этого автомобиля?

- а) Буксировка этого автомобиля запрещена в принципе. Эвакуация должна выполняться только с полной погрузкой.
- б) Запрещается буксировка этого автомобиля с вывешенной передней осью.
- в) Запрещается буксировка этого автомобиля с вывешенной задней осью.

Электрогидравлический механизм включения передач

Переключатель передач и внутренняя часть механизма переключения

В коробке передач R tronic механическое движение для переключения передач создаётся специальным механизмом, называемым переключателем передач. Чтобы использовать внутренний механизм переключения обычной механической коробки передач 086 (вилки/штоки) по возможности без изменений, переключатель передач должен быть в состоянии задействовать четыре головки вилок/штоков точно так же, как это происходит на коробке передач с ручным переключением. Для минимизации объёма управляющих воздействий используется только один переключатель передач, который в состоянии и перемещать вал выбора передач продольно, и поворачивать его вокруг оси. Этот переключатель может, таким образом, реализовать такие же движения переключающего пальца, как и в коробке передач с ручным переключением.

Продольное перемещение для включения передачи в пределах одной пары передач создаётся гидравлическим цилиндром двустороннего действия (под парой передач подразумеваются две передачи, включаемые одной вилкой). Поршень гидравлического цилиндра установлен непосредственно на валу выбора передач. В то время, как на одном конце вала выбора передач установлен переключающий палец, на другом конце вала установлен кулисный механизм, так называемый S-CAM. Кулисный механизм S-CAM нужен для создания вращательного движения вала выбора передач для перехода к другой паре передач (для перевода переключающего пальца в паз головки другой вилки).

Вал выбора передач представляет собой один цельный вал, от пластины привода датчиков до S-CAM. На вале выбора передач закреплены следующие детали:

- ▶ пластина привода датчиков распознавания передач;
- ▶ переключающий палец с кулисой фиксатора угла поворота вала;
- ▶ поршень гидравлического цилиндра;
- ▶ кулисный камень (палец).

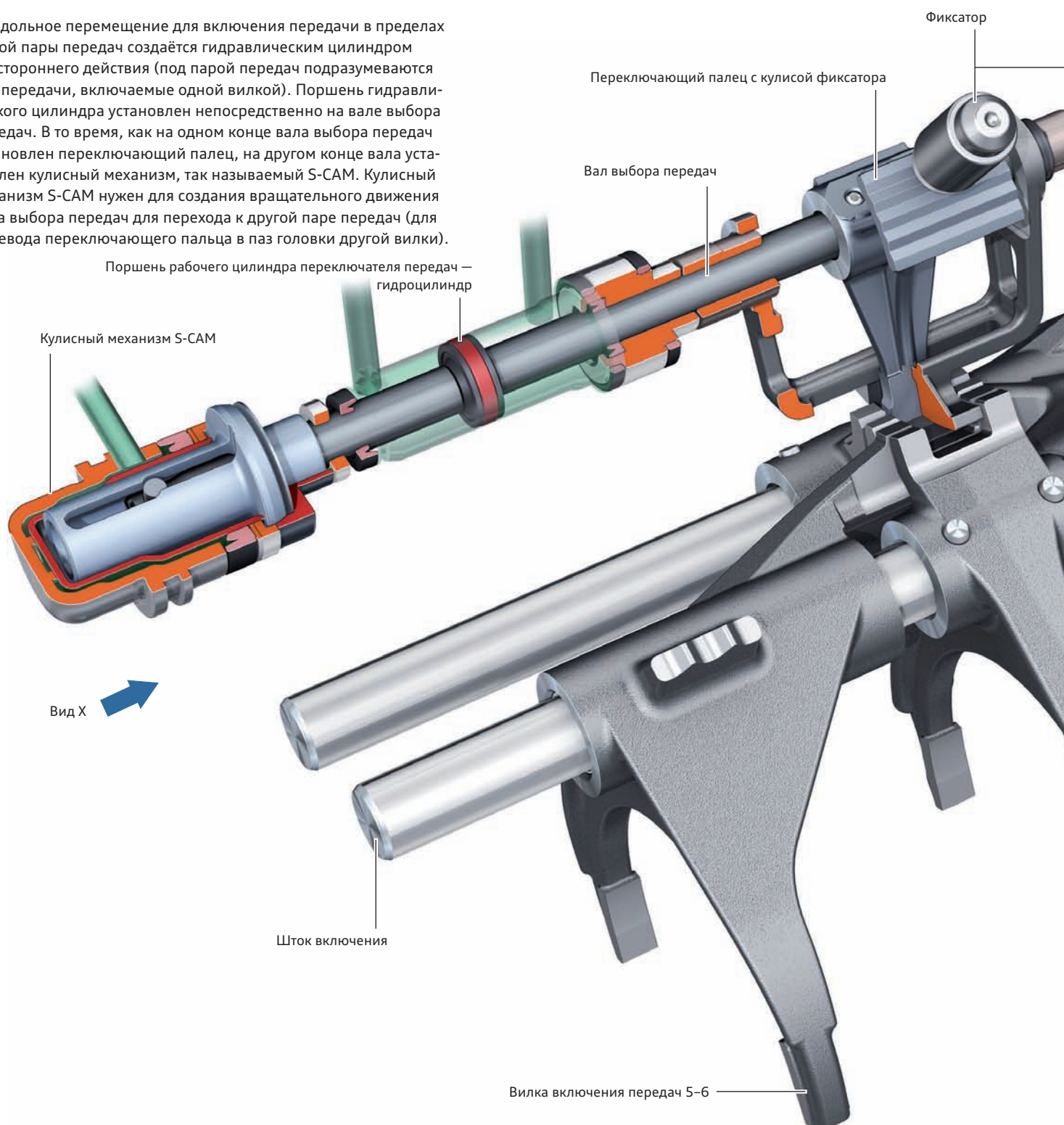
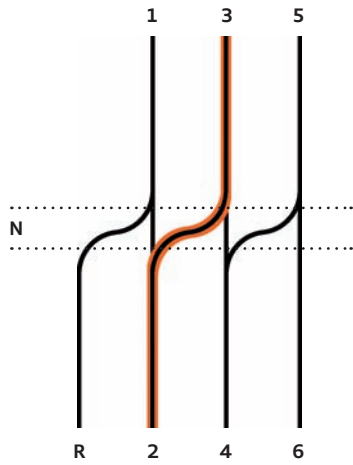


Схема переключения



613_060

Пластина привода датчиков распознавания передач



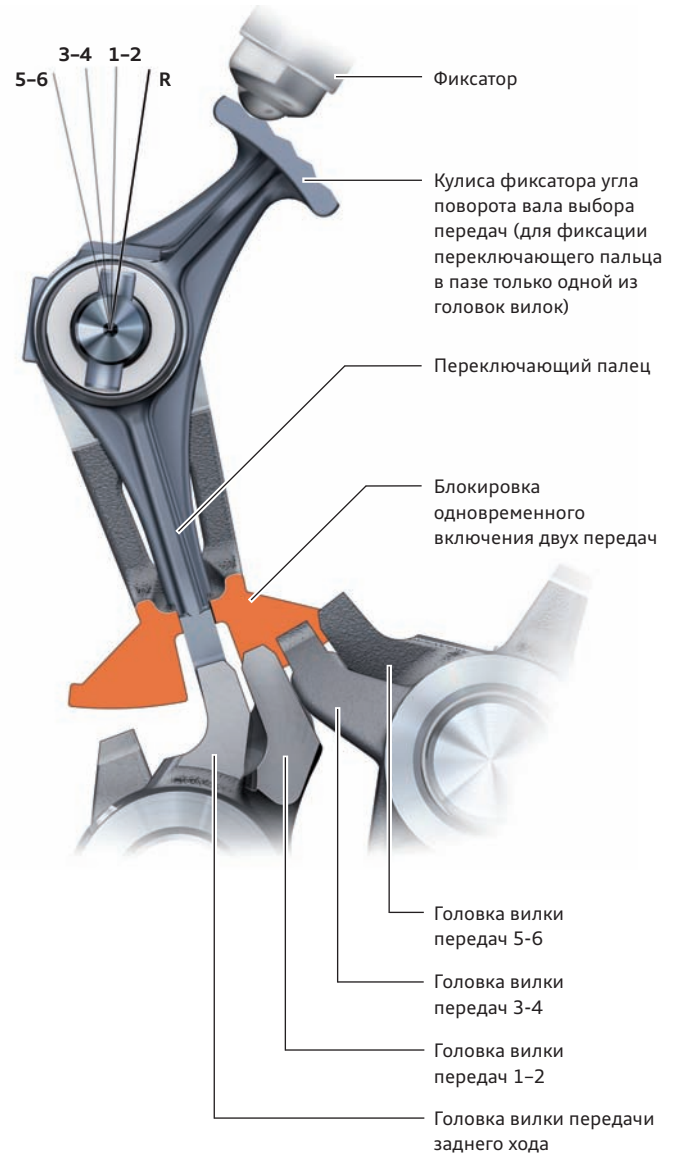
Вилка включения заднего хода

Вилка включения передач 1-2

Вилка включения передач 3-4

613_062

Вид X



Фиксатор

Кулиса фиксатора угла поворота вала выбора передач (для фиксации переключающего пальца в пазе только одной из головок вилок)

Переключающий палец

Блокировка одновременного включения двух передач

Головка вилки передач 5-6

Головка вилки передач 3-4

Головка вилки передач 1-2

Головка вилки передачи заднего хода

613_061

Для уменьшения времени реакции переключателя головки вилок/штока выполнены существенно более тонкими по сравнению с обычным, «ручным» механизмом переключения. За счёт этого угол поворота вала удалось уменьшить с 15° до 7°. Это сокращает путь переключателя при переходе к другой паре передач (в паз головки другой вилки), т. е. уменьшает общее время переключения.

Как уже говорилось на стр. 12, характер переключения передач может изменяться от плавного, ориентированного на комфорт, до спортивного. Выбор характера переключения зависит от действующей программы переключения и от степени нажатия педали акселератора.

При нажатии педали до 35 % её хода переключения выполняются с контролем скорости переключения (в зависимости от хода переключателя/времени). При нажатии педали акселератора более 35 % осуществляется только регулирование электромагнитных клапанов N285 и N286 по давлению, через управляющий ток. Чем больше нажатие педали акселератора, тем выше управляющий ток и тем самым давление на поршень гидроцилиндра.

Кулисный механизм S-CAM

Название S-CAM указывает на форму и принцип работы этого механизма переключения.

«Cam» означает в английском техническом языке «эксцентрик», «кулачок», «шаблон», «кулиса» и т. д. Буква «S» соответствует форме паза кулисы в полем вале на конце вала выбора передачи.

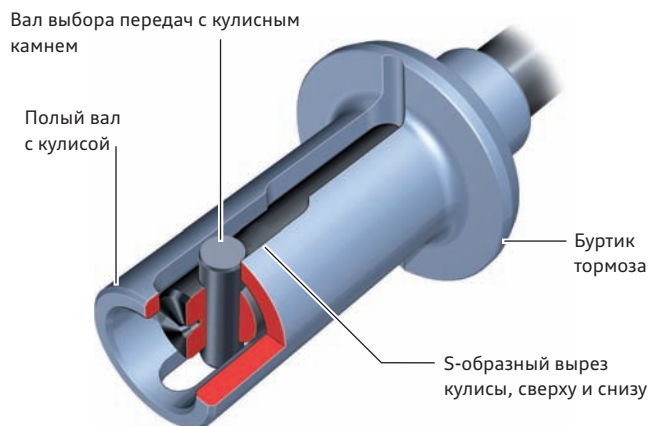
Именно эта кулиса создаёт тот небольшой поворот вала, за счёт которого происходит переход к другой паре передач (например, от пары 1–2 к паре 3–4), т. е. переключающий палец переходит от одной головки вилки к другой.

Работа кулисного механизма S-CAM

S-образные пазы в верхнем и нижнем вырезах кулисы выполнены симметрично. Когда вал выбора передач перемещается гидроцилиндром в продольном направлении вправо и влево, кулисный палец скользит по пазам в полем вале. При прохождении места сдвига (буква S) происходит небольшой поворот кулисного пальца (с валом выбора передач) относительно полого вала.

При этом сначала поворачиваться будет свободно вращающийся полый вал, поскольку вал выбора передач удерживается фиксатором от поворота в обе стороны.

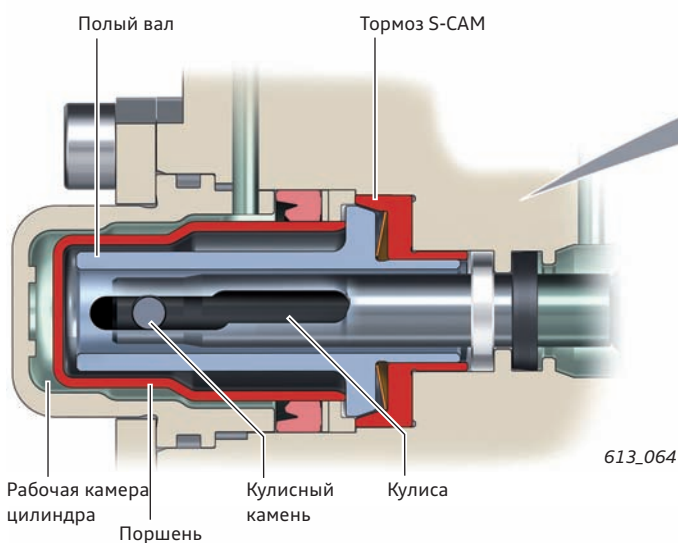
В зависимости от направления движения вала выбора передач (при переключении передач в пределах одной и той же пары, т. е. например 1 → 2), полый вал будет немного поворачиваться влево или вправо.



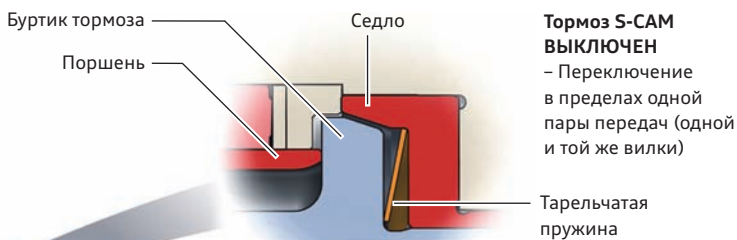
613_063

Для перехода к передаче другой пары (например, 2 → 3) вал выбора передач должен дополнительно слегка повернуться, чтобы переключающий палец мог перейти в головку вилки другой пары передач (т. е., в нашем примере от пары 1–2 к паре 3–4). Для этого полый вал затормаживается, в результате при прохождении сдвига выреза (буква S) поворачивается, преодолевая сопротивление фиксатора, уже вал выбора передач. Для затормаживания полого вала служит тормоз S-CAM.

Устройство и работа тормоза S-CAM



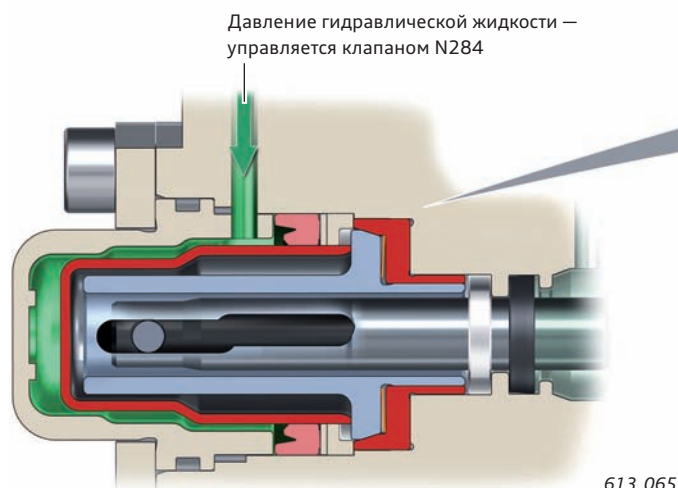
613_064



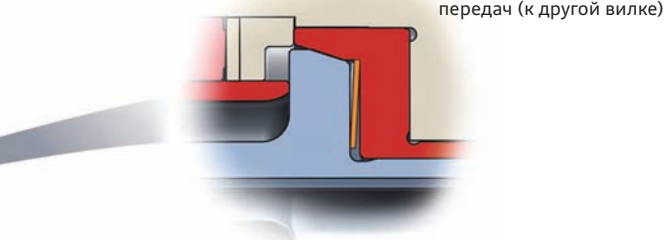
Тормоз S-CAM ВЫКЛЮЧЕН
– Переключение в пределах одной пары передач (одной и той же вилки)

Полый вал имеет буртик с конусной боковой поверхностью, используемой как поверхность трения. На полый вал надет поршень тормоза, имеющий форму колпака, опирающийся на буртик полого вала. Роль цилиндра с рабочей камерой для поршня тормоза играет корпус кулисного механизма S-CAM. Тарельчатая пружина поддерживает зазор между поверхностями трения буртика и седла буртика. При отсутствии давления полый вал свободно проворачивается при прохождении кулисным камнем сдвига в пазе кулисы.

Тормоз S-CAM ВКЛЮЧЁН – переход к другой паре передач (к другой вилке)

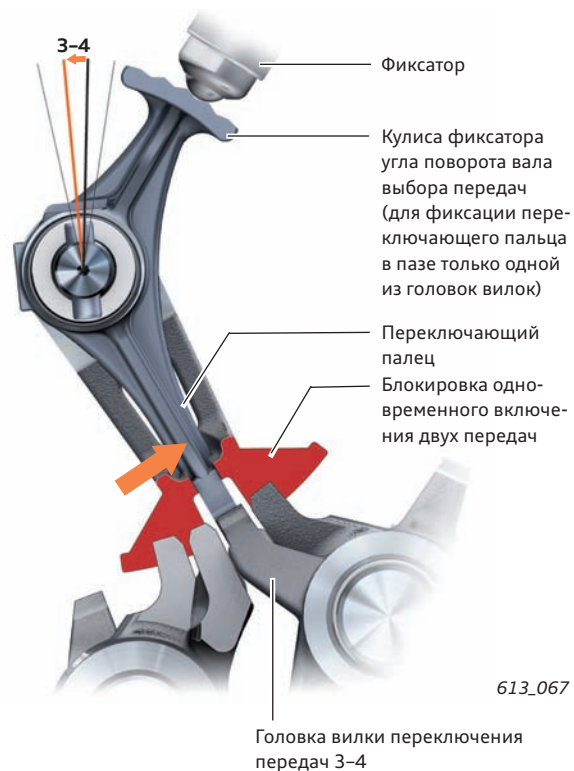
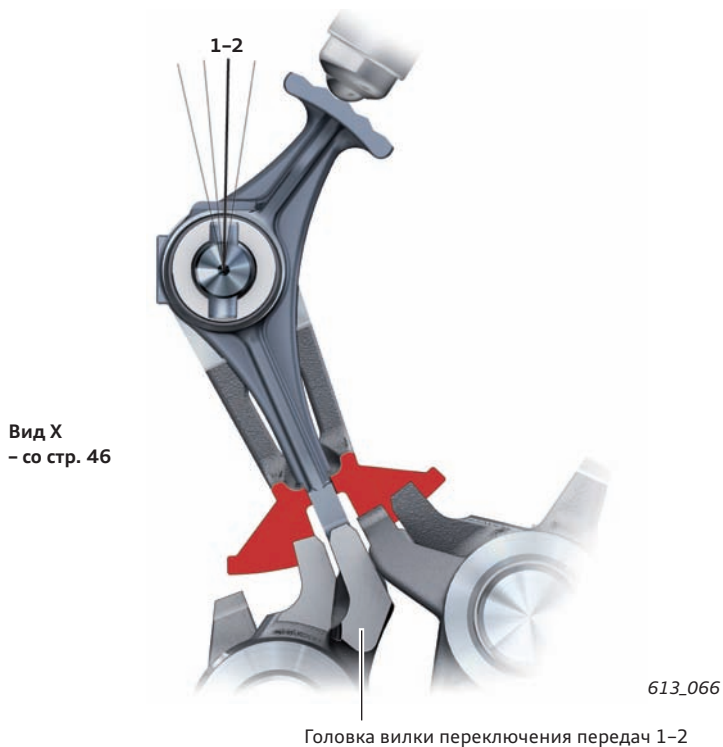


613_065



При подаче в цилиндр тормоза давления поршень тормоза прижимает конусную поверхность буртика к седлу. В результате полый вал оказывается заторможён и не может поворачиваться. Если теперь вал выбора передач будет смещаться в продольном направлении (например, 2 → 3), то при прохождении кулисным камнем места сдвига паза (S) вал выбора передач слегка повернётся, причём этот поворот произойдёт именно в том месте, где возможен переход переключающего пальца от одной головки вилки к другой, см. рис. 613_068, С.

Переход к другой паре передач (к другой вилке переключения передач)



Переход к другой паре передач (к другой вилке переключения передач)
— на примере переключения 2→3

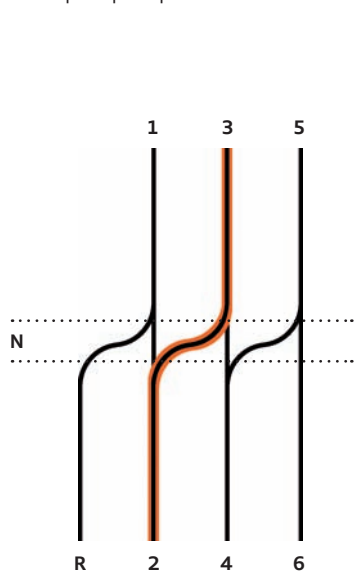
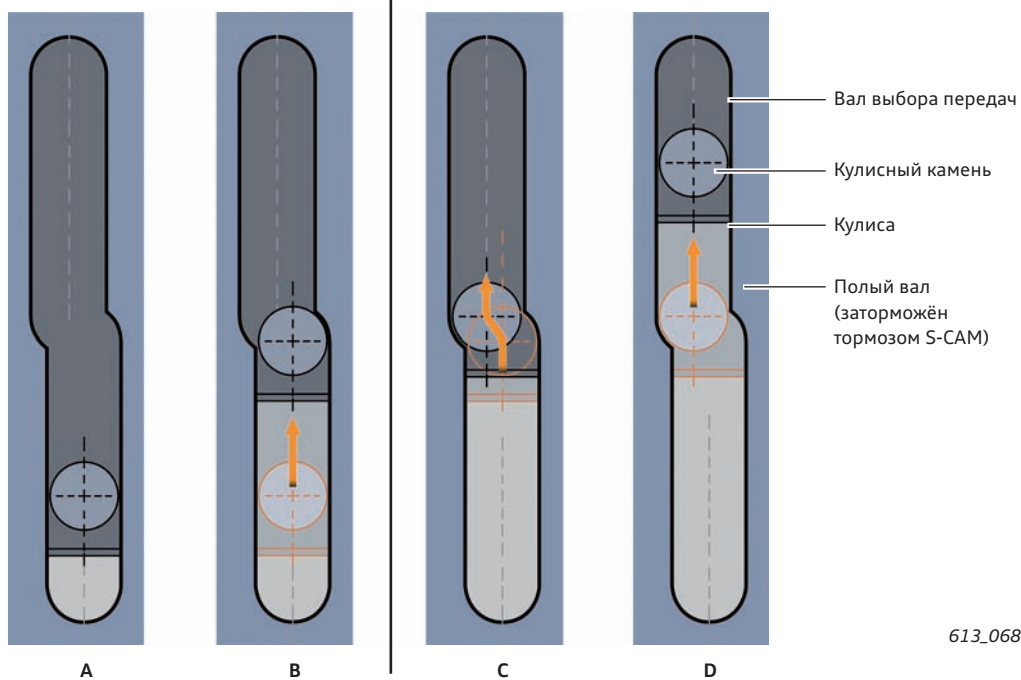


Схема переключения 613_060



На рисунках выше показан с разделением на четыре фазы процесс перехода от одной пары передач к другой на примере переключения 2→3.

A — исходное положение, включена передача 2.
Переключающий палец находится в пазах головки вилки переключения передач 1-2.

B — начало переключения.
Вал выбора смещается в продольном направлении, в сторону нечётных передач, до тех пор, пока переключающий палец не окажется в среднем положении между двумя передачами пары (нейтральное положение). Тормоз S-CAM при этом включён.

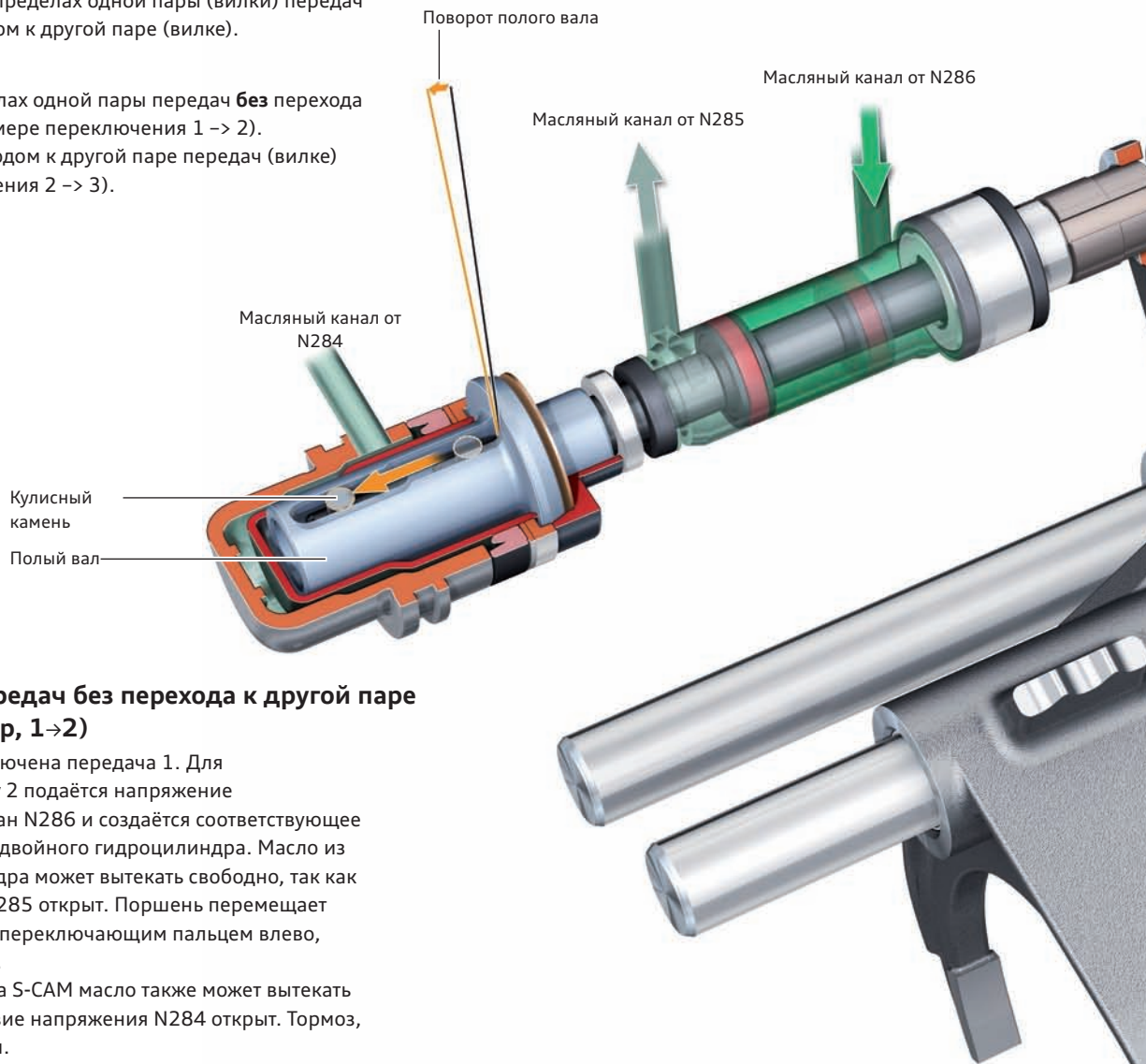
C — кулисный камень проходит точку сдвига (S) паза кулисы.
Когда кулисный камень проходит сдвиг паза, вал выбора передач немного поворачивается, так что переключающий палец оказывается в головке вилки 3-4.

D — включение передачи 3.
Вал выбора передачи продолжает поступательное движение до включения передачи 3.

Процесс переключения передачи

Для пояснения процесса переключения передач рассмотрим отдельно переключение в пределах одной пары (вилки) передач и переключение с переходом к другой паре (вилке).

1. Переключение в пределах одной пары передач **без** перехода к другой вилке (на примере переключения 1 → 2).
2. Переключение с переходом к другой паре передач (вилке) (на примере переключения 2 → 3).



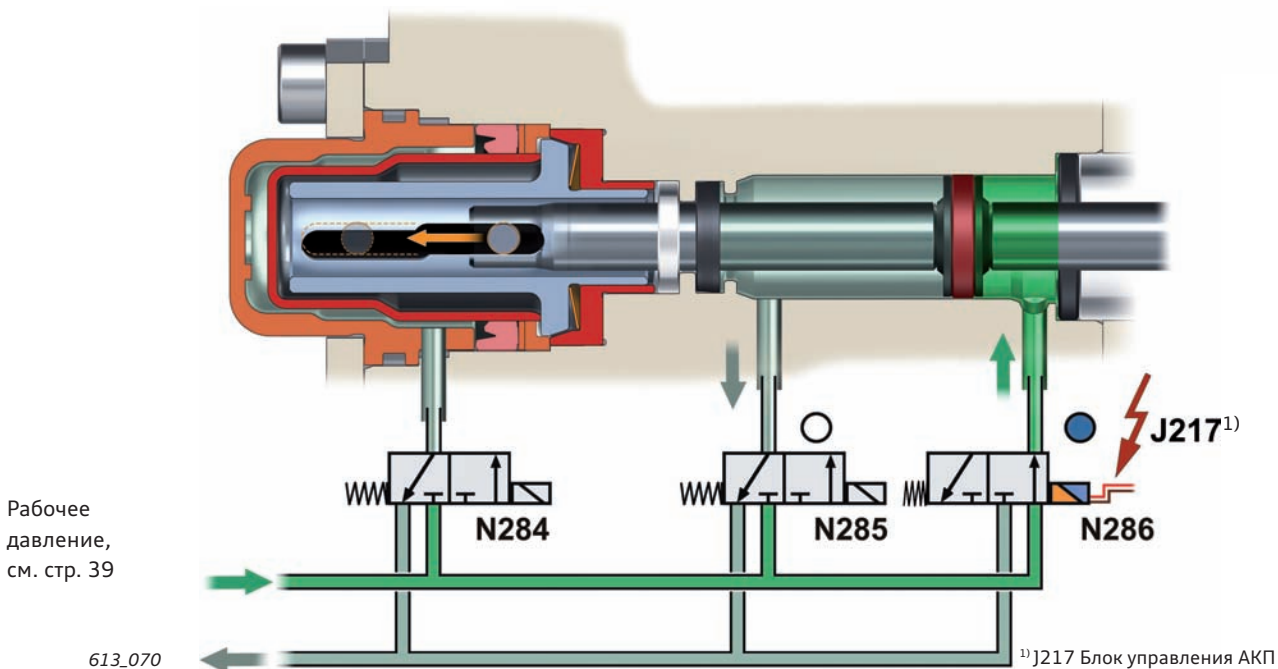
1. Переключение передач без перехода к другой паре передач (например, 1→2)

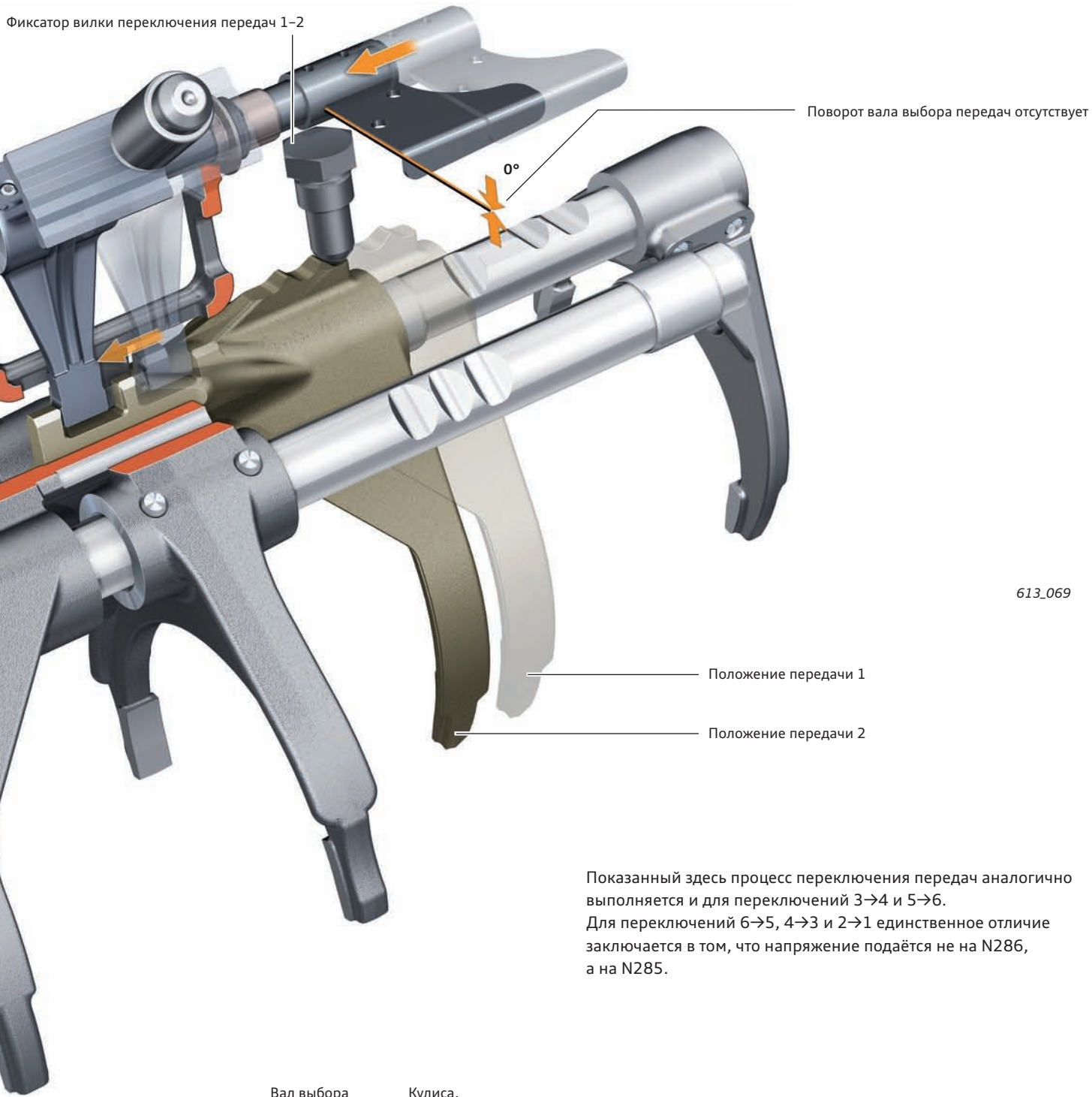
В исходном положении включена передача 1. Для переключения на передачу 2 подаётся напряжение на электромагнитный клапан N286 и создаётся соответствующее давление в правой камере двойного гидроцилиндра. Масло из левой камеры гидроцилиндра может вытекать свободно, так как в отсутствие напряжения N285 открыт. Поршень перемещает вал включения передачи с переключающим пальцем влево, в направлении передачи 2.

Из рабочей камеры тормоза S-CAM масло также может вытекать свободно, так как в отсутствие напряжения N284 открыт. Тормоз, таким образом, не включён.

Когда кулисный камень пройдёт сдвиг паза, полый вал повернётся на небольшой угол, поскольку вал выбора передачи удерживается от поворота фиксатором с определённым усилием (см. рис. 613_072, В).

N286 включает чётные передачи (2, 4, 6) и задний ход.
N285 включает нечётные передачи (1, 3, 5).

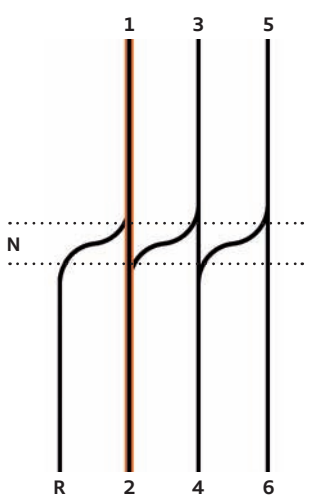




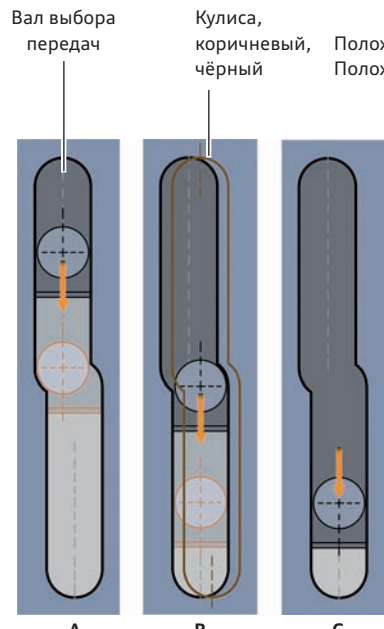
613_069

Показанный здесь процесс переключения передач аналогично выполняется и для переключений 3→4 и 5→6. Для переключений 6→5, 4→3 и 2→1 единственное отличие заключается в том, что напряжение подаётся не на N286, а на N285.

Схема переключения передач



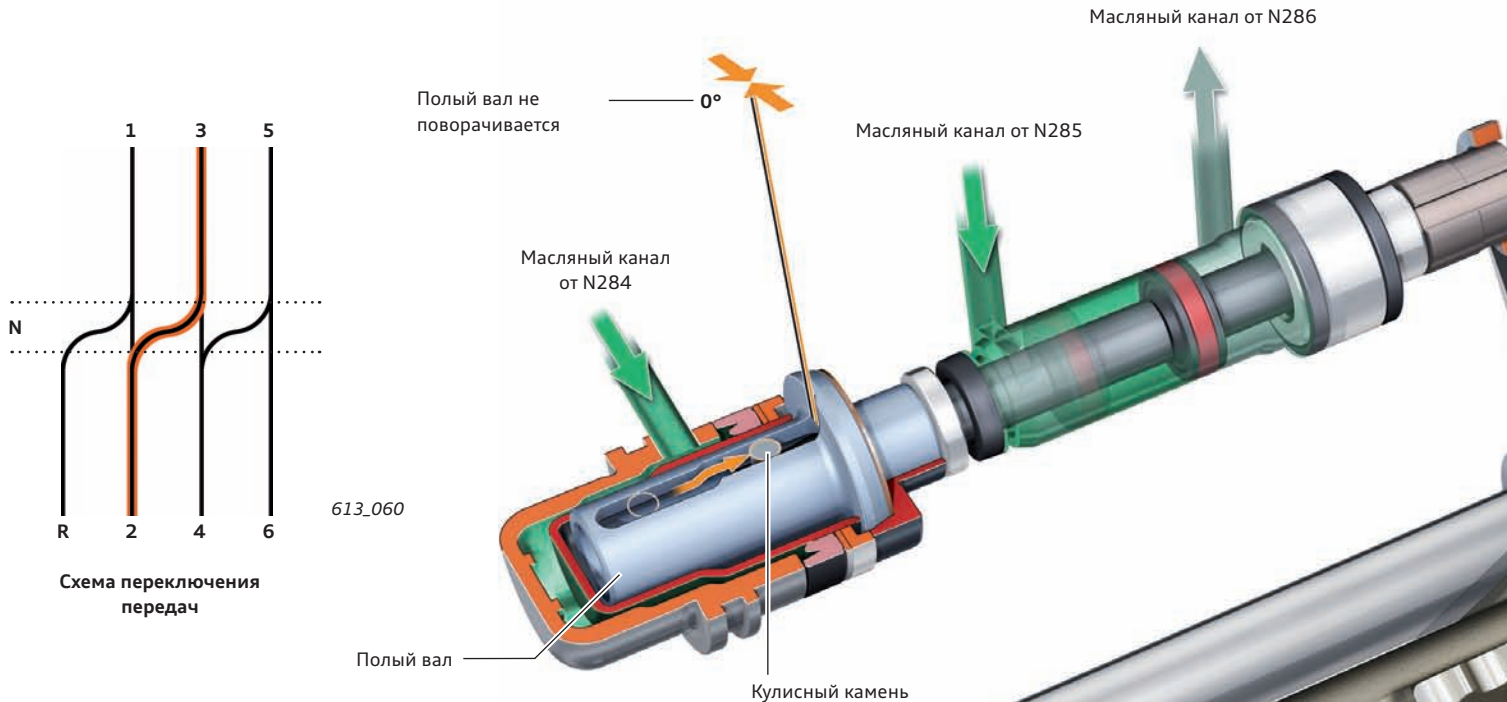
613_071



613_072

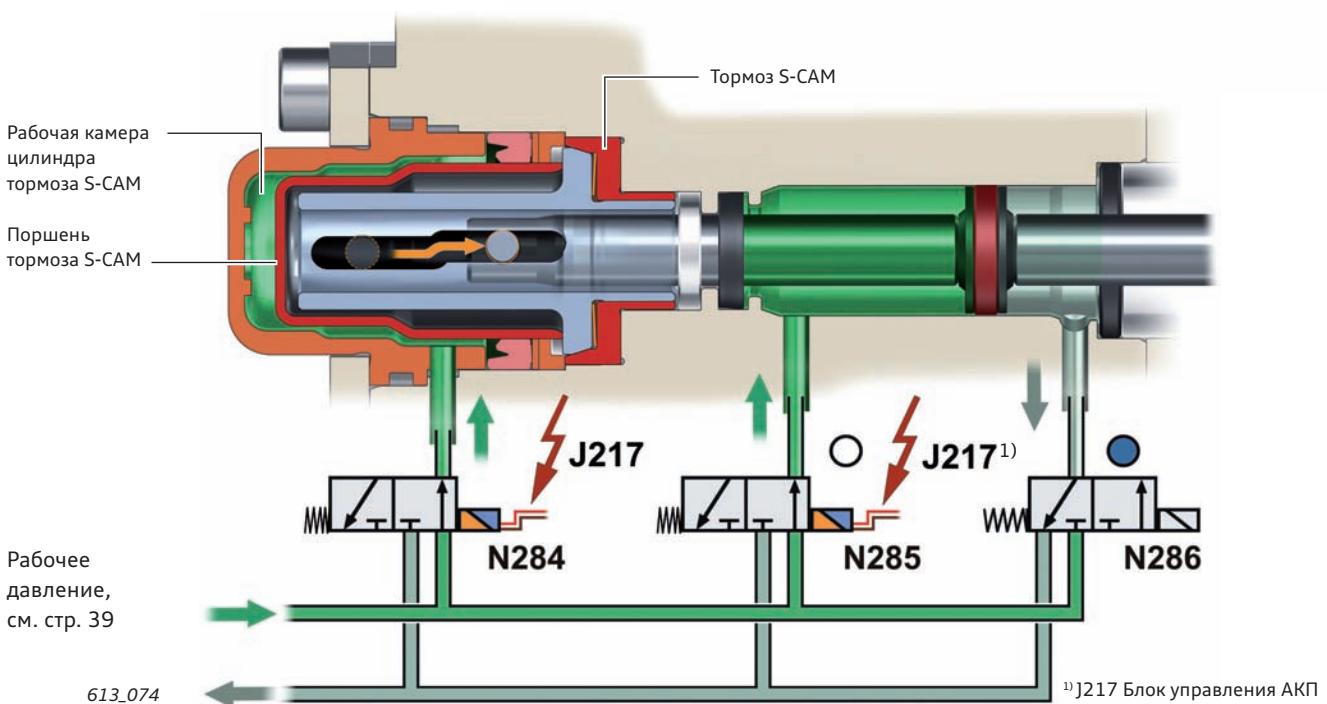
- А — исходное положение, включена передача 1, начало переключения.**
Переключающий палец смещается в продольном направлении, в сторону чётных передач.
- В — кулисный камень проходит сдвиг.**
При прохождении кулисным камнем места сдвига полый вал чуть поворачивается. Поворачивается именно полый вал, поскольку тормоз S-CAM выключен, а вал выбора передач удерживается фиксатором.
- С — включение передачи 2.**
Вал выбора передачи продолжает поступательное движение до включения передачи 2.

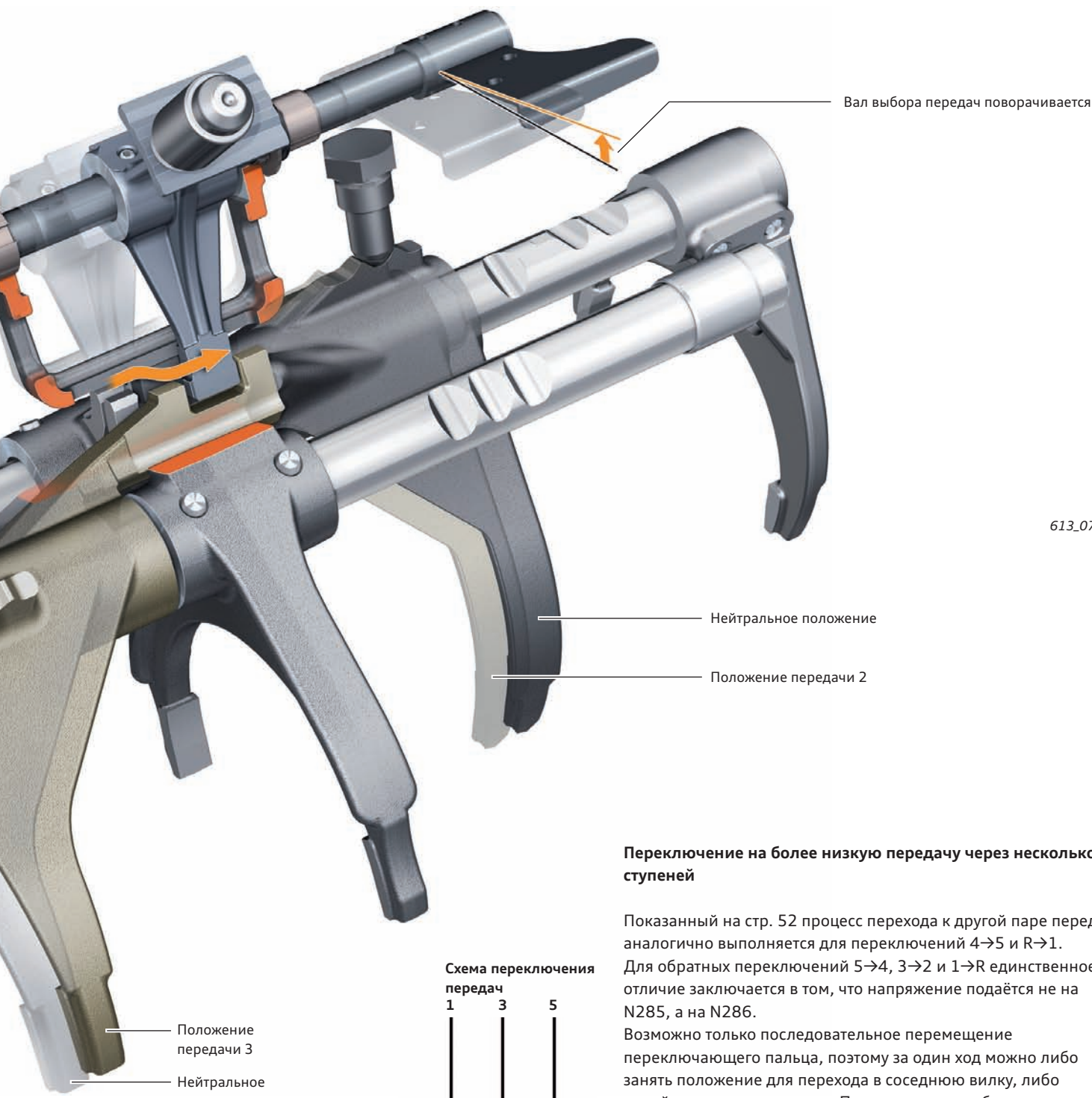
2. Переключение с переходом к другой паре передач/вилке (например, 2→3)



Для переключения с передачи 2 на 3 необходимо перейти к другой паре передач — переключающий палец должен перейти к головке другой вилки. Для выполнения этой операции дополнительно задействуется тормоз S-CAM. Напряжение подаётся на электромагнитные клапаны N285 и N284. N285 создаёт давление в левой камере двойного гидроцилиндра. Масло из правой камеры гидроцилиндра может вытекать свободно, так как в отсутствие напряжения N286 открыт. N284 создаёт давление в рабочей камере тормоза S-CAM, в результате чего полый вал оказывается заторможен. Когда кулисный камень пройдёт сдвиг паза, поворачиваться будет вынужден уже вал переключения передач. Форма сдвига паза точно соответствует именно тому движению, которое должен выполнить переключающий палец, чтобы перейти от одной головки вилки к соседней. Дополнительную информацию по тормозу S-CAM и переходу от одной пары передач к другой см. на стр. 48.

N286 включает чётные передачи (2, 4, 6) и задний ход.
N285 включает нечётные передачи (1, 3, 5).



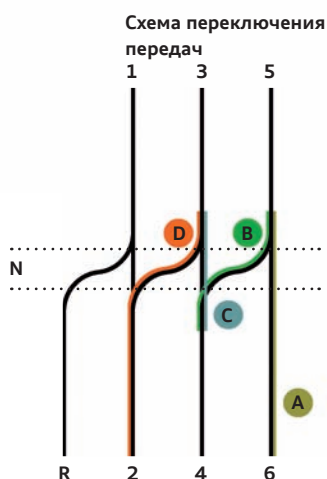


613_073

Переключение на более низкую передачу через несколько ступеней

Показанный на стр. 52 процесс перехода к другой паре передач аналогично выполняется для переключений 4→5 и R→1. Для обратных переключений 5→4, 3→2 и 1→R единственное отличие заключается в том, что напряжение подаётся не на N285, а на N286.

Возможно только последовательное перемещение переключающего пальца, поэтому за один ход можно либо занять положение для перехода в соседнюю вилку, либо перейти в соседнюю вилку. Переключение на более низкую передачу через несколько ступеней осуществляется в несколько ходов, например, переключение 6→2 за четыре хода. При этом «промежуточные» передачи не включаются полностью, вал выбора сдвигается в сторону каждой следующей передачи настолько, чтобы кулисный камень прошёл сдвиг паза (S), и тем самым стало возможным выполнение следующего хода, см. рис. 613_075.



613_075

Базовая установка — адаптация переключений

Чтобы блок управления коробки передач J217 мог правильно и точно управлять переключениями, необходимо первичное выполнение базовой установки и затем непрерывная адаптация внутреннего механизма переключения в коробке передач. Подробнее см. стр. 54.

- A — переключение с передачи 6 в направлении передачи 5, только немного дальше нейтрального положения. Включение N285, тормоз S-CAM выключен.
- B — переход от пары 5–6 к паре 3–4. Включение N286 и N284, тормоз S-CAM включён.
- C — переключение в направлении передачи 3, только немного дальше нейтрального положения. Включение N285, тормоз S-CAM выключен.
- D — переход от пары 3–4 к паре 1–2 и включение передачи 2. Включение N286 и N284, тормоз S-CAM включён.

Базовая установка — адаптация переключений — самодиагностика — измеряемые величины

Для надлежащего управления переключениями передач блок управления коробки передач всегда должен иметь информацию о точном положении и характере движения вала выбора передач. Эту информацию он получает от двух датчиков определения передачи G604 и G616. Подробности об обоих датчиках см. на стр. 66. Помимо этого, блоку управления требуется информация о конечных положениях вала для каждой из передач.

Для этого нужно с помощью диагностического тестера выполнить функцию «Базовая установка переключателя передач».

В ходе этой базовой установки включаются все передачи и определяются и сохраняются конечные положения вала для каждой из них при наличии давления и без него. Помимо этого, выполняются базовые адаптации системы электрогидравлического управления. К ним относится, помимо прочего, адаптация характеристик всех электромагнитных клапанов.

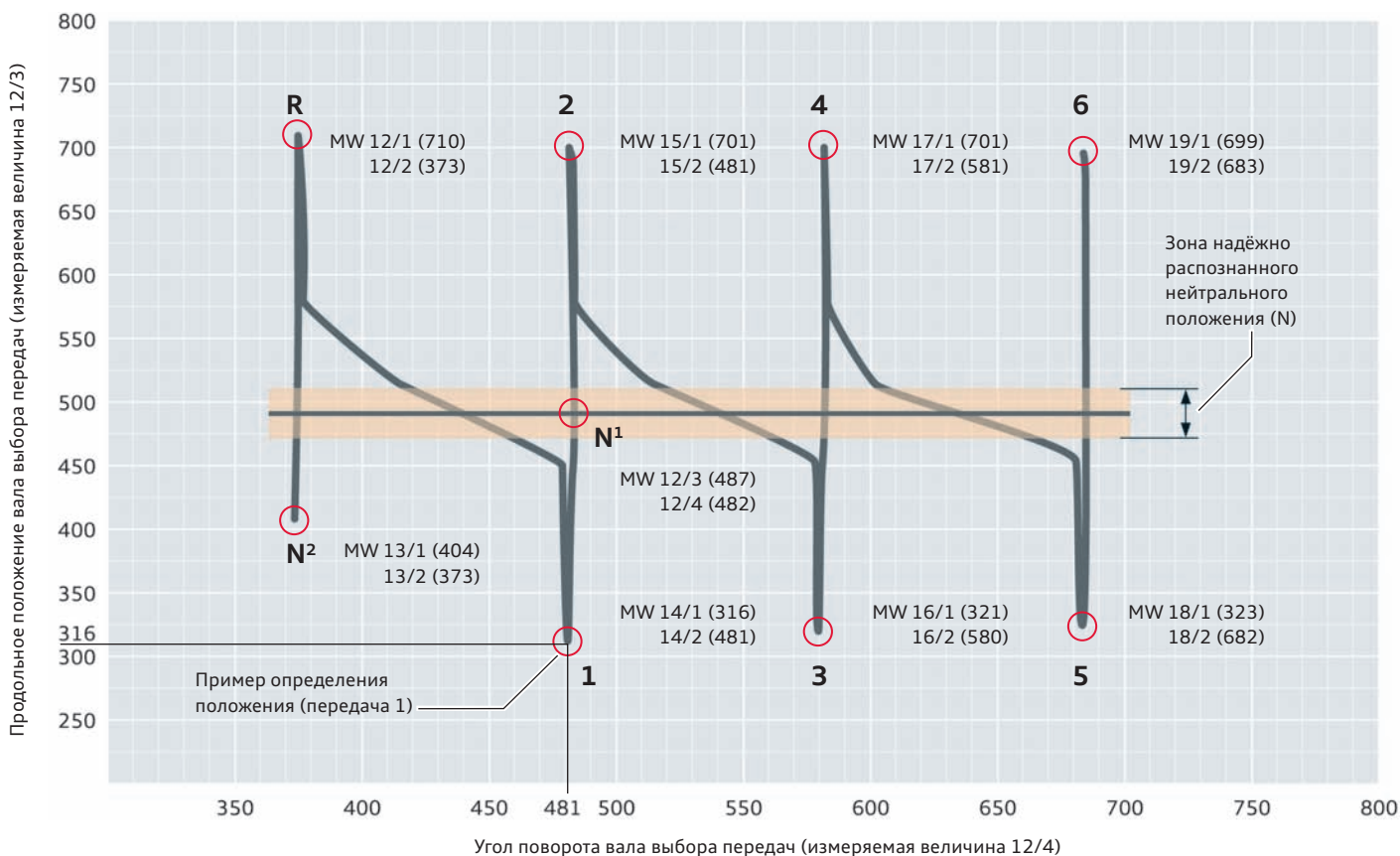
Если в ходе этой базовой установки не будут соблюдаться граничные значения адаптации, адаптация отменяется.

Причиной отмены базовой установки может быть то, что она производится на новой коробке передач, переключения в которой требуют несколько больших усилий, чем в коробке передач, имеющей определённый пробег. Причиной отмены базовой установки может также быть неблагоприятное сочетание положений зубчатых колёс. В этих случаях имеет смысл выполнить несколько попыток, пока базовая установка не будет завершена успешно.

Без базовой установки переключателя передач R tronic или не работает, или работает ненадлежащим образом.

Когда или после каких работ требуется выполнение базовой установки, указано в руководстве по ремонту. Дополнительную информацию см. на стр. 59.

Матрица переключений



613_004

Пояснения к матрице переключений (рис. 613_004)

Матрица переключений (рис. 613_004) графически отображает положения переключателя передач во время его базовой адаптации. Сравните с измеряемыми величинами (рис. 613_111) на противоположной странице. По осям откладываются условные значения в битах, показываемые в измеряемых величинах от 12 до 19, а также 65 и 66.

N¹ Положение переключателя передач при выборе нейтрального положения в ходе обычной эксплуатации автомобиля (например, переключением 1→N или R→N).

N² Стабильное нейтральное положение. Является опорным положением для запуска базовой установки. Положение N² можно активировать с помощью самодиагностики, функция «Базовые установки», выбрать канал 4.

MW Измеряемая величина.

Адаптация переключений, матрица переключений

Все детали механизма переключения передач проходят сначала приработку, а затем в ходе эксплуатации подвергаются определённому износу. Чтобы высококачественное и надёжное переключение передач обеспечивалось в течение всего срока службы, различные положения переключателя передач непрерывно адаптируются в процессе эксплуатации.

Измеряемые величины

Измеряемые величины 12/3 и 12/4 показывают текущее положение переключателя передач (фактическое). Остальные измеряемые величины показывают значения адаптации.

Самодиагностика матрицы переключений

Для своевременного распознавания неисправностей и нарушений работы, крайние положения переключателя передач и различные другие положения постоянно контролируются.

Продольные положения чётных и нечётных передач не должны слишком сильно отличаться друг от друга. Угловые положения и положения отдельных передач также должны находиться в пределах определённых диапазонов. При обнаружении отклонений от номинальных значений делается запись в регистраторе событий и включается соответствующий аварийный режим. Причиной в основном является механическая часть системы переключения (например, сильный износ на одной из вилок переключения передач).

Выбор измеряемых величин				Считывание
Идентификатор (ID)	Измеряемая величина	Значение	Номинальное значение	
012/1	Адаптированное прод. положение R...	710	645-755	
012/2	Адаптированный угол поворота R...	373	320-415	
012/3	Продольное положение вала (факт. ...)	487	275-750	
012/4	Угол поворота вала выбора (факт. ...)	482	320-735	
013/1	Адаптированное продольное полож. Нейтраль	404	355-465	
013/2	Адаптированный угол поворота. Нейтраль	373	320-415	
014/1	Адаптированное прод. положение п. 1	316	270-380	
014/2	Адаптированный угол поворота п. 1	481	425-525	
015/1	Адаптированное прод. положение п. 2	701	640-750	
015/2	Адаптированный угол поворота п. 2	481	425-525	

Выбор измеряемых величин				Считывание
Идентификатор (ID)	Измеряемая величина	Значение	Номинальное значение	
016/1	Адаптированное прод. положение п. 3	321	275-385	
016/2	Адаптированный угол поворота п. 3	580	530-630	
017/1	Адаптированное прод. положение п. 4	701	635-750	
017/2	Адаптированный угол поворота п. 4	581	530-630	
018/1	Адаптированное прод. положение п. 5	323	275-385	
018/2	Адаптированный угол поворота п. 5	682	635-735	
019/1	Адаптированное прод. положение п. 6	699	635-745	
019/2	Адаптированный угол поворота п. 6	683	635-735	

Выбор измеряемых величин				Считывание
Идентификатор (ID)	Измеряемая величина	Значение	Номинальное значение	
065/1	R адаптированное конечное положение...	715	655-765	
065/2	Нейтраль, адаптированное конечное положение...	394	345-455	
065/3	Пер. 1, адаптированное конечное полож. ...	308	260-370	
065/4	Пер. 2, адаптированное конечное полож. ...	706	650-760	
066/1	Пер. 3, адаптированное конечное полож. ...	313	265-375	
066/2	Пер. 4, адаптированное конечное полож. ...	710	645-755	
066/3	Пер. 5, адаптированное конечное полож. ...	313	265-375	
066/4	Пер. 6, адаптированное конечное полож. ...	708	645-755	

Перевод коробки передач в нейтральное положение при некоторых сбоях в работе системы управления

При некоторых неисправностях в системе управления возможна такая ситуация, что сцепление будет включено и не будет выключаться, причём одновременно с этим будет включена передача, которую нельзя будет выключить. В результате автомобиль нельзя катать вручную (или буксировать) и нельзя завести двигатель. Поскольку аварийная возможность включения нейтрального положения в коробке передач не предусмотрена, доставка автомобиля, например, на сервисное предприятие, может в такой ситуации представлять известную сложность. Ниже мы приводим описание способа, с помощью которого можно перевести коробку передач в нейтральное положение с относительно небольшими трудозатратами.

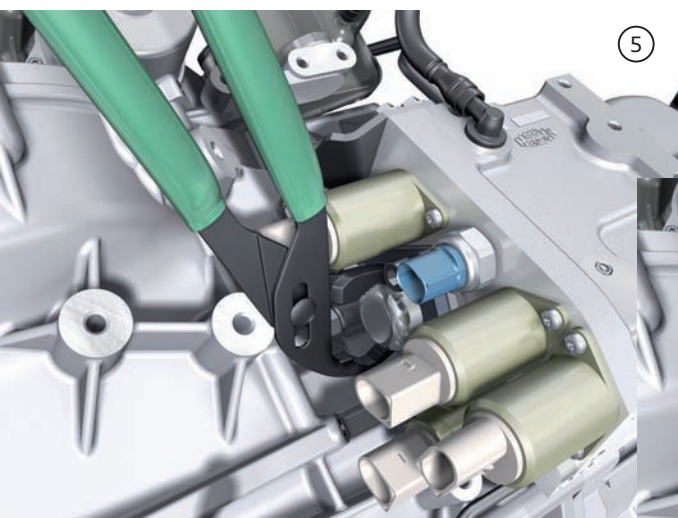
Приведённое описание рассчитано, только чтобы дать общее представление, а также как дополнительная иллюстрация для лучшего понимания общего устройства.

При реальном выполнении описанных ниже операций нужно всегда пользоваться актуальным руководством по ремонту.

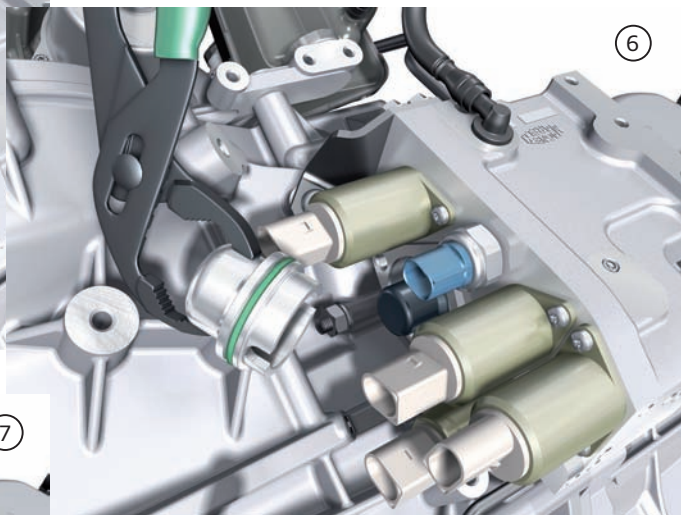
1. Извлечь ключ из замка зажигания.
2. Нужно сделать невозможным включение гидравлического насоса. Для этого можно, например, вынуть реле насоса J510 или предохранитель или отсоединить от гидронасоса электрический разъём.
3. Отсоединить все разъёмы от передней части актюатора (перед отсоединением пометить, какой разъём куда подключается). Принять меры по обеспечению техники безопасности, например, закрыть соответствующие части и работать в защитных очках!
4. Ослабить три винта крепёжного фланца крышки тормоза S-CAM (головки с внутренним шестигранником), **но не выкручивать их полностью!** При определённых неисправностях под крышкой может иметься давление. Остающиеся в отверстиях винты гарантируют, что крышка в любом случае останется на месте, предотвращая неконтролируемое воздействие гидравлического давления на окружающие детали и предметы.



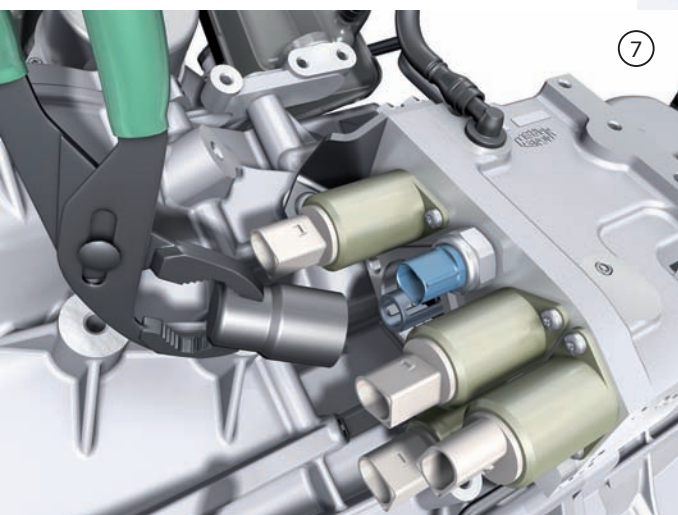
613_076



613_077



613_078



613_079

5. Осторожно стронуть теперь крышку с места, учитывая, что из-под неё может неожиданно хлынуть струя гидравлического масла.
6. Выкрутить винты с внутренним шестигранником полностью, снять крепёжный фланец крышки и крышку.

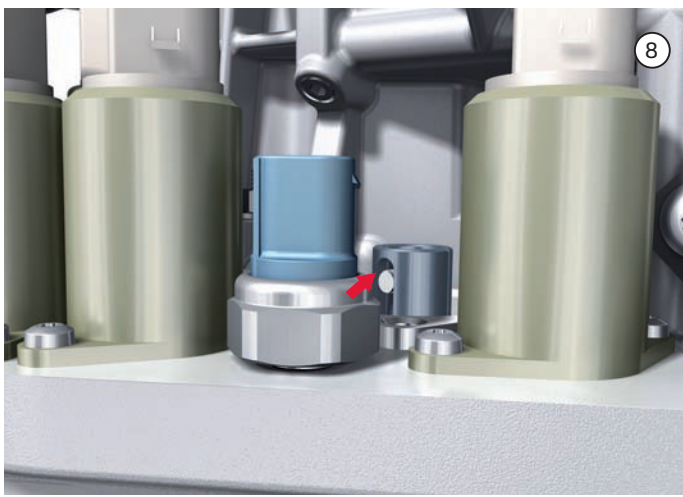
7. Затем осторожно извлечь поршень тормоза S-CAM.

Крепёжный фланец

Поршень тормоза S-CAM

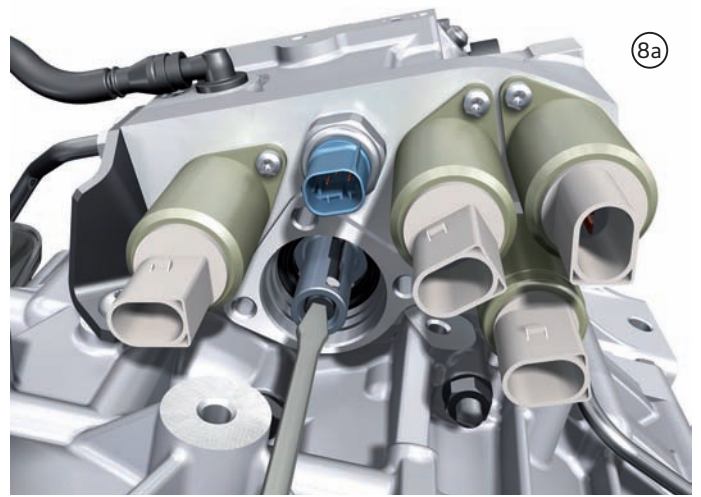
Крышка

Полый вал



613_080

8. В зависимости от того, какая передача включена, для приведения коробки передач в нейтральное положение вал выбора передач нужно или чуть вдавить внутрь или чуть выдвинуть наружу.



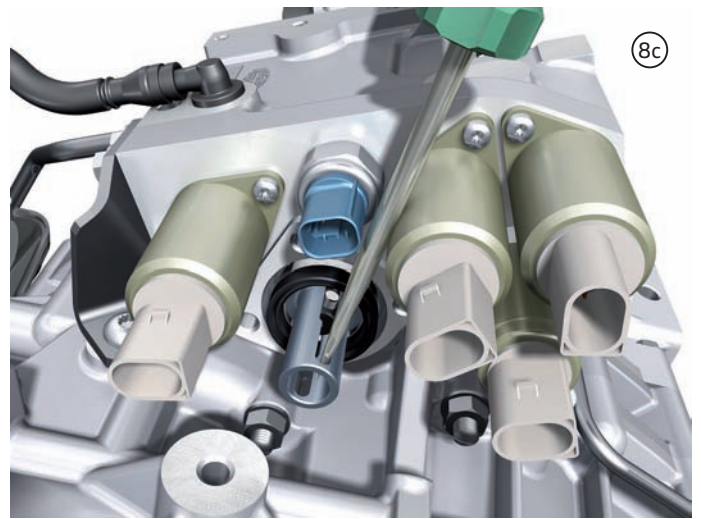
613_081

Если вал выбора передач стоит в таком положении, что кулисный камень виден, как показано на рис. выше 613_080 и 081, вал нужно немного вдавить внутрь.



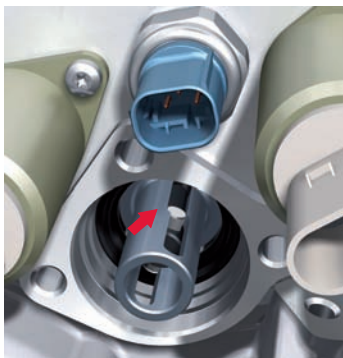
613_082

Если вал выбора передач стоит в таком положении, что кулисный камень почти не виден, как показано на рис. 613_082, вал нужно чуть выдвинуть наружу.



613_083

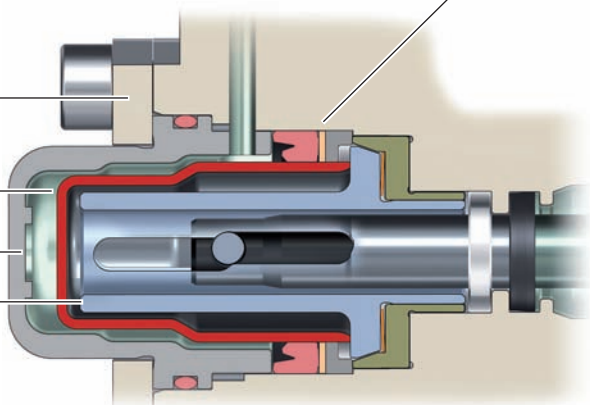
Поскольку вал выбора передач находится с этой стороны внутри полого вала, то для его вытягивания наружу удобнее всего потянуть за полый вал. При этом наружу вытягиваются также манжетное уплотнение, шайба и упорное кольцо.



613_084

9. Когда вал выбора передач находится в таком положении, что кулисный камень стоит посередине полого вала, как показано на рис. 613_084 (когда полый вал вдвинуть внутрь до упора), коробка передач находится в нейтральном положении. Автомобиль можно переключать.

При установке манжетного уплотнения, шайбы и упорного кольца обязательно соблюдать правильную последовательность и правильное монтажное положение. См. также руководство по ремонту.



613_085



613_086

Электрическое управление

Блок управления АКП J217

J217 — своего рода центральный командный пункт коробки передач R tronic. В J217 сходятся вместе, обрабатываются и направляются дальше все данные, необходимые для работы коробки передач и связанных с ней систем. J217 формирует управляющие сигналы для исполнительных механизмов и для других блоков управления. Практически весь обмен данными с другими системами автомобиля происходит по шине данных CAN. Только очень немногие данные/сигналы, в основном как дублирующие, передаются по отдельным проводам (см. электрическую схему на стр. 62).

Место установки — за правым сиденьем, под крышкой



613_087

Другие функции и задачи блока управления J217:

- ▶ Выдача разрешения на запуск двигателя, см. стр. 61.
- ▶ Выполнение базовых установок и адаптаций, см. стр. 59.
- ▶ Обеспечение работы аварийных программ, см. стр. 60.
- ▶ Защитные функции, см. стр. 44.
- ▶ Выдача предупреждающих сообщений и указаний по управлению, см. стр. 60.
- ▶ Полная самодиагностика, обеспечение сервисных функций (например, прокатка сцепления, базовые установки и т. п.) и вывод измеряемых величин.

Общий принцип:

Без напряжения питания и надлежащего снабжения маслом/давлением коробка передач R tronic не работает. При сбое в системе, в результате которого невозможно перевести коробку передач в нейтральное положение или выключить сцепление, запуск двигателя не допускается. В этом случае переключать автомобиль вручную или буксировать его невозможно. Дополнительную информацию см. в разделе «Перевод коробки передач в нейтральное положение при некоторых сбоях в работе системы управления», стр. 56.

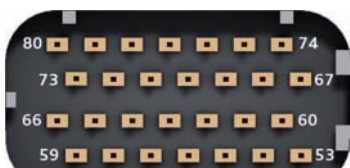
Разъёмы на J217

A — разъём 52-контактный, контакты 1–52



613_088

B — разъём 28-контактный, контакты 53–80



613_089

Разъём B — вид на контакты спереди



613_090

Разъём A — вид на контакты спереди



Важные указания/предупреждения

После замены блока управления J217 и после обновления его ПО необходимо выполнить базовую установку переключателя передач и базовую установку сцепления.

Новый блок управления запрограммирован таким образом, что в течение первых 100 километров пробега он переключает передачи с повышенным управляющим давлением.

В это время звук переключения передач слышен существенно более громко.

Базовые установки — адаптации

Чтобы переключение передач и трогание автомобиля было плавным и комфортным, необходимо выполнить две базовых установки с помощью диагностического тестера.

1. Базовая установка переключателя передач

В ходе этой базовой установки определяются следующие значения адаптации:

- ▶ коррекция нуля клапана привода сцепления N255;
- ▶ положение включённого сцепления;
- ▶ крайние положения переключателя передач для каждой из передач.

Дополнительную информацию см. на стр. 42 и 54.

2. Базовая установка сцепления

В ходе этой базовой установки определяются следующие значения адаптации:

- ▶ адаптация **точки начала замыкания сцепления** (эту точку называют также на англ. Kisspoint);
- ▶ сброс **индекса сцепления** (выполнять только после замены сцепления или блока управления!).

Более подробную информацию см. на стр. 43.

Во время движения автомобиля эти величины должны постоянно адаптироваться. Но выполнение таких текущих адаптаций возможно только при определённых режимах работы и в определённых дорожных ситуациях. При рекламациях, связанных с качеством трогания и переключения передач, имеет смысл, прежде чем выполнять более существенные работы, сначала провести базовые установки переключателя передач и сцепления.

Дополнительную информацию о том, когда и как должна выполняться такая базовая установка, можно найти в руководстве по ремонту, а также в ведомом поиске неисправностей.

Кодирование блока управления

С помощью соответствующей кодировки блока управления можно установить один из двух вариантов работы функции ручного переключения передач Tip-in.

Вариант кодирования 1 (стандартное заводское кодирование)
Кодировка 00001

Как описано на стр. 12, переключение с автоматического на ручной режим происходит при включении + или – с помощью **селектора или подрулевых лепестков** (shift paddle). Коробка передач после этого остаётся в ручном режиме и не переключается сама в автоматический через некоторое время.

Вариант кодирования 2

Кодировка 00003

При нажатии + или – **селектором** происходит переключение с автоматического режима в ручной, сохраняющееся постоянно (точно так, как в варианте 1).

При нажатии + или – **подрулевыми лепестками** переключение с автоматического режима на ручной происходит только на некоторое время. Если водитель в течение 10 секунд не инициирует никакое другое переключение передачи, коробка передач переключается обратно в автоматический режим.

Если во время отсчёта этих 10 секунд водитель переключит передачу, то отсчёт 10 секунд начинается заново.

Вариант кодировки 2 присутствует начиная с 2009 модельного года. Дополнительную информацию по этому вопросу можно найти в диагностическом тестере, в режиме ведомого поиска неисправностей.

Функции — индикация/предупреждения

Система управления коробки передач располагает различными аварийными программами, которые используются в зависимости от степени влияния того или иного сбоя в системе на безопасность движения и его возможных последствий.

Все предупреждения подразделяются на два уровня:

Уровень предупреждения 1

Самодиагностика зарегистрировала сбой в системе, ведущий к включению одной из аварийных программ или только к отображению предупреждения.

Автомобили по 2008 модельный год:

О сбое в системе коробки передач сообщает статическое отображение указателя передач на дисплее информационной системы водителя.



613_091

Блок управления коробки передач переключается в таких случаях в аварийный режим работы или включает защитную функцию. Информация о сбоях в работе и защитных функциях отображается в комбинации приборов.

Это не вызывает никаких или почти никаких функциональных ограничений. Это предупреждение призывает водителя при первой возможности обратиться в специализированное сервисное предприятие.

Автомобили с 2008 модельного года:

При сбое в системе коробки передач на дисплее информационной системы водителя отображается пиктограмма и текстовое сообщение.



Неисправность КП:
дальнейшее движение возможно

613_093

Уровень предупреждения 2

Зарегистрирован сбой в работе системы, который может вести к следующим ограничениям в работе коробки передач:

- ▶ Переключение передач больше невозможно или возможно включение только некоторых передач.

Автомобили по 2008 модельный год:

О сбое в системе коробки передач сообщает мигающее негативное отображение указателя передач на дисплее информационной системы водителя.



613_092



Неисправность КП:
дальнейшее движение возможно только
с ограничениями

613_093

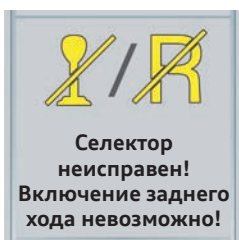
- ▶ Выключение сцепления больше невозможно. При торможении автомобиля до полной остановки двигатель заглохнет.
- ▶ Заглушенный двигатель запустить больше нельзя.
- ▶ Возможности движения автомобиля могут быть очень сильно ограничены (например, трогание с места больше невозможно, невозможно движение задним ходом и т. д.).

Автомобили с 2008 модельного года:

При сбое в системе коробки передач на дисплее информационной системы водителя отображается пиктограмма и текстовое сообщение.

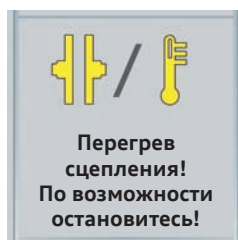
Другие сообщения

Сообщения ниже отображаются на всех автомобилях, хотя их вид может несколько отличаться в зависимости от модельного года.



Селектор
неисправен!
Включение заднего
хода невозможно!

613_021



Перегрев
сцепления!
По возможности
остановитесь!

613_059

Пояснение по этому сообщению см. на стр. 11.

Пояснение по этому сообщению см. на стр. 44.

Функции — блокировка извлечения ключа из замка зажигания

Блокировки извлечения ключа из замка зажигания на Audi R8 с R tronic нет.

Функции — управление стартером

На Audi R8 с коробкой передач R tronic нет блокировки трансмиссии на стоянке (положения селектора Р). Автомобиль оставляется на стоянке с включённой передачей и включённым сцеплением.

Перед запуском двигателя сцепление должно быть выключено, а в коробке передач должно быть установлено нейтральное положение. Для этого должна быть нажата педаль тормоза.

Работа функции:

При поступлении требования на пуск двигателя (ключ зажигания в положении: стартер) блок управления рулевой колонки J527 переключает контакт 76 на блоке управления КП с массы на 12 В. Блок управления коробки передач сначала проверяет, задействован ли тормоз. Если это так, сцепление выключается и коробка передач переводится в нейтральное положение. Когда (и если) эти условия выполнены, блок управления коробки передач включает на контакте 42 сигнал «Пуск разрешён» для блока управления двигателем. Сигнал представляет собой изменение напряжения на контакте 42 примерно с 10 В на 0 В. Только после этого блок управления двигателем начинает процесс пуска двигателя.

Сигналы «Требование пуска», «Пуск разрешён» и «Тормоз задействован» дублируются по шине CAN, что даёт возможность контроля их достоверности.

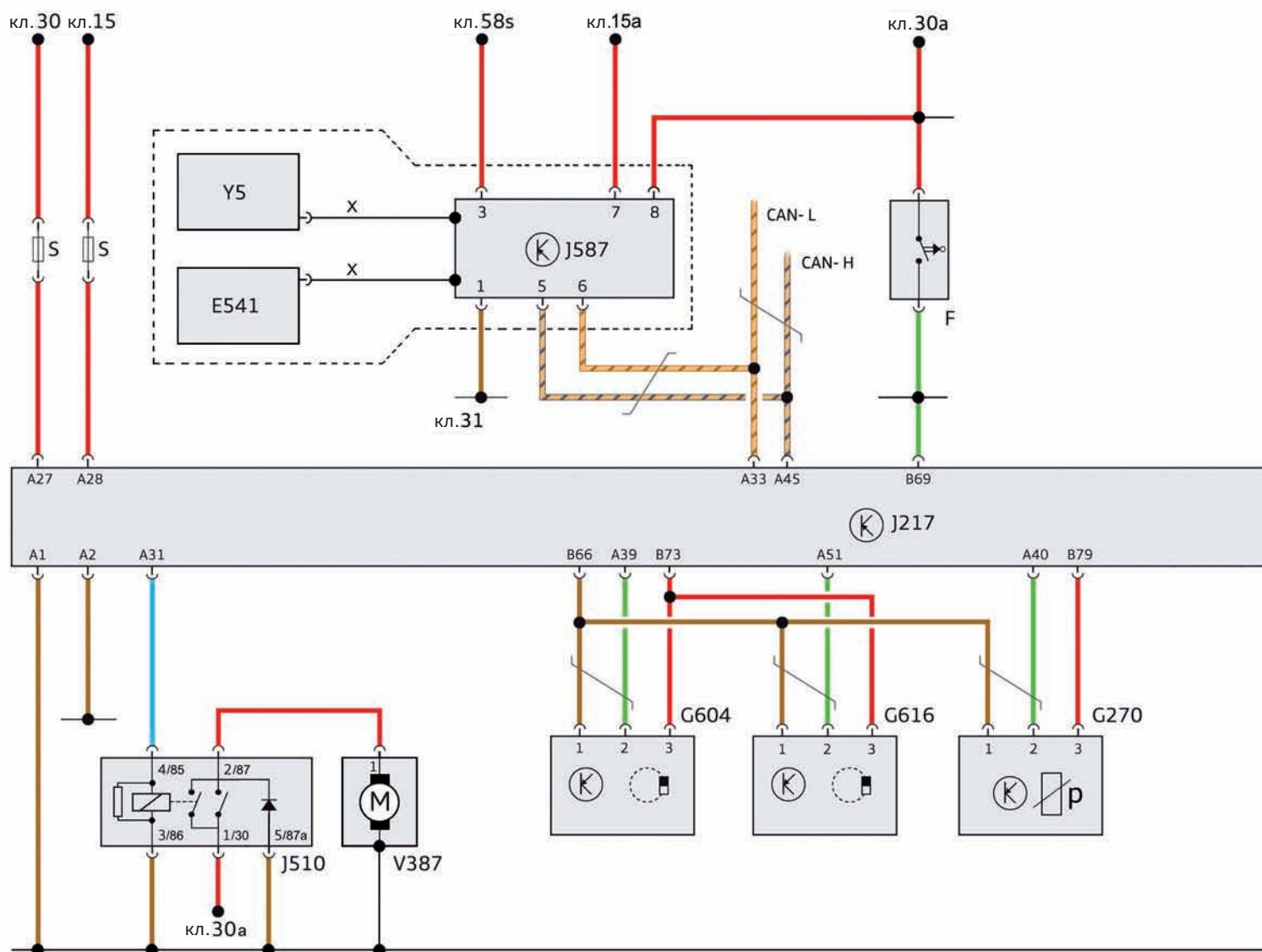
Общий принцип:

При сбое в системе, в результате которого больше невозможно перевести коробку передач в нейтральное положение или выключить сцепление, запуск двигателя не допускается.

В этом случае перекачивать автомобиль вручную или буксировать его невозможно.

Дополнительную информацию см. в разделе «Перевод коробки передач в нейтральное положение при некоторых сбоях в работе системы управления», стр. 56.





Электрическая схема



Условные обозначения:

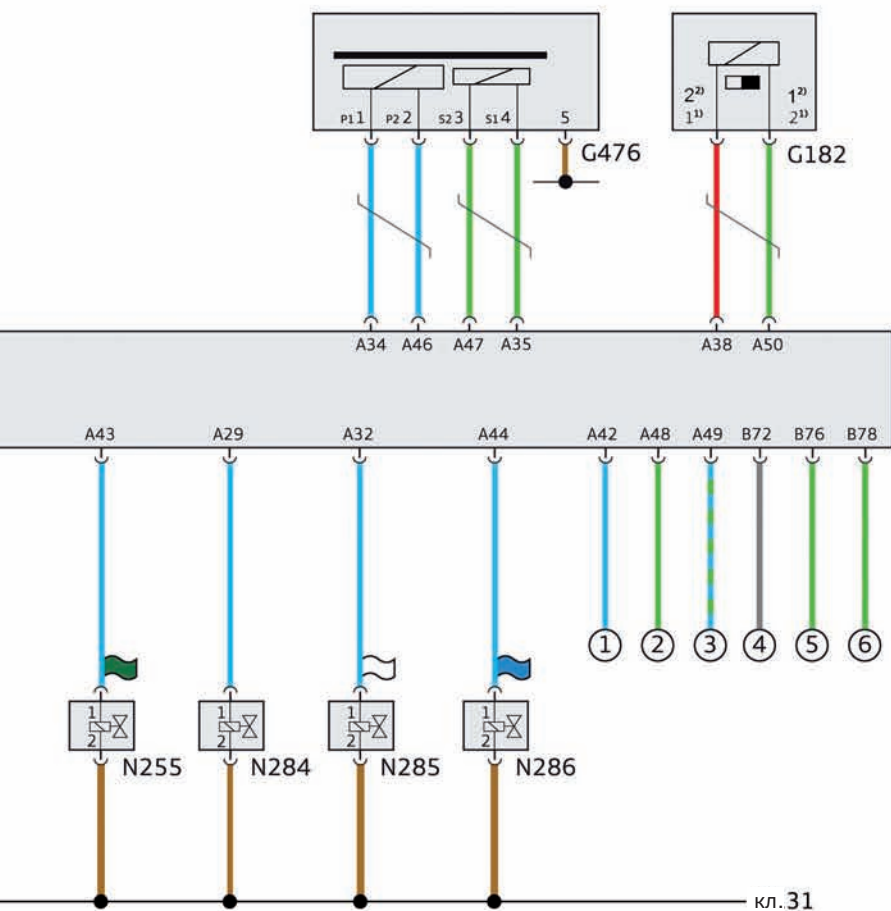
- E541** Клавиша включения спортивного режима работы.
- F** Выключатель стоп-сигналов.
- G182** Датчик частоты вращения входного вала КП.
- G270** Датчик давления в гидросистеме для КП.
- G476** Датчик положения (педали) сцепления.
- G604** Датчик распознавания передачи.
- G616** Датчик 2 распознавания передачи.
- J217** Блок управления АКП.
- J510** Реле гидравлического насоса КП.
- J587** Блок управления датчиков положения селектора.
- N255** Клапан привода сцепления.
- N284** Клапан 1 выбора передачи.
- N285** Клапан 2 выбора передачи.
- N286** Клапан 3 выбора передачи.
- S** Предохранитель.
- V387** Гидравлический насос КП с электродвигателем.
- Y5** Указатель режима работы КП.

Цветовая маркировка:

-  Экранированный провод.
-  По форме электрические разъёмы клапанов N255-N286 не отличаются друг от друга (кодировки по форме нет). Чтобы разъёмы можно было правильно подсоединить, на жгуте проводов электромагнитных клапанов имеется цветная маркировка.
-  На самих клапанах цветовой маркировки, как правило, нет, поэтому при подключении разъёмы очень легко перепутать. Чтобы обеспечить правильное подключение разъёмов, перед отсоединением разъёмов от клапанов их необходимо однозначно пометить.
- 

¹⁾ Двигатель 4,2 л V8.

²⁾ Двигатель 5,2 л V10.



Шины данных:

CAN-L CAN-привод — Low;

CAN-H CAN-привод — High.

Разъёмы на блоке управления АКП J217:

A разъём 52-контактный, контакты 1–52;

B разъём 28-контактный, контакты 53–80.

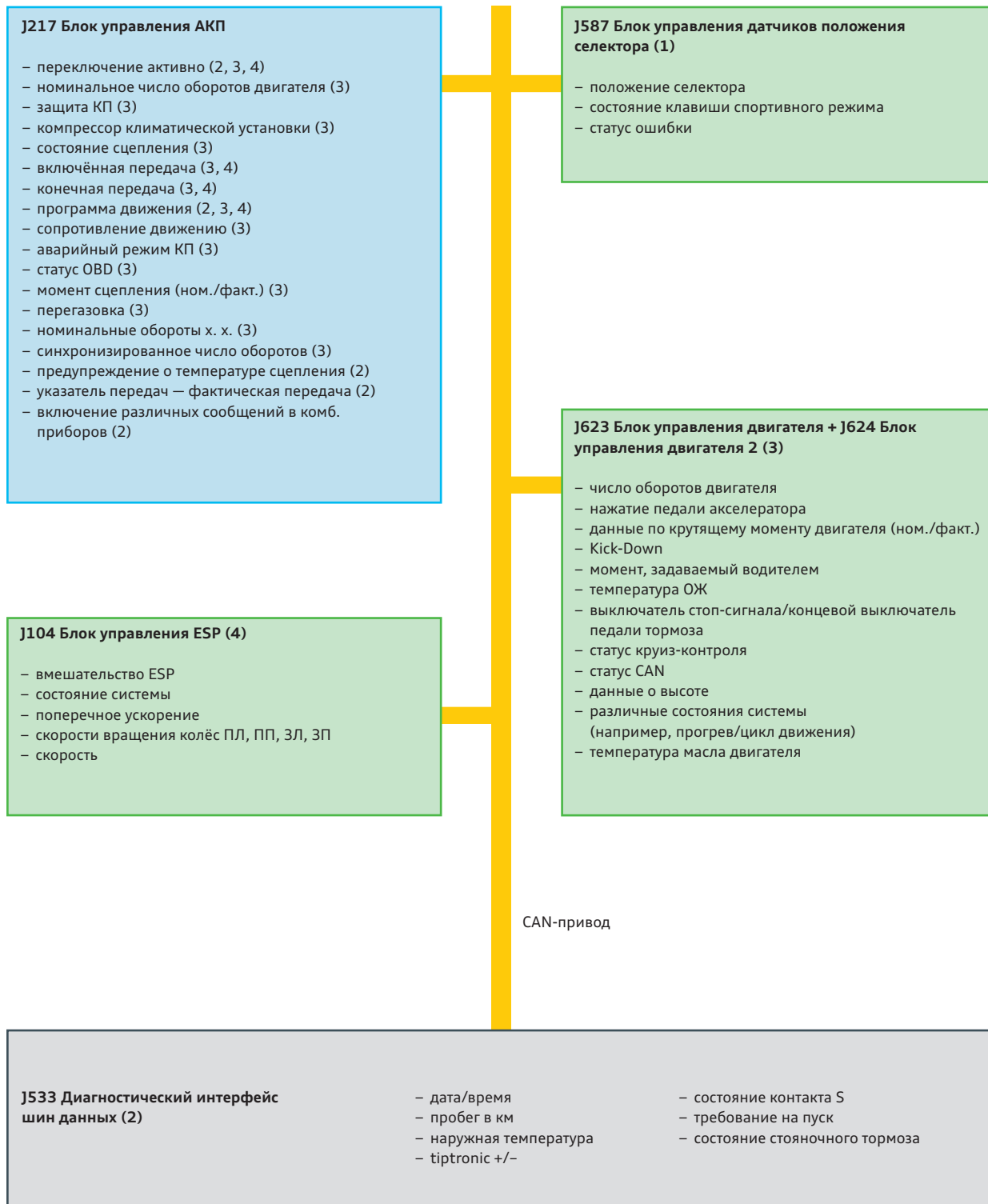
613_002

Дополнительные сигналы — отдельные провода сигналов

- | | |
|---|---|
| <p>① Контакт 42 — сигнал — разрешение пуска. При соблюдении обязательных условий пуска двигателя блок управления коробки передач передаёт в блок управления двигателем сигнал разрешения пуска. Сигнал представляет собой изменение напряжения на контакте 42 с 10 В на 0 В. См. пояснения по управлению пуском двигателя на стр. 61.</p> <p>③ Контакт 49 — сигнал — самодиагностика а/м (К-линия).</p> <p>⑤ Контакт 76 — сигнал — требование пуска³⁾. Информация о поступлении требования пуска двигателя (ключ зажигания в положении: стартер) от блока управления рулевой колонки J527. Сигнал представляет собой переключение контакта 76 с массы на 12 В. Сигнал сразу же передаётся в блок управления двигателем. См. пояснения по управлению пуском двигателя на стр. 61.</p> | <p>② Контакт 48 — сигнал — число оборотов двигателя (сигнал TD) от блока управления двигателем, см. стр. 69.</p> <p>④ Pin 72 — этот контакт не используется, несмотря на то, что к нему подходит провод.</p> <p>⑥ Pin 78 — сигнал — открыта дверь водителя. При открывании двери водителя блок управления бортовой сети J519 включает на определённое время реле J789. J789, в свою очередь, включает кл. 30 на вход контакта 78. В результате кратковременно включается гидронасос V387 для предварительного создания давления в гидросистеме. Чтобы гидронасос не начинал работать при каждом открывании двери водителя, он включается не более одного раза в 30 минут.</p> |
|---|---|

³⁾ Сигнал — требование пуска — в других сервисных материалах может также называться «Статус кл. 50» или «Кл. 50 ВКЛ.».

Обмен информацией по шине CAN



Информация, отправляемая блоком управления J217. Число в скобках показывает, на какие устройства, подключённые к шине данных, передаётся соответствующая информация.

Информация, получаемая и анализируемая блоком управления J217.

Выше перечислены только наиболее важные данные, обмен которыми происходит по шине CAN. В реальной системе передаётся и принимается намного больше различной информации и сообщений. При этом возможны некоторые отличия между автомобилями разных исполнений или разного года выпуска.

Контрольные вопросы (часть 2)

1. Какие высказывания о электрогидравлической системе управления правильны?

- а) В электрогидравлической системе переключения используется другой (имеющий иную кинематическую схему) внутренний механизм переключения передач, чем в обычной механической коробке передач 086.
- б) В коробке передач R tronic механическое движение для переключения передач создаётся специальным механизмом, называемым переключателем передач.
- в) Используются в отличие от обычной механической коробки передач только два штока/вилки переключения передач.

2. Какие детали в коробке передач R tronic закреплены на вале выбора передач?

- а) Пластина привода датчиков распознавания передач.
- б) Переключающий палец с кулисой фиксатора угла поворота вала.
- в) Поршень гидравлического цилиндра.
- г) Кулисный камень (палец).

3. Какие высказывания о кулисном механизме S-CAM правильны?

- а) S-CAM используется исключительно для перевода коробки передач в нейтральное положение.
- б) S-CAM входит в состав актуатора R tronic.
- в) С помощью S-CAM осуществляется поворот вала выбора передач, за счёт которого происходит переход к другой паре передач.
- г) Тормоз S-CAM включается при запуске двигателя.

4. Как можно перевести коробку передач в нейтральное положение при определённых сбоях в работе её системы управления?

- а) Аварийная разблокировка позволяет легко установить в коробке передач нейтральное положение.
- б) Нейтральное положение коробки передач можно установить с помощью инструментов из бортового комплекта, описание работ находится в руководстве по эксплуатации автомобиля.
- в) Вал выбора передач можно перевести в нейтральное положение вручную. Такая работа может выполняться только квалифицированным механиком и требует точного знания отдельных рабочих операций, которые для этого необходимо выполнить.

5. В каком месте в автомобиле установлен блок управления АКП J217?

- а) Под крышкой за правым сиденьем.
- б) Под крышкой за левым сиденьем.
- в) В моторном отсеке, закрыт кожухом.

6. Какие значения адаптации определяются с помощью диагностического тестера при выполнении базовой установки переключателя передач?

- а) Коррекция нуля клапана привода сцепления N255.
- б) Положение включённого сцепления.
- в) Крайние положения переключателя передач для каждой из передач.

7. Какие высказывания о датчиках распознавания передачи правильны?

- а) В качестве чувствительных элементов в датчиках используются чисто механические концевые выключатели.
- б) Датчики работают на принципе эффекта Холла.
- в) Датчики работают как чисто индуктивные чувствительные элементы.
- г) Оба датчика являются так называемыми PLCD-датчиками.

Датчики

Датчик распознавания передачи G604, датчик 2 распознавания передачи G616

Чтобы правильно включать требуемые передачи, блок управления коробки передач должен знать точное положение и характер движения переключающего пальца. Положение переключающего пальца однозначно определяется угловым и осевым положением вала выбора передач.

Датчик G604 регистрирует **осевые** перемещения и положения вала выбора передач.

Датчик G616 регистрирует **вращательное движение и углы поворота** вала выбора передачи, позволяющие определить текущую пару передач (т. е. в головке какой из вилок находится переключающий палец).

По сигналам датчиков G604 и G616 можно определить, какая передача включена в настоящий момент.

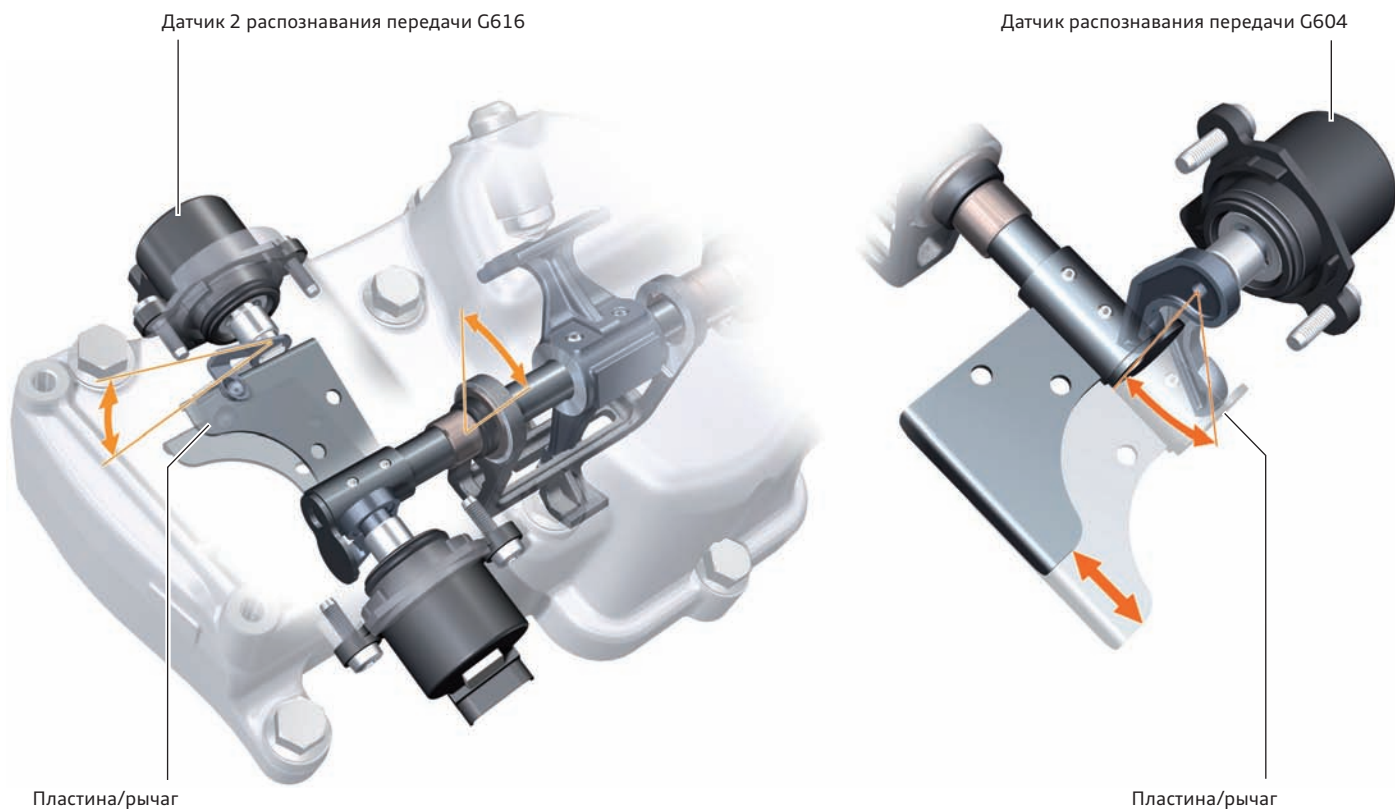
Оба датчика G604 и G616 конструктивно идентичны и регистрируют угол поворота своих валов. Соответствующий механизм с рычагами и пластинами переводит движения вала выбора передач во вращательные движения валов датчиков.

Датчики работают на принципе эффекта Холла. Выходным сигналом является сигнал напряжения, т. е. напряжение сигнала зависит от угла поворота вала датчика.

Оба датчика G604 и G616, а также соответствующие значения конечных положений для каждой передачи должны быть адаптированы в блоке управления двигателя. Подробнее об этом см. на стр. 54 и стр. 59.

Последствия отсутствия сигнала

В зависимости от режима движения и характера отказа могут запускаться различные аварийные программы. Без сигналов датчиков G604 и G616 переключение передач невозможно (в особенности при отказе датчика G604). Система сохраняет, насколько это возможно, способность автомобиля двигаться, удерживая включённой текущую передачу, или, например, переключает коробку передач при остановке автомобиля в нейтральное положение или выключает сцепление.



613_095



Важные указания/предупреждения

На более старых исполнениях датчиков контакты в разъёмах оцинкованные, на новых исполнениях устанавливаются позолоченные контакты. Позолоченные контакты разъёмов обладают большей стойкостью к коррозии. Тем самым сопротивление перехода в контакте остаётся в течение длительного времени постоянным, и контакт может надёжно передавать слабые токи. **Такой положительный эффект действует только в том случае, если оба соприкасающихся контакта (и со стороны датчика, и со стороны провода) изготовлены из того же материала.**

Это означает, что если датчик имеет позолоченные контакты, то и контакты со стороны жгута проводов тоже должны быть позолоченными (и наоборот), в противном случае коррозионные процессы будут усиливаться.

Если в автомобиле, оснащённом старыми датчиками, будут устанавливаться новые (например, при замене коробки передач, актюатора или самих датчиков), жгут проводов к датчикам тоже должен быть переделан на позолоченные контакты. Для этого предусмотрен ремонтный жгут проводов, который должен устанавливаться с помощью набора для ремонта жгутов проводов VAS 1978B (см. ЕТКА и руководство по ремонту).

Датчик положения сцепления G476

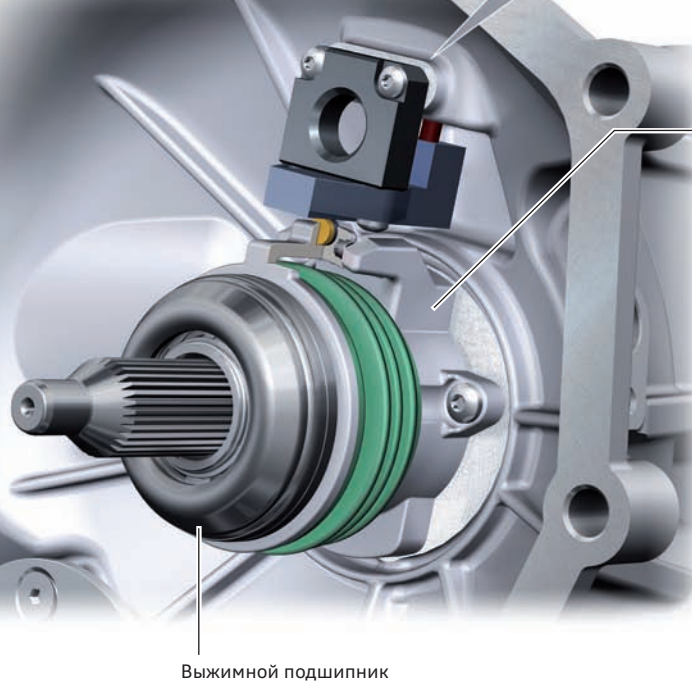
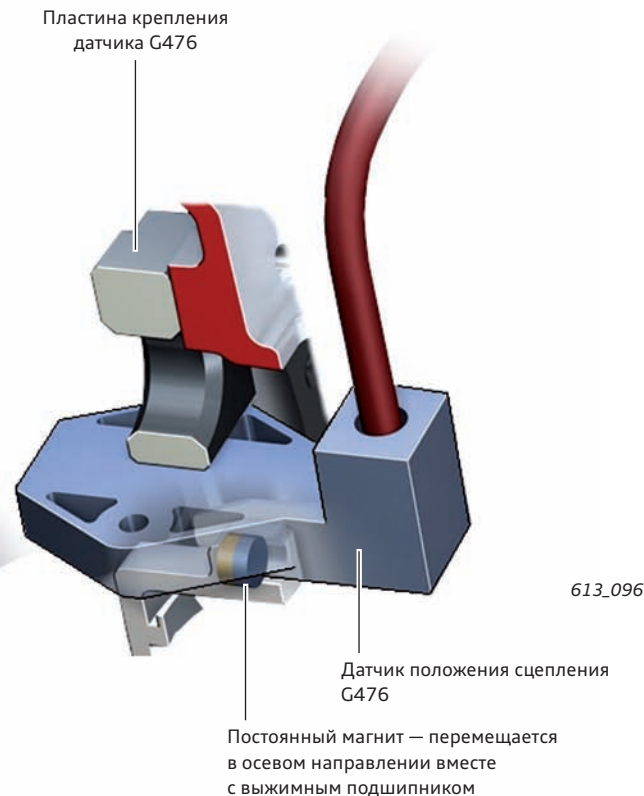
Для управления сцеплением при трогании и переключении передач, блоку управления коробки передач требуется точная и надёжная информация о состоянии сцепления (текущая степень заедания сцепления, сцепление выключено или включено). Эта информация получается определением текущего положения выжимного подшипника сцепления.

Положение выжимного подшипника сцепления регистрируется с помощью датчика G476. Речь идёт о так называемом датчике PLCD.

Аббревиатура PLCD расшифровывается как:

Permanentmagnetic
Linear
Contactless
Displacementsensor

т. е. это бесконтактный датчик линейного перемещения, работающий с использованием постоянного магнита. Дополнительную информацию по работе таких датчиков см. в программе самообучения SSP 241, на стр. 56.



Рабочий цилиндр сцепления с выжимным подшипником и постоянным магнитом для датчика положения сцепления

Информация датчика G476 используется для следующих функций:

- ▶ Распознавание состояний сцепления (выключено, включено, текущая степень включения) для управления электрогидравлическим приводом сцепления.
- ▶ Сигнал обратной связи для переключения передач и разрешения на пуск двигателя (при переключении передач и при пуске двигателя система должна быть уверена, что сцепление полностью выключено).
- ▶ Определение и адаптация точки начала замыкания сцепления для расчёта степени включения сцепления.
- ▶ Определение и адаптация состояния сцепления (индекс износа сцепления).
- ▶ Определение температуры сцепления (по температурной модели).

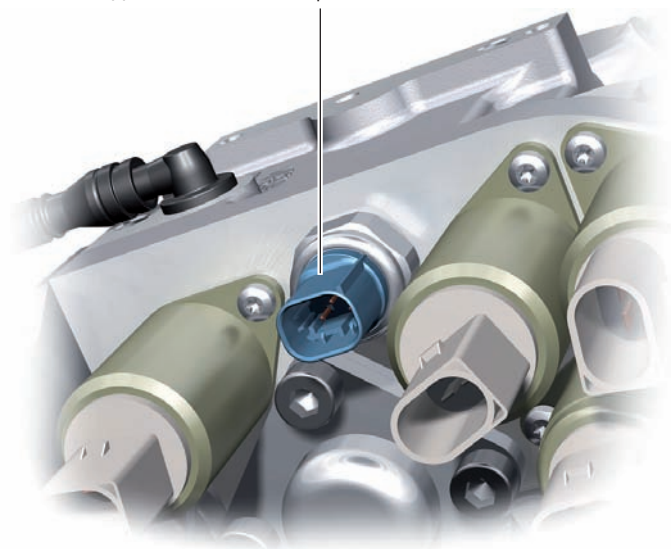
Последствия отсутствия сигнала

В зависимости от дорожной ситуации, в которой возникла неисправность G476, и насколько это возможно, система сохраняет способность автомобиля двигаться, удерживая включённую текущую передачу. Когда обороты двигателя достигнут оборотов холостого хода, сцепление выключается и коробка передач переключается в нейтральное положение. Поскольку при выходе G476 из строя состояние «сцепление выключено» распознано быть не может, разрешение блоку управления двигателя на пуск двигателя не выдаётся — тем самым пуск двигателя становится невозможным. Индикация сбоя в комбинации приборов, уровень предупреждения 2, см. стр. 60.

Чтобы переключение передач и трогание автомобиля было плавным и комфортным, необходимо выполнить базовую установку сцепления с помощью диагностического тестера. Дополнительную информацию по этому вопросу см. на стр. 42 и на стр. 59.

Датчик давления в гидросистеме для КП G270

Датчик давления в гидросистеме для КП G270



613_097

G270 представляет собой электронный датчик давления, генерирующий сигнал напряжения (напряжение сигнала зависит от давления). Датчик используется для определения давления в системе. На основании сигнала G270 блок управления коробки передач включает и выключает гидравлический насос, поддерживая давление в системе в диапазоне 40–50 бар.

Кроме того, данные, полученные от G270, используются для вычисления переключающих усилий.

Последствия отсутствия сигнала

При выходе датчика из строя гидравлический насос включается и выключается по времени. Давление в системе в этом случае существенно выше, так как оно определяется теперь редукционным клапаном (см. стр. 38 и 71). Звуки при переключении передач могут восприниматься в этом случае как более громкие.

Диапазон измерения: 0–80 бар.
Напряжение сигнала: 0 бар = 0,5 В;
80 бар = 4,5 В.

Датчик частоты вращения входного вала КП G182

G182 является индуктивным датчиком и регистрирует частоту вращения входного вала КП (после сцепления). Этот сигнал могут также называть сигналом частоты вращения сцепления или сигналом выходной частоты вращения сцепления. В качестве задающего ротора используется зубчатый венец передачи заднего хода.

Сигнал датчика G182 ...

... используется при управлении сцеплением вместе с числом оборотов двигателя (сигнал TD) для расчёта проскальзывания сцепления.

... используется для определения синхронных частот вращения при переключении передач.

... используется при адаптации сцепления.

Последствия отсутствия сигнала

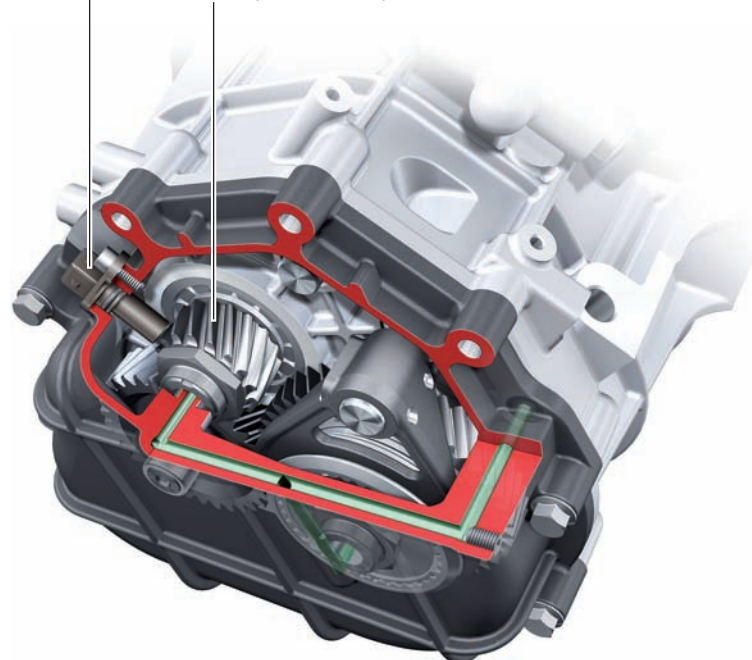
При остановке автомобиля коробка передач автоматически переводится в нейтральное положение.

Аварийная программа позволяет продолжить движение, с ограничениями, в ручном режиме переключения и на передачах не выше 3-й.

На дисплее информационной системы водителя выводится соответствующее сообщение о сбое в работе.

Датчик числа оборотов входного вала G182

Шестерня задней передачи



613_098



Важные указания/предупреждения

Датчик G182 устанавливается также и на механической коробке передач, но не выполняет там никаких функций и используется исключительно как заглушка для отверстия в задней крышке картера КП.

Сигнал числа оборотов двигателя (сигнал TD)

Сигнал TD¹⁾ — это генерируемый блоком управления двигателя прямоугольный сигнал со скажностью прим. 50 %, частота которого пропорциональна частоте вращения коленвала и синхронна с ней, т. е. на один оборот коленвала приходится определённое число прямоугольных импульсов. Сигнал TD служит резервной информацией для оценки достоверности информации о числе оборотов двигателя, передаваемой по шине CAN-привод, а также в качестве заменяющего сигнала для информации по шине CAN, см. схему электрооборудования на стр. 62.

Информация о числе оборотов двигателя очень важна для работы блока управления коробки передач — число оборотов двигателя является входным числом оборотов сцепления.

Число оборотов двигателя ...

... используется вместе с сигналом G182 для точного управления работой сцепления (определение степени проскальзывания сцепления).

... используется для управления переключением передач и определения синхронных частот вращения.

... используется для различных адаптаций.

Последствия отсутствия сигнала

Последствия отсутствуют, до тех пор, пока информация о числе оборотов двигателя передаётся по шине CAN.

¹⁾ Аббревиатура TD в связи с сигналом числа оборотов двигателя расшифровывается как Time Division и означает определённый тип сигнала. См. стр. 60 программы самообучения 198.

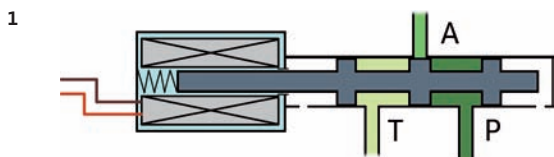
Исполнительные механизмы

Электромагнитные клапаны

Электромагнитные клапаны преобразуют управляющий электрический ток в управляющее давление или объёмный расход гидравлической жидкости, которые затем используются для приведения в действие исполнительных механизмов.

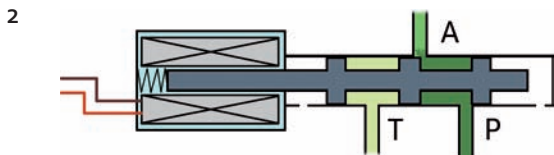


613_099



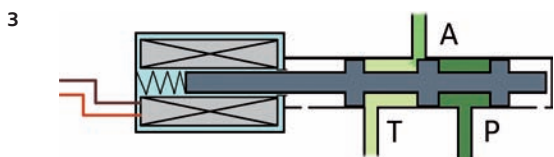
Управляющий ток примерно 500 мА

613_100



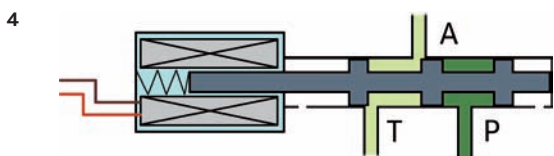
Управляющий ток больше 500 мА (например, 600 мА)

613_101



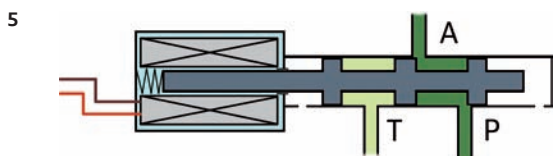
Управляющий ток меньше 500 мА (например, 400 мА)

613_102



Управляющий ток 0 мА

613_103



Управляющий ток больше 1000 мА

613_104

Клапан привода сцепления N255¹⁾

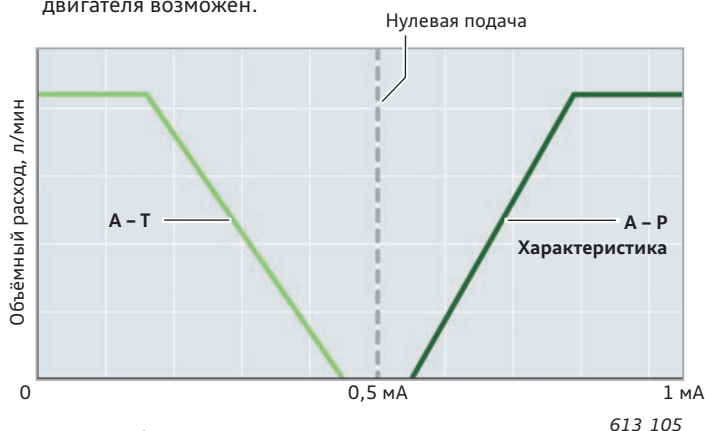
Клапан N255 — это так называемый пропорциональный клапан объёмного расхода. Он устанавливает объёмный расход гидравлической жидкости, пропорциональный подаваемому на него напряжению. N255 используется для включения и выключения сцепления через исполнительный механизм — рабочий цилиндр сцепления.

См. схему гидравлической системы на стр. 38.

При установке клапана нужно обращать особое внимание на монтажное положение уплотнительных колец, на то, что устанавливаются надлежащие уплотнительные кольца и на то, как они устанавливаются! См. руководство по ремонту.

Последствия отказа

- ▶ Аварийный режим коробки передач — уровень предупреждения 2.
- ▶ Трогание с места и переключение передач во время движения невозможны, при остановке автомобиля коробка передач переключается в нейтральное положение — запуск двигателя возможен.



Условные обозначения:

- А** Управляющая магистраль к рабочему цилиндру сцепления, см. стр. 41.
- Т** Обратная магистраль к баку гидравлической жидкости.
- Р** Рабочее давление системы (ресивер).

1 — исходным положением клапана N255 является среднее. При управляющем токе прим. 500 мА клапан находится в среднем положении. Канал А при этом закрыт. Это положение называют положением нулевой подачи, см. рис. 613_105.
 2 — при увеличении управляющего тока открывается соединение между каналом А и каналом Р. Давление в рабочем цилиндре сцепления увеличивается. См. линию характеристики А-Р на рис. 613_105.
 3 — при уменьшении управляющего тока открывается соединение канала А с каналом Т. Давление в рабочем цилиндре сцепления уменьшается, см. линию характеристики А-Т на рис. 613_105.

Адаптация тока нулевой подачи

Для управления коробкой передач очень важно знать точное значения тока нулевой подачи. Оно используется как базовое для вычисления управляющего тока. Поскольку детали клапанов изготавливаются с определёнными допусками, значение тока нулевой подачи должно адаптироваться для каждого конкретного клапана. Эта адаптация происходит при «Базовой установке привода переключения» или в ходе эксплуатации, когда автомобиль в течение определённого времени стоит с работающим на холостом ходу двигателем и в коробке передач включено нейтральное положение или передача 1.

Клапан 1 выбора передачи N284

Клапан N284 представляет собой переключаемый электромагнитный клапан. Он переключает давление гидравлической жидкости в одно из двух состояний (откр./закр. или вкл./выкл.). N284 подаёт давление на тормоз S-CAM и используется, вместе с клапанами N285 или N286 для переключения от одной пары (вилки) передач к другой.

См. схему гидравлической системы на стр. 38.

При установке клапана нужно обращать особое внимание на то, что устанавливаются надлежащие уплотнительные кольца и на то, как они устанавливаются!

См. руководство по ремонту.

Особенность клапана N284:

В N284 встроен редукционный клапан, который открывается при давлении прим. 80–90 бар и защищает гидросистему от слишком высокого давления.

Последствия отказа

- ▶ Аварийный режим коробки передач — уровень предупреждения 2.
- ▶ При остановке автомобиля коробка передач переключается в нейтральное положение — запуск двигателя возможен.

Клапан 2 выбора передачи N285¹⁾

Клапан 3 выбора передачи N286¹⁾

Клапаны N285 и N286 являются так называемыми пропорциональными клапанами давления — ни устанавливают управляющее давление гидравлической жидкости, пропорциональное подаваемому на них управляющему напряжению. Оба клапана конструктивно одинаковы. N285 используется для включения нечётных передач.

N286 используется для включения чётных передач и заднего хода. См. схему гидравлической системы на стр. 38.

При установке клапана нужно обращать особое внимание на то, что устанавливаются надлежащие уплотнительные кольца и на то, как они устанавливаются! См. руководство по ремонту.

Последствия при отказе N286

- ▶ Аварийный режим коробки передач — уровень предупреждения 2.
- ▶ Переключение в направлении чётных передач больше невозможно. Если включена передача 1, 3 или 5, переключить коробку передач в нейтральное положение больше невозможно — запуск двигателя невозможен.
- ▶ Если включена чётная передача или задний ход, то с помощью N285 можно включить в коробке передач нейтральное положение — запуск двигателя возможен.

Последствия при отказе N285

- ▶ Аварийный режим коробки передач — уровень предупреждения 2.
- ▶ Переключение в направлении нечётных передач больше невозможно. Если включена передача 2, 4, 6 или задний ход, переключить коробку передач в нейтральное положение больше невозможно — запуск двигателя невозможен.
- ▶ Если включена нечётная передача, то с помощью N286 можно включить в коробке передач нейтральное положение — запуск двигателя возможен.

¹⁾ По форме электрические разъёмы электромагнитных клапанов не отличаются друг от друга (кодировки по форме нет).

Чтобы разъёмы можно было правильно подсоединить, на гугте проводов электромагнитных клапанов имеется цветовая маркировка. На самих клапанах цветовой маркировки, как правило, нет, поэтому при подключении разъёмы очень легко перепутать.

Чтобы обеспечить правильное подключение разъёмов, перед отсоединением разъёмов от клапанов их необходимо однозначно пометить.



613_106



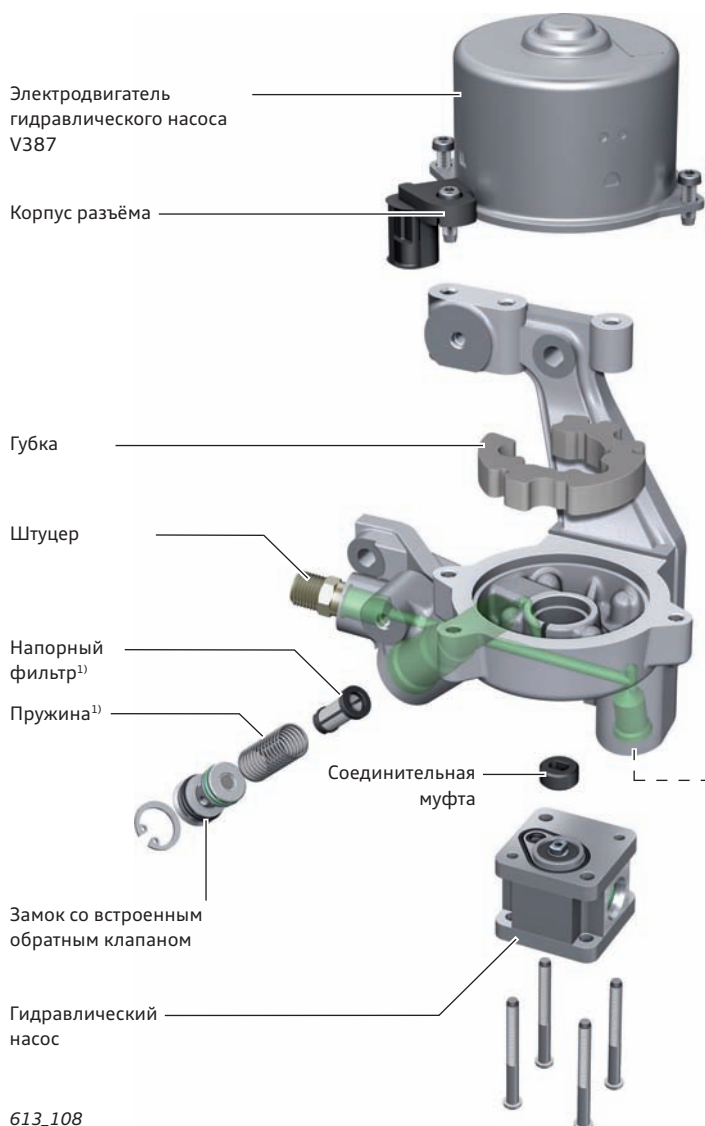
613_107

V387 Электродвигатель гидравлического насоса КП — гидравлический насос

В качестве электродвигателя гидронасоса V387 используется бесколлекторный электродвигатель постоянного тока. Он управляется блоком управления коробки передач через реле и приводит компактный шестерёнчатый насос высокой производительности. См. схему электрооборудования на стр. 62 и описание на стр. 39.

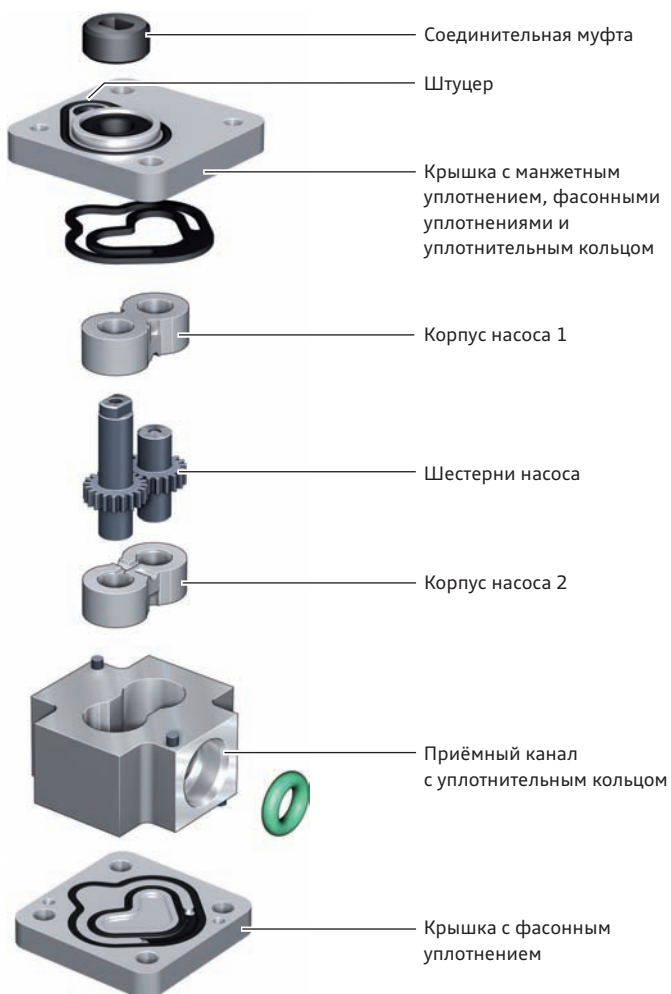
V387 и гидравлический насос крепятся на одном кронштейне независимо друг от друга. Вращение с вала электродвигателя на вал насоса передаётся через соединительную муфту. Под электродвигателем V387 находится фасонная подкладка из вспененного материала («губка»). Губка выполняет функцию защиты электродвигателя на случай, если манжетное уплотнение гидронасоса утратит герметичность.

В электрическом разъёме имеется один контакт для получения напряжения питания от реле. Соединение с массой (кл. 31) осуществляется через проушину на корпусе разъёма и винт крепления электродвигателя.



613_108

Гидравлический насос — шестерёнчатый насос



613_109

¹¹ Напорный фильтр и пружина играют роль клапана байпаса (в обход фильтра).

Запуск двигателя посредством буксировки/буксировка

Запуск двигателя автомобилей с КП R tronic посредством буксировки (запуск двигателя без использования стартера)

Двигатель на Audi R8 с R tronic можно запустить буксировкой автомобиля.

Запускать двигатель таким образом без самой крайней необходимости не рекомендуется. Запуск двигателя буксировкой сопряжён с очень высоким риском аварии, например, в результате наезда на буксируемый автомобиль. Необходимо строго соблюдать все указания в руководстве по эксплуатации автомобиля!

Запуск двигателя буксировкой с места:

- ▶ Обязательно убедитесь, что включена 1-я передача, а не передача заднего хода!
- ▶ Включить зажигание, педаль акселератора не нажимать!
- ▶ Буксируемый автомобиль должен трогаться с места медленно и плавно.

Как только двигатель заработает, коробка передач переключится в нейтральное положение.

Пуск двигателя буксировкой можно выполнять только на очень небольшом отрезке, в противном случае несгоревший бензин может попасть в нейтрализаторы. Если двигатель не заведётся сразу же, буксировку немедленно прекратить!

Запуск двигателя буксировкой с хода:

- ▶ Включить зажигание, включить коробку передач в нейтральное положение!
- ▶ Буксируемый автомобиль должен трогаться с места медленно и плавно.
- ▶ При достижении нужной для запуска двигателя скорости (примерно 5–10 км/ч) включить передачу. Коробка передач выберет нужную передачу, в зависимости от скорости автомобиля (например, 2-ю передачу).

Как только двигатель заработает, коробка передач переключится в нейтральное положение.

Пуск двигателя буксировкой можно выполнять только на очень небольшом отрезке, в противном случае несгоревший бензин может попасть в нейтрализаторы. Если двигатель не заведётся сразу же, буксировку немедленно прекратить!

Буксировка автомобилей с коробкой передач R tronic

При необходимости буксировки Audi R8 с R tronic действуют следующие ограничения и условия:

- ▶ Коробка передач должна быть включена в нейтральное положение. Если сделать это обычным образом с помощью селектора не удаётся, следует воспользоваться способом, описанным на стр. 56.
- ▶ Скорость буксировки не должна превышать 50 км/ч.
- ▶ Максимальная дальность буксировки не должна превышать 50 км.

При буксировке автомобиля масляный насос в системе смазки коробки передач не работает. Поэтому надлежащая смазка трущихся деталей при более высоких скоростях и большей дальности буксировки не обеспечивается.

Запрещается буксировать автомобиль с вывешенной передней или задней осью!

Несоблюдение перечисленных выше пунктов приведёт к серьёзным повреждениям передней главной передачи с дифференциалом, вискомуфты и коробки передач.

Буксировка автомобилей с механической коробкой передач (МКП)

Действуют все те же условия, ограничения и указания, что и приведённые выше для буксировки автомобилей с коробкой передач R tronic.

Приложение

Предметный указатель

Алфавитный указатель

Е

E541 10

F

F36 8

F4 9

G

G182 68

G270 68

G476 67

G604 66

G616 66

J

J104 64

J217 58, 64

J510 56

J527 61

J533 64

J587 10, 64

J623 64

J624 64

N

N255 70

N284 71

N285 71

N286 71

Q

quattro 4

R

R tronic 10, 12, 13, 20, 24

S

S-CAM/тормоз S-CAM 48

shift by wire 4

T

tiptronic 12

V

V387 72

A

Автоматизированная механическая

6-ступенчатая коробка передач (АМПК) 24

Адаптация переключений 54

Адаптация переключений, матрица переключений 55

Актуатор R tronic 36

Б

Базовые установки 59

Базовый механизм коробки передач 20

Байпасный термостат 32

Блок управления АКП 58

Блок управления датчиков селектора 10

Блок шестерён 26

Блокировка извлечения ключа из замка зажигания 61

Блокировка трансмиссии на стоянке 12

Блокируемый дифференциал 20, 28

Блокирующее действие дифференциала 29

Буксировка 73

В

Вискомуфта 16

Включение сцепления 41

Внутренняя часть механизма переключения

передач R tronic 46

Внутренняя часть механизма

переключения передач 26

Выключатель педали сцепления 8

Выключатель фонарей заднего хода F4 9

Выключение сцепления 41

Г

Гидравлический блок R tronic 36

Гидравлический блок управления 36

Гидравлический насос 72

Д

Датчик давления в гидросистеме 68

Датчик положения сцепления 67

Датчик распознавания передачи 66

Датчик частоты вращения входного вала КП 68

Датчики селектора 10

Датчики 66

Двухдисковое сцепление 34

Дисплей информационной системы водителя 13

Дополнительные сигналы 63

З

Задняя главная передача 20, 21, 28

Запуск двигателя буксировкой 73

И

Индикация.....	60
Информационная система водителя (FIS).....	13
Исполнительные механизмы	70

К

Клапан привода сцепления	70
Кодирование блока управления	59
Коэффициент блокировки дифференциала.....	29
Кулиса селектора передач — R tronic.....	10
Кулиса селектора передач	11

М

Масляный контур	18
Матрица переключений	54
Межосевой дифференциал.....	14
Механизм переключения передач — МКП.....	6
Механическая (МКП) и автоматизированная (АМКП) коробки передач.....	20
Механическая коробка передач (МКП)	9

Н

Нейтральное положение коробки передач....	12, 46, 56
Нейтральное положение	12, 46, 56

О

Обмен информацией по шине CAN	64
Отсутствие сигнала	67
Охлаждение масла коробки передач	32

П

Пара передач (две передачи, включаемые одной вилкой).....	49, 50, 52
Перегазовка.....	13
Передняя главная передача	14
Переключатель передач.....	46
Переключение на более низкую передачу через несколько ступеней	53
Переключение на более низкую передачу	13, 53
Переключение передачи.....	50
Переход к другой паре передач (к другой вилке переключения передач).....	49
Поддержание давления в гидросистеме	39
Предупреждения	60
Привод сцепления на R tronic.....	40
Привод сцепления на механической коробке передач (МКП)	35
Процесс переключения передачи.....	50

Р

Разрез коробки передач	20
Разъёмы.....	58

Распознавание передачи.....	66
Ручной режим	12

С

Самодиагностика матрицы переключений.....	55
Сигнал TD	69
Сигнал числа оборотов двигателя	69
Синхронизаторы	26, 27
Система смазки	18
Создание давления в гидросистеме	39
Спортивный режим	12
Среднемоторная компоновочная схема	4
Стук свободно вращающихся шестерён	13
Схема гидросистемы	38
Схема переключения	47, 49
Схема привода	5
Сцепление — адаптация	42
Сцепление — включение	41
Сцепление — выключение	41
Сцепление — управление сцеплением	42
Сцепление	34

Т

Технические характеристики	15, 22
Ток нулевой подачи.....	70
Точка начала замыкания	59
Трогание с места	12

У

Указания по эксплуатации вискомуфты.....	19
Управление коробкой передач R tronic.....	12
Управление стартером	61
Устройство КП R tronic	36

Ф

Фиксатор переключения	9
Функция быстрого старта (Launch-Control)	8, 13

Ш

Шумы при работе коробки передач R tronic.....	13
---	----

Э

Электрическая схема	62
Электрическое управление.....	58
Электрогидравлический механизм включения передач	46
Электродвигатель гидронасоса.....	72
Электромагнитные клапаны	70

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 03/12

© Перевод и вёрстка ООО «Фольксваген Груп Рус»

A12.5S00.97.75