Служба сервиса

Программа самообучения 299

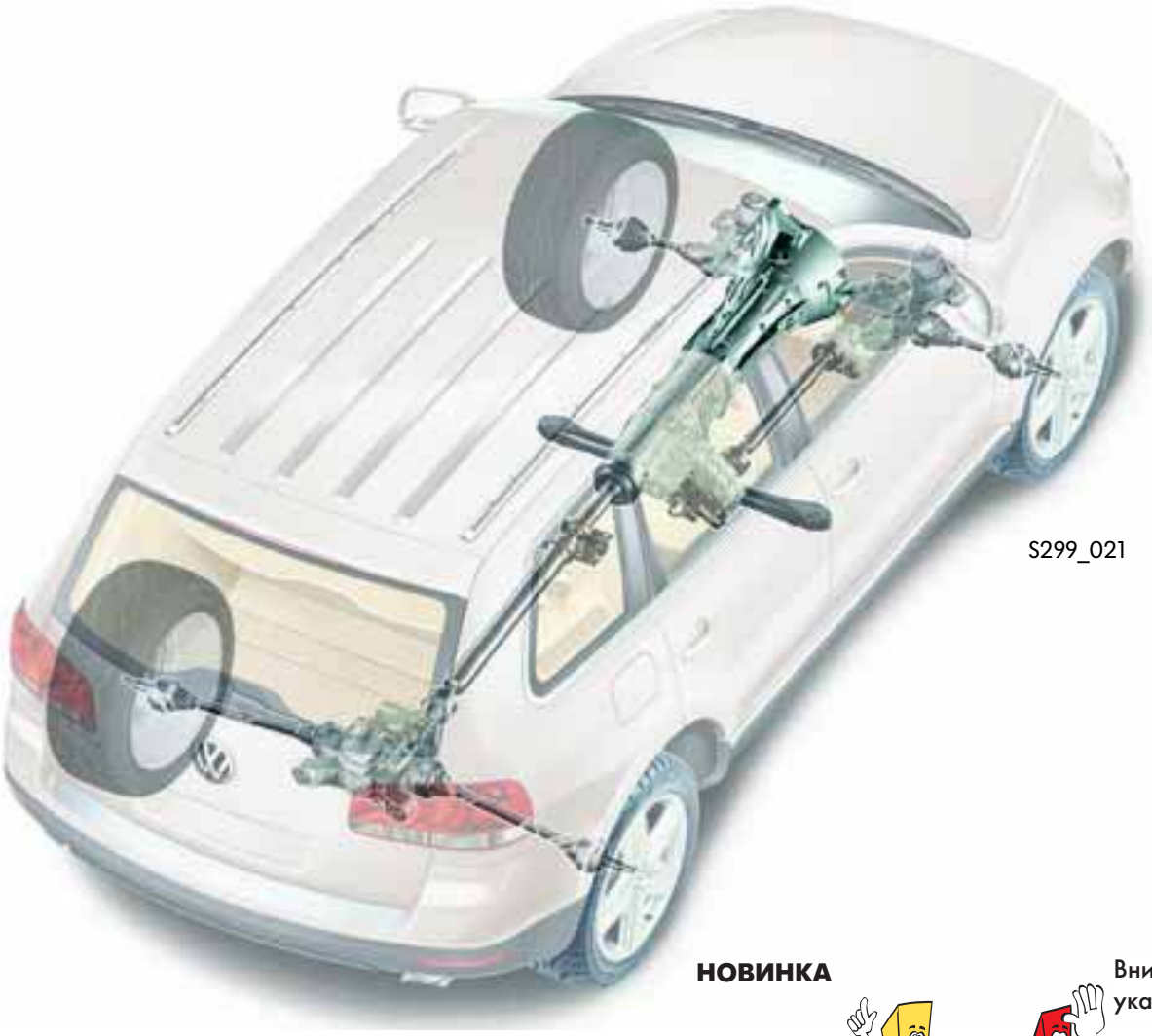
Шестиступенчатая механическая коробка передач модели 08D

Устройство и принцип действия

Touareg является престижным вседорожным автомобилем, обладающим ходовыми качествами и комфортабельностью спортивного автомобиля высшего класса. Эти качества обеспечиваются за счет его чрезвычайно высокой приспособляемости к различным условиям эксплуатации.

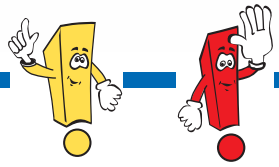
Каждый процесс движения, будь то трогание с места или движение в гору, по пересеченной местности, по автобану или по дорогам местного значения, а также движение задним ходом предполагает согласование крутящего момента, частоты и направления вращения с его характером.

Чтобы оптимизировать передачу мощности на ведущие колеса, вседорожный автомобиль Touareg оснащается шестиступенчатой коробкой передач.
Шестиступенчатая коробка передач модели 08D была разработана специально для этого автомобиля с учетом условий его эксплуатации.



S299_021

НОВИНКА



Внимание, указание

В программах описываются только новые конструкции и принципы их действия! Содержание программ самообучения в дальнейшем не дополняется и не изменяется!

Действующие в настоящее время инструкции по диагностике, регулировке и ремонту содержатся в предназначенной для этого литературе по техническому обслуживанию и ремонту.

Оглавление

Введение 4

Механизмы коробки передач 6

Управление коробкой передач 18

Датчики 34

Техническое обслуживание 35

Проверьте ваши знания 40

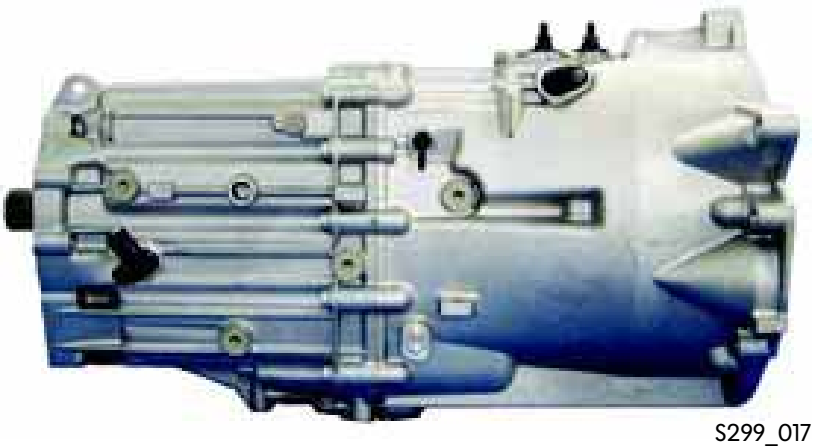
Введение

В трансмиссии автомобиля Touareg применяется шестиступенчатая механическая коробка передач.
Эта вновь разработанная для автомобиля Touareg коробка передач отличается плотным рядом передаточных отношений, обеспечивающим существенное повышение крутящего момента при движении по пересеченной местности и спортивный характер движения по дорогам с твердым покрытием.

S299_015

S299_013

S299_019



S299_017

Технические характеристики

- Расположение: продольное
- Объем трансмиссионного масла: 1,8 л масла Lifetime
- Полная масса: 60 кг с маслом
- Спецификация трансмиссионного масла: Синтетическое масло

Передаточные числа
Шестиступенчатая коробка передач 08D устанавливается в комбинации с двигателями:

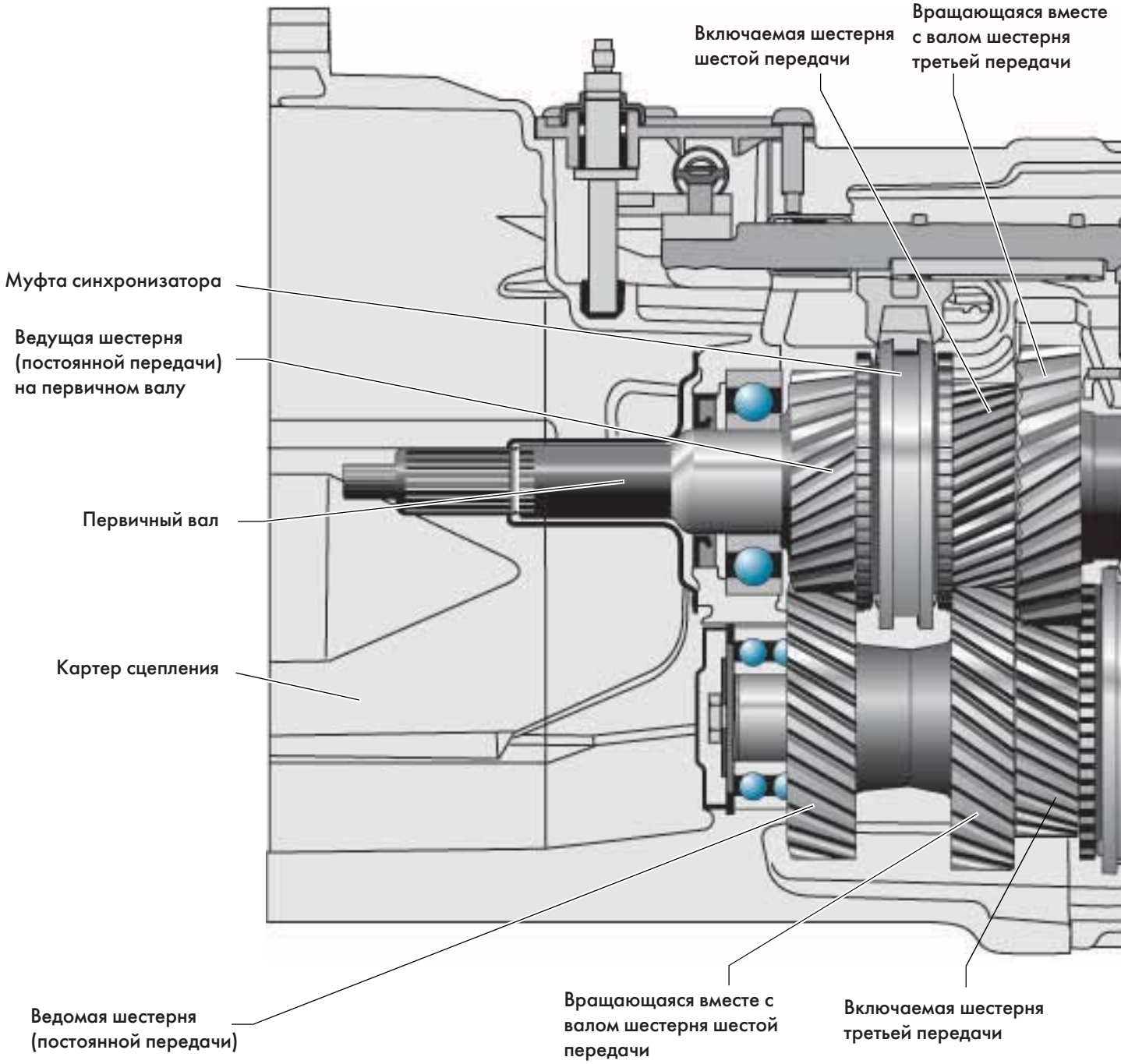
Передача	VR6			R5-TDI		
	Постоянная передача	Переменные передачи	Передаточное число	Постоянная передача	Переменные передачи	Передаточное число
1	41:31	46:13	4,68	44:27	46:13	5,766
2	41:31	44:23	2,53	44:27	37:20	3,015
3	41:31	37:31	1,579	44:27	33:29	1,854
4	41:31	34:37	1,215	44:27	29:36	1,313
5			1			1
6	41:31	31:49	0,837	44:27	26:53	0,799
Задний ход	41:31	(23:13)x(42:23)	4,273	44:27	(23:13)x(42:23)	5,265

Механизмы коробки передач

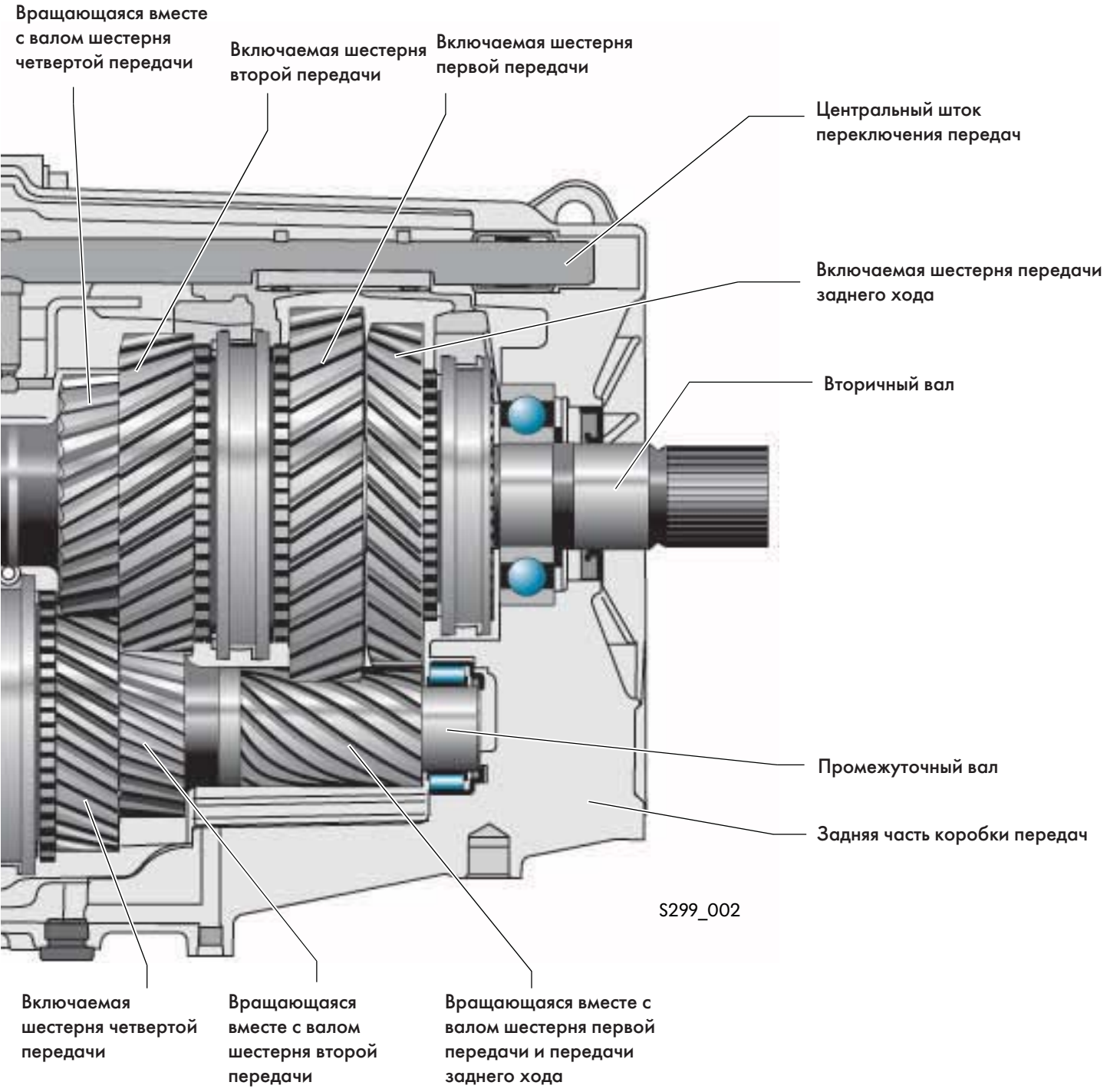
Конструкция коробки передач

Расположенная продольно шестиступенчатая коробка передач 08D оснащена синхронизаторами на всех передачах. В ее состав входят первичный вал, промежуточный вал и вторичный вал.

Все включаемые шестерни промежуточного и вторичного валов установлены на игольчатых подшипниках. Пятая передача является прямой.



Включение передач осуществляется путем поворота и продольного перемещения центрального штока с поводками, вводимыми в зацепление с той или иной качающейся вилкой включения передач.

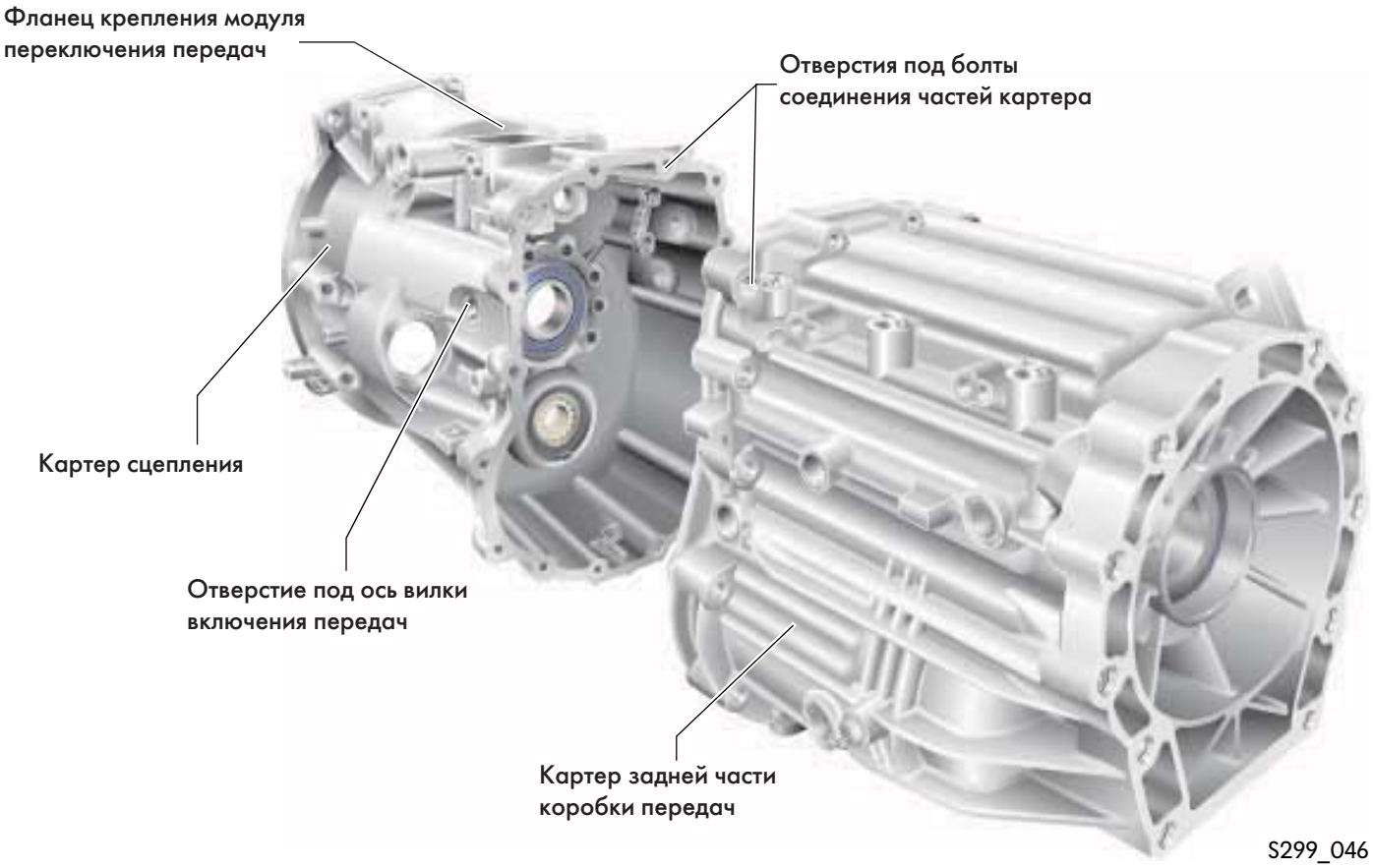


Механизмы коробки передач

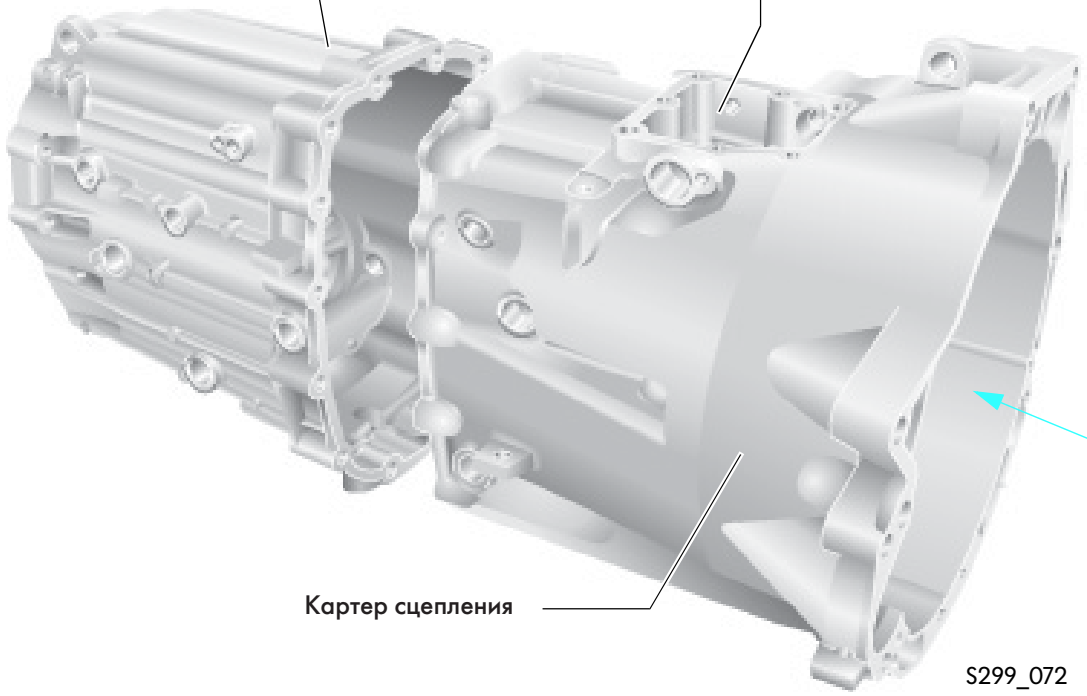
Картер коробки передач

Алюминиевый картер коробки передач состоит из двух частей: картера сцепления и картера ее задней части.

Фланец картера сцепления выполняется в соответствии с применяемым двигателем.



S299_046



S299_072

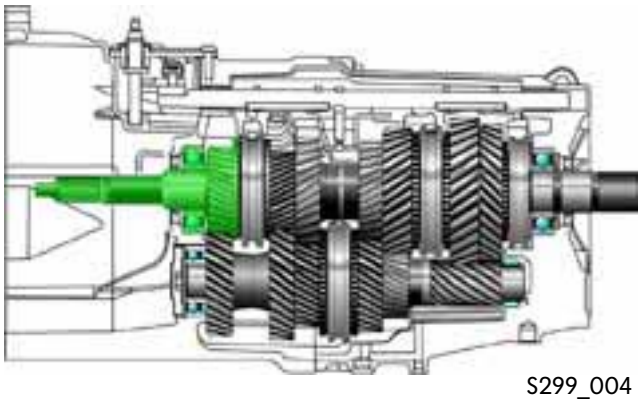
S299_054

Первичный вал

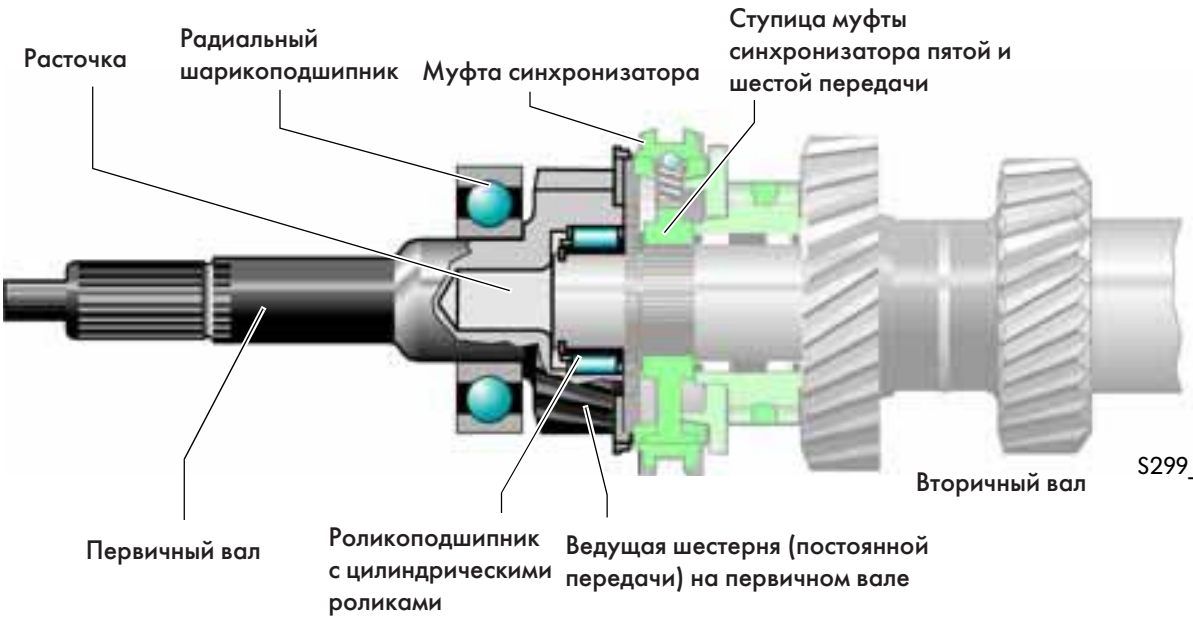
Первичный вал вращается в радиальном шарикоподшипнике, установленном в картере сцепления.

Между первичным и вторичным валами установлен подвижный в осевом направлении роликоподшипник с цилиндрическими роликами. Он расположен в расточке первичного вала.

Ведущая шестерня постоянной передачи выполнена заодно целое с первичным валом.



S299_004

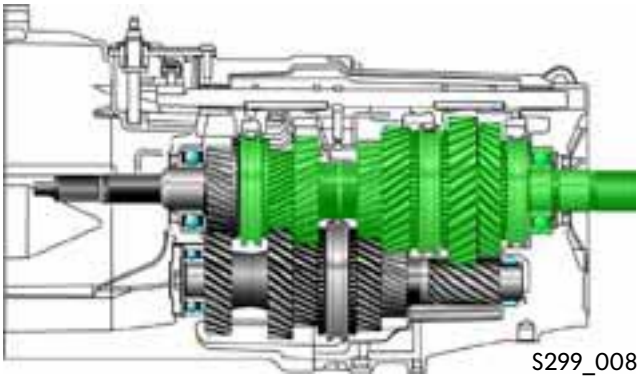


S299_006

Вторичный вал

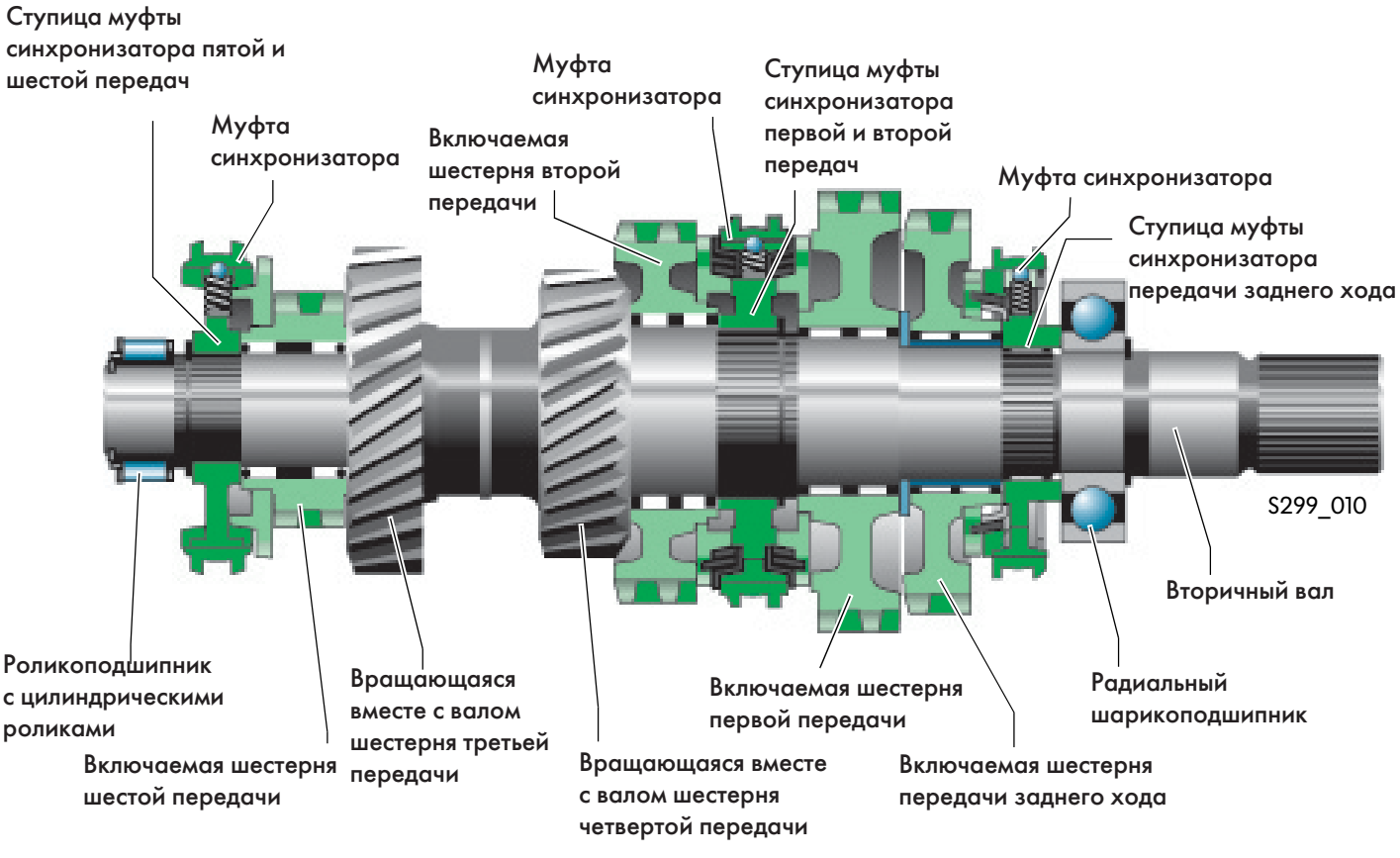
Вторичный вал вращается в радиальном шарикоподшипнике, установленном неподвижно в картере задней части коробки передач, и в подвижном в осевом направлении роликоподшипнике, расположенном в первичном вале.

Заодно целое с вторичным валом выполнены шестерни третьей и четвертой передач. Включаемые шестерни первой, второй, шестой передачи и передачи заднего хода установлены на нем на игольчатых подшипниках. Их называют также свободно вращающимися шестернями. Эти шестерни находятся в постоянном зацеплении с соответствующими им шестернями, которые вращаются вместе с валами. Только при включении той или иной передачи они соединяются со вторичным валом посредством соответствующих муфт синхронизаторов и могут передавать на него крутящий момент.



S299_008

Ступицы муфт синхронизаторов первой и второй передач, пятой и шестой передач, а также передачи заднего хода установлены неподвижно на шлицах вторичного вала.

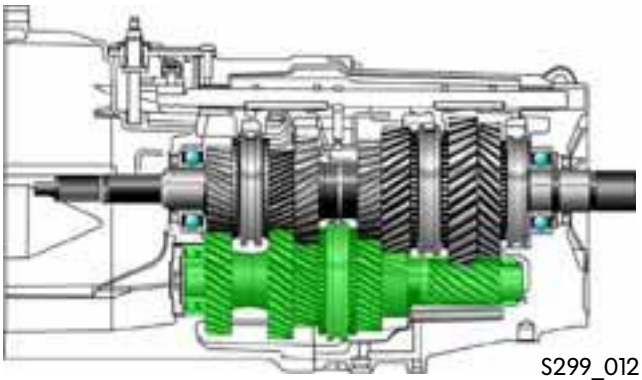


Механизмы коробки передач

Промежуточный вал

Промежуточный вал установлен на одном неподвижном и одном подвижном в осевом направлении подшипниках. Двухрядный шарикоподшипник установлен в картере сцепления, а роликоподшипник с цилиндрическими роликами – в картере задней части коробки передач.

Шестерни первой и второй передач выполнены заодно целое с вторичным валом. Шестерни третьей и четвертой передач установлены на промежуточном вале на игольчатых подшипниках. Шестерня шестой передачи, а также шестерня постоянной передачи закреплены на шлицах промежуточного вала. Эти шестерни вращаются вместе с промежуточным валом.



S299_012

Ступица муфты синхронизатора третьей и четвертой передач установлена на промежуточном вале также неподвижно.

S299_014

Процесс синхронизации

Прежде чем включить какую-либо передачу, необходимо уравнять (синхронизировать) частоты вращения включаемой шестерни и ступицы муфты синхронизатора. Чтобы увеличить используемые для синхронизации поверхности трения и тем самым снизить усилия при переключении передач, применен трехконусный синхронизатор первой и второй передачи. Третья и четвертая передачи, а также передача заднего хода включаются посредством двухконусного синхронизатора. Пятая и шестая передачи включаются посредством одноконусного синхронизатора.

Трехконусный синхронизатор

В состав трехконусного синхронизатора входят:

- наружное блокирующее кольцо,
- промежуточное кольцо,
- внутреннее кольцо,
- конус трения на включаемой шестерне.

На наружном и внутреннем кольцах предусмотрены выступы, посредством которых они соединены со ступицей муфты синхронизатора. Они вращаются с частотой вторичного вала. Промежуточное кольцо соединено с включаемой шестерней и вращается с ее частотой.

S299_100

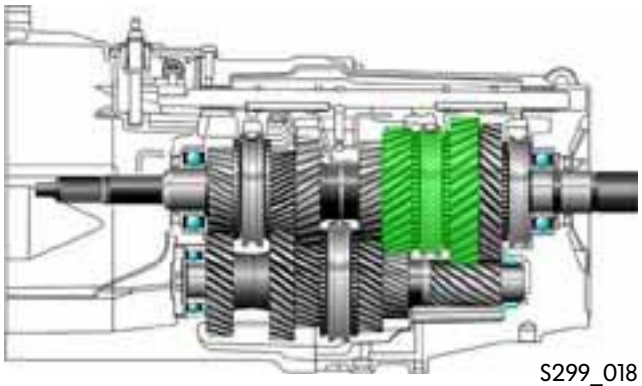
S299_102

Механизмы коробки передач

Принцип действия трехконусного синхронизатора

Выравнивание частот вращения муфты синхронизатора и шестерен первой или второй передачи производится за счет сил трения, создаваемых трехконусным синхронизатором.

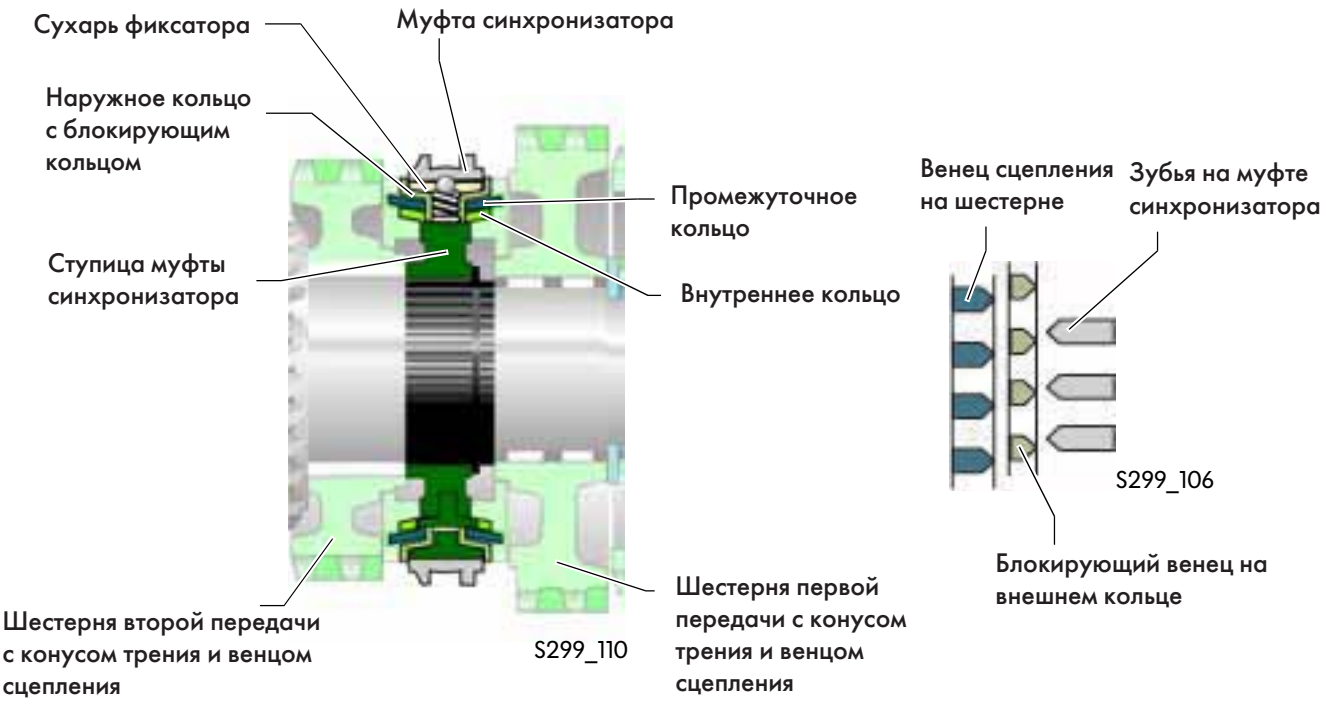
Блокирующий венец синхронизатора допускает завершение процесса включения передачи только после выравнивания скоростей вращения муфты синхронизатора и шестерни включаемой передачи.



S299_018

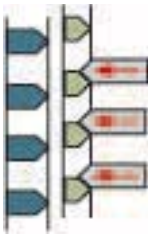
- Нейтральное положение

При нейтральном положении муфта синхронизатора и его кольца находятся в исходном состоянии. При этом ни одна из включаемых шестерен не связана с вторичным валом. Крутящий момент не передается.



- Процесс синхронизации

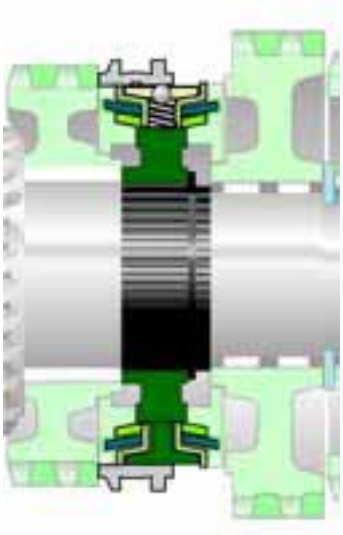
S299_110



S299_108

Посредством вилки включения первой и второй передачи муфта синхронизатора перемещается в сторону включаемой шестерни. При этом сухари фиксатора смещаются муфтой в осевом направлении и прижимаются к пакету колец синхронизатора. В результате этого рабочие поверхности колец и конуса шестерни вступают в контакт и начинается процесс выравнивания частот вращения вторичного вала и включаемой шестерни. Под воздействием сил трения наружное кольцо синхронизатора поворачивается на ширину зуба. При этом блокирующий венец этого кольца препятствует дальнейшему перемещению муфты синхронизатора в сторону включаемой шестерни.

- Включение передачи



S299_112

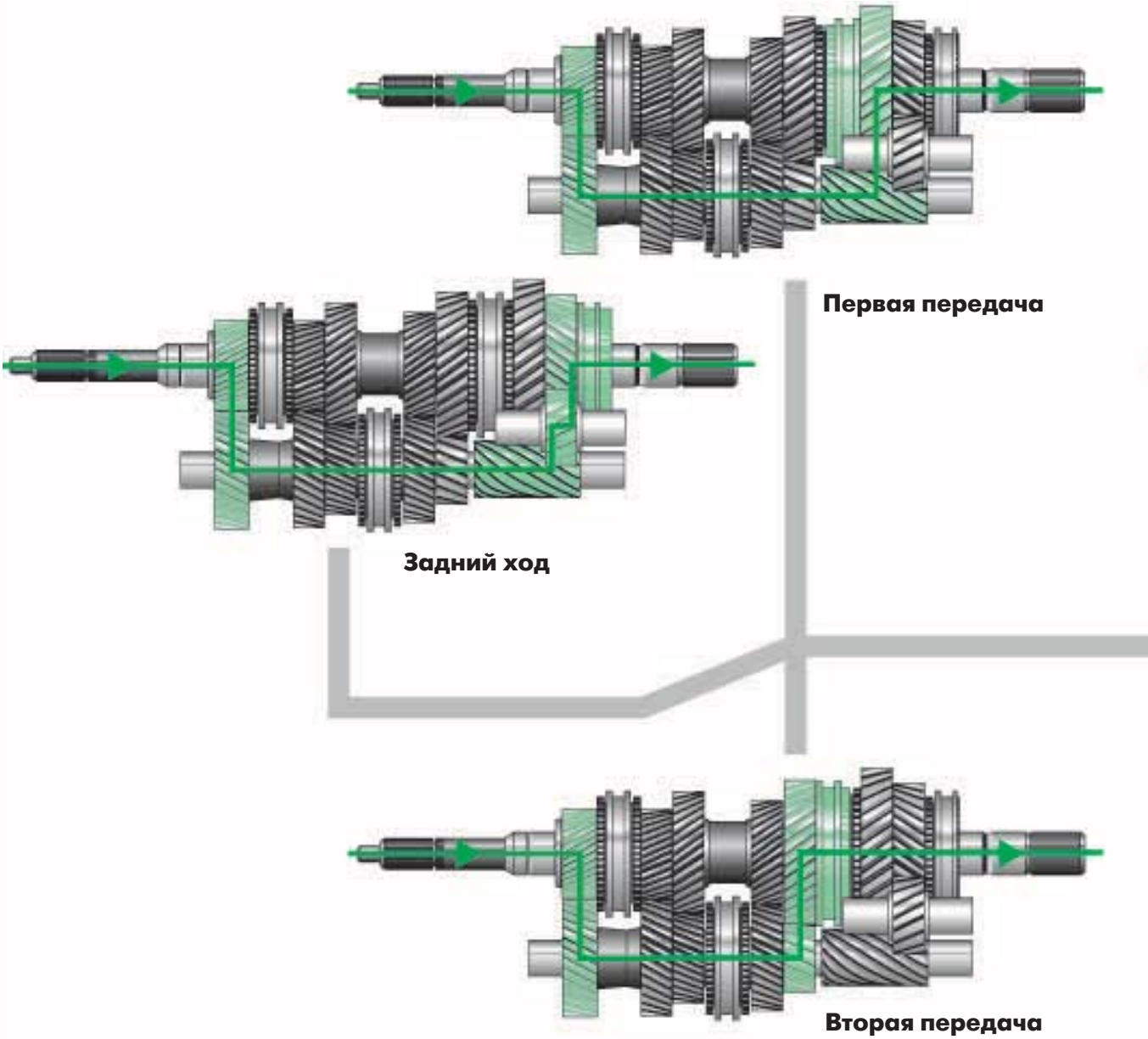
S299_130

S299_114

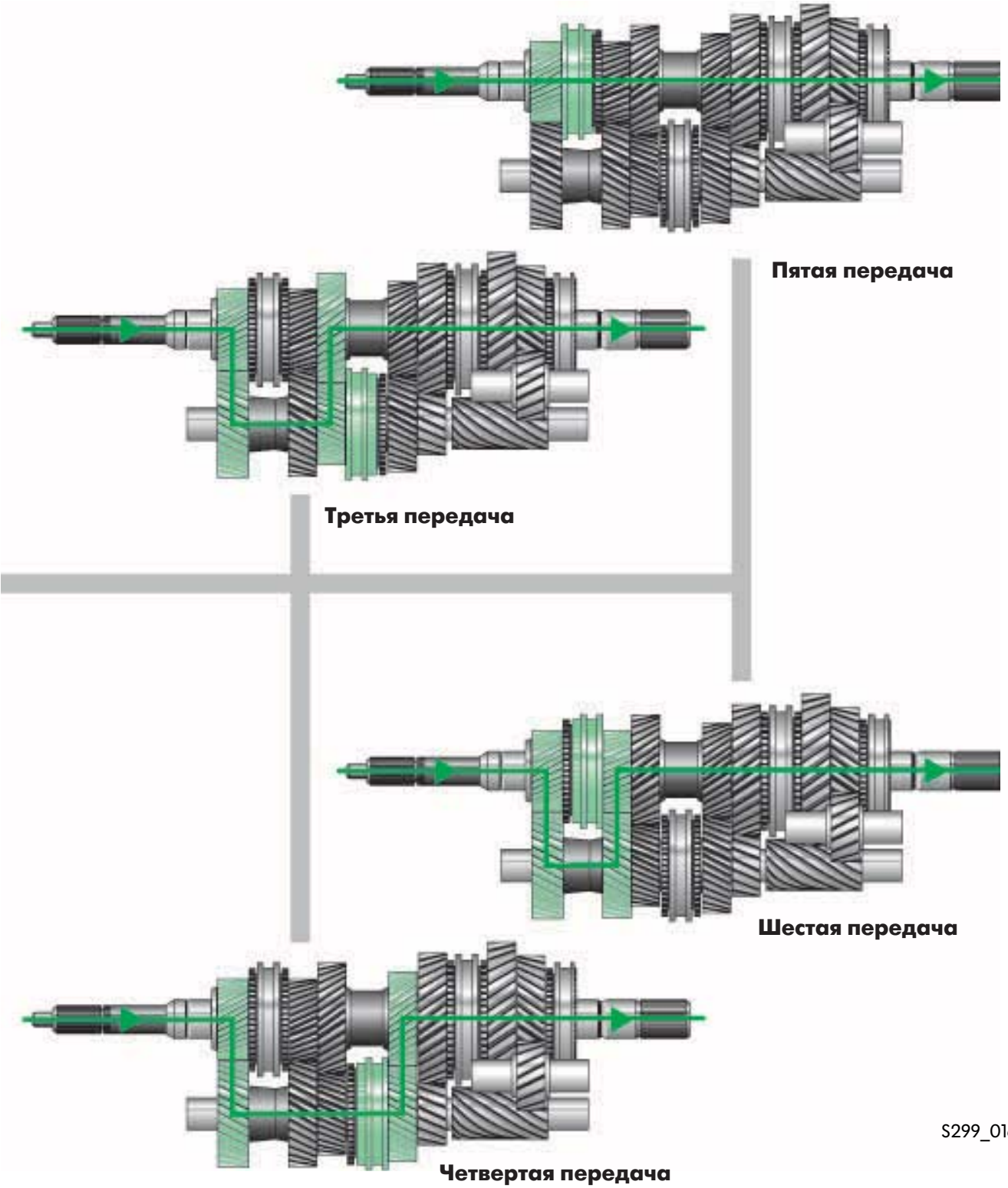
При вращении вторичного вала и шестерни с одинаковой частотой трение отсутствует. Благодаря скошенным зубьям муфта синхронизатора поворачивает наружное кольцо в исходное положение. При этом блокировка снимается и муфта синхронизатора может передвинуться под давлением сухарей и войти в зацепление с венцом сцепления шестерни. Таким образом обеспечивается геометрическое соединение вторичного вала с шестерней передачи.

Механизмы коробки передач

Передача мощности



Крутящий момент двигателя передается на первичный вал коробки передач. С него мощность передается на промежуточный вал через пару шестерен, которые постоянно находятся в зацеплении. Дальнейшая передача мощности с промежуточного вала на вторичный вал производится через пару шестерен, которая соответствует включенной передаче. Пятая передача является прямой. То есть в данном случае мощность передается не через промежуточный вал, а непосредственного с первичного вала на вторичный вал. Соединение валов производится посредством муфты синхронизатора.


Пятая передача
Третья передача
Шестая передача
Четвертая передача

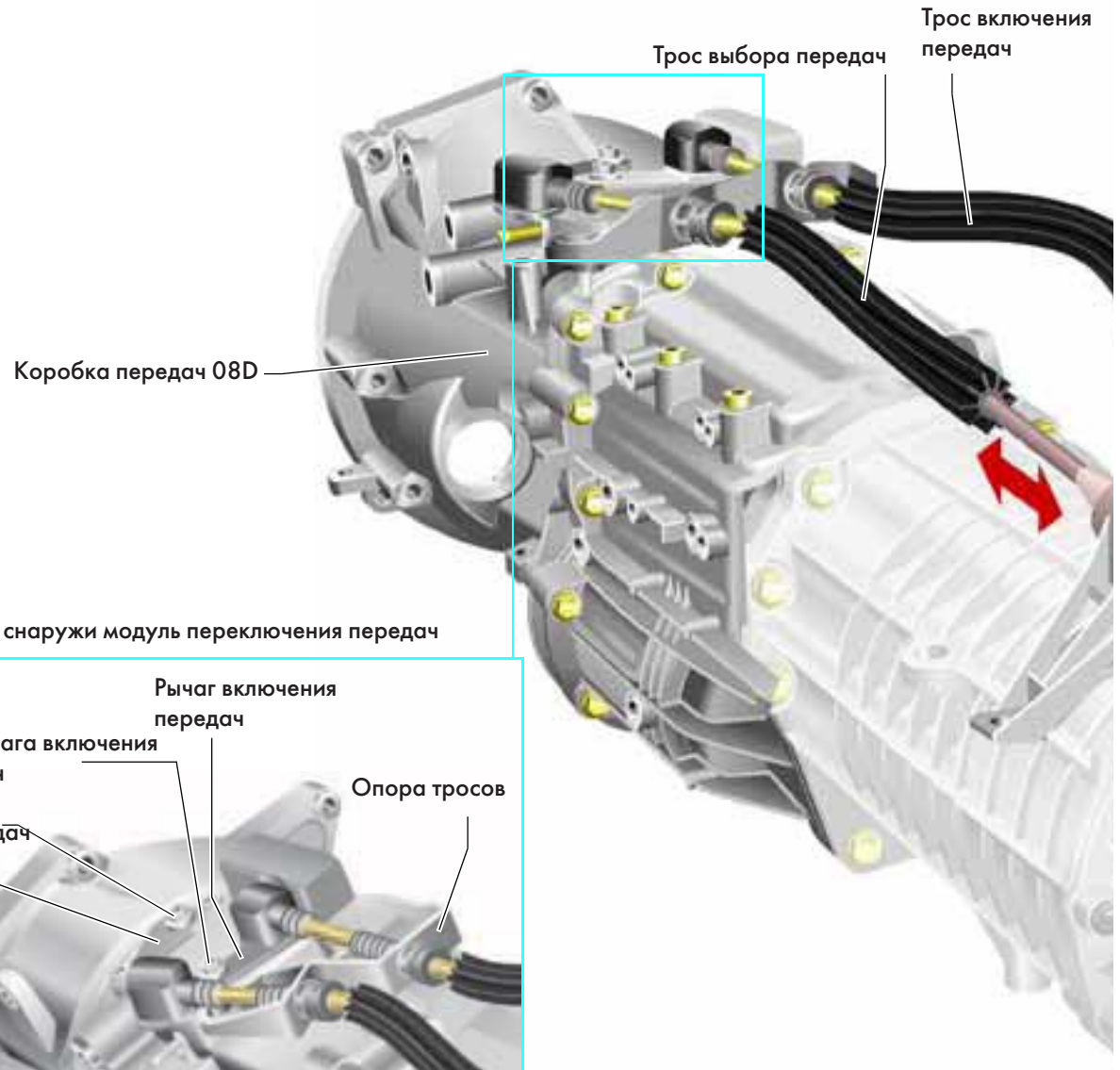
S299_016

Управление коробкой передач

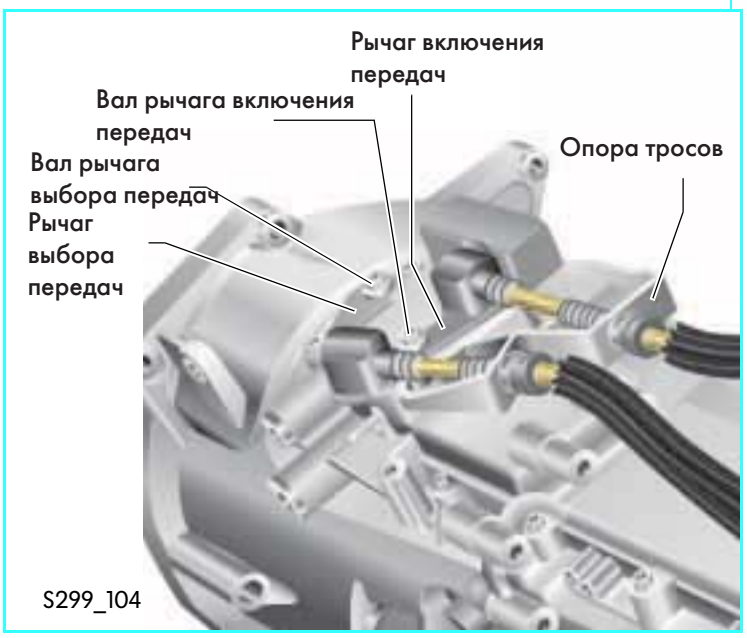
Привод механизма переключения передач

Шестиступенчатая коробка передач 08D оснащена тросовым приводом механизма переключения передач. Расположенный в салоне рычаг управления связан с коробкой передач посредством двух тросов, один из которых служит для выбора передач, а другой для их включения.

В привод механизма переключения передач входят рычаг управления с опорой, тросы управления, упор тросов, а также рычаги выбора и включения передач.

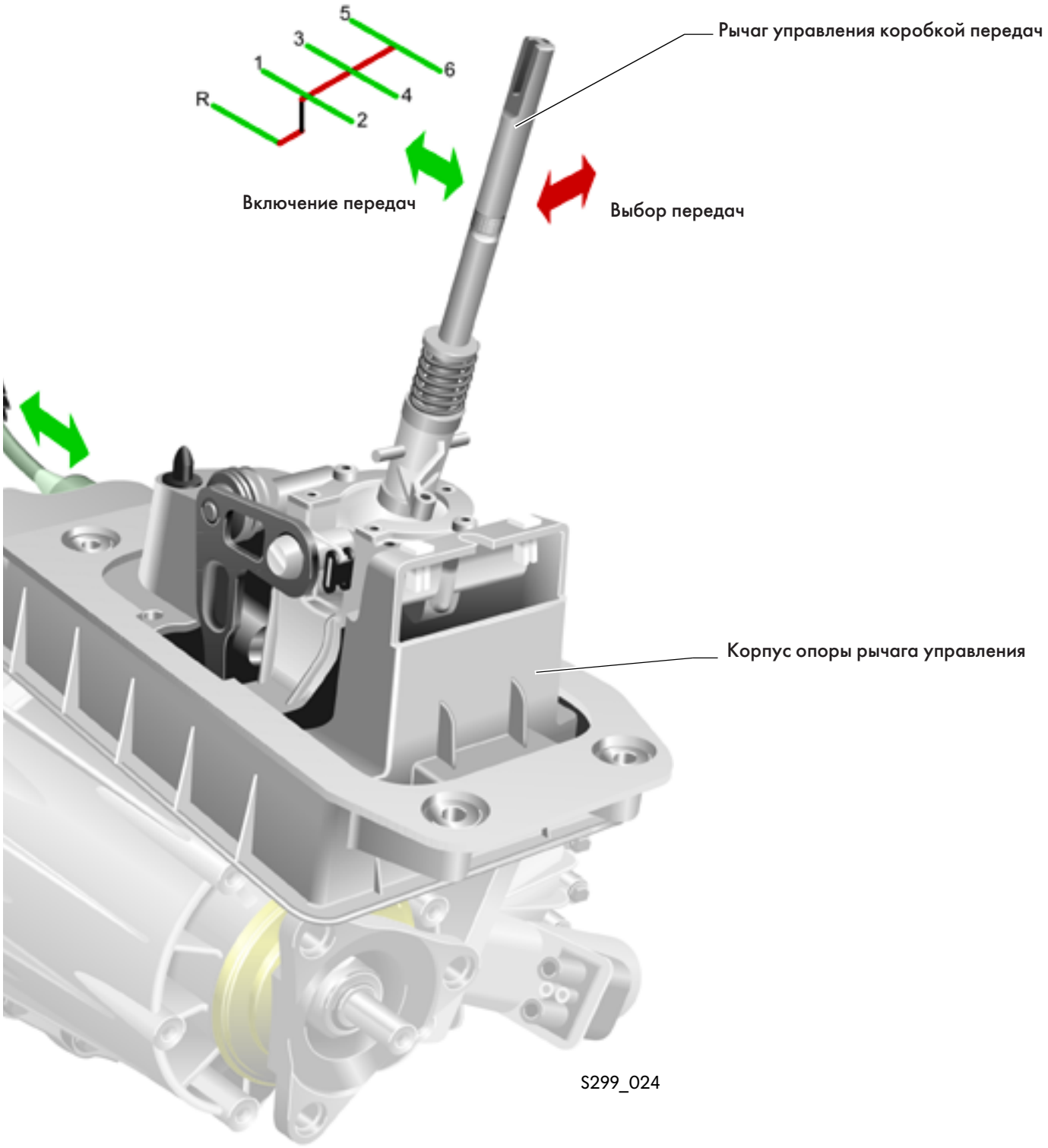


Расположенный снаружи модуль переключения передач



Механизм опоры рычага управления служит для преобразования его перемещений при выборе и переключении передач в продольные перемещения тросов.

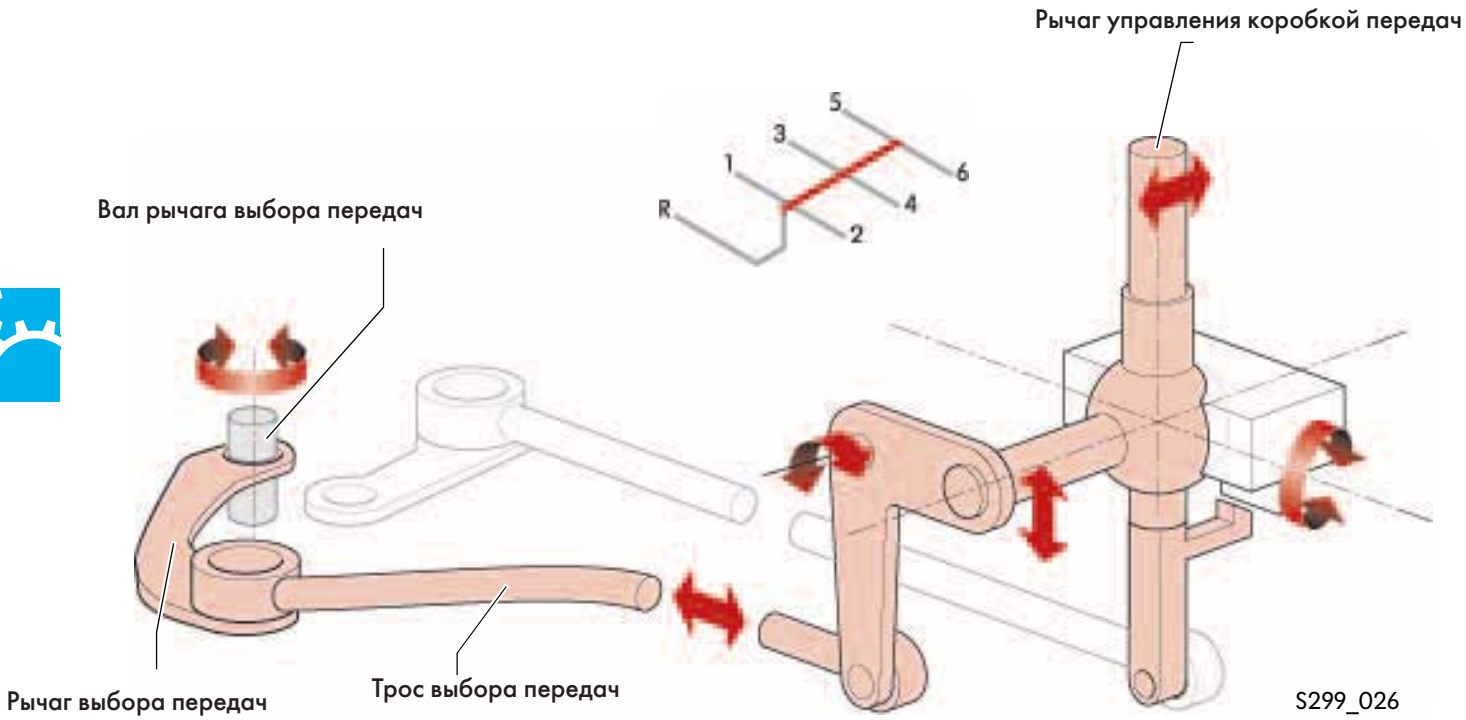
В расположенном снаружи модуле переключения передач продольные перемещения тросов преобразуются во вращательные движения рычагов и валов выбора и включения передач.



S299_024

Управление коробкой передач

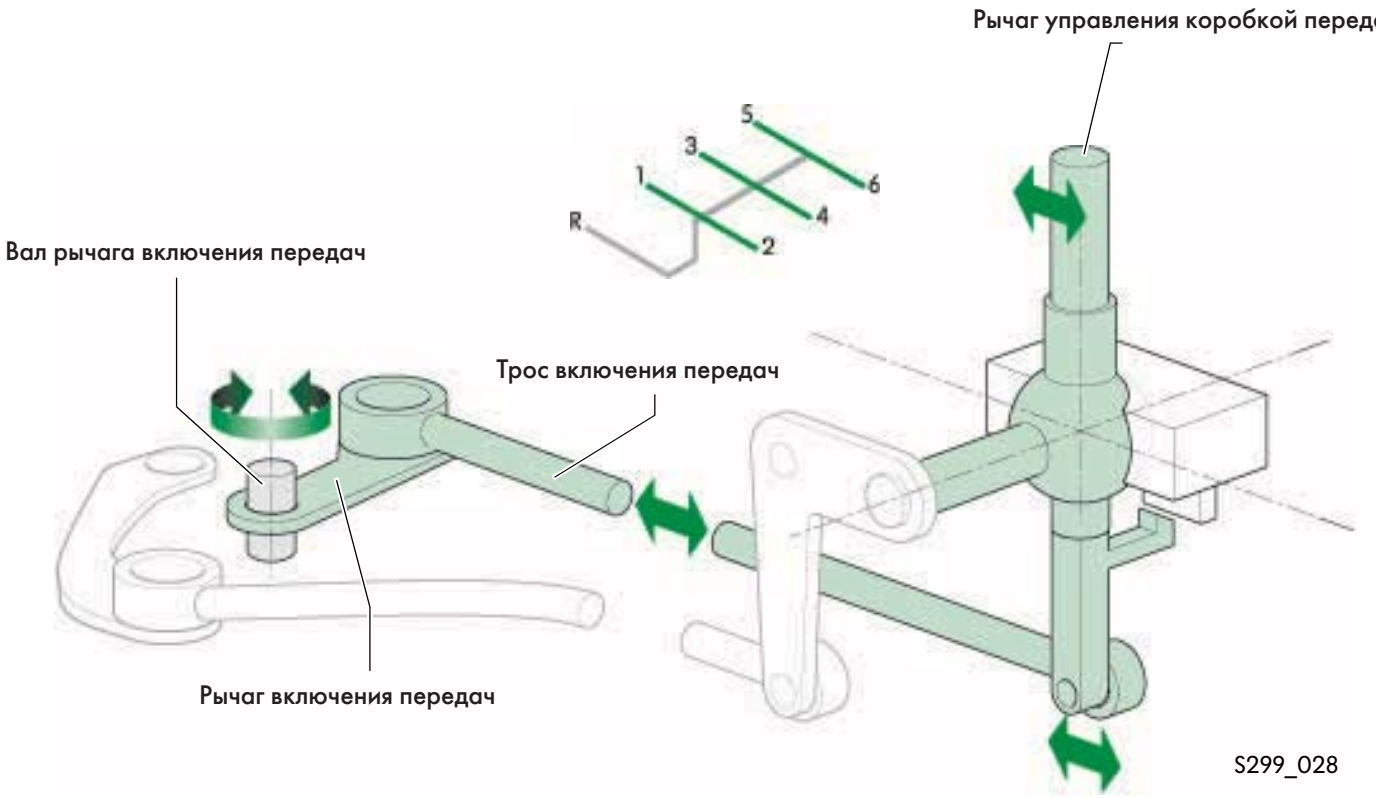
Выбор передач



Механизм опоры рычага управления коробкой передач преобразует его перемещения при выборе передач (в поперечном направлении) в перемещения троса в продольном направлении.

Наружная часть механизма переключения передач служит для преобразования перемещений троса выбора передач во вращательные движения рычага выбора передач.
Вращение этого рычага передается далее через его вал на детали механизма переключения передач.

Включение передач



Продольные перемещения рычага управления коробкой передач передаются тросу включения передач.

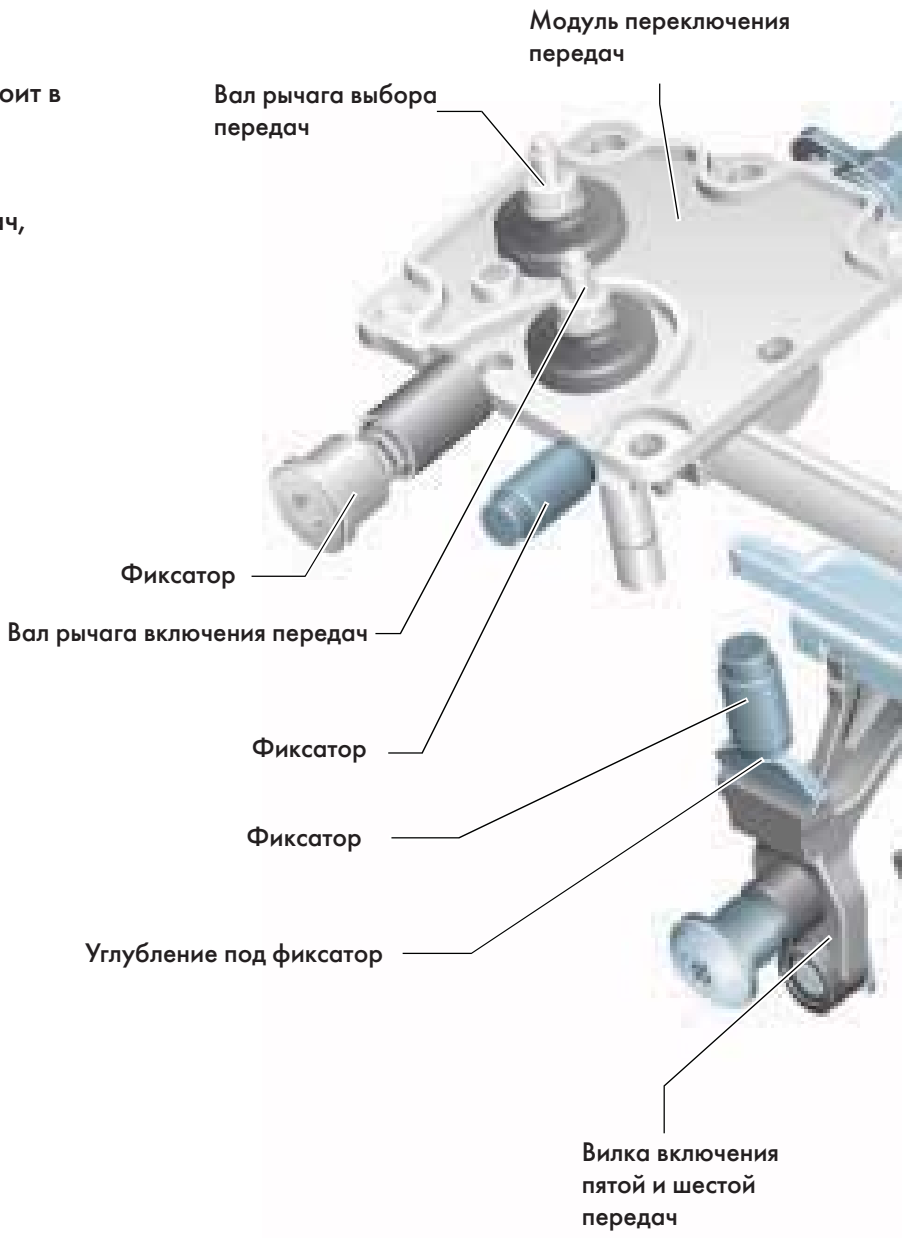
В наружной части механизма переключения передач продольное перемещение троса включения передач преобразуется во вращательное движение рычага включения передач и далее через его вал передается на детали механизма переключения передач.

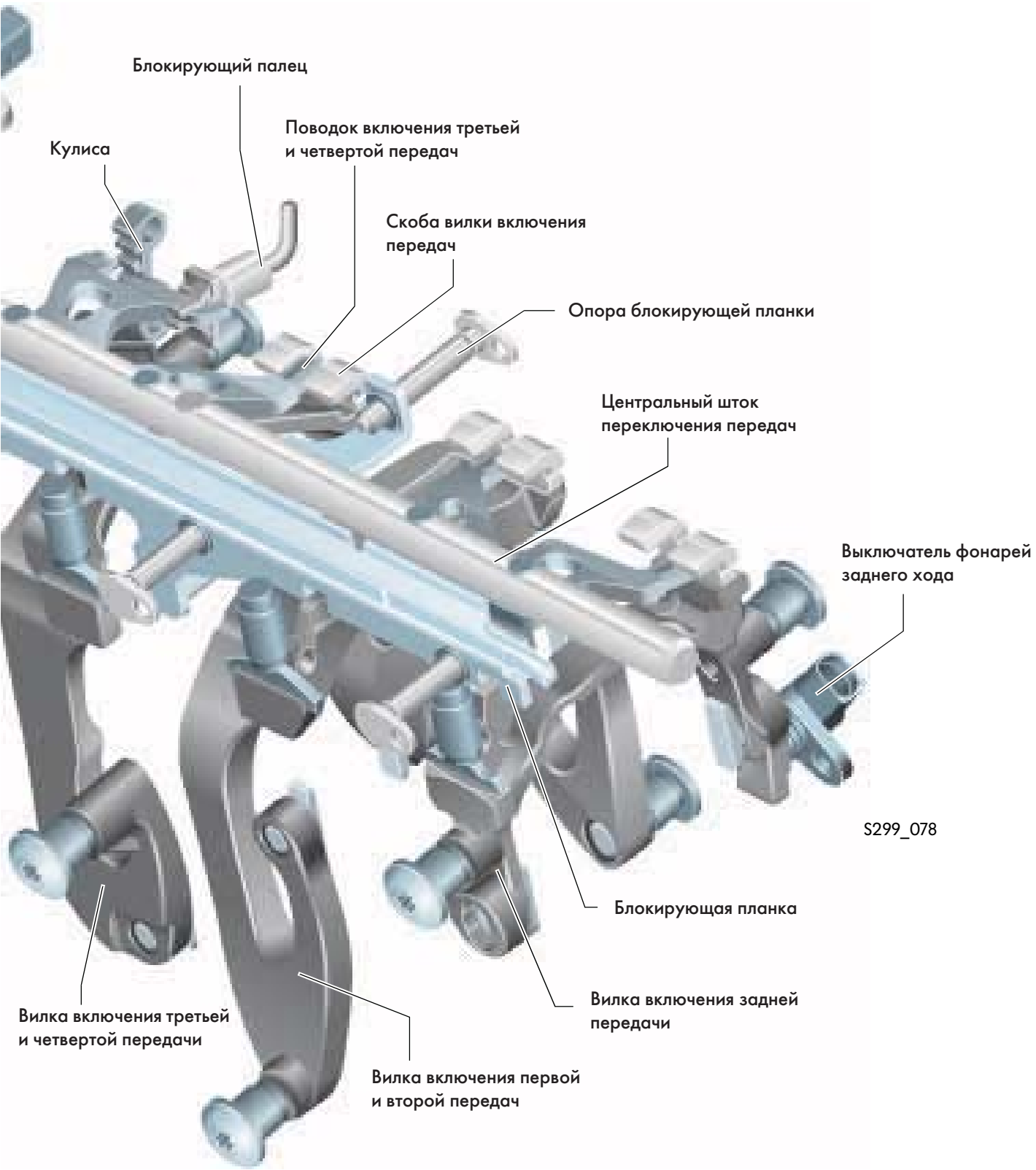
Управление коробкой передач

Механизм переключения передач

Механизм переключения передач состоит в основном из трех узлов, а именно из:

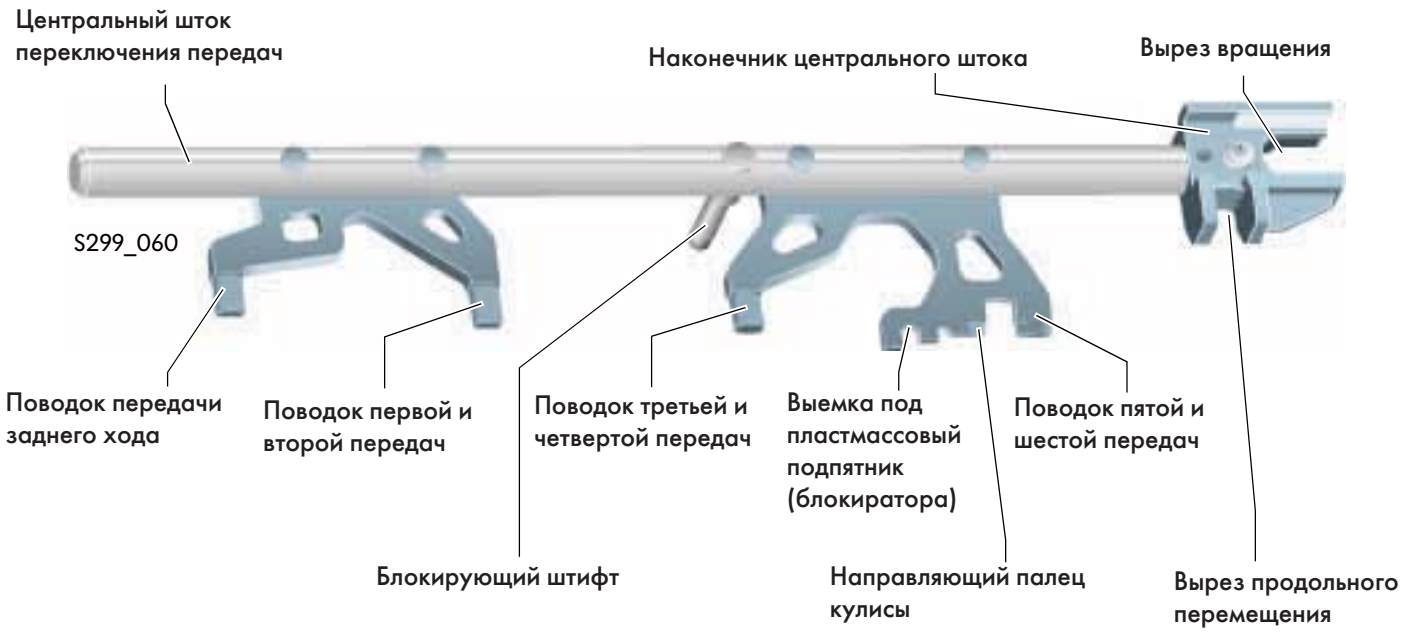
- модуля переключения передач,
- привода вилок переключения передач,
- блокирующего устройства.




Блокирующий палец
Кулиса
Поводок включения третьей и четвертой передач
Скоба вилки включения передач
Опора блокирующей планки
Центральный шток переключения передач
Выключатель фонарей заднего хода
S299_078
Блокирующая планка
Вилка включения задней передачи
Вилка включения третьей и четвертой передачи
Вилка включения первой и второй передач

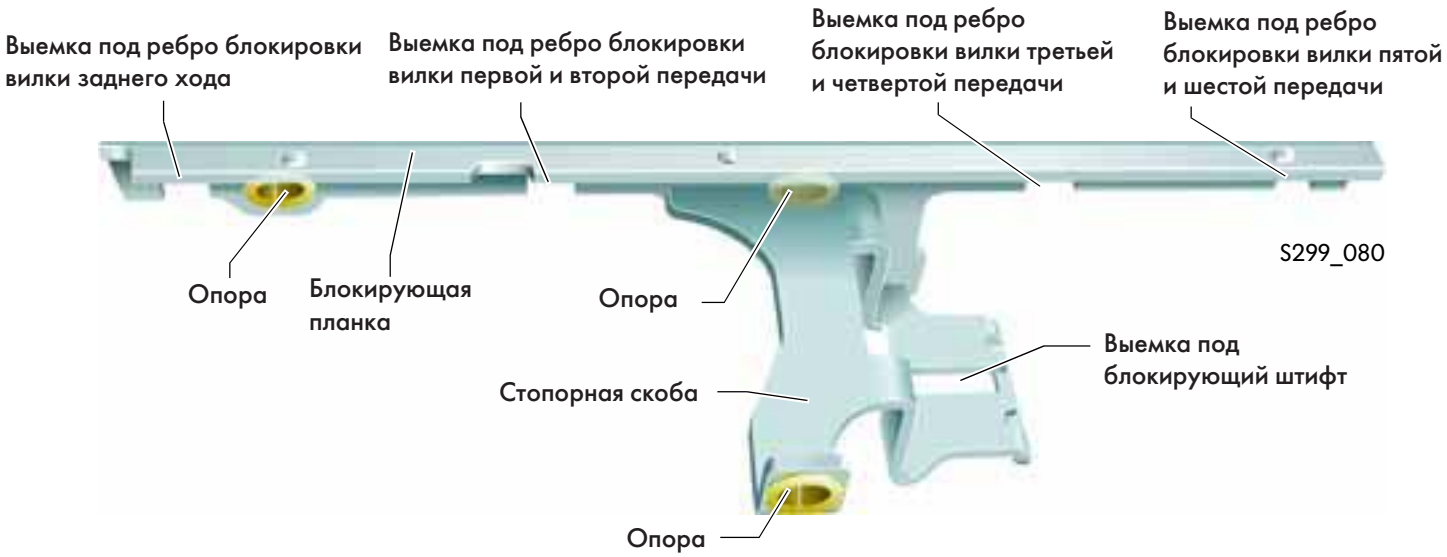
Управление коробкой передач

Центральный шток переключения передач



Блокировка

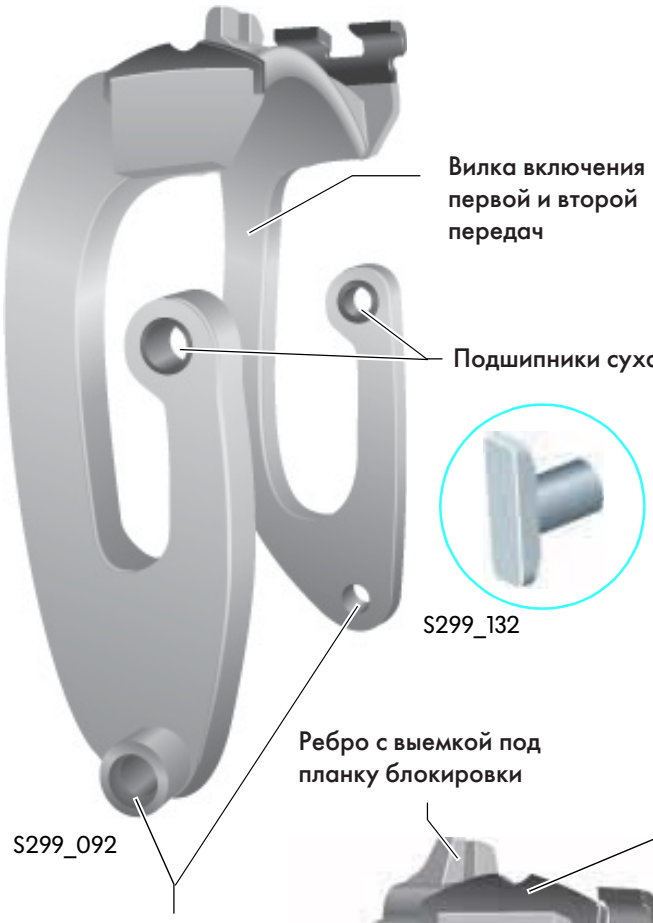
Блокирующее устройство состоит из блокирующей планки и стопорной скобы.

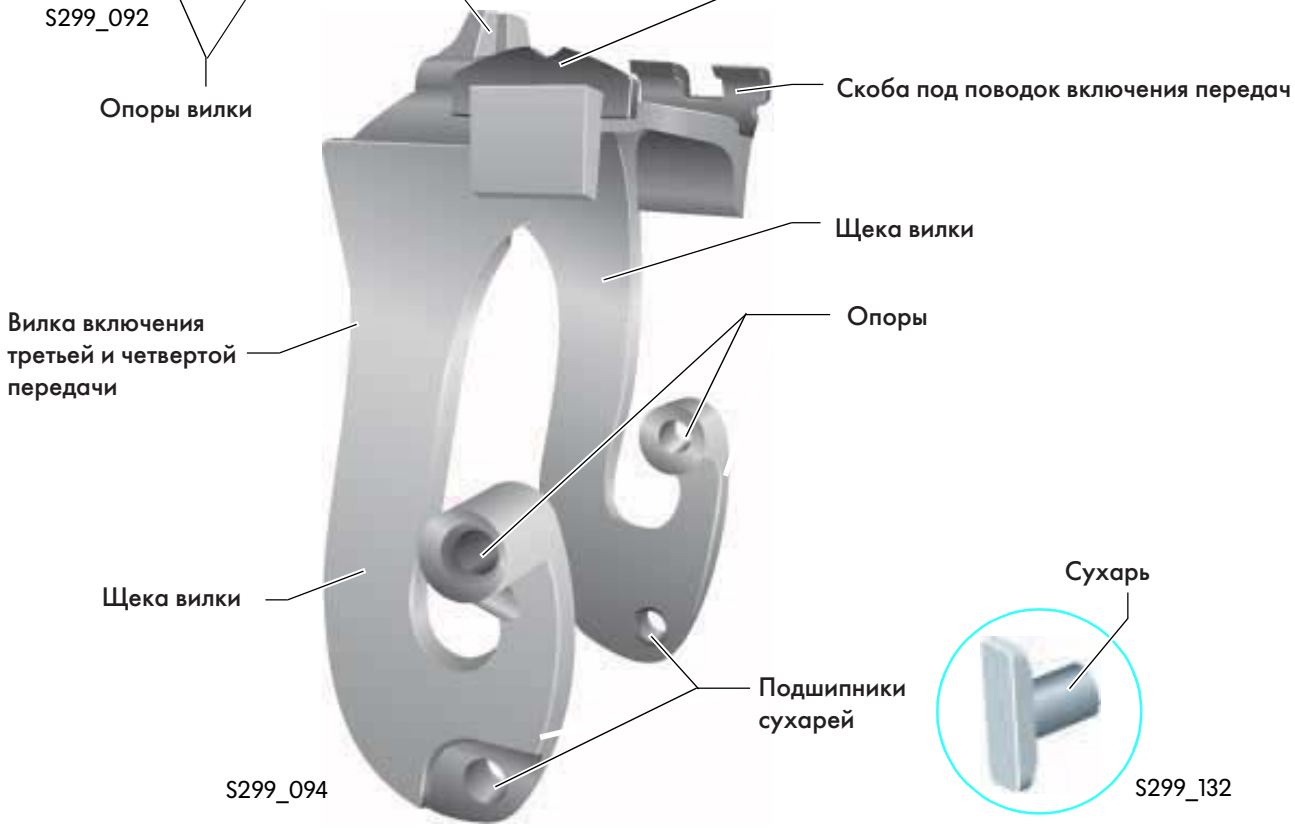


Вилки включения передач

Вилки изготовляются литьем под давлением из алюминиевого сплава.

Несимметричная конструкция щек вилки обеспечивает равномерную передачу усилий на сухари при односторонней нагрузке на вилку со стороны ее скобы. Благодаря этому предотвращается перекос муфты синхронизатора.



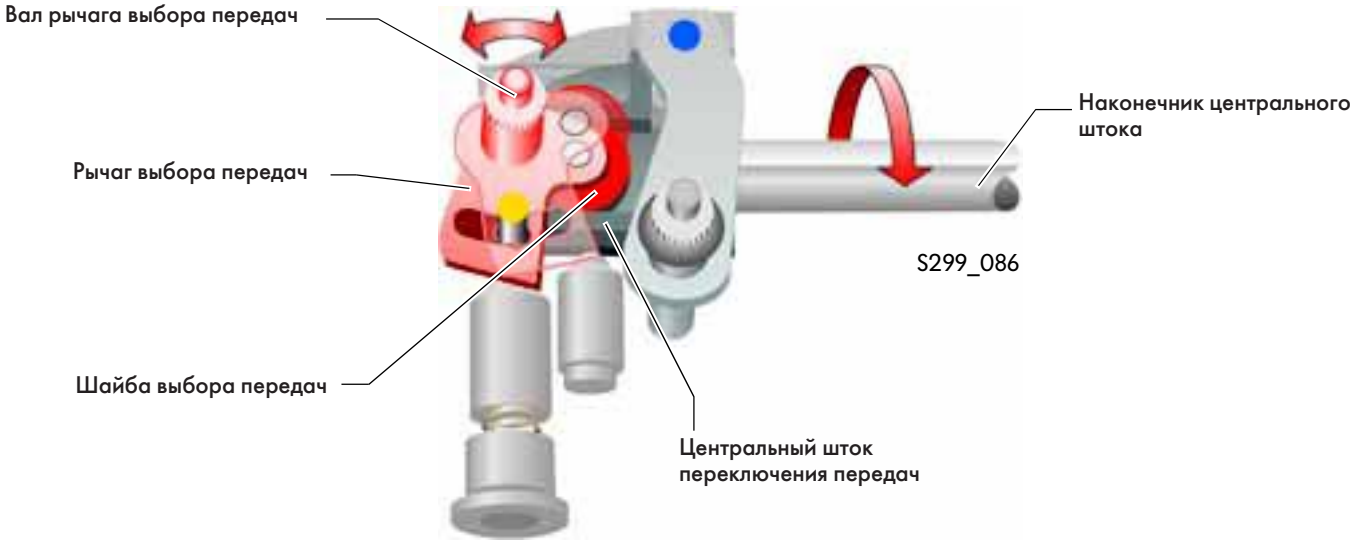


Управление коробкой передач

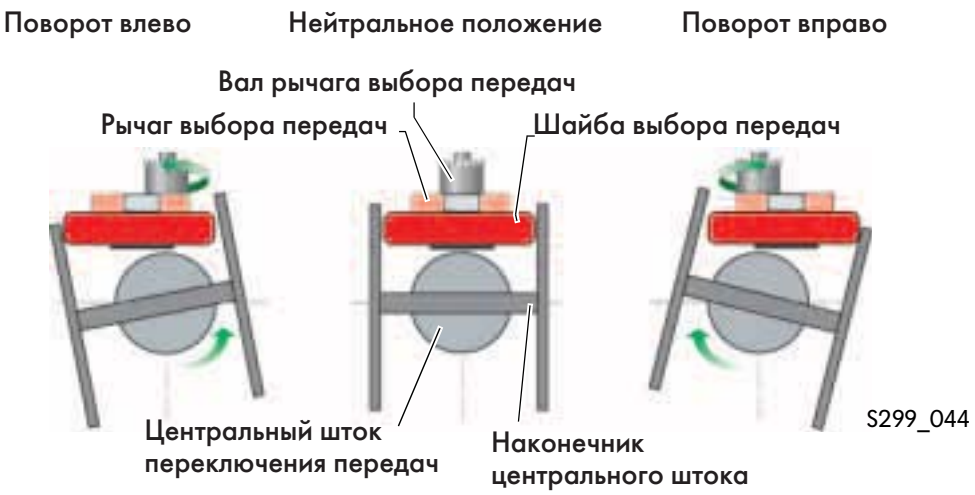
Модуль переключения передач

Модуль переключения передач служит для преобразования перемещения тросов во вращательное движение центрального штока (при выборе передач) и в его продольное движение (при включении передач).

Выбор передач



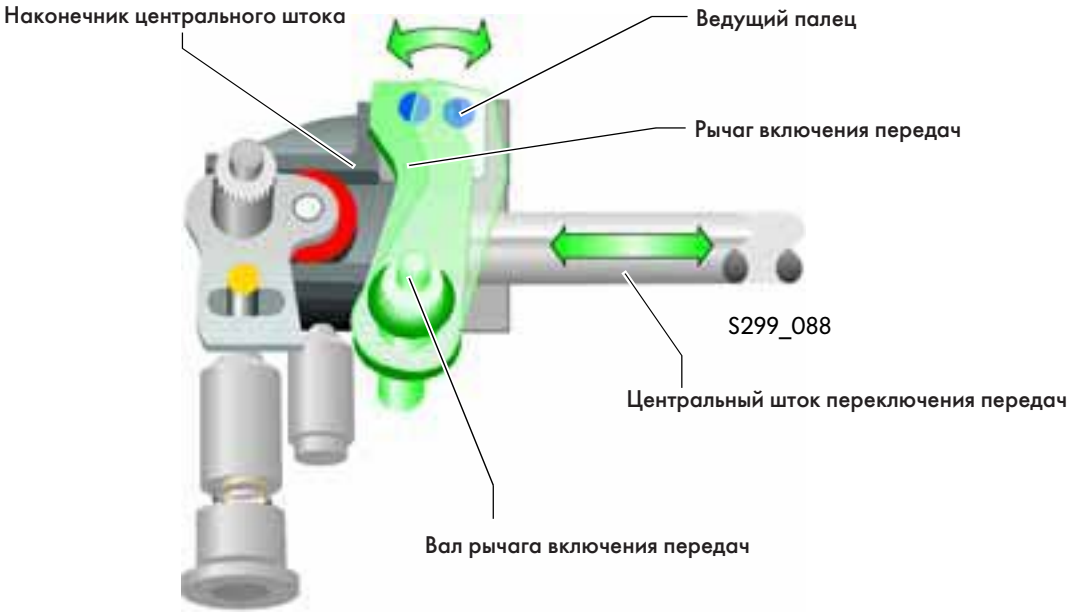
Рычаг выбора передач жестко соединен с его валом. На этом рычаге эксцентрично установлена шайба, которая взаимодействует с наконечником центрального штока переключения передач. При повороте рычага выбора передач шайба действует как рычаг, вызывая поворот центрального штока переключения передач вокруг его оси.

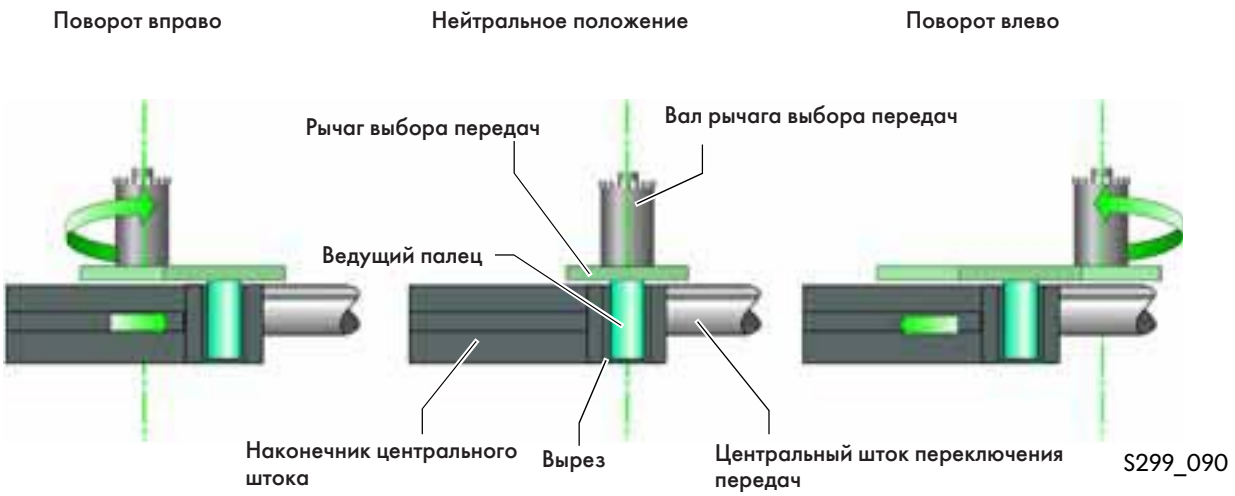


Включение передач

Рычаг включения передач жестко соединен с его валом. Палец этого рычага заходит в вырез наконечника центрального штока переключения передач.

Поворот рычага выбора передач вызывает перемещение центрального штока переключения передач вдоль его оси.



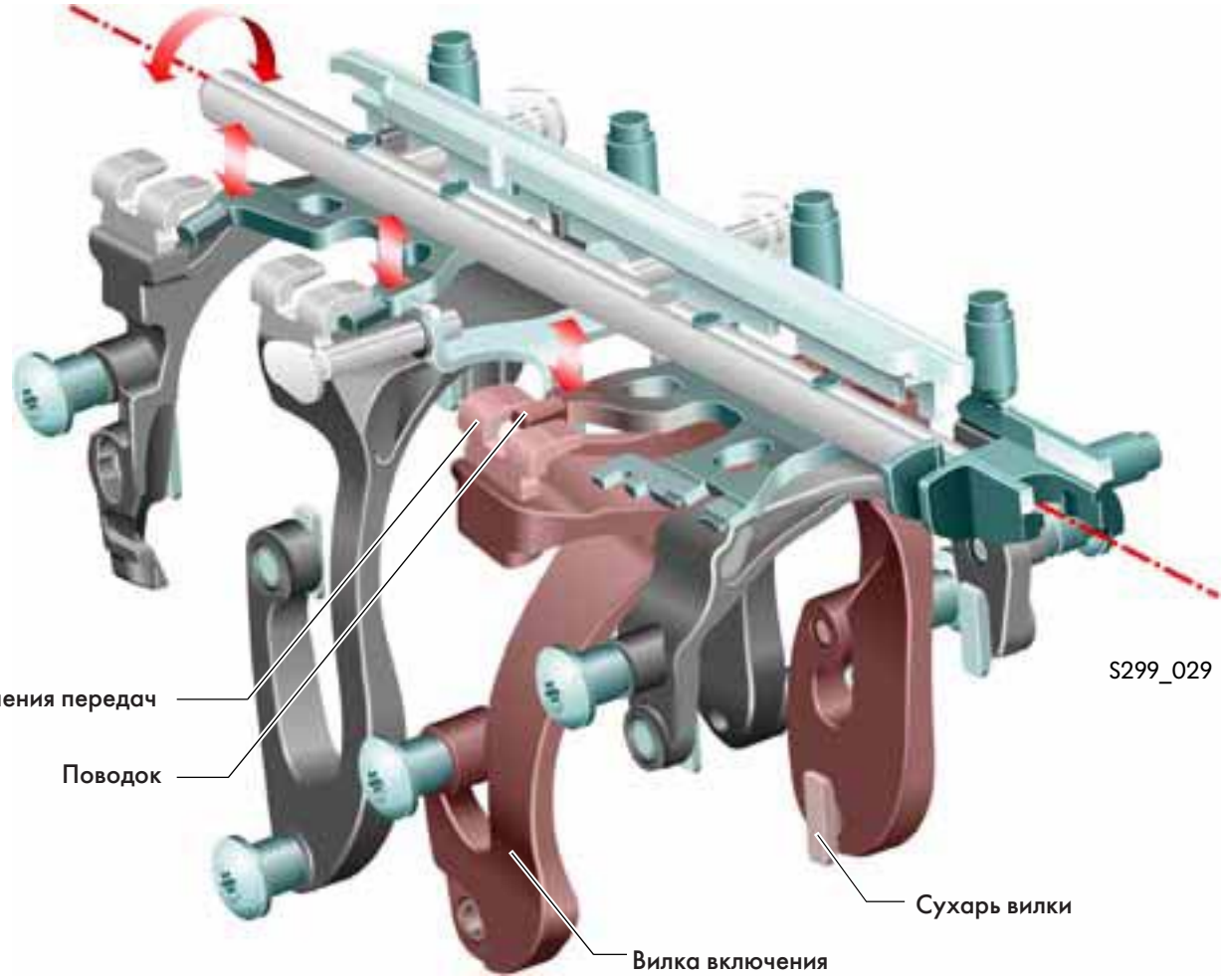


Управление коробкой передач

Процессы переключения передач

Выбор передач

На центральном штоке переключения передач закреплены поводки, расположенные под разными углами к горизонтали. При повороте штока вокруг его оси поводки входят в зацепление со скобами вилок переключения передач в зависимости от выбранного ручья кулисы (первой и второй, третьей и четвертой, пятой и шестой передач или передачи заднего хода).



Включение передач

Продольное перемещение центрального штока сопровождается поворотом вилки включения передач, скоба которой находится в зацеплении с поводком штока.

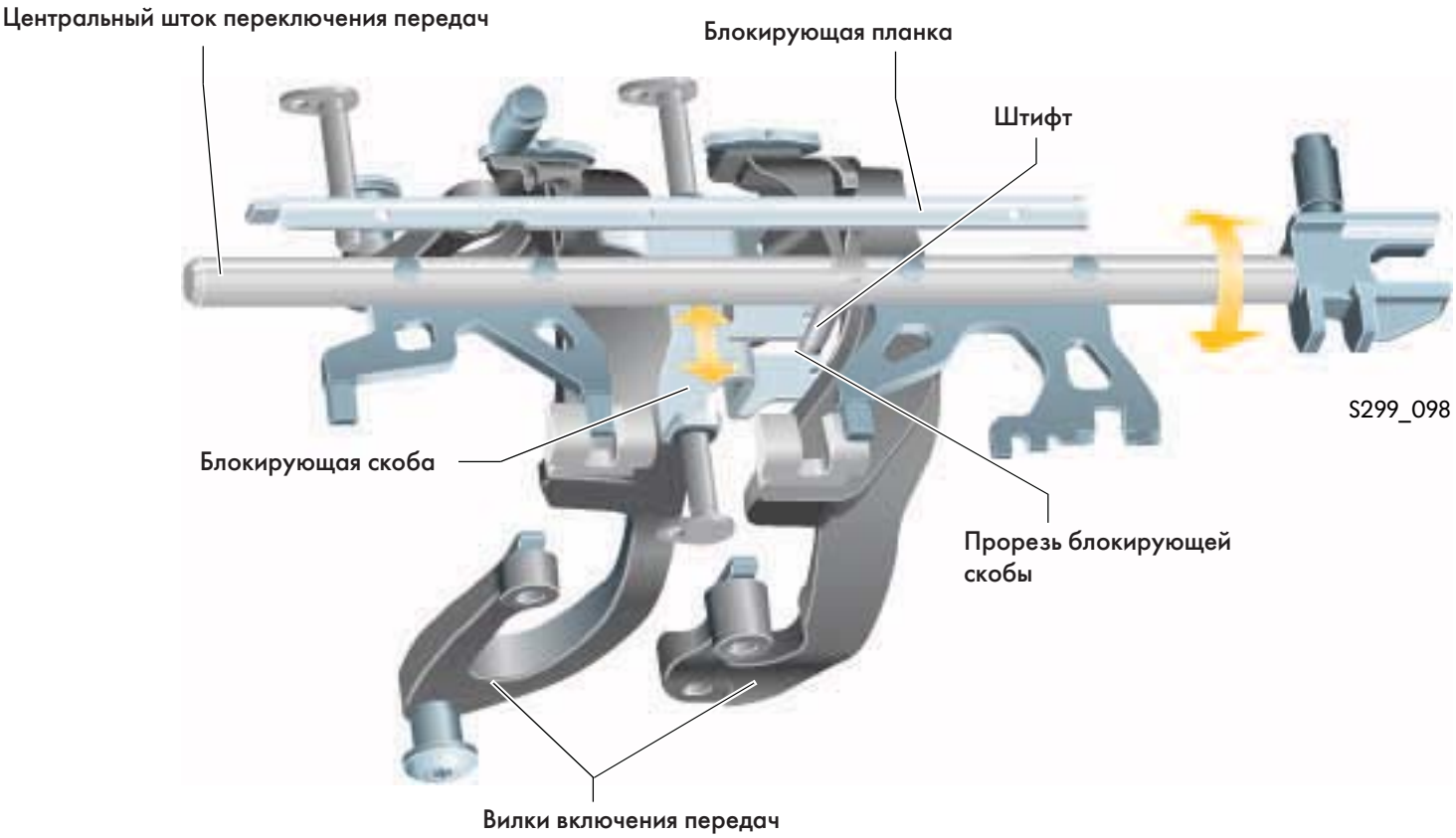
Поворот вилки преобразуется в поступательное перемещение ее сухарей. Эти сухари находятся в зацеплении с муфтой синхронизатора, установленной подвижно на ее ступице. В результате муфта синхронизатора перемещается из нейтрального положения в сторону включаемой шестерни и соединяет ее со вторичным или промежуточным валом в зависимости от того, какая передача была выбрана.

Управление коробкой передач

Блокировка механизма переключения передач

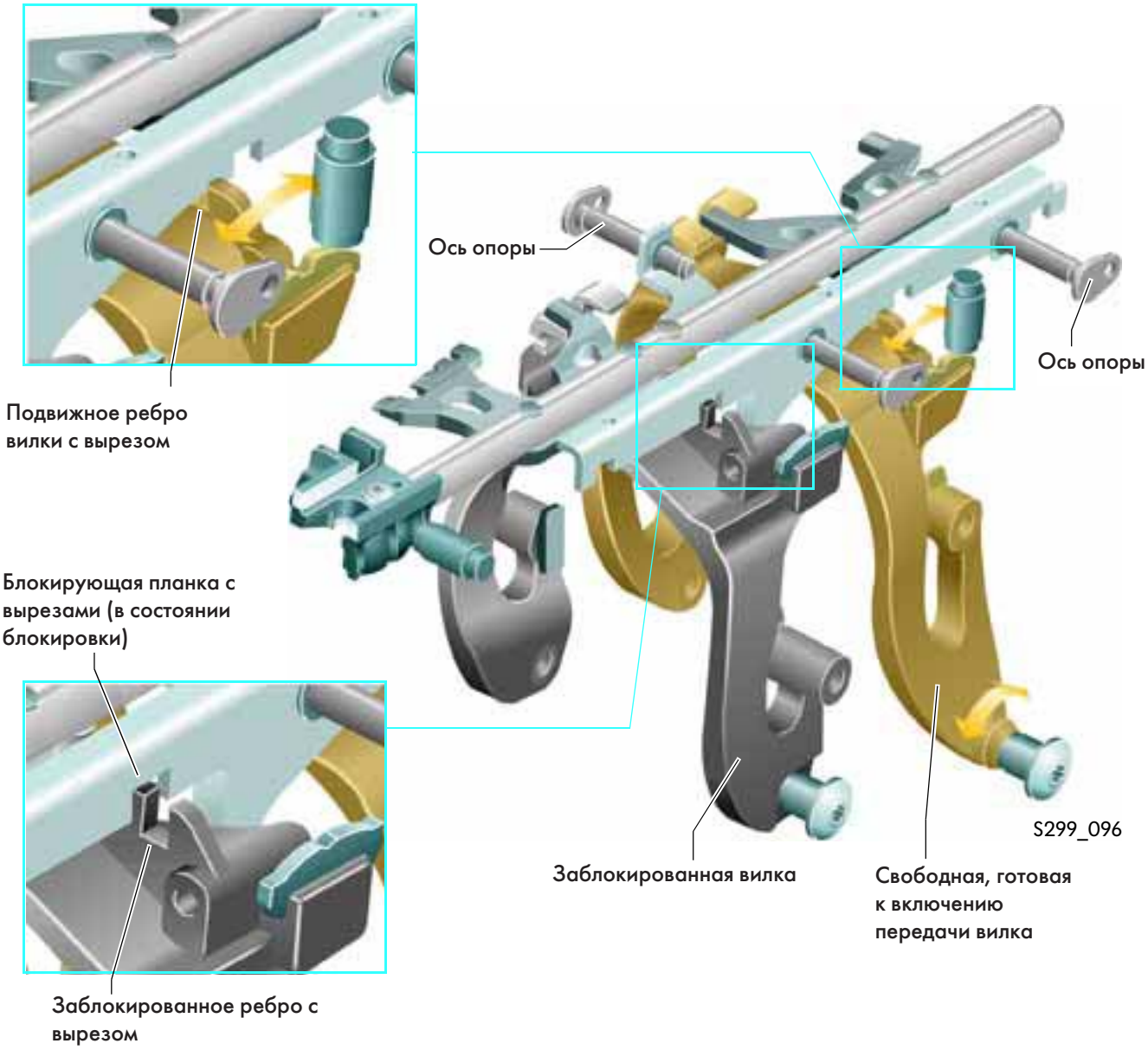
Блокировка этого механизма производится посредством блокирующей планки. Она представляет собою активную систему. Блокировка снимается в результате вращения центрального штока при выборе передач.

Вращение центрального штока преобразуется в поступательное поперечное движение блокирующей шины вследствие взаимодействия с ней штифта, который заходит в прорезь блокирующей скобы. Таким образом блокирующая планка перемещается перпендикулярно к плоскости качания вилок включения передач.



Вырезы на блокирующей планке и на ребрах вилок расположены таким образом, что при переключении передач всегда подвижной остается только одна вилка, а другие при этом блокируются.

Выбранная вилка может быть сдвинута благодаря вырезу на ее ребре. То есть может быть включена только одна передача, а другие вилки при этом остаются заблокированными. Таким образом исключается возможность одновременного включения нескольких передач.



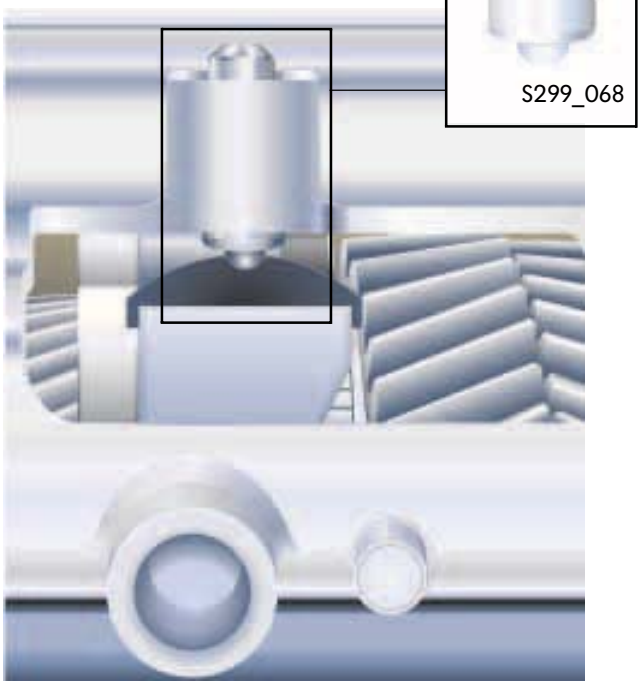
Управление коробкой передач

Фиксаторы

Фиксаторы должны повышать надежность включения передач. Каждая из вилок используется для включения двух передач. В среднем положении она удерживается фиксатором, взаимодействующим с закрепленным на ней подпятником.

Форма подпятника способствует образованию дополнительной силы, поддерживающей перемещение вилки в направлении включения передачи.

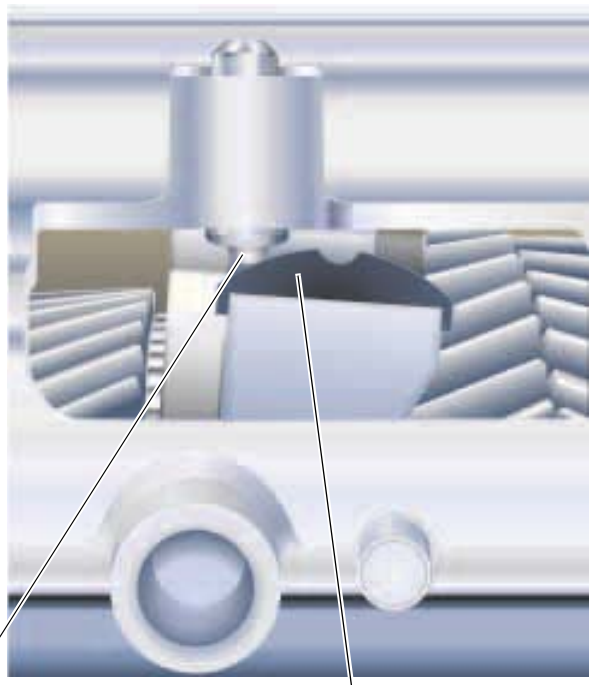
Нейтральное положение



S299_064

S299_068

При включенной передаче



S299_066

Палец фиксатора

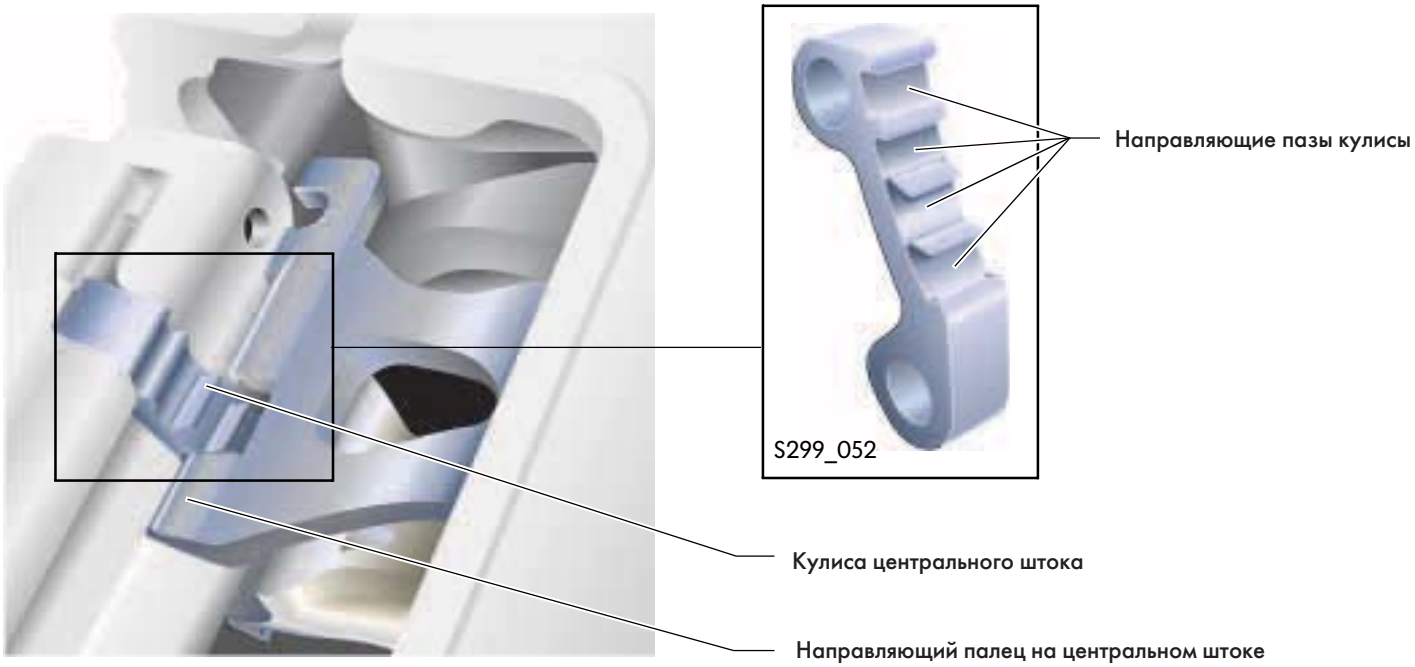
Подпятник

Кулиса центрального штока

Эта кулиса позволяет свести к минимуму поперечные люфты рычага управления коробкой передач.

На центральном штоке закреплен направляющий палец, который заходит в тот или иной паз кулисы в зависимости от выбранной передачи. При этом удается свести к минимуму угловые отклонения рычага выбора передач, а также противостоять силам, которые стремятся повернуть центральный шток вокруг его оси.

Таким образом кулиса удерживает центральный шток в положении выбранной пары передач и рычаг управления коробкой на соответствующей линии включаемой передачи.



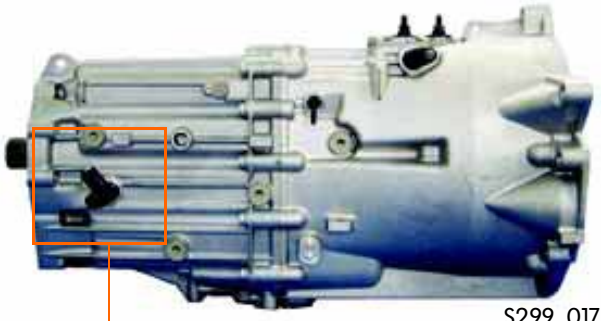
S299_050

Датчики

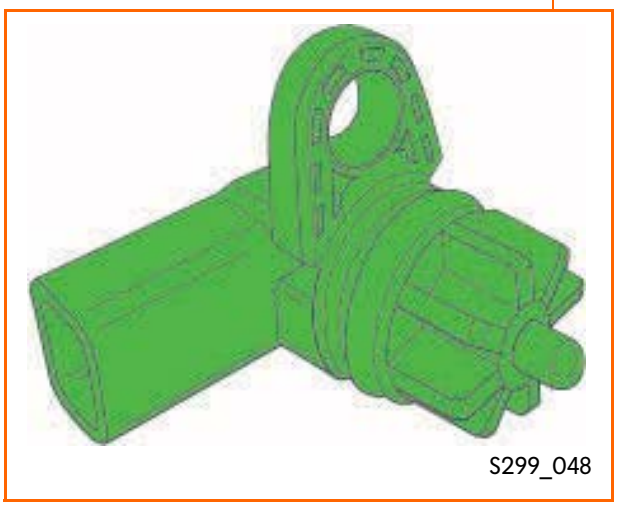
Выключатель фонарей заднего хода

Выключатель фонарей заднего хода расположен с правой стороны коробки передач, если смотреть в направлении движения автомобиля.

При включении передачи заднего хода этот выключатель замыкает цепь фонарей заднего хода. Привод этого выключателя осуществляется от вилки включения передачи заднего хода.



S299_017

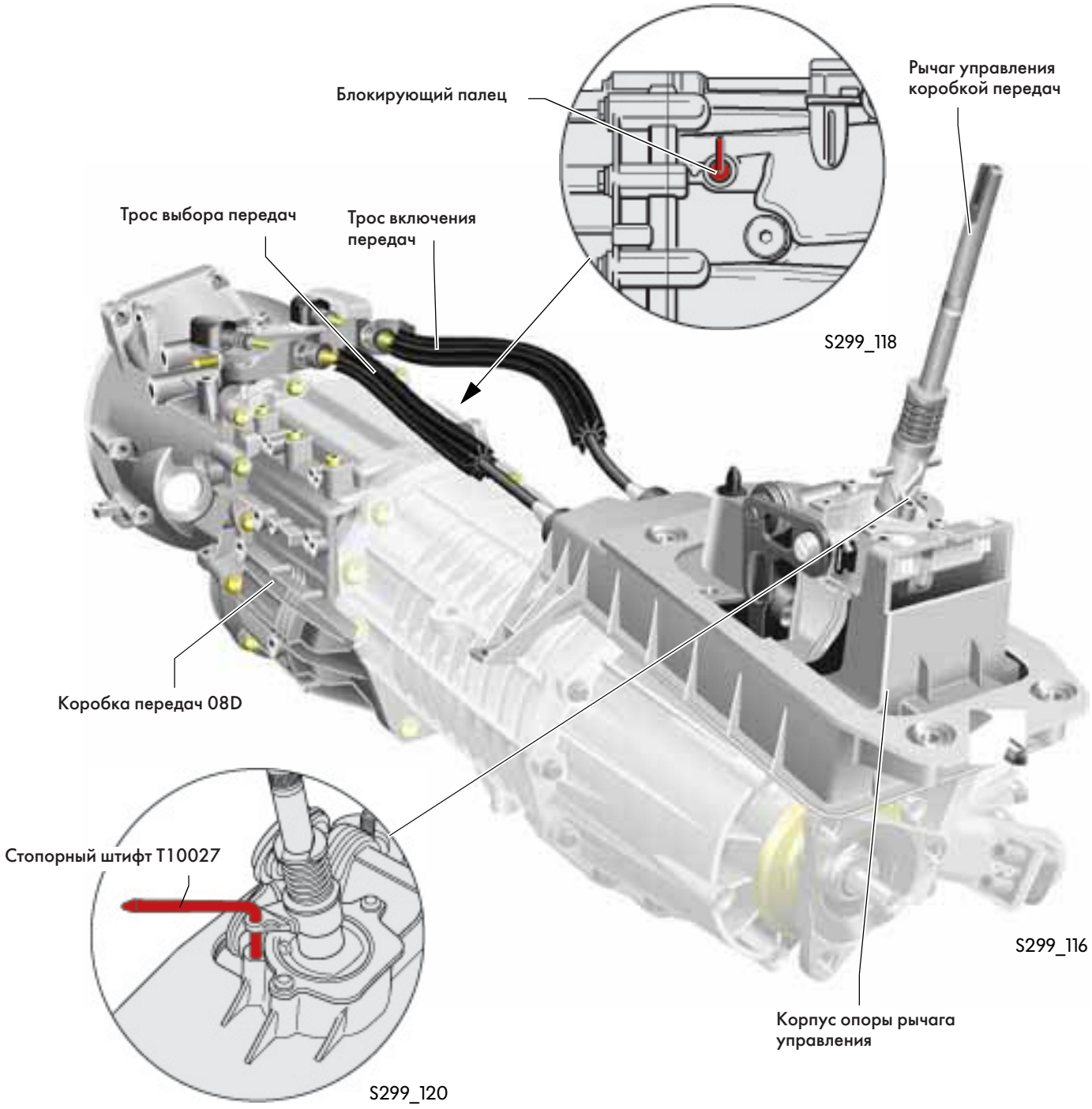


S299_048

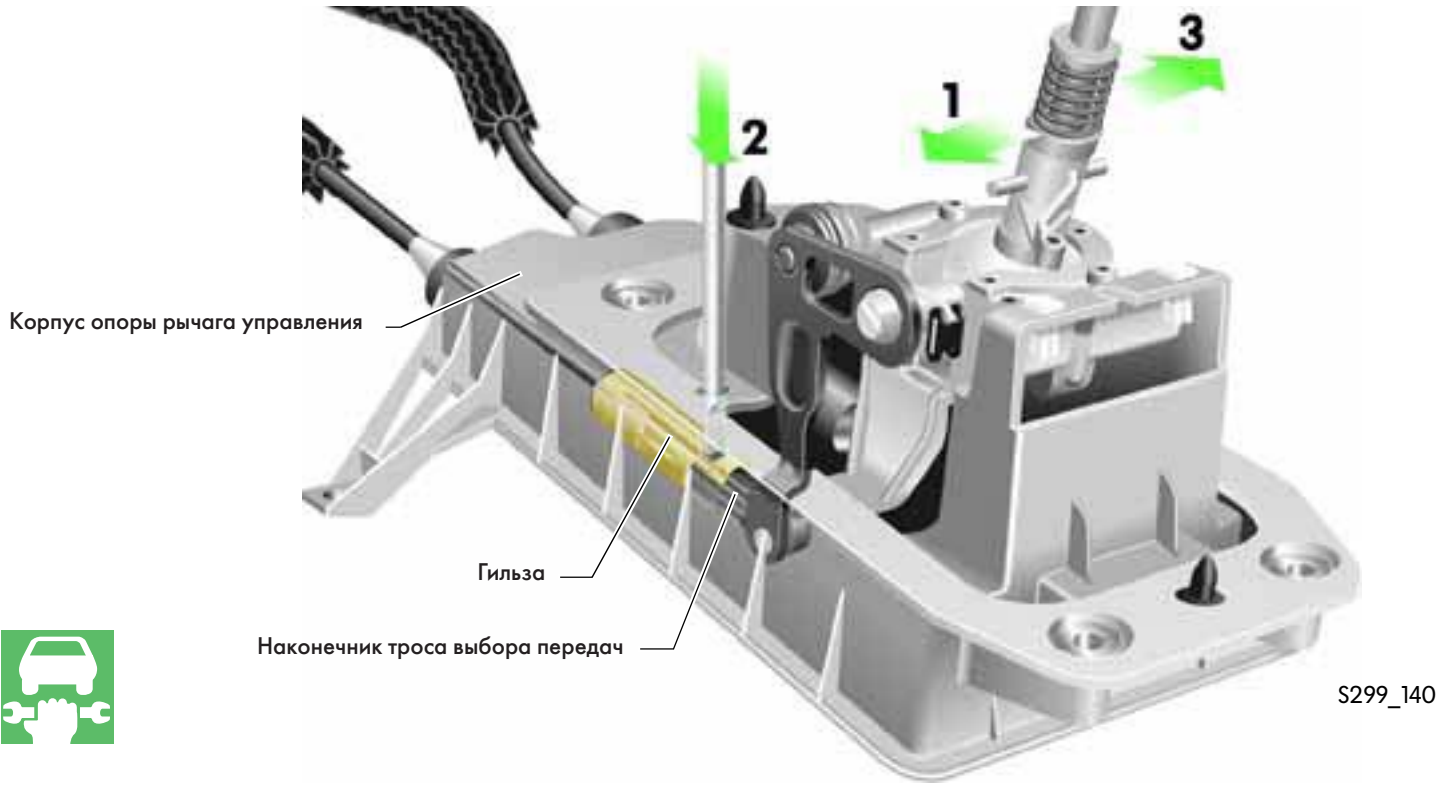
Регулировка тросов привода механизма переключения передач

Для регулировки тросов их наконечники освобождаются, а рычаг управления коробкой передач фиксируется стопорным штифтом T10027.

На правой стороне коробки передач находится блокирующий палец. Повернув этот палец можно исключить возможность поворота центрального штока переключения передач.



Освобождение троса выбора передач



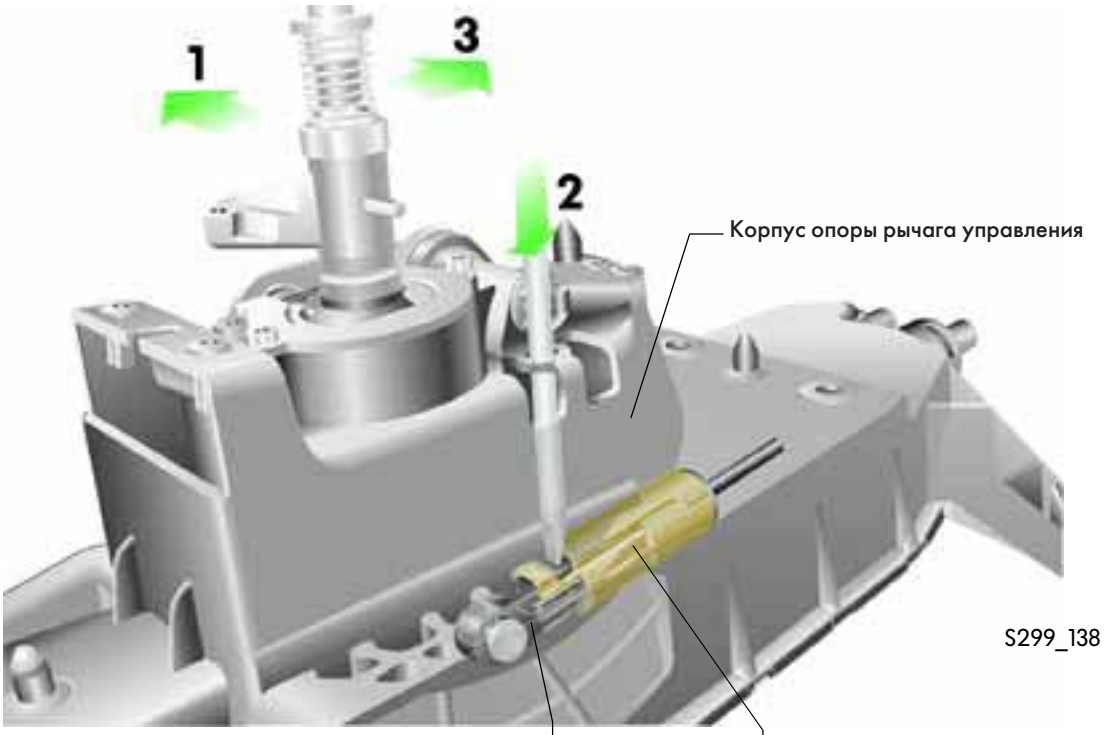
S299_140

Чтобы освободить троса выбора передач, нужно сначала перевести рычаг управления коробкой передач влево (по стрелке 1) на линию включения первой и второй передач. При этом наконечник троса выбора передач должен зайти под отверстие в корпусе опоры рычага управления.

После этого следует просунуть отвертку (2) через отверстие и застопорить с ее помощью гильзу троса выбора передач.

Если затем сдвинуть рычаг управления вправо (по стрелке 3) на линию включения пятой и шестой передач, наконечник троса переводится во взведенное состояние. При этом трос освобождается.

Освобождение троса включения передач



S299_138

Сначала нужно перевести рычаг управления коробкой передач влево (по стрелке 1) на линию включения первой и второй передач.

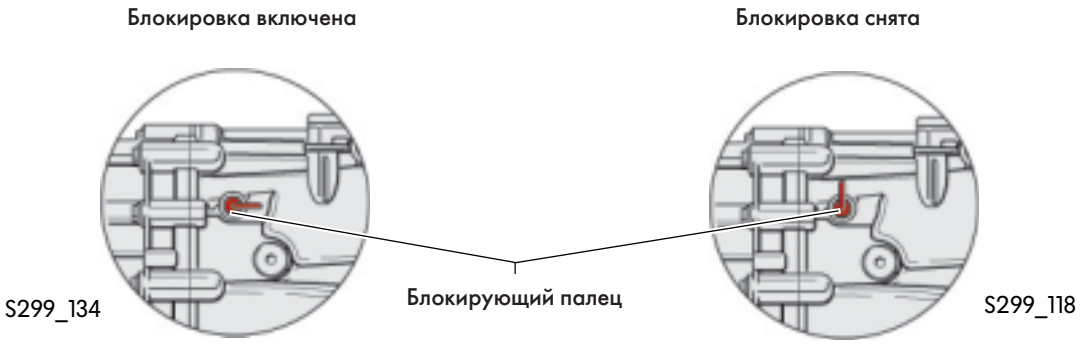
Затем следует продеть отвертку (2) в отверстие и зафиксировать с ее помощью гильзу троса включения передач.

После этого следует сдвинуть рычаг управления коробкой передач вперед (по стрелке 3), взводя при этом наконечник троса включения передач.
В результате этот трос будет освобожден.

S299_104

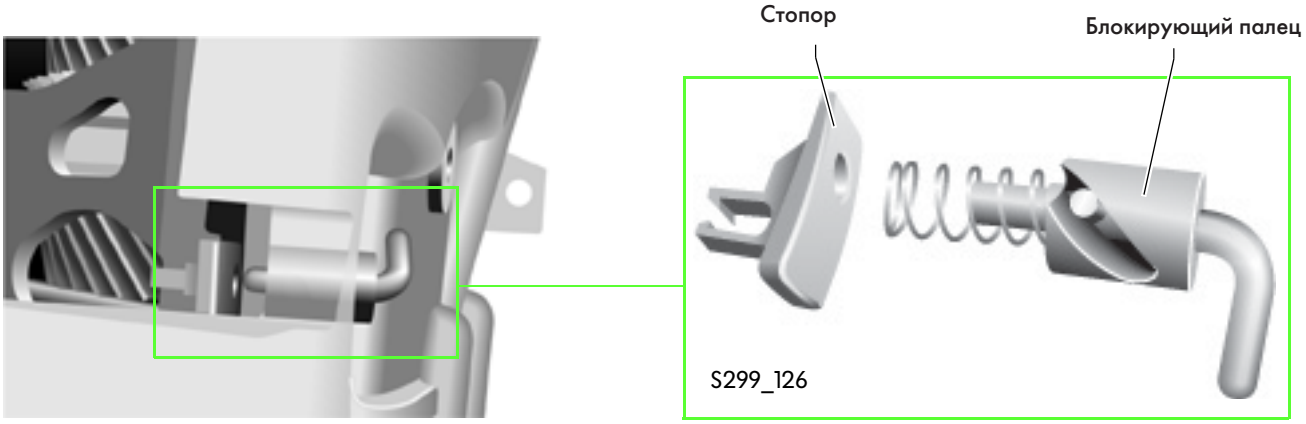
После этого следует повернуть рычаг выбора передач приблизительно на половину его хода. Затем фиксируется центральный шток переключения передач с помощью блокирующего пальца (как это описано на следующей странице), а потом заклиниваются наконечники тросов.

Блокировка центрального штока переключения передач



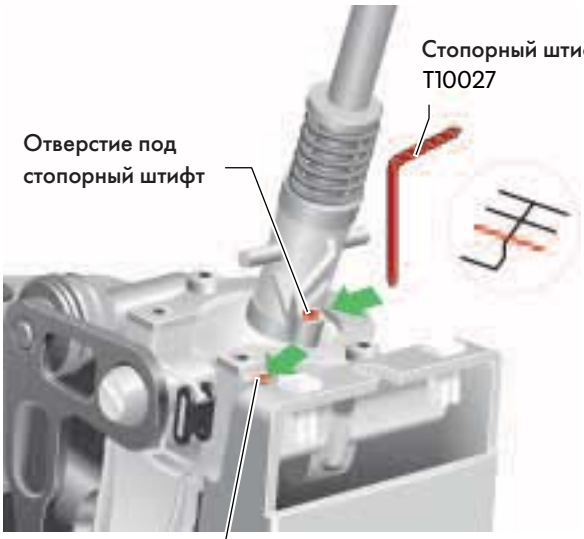
Чтобы заблокировать центральный шток переключения передач, необходимо установить его в положение включения первой и второй передач (при нейтральном положении коробки передач).
Для этого предназначен блокирующий палец, расположенный на правой стороне коробки передач.

После установки штока в положение включения первой и второй передач можно повернуть блокирующий палец на 90 градусов по часовой стрелке, при этом он сдвинется внутрь коробки передач и войдет в отверстие на стопоре.



После регулировки тросов необходимо снять блокировку, повернув блокирующий палец против часовой стрелки. При этом он должен сместиться наружу и застопориться.

Фиксация рычага управления коробкой передач



Рычаг управления коробкой передач передвигается вдоль нейтральной линии до линии включения первой и второй передач, при этом должны совместиться отверстия в рычаге управления и в корпусе его опоры. После этого можно ввести в эти отверстия стопорный штифт T10027.

Фиксирование наконечников тросов

Чтобы зафиксировать наконечник троса выбора или включения передач, необходимо ввести в действие его стопор. Для этого следует нажать через отвертку на скобу стопора.

После этого можно повернуть установленный на коробке передач блокирующий палец против часовой стрелки и удалить стопорный штифт T10027.

Проверьте ваши знания

1. Алюминиевый картер коробки передач состоит из:

- [ ] а) одной цельной отливки,
- [ ] б) двух частей, а именно, из картера сцепления и задней части картера коробки передач,
- [ ] в) трех частей, а именно, из картера сцепления, крышки и задней части картера коробки передач.

2. В коробке передач 08D установлены три вала. Какие валы имеют общую ось и общие подшипники?

- [ ] а) Вторичный и промежуточный валы.
- [ ] б) Первичный и промежуточный валы.
- [ ] в) Первичный и вторичный валы.

3. Коробка передач оснащена синхронизаторами трех типов. Какие шестерни включаются посредством трехконусных синхронизаторов?

- [ ] а) Шестерни первой и второй передач.
- [ ] б) Шестерни третьей и четвертой передач.
- [ ] в) Пятой и шестой передач.

4. Что подразумевается под высказыванием: “Пятая передача – прямая”?

☐ а) Мощность передается с промежуточного вала на вторичный вал.

☐ б) Мощность передается с первичного вала на вторичный вал, а с него на вторичный вал.

☐ в) Промежуточный вал в передаче мощности не участвует.

☐ г) Мощность передается непосредственно с первичного вала на вторичный вал. При этом валы соединяются посредством скользящей муфты.

5. Какие функции выполняет модуль механизма переключения передач?

☐ а) Модуль преобразует перемещения тросов во вращательное движение (для выбора передач) и в поступательное движение (для включения передач), а также служит для передачи этих движений на центральный шток переключения передач.

☐ б) Модуль дублирует работу механизма переключения передач. Он обеспечивает надежное и комфортное переключение передач при заблокированных вилках.

☐ в) Модуль ускоряет перемещение муфт синхронизаторов при включении передач, увеличивая усилия, действующие на муфты.

6. Для чего служит кулиса центрального штока?

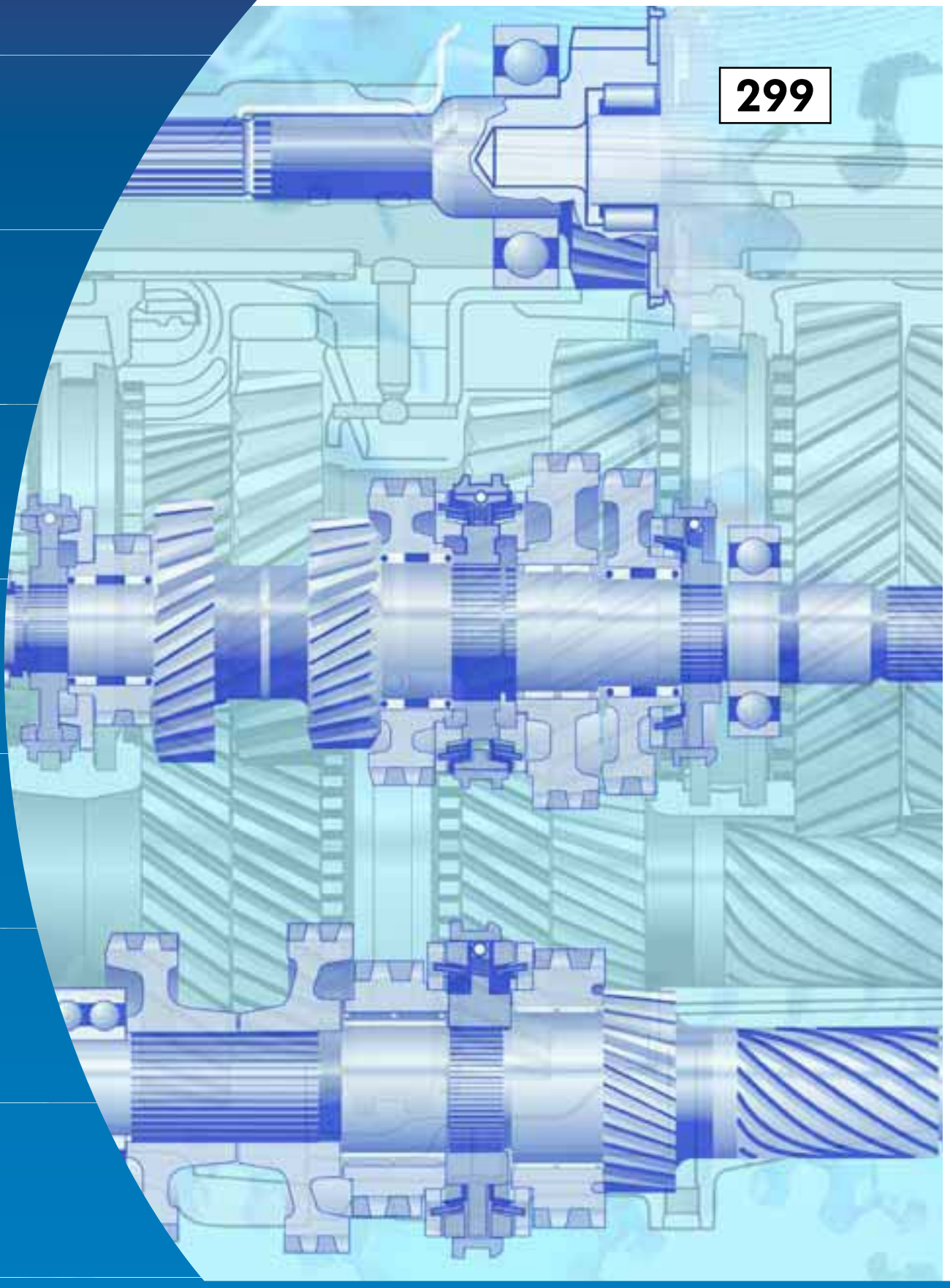
☐ а) Эта кулиса предотвращает непроизвольное одновременное включение нескольких передач.

☐ б) Эта кулиса ограничивает поперечный люфт рычага управления коробкой передач.

Для заметок

Правильные ответы на вопросы:

1. б)
2. в)
3. а)
4. в), г)
5. а)
6. б)



Только для внутреннего пользования. © Volkswagen AG, Вольфсбург
Все права защищены, включая право на технические изменения.
000.2811.19.75 По состоянию на 11/02

Перевод и верстка ООО "ФОЛЬКСВАГЕН Груп Рус"
www.volkswagen.ru