

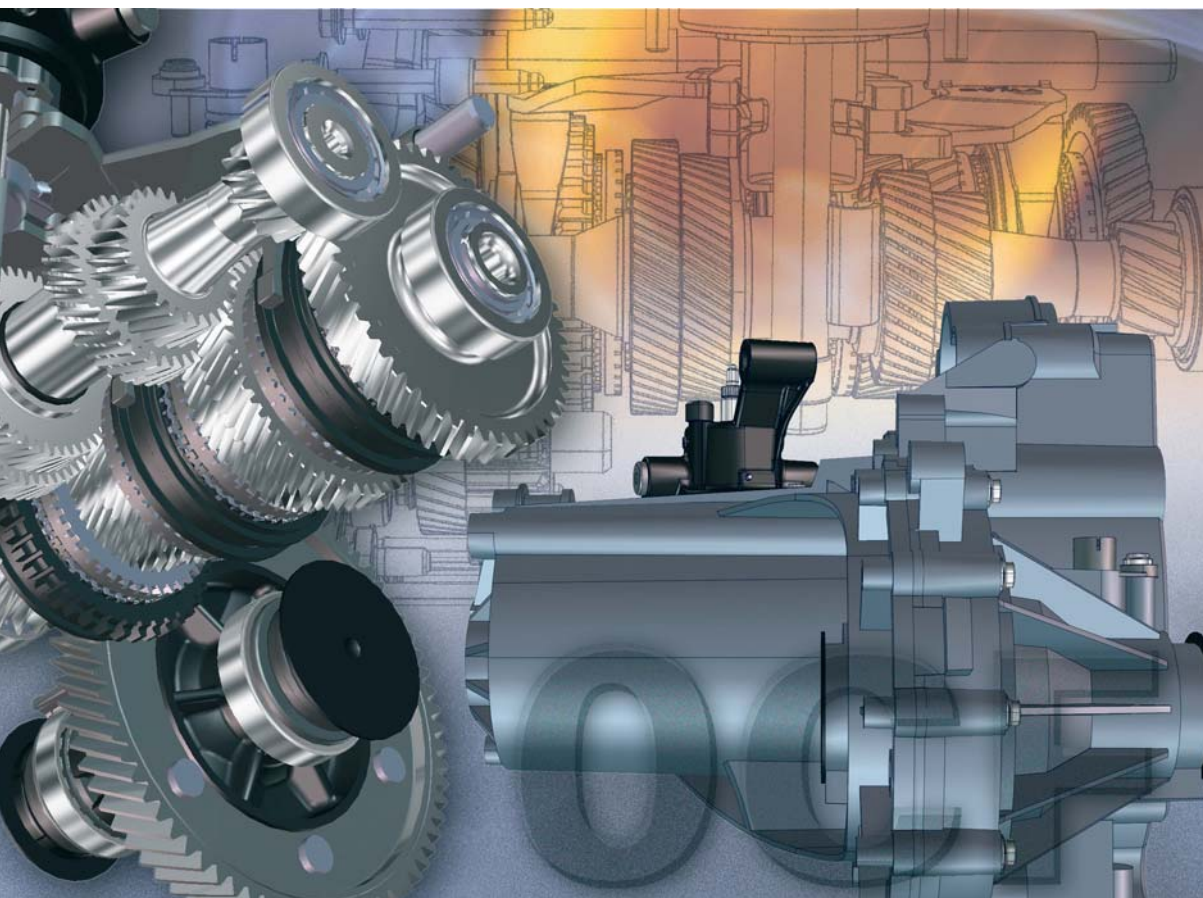


**Программа самообучения по технике.**

**Выпуск 509**

## **Механическая коробка передач 0CF**

**Устройство и принцип действия**



С выводом на рынок модели up! марка Volkswagen предлагает новую 5-ступенчатую механическую коробку передач.

Эта механическая КП 0CF отличается компактными размерами и небольшой массой. Таким образом, она отвечает главным требованиям, которые были определены для up!.

При разработке коробки передач были реализованы следующие цели:

- высокий КПД;
- снижение массы за счёт оптимизации всех компонентов и узлов КП;
- простота конструкции;
- упрощение операций по установке.



s509\_001

**Программа самообучения содержит информацию о новинках конструкции автомобиля! Программа самообучения не актуализируется.**

При проведении работ по техническому обслуживанию и ремонту необходимо использовать предусмотренную для этого техническую документацию.



**Внимание  
Указания**



<b>Введение</b> .....	<b>4</b>	
Механические коробки передач Volkswagen .....	4	
Технические характеристики .....	5	
<b>Устройство и работа</b> .....	<b>6</b>	
Обзор устройства коробки передач .....	6	
Первичный вал .....	7	
Вторичный вал .....	8	
Передача заднего хода .....	9	
Дифференциал .....	10	
Элементы переключения передач .....	11	
<b>Работа коробки передач</b> .....	<b>14</b>	
Процессы переключения передач .....	14	
Передача потока мощности между первичным валом и вторичным валом .....	16	
<b>Система управления коробки передач</b> .....	<b>18</b>	
Электронные компоненты .....	18	
<b>Техническое обслуживание</b> .....	<b>20</b>	
Специальные инструменты .....	20	
Указания для сервиса .....	21	
<b>Контрольные вопросы</b> .....	<b>22</b>	

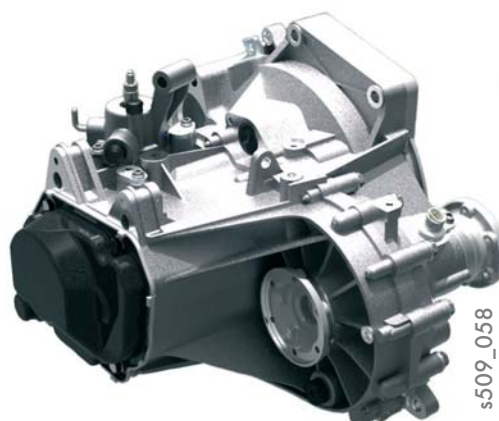


## Механические коробки передач Volkswagen

Даже несмотря на то, что они существуют уже очень давно, механические коробки передач вовсе не являются устаревшей техникой. Снова и снова механические МКП подтверждают соответствие новым требованиям. К примеру, механические КП могут оказать решающее влияние на достижение таких целей, как снижение расхода топлива и шумовой нагрузки.

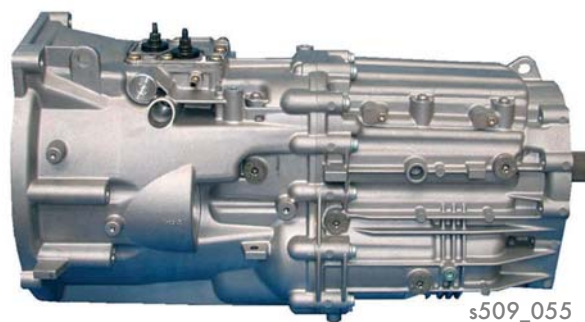
Программой разработки коробок передач Volkswagen запланировано создание механических коробок передач для самых различных условий и требований эксплуатации автомобилей. Диапазон простирается от МКП 02T для двигателей с небольшим крутящим моментом и небольшими габаритами до МКП 08D для двигателей с большим крутящим моментом. С появлением up! в качестве нового представителя этого семейства применяется МКП 0CF. С помощью этой коробки передач перекрываются специальные потребности в сегменте малых автомобилей.

Механические коробки передач были и остаются целесообразным дополнением при решении задачи передачи мощности от двигателя к ведущим колёсам.



s509\_058

МКП 02T



s509\_055

МКП 08D



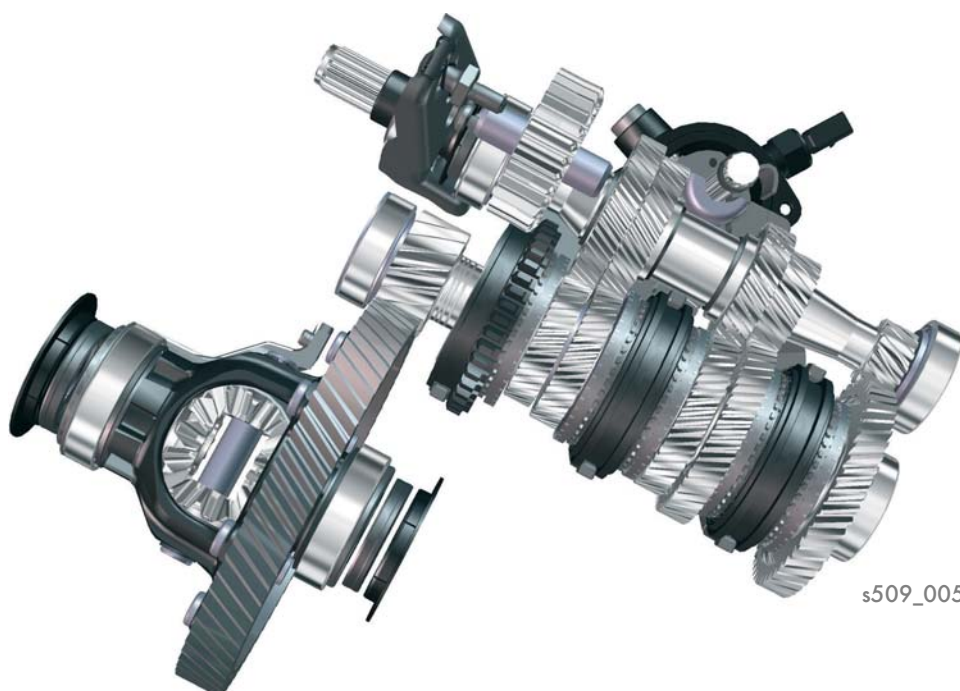
s509\_059

5-ступенчатая МКП 0CF

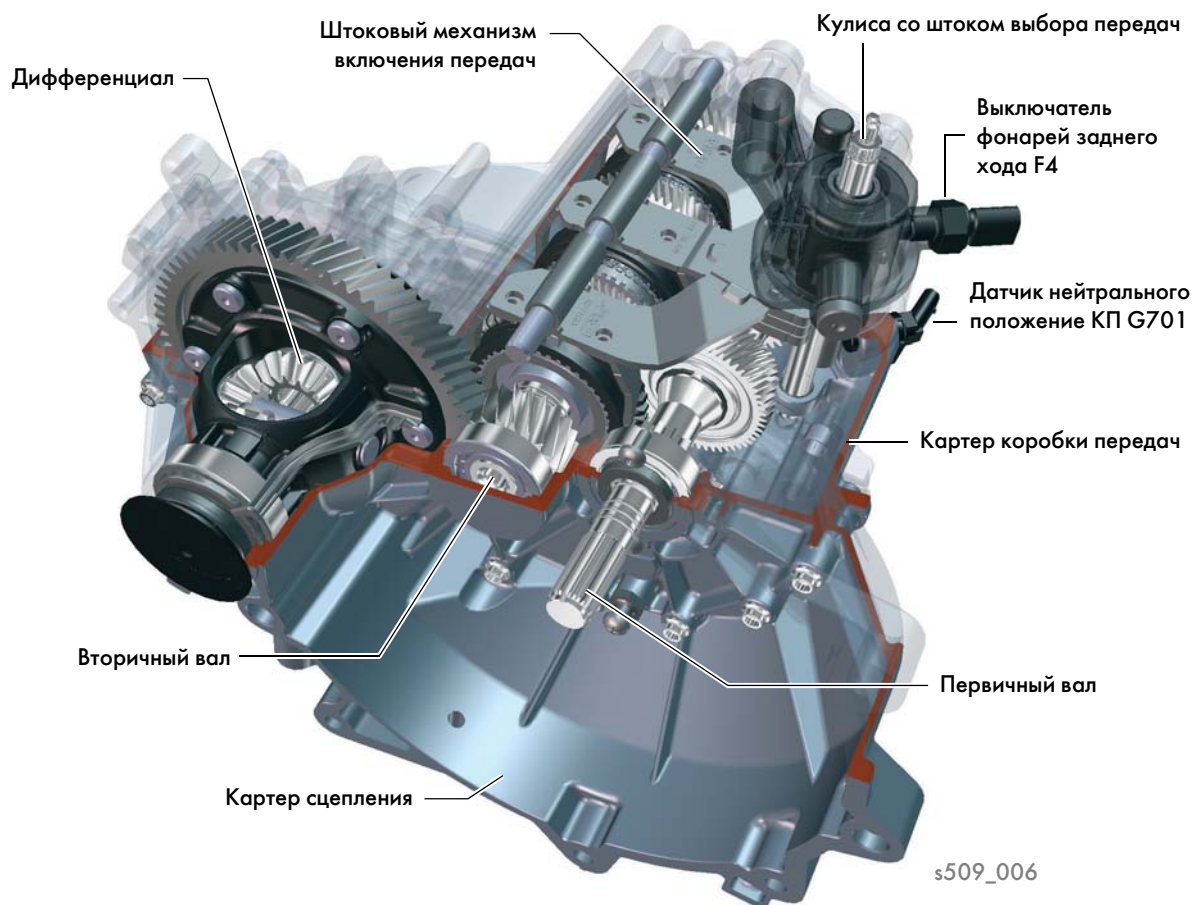
## Технические характеристики



Обозначение коробки передач	0CF
Тип коробки передач	5-ступенчатая МКП; 2-вальная МКП с дополнительным валом для передачи заднего хода
Монтажное положение	спереди, поперечно
Конструктивная длина/конструктивная ширина	356 мм/462 мм
Максимальный крутящий момент на входе	120Нм
Материал картеров коробки передач и сцепления	алюминий
Масло для коробки передач	SAE 75 W
Первая заправка/количество масла для замены	1,2 л/1,1 л
Масса	26,7 кг с маслом
Диапазон	4,57, как при мощности 44, так и при мощности 55 кВт
Передаточное число главной передачи	44 кВт 74 к 19 55 кВт 75 к 18
Пары зубчатых колёс	идентичны при мощности 44 и 55 кВт
Максимальная скорость	достигается на 4-й передаче



## Обзор устройства коробки передач



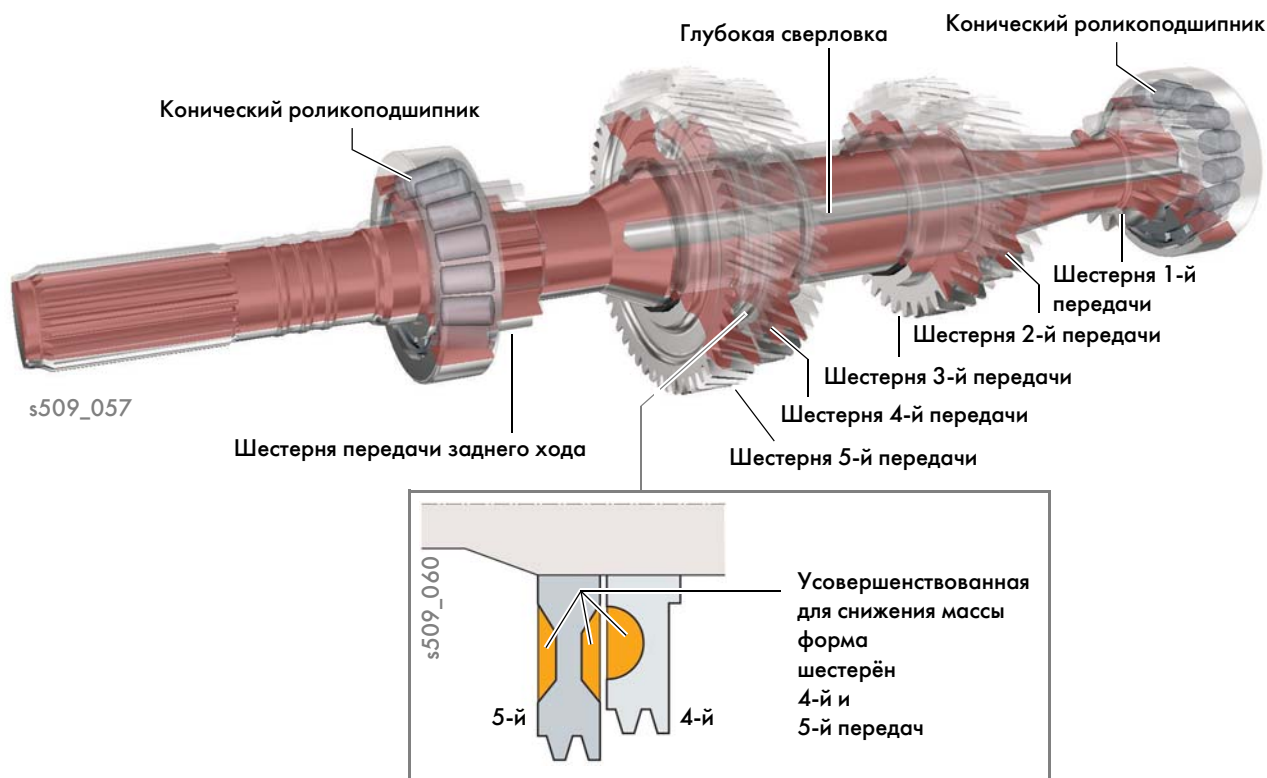
Неразъемный картер коробки передач присоединяется к картеру сцепления, через который коробка передач соединена с двигателем. Кулиса передает положение рычага переключения передач через тросовый привод на шток выбора передач.

Внутренний механизм коробки передач формируют первичный вал, вторичный вал, вал передачи заднего хода, штоковый механизм включения передач, кулиса со штоком выбора передач и дифференциал.

Выключатель фонарей заднего хода F4 ввинчен в кулису.

Датчик нейтрального положения КП G701 устанавливается только на коробки передач, предназначенные для автомобилей, оборудованных системой Старт-стоп.

# Первичный вал



## Устройство

Первичный вал опирается на два конических роликовых подшипника как в картере сцепления, так и в картере коробки передач.

В процессе производства он устанавливается без натяга.

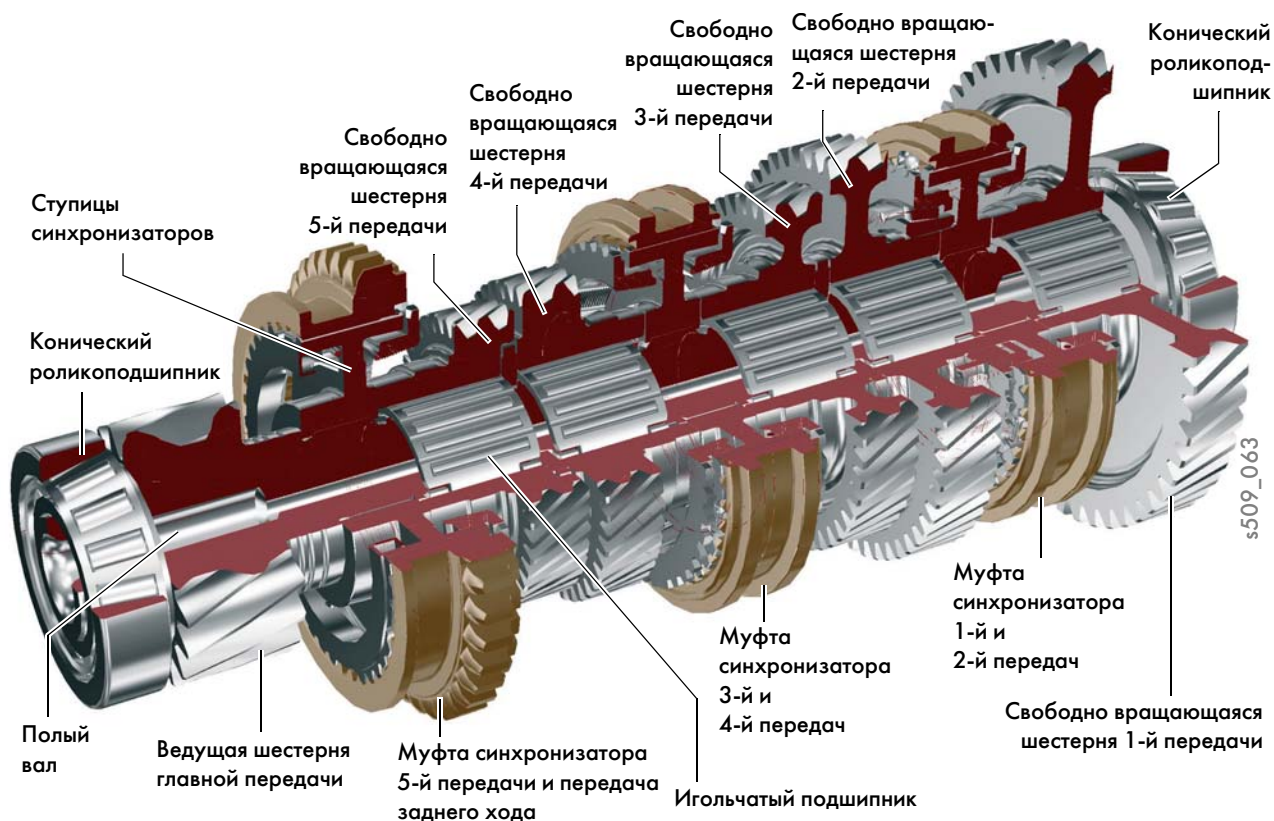
Первичный вал и шестерни первой, второй передач и передачи заднего хода (неподвижные) изготовлены из одной заготовки. Шестерни третьей, четвёртой и пятой передач изготавливаются по отдельности и напрессовываются на первичный вал. Форма шестерён четвёртой и пятой передач вместе с исполнением первичного вала с глубокой сверловкой способствуют снижению массы.

## Задача

Первичный вал воспринимает энергию привода от двигателя и передаёт её через соответствующую включённую передачу, вторичный вал и дифференциал на передние колёса.



## Вторичный вал



### Устройство

На вторичном валу находятся муфты синхронизаторов со ступицами синхронизаторов, свободно вращающиеся шестерни и шестерня соединения с дифференциалом.

Для снижения массы вторичный вал выполнен в виде полого вала. Он оборудован такими же коническими роликовыми подшипниками, как и первичный вал, и опирается на опоры в картере сцепления и коробки передач. В процессе производства он устанавливается с натягом.

На вторичном валу нет радиальных уступов. Благодаря этому все опоры шестерён одинаковые, что является преимуществом. Свободно вращающиеся шестерни вращаются на игольчатых подшипниках, конструкция шестерён оптимизирована для снижения массы.

Первая передача, так же как и третья, четвёртая и пятая, имеют одиночную синхронизацию. Вторая передача имеет двойную синхронизацию. Ступицы синхронизаторов передач с первой по четвёртую идентичны по конструкции.

### Задача

С помощью своих свободно вращающихся шестерён вторичный вал обеспечивает различные передаточные отношения для отдельных передач.

## Передача заднего хода



### Устройство

Шестерня передачи заднего хода (R) является частью первичного вала. Шестерня входит в зацепление с промежуточным зубчатым колесом, которое в картере сцепления установлено на валу на игольчатый подшипник. Включение передачи заднего хода осуществляется с помощью муфты, которая также включает пятую передачу.

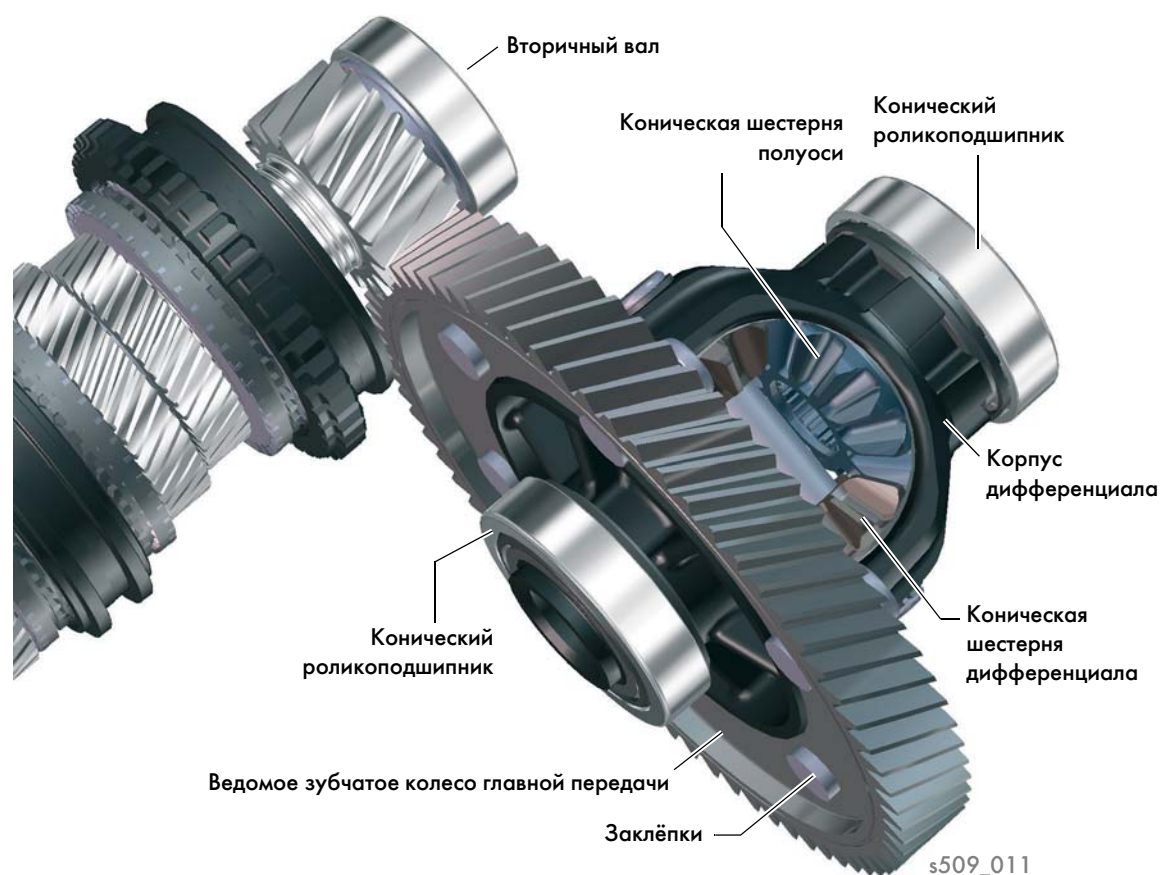
Шестерня передачи заднего хода и промежуточное зубчатое колесо передачи заднего хода постоянно находятся в зацеплении.

Только когда муфта своим наружным зубчатым венцом смещается на вторичном валу в направлении промежуточного зубчатого колеса и входит с ним в зацепление, переключение на передачу заднего хода выполняется с силовым замыканием.

### Задача

С помощью промежуточной шестерни передачи заднего хода направление вращения вторичного вала меняется на противоположное.

## Дифференциал



### Устройство

В отличие от механической КП 02Т корпус дифференциала более компактный и ведомое зубчатое колесо главной передачи меньшего размера. Благодаря этому масса дифференциала уменьшилась.

Ведомое зубчатое колесо главной передачи с помощью шести заклёпок соединено с корпусом дифференциала.

Дифференциал с обеих сторон корпуса опирается на конические роликовые подшипники.

### Задача

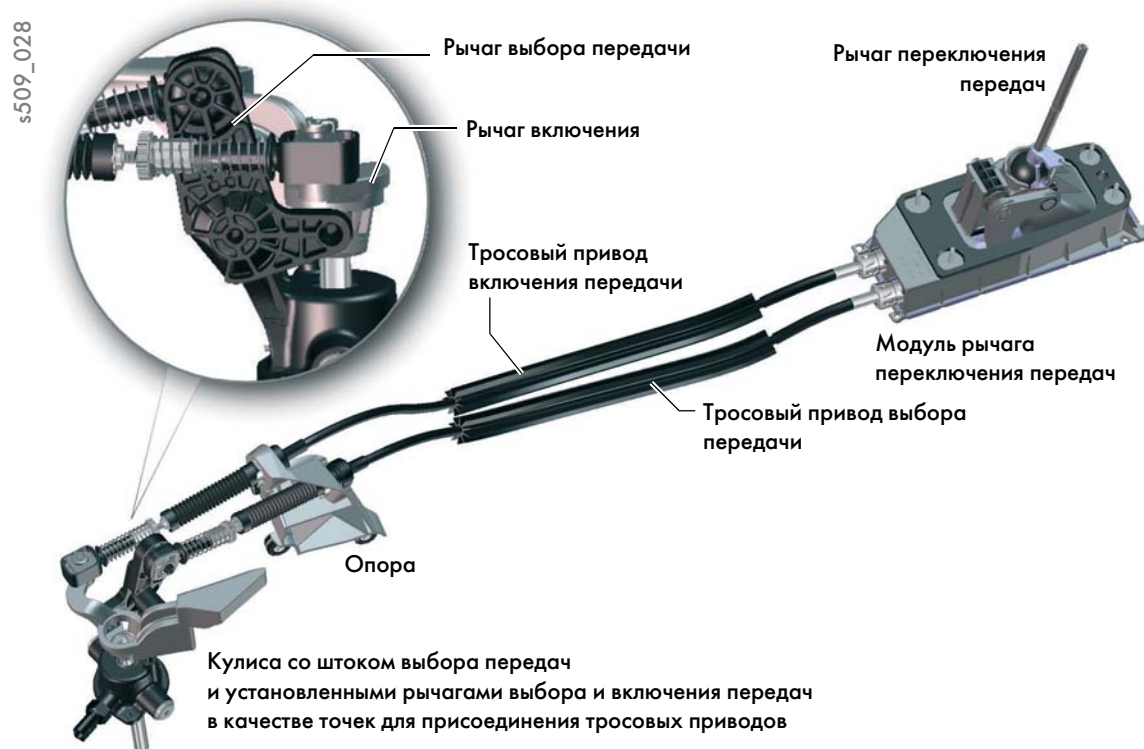
Задачей дифференциала является компенсация разницы частот вращения между колёсами одной оси, движущимися по внутреннему и наружному радиусам поворота. Благодаря этому предупреждается проскальзывание между шинами и дорожным покрытием.

## Элементы переключения передач

Переключение передач осуществляется с помощью следующих узлов и деталей:

- тросовый привод переключения с рычагом переключения передач;
- кулиса со штоком выбора передач;
- механизм включения передач вторичного вала.

### Тросовый привод переключения с рычагом переключения передач



#### Устройство

Тросовый привод переключения передач состоит из модуля рычага переключения передач, тросового привода выбора передачи и тросового привода включения передач с элементами соединения с кулисой, а также опорой тросовых приводов.

#### Задача

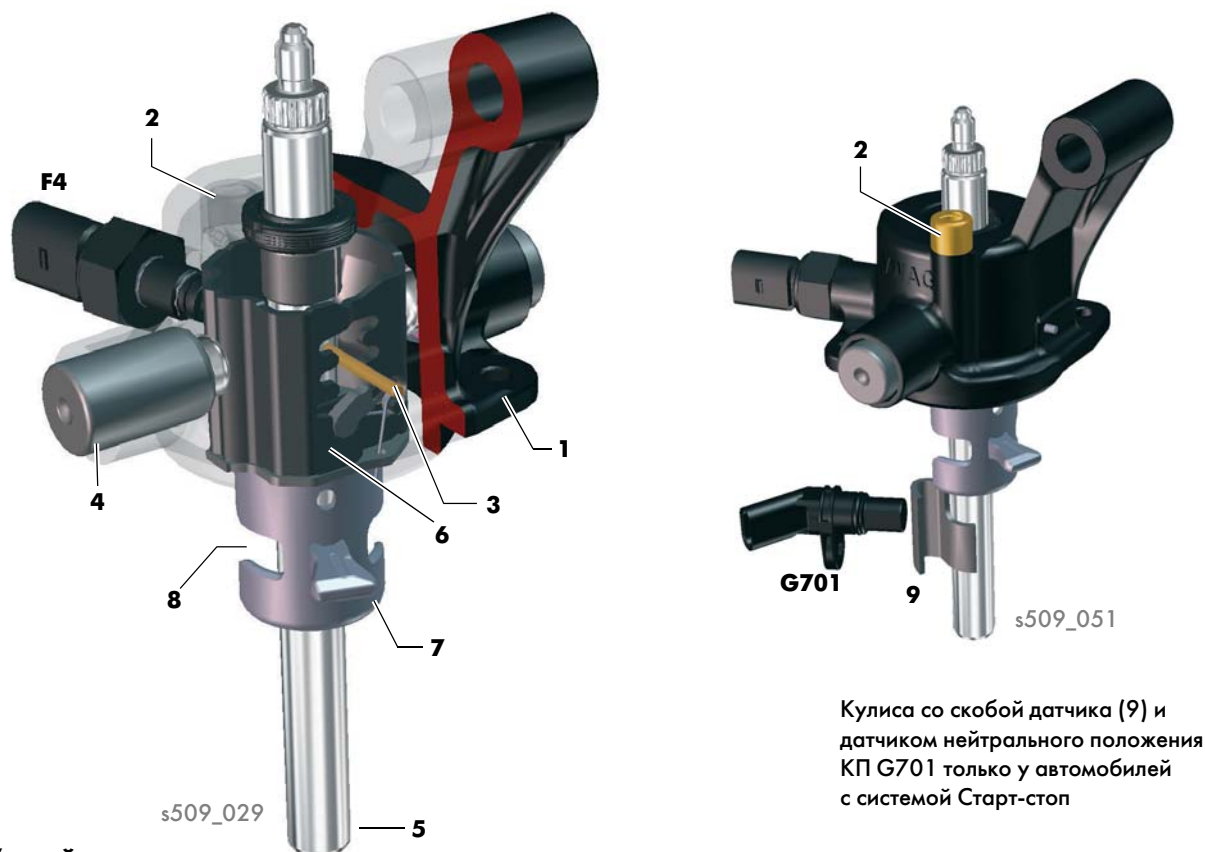
Оба тросовых привода обеспечивают связь между рычагом переключения передач и коробкой передач. С помощью рычага выбора передач и рычага включения передач перемещения рычага переключения передач КП при выборе и включении передач передаются на кулису.

Кроме того, тросовые приводы уменьшают передачу вибраций и колебаний от трансмиссии в салон.



# Устройство и работа

## Кулиса со штоком выбора передач



### Устройство

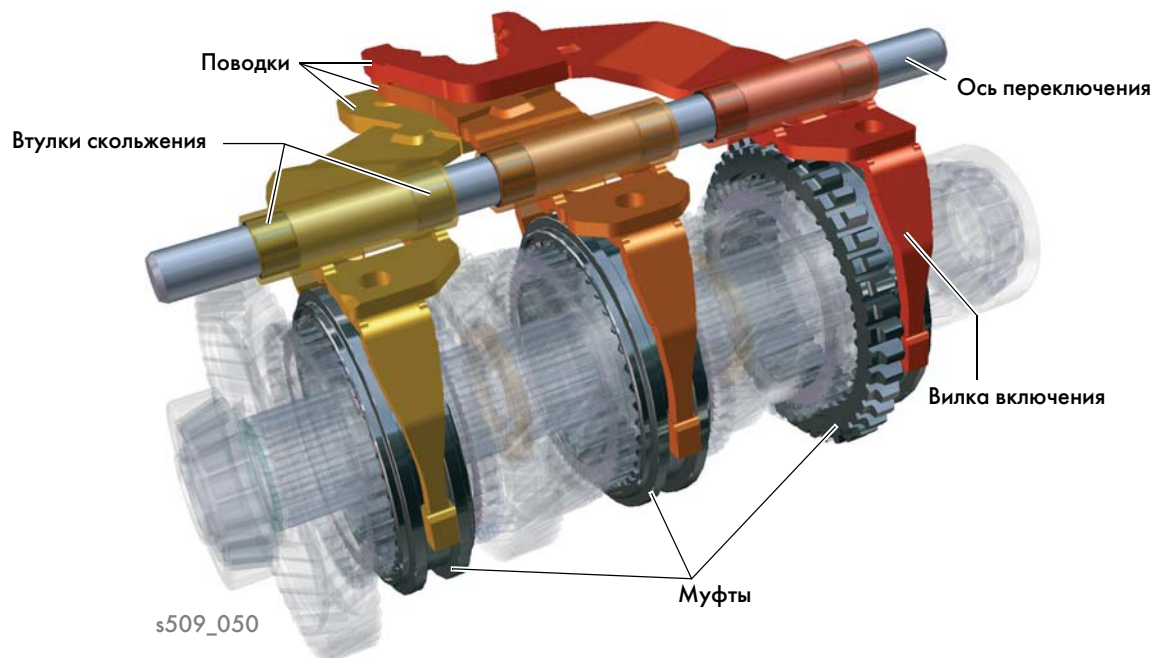
Кулиса состоит из следующих деталей:

- крышки кулисы (1) с сапуном коробки передач (2), штифта кулисы (3) и стопорных втулок (4);
- штока выбора передач (5);
- втулки с зубчатым сегментом с кулисой переключения и стопорной втулкой (6), а также толкателя (7) с пазами (8);
- выключателя фонарей заднего хода F4.

### Задача

Кулиса передаёт движения тросового привода включения передачи и тросового привода выбора передачи на механизм включения передач. Перемещения штока выбора передач ограничиваются штифтом кулисы, который закреплён в крышке кулисы и входит в кулису переключения втулки с зубчатым сегментом. Толкатель на штоке выбора передач входит в зацепление с механизмом включения передач и приводит в действие вилки включения передач. Пазы в стопорной втулке справа и слева от толкателя предупреждают одновременное задействование двух вилок включения.

## Механизм включения передач



### Устройство

В состав механизма включения передач входят:

- три вилки включения с поводками и расположенными внутри втулками скольжения;
- ось переключения.

Оси переключения опирается своими концами на картер сцепления и картер коробки передач. На оси переключения находятся вилки включения, которые перемещаются по ней из стороны в сторону. Вилки включения передач, жёстко соединённые с поводками, заходят в зацепление с муфтами и перемещают их.

### Задача

Механизм включения передач передаёт перемещения штока выбора передач на муфты вторичного вала. Муфты входят в зацепление с соответствующими шестернями и таким образом включают передачи.

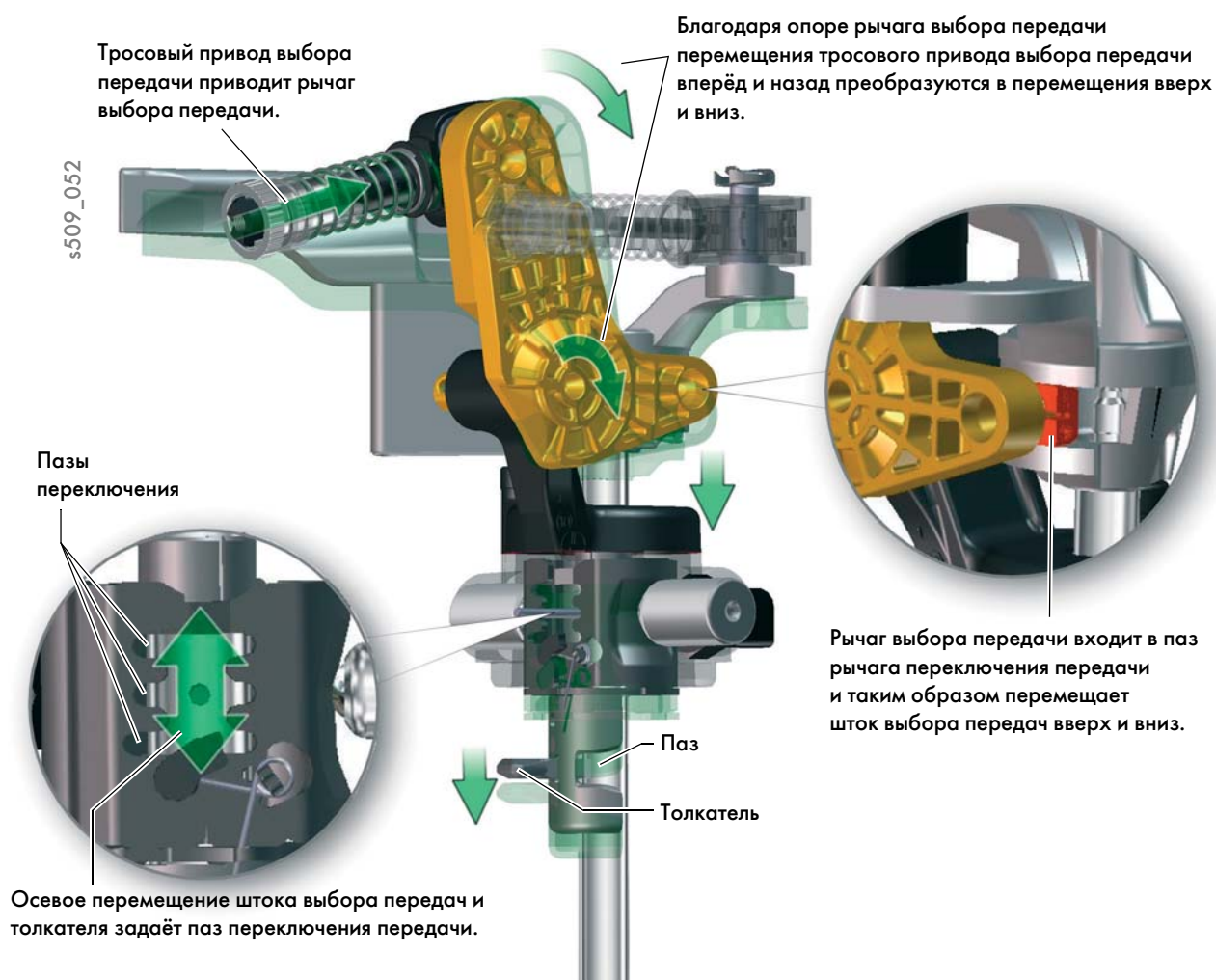


# Работа коробки передач

## Процессы переключения передач

При переключении передачи шток выбора передач выполняет два разных перемещения. Осевое перемещение выполняется с помощью паза выбора передач, а поворот с помощью паза переключения внутри модуля рычага переключения передач.

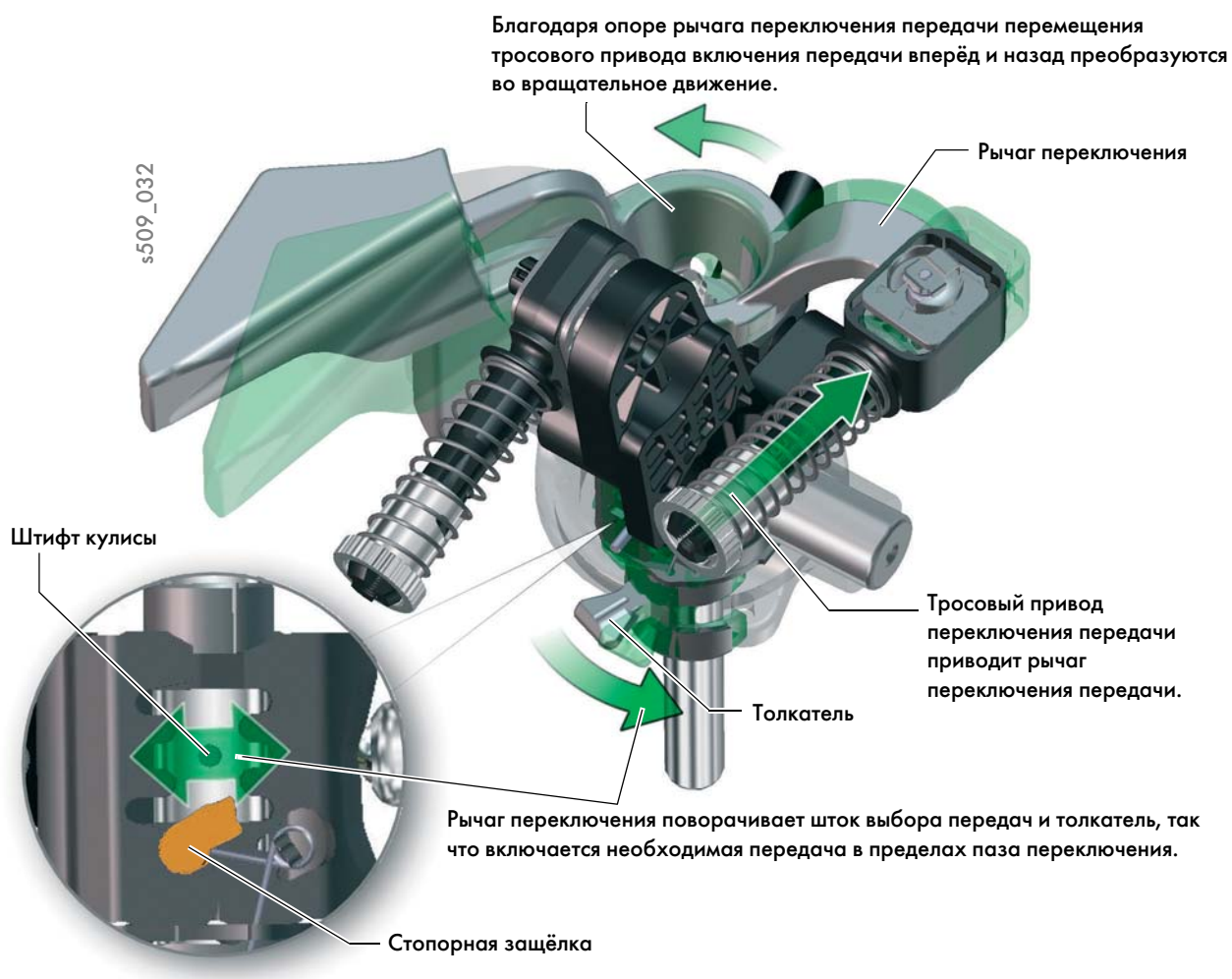
## Выбор паза переключения с помощью паза выбора передач



Боковое перемещение рычага переключения передач через тросовый привод выбора передач и рычаг выбора передачи передаются на кулису. Рычаг выбора передачи входит в паз рычага переключения передачи на кулисе. Благодаря этому рычаг выбора передачи может поднимать и опускать шток выбора передач с кулисой переключения и толкателем.

Это перемещение позволяет толкателю на штоке выбора передач входит в зацепление с одним из трёх поводков. Пазы по сторонам толкателя предупреждают одновременное задействование толкателем двух поводков.

## Выбор включаемой передачи с помощью паза переключения



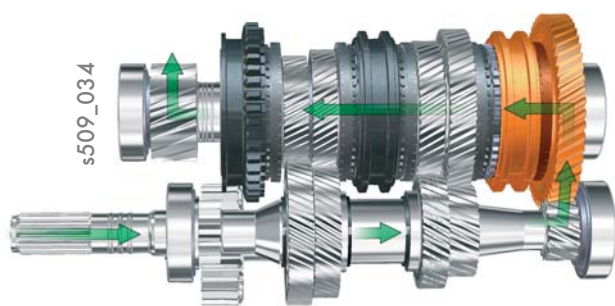
Выбор передачи в пределах паза переключения осуществляется путём поворота штока выбора передач и толкателя в кулисе. Перемещение рычага переключения передач КП вперёд и назад с помощью тросового привода переключения передачи и рычага переключения передачи передаётся на шток выбора передач. В кулисе вращательное движение штока выбора передач ограничивается штифтом кулисы, который упирается в кулису переключения.

При включении передачи толкатель перемещает выбранный поводок по оси переключения, так что соответствующая муфта на вторичном валу входит в зацепление с предназначенной для неё шестернёй.

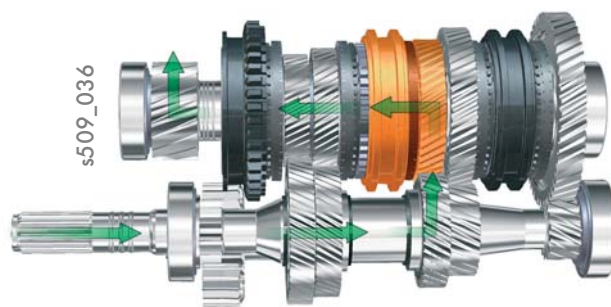
Стопорная защёлка на кулисе переключения предупреждает переключение с пятой передачи непосредственно на передачу заднего хода.

# Работа коробки передач

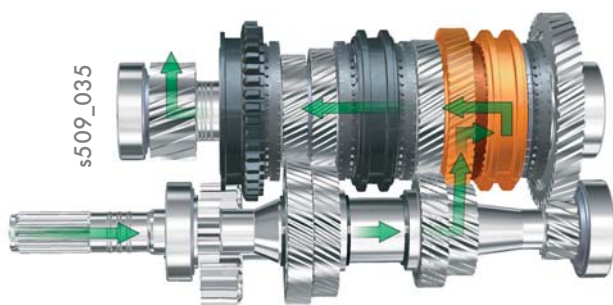
## Передача потока мощности между первичным валом и вторичным валом



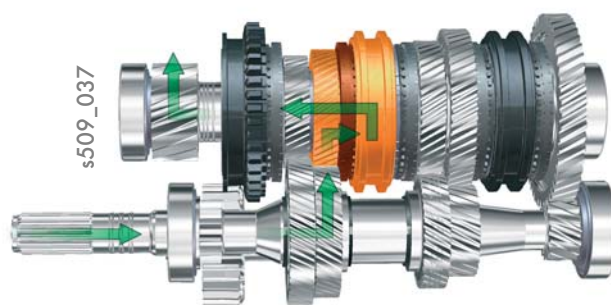
1-я передача



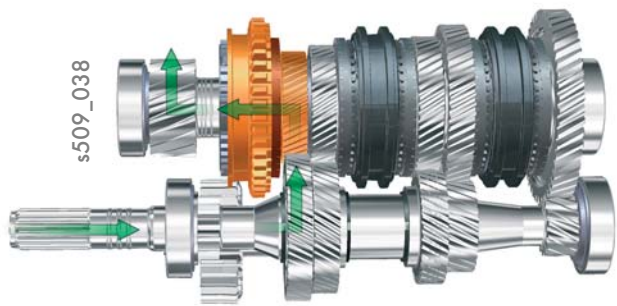
3-я передача



2-я передача

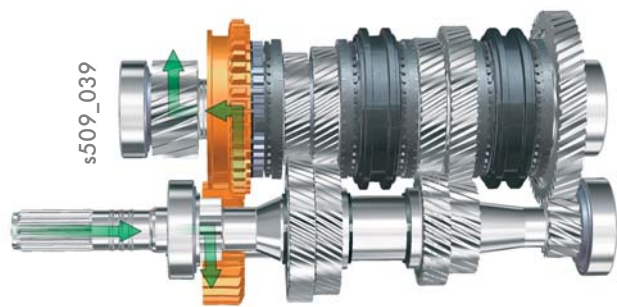


4-я передача



**5-я передача**

**передача заднего хода**



**нейтральное положение КП**



# Система управления коробки передач

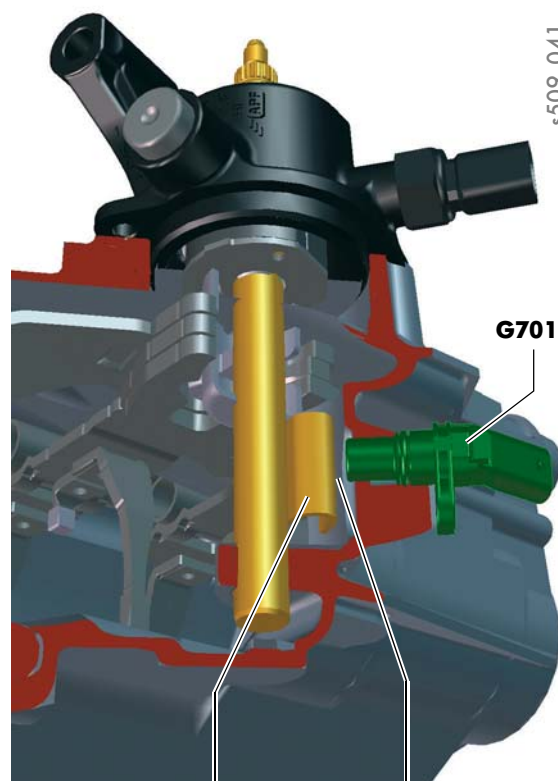
## Электронные компоненты

### Датчики

#### Датчик нейтрального положения КП G701

##### Место установки и назначение

Датчик нейтрального положения КП G701 находится у автомобилей, оборудованных системой Старт-стоп, на картере коробки передач, рядом с кулисой. Датчик измеряет расстояние до скобы датчика на штоке выбора передач. Измеренное значение кодируется в виде сигнала с широтно-импульсной модуляцией (ШИМ-сигнала) и передаётся блоку управления двигателя. По этому сигналу блок определяет нейтральное положение штока выбора передач.

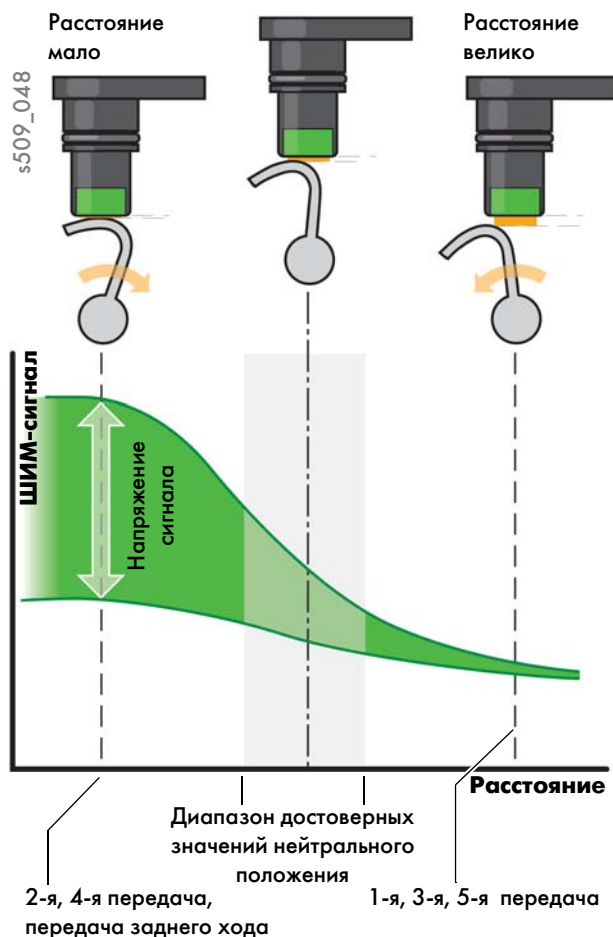


Шток выбора передач со скобой датчика      Воздушный зазор

##### Принцип работы

Датчик нейтрального положения КП G701 работает по принципу датчика Холла. Датчик определяет расстояние до скобы датчика на штоке выбора передач. Это расстояние изменяется, когда шток выбора передач поворачивается из нейтрального положения. В зависимости от расстояния напряжение сигнала, инициируемое в элементе Холла, меняется.





Кривая напряжения сигнала при изменении воздушного зазора



#### Учтите:

Датчик нейтрального положения КП G701 и скоба датчика устанавливаются только на механические КП, предназначенные для автомобилей с системой Старт-стоп. Механическая КП OCF в автомобилях без системы Старт-стоп не имеет этого датчика. В этом случае на штоке выбора передач также отсутствует скоба датчика.

Значение воздушного зазора в трёх положениях после каждого повторного запуска двигателя после «выключения зажигания» уточняется системой управления двигателем с помощью дополнительных данных, прежде чем будет разрешено включение системы Старт-стоп.

Это означает: чем больше расстояние между датчиком и скобой датчика, тем ниже напряжение ШИМ-сигнала.

Если значение ШИМ-сигнала лежит в пределах достоверного диапазона, блок управления двигателя распознаёт, что коробка передач находится в нейтральном положении.

Теперь при необходимости двигатель может быть запущен без задействования педали сцепления системой Старт-стоп (например, при включении климатической установки или при слишком низком напряжении АКБ).




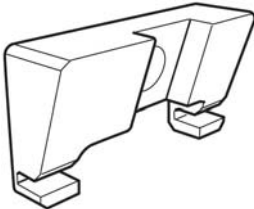

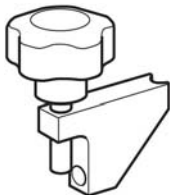
#### Последствия отказа

Если сигнал датчика нейтрального положения КП G701 не распознаётся, система Старт-стоп отключается.



# Техническое обслуживание

## Специальные инструменты

Наименование	Инструмент	Назначение
<b>T10027A</b> Фиксатор	 s509_042	Фиксатор используется для правильной регулировки переключения передач.
<b>T10481</b> <b>T10482</b> Оправка	 s509_045	С помощью оправки запрессовываются манжетные уплотнения приводных валов.
<b>T10381/1</b> Предохранительные кольца	 s509_047	Предохранительные кольца защищают соединительные фланцы приводных валов от повреждений, когда валы отсоединены от коробки передач.
<b>10-222A/31-5</b> Переходник	 s509_044	Этот переходник укладывается на замок крышки и служит для опоры трубы прямоугольного сечения T40091/1.
<b>3282/63</b> Установочный шаблон	 s509_046	Установочный шаблон применяется для выравнивания механической КП ОСФ. Он устанавливается на монтажный кронштейн.
<b>3282/64</b> Адаптер	 s509_043	Адаптер 3282/64 фиксирует коробку передач при снятии и установке.



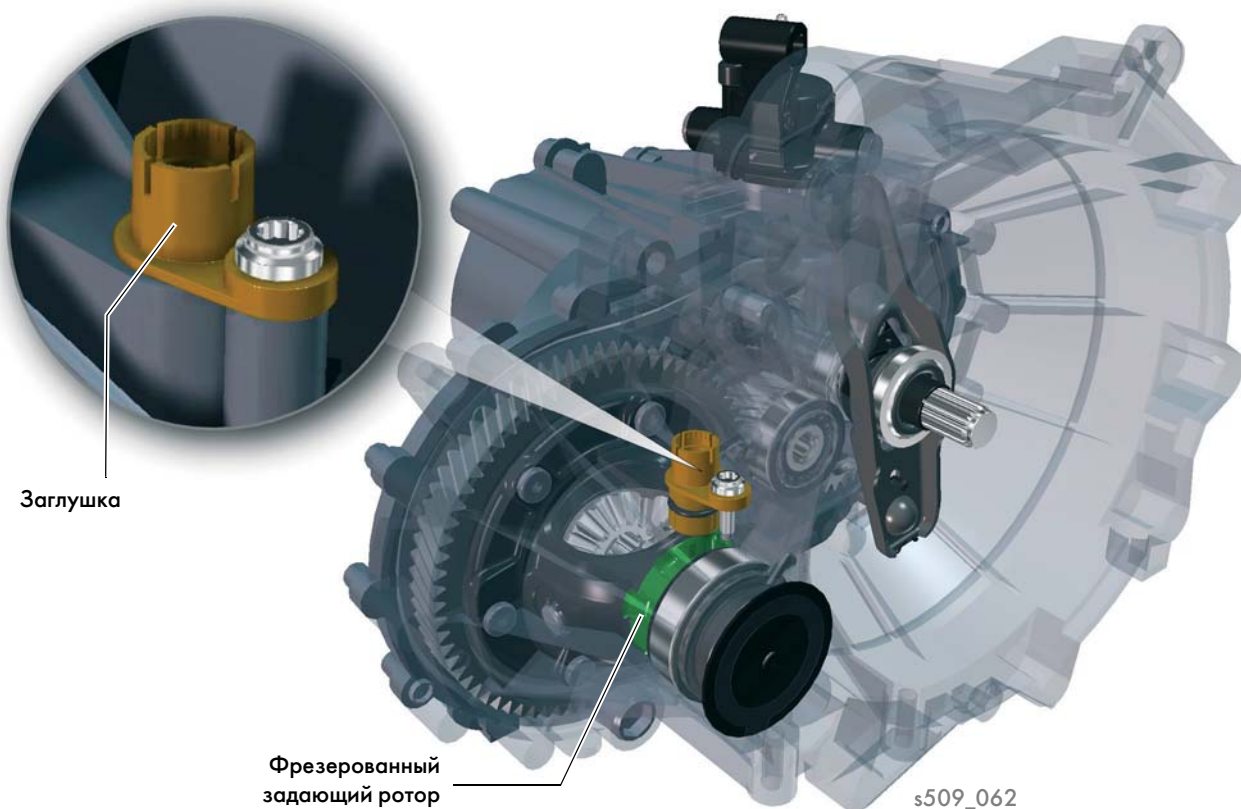
## Указания для сервиса



При каждом снятии коробки передач предварительно необходимо слить масло из коробки.

Причина:

Уже при извлечении приводных валов масло вытекает из коробки передач.



Заглушка привинчена в картере сцепления. После снятия заглушки через отверстие можно залить трансмиссионное масло.

Указание для а/м без ABS:

Если автомобиль не оборудован системой ABS, вместо заглушки в отверстие может быть установлен датчик спидометра G22. С помощью фрезерованного задающего ротора в корпусе дифференциала датчик может распознавать частоту вращения на выходе КП и передавать блоку управления комбинации приборов J285 в качестве сигнала скорости.

# Контрольные вопросы

---

## Какой из ответов правильный?

В приведённых вариантах ответов правильными могут быть один или несколько вариантов.

### 1. Механическая коробка передач OCF представляет собой ...

- а) 4-ступенчатую механическую КП;
- б) полуавтоматическую 5-ступенчатую механическую КП с функцией распознавания нейтрального положения КП;
- в) 5-ступенчатую механическую КП.

### 2. Какие меры по снижению массы были, в частности, реализованы в конструкции механической КП OCF?

- а) первичный вал с глубокой сверловкой, вторичный вал в виде полого вала;
- б) шестерни уменьшенной массы для 4-й и 5-й передач;
- в) шестерни уменьшенной массы для всех передач;
- г) картер КП и картер сцепления из алюминия;
- д) вторичный вал и дополнительный вал из силиката магния, полученные способом холодного спекания;
- е) один шток вилки переключения передач для всех передач.

### 3. Шток выбора передач со скобой датчика и датчик нейтрального положения КП G701 устанавливаются, если...

- а) коробка передач переоборудуется в полуавтоматическую КП;
- б) автомобиль оборудован адаптивным круиз-контролем;
- в) автомобиль поставляется с системой Старт-стоп.



**4. Переключение передач в механической КП ОСФ осуществляется с помощью тросового привода переключения и тросового привода выбора передачи.**

**Какой тросовый привод какое перемещение штока выбора передач вызывает?**

- а) шток выбора передач поворачивается тросовым приводом выбора передачи через вилку включения передачи вокруг своей продольной оси;
- б) шток выбора передач перемещается тросовым приводом выбора передачи через рычаг выбора передачи и вилку включения передачи вверх и вниз;
- в) шток выбора передач поворачивается тросовым приводом переключения передачи через рычаг переключения передачи вокруг своей продольной оси;
- г) шток переключения передачи перемещается тросовым приводом переключения передачи через рычаг выбора передачи и вилку включения передачи вверх и вниз.

**5. Какое перемещение штока выбора передач в коробке передач к какому действию приводит?**

- а) осевым перемещением штока выбора передач включается передача;
- б) осевым перемещением штока выбора передач выбирается паз переключения;
- в) доворотом штока выбора передач включается передача;
- г) поворотом штока выбора передач выбирается паз переключения.

**6. Стопорная защёлка на кулисе переключения в кулисе ...**

- а) стопорит включённую передачу заднего хода;
- б) заботится о том, чтобы только с 1-й передачи можно было переключиться на передачу заднего хода;
- в) предупреждает возможность переключения с 5-й передачи непосредственно на передачу заднего хода.

Решение:  
1. в); 2. а), б), д); 3. в); 4. б), в); 5. б), в); 6. в)

