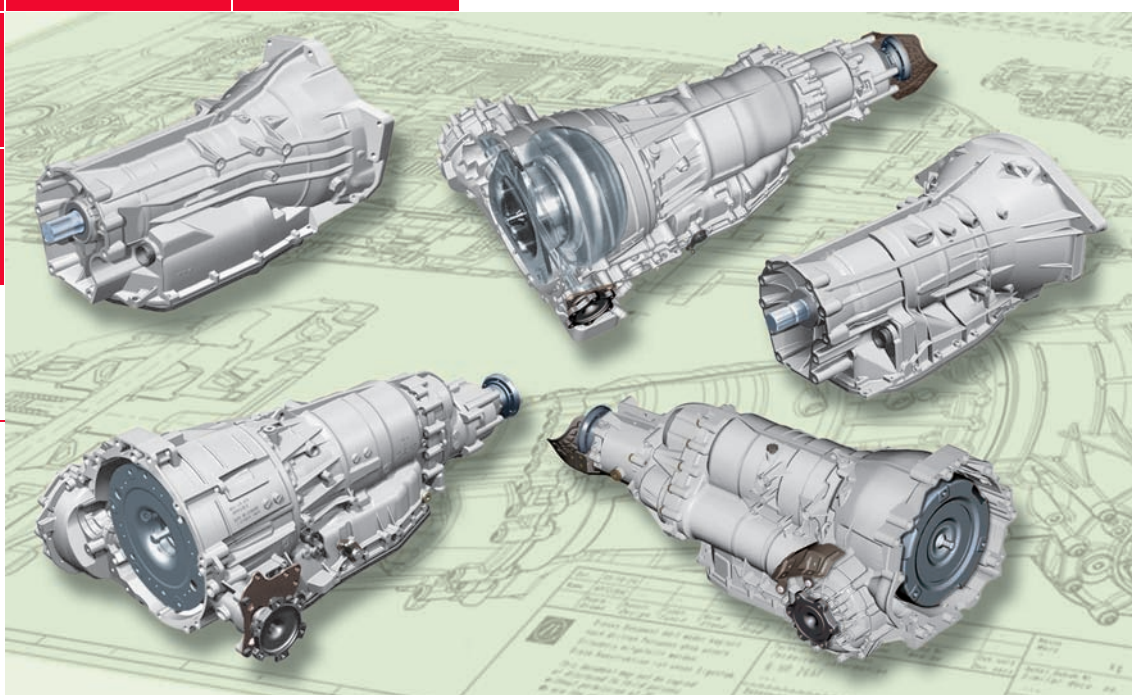




**Audi**

Service Training



**6-ступенчатые АКП  
09L / 0AT / 0B6 / 0BQ / 09E**

Программа самообучения 385

# История применения 6-ступенчатой АКП фирмы ZF Getriebe GmbH в автомобилях AUDI

Развитие трансмиссий переживает в настоящее время весьма продуктивный период. Многочисленные новые конструкции коробок передач, такие как автоматизированная МКП, бесступенчатая АКП или КП с двойным сцеплением начинают конкурировать с традиционными «автоматами».

Однако гидромеханическая АКП, как и прежде, и в особенности в сочетании с мощными двигателями, является надёжным средством преобразования крутящего момента.

Даже в новейших разработках, например, в КП 0В6 новые функции внесены в обычный гидромеханический «автомат». Любопытно? Подробно об этом на странице 26 .

Настоящая программа самообучения посвящена 6-ступенчатым АКП 09E, 09L, 0AT, 0B6 и 0BQ.

Эти коробки передач относятся к категории обычных АКП с гидротрансформатором.

Они построены на одинаковых конструктивных и функциональных принципах и являются продукцией поставщика агрегатов трансмиссии фирмы ZF Getriebe GmbH. Первой из них была АКП 09E, которая устанавливалась на Audi A8 '03 (модель 4E).

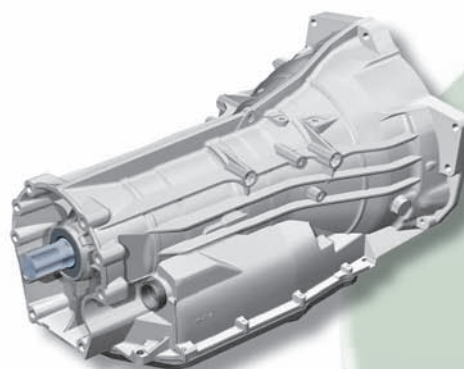
Об АКП 09E уже было подробно рассказано в материалах программ самообучения №283 и №284. Эти материалы лежат в основе настоящей программы самообучения.

Поэтому при рассмотрении известных конструкций мы ссылаемся на материалы программ №283 и №284.

Коробке передач 09E в настоящей программе также посвящена отдельная глава. В ней описаны изменения и новшества, внесенные в эту АКП с момента её появления на автомобильном рынке.



385\_001

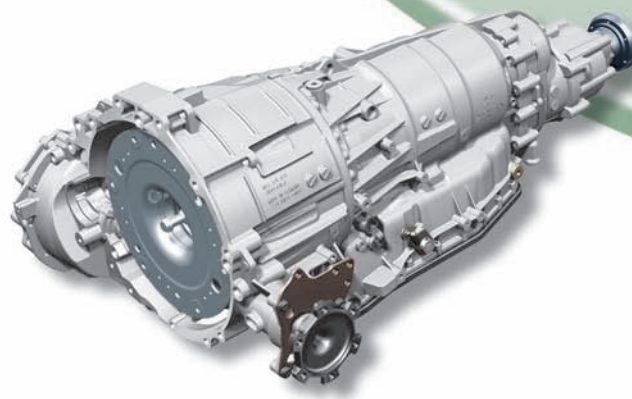


**2006**  
**Коробка передач 0AT**

Коробка передач 0AT устанавливается только на Audi Q7 (модель 4L), начиная с 2007 модельного года (с двигателем 3,6 л FSI)

**2007/2008**  
**Коробка передач 0B6**

Установка коробки передач 0B6 на Audi A4 '08 (модель 8K), Audi A5 '08 (модель 8T) (серия B8) и Audi Q5 (исполнение для США)



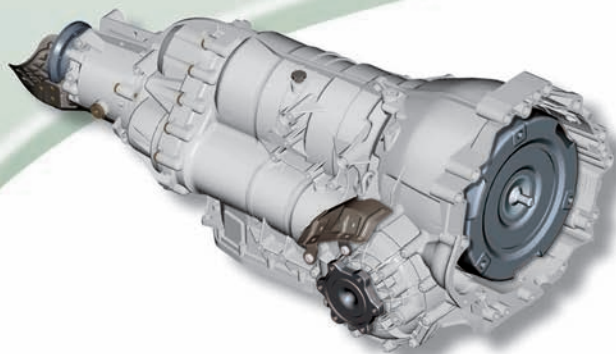
Первоначально АКП 09E предназначалась только для Audi A8 '03 (модель 4E, серия D3). Позднее, после соответствующей доработки, эту АКП стали устанавливать также на Audi S6 и Audi RS6 '08 (серия C6).



**2002**  
**Коробка**  
**передатч 09E**

**2004**

**Коробка передатч 09L**



Впервые АКП 09L была установлена на Audi A6 '05 (модель 4F) (серия C6)  
В настоящее время АКП 09L устанавливают на следующие модели:

Audi A4 (B6, B7)  
Audi A6 (C6)  
Audi A8 (D3)

Коробка передатч 0BQ устанавливается только на Audi Q7 (модель 4L), начиная с 2009 мод. года



**2008**  
**Коробка передатч 0BQ**

## Примечание



В настоящей программе самообучения описаны 6-ступенчатые АКП 09L, 0AT, 0B6 и 0BQ. Конструктивной базой для этих коробок передач является АКП 09E. АКП 09E была первой 6-ступенчатой АКП этого типа, которую стали устанавливать в автомобили AUDI, и о ней подробно рассказано в программах самообучения № 283 и № 284.

Поэтому при рассмотрении известных конструкций мы ссылаемся на материалы программ №283 и №284.

Кроме того, в материалах настоящей программы описаны изменения и новшества, внесенные в устройство АКП 09E с момента её появления на автомобильном рынке.

## АКП 09L, 0AT, 0B6, 0BQ и 09E (общие вопросы)

Технические характеристики	8
Гидротрансформатор	см. раздел, посвященный соответствующей АКП
Муфта блокировки гидротрансформатора	Программа самообучения 283, стр. 34
Переключения гидротрансформатора	Программа самообучения 283, стр. 36
Масляный контур гидротрансформатора	Программа самообучения 283, стр. 37
Назначение муфты блокировки гидротрансформатора	Программа самообучения 283, стр. 38
Система смазки	см. раздел, посвященный соответствующей АКП
Насос ATF	Программа самообучения 283, стр. 41
Система охлаждения ATF	см. раздел, посвященный соответствующей АКП
Детали механизма переключения	Программа самообучения 283, стр. 48
Динамическое выравнивание давления	Программа самообучения 283, стр. 50
Переключение на высшую передачу/управление	Программа самообучения 283, стр. 48
Планетарный редуктор	Программа самообучения 283, стр. 54
Характеристики передач	Программа самообучения 283, стр. 56
Логика переключения	60
Кривая крутящего момента	Программа самообучения 283, стр. 67
Блок Mechatronik	Программа самообучения 284, стр. 4 см. раздел, посвященный соответствующей АКП
Снятие статического электричества	Программа самообучения 284, стр. 6
Гидравлически блок управления	Программа самообучения 284, стр. 8
Клапаны	Программа самообучения 284, стр. 10
Электронный блок (E-Modul)	Программа самообучения 284, стр. 12
Блок управления J217	Программа самообучения 284, стр. 13
Контроль температуры	Программа самообучения 284, стр. 13
Контроль температуры масла	Программа самообучения 284, стр. 14
Датчики	Программа самообучения 284, стр. 15
Датчик числа оборотов входного вала G182	Программа самообучения 284, стр. 16



385\_001

Датчик частоты вращения выходного вала КП G195	Программа самообучения 284, стр. 17
Датчик включенной передачи F125	Программа самообучения 284, стр. 20
Датчик температуры масла АКП G93	Программа самообучения 284, стр. 21
Переключатель tiptronic F189	см. раздел, посвященный периферии АКП
Важные информационные сигналы	Программа самообучения 284, стр. 22
Сигнал нажатия педали тормоза	Программа самообучения 284, стр. 22
Сигнал включения режима Kick-Down	Программа самообучения 284, стр. 23
Сигнал положения педали акселератора	Программа самообучения 284, стр. 23
Сигнал крутящего момента двигателя	Программа самообучения 284, стр. 24
Число оборотов двигателя	Программа самообучения 284, стр. 24
Интерфейсы / дополнительные сигналы	Программа самообучения 284, стр. 25
Функциональная схема / общая схема системы	18
Обмен данными посредством шин CAN	Программа самообучения 284, стр. 28
Функции	Программа самообучения 284, стр. 30
Влияние крутящего момента двигателя	Программа самообучения 284, стр. 31
Фонарь заднего хода	Программа самообучения 284, стр. 32
Аварийная программа	Программа самообучения 284, стр. 34
Динамическая программа переключения передач DSP	Программа самообучения 284, стр. 36
Буксировка	Программа самообучения 284, стр. 49

Программа самообучения содержит базовую информацию об устройстве новых моделей автомобилей, о новых автомобильных системах и компонентах и принципах их работы.

**Она не является руководством по ремонту!**

**Приводимые числовые значения служат только для облегчения понимания и действительны на момент составления программы самообучения и выпуска соответствующего ПО.**

При проведении работ по техническому обслуживанию и ремонту необходимо использовать соответствующую техническую литературу.

Ссылка	Примечание

# Оглавление

## Коробка передач 09L

Коробка передач 09L.....	10
Электрогидравлическая система управления .....	10
Сечение коробки передач 09L .....	12
Самоблокирующийся межосевой дифференциал 40/60 .....	13
Система смазки .....	14
Гидротрансформатор .....	15
Система охлаждения ATF .....	16
Регулятор температуры охлаждающей жидкости (термостат).....	17
Функциональная схема .....	18
Динамическая программа переключения - DSP .....	19
Блок Mechatronik .....	20

## Коробка передач 0AT

Коробка передач 0AT.....	22
Сечение коробки передач 0AT .....	23
Система охлаждения ATF (Audi Q7) .....	24
Регулятор температуры масла (термостат) .....	24

## Коробка передач 0B6

Коробка передач 0B6.....	26
Сечение коробки передач 0B6 .....	28
Гидротрансформатор .....	30
Двухдемпферный гидротрансформатор .....	30
Сервисный проём .....	31
Алюминиевые болты .....	31
Уплотнения системы смазки.....	32
Система охлаждения ATF .....	32
Вентиляция контура ATF (вентиляция коробки передач) .....	33
Поддон для ATF .....	33
Блок Mechatronik .....	34
Размыкание сцепления при остановке .....	36

## Коробка передач 0BQ

Коробка передач 0BQ.....	38
Сечение коробки передач 0BQ .....	40
Система охлаждения ATF .....	42
Регулировка температуры ATF .....	43

## Коробка передач 09E

Изменения / новшества, внесенные в АКП 09E . . . . .	44
Система охлаждения коробки передач – общий / разделенный масляный контур. . .	45
Особенности Audi RS6 . . . . .	50

## Иммобилайзер

Иммобилайзер в блоке управления АКП . . . . .	52
---	----

## Адаптация коробки передач

Введение. . . . .	54
Считывание / обработка / удаление величин адаптации . . . . .	58
Метод адаптации . . . . .	66
Циклы адаптации . . . . .	71
Адаптационная поездка . . . . .	72

## Периферийные устройства КП

Введение (блокировка переключения передач / извлечения ключа зажигания) . . . . .	74
Механизм переключения передач Audi A4 – Audi Cabrio (модель B6_B7 старая / новая) . . . . .	75
Блокировка извлечения ключа зажигания . . . . .	75
Механизм переключения передач Audi A4 / A5 (B8) . . . . .	76
Система Audi drive select . . . . .	77
Блокировка извлечения ключа зажигания . . . . .	77
Выключатель положения «Р» селектора . . . . .	78
Блокировка селектора . . . . .	79
Аварийная разблокировка. . . . .	81
Блок датчиков положения селектора J587. . . . .	82
Сигнал P/R/N/D/S . . . . .	83
Переключатель tiptronic F189 . . . . .	84
Сигнал tiptronic . . . . .	85
Панель индикации положения селектора Y26 . . . . .	86
Механизм переключения передач Audi A6 (4F) и Audi Q7 (4L) . . . . .	88
Блокировка селектора . . . . .	90
Аварийная разблокировка. . . . .	92
Блокировка извлечения ключа зажигания . . . . .	93
Выключатель положения «Р» селектора . . . . .	93
Блок датчиков положения селектора J587. . . . .	94
Переключатель tiptronic F189 . . . . .	95
Панель индикации положения селектора Y26 . . . . .	95

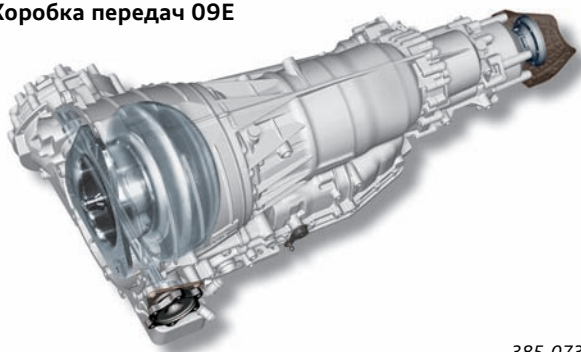
# Технические характеристики

## Общая схема

6-ступенчатые АКП 09E, 09L, 0AT, 0B6 и 0BQ имеют ряд общих узлов и функций, а именно:

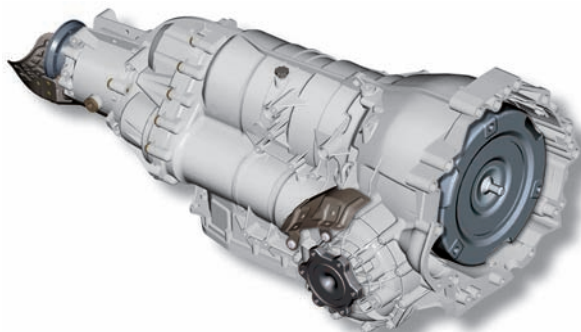
- гидротрансформатор с муфтой блокировки;
- планетарный редуктор конструкции Лепелетье (даёт возможность реализовать 6 прямых передач и одну передачу заднего хода, используя лишь 5 элементов переключения);
- электрогидравлическая система управления с помощью встроенного в АКП блока Mechatronik;
- диапазон передаточных чисел и число передач;
- исключительное использование для полноприводных автомобилей;
- динамическая программа переключения — DSP;
- режим tiptronic и спортивная программа переключения.

Коробка передач 09E



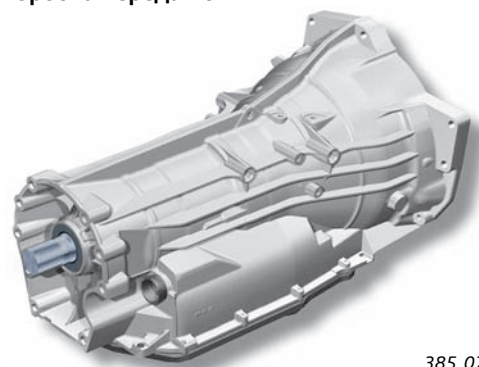
385\_073

Коробка передач 09L



385\_074

Коробка передач 0AT



385\_076

Разработчик / изготовитель
Обозначение сервисной службы
Обозначение компании ZF
Обозначение AUDI
Модель КП
Система управления
Конструктивное исполнение
Распределение крутящего момента передняя ось / задняя ось
Масса, включая масло
Передаточные отношения
Диапазон передаточных чисел
Макс. крутящий момент



09E	09L	0AT	0B6	0BQ
ZF - Getriebe GmbH, г. Саарбрюкен				
09E	09L	0AT	0B6	0BQ
6HP-26 A61	6HP-19A	6HP-19X	6HP-28AF	6HP-32X
AL600-6Q	AL420-6Q	AL420-6A	AL651-6Q	AL950-6A
- 6-ступенчатая АКП с электрогидравлической системой управления и планетарной схемой Лепелетье - гидротрансформатор с муфтой блокировки, управляемой в зависимости от пробуксовки				
Блок Mechatronik (единый узел, объединяющий гидравлический и электронный блоки управления) Динамическая программа переключения передач с отдельной спортивной программой S и режим tiptronic для переключения передач вручную				
Коробка передач для продольной установки и полноприводных автомобилей встроенный межосевой дифференциал и передняя главная передача, расположенная перед гидротрансформатором	Коробка передач для продольной установки и полноприводных автомобилей встроенный межосевой дифференциал и передняя главная передача	Коробка передач продольного расположения с раздаточной коробкой	Коробка передач для продольной установки и полноприводных автомобилей встроенный межосевой дифференциал и передняя главная передача, расположенная перед гидротрансформатором	Коробка передач продольного расположения с раздаточной коробкой
Самоблокирующийся межосевой дифференциал с динамическим распределением крутящего момента (в зависимости от варианта исполнения с базовым распределением 50/50 или 40/60, см. стр.13)		-----	Самоблокирующийся межосевой дифференциал с ассиметричным динамическим распределением крутящего момента 40/60 (передние колёса / задние)	-----
136 кг - 143 кг	около 109 кг - 114 кг	около 76 кг	около 136 кг	около 103 кг
1-я передача 4,171, 2-я передача 2,340, 3-я передача 1,521, 4-я передача 1,143, 5-я передача 0,867, 6-я передача 0,691, задняя передача 3,403				
6,04				
до 700 Н·м	до 500 Н·м	до 360 Н·м	до 700 Н·м	до 1000 Н·м

385\_002

Коробка передач 0B6



385\_075

Коробка передач 0BQ



385\_077

# Коробка передач 09L

## Коробка передач 09L...

... до уровня крутящего момента 450 Н·м соответствует прежним 5-ступенчатым АКП 01V и 01L.

От 09E она отличается, в основном, меньшим запасом по крутящему моменту и связанной с этим облегченной конструкцией отдельных узлов.

Главная передача (дифференциал), как и в более ранних конструкциях, расположена после гидротрансформатора.

По сравнению с прежней 5-ступенчатой коробкой передач в АКП 09L внесены следующие усовершенствования:

- число передач увеличено до 6-ти,
- увеличено общее передаточное отношение (диапазон передаточных отношений),
- увеличен запас по крутящему моменту,
- масса снижена примерно на 14 кг (по сравнению с АКП 01V),
- повышен КПД,
- повышено качество переключения передач,
- увеличена скорость переключения передач,
- усовершенствована программа DSP (динамическая программа переключения передач).

## Электрогидравлическая система управления

Для того, чтобы целенаправленно увеличить скорость переключения на пониженные передачи, помимо оптимизации процесса переключения созданы дополнительные функциональные связи с блоком управления двигателя

Переключения вниз на несколько ступеней происходят в едином цикле, что значительно способствует повышению спонтанности. Благодаря этому, одновременно с первым переключением на пониженную передачу происходит подготовка электронных и гидравлических систем к последующему переключению, что позволяет выполнить его без задержки.

Время переключения на пониженную передачу, благодаря промежуточному увеличению оборотов, сокращается примерно на 50 %, что заметно повышает приёмистость.

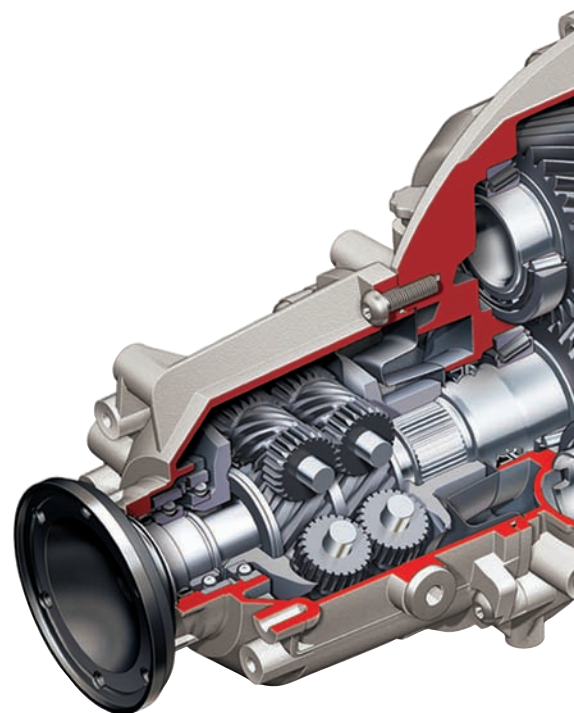
Переключения на пониженную передачу, которые происходят только при движении накатом, благодаря этому, также приобретают более выраженную спонтанность.

### Ссылка



Начиная с 2006 модельного года, появилась возможность считывать и удалять определенные величины адаптации для 6-ступенчатых АКП 09E и 09L с помощью диагностического тестера. В АКП 0AT, 0B6 и 0BQ эти функции заложены с самого начала. Информация по этому вопросу представлена на стр. 54.

С появлением модели Audi A6 Avant (2005 мод. год) впервые в коробку передач был встроен иммобилайзер. Информация по этому вопросу представлена на стр. 52.



## Передаточное отношение

Диапазон передаточных отношений по сравнению с АКП 01V расширен на 22%.

В основном это расширение происходит за счёт снижения передаточных отношений для низших передач, чтобы улучшить динамику разгона.

Благодаря расширению диапазона передаточных отношений, с одной стороны, повышается крутящий момент на низших передачах при разгоне автомобиля, а, с другой стороны, при движении по автомагистрали обороты двигателя могут быть снижены, что способствует уменьшению шума и сокращению расхода топлива.

Передаточное отношение для максимальной скорости в принципе, рассчитывается с учётом передаточного отношения главной передачи и различается для дизельных и бензиновых двигателей.

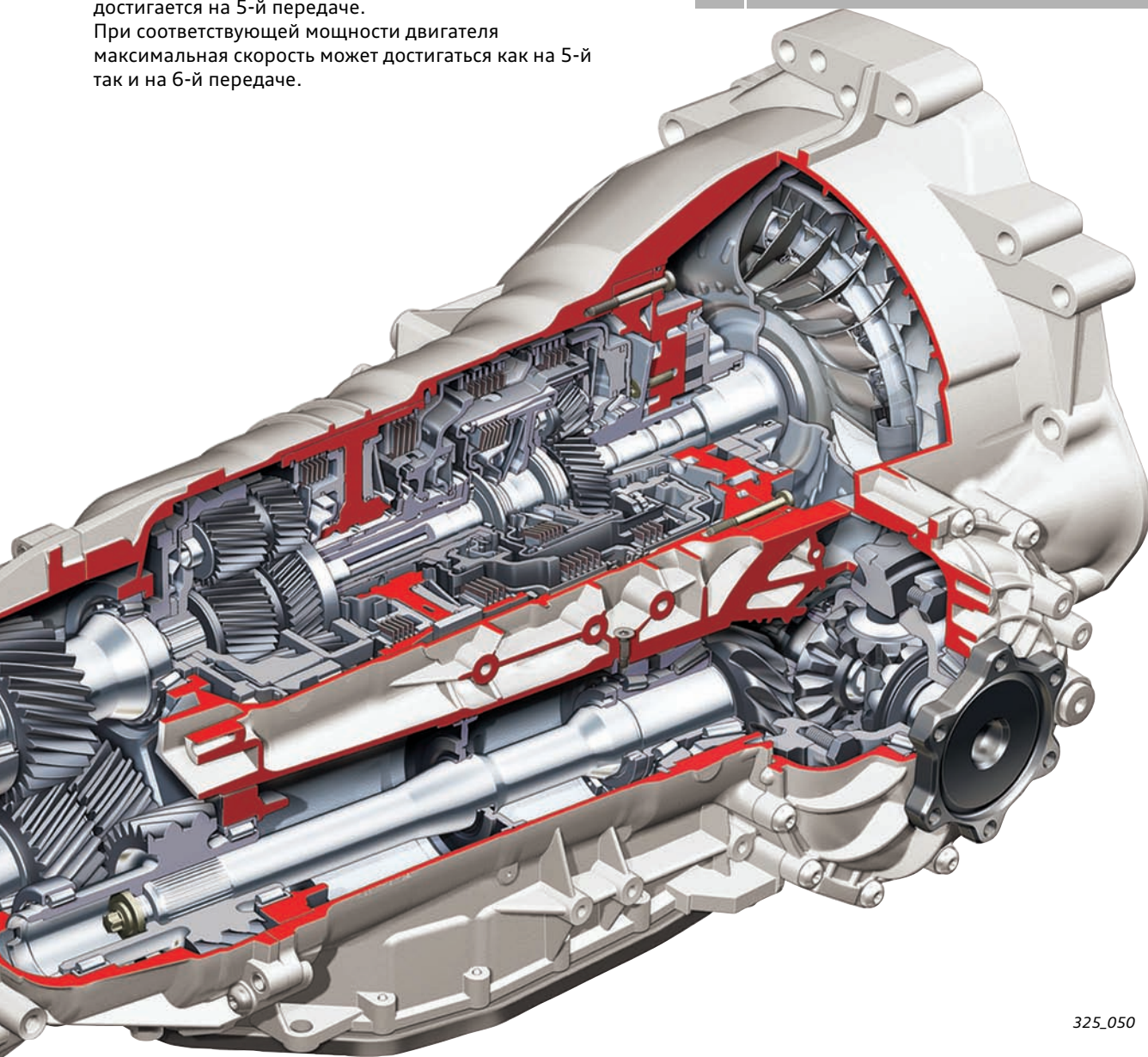
Для дизельных двигателей максимальная скорость достигается на 6-й передаче.

Для бензиновых двигателей максимальная скорость достигается на 5-й передаче.

При соответствующей мощности двигателя максимальная скорость может достигаться как на 5-й так и на 6-й передаче.

## Сравнение передаточных отношений АКП 09L и 01V

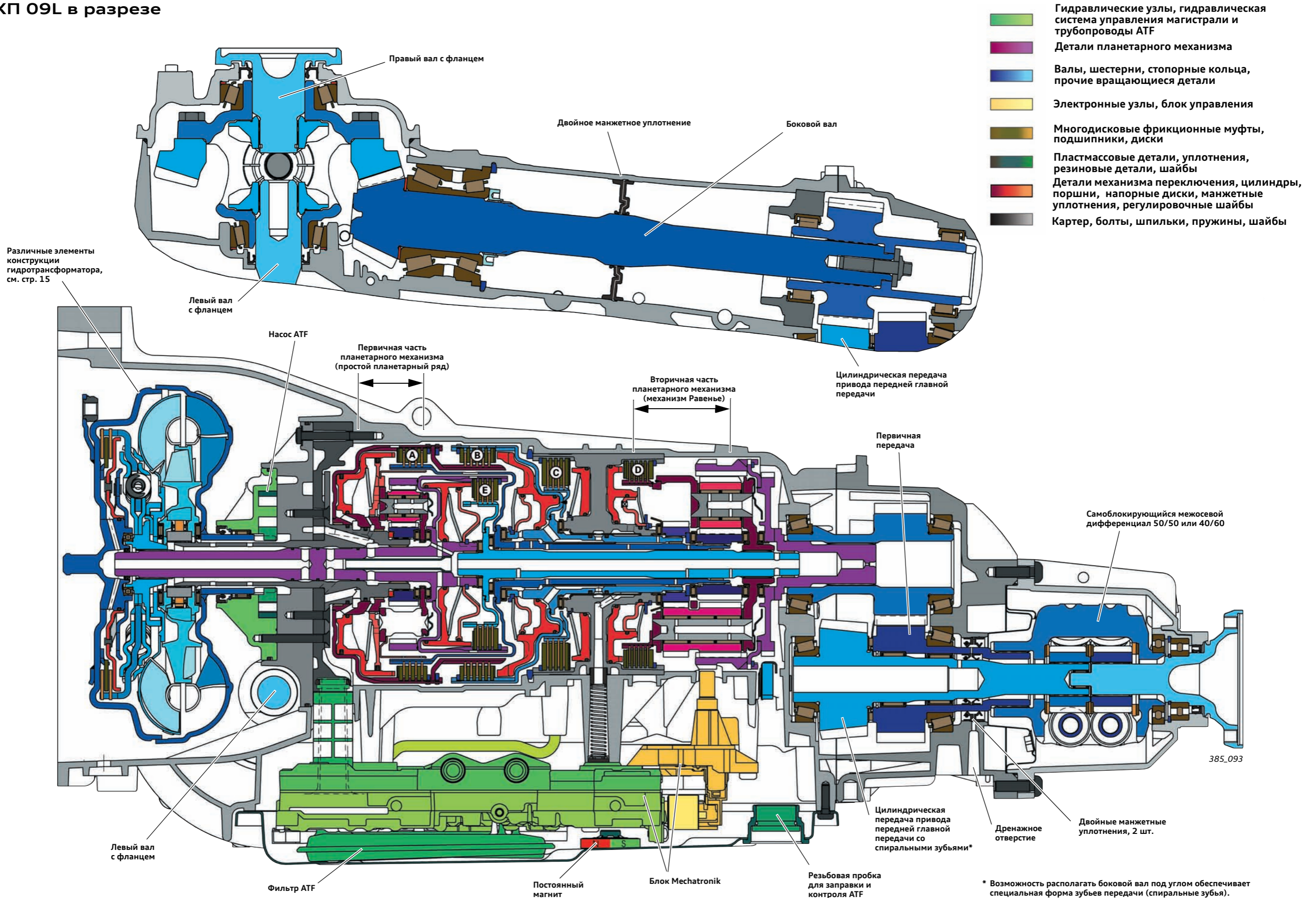
	09L	01V
	Передаточное отношение	Передаточное отношение
1-я передача	4,171	3,665
2-я передача	2,340	1,999
3-я передача	1,521	1,407
4-я передача	1,143	1,000
5-я передача	0,867	0,742
6-я передача	0,691	
передача заднего хода (R)	3,403	4,096
диапазон передаточных чисел	6,04	4,94

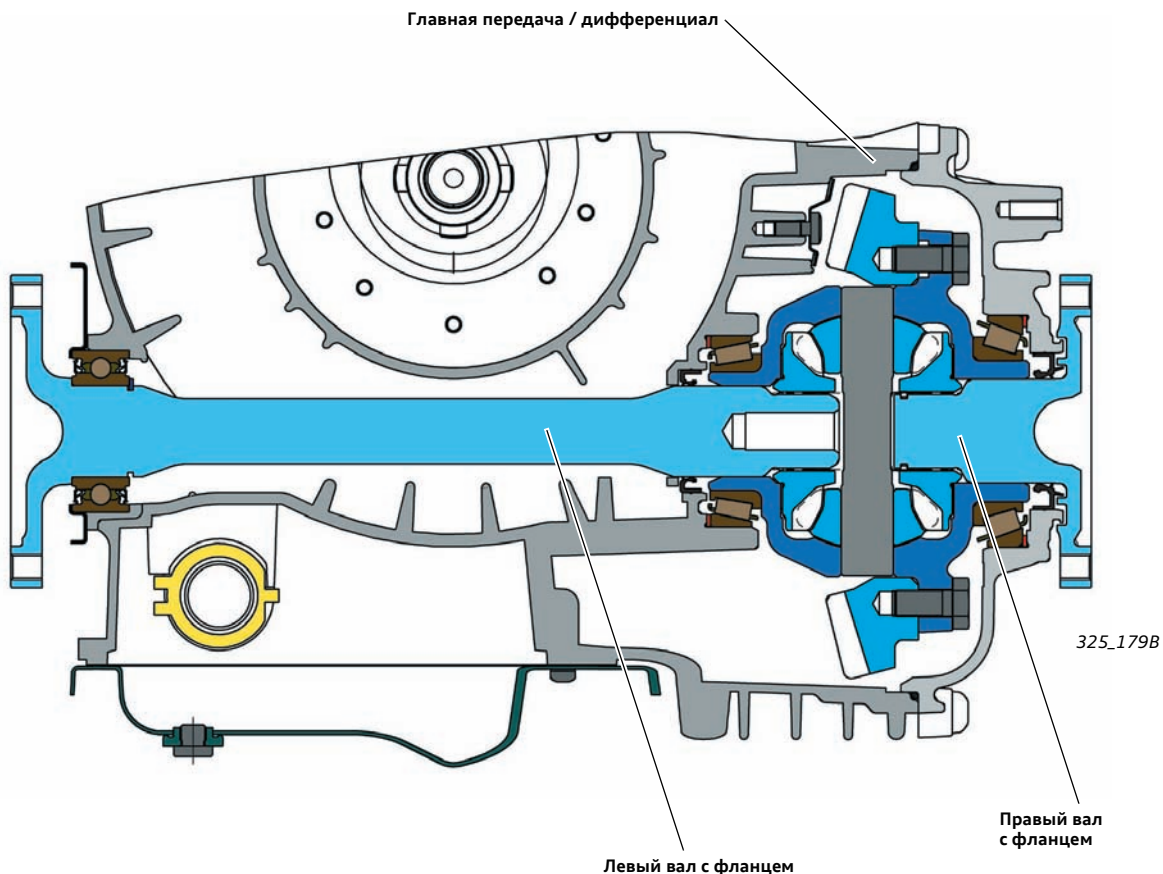


325\_050

# Коробка передач 09L

## КП 09L в разрезе





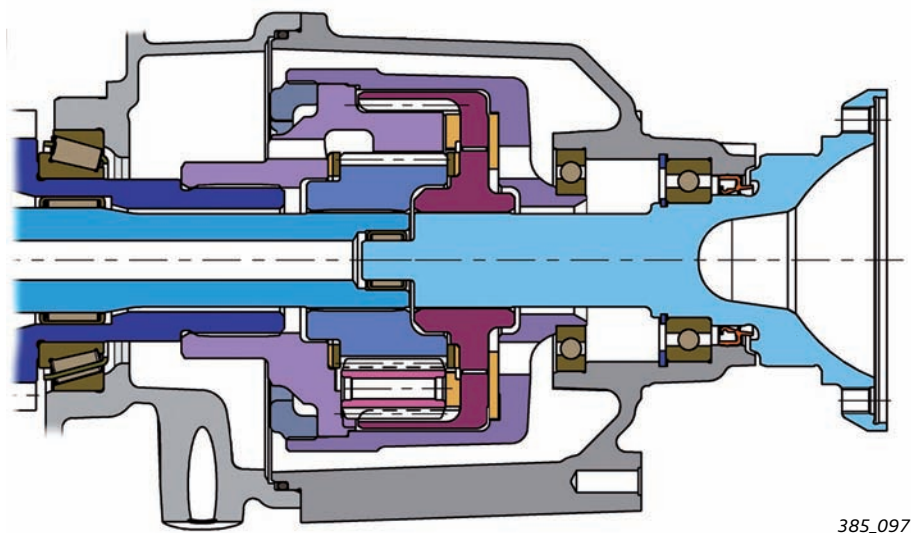
## Самоблокирующийся межосевой дифференциал 40/60

В Audi A6 с МГ '09 устанавливают новый межосевой дифференциал типа С. Дифференциал типа С является самоблокирующимся межосевым дифференциалом с асимметричным распределением крутящего момента (исходное соотношение моментов передних/задних колёс — 40/60).

Описание данной конструкции межосевого дифференциала см. в программе самообучения SSP 363, стр. 18.

Этот узел устанавливают на Audi S6 и RS6 в составе коробки передач 09E.

Информацию о самоблокирующемся межосевом дифференциале с распределением момента 50/50 можно найти в материалах программы самообучения SSP 76.

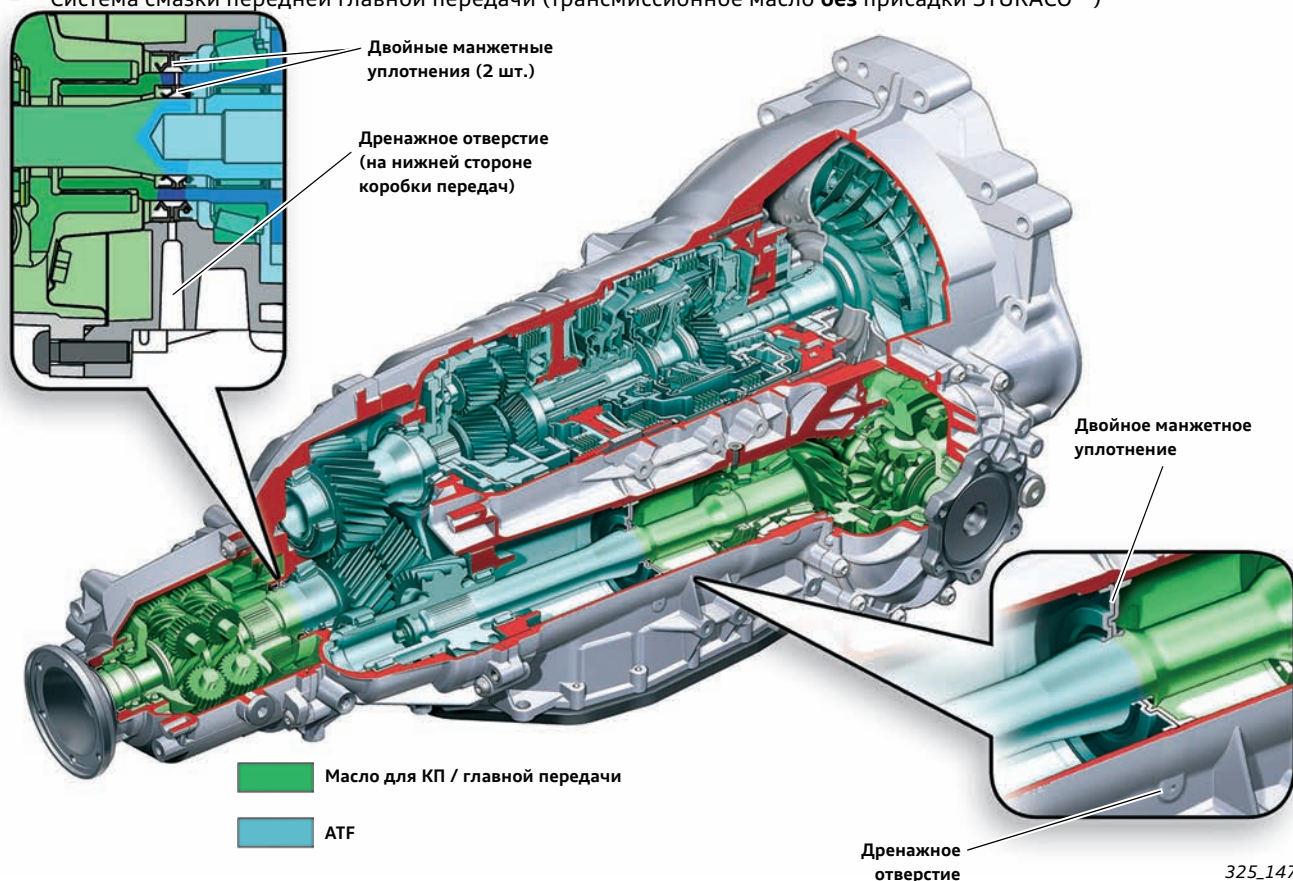


# Коробка передач 09L

## Системы смазки

Коробка передач 09L имеет в общей сложности три изолированных между собой контура смазки с различными видами масла:

- Контур смазки ATF планетарной передачи, гидравлического управления и гидротрансформатора \*
- Контур смазки раздаточной коробки (масло для КП с присадкой STURACO\*\*)
- Система смазки передней главной передачи (трансмиссионное масло **без** присадки STURACO\*\*)



Для изоляции различных смежных систем смазки служат двойные манжетные уплотнения. При негерметичности двойного манжетного уплотнения масло вытекает через соответствующее дренажное отверстие.

### Гидравлика (система смазки):

Заметное снижение уровня утечек в гидравлической системе, благодаря внедрению нового регулятора давления, позволяет использовать масляный насос меньшего размера. Мощность, потребляемая масляным насосом КП 09L, составляет 50 % от мощности, потребляемой масляным насосом КП 01V.

Кроме того, в КП 09L используется ATF с пониженной вязкостью (как в КП 09E). Благодаря этому заметно снижаются потери на трение при низких температурах.

В результате принятых мер не только снижается потребление топлива, но и возрастает максимальная скорость.

### \* Примечание, относящееся к ATF:



Для коробки передач 09L используются два различных типа ATF. С февраля 2005 г. применяется ATF нового типа.

### \*\* Примечание, относящееся к маслу для КП (главной передачи):

STURACO является присадкой к маслу, которая снимает напряжения в межосевом дифференциале, и, тем самым, повышает уровень комфорта.

Эта присадка не подходит для передней главной передачи и поэтому её запрещается здесь использовать!

\*/\*\* Поэтому следует внимательно относиться к спецификации ATF, а также масел для коробки передач и главной передачи и выбирать их в соответствии с номером, указанным в электронном каталоге запчастей (ЕТКА).

## Гидротрансформатор

В зависимости от двигателя используют различные типы гидротрансформаторов. Гидротрансформаторы должны соответствовать двигателям по мощности и другим характеристикам. Каждый гидротрансформатор имеет своё буквенное обозначение. Буквенное обозначение соответствующей ему коробки передач можно найти в руководстве по ремонту.

### Особые типы гидротрансформаторов:

При разомкнутой муфте блокировки гидротрансформатор обеспечивает эффективное подавление крутильных (торсионных) колебаний, создаваемых двигателем.

При замкнутой муфте блокировки этот эффект пропадает. Для того, чтобы во время фазы разобщения обеспечить достаточный уровень подавления крутильных колебаний, гидротрансформаторы коробки передач 09L в сочетании с 4- и 6-цилиндровыми двигателями оснащаются турбинными демпферами торсионных колебаний (TTD).

Двигатели V8 работают намного плавнее, поэтому с ними подобные конструкции не используют. С этими двигателями устанавливают гидротрансформаторы с торсионными демпферами (TD), или демпфирующие крутильных колебаний вообще не используются.

В гидротрансформаторе с турбинным торсионным демпфером (TTD) демпфер установлен после турбины. В результате турбина связана только с массой первичной части гидротрансформатора и изолирована от входного вала.

В гидротрансформаторе с торсионным демпфером (TD) демпфер установлен перед турбиной. При этом турбина связана с массой вторичной части и совершает колебания вместе с входным валом.

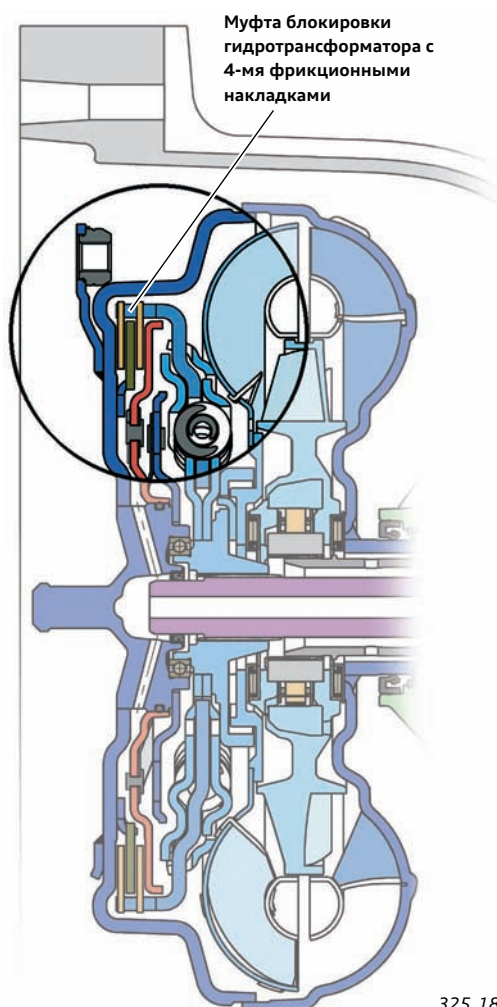
Благодаря определенному распределению массы между первичной и вторичной частью гидротрансформатора для каждой комбинации двигателя с коробкой передач достигается оптимальное подавление крутильных колебаний.

### Муфта блокировки гидротрансформатора

В коробке передач 09L для повышения эффективности муфты блокировки используется 4 фрикционных накладки.

Это даёт возможность значительно увеличить время работы муфты в нормальном режиме, что способствует повышению общего КПД трансмиссии.

Для того, чтобы муфта блокировки могла включаться на достаточно продолжительное время, необходимо использовать ATF с соответствующими свойствами. Масло ATF было разработано в соответствии с самыми высокими требованиями.



325\_180

### Примечание относительно замены гидротрансформатора



При замене гидротрансформатора или коробки передач необходимо обеспечить полную совместимость заменяемого узла (см. разделы руководства по ремонту, касающиеся маркировки и соответствия агрегатов).

### Ссылка



Сведения и рекомендации, касающиеся установки гидротрансформатора, см. также в материалах программы самообучения SSP 367, стр. 10, и в руководстве по ремонту.

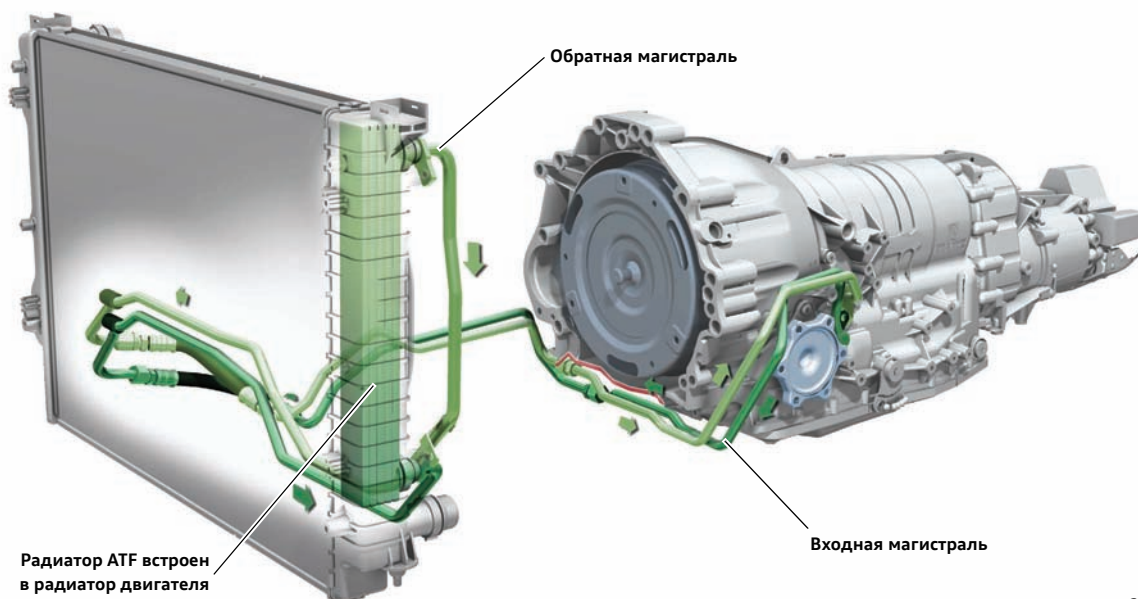
# Коробка передач 09L

## Охлаждение масла ATF

В Audi A4 и Audi A6 радиатор ATF встроен в радиатор двигателя и, таким образом, напрямую связан с системой охлаждения двигателя (стандартный вариант). В результате, при прогреве двигателя происходит дополнительный нагрев ATF. Благодаря этому, температура ATF быстро выходит на рабочий уровень.

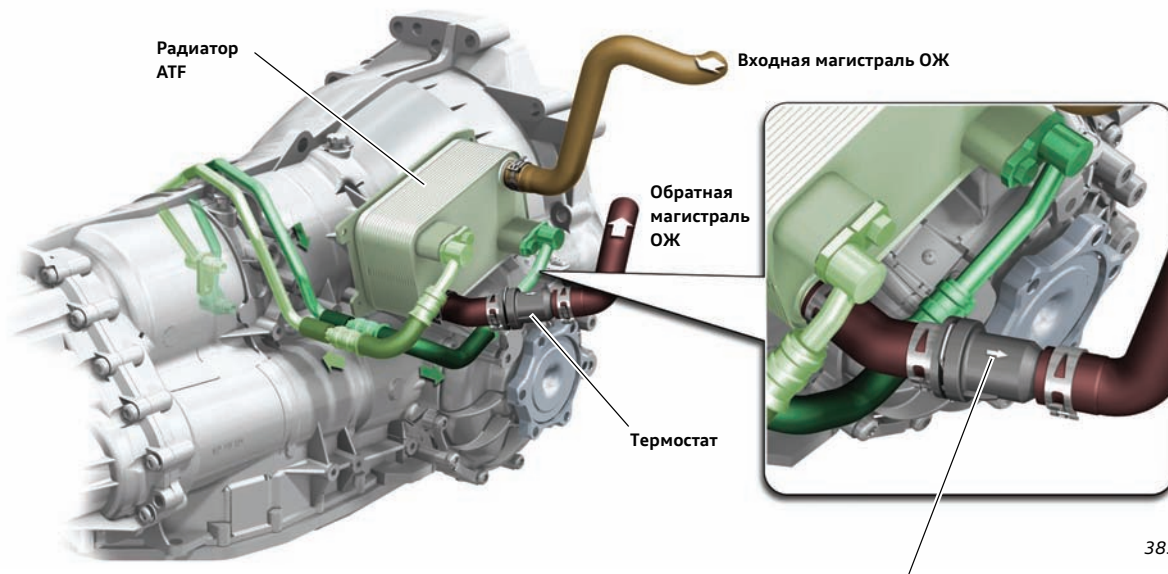
В Audi A8 радиатор ATF встроен в систему охлаждения двигателя в качестве отдельного узла. Для того, чтобы сократить время прогрева двигателя, радиатор ATF изолирован от радиатора двигателя. В системе охлаждения ATF имеется отдельный регулятор температуры (термостат), который открывает циркуляцию по контуру, после нагрева до температуры около 80°C.

### Система охлаждения ATF в Audi A4/A6 (стандартный вариант)



385\_011

### Система охлаждения ATF в Audi A8 - V6 3,0 л TDI



385\_012

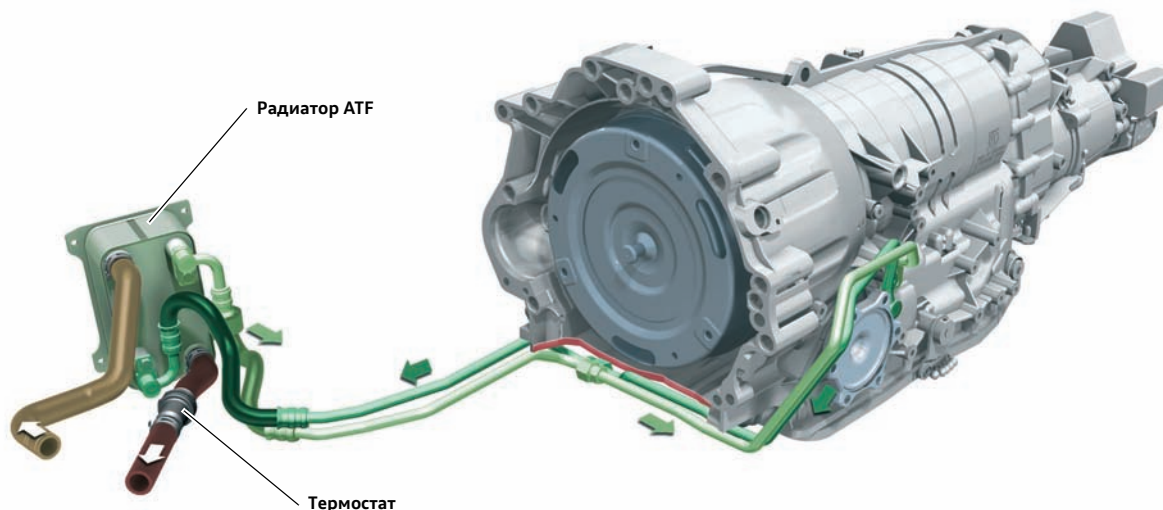
#### Примечание



Устанавливать термостат необходимо в правильном положении (по стрелке). При неправильной установке работа термостата может быть нарушена.



## Система охлаждения ATF в Audi A8 с бензиновыми двигателями V6 и V8



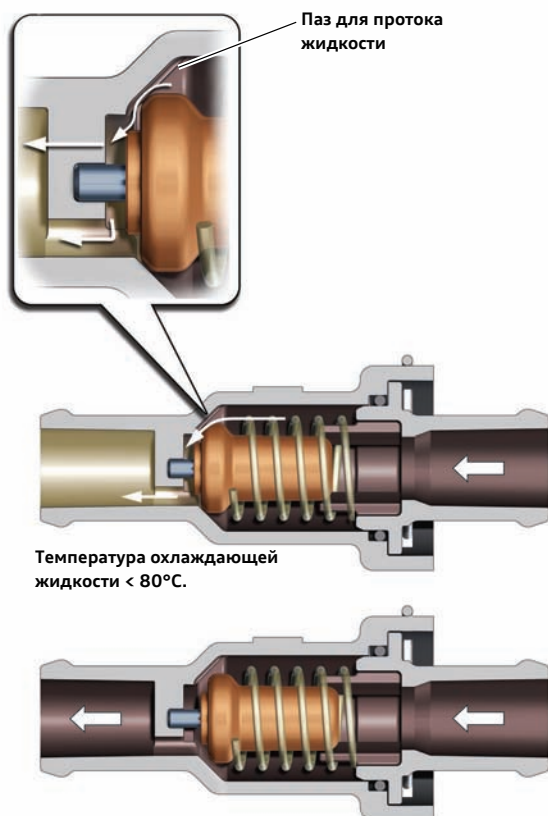
385\_013

### Примечание



Следует иметь в виду, что загрязнения, проникающие в ATF (например, продукты выработки, стружки, эмульсии), попадают в радиатор ATF и трубопроводы и откладываются на стенках. Поэтому после ремонта или замены коробки передач следует тщательно промыть радиатор ATF и трубопроводы перед их повторной установкой.

Для промывки отдельных деталей, необходимо отсоединять трубопроводы от радиатора. Убедитесь, что все загрязнения удалены. Если очистить загрязнения не удастся, деталь, например, радиатор ATF, следует заменить. Оставшиеся загрязнения снова могут нарушить работу коробки передач, или даже вывести её из строя!



Температура охлаждающей жидкости < 80°C.

Температура охлаждающей жидкости около 90°C  
Начало открывания примерно при 80°C (начало движения), при 90°C ход составляет около 5 мм

385\_068

## Регулятор температуры (термостат)

В качестве регулятора температуры используется термостат с восковым наполнением и встроенным обходным каналом (перепускной термостат). Паз для протока обеспечивает обходной канал для ограниченной, но постоянной циркуляции охлаждающей жидкости. Эта постоянная циркуляция необходима, чтобы термостат мог нагреваться и выполнять функцию регулирования температуры. Термостат установлен в обратной магистрали радиатора ATF.

### Примечание

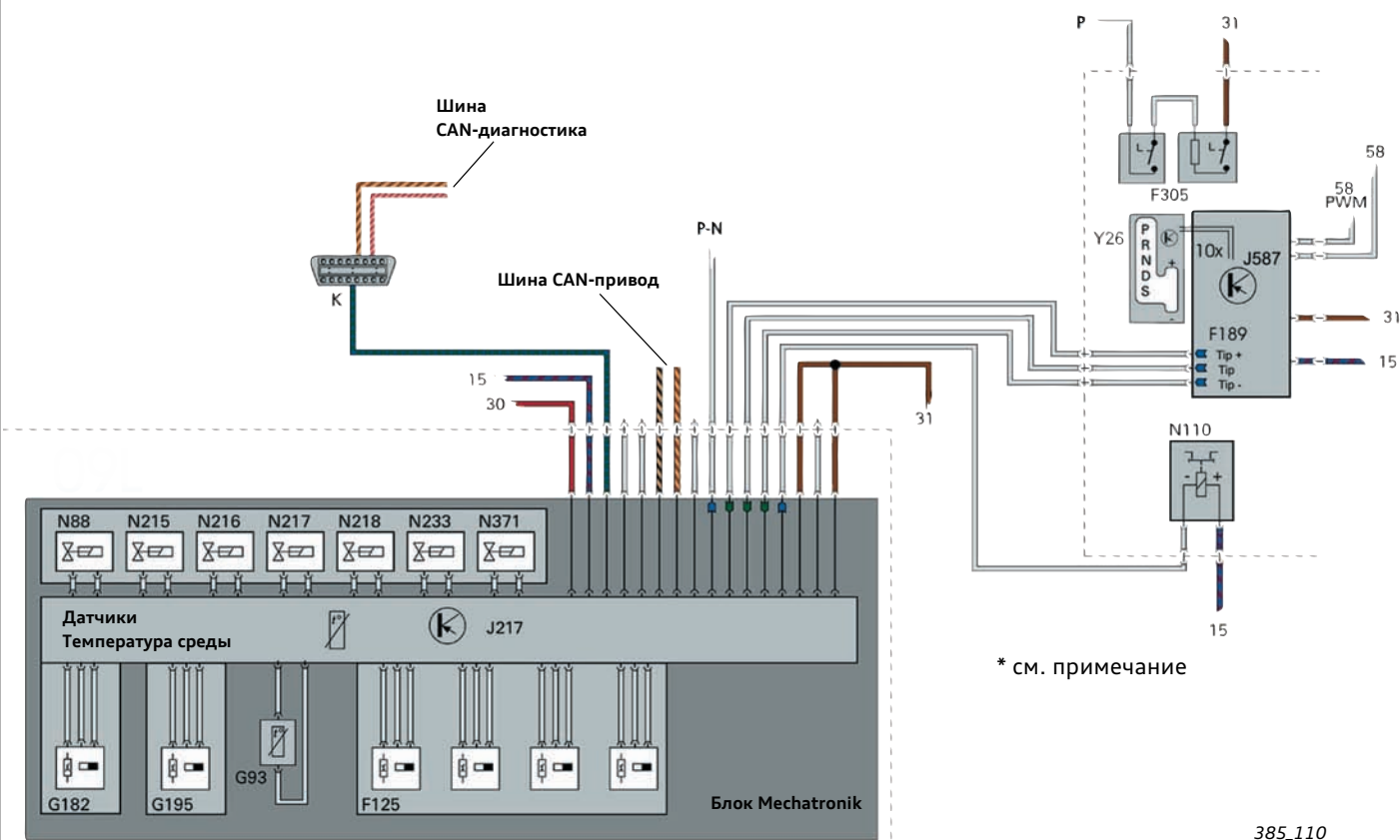


Поскольку паз для протока жидкости имеет сравнительно малые размеры (примерно 2 мм x 0,7 мм) он может быть перекрыт при попадании в систему охлаждения загрязнений. В этом случае регулирование температуры прекращается, поскольку термостат перестаёт получать тепло (циркуляция охлаждающей жидкости нарушена).

При неисправностях, связанным с повышенной температурой ATF, необходимо проверить трубопроводы, подходящие к радиатору ATF, а также термостат.

# Коробка передач 09L

## Схема работы системы (общая\*)



\* см. примечание

385\_110

### Условные обозначения

F125	Датчик включенной передачи	N233	Электромагнитный клапан регулировки давления -5-
F189	Переключатель tiptronic	N371	Электромагнитный клапан регулировки давления -6-
F305	Выключатель положения Р селектора	N443	Электромагнитный клапан регулировки давления -7- (только в КП 0В6 (вместо N88))
G93	Датчик температуры масла КП	Y26	Панель индикации положения селектора
G182	Датчик числа оборотов входного вала	P	P-сигнал для выключателя системы доступа и разрешения пуска двигателя E415 (для функции блокировки извлечения ключа из замка зажигания)
G195	Датчик числа оборотов выходного вала	P-N	P/N-сигнал для блока управления системой доступа и и разрешения пуска двигателя J518 (для функции управления пуска двигателя)
J217	Блок управления АКП	K	двухнаправленная диагностическая линия (K-линия)
J587	Блок управления датчиков положения селектора		
N88	Электромагнитный клапан 1 (кроме КП 0В6)		
N110	Электромагнит блокировки селектора		
N215	Электромагнитный клапан регулировки давления -1-		
N216	Электромагнитный клапан регулировки давления -2-		
N217	Электромагнитный клапан регулировки давления -3-		
N218	Электромагнитный клапан регулировки давления -4-		

### \* Общее замечание, касающееся функциональной схемы



Функциональная схема блока Mechatronik одинакова для коробок передач 09E, 09L, 0AT и 0BQ. Функциональная схема блока Mechatronik КП 0B6 отличается лишь тем, что в ней имеется 7 электромагнитных клапанов регулировки давления, а электромагнитный клапан N88 отсутствует. Механизмы переключения передач отличаются в зависимости от модели автомобиля и модельного года. Информация по этому вопросу представлена на стр. 74.

## Динамическая программа переключения — DSP

Для того, чтобы дополнительно подчеркнуть спортивный характер автомобилей Audi, алгоритм управления движением был усовершенствован.

В результате, как для режима D так и для S, были разработаны различные программы переключения в зависимости от скорости нажатия педали акселератора, линейного и поперечного ускорения автомобиля. В результате, в спортивном режиме мешающие переключения на высшие передачи, например, при движении в поворотах, были отменены.

Кроме того, после первой оценки процесса трогания, максимально быстро происходит переход на различные характеристики переключения, как в режиме D, так и в S, чтобы как можно быстрее адаптировать коробку передач к манере вождения водителя.

Чтобы оправдать запросы клиентов Audi к комфорту, для режимов коробки передач D, S и tiptronic установлены различные параметры управления работой сцепления. В спортивном режиме и режиме tiptronic процесс переключения передач управляется на основе спонтанных характеристик, благодаря чему время переключения передач сокращается.

В режиме D основное внимание перенесено на комфорт, и, в результате, время переключения передач несколько увеличено.

# Коробка передач 09L

## Блок Mechatronik

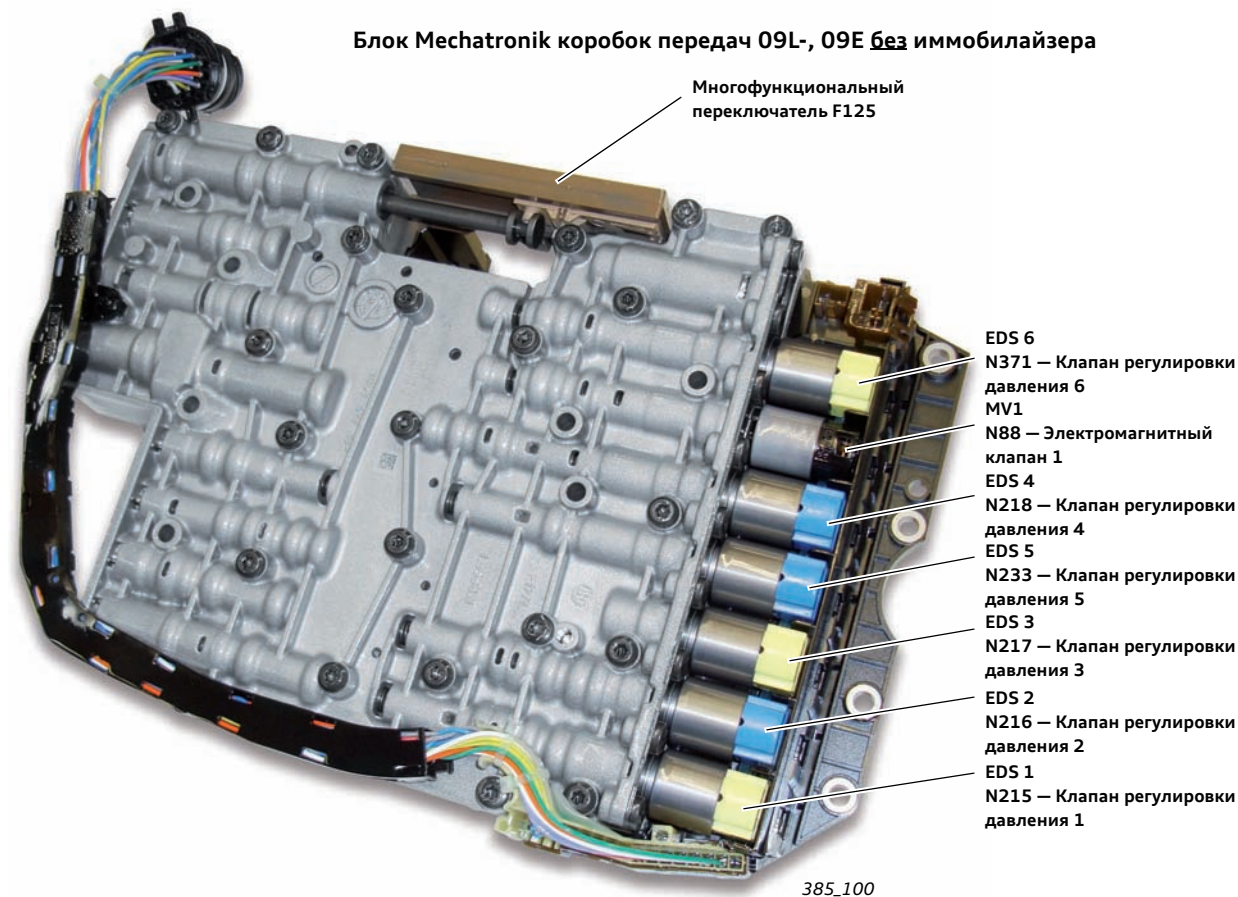
Как уже было отмечено на стр.10, блок Mechatronik с появлением КП 09L был переработан и усовершенствован.

Одним из существенных изменений является интеграция иммобилайзера в блок управления КП (см. стр.52). Для этого потребовалось внести изменения в гидравлический и электронный блоки управления

По внешнему виду блоки Mechatronik с иммобилайзером и без него отличаются числом электромагнитных клапанов для регулировки давления (EDS).

Эти различные исполнения сохранились также для коробки передач 09E.

В блоке Mechatronik коробки передач 0AT и 0BQ иммобилайзер имеется всегда.



Блок Mechatronik коробки передач 09L-, 09E без иммобилайзера

Многофункциональный переключатель F125

- EDS 6  
N371 — Клапан регулировки давления 6
- MV1  
N88 — Электромагнитный клапан 1
- EDS 4  
N218 — Клапан регулировки давления 4
- EDS 5  
N233 — Клапан регулировки давления 5
- EDS 3  
N217 — Клапан регулировки давления 3
- EDS 2  
N216 — Клапан регулировки давления 2
- EDS 1  
N215 — Клапан регулировки давления 1

MV1

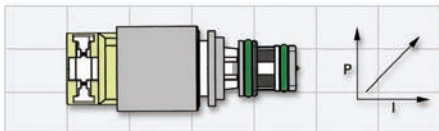


N88 является электромагнитным клапаном с электронным управлением. Он является так называемыми клапаном 3/2, т.е. имеет три входа и переключается между двумя положениями (откр. / закр. или вкл. / выкл.).

N88 управляется от блока управления КП и используется для переключения гидравлических клапанов в заданном порядке.

EDS 1, 3 и 6

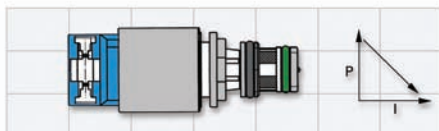
(\* в варианте с иммобилайзером также EDS 2 и 4).



Диапазон давлений от 0 до 4,6 бар  
Напряжение питания 12 В  
Сопротивление при 20°C 5,05 Ом  
Характеристика нарастающая

EDS 1 (N215) клапан управления муфтой А  
EDS 3 (N217) клапан управления тормозом С  
EDS 6 (N371) клапан муфты блокировки гидротрансформатора

EDS 2, 4, и 5 (\*\* с иммобилайзером только EDS 5)



Диапазон давлений от 4,6 до 0 бар  
Напряжение питания 12 В  
Сопротивление при 20°C 5,05 Ом  
Характеристика ниспадающая

\*EDS 2 (N216) клапан управления муфтой В  
\*EDS 4 (N218) клапан управления тормозом D и муфтой Е

\*\*EDS 5 (N233) клапан регулировки давления в системе

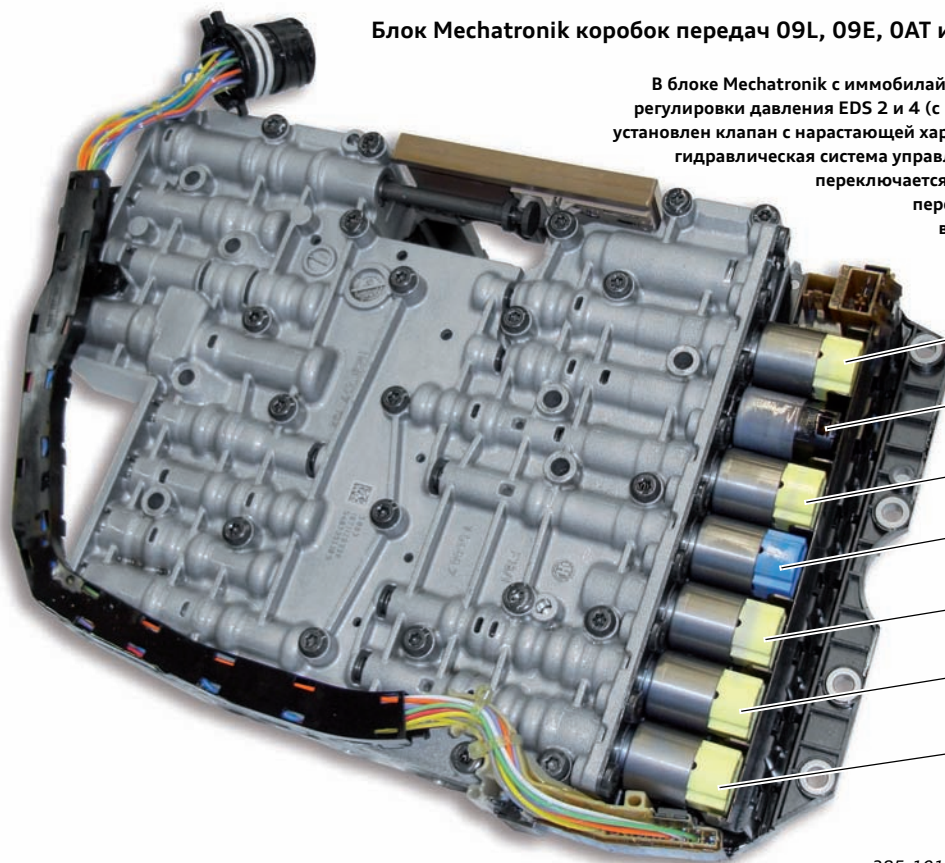
P = давление  
I = ток

385\_107

Клапаны с нарастающей характеристикой в блоке Mechatronik с иммобилайзером

### Блок Mechatronik коробок передач 09L, 09E, 0AT и 0BQ с иммобилайзером

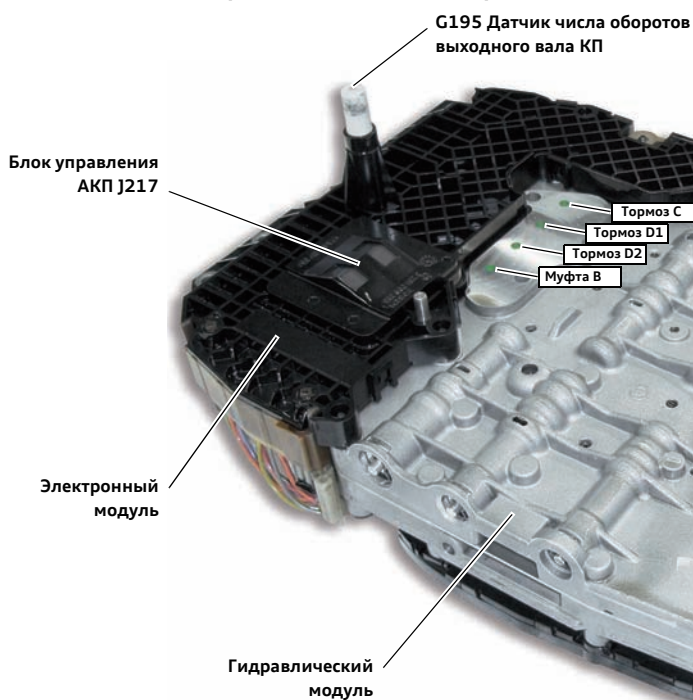
В блоке Mechatronik с иммобилайзером вместо прежних клапанов регулировки давления EDS 2 и 4 (с ниспадающей характеристикой) установлен клапан с нарастающей характеристикой. Благодаря этому, гидравлическая система управления в обесточенном состоянии переключается в такое положение, когда когда переключающие элементы не могут взаимодействовать между собой.



- EDS 6
- N371 — Клапан регулировки давления 6
- MV1
- N88 — Электромагнитный клапан 1
- EDS 4
- N218 — Клапан регулировки давления 4
- EDS 5
- N233 — Клапан регулировки давления 5
- EDS 3
- N217 — Клапан регулировки давления 3
- EDS 2
- N216 — Клапан регулировки давления 2
- EDS 1
- N215 — Клапан регулировки давления 1

385\_101

### Блок Mechatronik коробок передач 09L, 09E, 0AT и 0BQ без иммобилайзера или с иммобилайзером



### Узлы и выходы для подключения к гидравлической системе

- Датчик числа оборотов входного вала G182
- к радиатору ATF
- Муфта блокировки гидротрансформатора замкнута
- Муфта блокировки гидротрансформатора разомкнута
- Напорный канал от насоса ATF (системное давление)
- Входной канал насоса ATF от клапана системного давления
- Муфта E
- Муфта A

385\_102

#### Примечание

Коробка передач, которая интегрирована в систему иммобилайзера, не имеет гидромеханического аварийного режима. См. также стр. 52.

#### Ссылка



Дополнительную информацию и примечания, касающиеся блока Mechatronik, а также датчиков и исполнительных механизмов см. в материалах программы самообучения SSP 284.

# Коробка передач ОАТ

## Коробка передач ОАТ...

... разработана на базе 09L. Она сконструирована специально для Audi Q7 и сначала была предназначена для двигателя 3,6 л FSI.

КП ОАТ спроектирована как отдельный независимый узел. Это означает, что главная передача и раздаточная коробка не интегрированы в коробку передач, как принято в автомобилях Audi с полным приводом quattro и продольным расположением силового агрегата.

Передача крутящего момента на колёса передней и задней оси происходит через раздаточную коробку ОАК с самоблокирующимся межосевым дифференциалом и асимметричным динамическим распределением крутящего момента.

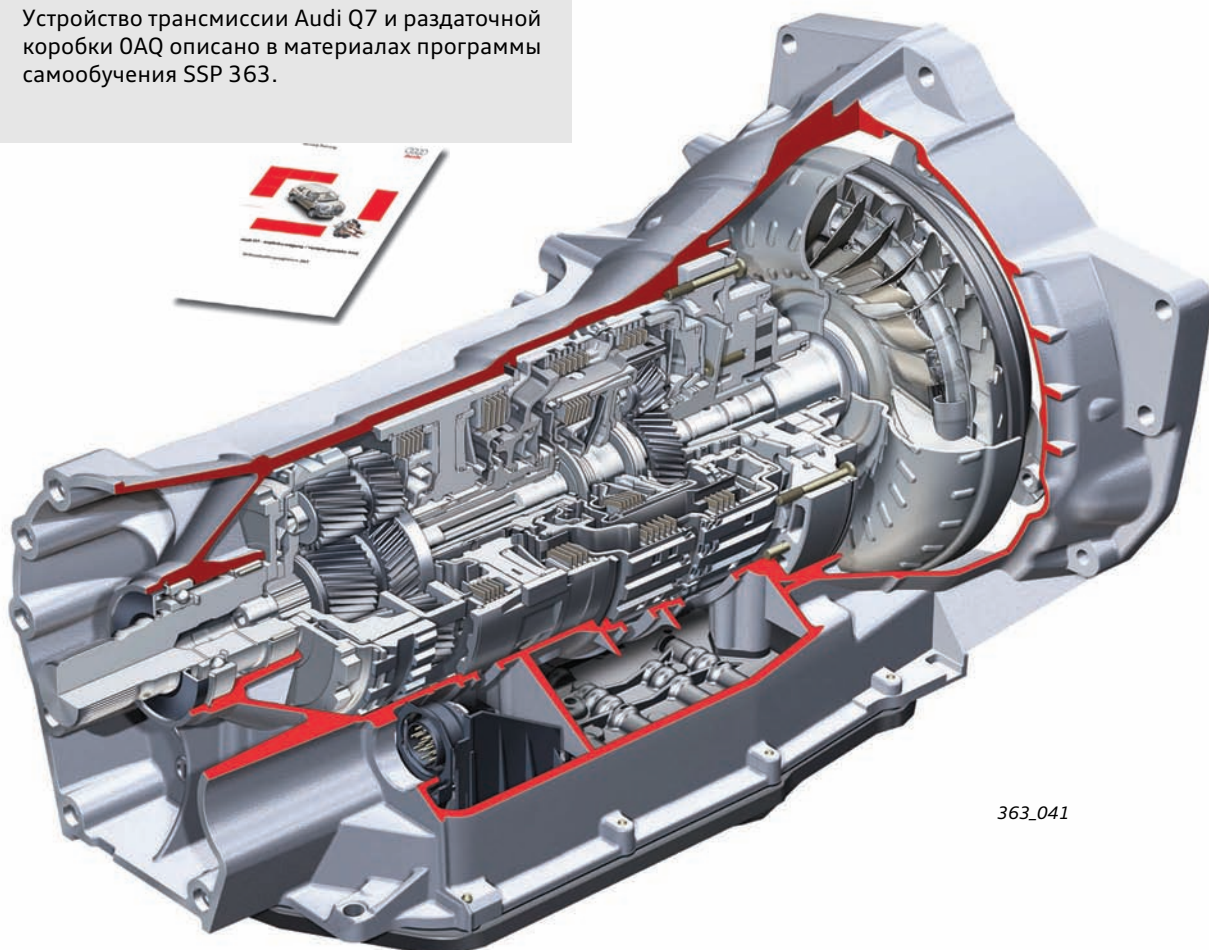
### Особенности конструкции КП для движения по бездорожью.

- Увеличенная глубина расположения всасывающего патрубка ATF и большой объём ATF обеспечивают надёжную подачу масла при езде по бездорожью. См. стр. 23
- Большой радиатор позволяет надёжно удерживать температуру ATF в рабочем диапазоне. См. стр. 24
- На высоко расположенное вентиляционное отверстие надет шланг, что защищает коробку передач от попадания воды даже при неблагоприятных условиях.
- Большие размеры гидротрансформатора с муфтой блокировки препятствуют быстрому разогреву ATF и создают условия для прямой передачи крутящего момента.

#### Ссылка



Устройство трансмиссии Audi Q7 и раздаточной коробки ОАК описано в материалах программы самообучения SSP 363.



363\_041

#### Ссылка

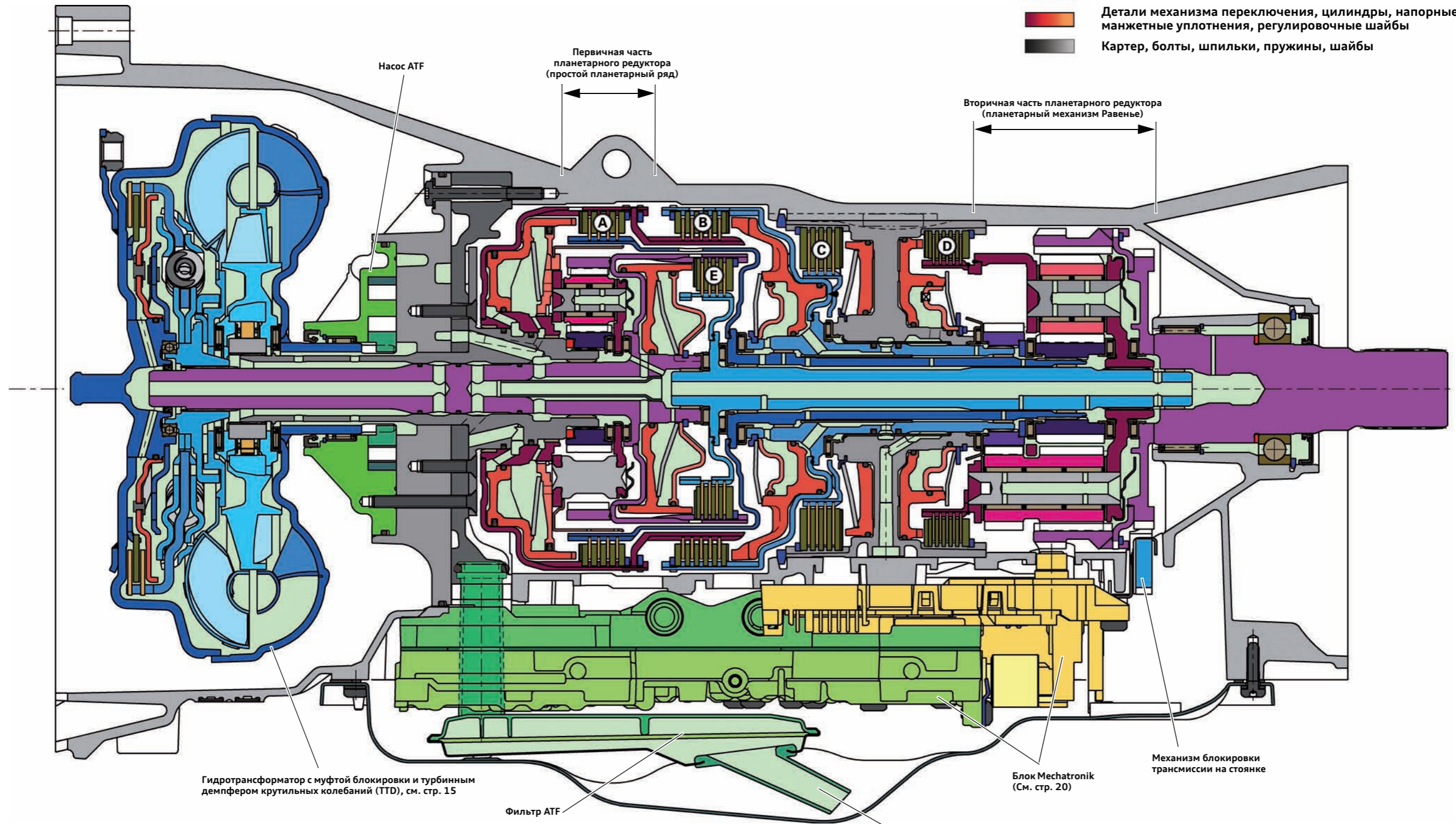


Коробка передач ОАТ интегрирована в систему иммобилайзера. Информация по этому вопросу представлена на стр. 52.

Для 6-ступенчатой АКП ОАТ имеется возможность считывать и удалять определенные величины адаптации с помощью диагностического тестера. Информация по этому вопросу представлена на стр. 54.

# КП ОАТ в разрезе

- Узлы гидравлической системы, гидравлический блок управления, детали контура ATF
- Детали планетарного механизма
- Валы, шестерни, кольца синхронизаторов, прочие вращающиеся детали
- Электронные узлы, блок управления
- Многодисковые фрикционные муфты, подшипники, диски
- Пластмассовые детали, уплотнения, резиновые детали, шайбы
- Детали механизма переключения, цилиндры, напорные диски, манжетные уплотнения, регулировочные шайбы
- Картер, болты, шпильки, пружины, шайбы



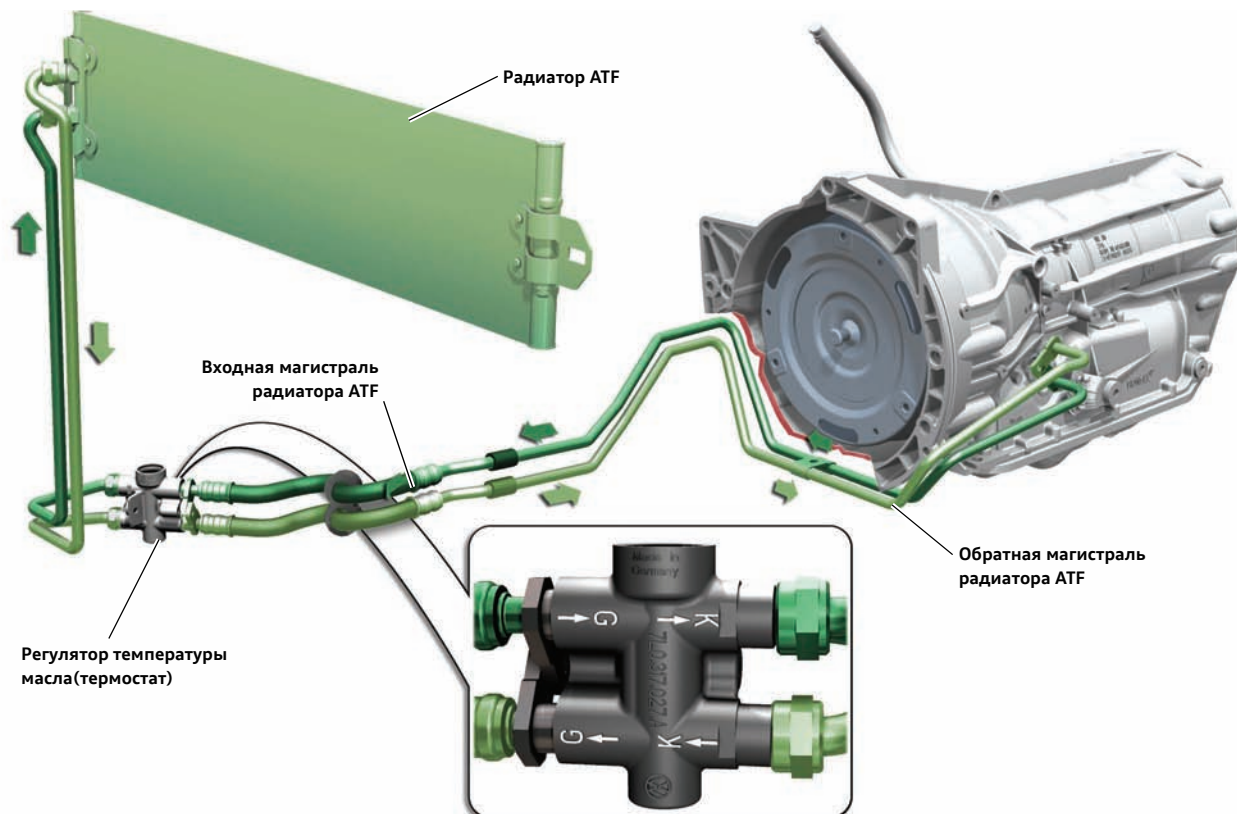
Увеличенная глубина расположения всасывающего патрубка и большой объем ATF обеспечивают надёжную подачу масла при движении по бездорожью.

385\_094

# Коробка передач ОАТ

## Система охлаждения ATF (Audi Q7)

Для того, чтобы сократить время прогрева КП, система охлаждения ATF оснащена термостатом. В Q7 используется радиатор ATF с воздушным охлаждением. Радиатор ATF расположен перед радиатором системы охлаждения двигателя и перед конденсатором климатической установки.



385\_078

## Регулятор температуры масла (термостат)

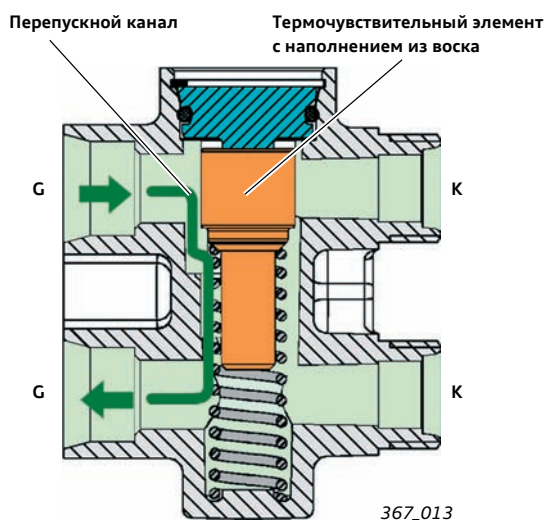
Термостат встроен как во входную, так и в обратную магистрали системы охлаждения ATF. Используется термостат с восковым наполнением и встроенным обходным каналом (перепускной термостат).

### Примечание



Следует иметь в виду, что загрязнения, проникающие в ATF (например, продукты выработки, стружки, эмульсии), попадают в систему охлаждения ATF и откладываются на стенках. Поэтому при ремонте или замене коробки передач систему охлаждения необходимо тщательно промыть. Для промывки отдельных деталей, необходимо отсоединять трубопроводы от термостата и радиатора. Убедитесь, что все загрязнения удалены. Если очистить загрязнения не удаётся, детали, например, радиатор ATF или термостат, следует заменить. Оставшиеся загрязнения снова могут нарушить работу коробки передач, или даже вывести её из строя!

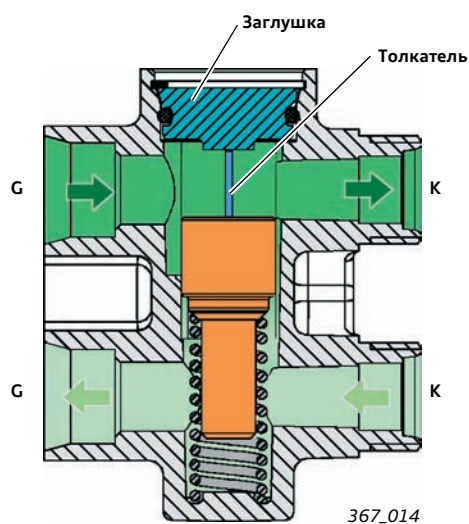




G = от КП и к КП  
K = от радиатора и к радиатору

### Термостат закрыт

Чувствительный элемент с наполнением из воска является задвижкой, которая регулирует поток, направляемый к радиатору. В закрытом состоянии только небольшая часть ATF протекает через перепускной канал, благодаря чему чувствительный элемент поддерживается в нагретом состоянии. Начиная с температуры 75°C толкатель чувствительного элемента начинает расширяться и отжимает пружину. В результате открывается проход для ATF к радиатору (см. следующий рис.).



### Термостат открыт

Начиная с температуры 90°C термостат полностью открыт.

#### Примечание



Если при проведении ремонта система охлаждения была вскрыта и ATF слито из радиатора, то для корректной установки уровня ATF систему охлаждения ATF нужно прогреть посредством пробной поездки как минимум до 90°C. В этом случае можно быть уверенным, что радиатор ATF заполнен. Затем после охлаждения до нормальной контрольной температуры нужно установить уровень ATF (см. руководство по ремонту).

#### Примечание

При наличии загрязнений перепускной канал термостата может засориться, что нарушит работу термостата и даже вывести его из строя. В результате АКП может перегреться! При температуре окружающей среды 25°C в нормальном рабочем режиме температура ATF, как правило, не превышает 110°C.

# Коробка передач 0В6

## Коробка передач 0В6...

... является представителем новой серии 6-ти ступенчатых АКП 2-го поколения, выпускаемых фирмой ZF-Getriebe GmbH.

Так называемое 2-е поколение отличается особенно короткими временами отклика. Скорость переключения была увеличена примерно на 50%, что значительно улучшило динамику.

График, приведенный на рис. 385\_017, наглядно отражает сокращение времени отклика при различных переключениях по сравнению с 6-ти ступенчатыми АКП 1-го поколения.

Новая гидравлическая система и электронный блок управления впервые обеспечивают переключения на несколько ступеней без дополнительной задержки.

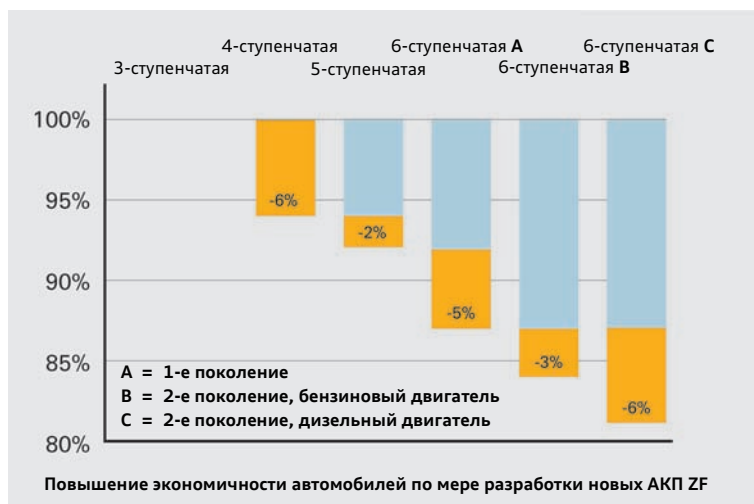


385\_017

В гидротрансформаторе с турбинно-торсионным демпфером крутильных колебаний для бензиновых двигателей и в новом двухдемферном гидротрансформаторе для дизельных двигателей включение муфты блокировки гидротрансформатора происходит раньше. Это также способствует экономии топлива и позволяет напрямую ощутить спортивный характер автомобиля.

Размыкание при остановке также вносит свой вклад в экономию топлива и улучшает комфорт. См. стр. 36

По сравнению с предыдущими моделями экономия топлива, благодаря этой АКП, составляет для бензиновых двигателей 3%, а для дизельных достигает 6%.



385\_018

График, приведенный на рис. 385\_018, отражает последовательное снижение потребления топлива при переходе от 3-ступенчатой АКП к современной

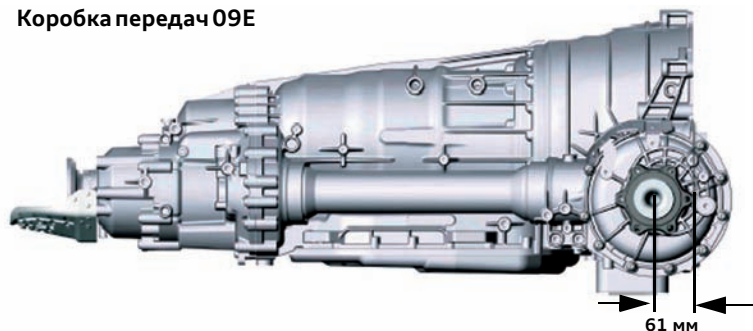
АКП 0В6 была разработана для автомобилей с новым расположением силового агрегата и элементов подвески.

Новое расположение силового агрегата стало возможным благодаря установке передней главной передачи (дифференциала) перед гидротрансформатором. Audi A5 Coupé и Audi A4 B8 (модель 8Т и 8К) являются первыми моделями, которые выиграли от такого радикального изменения конструкции.

Основой при разработке АКП 0В6 послужила 09Е, в которой передняя главная передача уже расположена перед гидротрансформатором. При этом расстояние между фланцем двигателя, или фланцем АКП, и фланцем осей привода передних колёс было сокращено до 61 мм. В АКП 0В6 это расстояние было уменьшено до 43 мм.

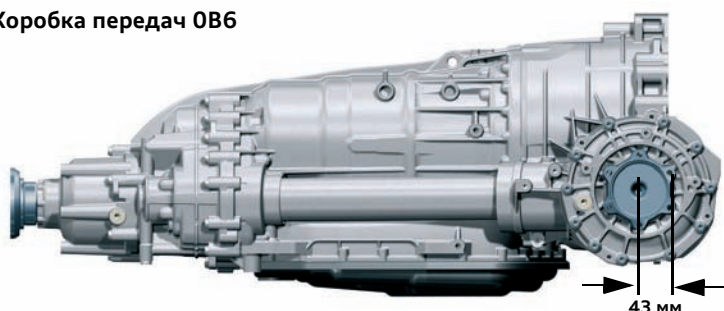
Кроме того, фланец вала был сдвинут вверх на 30 мм, чтобы создать место для размещения рулевого механизма.

## Коробка передач 09Е



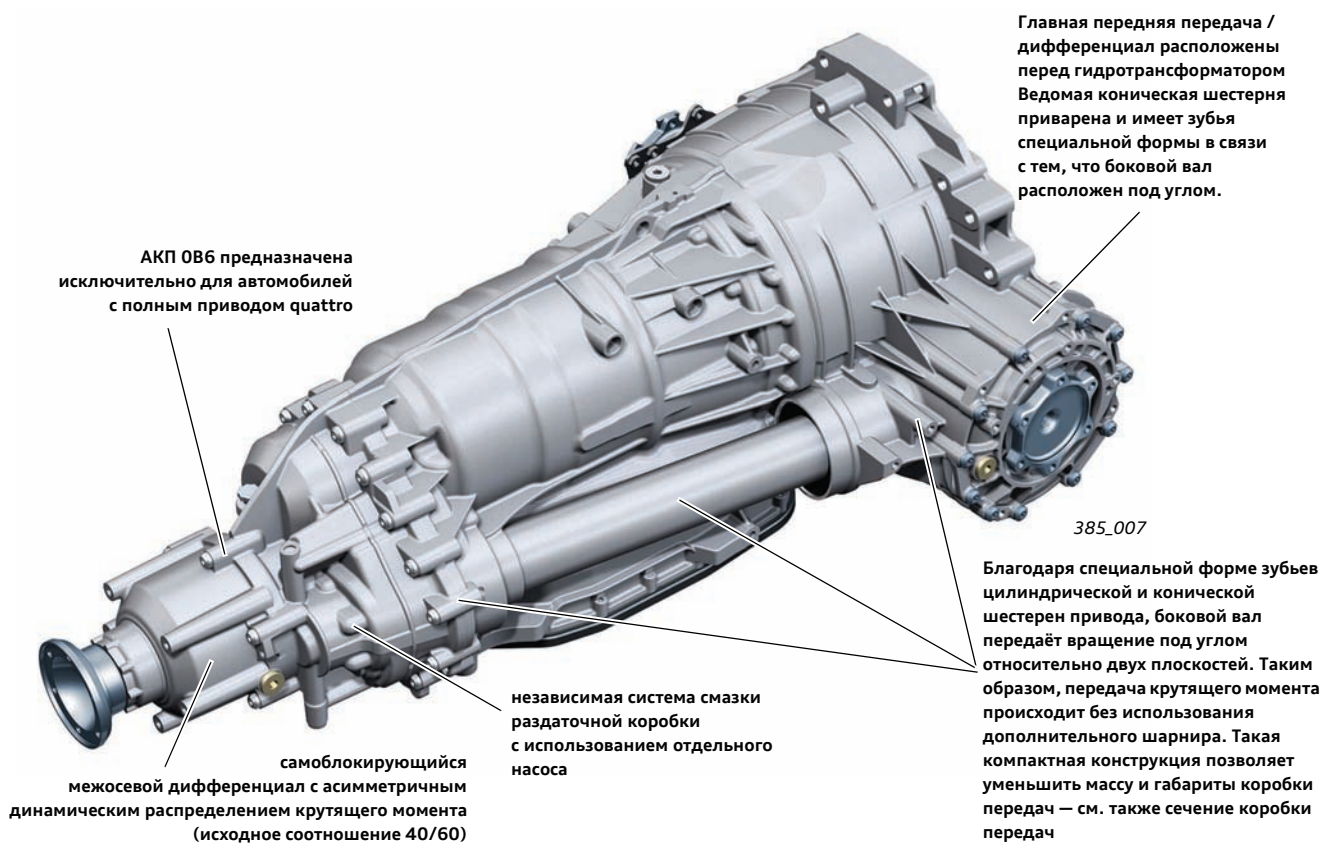
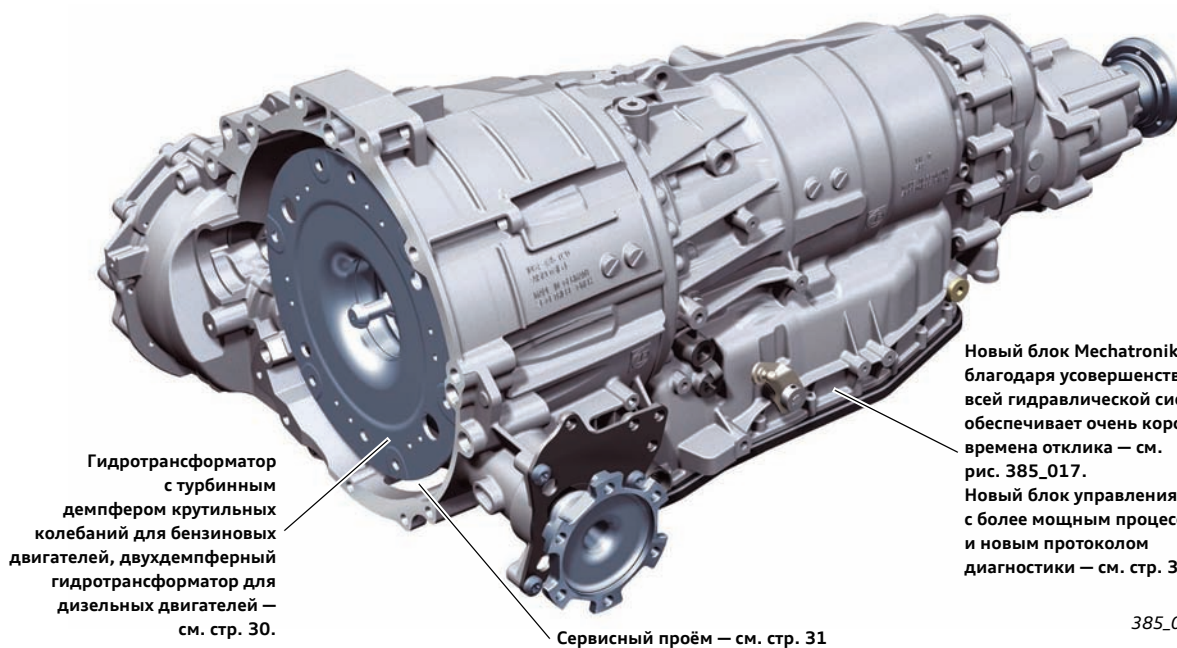
385\_016

## Коробка передач 0В6



385\_019

## Внешние особенности



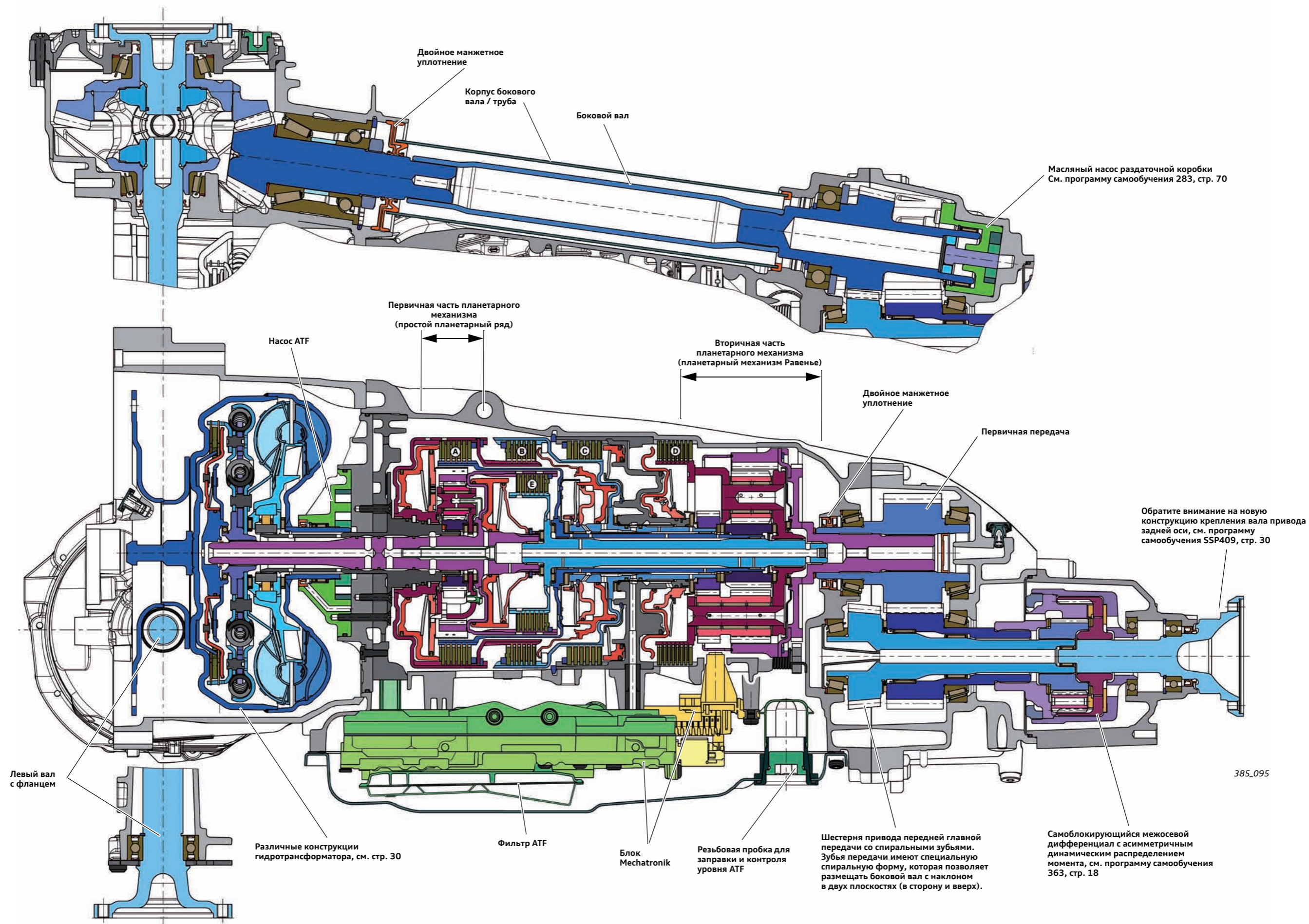
### Ссылка











Подробную информацию о цели изменения положения силового агрегата и подвески и полученных в результате этого преимуществах см. в программах самообучения SSP 392, стр. 30 и в SSP 409, стр. 24. По поводу изменения расположения подвески см. также SSP 283, стр. 10.

# Коробка передач 0B6

## КП 0B6 в разрезе

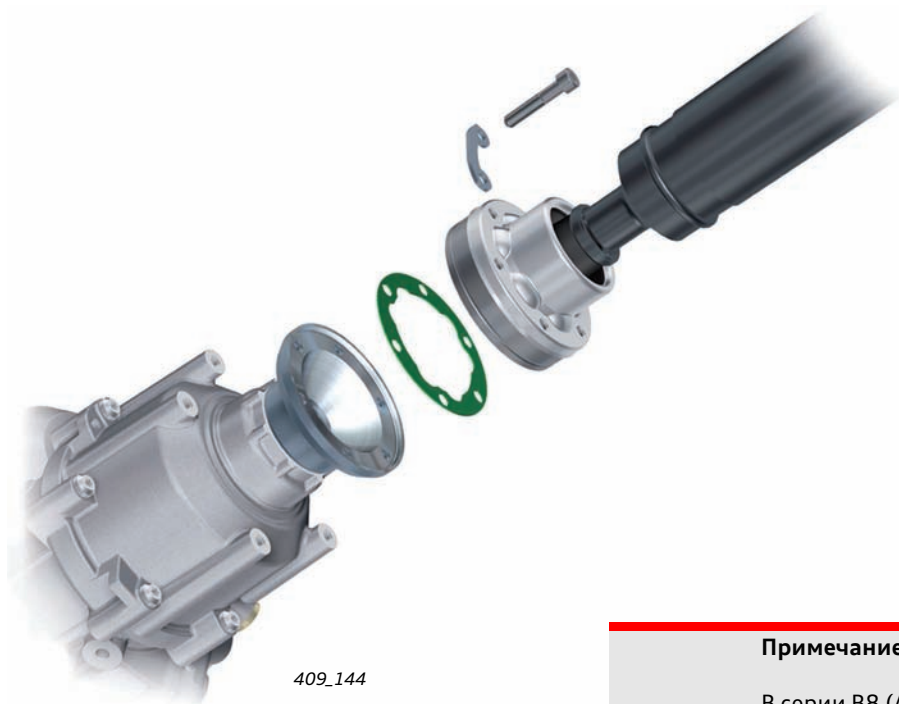


-  Узлы гидравлической системы, гидравлический блок управления, детали контура ATF
-  Детали планетарного механизма
-  Валы, шестерни, кольца синхронизаторов, прочие вращающиеся детали
-  Электронные узлы, блок управления
-  Многодисковые фрикционные муфты, подшипники, диски
-  Пластмассовые детали, уплотнения, резиновые детали, шайбы
-  Детали механизма переключения, цилиндры, напорные диски, манжетные уплотнения, регулировочные шайбы
-  Картер, болты, шпильки, пружины, шайбы

#### Примечание



В связи с изменением расположения главной передачи / дифференциала в руководство по ремонту внесены определенные дополнения и изменения. Следуйте указаниям руководства по ремонту.



409\_144

#### Примечание



В серии V8 (A4, A5 и Q5) была внедрена новая конструкция уплотнения и крепления карданного вала. Информацию по этому вопросу см. в программе самообучения 409, стр. 30. Следуйте указаниям руководства по ремонту.

## Гидротрансформатор

После внедрения усовершенствованной конструкции демпферов крутильных колебаний, вибрации двигателя подавляются с ещё большей эффективностью. Благодаря этому сокращается продолжительность режимов, на которых гидротрансформатор пробуксовывает. Это приводит к снижению расхода топлива примерно на 6% (дизельные двигатели) по сравнению с 6-ступенчатых АКП первого поколения.

## Двухдемпферный гидротрансформатор

Эта сравнительно новая конструкция отличается широкополосным демпфером и даже в случае дизельного двигателя позволяет очень быстро включать муфту блокировки гидротрансформатора. Переходный режим муфты блокировки гидротрансформатора сокращается до минимума. Это, в свою очередь, снижает расход топлива и напрямую способствует более жёсткой реакции автомобиля. Кроме того, снижается износ муфты и предотвращается перегрев ATF.

Как следует из названия, двухдемпферный гидротрансформатор (ZDW) имеет два торсионных демпфера. Оба они установлены в трансмиссии последовательно, один за другим, и имеют различные характеристики демпфирования. Таким образом удаётся демпфировать крутильные колебания в более широком диапазоне частот. В результате, муфта блокировки гидротрансформатора может замыкаться на более низких частотах вращения двигателя, чем в прежних конструкциях.

С бензиновыми двигателями используются гидротрансформаторы с турбинным торсионным демпфером (TTD). Информация по этому вопросу представлена на стр. 15.

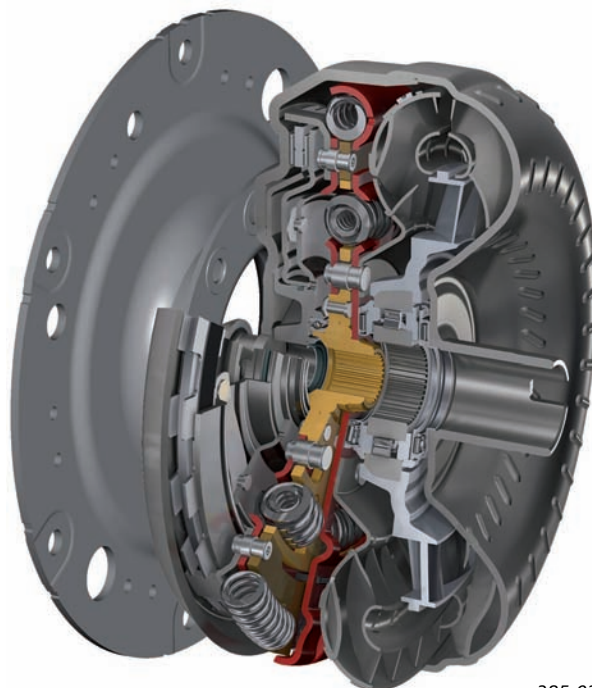
С дизельными двигателями используются так называемые двухдемпферные гидротрансформаторы (ZDW).

Ведомый диск (привинчен к коленчатому валу)



Центровочное углубление для гидротрансформатора

385\_021



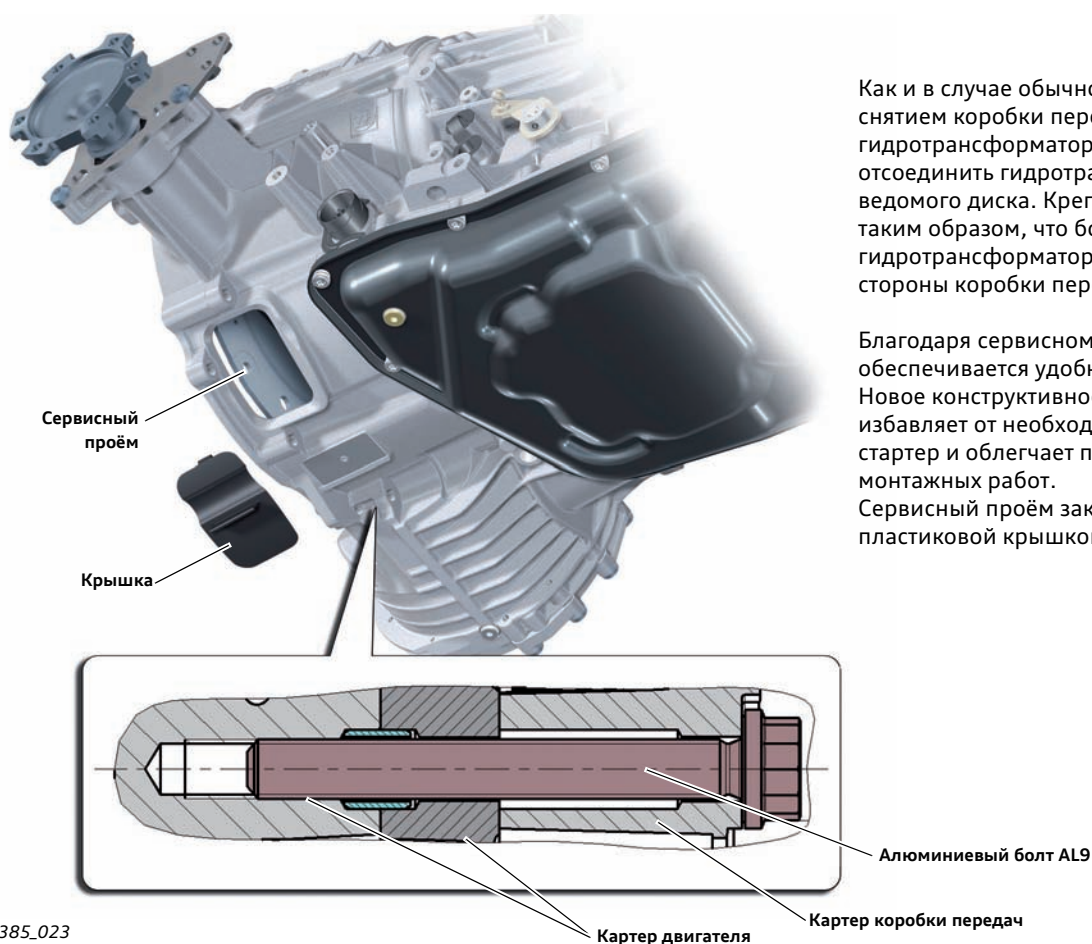
385\_022

### Ссылка



Сведения и рекомендации, касающиеся установки гидротрансформатора, см. также в материалах программы самообучения SSP 367 стр. 10, и в руководстве по ремонту.

## Сервисный проём



Как и в случае обычной АКП перед снятием коробки передач с гидротрансформатором нужно отсоединить гидротрансформатор от ведомого диска. Крепление устроено таким образом, что болты крепления гидротрансформатора вкручены со стороны коробки передач.

Благодаря сервисному проёму к ним обеспечивается удобный доступ. Новое конструктивное решение избавляет от необходимости снимать стартёр и облегчает проведение монтажных работ. Сервисный проём закрывается пластиковой крышкой.

## Алюминиевые болты

Использование болтов из алюминия в различных узлах автомобиля, в том числе в коробке передач ОВ6, способствует снижению массы автомобиля. По этой причине болты из алюминия используются всё чаще. Алюминиевые болты особенно хорошо подходят для соединения деталей и узлов, которые также изготовлены из алюминия.

Благодаря тому, что соединяемые детали и болты изготовлены из алюминия, все части резьбового соединения имеют одинаковый коэффициент теплового расширения. Это означает, что напряжение при растяжении болта не изменяется с увеличением температуры. Это позволяет использовать алюминиевые болты такого же диаметра, что и прежние стальные болты.

Помимо специального антикоррозийного покрытия на болты из алюминия нанесено специальное скользящее покрытие, чтобы при затягивании и откручивании не происходило закусывание резьбы.

Как правило алюминиевые болты затягиваются по схеме «момент затяжки + доворот на определенный угол» и после использования подлежат замене.

В КП ОВ6 алюминиевые болты установлены на следующих местах:

- Крепление двигателя и коробки передач
- Крепление поддона для ATF (см. стр. 33)
- Некоторые из болтов крепления картера КП

### Крепление двигателя и коробки передач




Особенность этого соединения состоит в том, что для него используют алюминиевые болты. При затягивании алюминиевых болтов применяется правило «момент затяжки + доворот на определенный угол».

Алюминиевые болты можно использовать повторно только один раз. Это значит, что новые алюминиевые болты можно использовать только два раза. Для обозначения того, что алюминиевый болт используется второй раз, (например, для установки КП после снятия) на головке болта должен быть нанесен несмываемый знак «X». См. руководство по ремонту.

# Коробка передач 0B6

## Уплотнения системы смазки

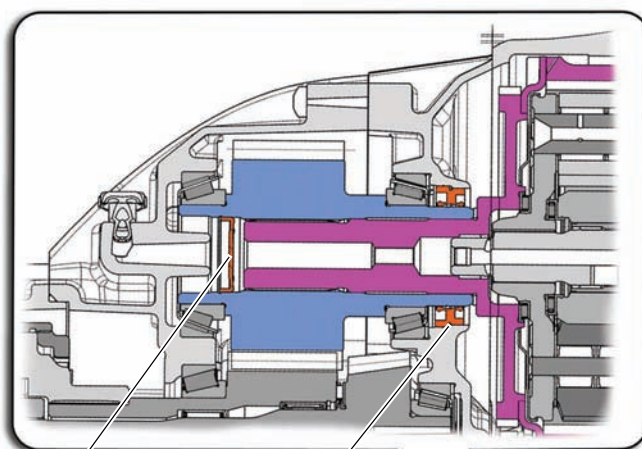
Коробка передач 0B5 имеет три отдельных масляных контура, содержащих три различных типа масла:

-  система смазки с маслом ATF для планетарного редуктора, гидравлической системы управления и гидротрансформатора
-  контур смазки для передней главной передачи (трансмиссионное масло **без** присадки STURACO\*)
-  контур смазки для раздаточной коробки (трансмиссионное масло с присадкой STURACO\*)

\* STURACO является присадки к маслу, которая снимает напряжения в межосевом дифференциале, и, тем самым, повышает уровень комфорта.

Эта присадка **не** подходит для передней главной передачи и поэтому её запрещается там использовать!

Поэтому необходимо учитывать точную применимость трансмиссионных масел согласно номерам деталей в электронном каталоге запчастей (ЕТКА).

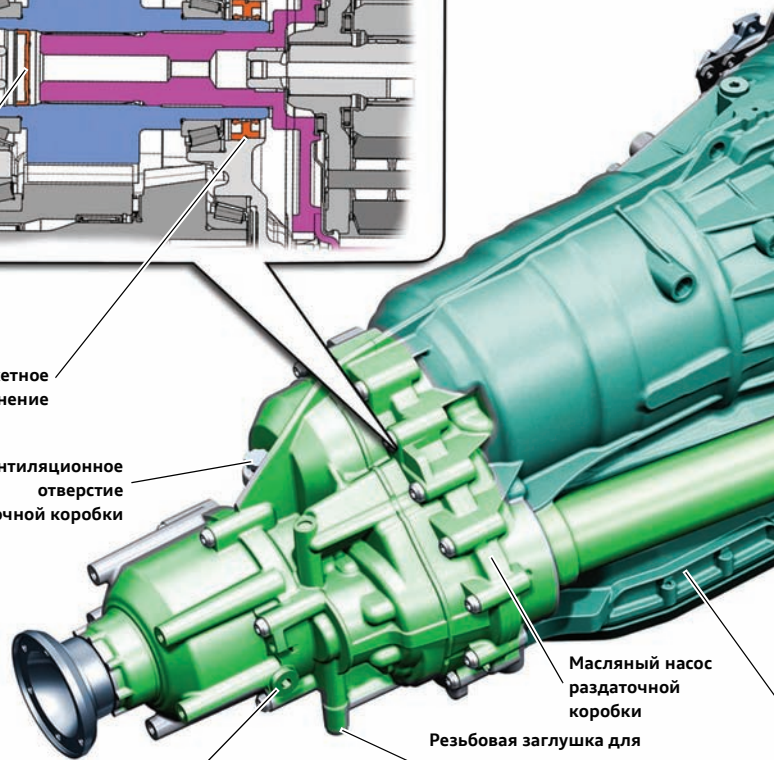


Заглушки

Двойное манжетное уплотнение

Вентиляционное отверстие раздаточной коробки

Для отделения контура ATF от контура смазки раздаточной коробки служат двойное манжетное уплотнение и заглушки.



Масляный насос раздаточной коробки

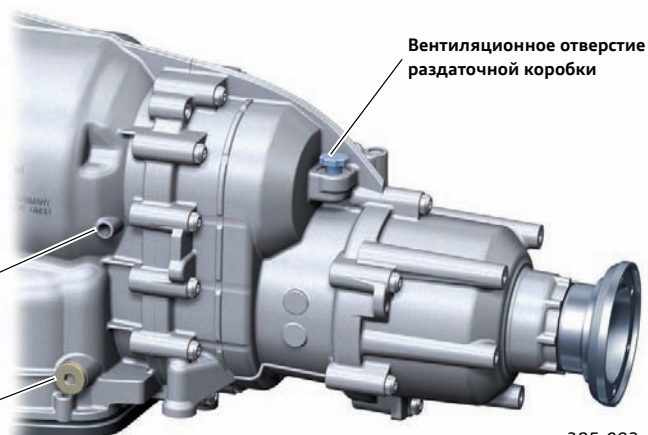
Резьбовая заглушка для слива масла (для раздаточной коробки)

Резьбовая заглушка отверстия для заправки и контроля уровня масла в раздаточной коробке

## Охлаждение масла ATF

Охлаждение ATF в КП 0B5 модельного ряда B8 происходит в теплообменнике (радиаторе ATF), встроенном в радиатор системы охлаждения двигателя.

Соответствует конструкции, представленной на рис. 385\_011 на стр. 16



Вентиляционное отверстие раздаточной коробки

Дренажное отверстие

Боковая резьбовая заглушка для заправки ATF

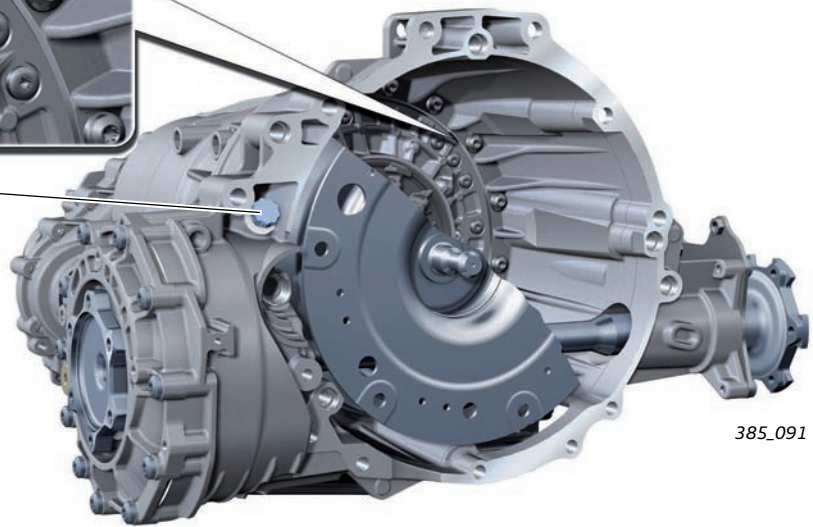




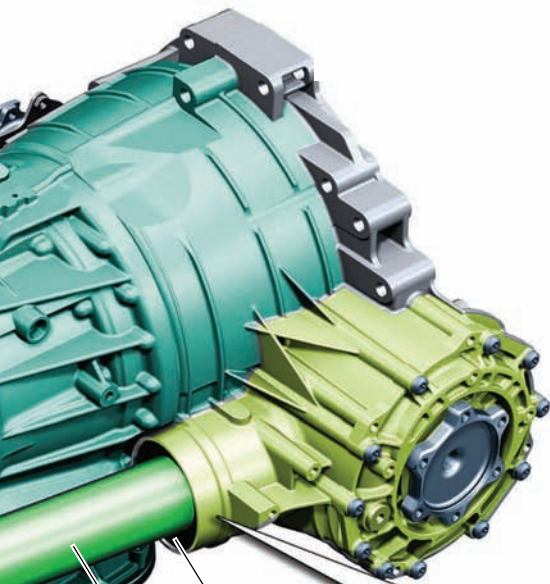
## Вентиляция контура ATF

Вентиляция контура ATF осуществляется через каналы в картере КП и корпусе гидротрансформатора.

Вентиляционное отверстие передней главной передачи



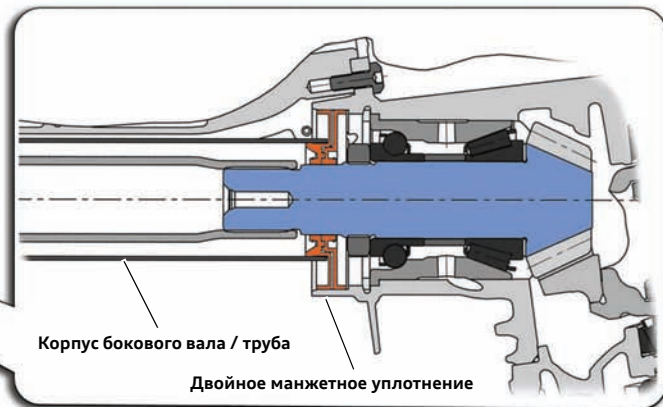
385\_091



Дренажное отверстие (см. ниже рис 385\_105 на стр. 35)

Корпус бокового вала / труба

Для отделения контура смазки раздаточной коробки от контура смазки передней главной передачи служит двойное манжетное уплотнение.



Корпус бокового вала / труба

Двойное манжетное уплотнение

385\_090

## Поддон для ATF

В КП 0В6 поддон для ATF изготовлен из алюминия. Уплотнение осуществляется с помощью резино-металлической прокладки. Эта прокладка состоит из алюминиевой подложки с навулканизированной уплотнительной кромкой из резины (эластомера).

Достоинством резино-металлического уплотнителя является то, что он не усаживается и поэтому является очень надёжным.

Чтобы уплотнение было эффективным, резино-металлический уплотнитель должен быть точно выставлен с помощью четырёх направляющих пальцев (специальный инструмент). Для крепления поддона ATF используются алюминиевые болты. Эти болты следует затягивать в определенной последовательности по схеме «момент затяжки + доворот на определенный угол». Строго соблюдать требования руководства по ремонту!

# Коробка передач 0B6

## Блок Mechatronik

Электрогидравлический блок управления (блок Mechatronik) для КП 0B6 был основательно переработан. В результате усовершенствования гидравлической системы времена отклика были значительно сокращены. КП 0B6 задаёт новые ориентиры динамики переключения передач в ступенчатых АКП (см. стр. 26).

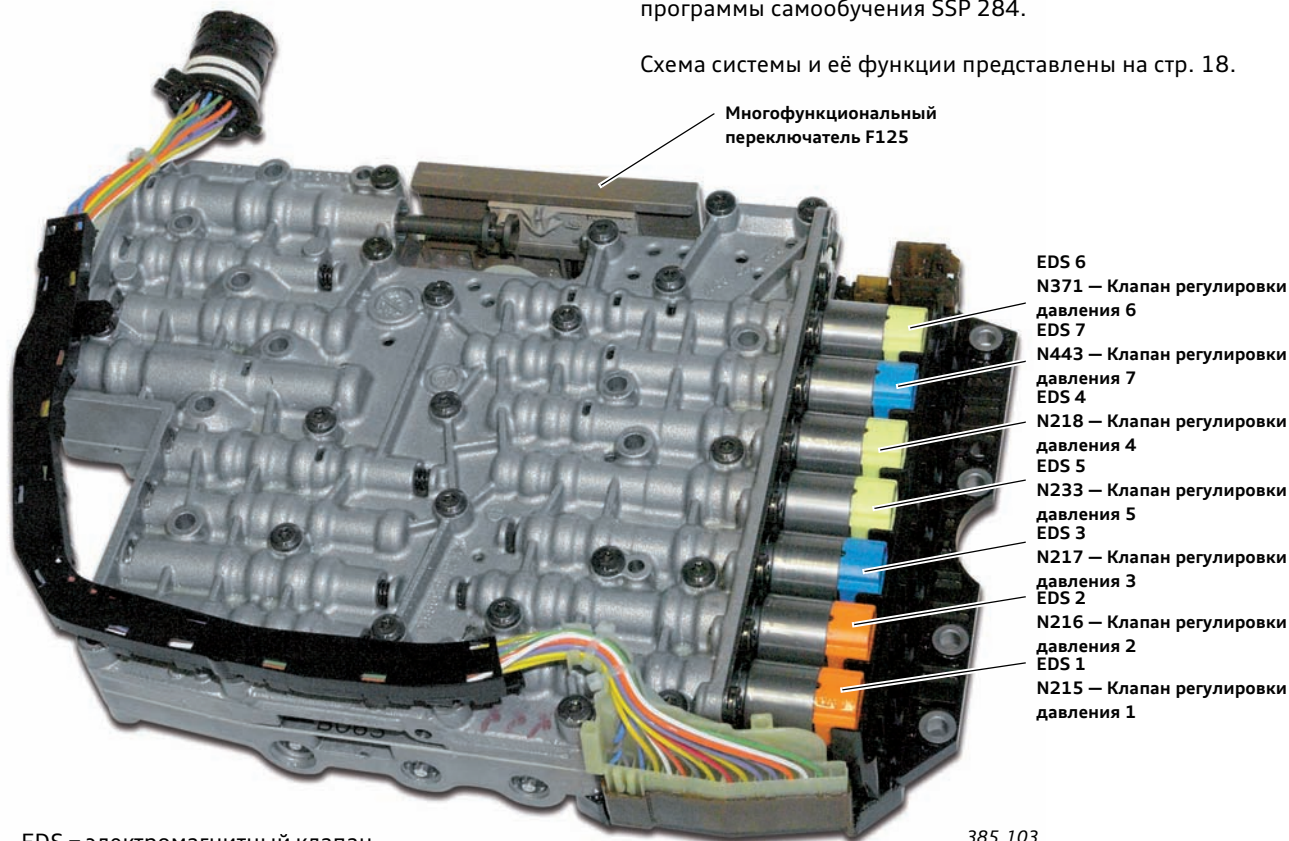
Снаружи новый блок Mechatronik можно узнать по оранжевой маркировке новых клапанов регулировки давления.

Управление осуществляется исключительно с помощью клапанов регулировки давления. Каждой муфте и тормозу соответствует собственный клапан.

Блок Mechatronik интегрирован в систему иммобилайзера, и это означает, что гидромеханический аварийный режим для него отсутствует (см. стр. 52).

Дополнительную информацию и примечания, касающиеся блока Mechatronik, а также датчиков и исполнительных механизмов см. в материалах программы самообучения SSP 284.

Схема системы и её функции представлены на стр. 18.

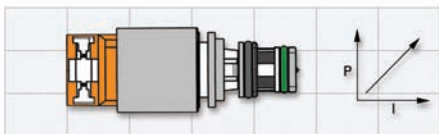


EDS = электромагнитный клапан регулировки давления

385\_103

### Функции электромагнитных клапанов регулировки давления

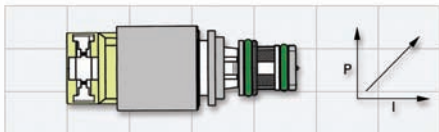
#### EDS 1 и 2



Диапазон давлений от 0 до 4,7 бар  
Напряжение питания 12 В  
Сопротивление при 20°C 5,05 Ом  
Характеристика нарастающая

EDS 1 (N215) клапан управления муфтой А  
EDS 2 (N216) клапан муфты блокировки гидротрансформатора

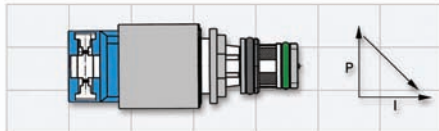
#### EDS 4, 5 и 6



Диапазон давлений от 0 до 4,6 бар  
Напряжение питания 12 В  
Сопротивление при 20°C 5,05 Ом  
Характеристика нарастающая

EDS 4 (N218) клапан управления муфтой Е  
EDS 5 (N233) клапан управления тормозом С  
EDS 6 (N371) клапан управления тормозом D

#### EDS 3 и 7



Диапазон давлений от 4,6 до 0 бар  
Напряжение питания 12 В  
Сопротивление при 20°C 5,05 Ом  
Характеристика ниспадающая

EDS 3 (N217) клапан управления фрикционной муфтой В  
EDS 7 (N443) клапан регулировки давления в системе

P = давление  
I = ток

385\_029

Наряду с изменениями в гидравлической системе внедрён блок управления нового поколения с процессором повышенной производительности и новым диагностическим протоколом связи, так называемым протоколом UDS (см. SSP 392, стр. 90). Чтобы тестер и блок управления КП могли обмениваться данными в тестер необходимо установить ПО с базового CD версии 11.XX (или более высокой) и соответствующий марочный CD Audi.

Для работников сервиса это означает следующие изменения:

- В разделе меню — считывать блоки измеряемых величин — измеряемые величины представлены для выбора по отдельности в текстовой форме. Блоков, содержащих по 4 измеряемых величины, больше нет.
- Записи из памяти блока управления КП нельзя удалять в отдельности, а только вместе с другими блоками управления системы бортовой диагностики OBD II.
- Выполнить обновление ПО блока управления КП теперь можно только онлайн через систему учета обновлений ПО SVM (Software-Versions-Management).
- Кодировка также возможна в режиме самодиагностики, однако её изменение проводится посредством сравнения номинального и фактического значения через систему SVM. Специальная кодировка в этом случае должна быть задана заново.



Блок управления АКП J217

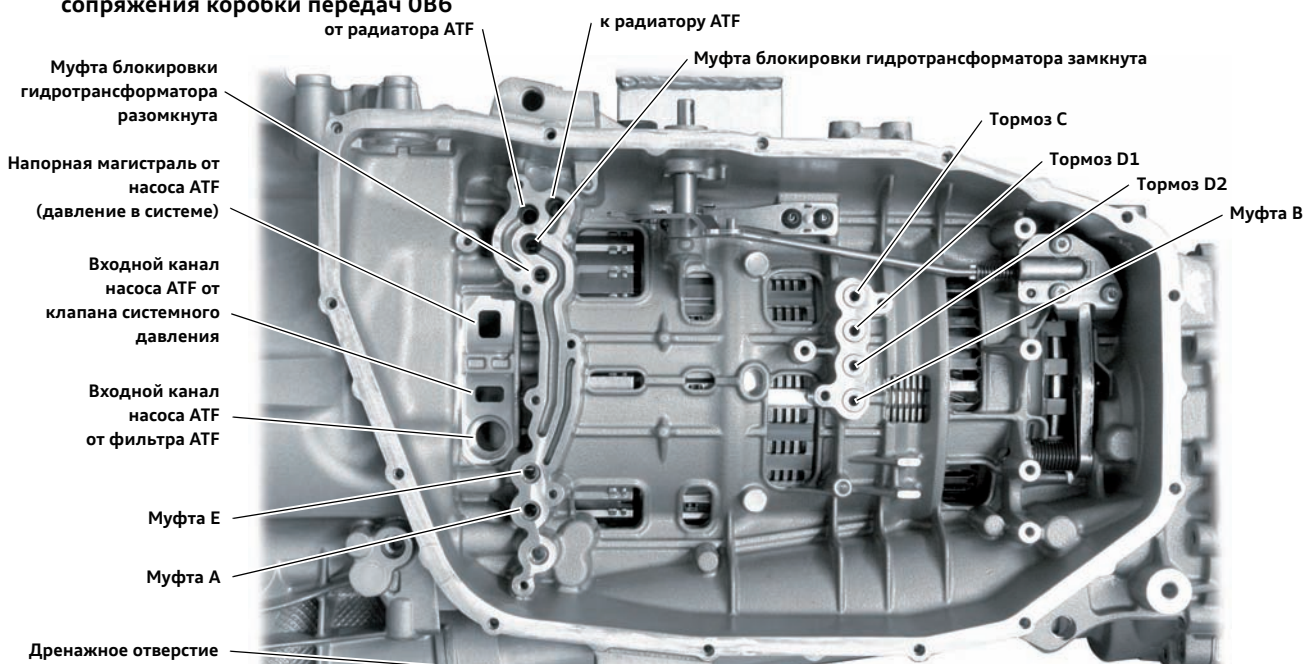
G195 Датчик числа оборотов выходного вала КП

G182 Датчик числа оборотов входного вала КП



385\_104

### Гидравлические устройства сопряжения коробки передач OВ6



385\_105

## Размыкание сцепления при остановке

При остановке автомобиля (двигатель работает на холостом ходу) с включенной передачей через гидротрансформатор передаётся определенный крутящий момент. В результате при отпущенном тормозе автомобиль может начать двигаться ("ползти"). При нажатой педали тормоза этот крутящий момент гидротрансформатора расходуется напрасно. Двигатель должен увеличить крутящий момент, чтобы удержать обороты холостого хода на постоянном уровне. В результате расход топлива возрастает. Другой недостаток связан с тем, что двигатель при этом начинает работать громче и с большей вибрацией, а водитель должен нажимать педаль тормоза сильнее, чтобы удержать автомобиль. Оба этих обстоятельства вызывают некоторый дискомфорт.

Поэтому КП 0B6 оснащена системой размыкания сцепления при остановке, которая снижает передачу крутящего момента от гидротрансформатора на холостом ходу двигателя (при остановке автомобиля) при включенной передаче.

### Размыкание сцепления при остановке даёт следующие преимущества:

- Улучшает комфорт, благодаря снижению оборотов холостого хода и уменьшению необходимого давления на педаль тормоза при остановке.
- Снижает потребление топлива на холостом ходу при включенной передаче (примерно на 15%).

Размыкание в неподвижном состоянии не активировано

Считывание блока измеряемых величин	
Измеряемая величина	Результат
Число оборотов выходного вала КП	0,00 1/мин
Число оборотов входного вала КП	0,00 1/мин
Число оборотов двигателя	823,00 1/мин
Передача	D
Скольжение муфты блокировки гидротрансформатора	-819 об/мин
Температура масла в КП	83 °C
Статус сигналов тормозной системы / выключателя стоп-сигналов	<u>не нажата</u>

385\_071

### Система размыкания сцепления при остановке работает следующим образом.

Когда **система размыкания не активирована**, разница между оборотами двигателя и турбины составляет 100%. Это означает, что двигатель работает на холостых оборотах, а турбинное колесо неподвижно. Число оборотов вала турбинного колеса задаёт частоту вращения первичного вала АКП.

Когда **система размыкания активирована**, в результате целенаправленного размыкания сцепления А возникает различие между числом оборотов двигателя и числом оборотов входного вала КП. Эта регулировка касается оборотов холостого хода двигателя (входных оборотов гидротрансформатора) и оборотов входного вала КП. Пробуксовка в гидротрансформаторе при этом снижается примерно на 90%\*\* (двигатель/КП прогреты до рабочей температуры). На планетарный редуктор передаётся только небольшой крутящий момент. Благодаря снижению нагрузки двигатель работает значительно тише и потребляет меньше топлива.

Когда поступает команда «начать движение» (посредством отпускания педали тормоза или нажатия педали акселератора), муфта А быстро замыкается и восстанавливается «обычный» режим трансмиссии.

Во время размыкания сцепления муфта А работает с пробуксовкой. Она открывается не полностью, чтобы обеспечить как можно более быстрое трогание при незначительном изменении нагрузки.

Конструкция муфты А учитывает возросшую нагрузку, связанную с пробуксовкой, таким образом, чтобы это не повлияло на срок службы муфты.

Так можно проверить работу системы размыкания сцепления при остановке (ручной тормоз включен, чтобы автомобиль не покатился).

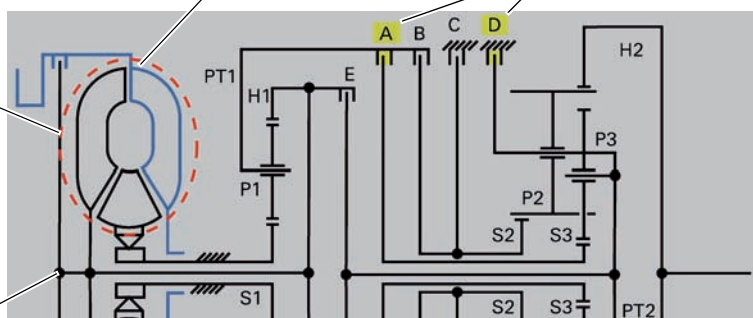
Размыкание в неподвижном состоянии не активировано \*

Корпус гидротрансформатора / шестерня насоса (обороты холостого хода двигателя 823 1/мин\*)

Муфта А и тормоз D замкнуты на 100 %

100 % пробуксовка в гидротрансформаторе

Турбинный вал / входной вал КП и другие валы неподвижны



385\_070

\* Пример: Audi A4 с двигателем 2,0 TFSI

Для активирования режима размыкания при остановке должны быть выполнены следующие условия:

- температура ATF между 20°C\*\*\* и 110°C;
- передача D, S или tiptronic;
- скорость автомобиля 0 км/ч;
- педаль акселератора не нажата;
- педаль тормоза нажата;
- определенный уровень давления в тормозной системе;
- двигатель работает на оборотах холостого хода.

\*\*\* Диапазон температур может меняться в зависимости от двигателя.

Режим размыкания при остановке деактивируется или отключается при следующих условиях:

- распознано подсоединение прицепа;
- при активировании ассистента трогания (Audi hold assist);
- при обнаружении подъёма более 4° (примерно 7 %).

Функция размыкания при остановке существует не с самого начала появления КП 0B6. Следующий перечень даёт представление о том, с какого времени было внедрено размыкание при остановке:

- двигатель 3,2 FSI — с МГ 09
- двигатель 4,2 FSI — с МГ 09
- двигатель 2,0 TFSI с начала появления на рынке
- двигатель 3,0 TDI с начала появления на рынке

Режим движения на подъёме (опасность скатывания при отпуске тормоза) не изменился. Удержание автомобиля без тормоза зависит, кроме того, от крутящего момента гидротрансформатора на холостых оборотах, угла уклона и массы автомобиля.

\*\* Пробуксовка гидротрансформатора регулируется в зависимости от температуры ATF. При низких температурах ATF устанавливается более значительная разница в числе оборотов, чем при высоких температурах ATF.

Размыкание в неподвижном состоянии активировано

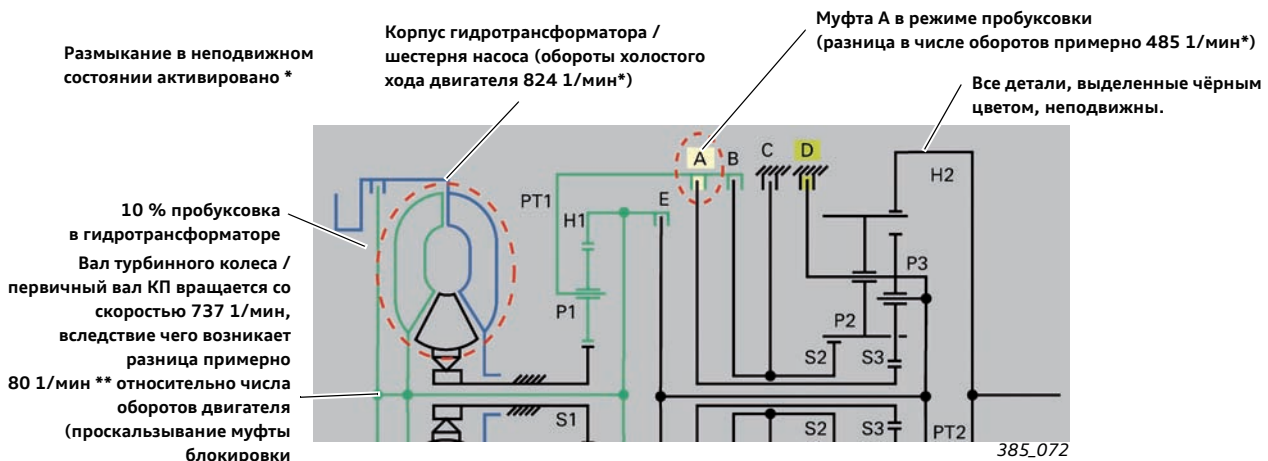
Считывание блока измеряемых величин		Результат	Результат	Результат
Измеряемая величина	Результат	Результат	Результат	Результат
Число оборотов выходного вала КП	0.00 1/мин	0,00 1/мин	0,00 1/мин	0,00 1/мин
Число оборотов входного вала КП	737,00 1/мин	733,00 1/мин	595,00 1/мин	582,00 1/мин
Число оборотов двигателя	824,00 1/мин	817,00 1/мин	749,00 1/мин	746,00 1/мин
Передача	D	D	D	D
Скольжение муфты блокировки гидротрансформатора	-80 об/мин **	-84 об/мин **	-157 об/мин **	-177 об/мин **
Температура масла в КП	82°C **	57°C **	34°C **	28°C **
Статус сигналов тормозной системы / выключателя стоп-сигналов	нажата	нажата	нажата	нажата

385\_069

### Ссылка



Пояснения к условным обозначениям на схеме КП приведены в SSP 283, стр. 55



\* Пример: Audi A4 с двигателем 2,0 TFSI

# Коробка передач 0BQ

## Коробка передач 0BQ...

... разработана на основе конструктивного ряда 6HP-32 фирмы ZF GmbH. В концерне Volkswagen полноприводная версия такой КП под обозначением 09F (6HP-32A) устанавливается в VW Phaeton. Она была разработана специально для Audi Q7 с двигателем V12 6.0 TDI. КП 0BQ спроектирована как отдельный независимый узел. Это означает, что главная передача и раздаточная коробка не встроены в коробку передач, как это принято в автомобилях Audi с приводом quattro и продольным расположением коробки передач.

Передача крутящего момента на колёса передней и задней оси происходит через раздаточную коробку 0AQ с самоблокирующимся межосевым дифференциалом и асимметричным динамическим распределением крутящего момента.

Коробка передач 0BQ рассчитана на передачу крутящего момента 1000 Н·м и является самой мощной в данном семействе.

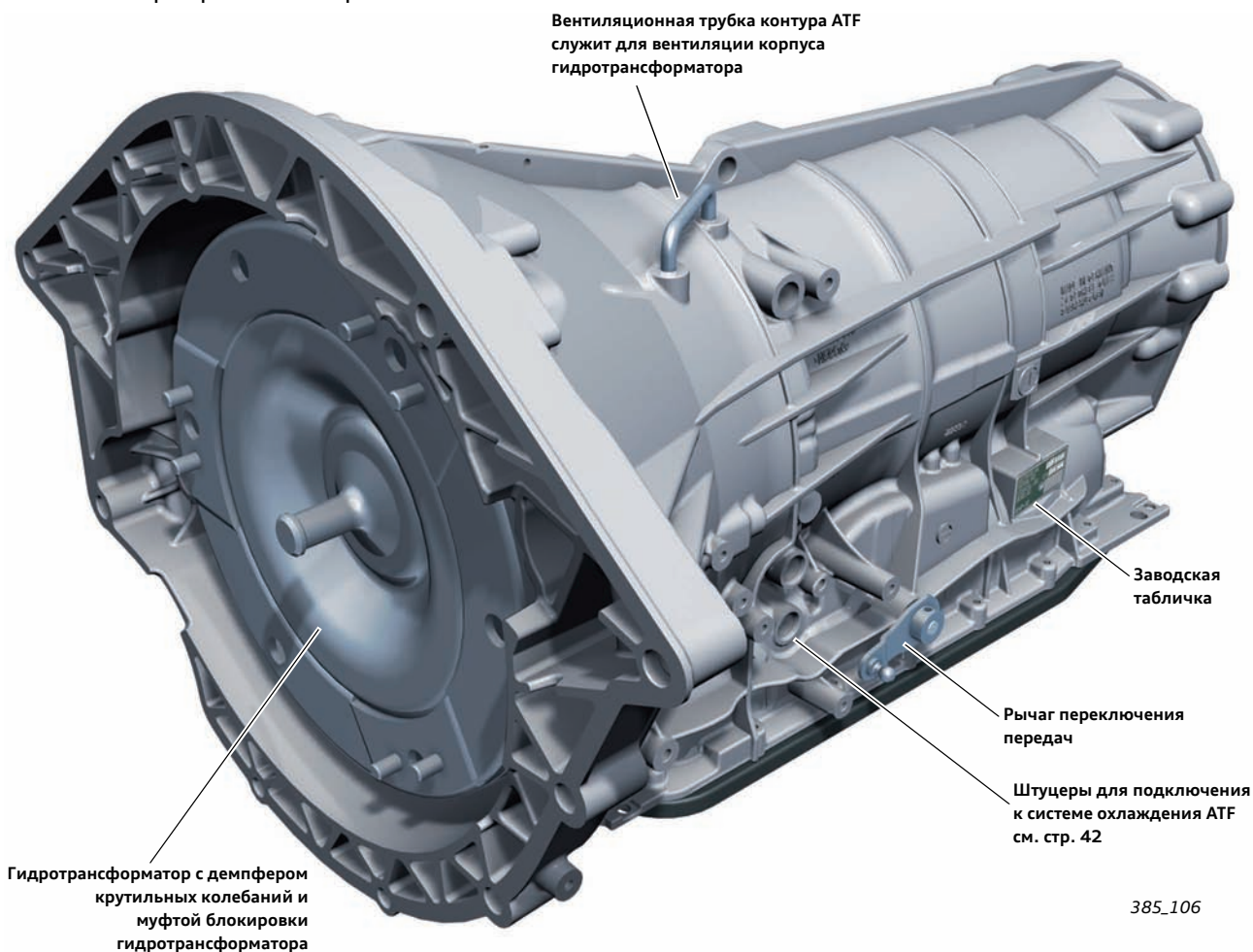
### Ссылка



Устройство трансмиссии Audi Q7 и раздаточной коробки 0AQ описано в материалах программы самообучения SSP 363.

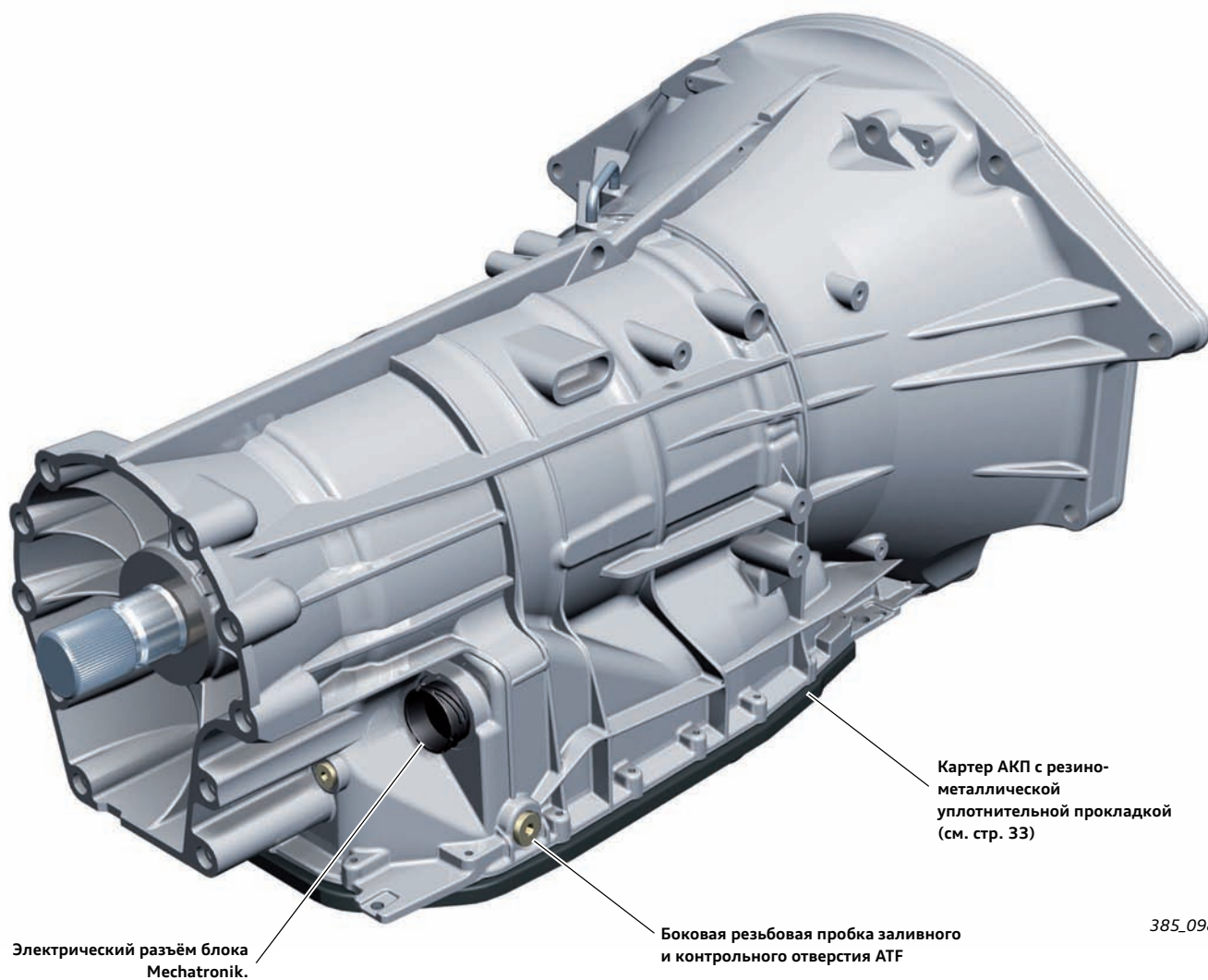


Технические характеристики см. на стр. 8



385\_106

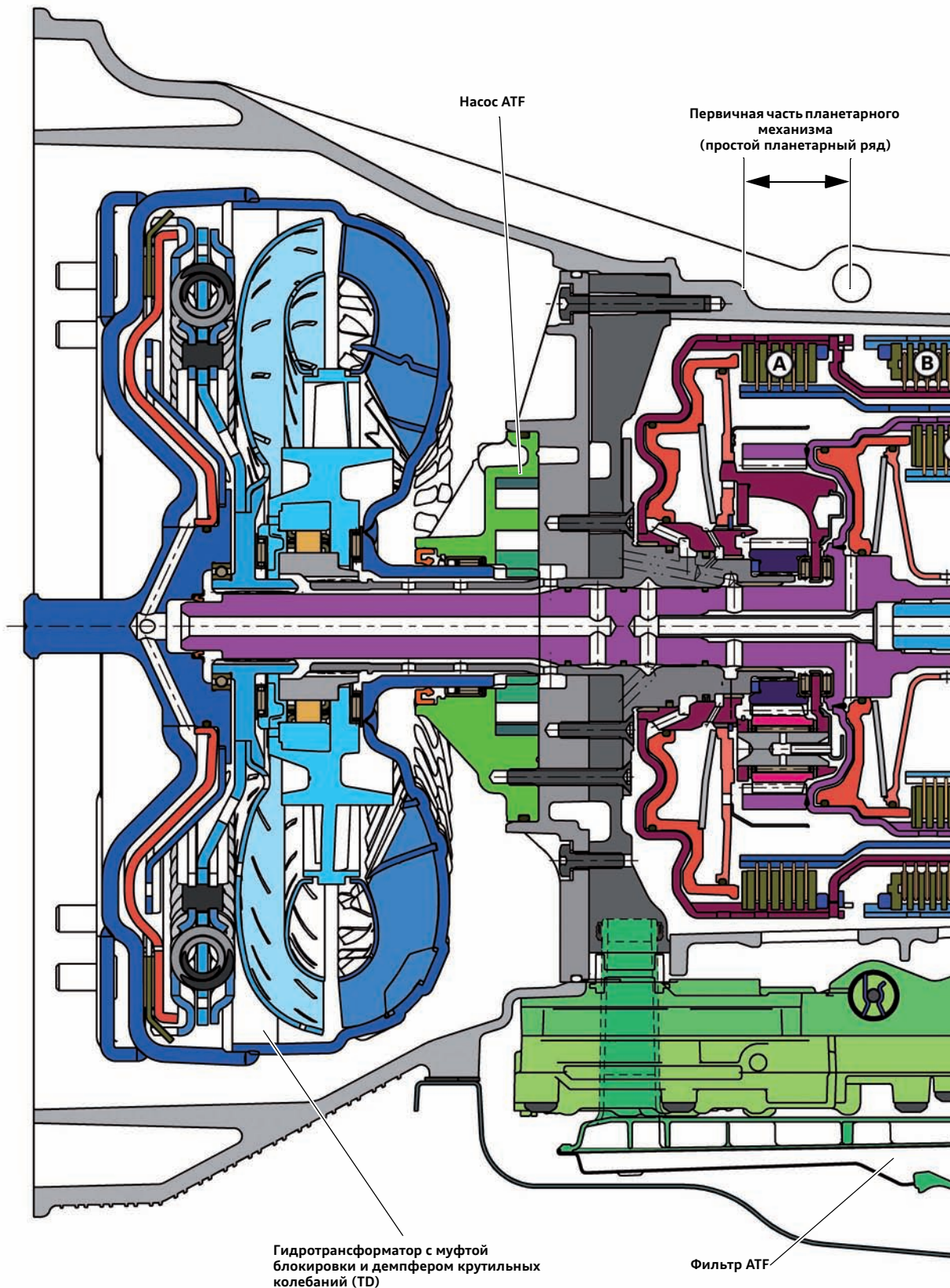
Коробка передач 0B6 интегрирована в систему иммобилайзера. Информация по этому вопросу представлена на стр. 52.



Для 6-ступенчатой АКП 0BQ имеется возможность считывать и удалять определенные значения адаптации КП с помощью диагностического тестера. Информация по этому вопросу представлена на стр. 54.

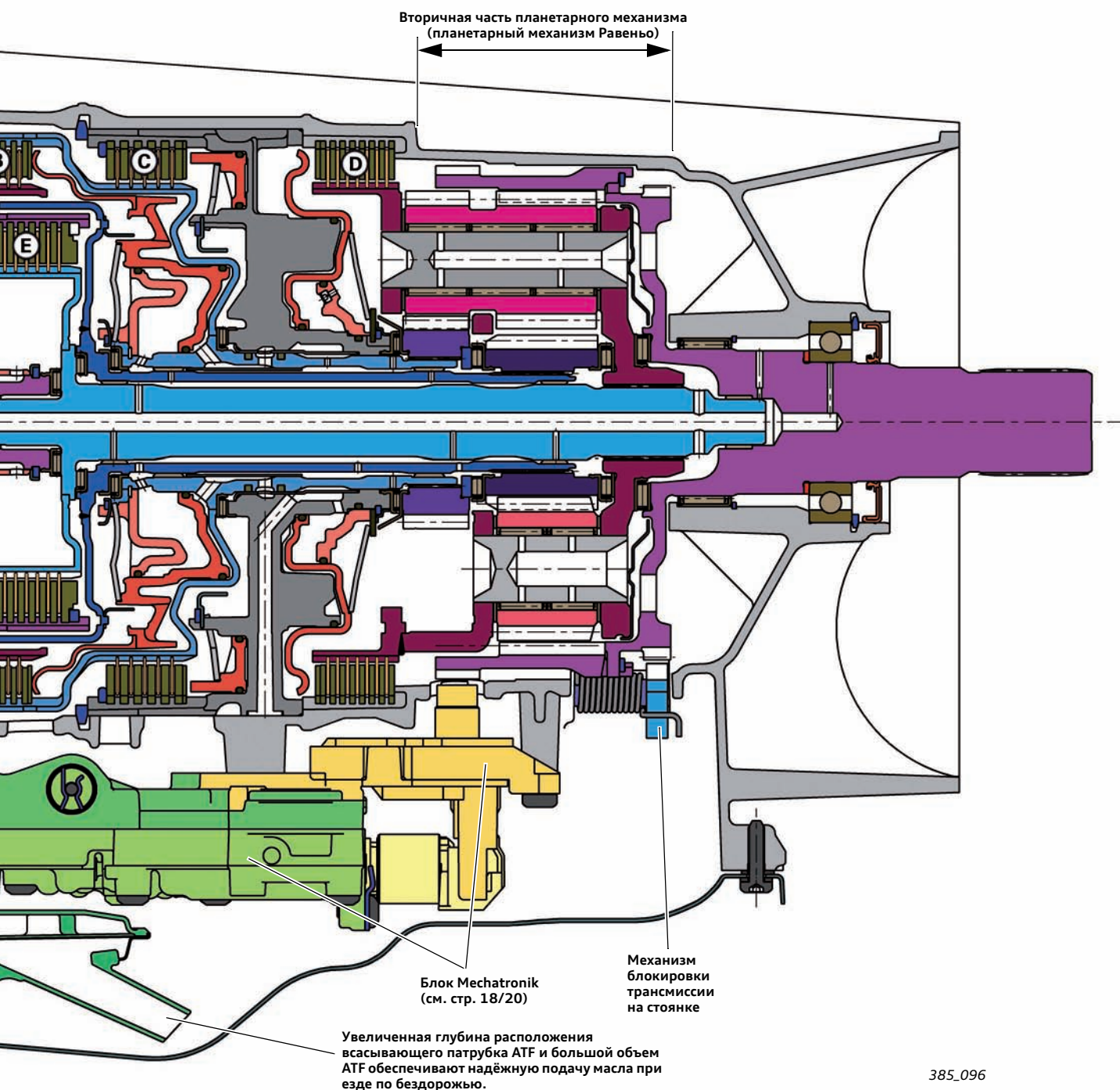
# Коробка передач OBQ

## Сечение коробки передач OBQ





- Узлы гидравлической системы, гидравлический блок управления, детали контура ATF
- Детали планетарного механизма
- Валы, шестерни, кольца синхронизаторов, прочие вращающиеся детали
- Электронные узлы, блок управления
- Многодисковые фрикционные муфты, подшипники, диски
- Пластмассовые детали, уплотнения, резиновые детали, шайбы
- Детали механизма переключения, цилиндры, напорные диски, манжетные уплотнения, регулировочные шайбы
- Картер, болты, шпильки, пружины, шайбы



385\_096

## Охлаждение масла ATF

В Audi Q7 с двигателем 6.0 V12 TDI в связи с высокой мощностью к системе охлаждения КП предъявляются особые требования. Важно, чтобы при эксплуатации автомобиля даже в самых экстремальных условиях температура ATF оставалась на безопасном уровне.

Две ситуации, описанные ниже, должны внести ясность в рассматриваемый вопрос:

**Ситуация 1:** При медленном движении с высокой нагрузкой (например, подъём в гору) автомобиль слабо обдувается воздушным потоком.

**Ситуация 2:** При движении с максимальной скоростью воздушный поток интенсивный.

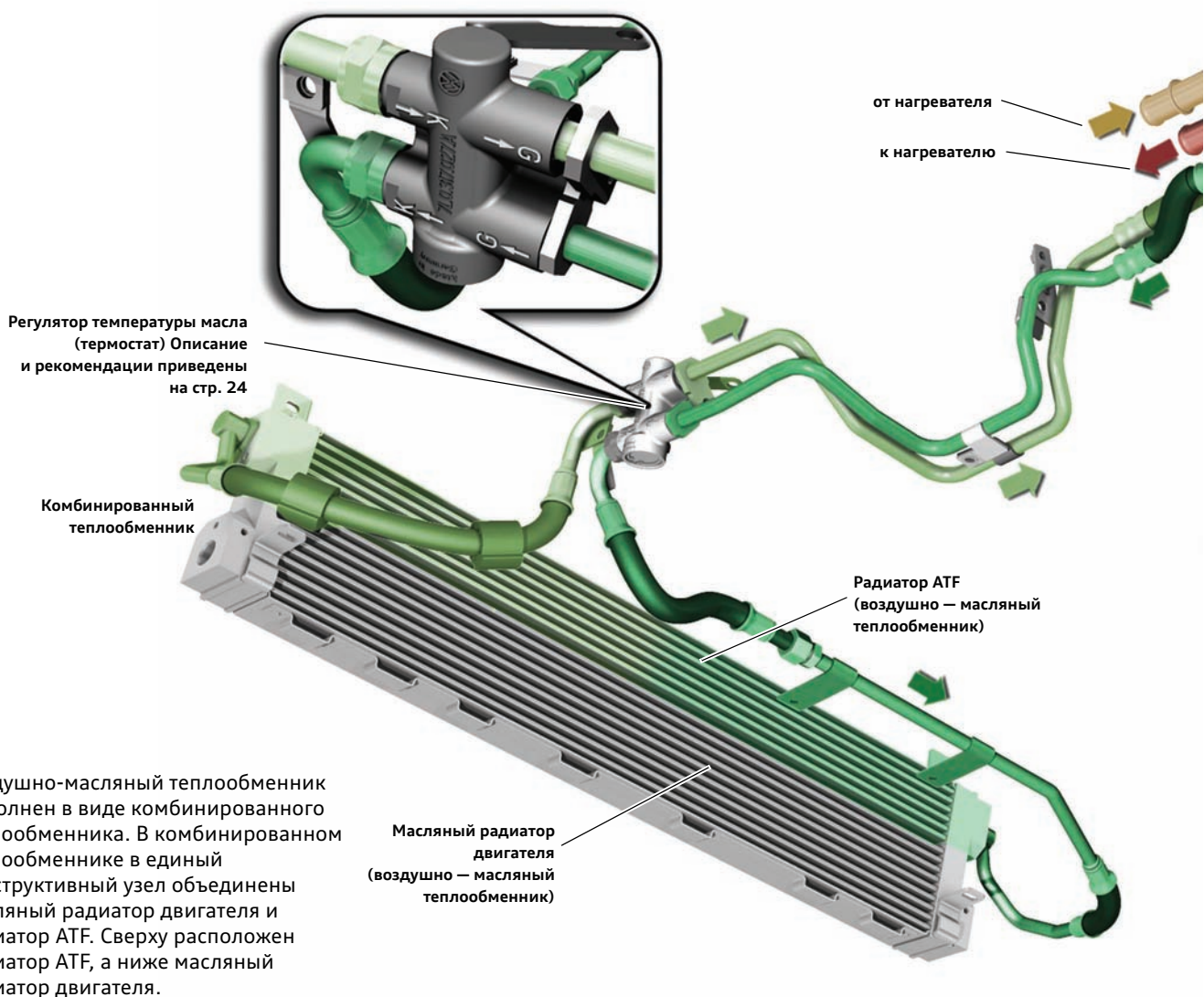
Чтобы исправно работать в обеих представленных ситуациях, контур охлаждения ATF оснащён одним **масляным теплообменником, встроенным в систему охлаждения двигателя**, и одним **масляным теплообменником с воздушным охлаждением**.

Система охлаждения ATF (Audi Q7 V12 TDI с АКП 0BQ)

**В ситуации 1** охлаждение ATF обеспечивает масляный теплообменник с жидкостным охлаждением. При этом температура ATF зависит от температуры двигателя. В этой ситуации система охлаждения двигателя имеет достаточный резерв для одновременного охлаждения ATF. Поскольку в данной ситуации воздушный поток слабый, и воздушный теплообменник расположен вне зоны действия вентиляторов радиатора, он не может эффективно отводить тепло.

**В ситуации 2** воздушный поток интенсивный, и ATF может эффективно охлаждаться посредством воздушного теплообменника. В этой ситуации двигатель выделяет очень много тепла, и система охлаждения двигателя работает с полной нагрузкой. Подключение воздушного теплообменника помогает разгрузить систему охлаждения двигателя.

Оба теплообменника системы охлаждения ATF включены последовательно.

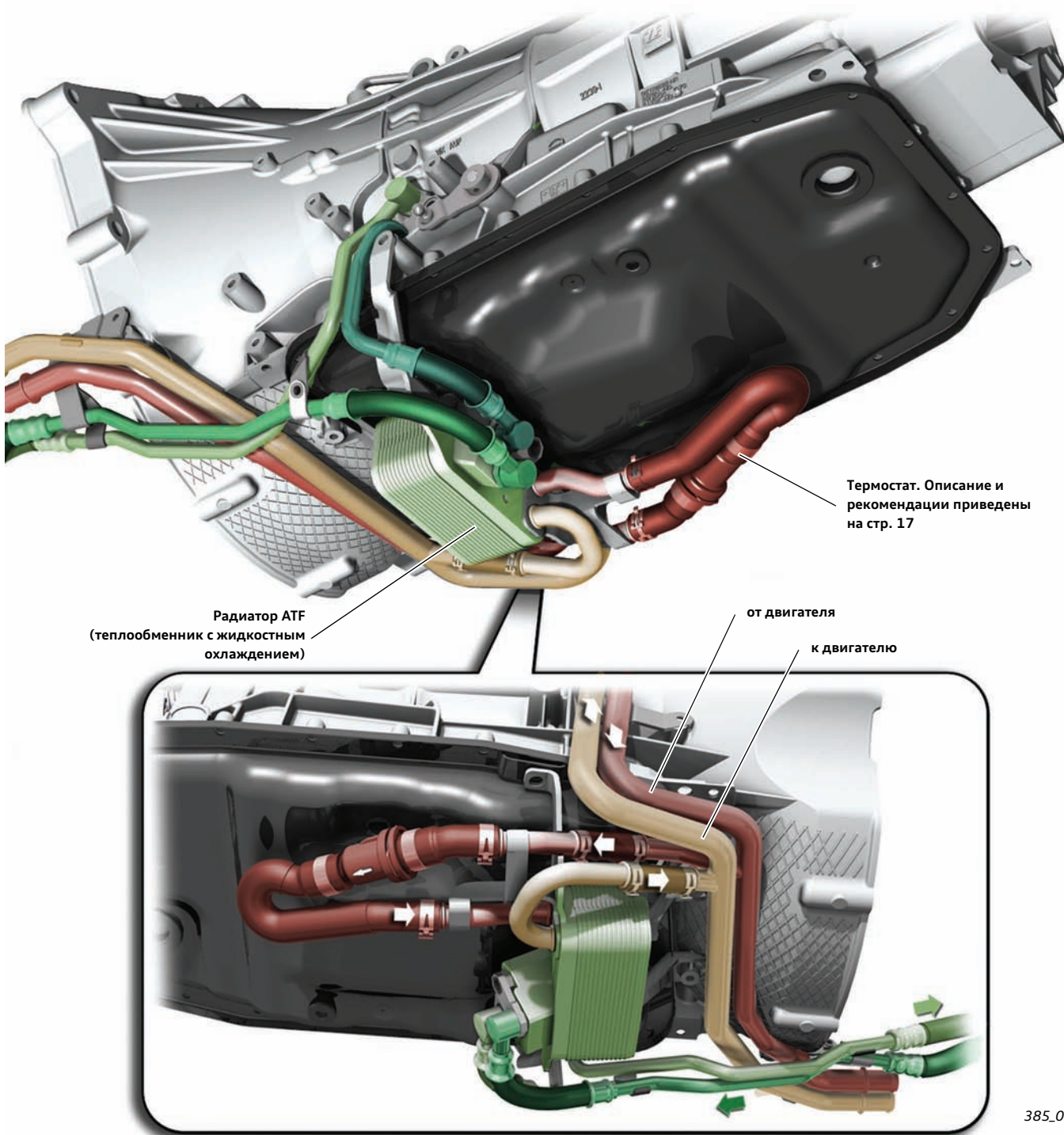


Воздушно-масляный теплообменник выполнен в виде комбинированного теплообменника. В комбинированном теплообменнике в единый конструктивный узел объединены масляный радиатор двигателя и радиатор ATF. Сверху расположен радиатор ATF, а ниже масляный радиатор двигателя.

## Регулировка температуры ATF

Для того, чтобы сократить время прогрева двигателя, работа системы охлаждения ATF управляется с помощью двух регуляторов температуры (термостатов). Один из термостатов находится в контуре теплообменника с жидкостным охлаждением и регулирует поток охлаждающей жидкости в теплообменник. Работа этого термостата описана на странице 17.

Второй термостат встроен во входную и в обратную магистрали масляно-воздушного теплообменника. Он регулирует поток ATF через этот радиатор. Работа этого термостата описана на странице 24.



# Коробка передач 09E

## Изменения / новшества, внесенные в АКП 09E

Со времени появления на рынке в конструкцию АКП 09E внесено много изменений и новшеств. Основываясь на материалах программ самообучения 283, 284 и настоящей программы, далее будут представлены наиболее существенные из этих изменений и новшеств.

### Исключение функции размыкания при остановке

Функция размыкания при остановке, описанная в программе самообучения 284 на стр. 30, через короткое время была снова устранена. Причина заключается в том, что функция размыкания при остановке привела к появлению рекламаций, вызванных замедлением процесса троганья.

### Исключение запорного клапана N82

Запорный клапан N82, описанный в программе самообучения 283 на стр. 44, заменен на более простой и надёжный термостат. Новый термостат представляет собой так называемый перепускной термостат и постепенно был внедрен для всех вариантов двигателей. Описание этого термостата приведено на стр. 17 и содержится в описании системы охлаждения соответствующей КП.

### Удаление воздуха из КП

С введением общего масляного картера системы вентиляции различных масляных контуров претерпели определенные изменения. Информация по этому вопросу представлена на стр. 46.

### Иммобилайзер в блоке управления АКП

Начиная с модельного года 2006, коробка передач 09E встроена в систему иммобилайзера. Подробная информация по этому вопросу представлена на стр. 52.

### Адаптация коробки передач Считывание / обработка / удаление величин адаптации

С модельного года 2006 для АКП 09E имеется возможность считывать и удалять определенные величины адаптации с помощью диагностического тестера. Подробная информация по этому вопросу представлена на стр. 54.



385\_003

### Блок Mechatronik

Многие изменения, касающиеся иммобилайзера, считывания и удаления величин адаптации, различных усовершенствований при управлении переключением передач, связаны с изменениями, внесенными в блок Mechatronik, см. стр. 20.

### Особенности Audi S6

Данные, касающиеся системы охлаждения КП, приведены в таблице на следующей странице.

S6 (как и RS6) имеет новый самоблокирующийся межосевой дифференциал с асимметричным динамическим распределением крутящего момента 40/60 — см. стр. 51.

### Особенности Audi RS6

См. таблицу на следующей странице и на стр. 50.

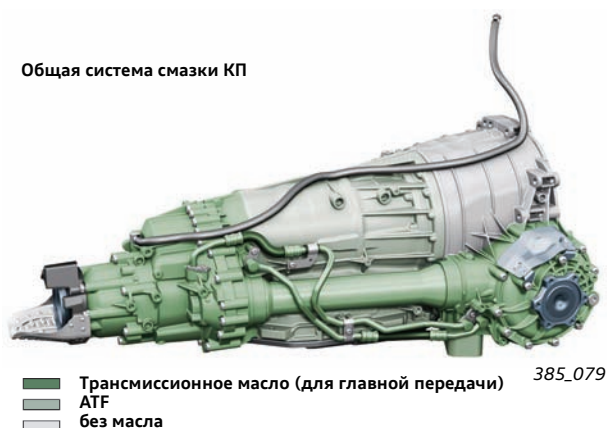
RS6 имеет новый самоблокирующийся межосевой дифференциал с асимметричным динамическим распределением крутящего момента 40/60 — см. стр. 51.

## Система охлаждения коробки передач — общий / разделенный масляный контур

Со времени появления на рынке АКП 09E разработаны и внедрены более крупные и мощные двигатели. В связи с этим к системе охлаждения АКП предъявляются всё более высокие требования. Помимо повышения эффективности контура охлаждения ATF, необходимо, по-прежнему, охлаждать масло для раздаточной коробки и передней главной передачи. С этой целью отдельные контуры смазки раздаточной коробки и главной передачи объединены в **общую систему смазки**.



Масляные полости (контуры смазки) раздаточной коробки и передней главной передачи разделены. Коробка передач имеет 3 контура смазки — планетарного редуктора (ATF), раздаточной коробки (трансмиссионное масло), и передней главной передачи (трансмиссионное масло).



Контуры смазки раздаточной коробки и передней главной передачи объединены. Коробка передач имеет 2 контура смазки — планетарного механизма (ATF), и общий контур смазки раздаточной коробки и передней главной передачи (трансмиссионное масло).

### Примечание



Имеются различные марки ATF и трансмиссионных масел. Для правильного выбора масел по каталогу следует учитывать буквенные обозначения двигателя и коробки передач.

### Различные варианты систем смазки и охлаждения

Модель	Двигатель	Система смазки КП		Система охлаждения КП	
		Раздельная система смазки	Общая система смазки	Охлаждение масла ATF	Охлаждение трансмиссионного масла (система охлаждения масла КП)
A6 S6	V10 FSI 5,2 л		X	с термостатом встроена в систему охлаждения двигателя	в зависимости от буквенного обозначения КП с радиатором трансмиссионного масла или с соединительным патрубком
A6 RS6	V10 TFSI 5,0 л		X	с термостатом, раздельным жидкостным охлаждением и собственным электрическим насосом ОЖ	с радиатором трансмиссионного масла
A8	V8 MPI/FSI 3,7 л / 4,2 л	X		сначала без, затем с термостатом	без
A8	V8 TDI 4,0 л / 4,2 л	X		с термостатом встроена в систему охлаждения двигателя	без
A8 S8	V10 FSI 5,2 л		X	с термостатом встроена в систему охлаждения двигателя	в зависимости от буквенного обозначения КП с радиатором трансмиссионного масла или с соединительным патрубком
A8	W12 6,0 л		X	с термостатом встроена в систему охлаждения двигателя	в зависимости от буквенного обозначения КП с радиатором трансмиссионного масла или с соединительным патрубком

# Коробка передач 09E

## Конструкция общей системы смазки КП

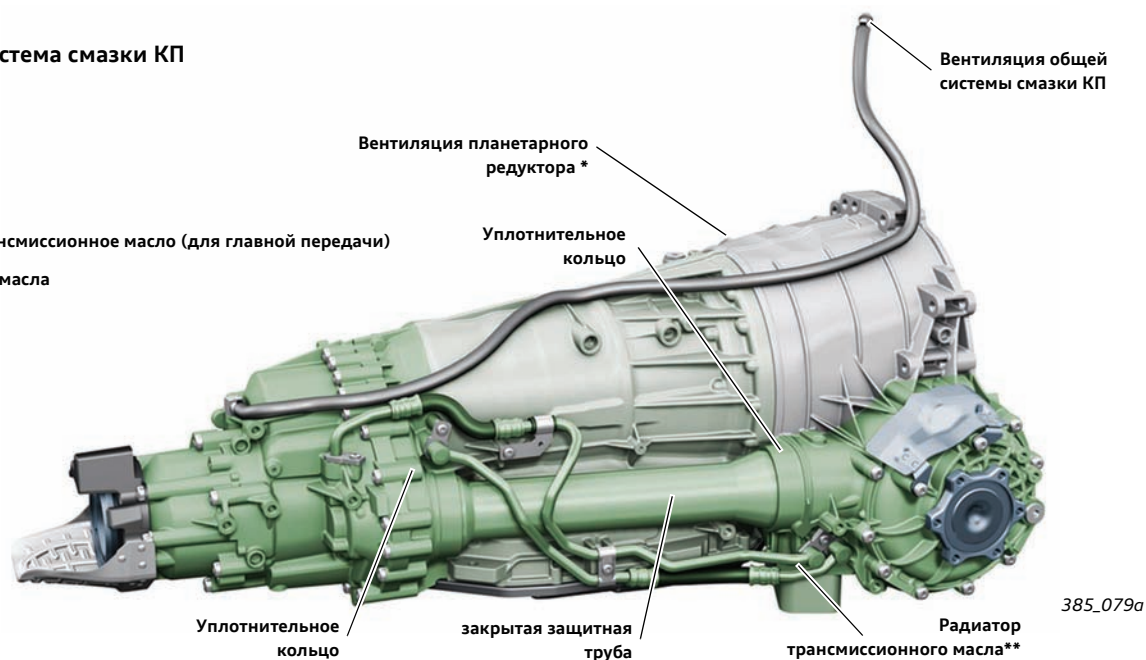
Сравните рис. 385\_079а (общая система смазки) с рис. 385\_080а (раздельные системы смазки). Оба манжетных уплотнения, которые обычно отделяют раздаточную коробку и переднюю главную передачу от бокового вала, в этой конструкции отсутствуют. Защитная труба бокового вала закрыта и уплотнена относительно каждого корпуса с помощью кольцевых прокладок.

Таким образом происходит объединение обеих систем смазки. Вентиляция общей системы смазки происходит с помощью шланга, выходящего в моторный отсек из раздаточной коробки. Необходимость отдельной вентиляции картера передней главной передачи отпадает.

\* Вентиляция планетарного редуктора (системы смазки ATF) происходит через каналы в картере коробки передач и гидротрансформаторе, которые не видны снаружи. Это новшество было внедрено также в конструкцию АКП с раздельными системами смазки.

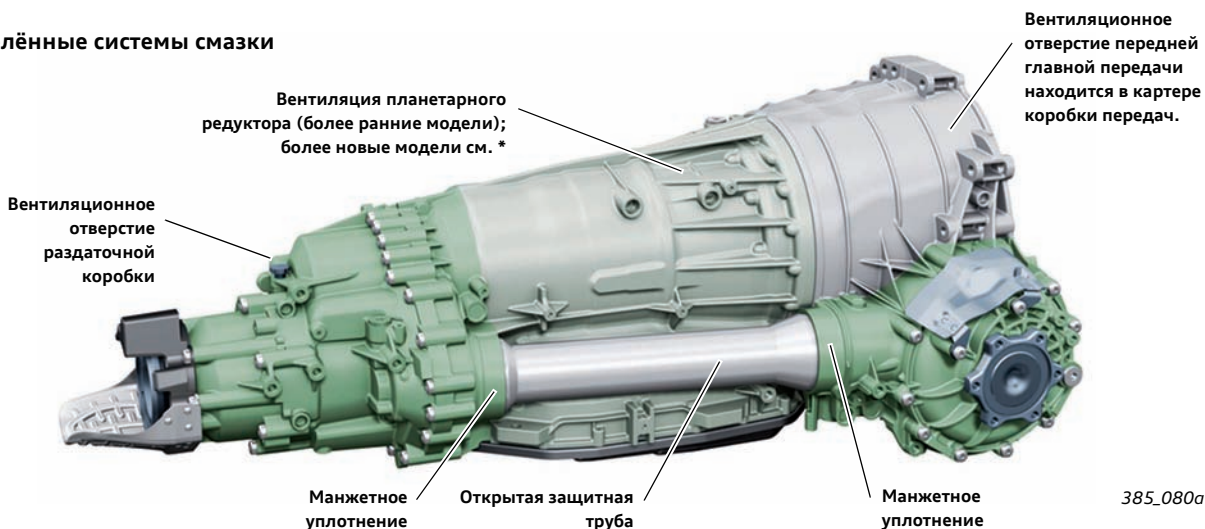
## Общая система смазки КП

- Трансмиссионное масло (для главной передачи)
- ATF
- без масла

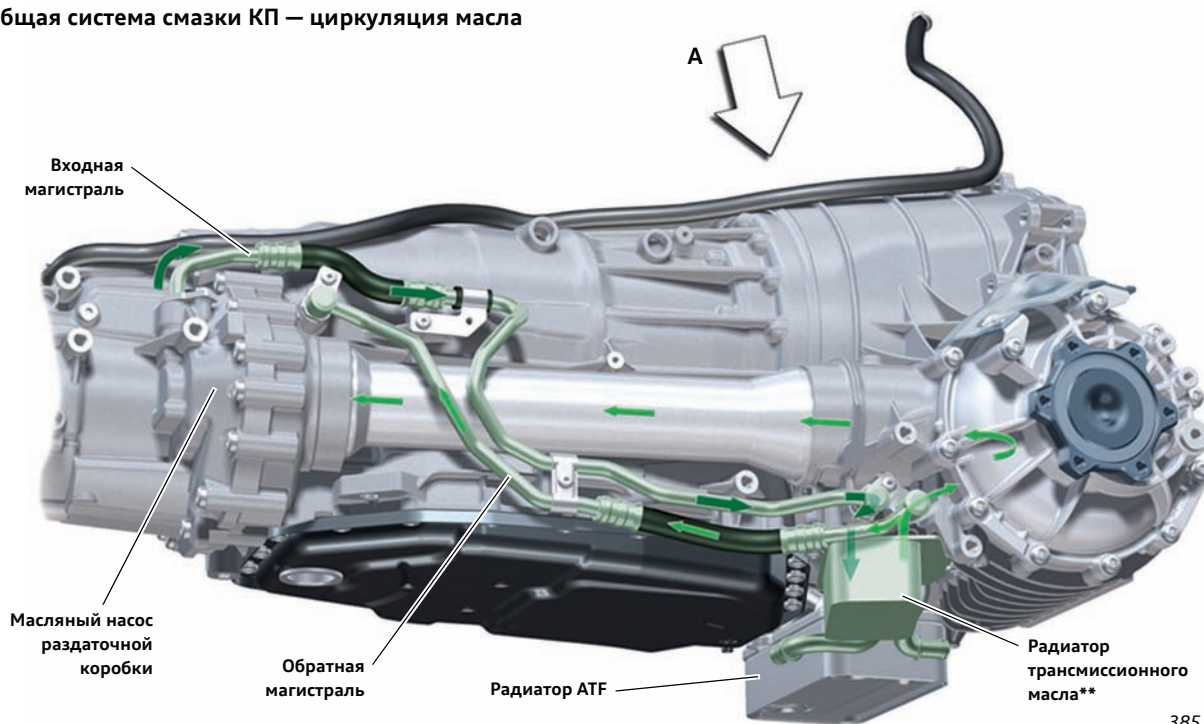


\*\* В зависимости от двигателя и сочетания с коробкой передач имеется также общая система смазки без масляного радиатора. См. следующую страницу и таблицу на стр. 45.

## Разделённые системы смазки



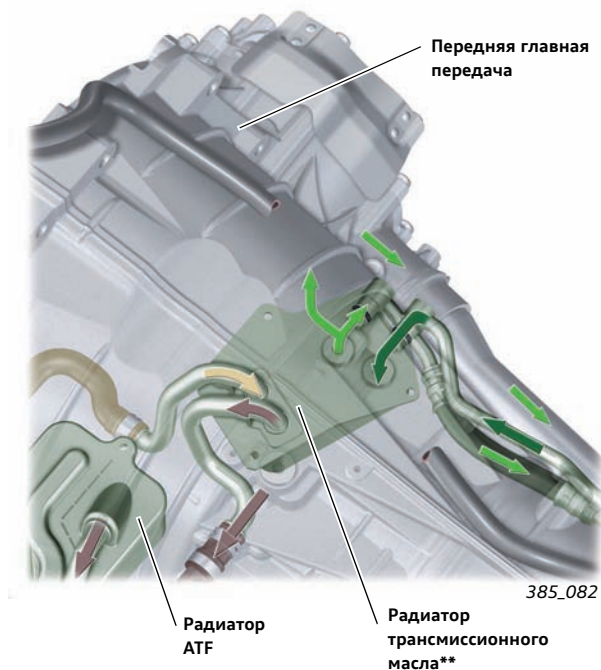
## Общая система смазки КП — циркуляция масла



## Работа системы смазки КП

Масло, подаваемое насосом, направляется к радиатору трансмиссионного масла (напорная магистраль). Перед обратной магистралью одна часть охлажденного масла отводится к передней главной передаче, а вторая часть охлажденного масла по обратной магистрали направляется к раздаточной коробке. Масло, направляемое к передней главной передаче, возвращается по защитной трубе.

## Вид А



### Ссылка



Дальнейшая циркуляция масла через раздаточную коробку описана в программе самообучения 283, стр. 69.

### Примечание



При общей системе смазки требуется специальная процедура заправки и контроля уровня масла в передней главной передаче и раздаточной коробке. В зависимости от режима движения уровень масла может быть на разных уровнях. Контроль уровня масла необходимо проводить **обязательно в двух контрольных точках**. Соблюдайте указания руководства по ремонту!

Перед проведением контроля уровня масла после ремонта, при котором масло сливается из радиатора, необходимо убедиться, что масляный радиатор снова заполнен. Поскольку масляный насос раздаточной коробки работает только во время движения, чтобы заполнить масляный радиатор необходимо проехать некоторое расстояние.

### Примечание

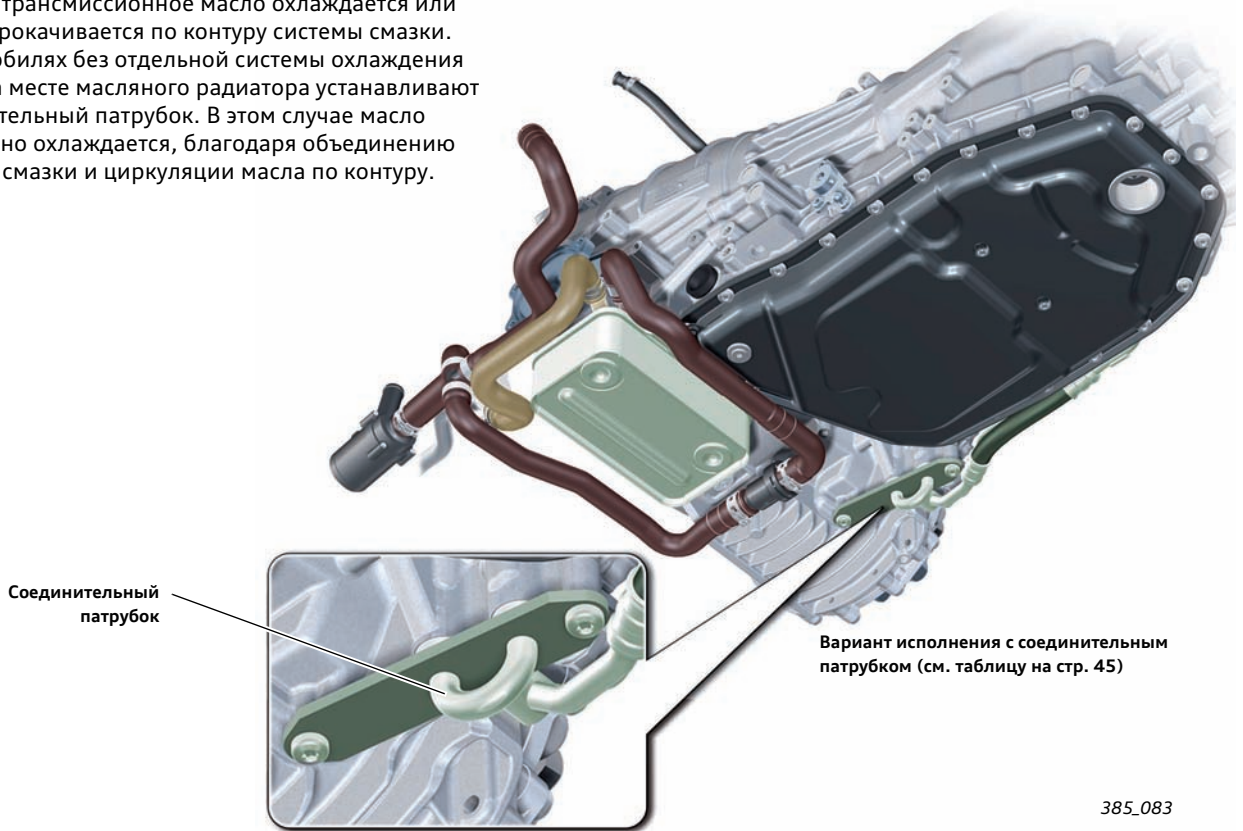


Обратите внимание на примечания, касающиеся влияния загрязнений масляного радиатора на неисправности КП, на стр. 17.

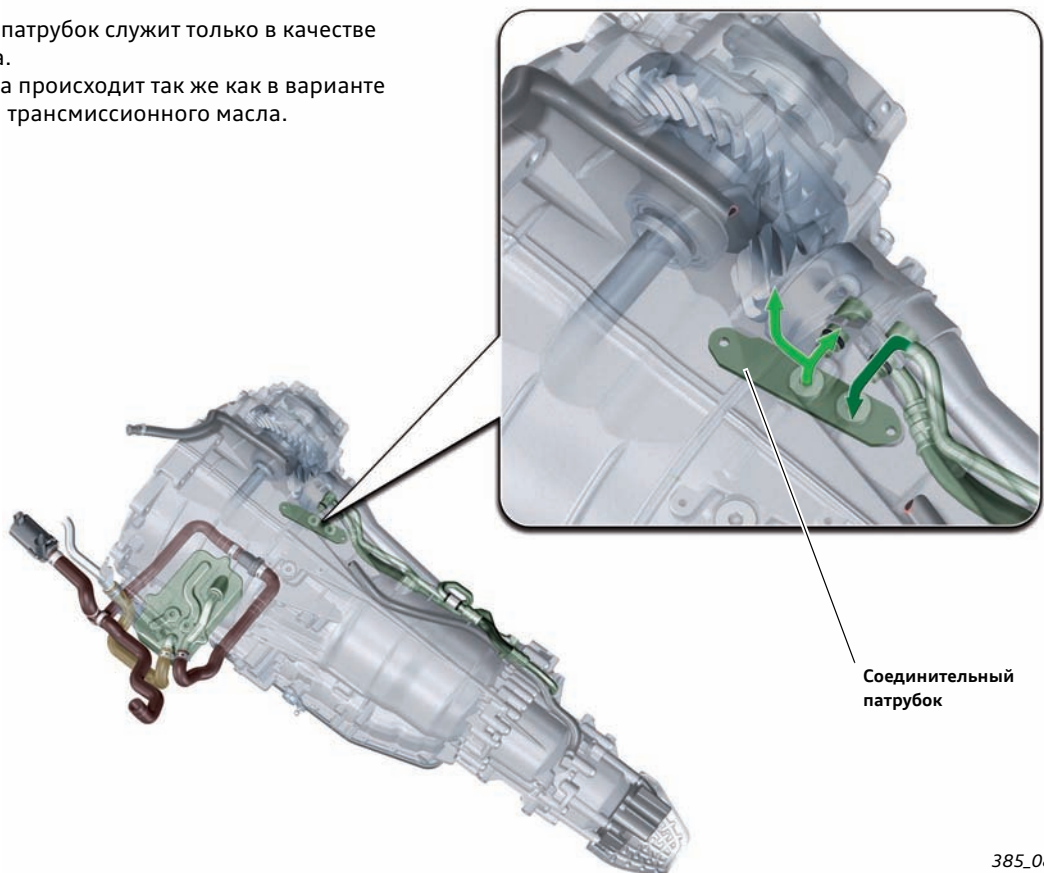
# Коробка передач 09E

## Общая система смазки КП — без масляного радиатора

В зависимости от двигателя и комбинации с коробкой передач трансмиссионное масло охлаждается или только прокачивается по контуру системы смазки. В автомобилях без отдельной системы охлаждения масла на месте масляного радиатора устанавливают соединительный патрубок. В этом случае масло достаточно охлаждается, благодаря объединению системы смазки и циркуляции масла по контуру.



Соединительный патрубок служит только в качестве обходного канала. Циркуляция масла происходит так же как в варианте с радиатором для трансмиссионного масла.



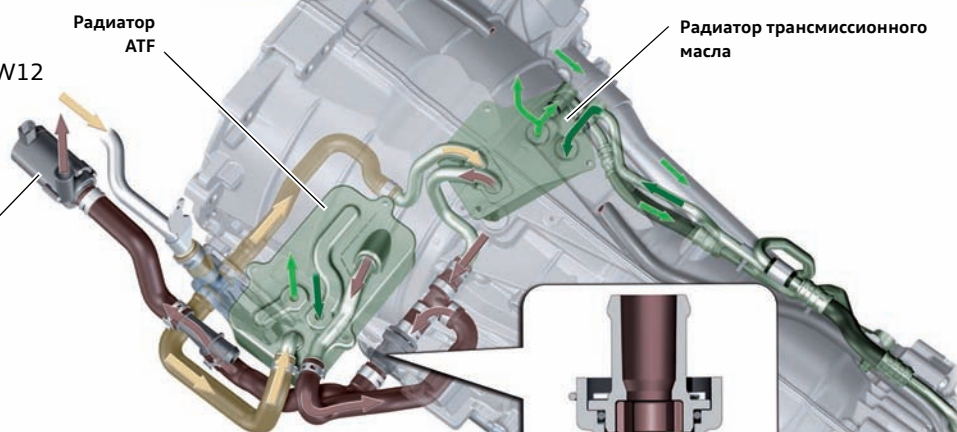


## Система охлаждения КП — контур циркуляции охлаждающей жидкости

Радиатор ATF и радиатор трансмиссионного масла параллельно подключены к контуру системы охлаждения двигателя. Чтобы сократить время прогрева двигателя, в общей обратной магистрали установлен термостат, который начинает открываться при температуре ОЖ 80°C. Информация относительно термостата приведена на стр. 17.

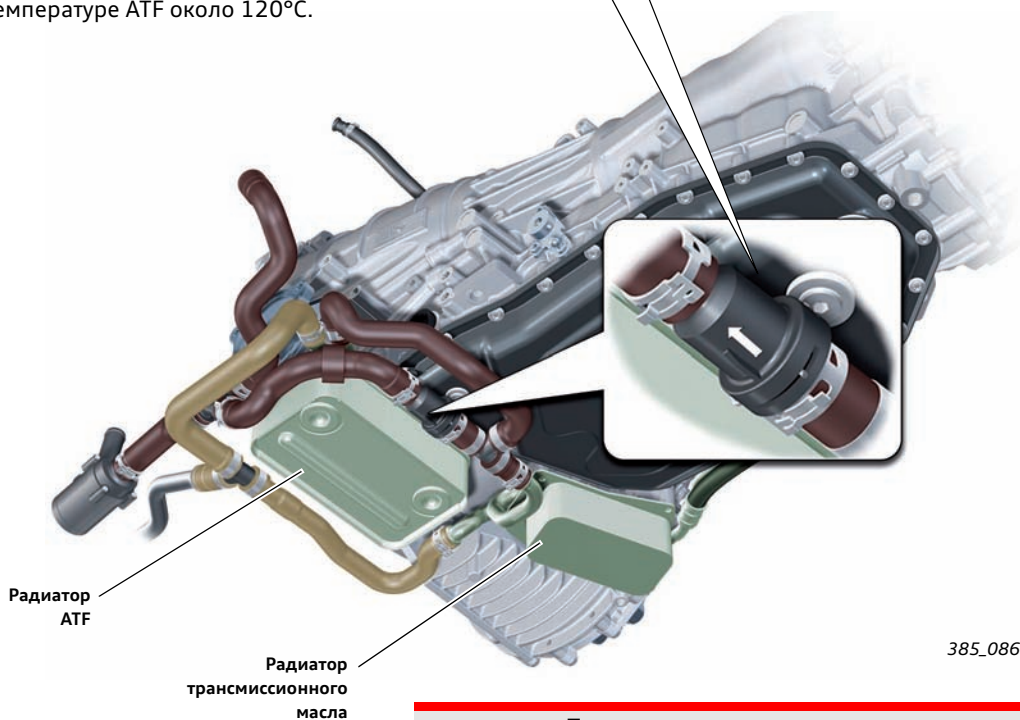
**Пример:**  
A8 с двигателем W12

Насос системы прокачки ОЖ после выключения двигателя — V51



385\_085

Насос системы прокачки ОЖ после выключения двигателя — V51 помимо охлаждения двигателя служит для повышения эффективности охлаждения коробки передач. Помимо обычного подключения для охлаждения двигателя, насос V51, кроме того, подключается при температуре ATF около 120°C.



385\_086

### Примечание



Вместо ранее применяемого электрического запорного клапана (см. SSP 283, стр. 44) устанавливаются термостат (обходной термостат).

### Примечание



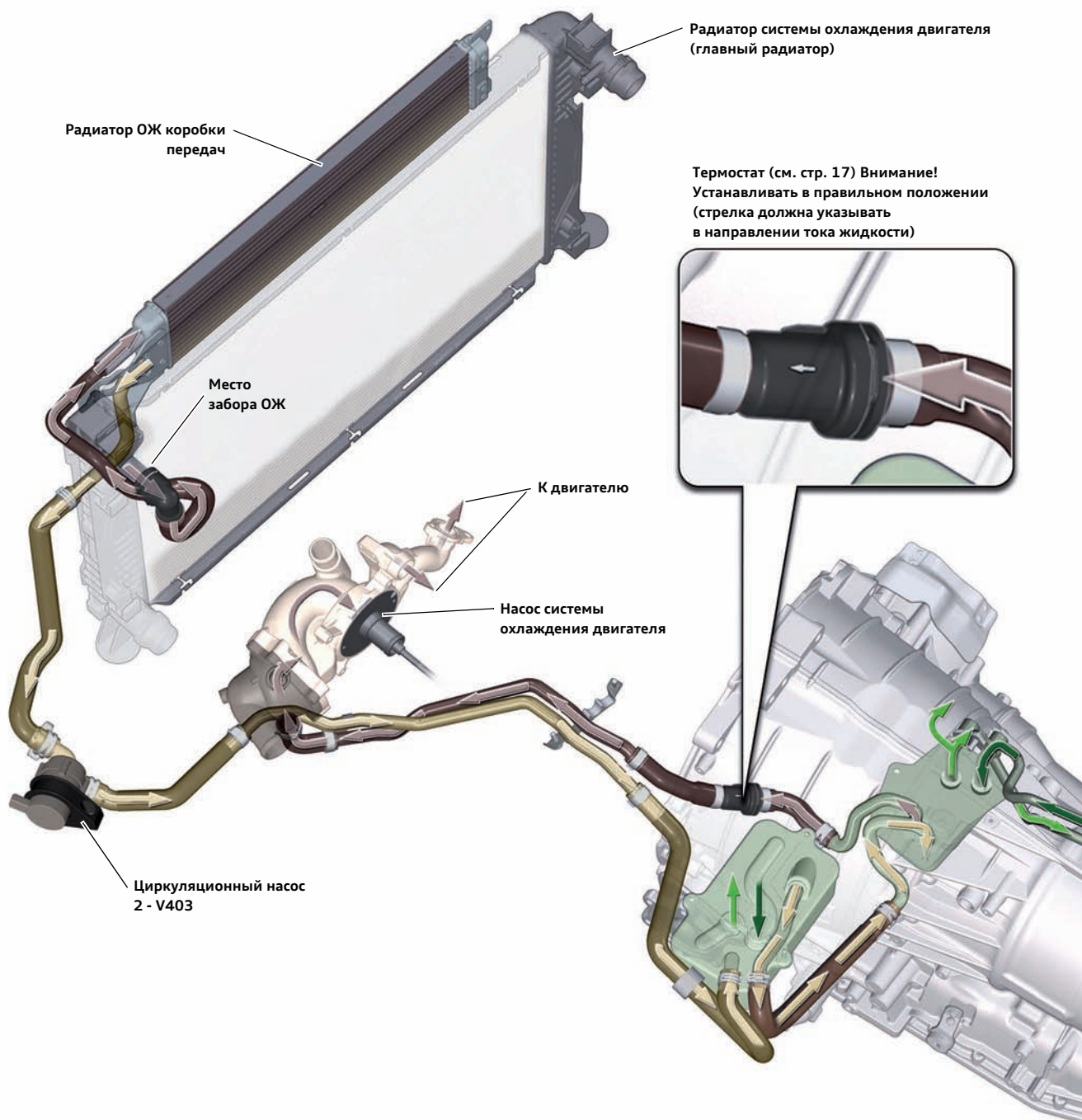
Устанавливать термостат необходимо в правильном положении (по стрелке). При неправильной установке работа термостата может быть нарушена.

# Коробка передач 09E

## Особенности Audi RS6

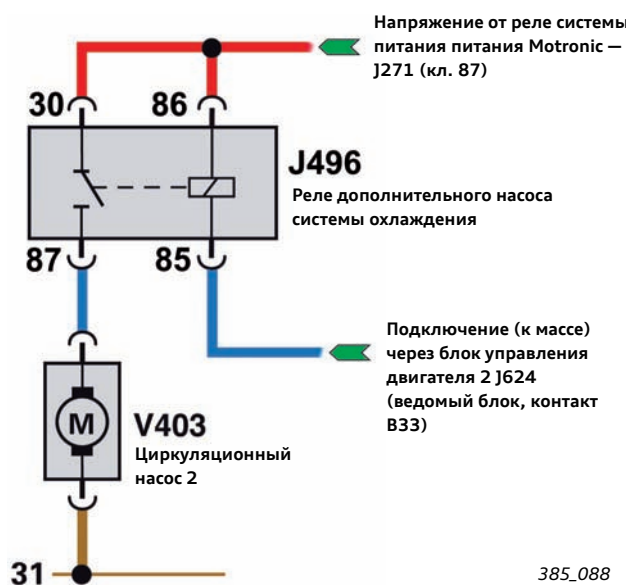
При установке на Audi RS 6 (модель 4F) двигателя 5,0 л V10 TFSI для охлаждения коробки передач потребовались специальные меры. Помимо охлаждения ATF, необходимо охлаждать масло для раздаточной коробки и передней главной передачи (трансмиссионное масло). См. раздел «общая система смазки КП» на стр. 45.

Для охлаждения масла КП служит специальный жидкостной контур охлаждения с отдельным радиатором и электрическим насосом (циркуляционный насос 2 - V403).



Система охлаждения КП подключена к системе охлаждения двигателя. Радиатор ATF и радиатор трансмиссионного масла включены последовательно. Чтобы сократить время прогрева двигателя, в обратной магистрали установлен термостат, который начинает открываться при температуре ОЖ 80°C. Информация относительно термостата приведена на стр. 17.

Для увеличения эффективности охлаждения, начиная с температуры ATF 110°C, включается циркуляционный насос 2 - V403. Он оказывает поддержку насосу ОЖ, приводимому от двигателя, и усиливает циркуляцию.



385\_088

### Управление циркуляционным насосом 2 - V403

Циркуляционный насос 2 включается через реле J496. Блок управления двигателя 2 (ведомый блок), в зависимости от температуры ATF, подключает реле J496 к массе.

Насос ВКЛ ⇒ при температуре ATF около 110°C  
Насос ВЫКЛ ⇒ при температуре ATF около 95°C

Чтобы при частом использовании автомобиля для поездок на короткие расстояния (температура включения не достигается) насос не застопорился, при каждом холодном старте он включается на короткое время. Кроме того, при этом система диагностики блока управления 2 проверяет цепь реле J496 и регистрирует, при наличии, ошибки. Однако при этом система диагностики блока управления двигателя не может проверить рабочую цепь и непосредственно управление насоса, а также выявить неисправный насос.

Для системы управления насоса V403 **не предусмотрена** регистрация измеряемой величины. Этот насос следует проверять обычными методами (по звуку, внешнему виду, посредством контроля напряжения питания и т. д.)

### Система управления коробки передач — блок Mechatronik

Специально для Audi RS 6 система управления КП 09E была поднята на новый технический уровень. Так появился блок Mechatronik 2-го поколения (блок из состава КП 0B6 модельного ряда B8), и были внесены многочисленные изменения в гидравлическую систему КП. Это новое поколение Mechatronik отличается особенно короткими временами отклика. Скорость переключения была увеличена примерно на 50 %, что значительно улучшило динамику и подчеркнуло спортивный характер Audi RS 6. См. стр. 26

### Трансмиссия — межосевой дифференциал

Чтобы подчеркнуть спортивный характер Audi RS 6 был разработан самоблокирующийся межосевой дифференциал с асимметричным динамическим распределением крутящего момента 40/60 (передние колёса / задние). Информацию о данном межосевом дифференциале см. в SSP 363, стр. 18. См. также сечение коробки передач 09L на стр. 13

385\_087

## Иммобилайзер в блоке управления АКП

С появлением А6 Avant (SOP\* КН\*\* 02/05) АКП была включена в цепь иммобилайзера. Сначала это было сделано для 6-ступенчатой АКП 09L и КП multitronic 01J.

Начиная с КН 22/05 (МГ '06) иммобилайзер начали устанавливать в седан А6 и А8 с АКП 09Е, 09L и 01J.

Коробки передач 0AT, 0B6, 0BQ и 0AW были оснащены иммобилайзером с самого начала выпуска.

Все перечисленные варианты АКП имеют встроенный блок управления (блок Mechatronik). Относительно недоступное и надёжное место установки, а также прямая зависимость трансмиссии от блока управления АКП, придают этому варианту размещения иммобилайзера особую привлекательность.

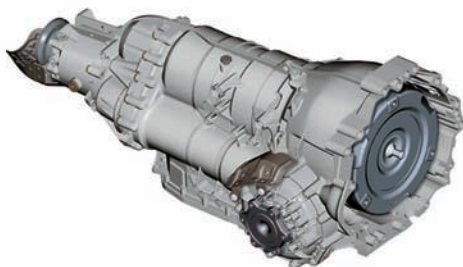
\*SOP = start of production (начало производства)

\*\*КН = календарная неделя

01J / 0AN / 0AW



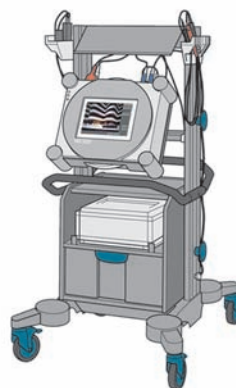
09L / 09E / 0AT / 0B6 / 0BQ



База данных FAZIT			
0100	1110	1011	0001
1110	1011	1001	0111
0100	1111	0011	1111
0100	1110	1011	0001
1110	1011	1001	0111
0100	1111	0011	1111



Онлайн соединение с базой данных AUDI



385\_034

### Коробки передач 01J, 0AN и 0AW (multitronic)

Коробка передач multitronic в принципе не имеет аварийного механического режима. Изменения, связанные с иммобилайзером, затрагивают только ПО и электронные детали блока управления КП.

### Коробки передач 09Е, 09L

Помимо изменений ПО и деталей блока управления, гидравлическая система управления изменена так, что в обесточенном состоянии передача крутящего момента трансмиссией невозможна. Для этого характеристика нескольких электромагнитных клапанов регулировки давления была инвертирована. Более подробную информацию см. в главе «Блок Mechatronik» коробки передач 09L на стр. 21.

### Примечание



В следующих моделях автомобилей (и более ранних) АКП **не** включена в цепь иммобилайзера:

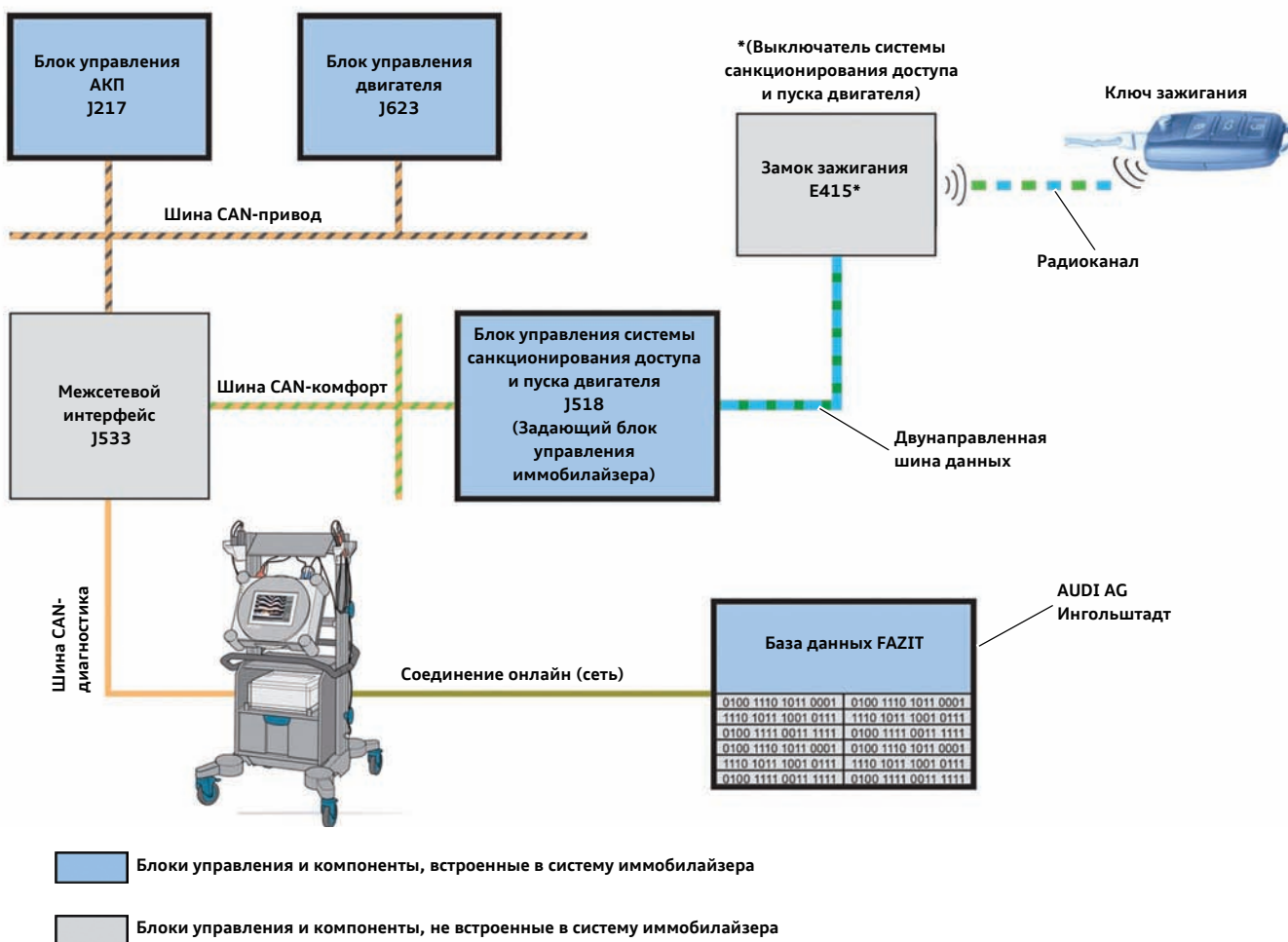
Audi A3  
Audi TT / TTR  
Audi A4 (модельный ряд В6 и В7)  
Audi Cabrio (модельный ряд В6 и В7)  
Audi Q7 с КП 09D

По состоянию на март 2008 г.

Вследствие участия АКП в схеме иммобилайзера возникли следующие изменения и особенности:

- Блок управления КП должен быть адаптирован к иммобилайзеру. В «Ведомом поиске неисправностей» имеется пункт меню «J217 Блок управления КП, разблокировка иммобилайзера».
- Коробки передач, которые интегрированы в систему иммобилайзера, **не имеют механического аварийного режима**.
- Перестановка блока управления коробки передач или блока Mechatronik возможна между автомобилями только той модели, к которой блок управления был изначально адаптирован. (например, модель 4F на модель 4F).
- Неадаптированные блоки управления КП (например, новые) имеют аварийный режим, допускающий движение со скоростью до 25 км/ч. При достижении этой аварийной скорости крутящий момент двигателя снижается. Аварийный режим облегчает обслуживание автомобиля, поскольку автомобиль с неадаптированным блоком управления КП может самостоятельно добираться до сервисной мастерской и маневрировать.

### Компоненты, задействованные в системе иммобилайзера (на примере Audi A6 '05)



385\_035

#### Ссылка



Информация, касающаяся иммобилайзера и базы данных FAZIT, содержится в программе самообучения SSP 294 и в программах самообучения, относящихся к различным моделям (например, SSP 326 Audi A6 '05 — Электрооборудование)

# Адаптация коробки передач

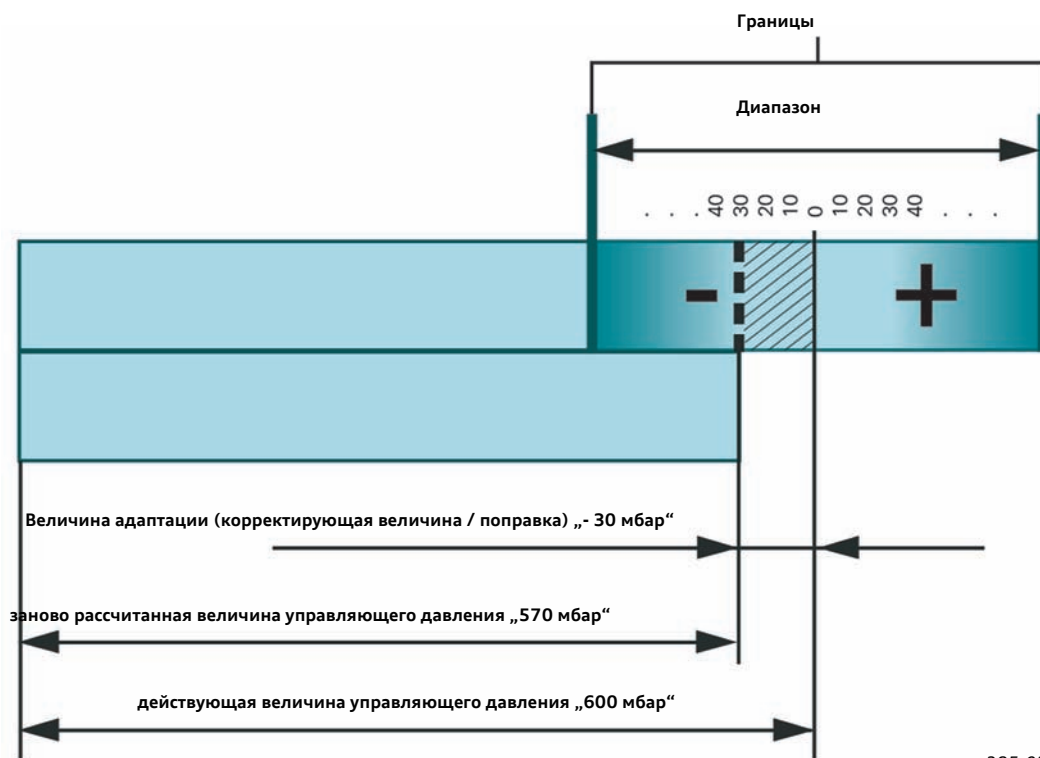
## Введение

Решающее значение для долговременного сохранения хорошего качества переключения передач, помимо конструктивных особенностей, имеет точность управления элементами переключения. Для того, чтобы качество переключения передач сохранялось на неизменно высоком уровне и в течение всего срока службы коробки передач, необходимо постоянно настраивать различные параметры регулировки и управления и сохранять настроенные величины в памяти. Эти процессы по настройке (обучению) называются адаптацией.

**Цель адаптации коробки передач состоит в том, компенсировать исходный разброс параметров (неточности изготовления) деталей КП, и изменение этих параметров в течение эксплуатации.**

Величины адаптации являются корректирующими величинами, или поправками, которые добавляются к величинам, записанным в памяти блока управления (действующим величинам), или вычитаются из них.

## Пример



Данная иллюстрация демонстрирует принцип адаптации. В этом примере в результате адаптации было установлено, что величина, записанная в памяти блока управления (действующая величина), несколько завышена.

После этого из действующей величины будет вычтена измеренная поправка. В результате будет задано новое значение давления, которое будет управлять сцеплением.

## Примечание



Тема адаптации коробки передач вызывает большой интерес и, в плане постоянного роста требований к комфорту, приобретает всё более важное значение. Поэтому она будет подробно рассмотрена в рамках соответствующего тренинга для экспертов.

## Влияние механических и гидравлических факторов

Управление элементами переключения осуществляется гидравликой. При этом необходимо учитывать характеристики электрических и механических управляющих клапанов. Необходимо преодолевать сопротивление, вызываемое механическим трением деталей, а также усилие возвратных пружин поршней. При этом необходимо следить за наполнением всех каналов, трубопроводов и полостей цилиндров, а также за зазором муфты. От всего этого зависит процесс переключения передач. К этому же относятся параметры отдельных элементов переключения, от которых зависит момент проскальзывания муфты ( $M_k$ ).

### Параметры элементов переключения

- Конструктивное исполнение
- Сила прижима (давления в магистрали муфты)
- Коэффициент трения

**Конструктивное исполнение** задаёт диаметр поверхности трения ( $d_m$ ) и количество поверхностей трения ( $n$ ). Конструктивное исполнение задано и является неизменным.

**Сила прижима ( $F_N$ )** задаётся давлением в магистрали муфты. Давление является переменным параметром, посредством которого регулируется момент проскальзывания муфты.

**Коэффициент трения ( $\mu$ )** является параметром, который постоянно меняется в процессе работы и в течение всего срока службы. Коэффициент трения является переменным параметром и зависит от следующих факторов:

- от фрикционных накладок (материал, исполнение, качество, старение и износ)
- от ATF (марка, качество, старение и износ)
- от температуры ATF
- от температуры фрикционной муфты
- от проскальзывания фрикционной муфты

### Примечание

Такие параметры как сила прижима, коэффициент трения и конструктивное исполнение должны быть определенным образом связаны друг с другом, чтобы обеспечить определенный момент проскальзывания муфты. Эту основополагающую взаимосвязь ещё раз характеризует приведенная формула:

Чтобы фрикционы можно было с неизменным комфортом переключать и регулировать в любом режиме в течение всего срока эксплуатации, необходимо, помимо перечисленных факторов, прежде всего компенсировать изменение коэффициента трения.

**Наибольшее значение при этом играет давление в гидравлической системе, поскольку настройкой (адаптацией) давления можно компенсировать это изменение.**

### Давление в муфте

Давление в муфте определенным образом зависит от тока питания электромагнитного клапана регулировки давления (клапана EDS).

Связь между давлением и током зависит от характеристики клапана регулировки давления и конструкции подключенных к нему гидравлических исполнительных клапанов (золотников).

### Примечание:

Клапан регулировки давления при определенном токе питания создаёт соответствующее давление. Это давление действует на золотник, который в свою очередь создаёт давление для управления муфты. На основе давления в муфте создаётся момент проскальзывания муфты.

Чтобы поддерживать момент проскальзывания муфты на постоянном уровне, блок управления должен постоянно настраивать (адаптировать) соотношение между током питания и моментом проскальзывания муфты.

Момент проскальзывания муфты оценивается по моменту двигателя (информация от блока управления двигателя) и по определенному проскальзыванию муфты, контролируемому посредством датчика числа оборотов входного вала КП G182.

$$M_k = F_N \cdot \mu \cdot d_m \cdot n$$

Момент проскальзывания муфты

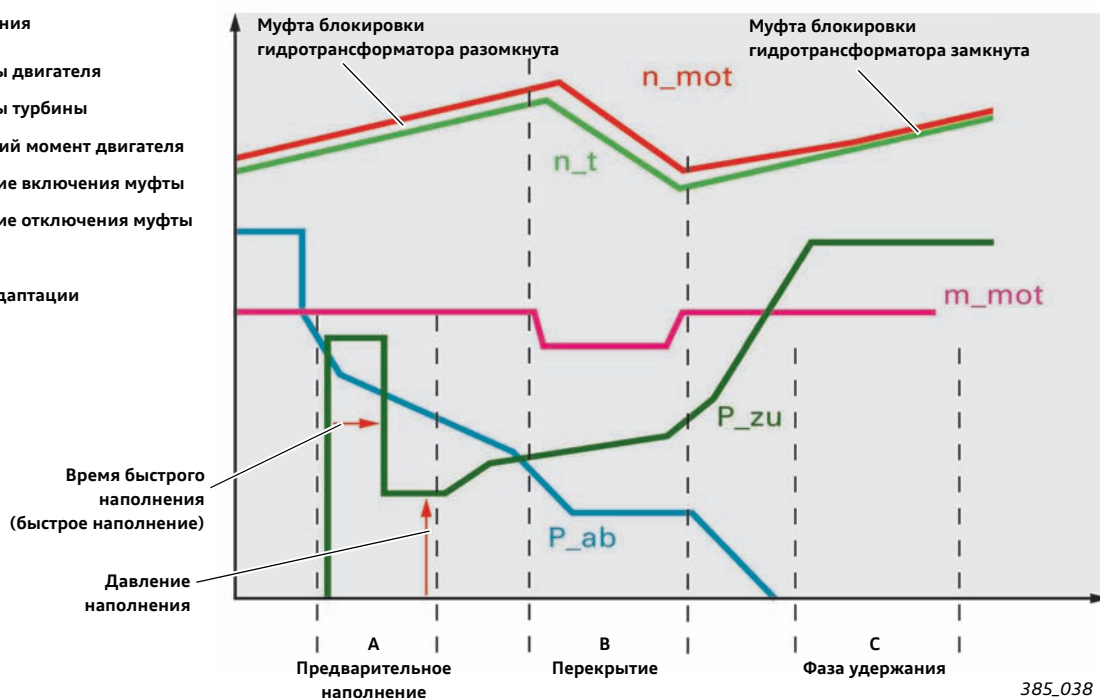
385\_037

# Адаптация коробки передач

## Процесс переключения на более высокую передачу.

### Условные обозначения

- $n_{mot}$  = обороты двигателя
- $n_t$  = обороты турбины
- $m_{mot}$  = крутящий момент двигателя
- $P_{zu}$  = давление включения муфты
- $P_{ab}$  = давление отключения муфты
- $t$  = время
- A, B, C = фазы адаптации



## Процесс переключения передач

Чтобы лучше понять смысл адаптации, необходимо рассмотреть процесс переключения передач. Рассмотрим с этой целью типичное переключение на высшую передачу при движении накатом.

Процесс переключения на высшую передачу, представленный на рис. 385\_038, выглядит примерно одинаково для всех передач. Речь идёт о так называемом переключении с перекрытием.

Переключение с перекрытием означает, что передающая крутящий момент муфта поддерживает момент при уже падающем давлении так долго, пока не будет полностью замкнута другая муфта.

Чтобы процесс переключения передач при этом проходил достаточно комфортно, а фрикционные накладки изнашивались как можно меньше, крутящий момент двигателя во время перекрытия снижается, а муфта блокировки гидротрансформатора размыкается.

На рис. 385\_038 представлены три отрезка A, B и C, на которых происходит адаптация.

- A На отрезке предварительного наполнения происходит адаптация времени быстрого наполнения и давления наполнения
- B Во время перекрытия происходит адаптация давления переключения
- B Во время фазы удержания происходит адаптация давления удержания

## Пояснения / определения терминов:

**Предварительное наполнение** служит для подготовки муфты к предстоящему включению и в значительной мере отвечает за качество переключения передач. Предварительное наполнение состоит из фазы быстрого наполнения и полного давления и исключает влияние зазора муфты и упругой деформации элементов переключения. Это позволяет точно управлять включением муфты и повышает спонтанность переключения передач.

**Время быстрого наполнения** (быстрое наполнение) является первым шагом процесса переключения передачи. Во время фазы быстрого наполнения элементы переключения, непосредственно перед самим переключением, кратковременно подвергаются высокому давлению, чтобы как можно быстрее заполнить гидравлические каналы и цилиндр муфты.

Давлением наполнения называется давление, которое необходимо, чтобы сжать пакет ламелей так, чтобы они пришли в соприкосновение, но не передавали существенный момент. Давление наполнения должно подготовить муфту так, чтобы при последующем повышении давления можно было быстро создать момент. Давление наполнения является базовым уровнем для последующих уровней давления в процессе переключения. Правильно установленный уровень давления особенно важен при переключениях с низкой нагрузкой двигателя.

**Давлением переключения** называется давление, которое действует во время перекрытия (фазы проскальзывания).

**Давлением удержания** называется давление, которое необходимо для надёжного замыкания муфты.



### Адаптация предварительного наполнения ...

... (давления наполнения и времени быстрого наполнения) настраивает зазор муфты и сопротивление, которое создаёт муфта в момент, когда пакет ламелей соприкасается, но ещё не может передавать заметный крутящий момент.

... может быть проверена с помощью тестера и оценена — см. стр. 60.

... выполняется посредством так называемой импульсной адаптации — см. стр. 68

### Адаптация давления переключения ...

... основана на определении изменения числа оборотов входного вала КП (градиента числа оборотов) во время переключения. Пример: при слишком жёстком переключении (некомфортное переключение) число оборотов падает слишком быстро (спадающий градиент числа оборотов). В процессе адаптации это распознаётся посредством измерения градиента числа оборотов, и при следующем переключении давление муфты снижается на определенную величину. Этот вид адаптации выполняется преимущественно при адаптации быстрого наполнения. См. по этому вопросу стр. 70.

### Адаптация давления удержания ...

... основана, как правило, на расчётах с использованием величин адаптации давления наполнения и давления переключения.

#### Примечание:

Величины адаптации давления переключения и удержания не могут быть считаны с помощью диагностического тестера. Поэтому они не рассматриваются более подробно. Однако при удалении величин адаптации эти величины также удаляются.

Для выполнения различных видов адаптации и для адаптации разных элементов переключения необходимы различные эксплуатационные режимы. Поэтому для каждого вида адаптации определены так называемые условия адаптации.

**Адаптация может происходить только тогда, когда созданы соответствующие условия адаптации.**

**Ниже приведен перечень условий, которые должны быть выполнены при проведении адаптации\*:**

- температура ATF должна быть в определенном интервале.
- установлен определенный режим движения или включена определенная передача;
- нагрузка двигателя должна быть в определенном диапазоне. Как правило, требуется очень небольшая нагрузка и небольшой ход педали акселератора;
- в памяти неисправностей блока управления КП не должно быть записей;
- должен быть задан определенный режим движения (например, движение накатом или принудительный холостой ход, стабильный режим, остановка с работой двигателя на холостых оборотах и т. д.);
- хорошие дорожные условия, по возможности хорошее дорожное покрытие, отсутствие значительных подъёмов и спусков, как можно более ровная дорога.

\* Более подробное изложение условий адаптации приведено в описании для каждого вида адаптации.

#### Примечание

Если условия адаптации не выполняются, например из-за того, что водитель всегда эксплуатирует автомобиль вне режимов для адаптации, полная адаптация коробки передач может не произойти. Неполная адаптация может привести к ухудшению качества переключения передач. Это может отразиться, например, на одном определенном типе переключений, или на нескольких. Адаптация имеет сравнительно большое влияние на переключения при низких нагрузках двигателя, а также на переключения при движении накатом и в режиме принудительного холостого хода.

### Особенности адаптации

Необходимость адаптации КП возникает только после продолжительного периода эксплуатации КП. Другая особенность адаптации состоит в том, что с ростом числа проведенных адаптаций готовность к адаптации снижается. Это означает, что для КП с малым числом проведенных адаптаций (например, при непродолжительной эксплуатации) или при удаленных величинах адаптации процедура адаптации повторяется очень часто. В то же время для КП с многочисленными адаптациями (например, при длительной эксплуатации) процедура адаптации выполняется через большие интервалы времени. По этому вопросу см. раздел, касающийся циклов адаптации, стр. 71.

# Адаптация коробки передач

## Считывание / обработка / удаление величин адаптации

Начиная с 2006 модельного года, появилась возможность считывать и удалять величины адаптации для 6-ступенчатых АКП 09E и 09L с помощью диагностического тестера. Для АКП 0AT, 0B6 и 0BQ такая возможность существует изначально, поскольку они внедрены после 2006 мод. года.

В следующих разделах будет дано представление о процессе адаптации КП и приведены сведения для лучшего понимания этой процедуры.

Считывание / удаление / обработка величин адаптации

Роль величин адаптации

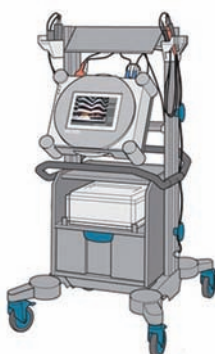
Принципы адаптации

Условия адаптации

Циклы адаптации

Предельные значения величин адаптации / интерпретация

Адаптационная поездка



385\_065

**Когда необходимо считывать / анализировать / удалять величины адаптации и выполнять адаптационную поездку?**

- при ухудшении качества переключения передач
- после проведения ремонта коробки передач (например, после замены или регулировки фрикционных муфт или других деталей, связанных с управлением или приводом муфт)
- после замены коробки передач
- после замены ATF
- после замены блока Mechatronik
- после обновления ПО
- после некоторых работ по ремонту двигателя (например, после замены расходомера воздуха)

### Примечание



В автомобилях до 2005 мод. года включительно отсутствует возможность считывать и удалять величины адаптации. Чтобы получить возможность в этих случаях хотя бы удалять величины адаптации, необходимо провести обновление ПО блока управления КП. Если отсутствует новая версия ПО, необходимо обратиться в службу технической поддержки (через систему DISS). Если таким образом получить подходящее ПО не удастся, блок Mechatronik следует заменить. В новом блоке Mechatronik величины адаптации всегда удалены.

Величины адаптации хранятся в постоянном запоминающем устройстве. При отключении питания блока управления КП записанные в памяти величины адаптации не удаляются.

### Примечание



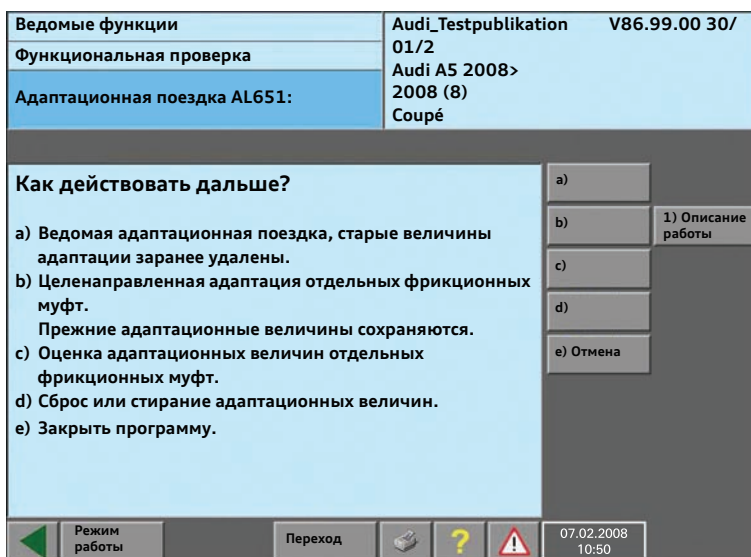
**Перед удалением величин адаптации** в каждом случае следует проанализировать и документировать записанные величины адаптации. Зарегистрированные ранее величины адаптации позволяют сделать заключение о состоянии отдельных фрикционных муфт и могут оказаться полезными при проведении дальнейших действий.  
**Документирование величин адаптации облегчает процесс диагностики неисправности.**

**После удаления величин адаптации** необходимо провести адаптационную поездку с помощью «ведомых функций или ведомого поиска неисправностей». Если провести адаптационную поездку по каким-либо причинам не удастся, то следует провести продолжительную пробную поездку. При этом следует, по возможности, выполнить условия адаптации (см. стр. 67) и оценить качество каждого переключения передач. Если вызывают подозрение определенные переключения, следует целенаправленно адаптировать соответствующие элементы переключения. Выявление этих элементов переключения проводится с помощью логики переключения, приведенной на стр. 60.

## Считывание величин адаптации

Существует две возможности для считывания величин адаптации:

- 1 Посредством «Ведомых функций/ведомого поиска неисправностей» в разделе «Выбор функции, узла» — «J217 Блок управления АК, функции» — выберите пункт «Адаптационная поездка».
- 2 В рамках самодиагностики автомобиля. См. следующую страницу



385\_039

### Краткое описание функций a), b), c) и d):

#### Функция a)

поддерживает автоматический ведомый процесс считывания адаптационных величин до полной адаптации коробки передач.

Выполняются следующие функции:

- прежние величины адаптации занесены в протокол диагностики,
- величины адаптации удалены.

Далее следуют указания, с помощью которых шаг за шагом может быть проведена вся адаптационная поездка. Цель этих указаний реализовать режимы движения, необходимые для выполнения условий адаптации.

См. стр. 67.

В некоторых случаях необходимо неоднократно выполнить один и тот же режим движения. Как только достигается максимальный интервал повторения или соответствующая муфта адаптируется один раз, происходит переход к следующему шагу программы. Для контроля результатов после каждого шага программы величины адаптации отображаются в индикации и документируются. Если после прохождения всех шагов программы не все муфты адаптированы один раз, можно повторить шаг программы для данных муфт. После окончания программы адаптация каждой муфты должна произойти по меньшей мере один раз. В заключение следует проверить качество переключения передач. См. стр. 72.

#### Функция b)

служит для целенаправленной адаптации определенной муфты без удаления предыдущих величин адаптации. Эта функция используется, когда, например, необходимо установить связь между жёстким характером какого-либо переключения с одной из недостаточно хорошо адаптированных муфт. Для этого проводится анализ адаптационных величин (прежде всего показание счётчика адаптаций), и на основании логики переключений определяют, какие элементы связаны с данным неудовлетворительным переключением.

По этой теме см. раздел «Интерпретация величин адаптации» на стр. 62 и пример на стр. 61.

#### С помощью функции c)

можно проанализировать величины адаптации предварительного наполнения.

См. стр. 57.

#### С помощью функции d)

можно удалить величины адаптации.

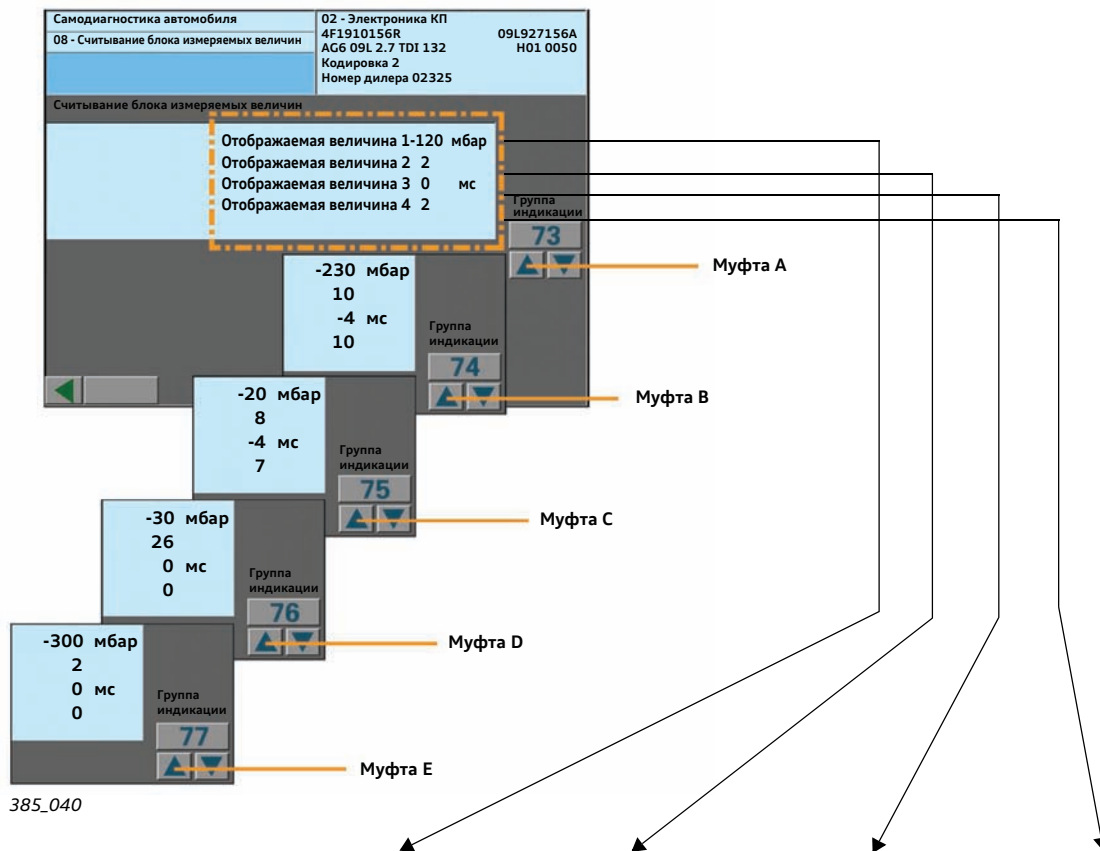
Препрежние величины адаптации в этом случае не документируются!

При этом следует принять во внимание примечание на стр. 58.

# Адаптация коробки передач

Величины адаптации считывают из протоколов самодиагностики АКП 09E, 09L, 0AT и 0BQ

В блоках измеряемых величин 73 - 77 приведены величины адаптации для предварительного заполнения.



385\_040

Блок измер. величин	Переключ. элемент	Отображаемая величина 1	Отображаемая величина 2	Отображаемая величина 3	Отображаемая величина 4
73	A	Величина адаптации Давление наполнения, мбар	Показание счётчика Циклы адаптации Давление наполнения	Величина адаптации Время быстрого наполнения, мс	Показание счётчика Циклы адаптации Время быстрого наполнения
74	B				
75	C				
76	D	Величина адаптации Давление наполнения, мбар	Показание счётчика Циклы адаптации Давление наполнения	Адаптация отсутствует* (величина адаптации остаётся на 0)	Адаптация отсутствует* (величина адаптации остаётся на 0)
77	E				

\* Для АКП 0B6 и для АКП 09E в RS6 происходит также адаптация времени быстрого наполнения.

385\_041

## Логика переключения АКП 09E, 09L, 0AT, 0B6 и 0BQ

На основе приведенной логики переключений видно, какие элементы участвуют при переключении определенной передачи, а какие нет.

Элемент переключения	Логика переключения				
	A	B	C	D	E
P/N					
Передача заднего хода (R)					
1-я передача					
2-я передача					
3-я передача					
4-я передача					
5-я передача					
6-я передача					

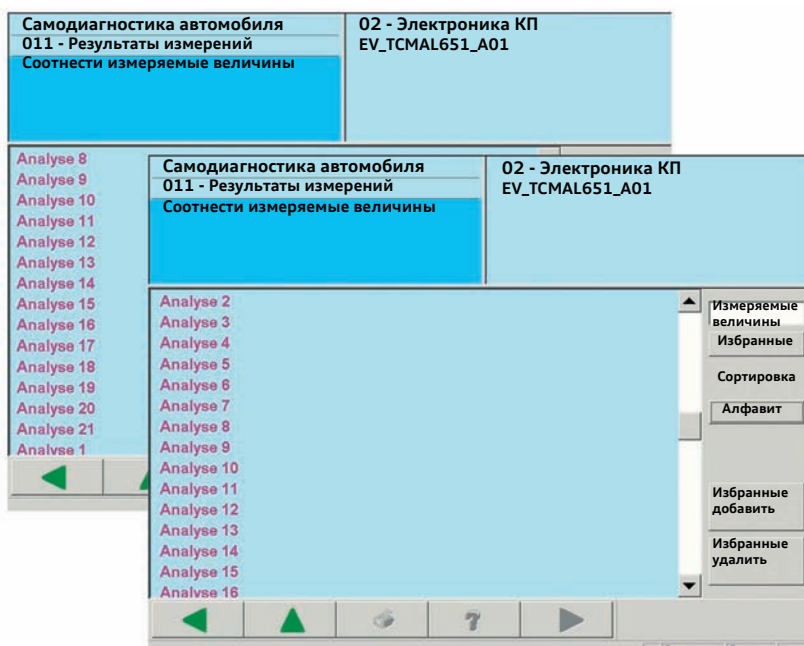
Элемент переключения муфты  
 Элемент переключения тормоза

385\_042

## Считывание величин адаптации из протокола самодиагностики АКП 0B6

В коробке передач 0B6 применяется новый протокол передачи данных и диагностики. При этом отпадает необходимость в применявшихся до сих пор блоках измеряемых величин и нумерациях. Напротив, отдельные измеряемые величины представлены в виде полных текстовых описаний, размещённых в алфавитном порядке. Таким образом, можно целенаправленно выбирать необходимые измеряемые величины.

Величины адаптации обозначаются как анализы. Следующий список даёт представление о соответствии отдельных величин адаптации.



385\_043

### Анализ 2-5Муфта А

- 2 Величина адаптации, давление наполнения (мбар)
- 3 Показание счётчика, давление наполнения
- 4 Величина адаптации, время быстрого наполнения
- 5 Показание счётчика, время быстрого наполнения

(мс)

### Анализ 6-9Муфта В

- 6 Величина адаптации, давление наполнения (мбар)
- 7 Показание счётчика, давление наполнения
- 8 Величина адаптации, время быстрого наполнения
- 9 Показание счётчика, время быстрого наполнения

(мс)

### Анализ 10-13Муфта С

- 10 Величина адаптации, давление наполнения (мбар)
- 11 Показание счётчика, давление наполнения
- 12 Величина адаптации, время быстрого наполнения
- 13 Показание счётчика, время быстрого наполнения

(мс)

### Анализ 14-17Муфта D

- 14 Величина адаптации, давление наполнения (мбар)
- 15 Показание счётчика, давление наполнения
- 16 Величина адаптации, время быстрого наполнения
- 17 Показание счётчика, время быстрого наполнения

(мс)

### Анализ 18-21Муфта E

- 18 Величина адаптации, давление наполнения (мбар)
- 19 Показание счётчика, давление наполнения
- 20 Величина адаптации, время быстрого наполнения (мс)
- 21 Показание счётчика, время быстрого наполнения

Самодиагностика автомобиля		02 - Электроника КП	
011 - Результаты измерений		EV_TCMAL651_A01	
Соответствия измеряемые величины			
Наименование		Величина	
Analyse 9			1
Analyse 10			40 mbar
Analyse 11			4
Analyse 12			0 ms
Analyse 13			0
Analyse 14			60 mbar
Analyse 15			4

385\_048

## Пример использования логики переключения:

Один клиент жалуется на некомфортное переключение на пониженную передачу. Во время пробной поездки обнаруживается, что речь идёт о переключении передач с 3 на 2 при движении накатом. Из таблицы логики переключения можно определить, что при переключении 3-2 муфта В открывается, а тормоз С включается (переключение с перекрытием). Далее следует проанализировать величины адаптации обоих элементов переключения В и С. Причина может заключаться, например, в недостаточной адаптации тормоза С (это можно определить по малому числу проведенных процедур адаптации, по показанию счётчика). См. следующую страницу. Примечание: как правило, причина неисправности связана с включающимися муфтой или тормозом. Продолжим рассмотрение примера. Теперь следует удалить величину адаптации и посредством адаптационной поездки заново адаптировать элемент переключения. В результате неисправность должна быть устранена. Другая возможность состоит в целевой адаптационной поездке для адаптации рассматриваемого элемента переключения (без удаления прежней величины адаптации).

# Адаптация коробки передач

## Интерпретация величин адаптации

При анализе величин адаптации следует уделять большое внимание числу циклов адаптации (показанию счётчика). Если на счётчике 0 или небольшое число, то это может говорить о том, что данная муфта недостаточно адаптирована. Если муфта недостаточно адаптирована и если это касается муфты, участвующей в неисправном переключении (см. логику переключения), то с высокой вероятностью причина неисправности состоит именно в недостаточной адаптации данной муфты.

Причина недостаточной адаптации в большинстве случаев заключается в манере управления автомобилем. Если манера вождения очень энергичная, или если характер вождения неблагоприятен по внешним причинам, адаптация может не происходить или происходить очень редко, поскольку условия адаптации не выполняются (см. стр. 67).

В качестве неблагоприятных внешних причин можно назвать следующие:

- гористая местность (мало ровных дорог)
- постоянное движение в режиме стоп — старт (заторы)

## Предельные значения величин адаптации

Для примера предельные значения величин адаптации приведены в таблице. В принципе, нельзя сформулировать общие требования относительно предельных значений величин адаптации, поскольку они сильно отличаются для разных вариантов АКП (с различными буквенными индексами).

Переключающий элемент	Предельные значения величин адаптации	Предельные значения величин адаптации
	Давление наполнения	Время быстрого наполнения
A	от - 400 мбар до +350 мбар	от - 40 мс до 120
B	от - 400 мбар до +350 мбар	от - 60 мс до 100
C	от - 400 мбар до +350 мбар	от - 50 мс до 120
D	от - 300 мбар до +200 мбар	от - 300 мс до +200
E	от - 300 мбар до +300 мбар	-----

**Выход величин адаптации за предельные значения может негативно отразиться на качестве переключения передач. Пока качество переключения передач не вызывает нареканий, никакие действия не предпринимаются. С другой стороны, большие значения величин адаптации для некоторых АКП могут соответствовать норме.**

В сомнительных случаях и при больших отклонениях следует обратиться за помощью к специалистам. В подобной ситуации следует собрать подробные данные по АКП и обратиться за технической поддержкой.

## Появление необычных величин адаптации может быть вызвано следующими причинами:

- сильный износ элементов переключения (e);
- утечки в элементе переключения или в гидравлической магистрали (e);
- механические узлы элементов переключения неисправны или неправильно собраны (e);
- ATF загрязнено, выработало ресурс, или в АКП заправлено ATF несоответствующей марки (a);
- величины адаптации приближаются к предельным значениям (часто по непонятным причинам) (e);
- ошибка ПО, неисправность аппаратуры или неправильное применение (e).

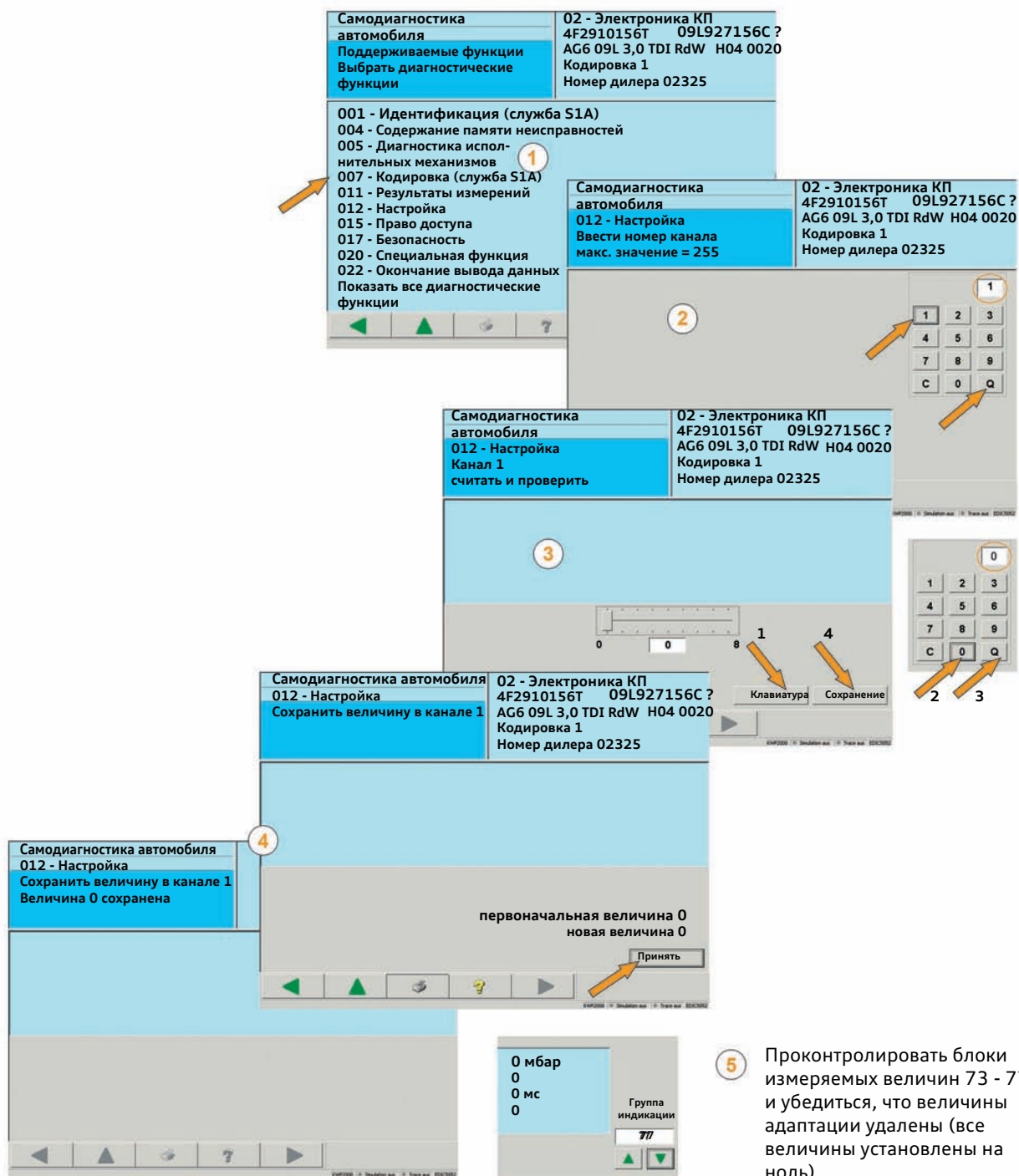
(e) = относится к отдельной муфте

(a) = возможно касается всех, или нескольких фрикционных муфт

## Величины адаптации удаляют из протоколов самодиагностики АКП 09E, 09L, 0AT и 0BQ

Обычно величины адаптации удаляют с помощью «ведомых функций или ведомого поиска неисправностей». Однако, если эти функции по каким-либо причинам недоступны, можно действовать следующим образом.

Однако, в каждом случае необходимо учитывать примечания, приведенные на стр. 58



# Адаптация коробки передач

## Удаление величин адаптации при самодиагностике Коробка передач 0B6

На основе нового протокола данных и нового протокола самодиагностики (см. стр. 35) порядок удаления величин адаптации АКП 0B6 выглядит следующим образом. Обычно величины адаптации удаляют с помощью ведомых функций или ведомого поиска неисправностей. Однако, если эти функции по каким-либо причинам недоступны, можно действовать следующим образом.

**Однако, в каждом случае необходимо учитывать примечания, приведенные на стр. 58**

Самодиагностика автомобиля  
Поддерживаемые функции  
Выбрать диагностические функции

02 - Электроника КП  
EV\_TCMAL651\_A01

003 - Идентификация  
004 - Содержание памяти неисправностей  
005 - Диагностика исполнительных механизмов  
006 - Базовая установка  
009 - Кодировка  
011 - Результаты измерений  
016 - Право доступа  
019 - Обновление программного обеспечения

Самодиагностика автомобиля  
006 - Базовая установка  
Выбрать диагностические функции

02 - Электроника КП  
EV\_TCMAL651\_A01

Обнулить счетчик долей режимов движения  
Сброс всех значений адаптации  
Удалить системные величины адаптации

Самодиагностика автомобиля  
006 - Базовая установка  
Удалить системные величины адаптации  
Пуск возможен

02 - Электроника КП  
EV\_TCMAL651\_A01

Параметр показать

Start  
Stop

Самодиагностика автомобиля  
006 - Базовая установка  
Удалить системные величины адаптации  
Базовая установка завершена

02 - Электроника КП  
EV\_TCMAL651\_A01

Параметр показать

Start  
Stop

Самодиагностика автомобиля  
011 - Результаты измерений

02 - Электроника КП  
EV\_TCMAL651\_A01

Наименование	Величина
Analyse 2	0 mbar
Analyse 3	0
Analyse 4	0
Analyse 5	0 ms
Analyse 6	0
Analyse 7	0 mbar
Analyse 8	0
Analyse 8	0 ms

Проконтролировать измеряемые величины в анализе 2 - 21 и проверить, что величины адаптации удалены (все величины установлены на ноль).





# Адаптация коробки передач

## Способ адаптации

Применяются следующие виды адаптации:

- адаптация при переключении передачи (во время переключений на высшую и низшую передачи);
- адаптация при проскальзывании (в неподвижном состоянии на холостых оборотах);
- импульсная адаптация (не во время переключения).

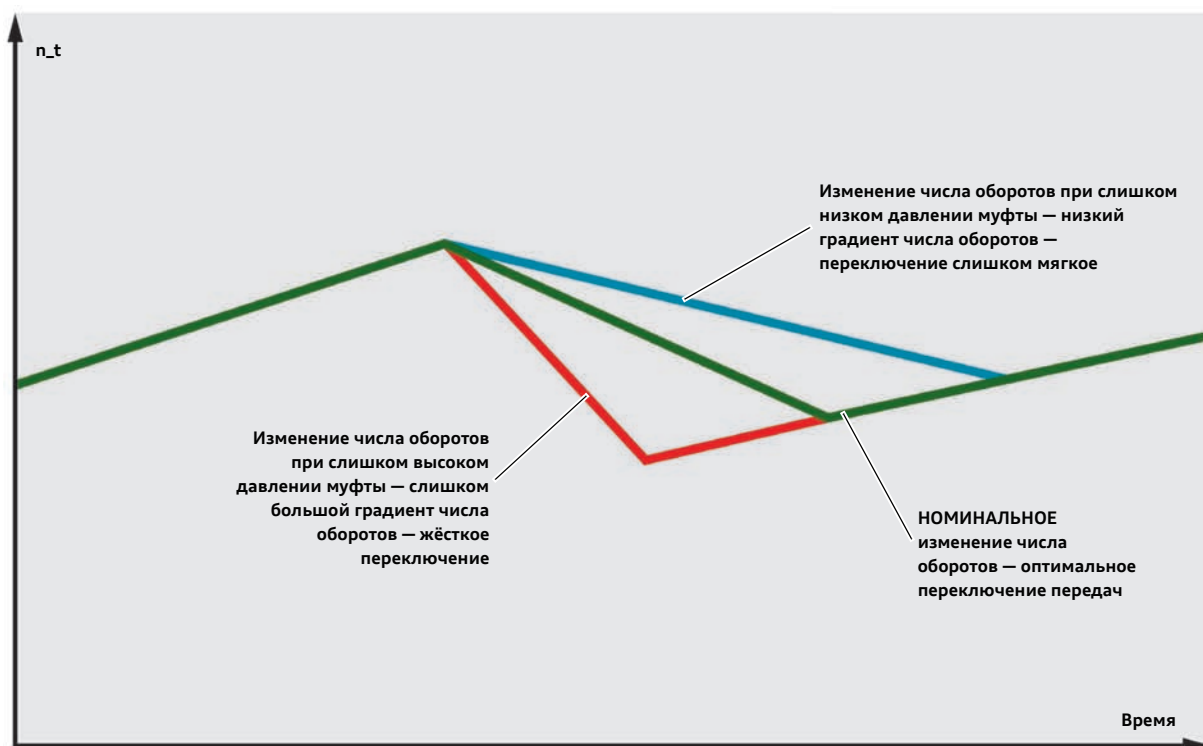
### Адаптация при переключении передач ...

... основана на определении изменения числа оборотов входного вала КП (градиента числа оборотов) во время переключения.

#### Пример:

При слишком жёстком переключении (некомфортное переключение) число оборотов падает слишком быстро (большой отрицательный градиент). В процессе адаптации это распознаётся измерением градиента числа оборотов, и при следующем переключении давление муфты снижается на определенную величину.

Этот способ адаптации применяется преимущественно при быстрой адаптации. По этому вопросу см. раздел, касающийся быстрой адаптации — стартовой адаптации, стр. 70.



Пример зависимости числа оборотов от времени переключения на более высокую передачу (для иллюстрации адаптации при переключении передач)

385\_044

## Адаптация при проскальзывании ...

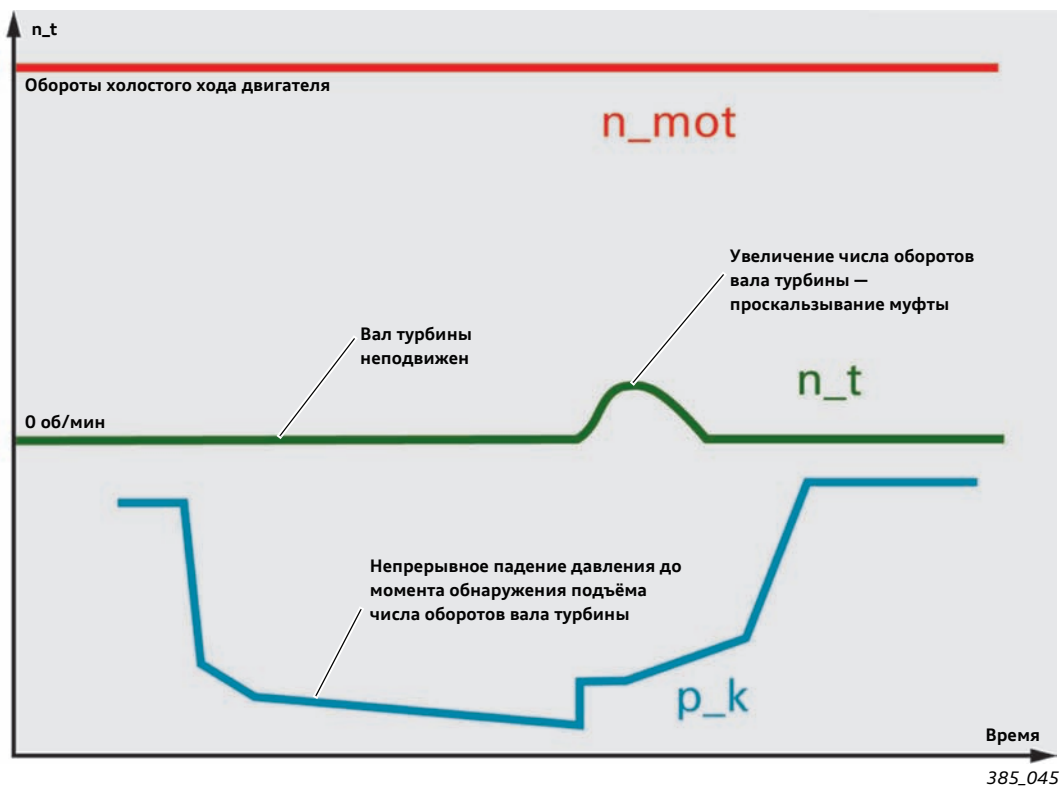
... по техническим причинам применяется только для муфты D.

Если условия адаптации выполнены, муфта D открывается до появления определенного проскальзывания и снова замыкается. Проскальзывание точно измеряется посредством контроля числа оборотов турбины ( $n_t$ ) датчиком оборотов входного вала КП G182.

Ток потребления, давление муфты и момент муфты связаны между собой определенным образом и служат для вычисления величины адаптации.

Условия адаптации муфты D при проскальзывании:

- температура ATF между 75°C и 100°C;
- двигатель работает на холостых оборотах;
- передача D;
- педаль тормоза нажата;
- автомобиль неподвижен (в течении 6 секунд > скорость равна нулю);
- в памяти неисправностей отсутствуют ошибки.



$n_{mot}$  = обороты двигателя  
 $n_t$  = обороты турбины  
 $p_k$  = давление муфты D

# Адаптация коробки передач

## Импульсная адаптация ...

... является современным способом адаптации и даёт очень высокую точность, что необходимо для достижения высокого качества переключения передач.

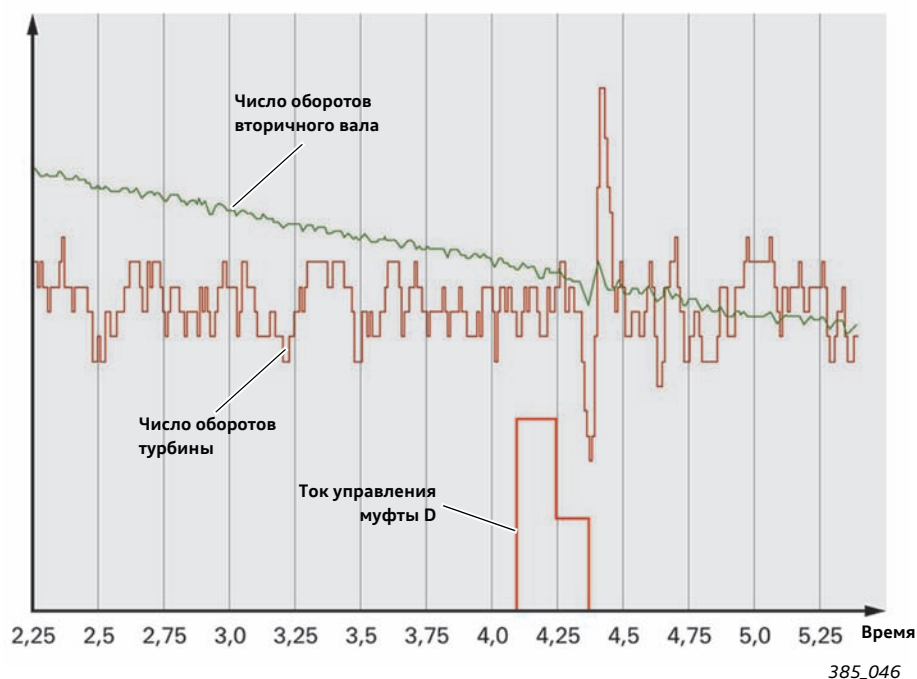
При импульсной адаптации происходит адаптация элементов переключения, **которые не принимают непосредственного участия в передаче крутящего момента** (не активны). Это происходит во время определенной фазы движения (см. таблицу).

Если выполнены условия для импульсной адаптации, то на настраиваемый элемент начинает действовать пульсирующее (периодическое) постоянно растущее давление, или постоянно увеличивается время быстрого наполнения, пока не начинает передаваться некоторый небольшой крутящий момент.

В результате трансмиссия обнаруживает этот момент по изменению числа оборотов турбины и вторичного вала. Ток потребления, давление муфты и момент муфты связаны между собой определенным образом и служат для вычисления величины адаптации.

Для проведения импульсной адаптации должны быть выполнены определенные условия:

- температура ATF не менее 70°C (максимум 95°);
- хорошее дорожное покрытие;
- ошибки в памяти неисправностей отсутствуют;
- включена определенная передача (см. таблицу);
- крутящий момент двигателя имеет определенное значение (см. таблицу);
- обороты двигателя находятся в определенном диапазоне (см. таблицу).



### Примечание



Все процедуры адаптации происходят в фоновом режиме и обычно незаметны для водителя. В отдельных случаях внимательный водитель может заметить некоторые отклонения от нормы и обратиться с рекламацией на неисправность. Как правило, такие неисправности не повторяются, возникают редко и слабо отражаются на комфорте автомобиля.

### Пример: различные способы адаптации

Способы и условия адаптации почти для каждого типа КП задаются отдельно. Приведенная таблица служит только для иллюстрации сложности данной темы. При ведомой адаптационной поездке и при целенаправленной адаптации отдельных муфт даются такие указания относительно движения, чтобы большая часть условий адаптации была выполнена. В отдельных случаях может оказаться, что несмотря на самую обширную программу адаптационной поездки, один из элементов переключения может не адаптироваться.

В этом случае следует проверить «общие граничные условия», например: хорошее ли качество имеет дорожное покрытие, работает ли выключатель стоп-сигналов, есть ли в памяти блока управления КП зарегистрированные ошибки, ...?

Таблица «Способы и условия адаптации» \*\*

Переключающий элемент	Коробка передач 09L		Коробка передач 09E	Коробка передач 0B6
	Audi A4 3,2 FSI	Audi A6 3,0 TDI	Audi A8 6,0 MPI	Все двигатели по состоянию на 02/ 2008
А Блок измеряемых величин 73	5-я передача в режиме принудительного холостого хода Крутящий момент двигателя от -110 Н·м до -25 Н·м Число оборотов турбины* 1100 - 2000 об/мин	5-я передача в режиме принудительного холостого хода Крутящий момент двигателя от -100 Н·м до -53 Н·м Число оборотов турбины* 1400 - 3000 об/мин	Переключение на пониженную передачу 5-4 Крутящий момент двигателя от -30 Н·м до 8 Н·м Число оборотов турбины* 550 - 1100 об/мин	5-я передача в режиме принудительного холостого хода Крутящий момент двигателя от -140 Н·м до -25 Н·м Число оборотов турбины* 1300 - 2200 об/мин
В*** Блок измеряемых величин 74	6-я передача при движении накатом Крутящий момент двигателя от 50 Н·м до 130 Н·м Число оборотов турбины* 1600 - 2800 об/мин	6-я передача при движении накатом Крутящий момент двигателя от 35 Н·м до 200 Н·м Число оборотов турбины* 1100 - 3000 об/мин	Переключение на пониженную передачу 6-5 Крутящий момент двигателя от -30 Н·м до 8 Н·м Число оборотов турбины* 550 - 1200 об/мин	6-я передача при движении накатом Крутящий момент двигателя от 50 Н·м до 140 Н·м Число оборотов турбины* 1500 - 2700 об/мин
С*** Блок измеряемых величин 75	5-я передача при движении накатом Крутящий момент двигателя от 60 Н·м до 120 Н·м Число оборотов турбины* 1500 - 2800 об/мин	5-я передача при движении накатом Крутящий момент двигателя от 35 Н·м до 200 Н·м Число оборотов турбины* 1100 - 3000 об/мин	5-я передача при движении накатом Крутящий момент двигателя от 40 Н·м до 120 Н·м Число оборотов турбины* 1200 - 2500 об/мин	5-я передача при движении накатом Крутящий момент двигателя от 40 Н·м до 120 Н·м Число оборотов турбины* 1500 - 2700 об/мин
Д Блок измеряемых величин	См. описание адаптации при проскальзывании	См. описание адаптации при проскальзывании	См. описание адаптации при проскальзывании	См. описание адаптации при проскальзывании
Е*** Блок измеряемых величин 77	3-я передача при движении накатом Крутящий момент двигателя от 35 Н·м до 80 Н·м Число оборотов турбины* 1100 - 2300 об/мин	не адаптируется	3-я передача при движении накатом Крутящий момент двигателя от 40 Н·м до 100 Н·м Число оборотов турбины* 1300 - 2500 об/мин	3-я передача при движении накатом Крутящий момент двигателя от 40 Н·м до 90 Н·м Число оборотов турбины* 1400 - 2500 об/мин

385\_047

- Адаптация при переключении
- Импульсная адаптация
- Адаптация при проскальзывании

\* Число оборотов турбины = число оборотов входного вала КП (G182)

\*\* В любом случае следует проверить «общие граничные условия». Информация по этому вопросу приведена в описании соответствующего способа адаптации.

\*\*\* По этому вопросу см. раздел, «Быстрая адаптация — адаптация при пуске», стр. 70.

# Адаптация коробки передач

## Быстрая адаптация - адаптация при пуске

Чтобы адаптация произошла как можно быстрее, первые шаги по адаптации давления наполнения для муфт В, С и Е проводятся посредством адаптации при переключении передачи. В данной ситуации речь идёт о быстрой адаптации или адаптации при пуске.

Для этих первых шагов адаптации достаточно, чтобы температура ATF была не менее 40°C. Прочие условия адаптации при этом также значительно ослаблены.

Быстрая адаптация даёт быстрые результаты, однако точность при этом недостаточна для удовлетворения высоких запросов по комфорту переключения передач. Эта адаптация является довольно грубой и направлена на то, чтобы как можно быстрее довести качество переключения передач до приемлемого уровня.

## Условия для проведения быстрой адаптации:

### Муфта С

- температура ATF > 40°C
- во время переключения 1>2
- крутящий момент двигателя 60 Н·м – 100 Н·м (лёгкий разгон)
- число оборотов турбины 2100 об/мин
- передача D

### Муфта В

- температура ATF > 40°C
- во время переключения 2>3
- крутящий момент двигателя 80 Н·м – 120 Н·м (лёгкий разгон)
- число оборотов турбины 2100 об/мин
- передача D

После нескольких шагов быстрой адаптации происходит более точная настройка муфт посредством импульсной адаптации.

Впервые быстрая адаптация была применена для АКП 09L, начиная с МГ '06, и только для муфты С. Несколько позднее быстрая адаптация была применена также для АКП 09E.

Начиная с МГ '07 (начало выпуска КН 22/06), также для муфт В и Е, до активации импульсной адаптации сначала применяется быстрая адаптация.

### Муфта Е

То же самое, что для муфты В, однако во время переключения 3>4

Быстрая адаптация проходит параллельно с другими видами адаптации. Это означает, что как только позволяют условия, запускается одна из процедур адаптации.

## Циклы адаптации

Адаптация является непрерывным процессом и постоянно активна. Однако между различными способами адаптации имеются определенные различия.

- Адаптация во время переключения (**адаптация при переключении передач**) постоянно активна, за исключением быстрой адаптации.
- При **импульсной адаптации** для каждой муфты имеется счётчик переключений и счётчик адаптаций. На характеристике частоты событий видно, что частота адаптаций убывает с увеличением числа переключений. Это означает, что в начале система пытается приступить к адаптации сразу, как только позволяют условия. После нескольких успешных шагов адаптация повторяется, в соответствии с характеристикой частоты событий, только через определенные интервалы. По мере роста пробега эти интервалы становятся всё длиннее. При больших пробегах между отдельными циклами адаптации могут произойти несколько тысяч переключений, прежде чем будет выполнена новая адаптация.
- **Адаптация при проскальзывании** происходит подобно импульсной адаптации.
- В начале быстрой адаптации с менее строгими условиями во время переключения происходит до четырёх шагов адаптации. Дальнейшая настройка осуществляется посредством импульсной адаптации.

Адаптация при проскальзывании и быстрая адаптация для каждой муфты также имеют счётчик переключений и счётчик адаптаций.

### Практический пример:

При пробеге 100 000 км был заменен уплотнитель поддона ATF и заправлена новая жидкость ATF. С новым ATF изменился коэффициент трения фрикционных дисков, что в свою очередь отразилось на качестве переключения передач. Адаптация настраивает управление муфтой с учётом коэффициента трения старого масла ATF. По причине большого пробега циклы адаптации стали очень длительными.

АКП не может адаптироваться к новому ATF за приемлемый промежуток времени. Это проявляется в плохом качестве переключения передач и сокращает срок службы муфт. В этом случае необходимо удалить величины адаптации и выполнить адаптационную поездку.

# Адаптация коробки передач

## Адаптационная поездка

Чтобы получить перечень указаний к адаптационной поездке, следует обратиться к материалам по адаптационной поездке в разделе «Ведомый поиск неисправностей / функции». Подберите участок дороги, на котором можно реализовать требуемый режим движения.

Сначала всегда нужно выполнить полномасштабную адаптационную поездку, прежде чем заниматься адаптацией отдельных муфт. Это, как правило, наиболее быстрый путь к адаптации коробки передач. Процесс адаптации прекращается (заканчивается), как только соответствующая муфта будет адаптирована хотя бы один раз, или будет достигнут максимальный интервал повторения адаптации.

### Примечание



Следует уделить внимание выбору хорошей трассы. При наличии сильных неровностей проведение адаптации невозможно или она может быть прервана.

### Завершение адаптационной поездки:

Оценка качества переключения передач обязательна. Проверить и оценить качество переключения передач на месте и во время поездки на всех передачах. В случае необходимости можно, обратившись к разделу меню «целенаправленная адаптация отдельных муфт», еще раз адаптировать выбранные муфты (см. логику переключения).

К этому разделу меню следует также обращаться, когда муфты еще не были адаптированы.

Никогда не следует передавать клиенту автомобиль, в котором не проведена адаптация одной или нескольких фрикционных муфт.



<p>В части 1 (при температуре ATF выше 40°C) запускается быстрая адаптация муфт В, С и Е.</p>	<p><b>Порядок выполнения части 1</b></p> <p>Разогнать автомобиль с места при очень низком крутящем моменте (около 100 Н·м) в режиме D до включения 4-й передачи. Затем, не прибегая к торможению, дать автомобилю свободно катиться до скорости 40 км/ч, а затем медленно затормозить его до остановки. Подождать 5 секунд в покое.</p> <p>Эту часть следует повторить максимум 3 раза, или перейти к части 2, если каждая из муфт В, С и Е была адаптирована по меньшей мере один раз.</p>
<p>В части 2 (при температуре ATF выше 70°C) запускается импульсная адаптация муфт В и С.</p>	<p><b>Порядок выполнения части 2</b></p> <p>Проехать 3-4 км на 5-й передаче в режиме tiptronic (ручной) и оборотах двигателя в диапазоне 1600-2800 об/мин с крутящим моментом двигателя около 100 Н·м. Затем разогнать автомобиль и проехать на 6-й передаче в режиме tiptronic (ручной) 3-4 км с 1600-2800 об/мин.</p>
<p>В части 3 запускается импульсная адаптация муфт А и С.</p>	<p><b>Порядок выполнения части 3</b></p> <p>Проехать на 5-й передаче в режиме tiptronic (ручной) с 1400-2100 об/мин в течение одной минуты и затем сбросить обороты до уровня 1400 об/мин (режим принудительного холостого хода).</p> <p>Эту часть следует повторить максимум 3 раза, или перейти к части 4, если каждая из муфт А и С была адаптирована по меньшей мере один раз.</p>
<p>В части 4 запускается импульсная адаптация муфты Е и адаптация проскальзыванием муфты D (если они не были адаптированы во время предыдущих частей).</p>	<p><b>Порядок выполнения части 4</b></p> <p>Проехать в течение одной минуты на 3-й передаче в режиме tiptronic (ручной) с крутящим моментом 60 Н·м и оборотами двигателя в диапазоне 1400-2100 об/мин и затем медленно затормозить автомобиль до остановки. Подождать 5 секунд в покое.</p> <p>Эту часть следует повторить максимум 3 раза, или завершить адаптационную поездку, если каждая из муфт D и Е была адаптирована по меньшей мере один раз.</p>

# Периферийные устройства КП

## Введение

Когда говорят о периферии АКП, прежде всего, имеют в виду механизм переключения. Этот механизм осуществляет связь между водителем и АКП.

Во всех рассматриваемых в данной работе АКП механическая связь селектора с управлением гидравлической системы (золотниковый клапан), а также с механизмом блокировки трансмиссии на стоянке осуществляется с помощью троса.

Информация об устройстве и обслуживании приведена в SSP 283 и содержится в руководстве по эксплуатации каждого автомобиля.

Серия	Модельный ряд	Модель	с модельного года
B6	Audi A4	8E	2001 (8E_000001)
B7	Audi A4	8E	2005 (8E_400001)
B8	Audi A4	8K	2008
B8	Audi A5	8T	2008
B8	Audi A5 Cabrio	8F	2009
--	Audi Q5	8R	2009
C6	Audi A6	4F	2005
--	Audi Q7	4L	2007
D3	Audi A8	4E	2003, см. программы самообучения SSP 283 / 284

Далее приведено описание конструктивных узлов и функций, которые связаны с механизмом переключения передач:

- Блокировка селектора\* (блокировка в положении P, блокировка в положении P/N)
- Блокировка извлечения ключа зажигания
- Механизм аварийной разблокировки
- Переключатель tiptronic
- Индикация положения рычага селектора

**\* Когда речь идёт о блокировке рычага селектора, следует различать две основные функции:**

**Блокировка положения P...** представляет собой запираение рычага селектора в положении P при вынутом ключе зажигания.

Блокировка в положения P работает на механическом принципе.

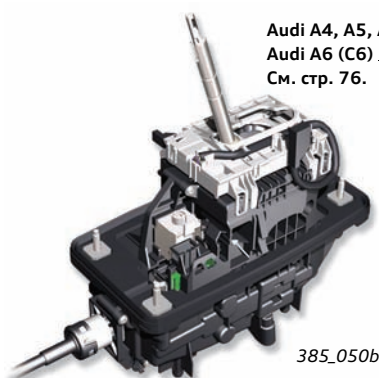
**Блокировка положения P/N...** означает запираение рычага селектора в положении P и N в рабочем режиме или при включенном зажигании. Блокировка положения P/N осуществляется с помощью электромагнита блокировки рычага селектора N110.

## Различные механизмы переключения передач

Audi A4 (B7),  
новая модель  
см. ниже



Audi A4, A5, A5 Cabrio (B8) и Q5  
Audi A6 (C6) после 11.2005  
См. стр. 76.



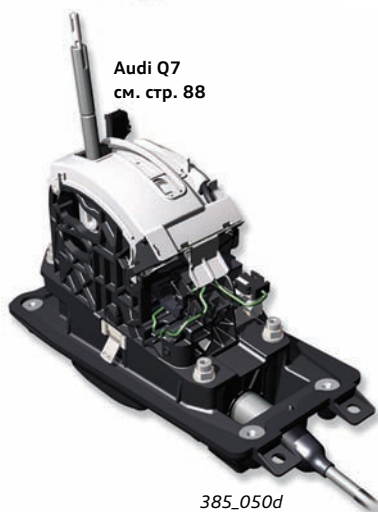
Audi A8  
см. программы  
самообучения SSP  
283 / 284



Audi A6 (C6) до 11.2005,  
см. стр. 88



Audi Q7  
см. стр. 88



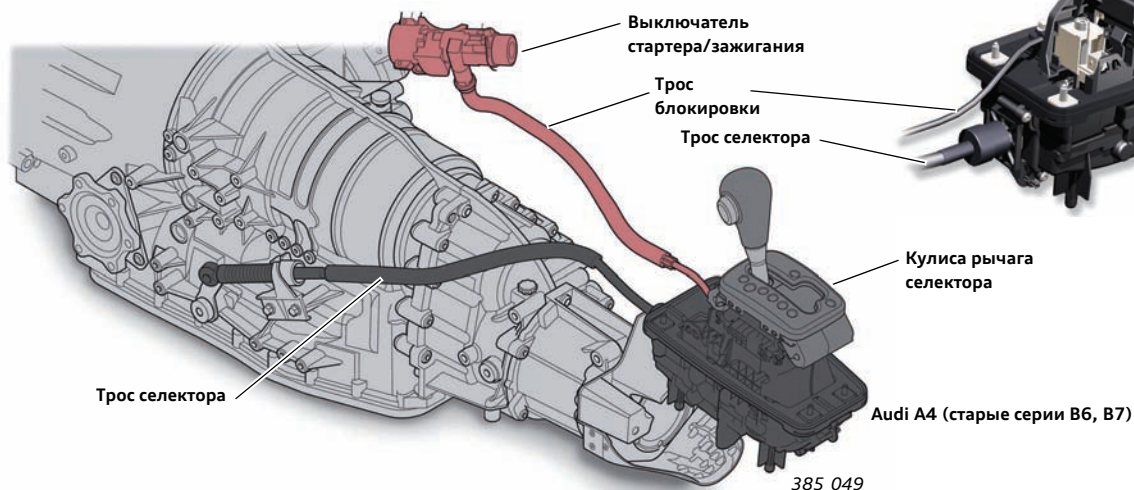
## Механизм переключения передач Audi A4 — Audi Cabrio (модель B6\_B7 старая / новая)

В сериях B6 и B7 используется обычный механизм переключения передач с чисто механической блокировкой положения P и блокировкой извлечения ключа зажигания. Для управления этими функциями служит трос (блокировочный трос), который соединяет механизм переключения передач и замок зажигания.

Следует учитывать указания по монтажу и регулировке блокировочного троса, приведенные в руководстве по ремонту.

Переключатель tiptronic F189 расположен на кулисе рычага селектора. Более подробно об этом см. SSP 228, стр. 74.

Audi A4 (новая  
серия B7)



В Audi A4 модели B7 с КН 47/07 установлен новый механизм переключения. В основном конструкция этого механизма совпадает с конструкцией механизма модели B8 (см. следующую стр.). Блокировка положения P и извлечения ключа зажигания в этом механизме осуществляется механически с помощью троса.

## Механизм переключения передач Audi A4 / A5 (B8)\*

Автомобили серии B8 имеют «электронный замок зажигания», а также электронную блокировку рулевой колонки.

Трос блокиратора от механизма переключения к замку зажигания (прежнее механическое соединение) не используется. Поэтому в устройство и принцип действия блокировки извлечения ключа зажигания и в конструкцию блокировки рычага селектора внесены значительные изменения.

Надёжное распознавание положения Р является условием для извлечения ключа зажигания. Для этого в механизме переключения имеется выключатель положения Р селектора — F305.

Механизм переключения передач серии B8 вводился постепенно, начиная уже с Audi A6, с середины 2006 мод. года (с 11.2005). В результате автомобили серии В и С имеют унифицированный механизм переключения.

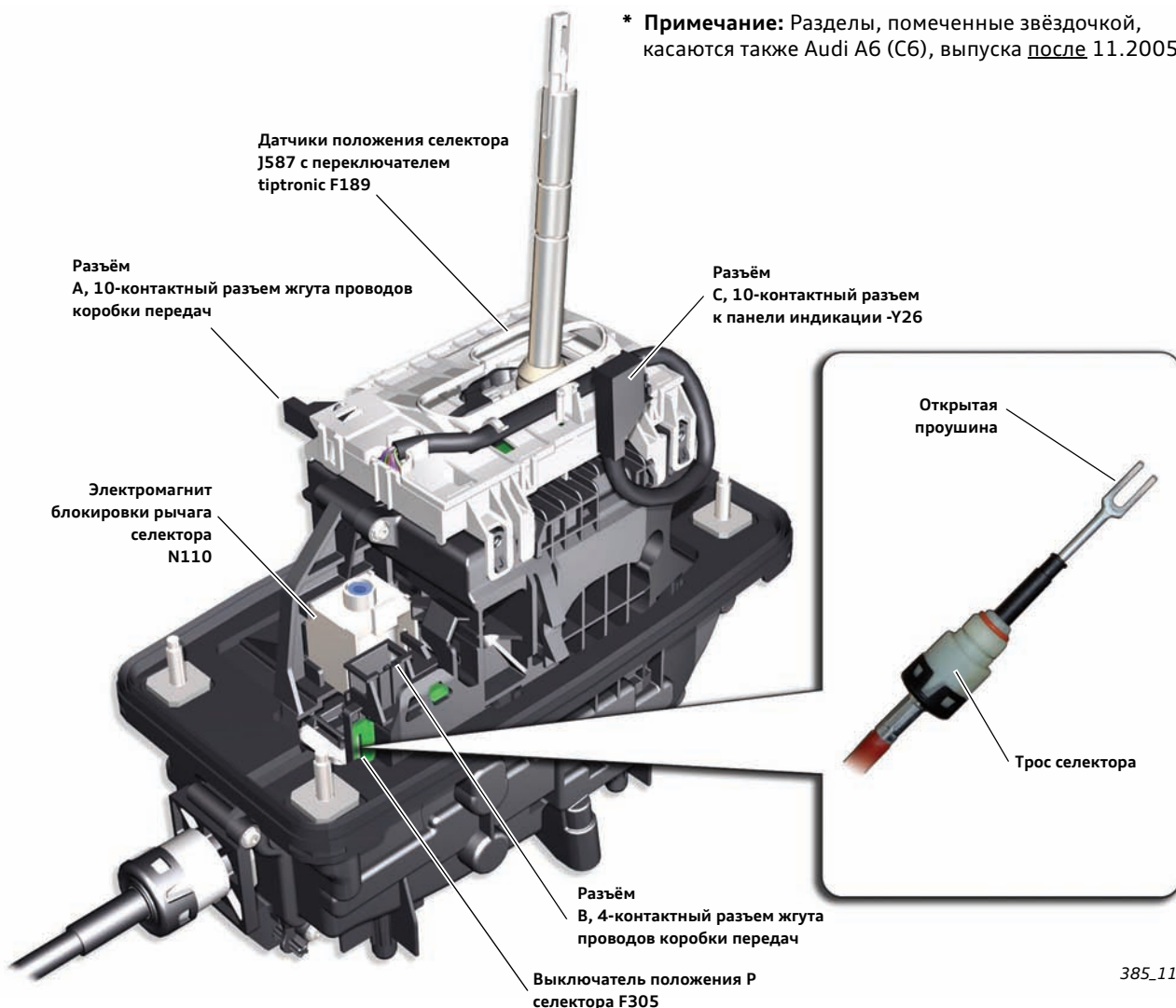
Основными особенностями этого механизма переключения являются:

- Корпус, разделенный в продольном направлении (разборка не предусмотрена и при обычном ремонте не требуется).
- Выключатель положения Р селектора — F305 и электромагнит блокировки селектора N110 составляют единый узел. Его можно легко снять без каких-либо дополнительных операций с механизмом переключения.
- Простота снятия, установки и регулировки троса селектора.

### Трос селектора с вилкой\*

При снятии и установке троса селектора не требуется проводить сложные работы с механизмом переключения передач. Регулировка троса проста и проводится посредством проушины изнутри автомобиля. См. руководство по ремонту.

\* **Примечание:** Разделы, помеченные звёздочкой, касаются также Audi A6 (C6), выпуска после 11.2005.



385\_111

## Audi drive select

Новшеством для серии В8 является возможность установки системы Audi drive select. С помощью этой системы водитель может выполнять разнообразные настройки систем автомобиля. Спортивная программа АКП устанавливается в режиме DYNAMIC. В автомобилях, оснащенных пакетом Audi drive select, теперь отсутствует положение селектора S (спортивный режим). В автомобилях без Audi drive select для выбора спортивной программы, как прежде, имеется кулиса с положением S рычага селектора.

### Примечание



Дополнительную информацию относительно Audi drive select можно найти в программе самообучения SSP 409, стр. 56.

Панель управления модуля —  
Audi drive select для Charisma  
E592

Панель индикации — Y26



409\_151

## Блокировка извлечения ключа зажигания

Условием извлечения ключа зажигания является надёжное распознавание положения P селектора. Эту задачу выполняет выключатель положения селектора P - F305. Выключатель F305 передаёт сигнал в центральный блок управления систем комфорта J393.

Для освобождения ключа зажигания блок J393, в свою очередь, включает электромагнит модуля замка зажигания E415.

### Примечание

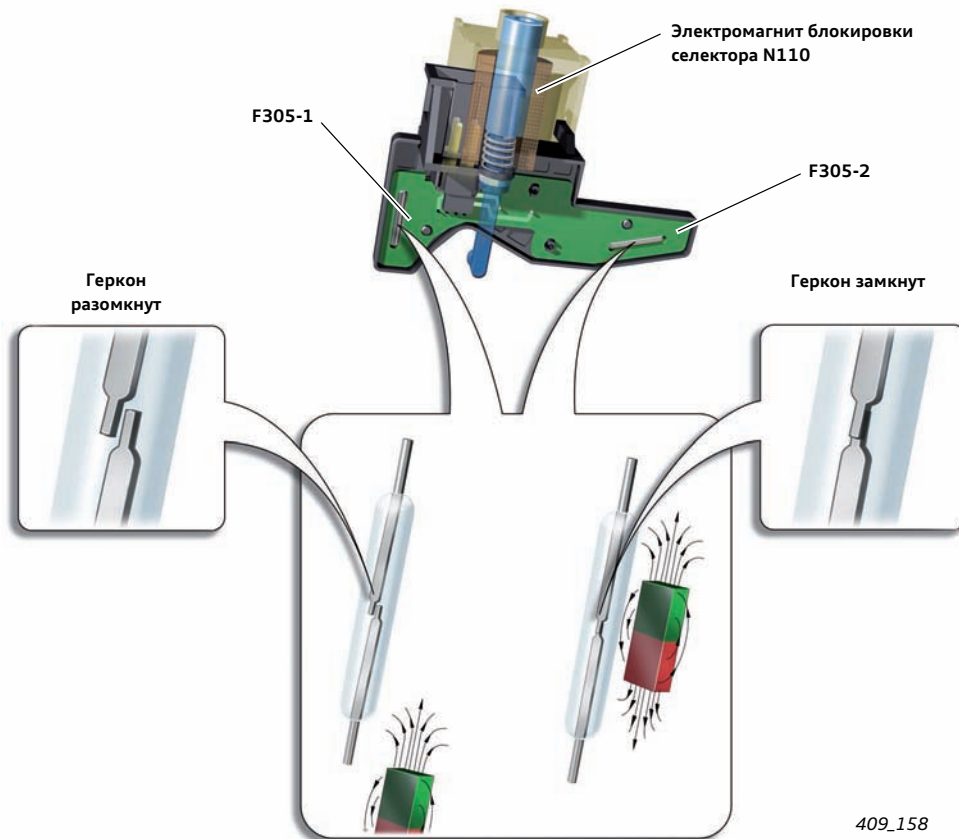


Конструкция и работа системы блокировки извлечения ключа зажигания описаны в программе самообучения 393 на стр. 26.

## Выключатель положения Р селектора F305\*

Выключатель F305 состоит из двух герконов, которые последовательно соединены с одним резистором. Чтобы сигнал массы поступил в центральный блок управления систем комфорта J393, должны сработать оба выключателя.

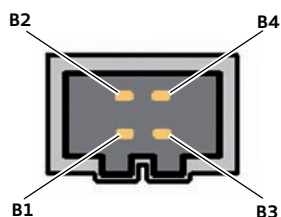
Выключатель F305 контролируется системой самодиагностики блока управления J393. Последовательно включенное сопротивление служит для определения подключения к массе. Кроме того, с помощью сигналов многофункционального переключателя F125 происходит дополнительная проверка достоверности (посредством обмена данными через шину CAN).



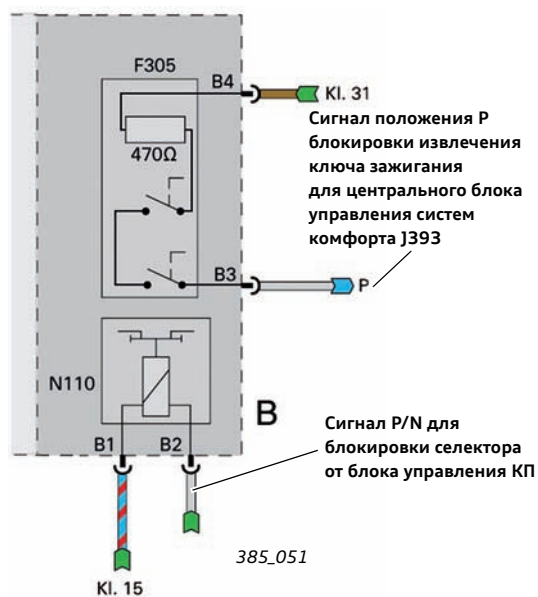
### Устройство и функции\*

Переключение герконов происходит под действием магнитного поля соответствующей величины. С этой целью на задвижке и на рычаге блокировки имеются постоянные магниты, которые в положении Р рычага селектора находятся в непосредственной близости к герконам.

См. также рис. 409\_161 и 409\_162.



409\_157



385\_051

\* См. примечание на стр. 76

## Блокировка селектора (блокировка в положении Р и блокировка в положении Р/Н)\*

Имеется принципиальное отличие между блокировкой селектора в рабочем режиме при включенном зажигании (блокировка Р/Н) и блокировкой селектора в положении Р при извлеченном ключе зажигания (блокировка Р).

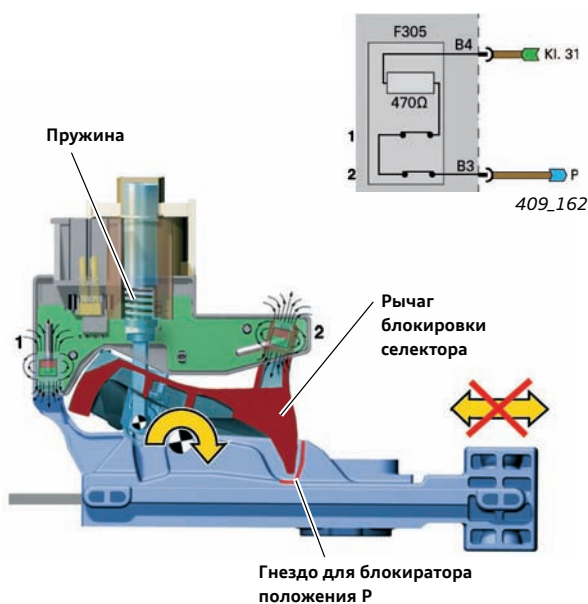
Механизм блокировки устроен таким образом, что блокировка происходит как при обесточенном состоянии электромагнита N110 (положение Р) так и при наличии питания (положение N).

### Блокировка положения Р селектора и Р-сигнал блокировки извлечения ключа зажигания\*

Когда селектор находится в положении Р, постоянный магнит 1 задвижки расположен напротив геркона 1 (выключатель замкнут). Пока рычаг блокировки находится в исходном положении (N 110 обесточен), постоянный магнит 2 находится напротив геркона 2 (выключатель замкнут). Оба выключателя замкнуты и сигнал для снятия блокировки извлечения ключа зажигания проходит.

#### Зажигание включено (или выключено)

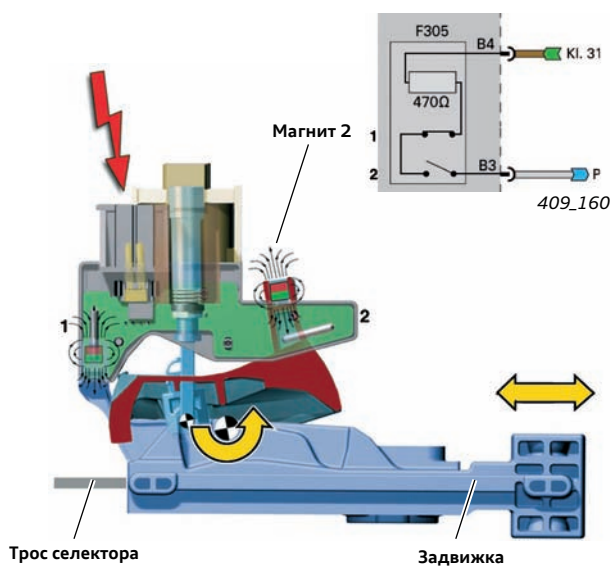
- Рычаг селектора в положении Р
- **Педаль тормоза не нажата**
- N110 обесточен
- Задвижка и селектор заблокированы



409\_161

#### Зажигание включено

- Рычаг селектора в положении Р
- **Педаль тормоза нажата**
- На N110 подано напряжение
- Задвижка и селектор разблокированы



409\_159

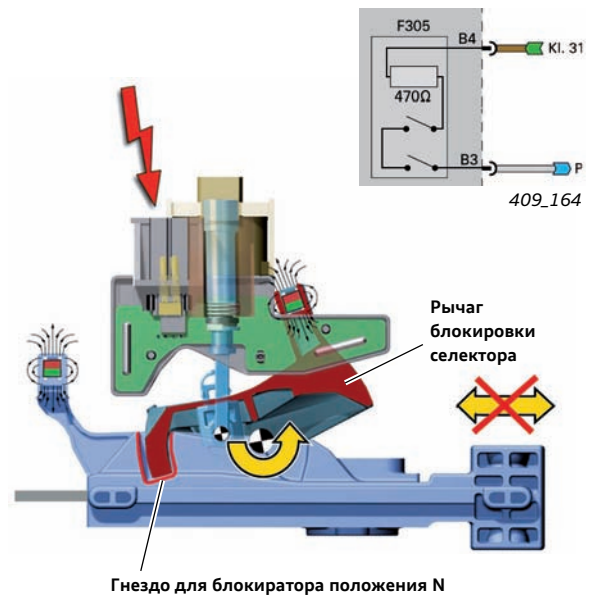
\* См. примечание на стр. 76

# Периферийные устройства КП

## Блокировка селектора в положении N\*

### Зажигание включено

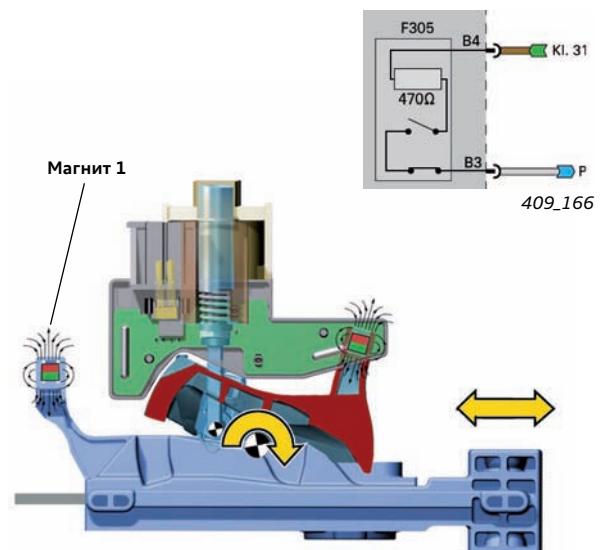
- Рычаг селектора в положении N
- **Педаля тормоза не нажата**
- На N110 подано напряжение
- Задвижка и селектор заблокированы



409\_163

### Зажигание включено (или выключено)

- Рычаг селектора в положении N
- **Педаля тормоза нажата**
- N110 обесточен
- Задвижка и селектор разблокированы



409\_165

### Примечание



Выключатель F305 можно проверить с помощью диагностического тестера или простого омметра. Если F305 неисправен, его, как уже было отмечено, можно легко заменить. Следует иметь в виду следующее: если расстояние от постоянного магнита до геркона слишком большое, или магнит отсутствует (например, выпал из держателя), выключатель F305 не замкнется. В этом случае механизм переключения передач необходимо заменить.

\* См. примечание на стр. 76



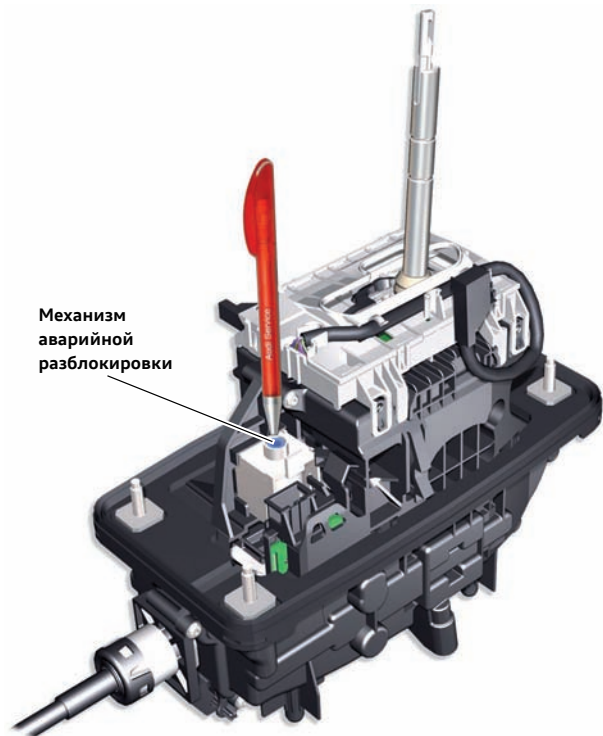
## Аварийная разблокировка\*

В связи с тем, что снятие блокировки положения Р происходит только при подаче напряжения на электромагнит N110, в случае неисправности (например, разрядке АКБ, неисправности электромагнита N110, ...) селектор остаётся заблокированным в положении Р.

Чтобы в этом случае получить возможность передвигать автомобиль, необходимо выполнить аварийную разблокировку.

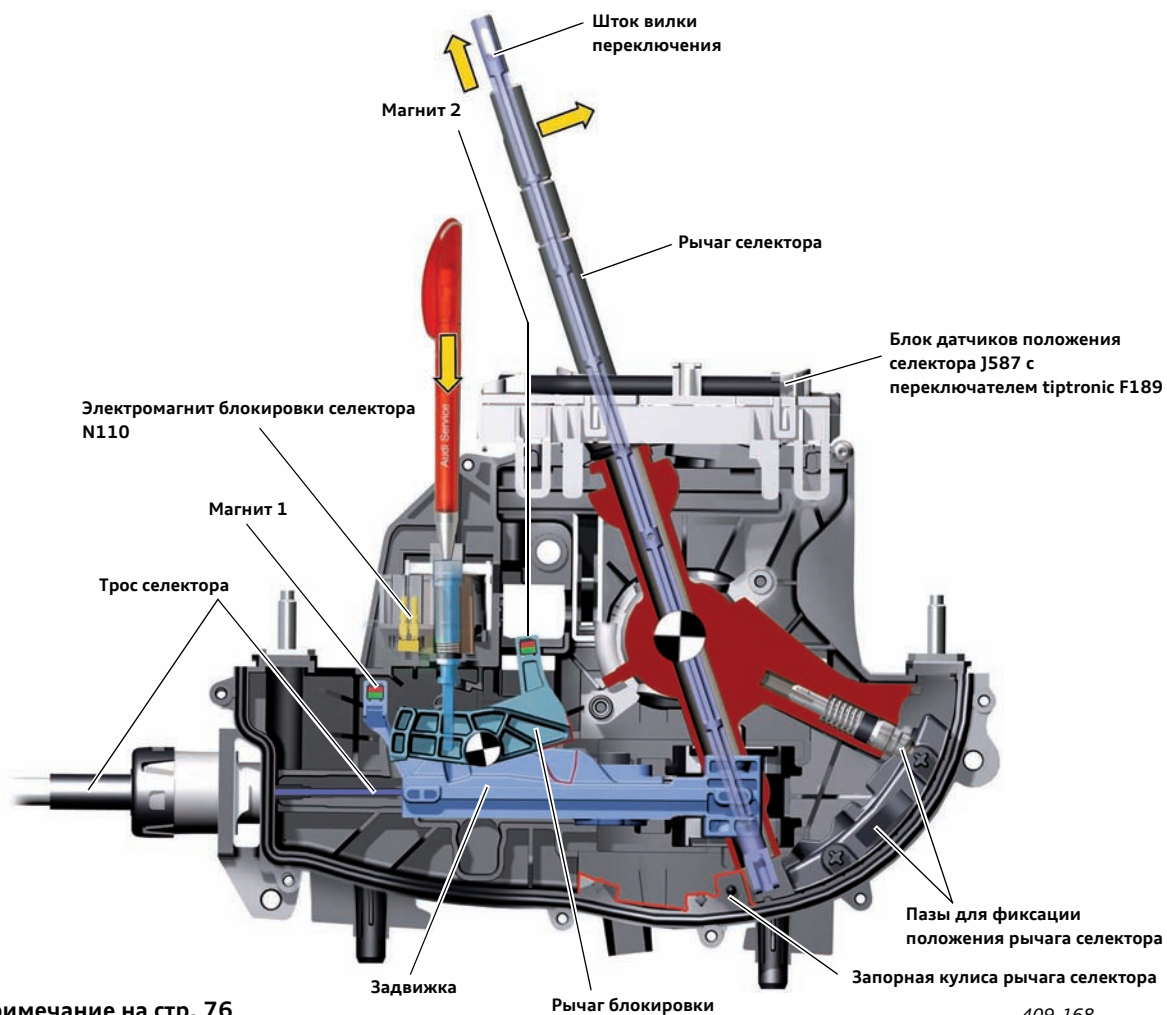
Для доступа к аварийной разблокировке нужно снять пепельницу и расположенную за ней крышку.

Электромагнит N110 можно сдвинуть с помощью какого-нибудь вспомогательного средства (например, шариковой ручки) и освободить рычаг блокировки. Одновременно с этим необходимо нажать на кнопку рычага селектора и сдвинуть рычаг назад.



409\_167

## Выполнение аварийной разблокировки\*



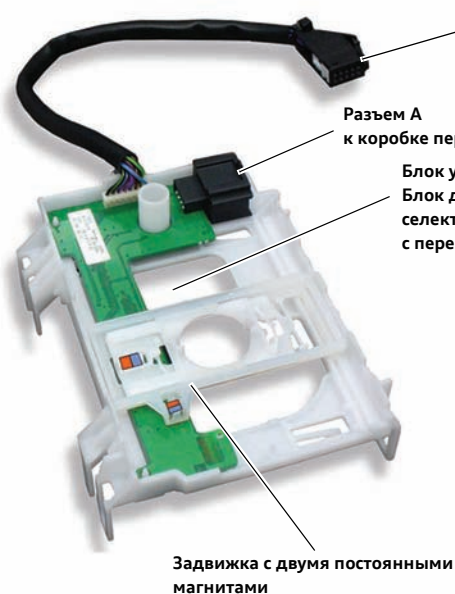
\* См. примечание на стр. 76

409\_168

## Блок датчиков положения селектора J587\*

Блок датчиков селектора J587 формирует сигналы tiptronic и с помощью так называемого сигнала P/R/N/D/S управляет светодиодами панели индикации положения селектора Y26.

Блок датчиков положения селектора J587 (без крышки)

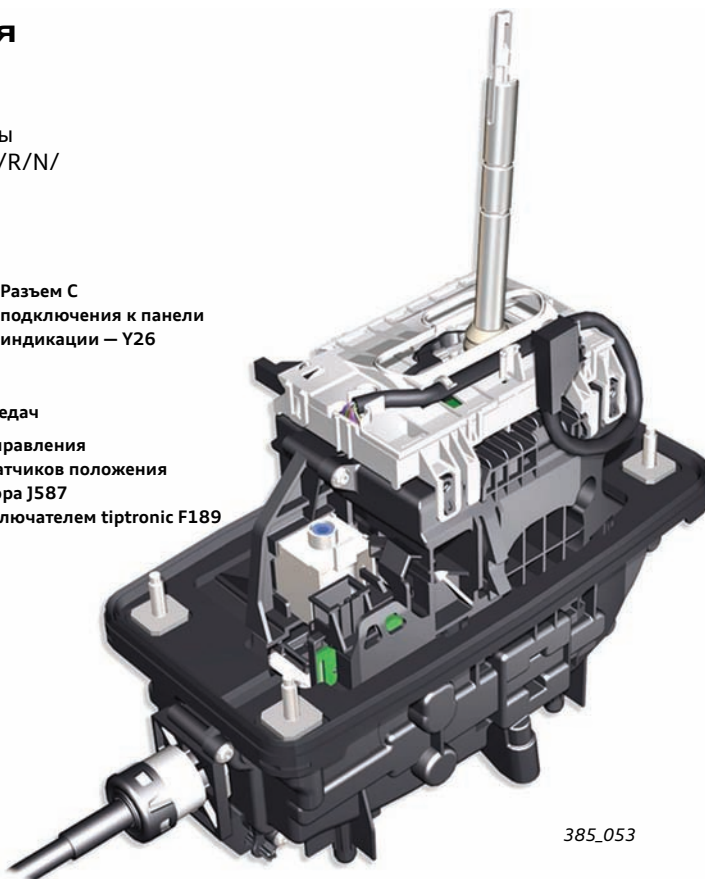


Разъем С подключения к панели индикации — Y26

Разъем А к коробке передач

Блок управления Блок датчиков положения селектора J587 с переключателем tiptronic F189

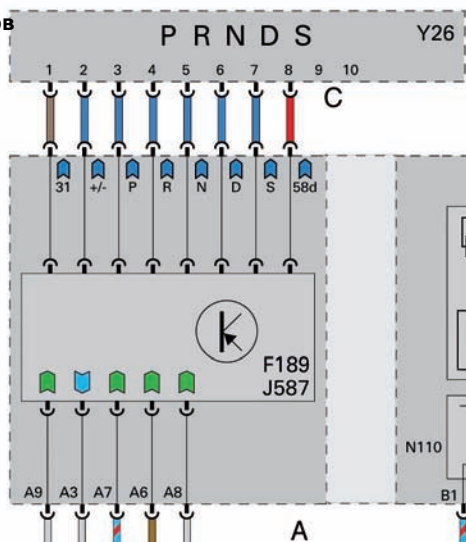
Задвижка с двумя постоянными магнитами



385\_053

### Расположение контактов разъема С

- Контакт 1 Кл. 31
- Контакт 2 СД +/-
- Контакт 3 СД Р
- Контакт 4 СД R
- Контакт 5 СД N
- Контакт 6 СД D
- Контакт 7 СД S
- Контакт 9 ----
- Контакт 8 Кл. 58d
- Контакт 10----



### Функциональная схема механизма переключения с панелью индикации Y26

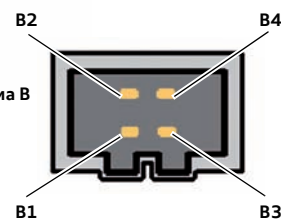
Сигнал Р блокировки извлечения ключа зажигания для центрального блока управления систем комфорта J393

Сигнал P/N для блокировки селектора от блока управления КП

Сигнал P/R/N/D/S от блока управления коробки передач\* Контакт 15

Сигнал tiptronic для блока управления коробки передач\* Контакт 1

### Расположение контактов разъема В (на корпусе N110/ F305)



409\_157

- A = 10-контактный разъем жгута проводов коробки передач
- B = 4-контактный разъем жгута проводов коробки передач
- C = 10-контактный разъем к панели индикации Y26

\* См. примечание на стр. 76

## Сигнал P/R/N/D/S\*

Информация о положении селектора P/R/N/D/S от многофункционального переключателя F125 поступает в блок управления КП. Блок управления КП генерирует переменный прямоугольный сигнал с различной скважностью, который называется сигнал P/R/N/D/S. Для каждого положения селектора этот сигнал имеет определенную скважность (каждому положению селектора соответствует определенное соотношение частот импульсов с высоким и низким напряжением, см. осциллограммы).

Сигнал P/R/N/D/S, как уже отмечалось, необходим блоку датчиков J587 для управления панелью индикации Y26. Блок датчиков распознаёт по скважности сигнала какой светодиод должен быть включен.

### Осциллограммы сигнала P/R/N/D/S

Подключение к осциллографу:

- черный щуп к контакту 6\*\*
- красный щуп к контакту 9\*\*

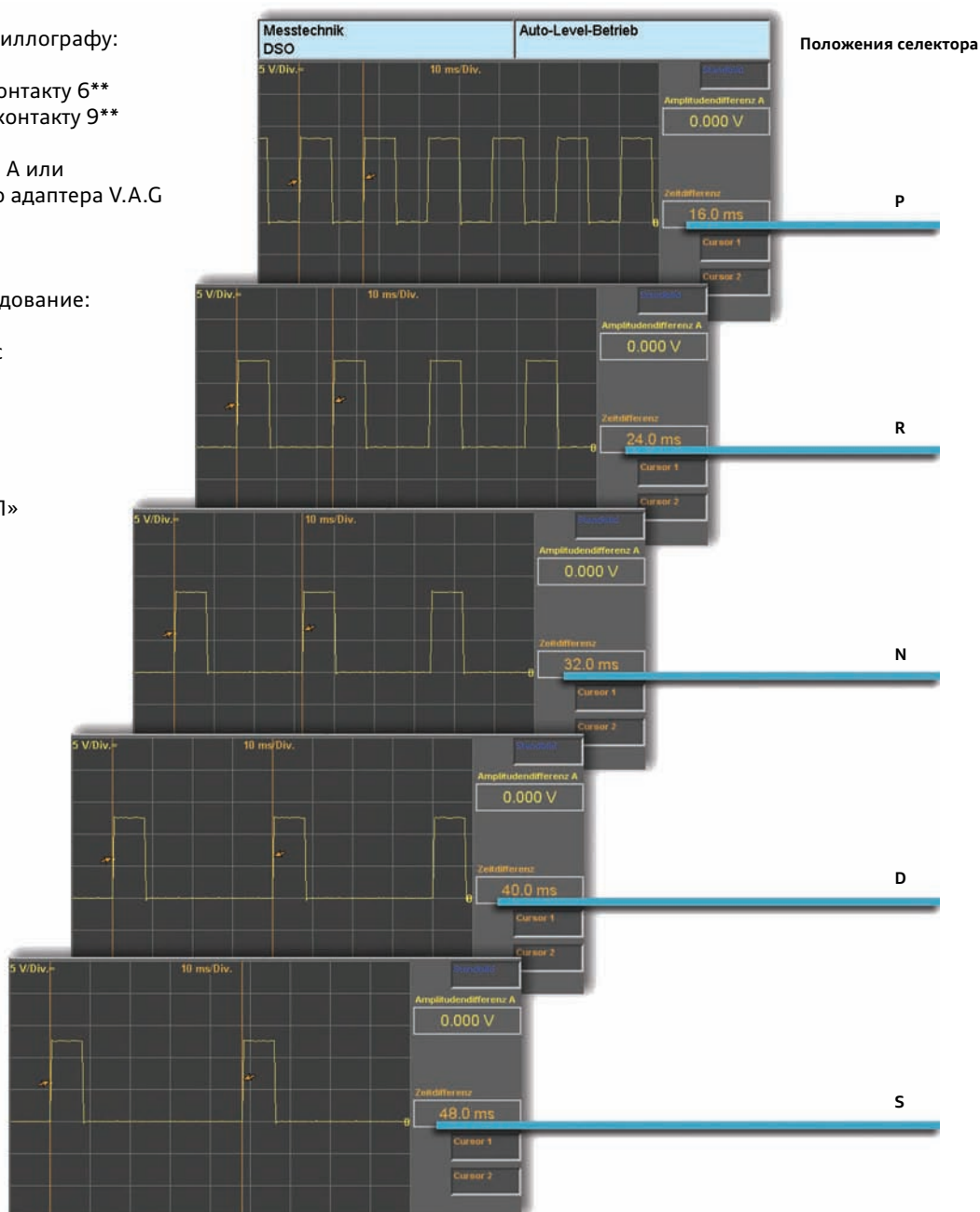
\*\* контакт разъёма A или измерительного адаптера V.A.G 1598/42

Контрольное оборудование:

- V.A.G 1598/54 с
- V.A.G 1598/42
- VAS 5051

Условия проверки:

- «зажигание ВКЛ»



367\_006

\* См. примечание на стр. 76

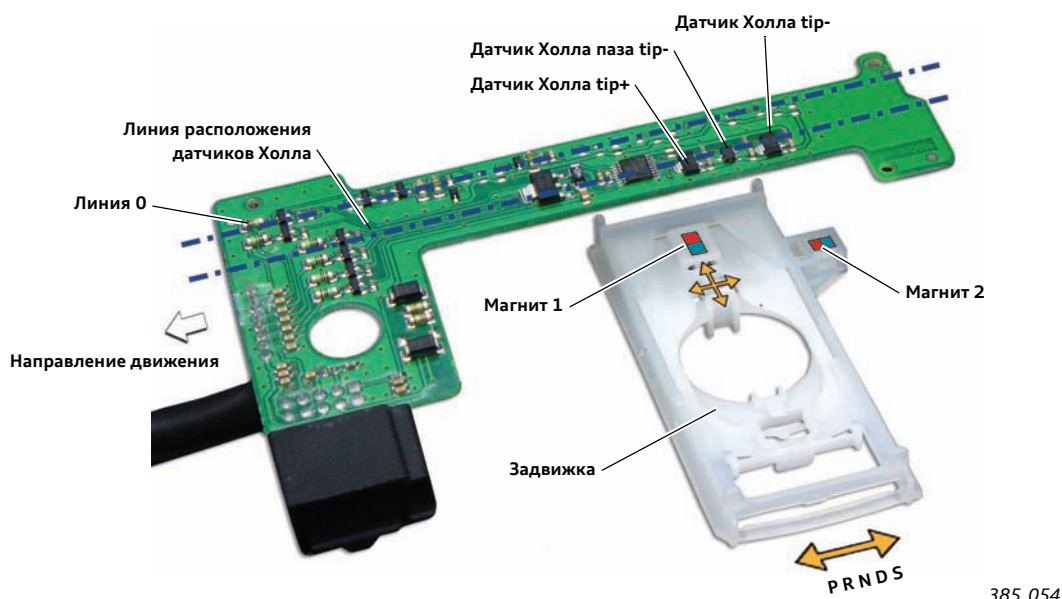
## Переключатель tiptronic F189\*

Сигналы tiptronic — селектор в пазах tiptronic, селектор в положении tip+ или в положении tip- вырабатывает переключатель tiptronic F189. Переключатель F189 состоит из трёх датчиков Холла и встроен в блок датчиков J587. Два постоянных магнита, в зависимости от положения селектора, воздействуют на датчики Холла и изменяют их состояние.

Блок датчиков J587 генерирует так называемый сигнал «tiptronic» и осуществляет непрерывную диагностику переключателя F189.

В свою очередь сигнал tiptronic контролируется блоком управления КП.

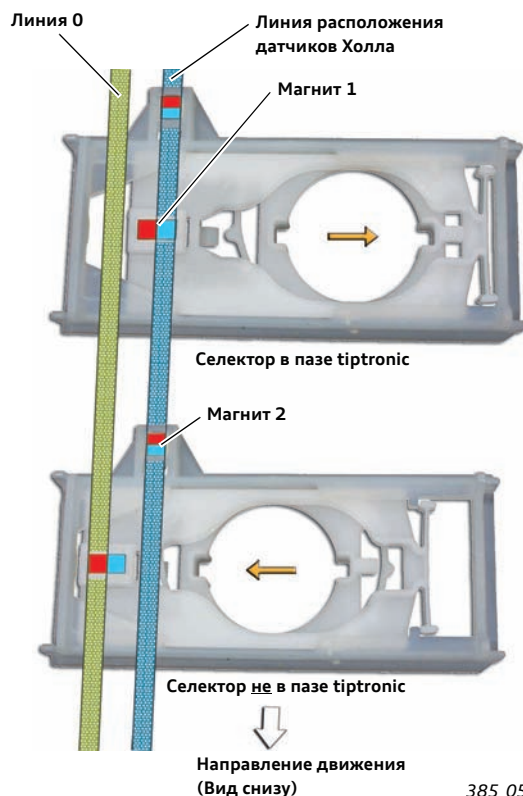
Блок управления датчиков положения селектора J587 с задвижкой (вид снизу)



### Диагностика датчиков Холла:

Магнит 1 служит для распознавания положений tiptronic и находится на «линии датчиков Холла» только в том случае, если селектор находится в пазах tiptronic. Магнит 2 служит для диагностики переключателя F189 даже в случае, когда режим tiptronic не используется. Магнит 2 всегда находится на «линии датчиков Холла», но смещен назад настолько, что он действует на датчики Холла только в точках R и N. Таким образом, всякий раз в начале движения (когда селектор перемещается из положения P в D) эти три датчика Холла срабатывают и проверяются на исправность. Блок управления КП получает информацию, что селектор находится в положениях P, R или N не в режиме tiptronic, а в режиме диагностики. Таким образом блок датчиков положения селектора осуществляет непрерывную диагностику переключателя F189, даже если селектор не находится в пазах tiptronic.

Такая обширная диагностика необходима по соображениям безопасности. Поскольку только с помощью функции tiptronic можно предотвратить произвольное переключение на более высокую передачу (например, при использовании торможения двигателем на спуске посредством включения пониженной передачи), эта функция является одной из наиболее важных для обеспечения безопасности. Для сравнения: в более ранних моделях автомобилей (например, Audi A4 / B4 / B5) предотвратить переключение на более высокую передачу можно, установив селектор в положения 4, 3, и 2.



\* См. примечание на стр. 76

## Сигнал tiptronic\*

На основе сигналов датчиков Холла блок датчиков положения селектора J587 генерирует прямоугольные сигналы с различной скважностью, так называемые сигналы tiptronic. См. функциональную схему на стр. 82.

Сигнал tiptronic по отдельному кабелю передаётся в блок управления коробки передач.

Каждому положению селектора соответствует определенная скважность импульсов (см. осциллограммы).

Блок управления коробки передач обнаруживает отсутствующий или неправильный сигнал tiptronic и заносит в память соответствующую ошибку.

### Действия при неисправном F189 или при неправильном сигнале tiptronic

Система индикации сообщает водителю о неисправности F189 или о искажении сигнала tiptronic (инвертирование индикации состояния селектора, кроме серии B8). В серии B8 сообщение об ошибке отображается на дисплее информационной системы водителя. Функции tiptronic остаются доступными через кнопки на рулевом колесе tiptronic.

Индикация неисправностей  
(инвертирована в статическом состоянии)



385\_063

### Осциллограммы сигналов tiptronic

Подключение к осциллографу:

- черный щуп к контакту 6\*\*
- красный щуп к контакту 3\*\*

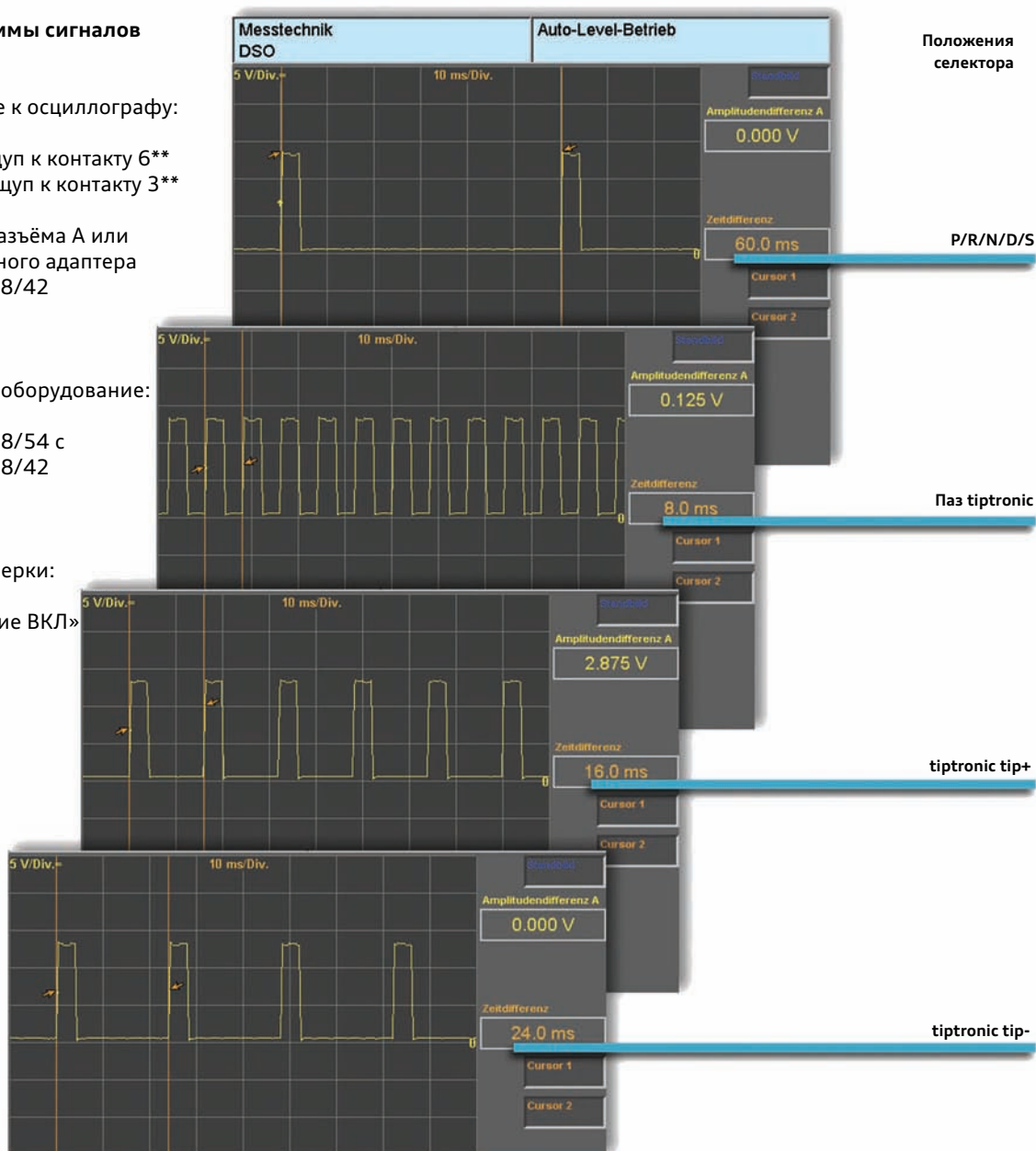
\*\* контакт разъёма A или контрольного адаптера V.A.G 1598/42

Контрольное оборудование:

- V.A.G 1598/54 с
- V.A.G 1598/42
- VAS 5051

Условия проверки:

- «зажигание ВКЛ»



367\_007

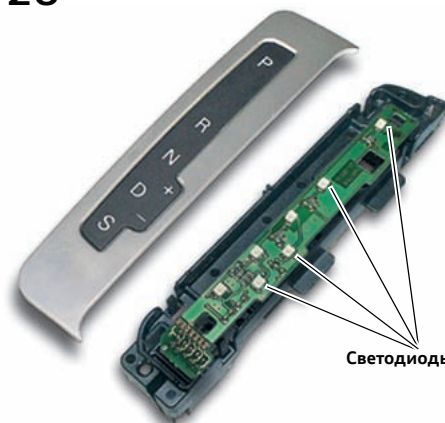
\* См. примечание на стр. 76

## Индикатор положения селектора Y26\*

Напряжение питания и масса подаются на панель индикации от блока датчиков положения селектора J587. Каждому положению селектора соответствует отдельный светодиод, который включается от блока J587.

Питание светодиодов имеет два режима:

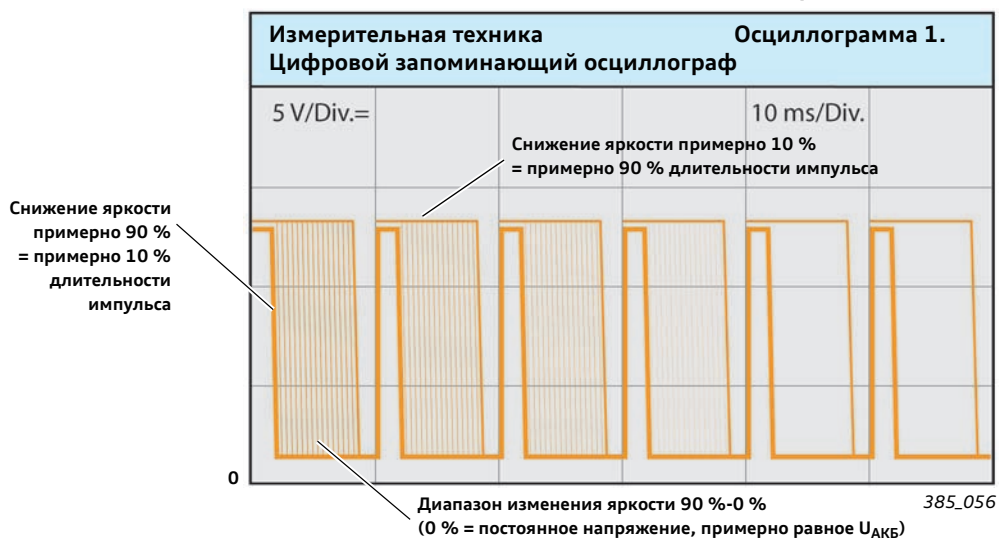
- 1 Основная яркость свечения светодиодов изменяется в зависимости от длительности импульса сигнала с широтно-импульсной модуляцией (ШИМ), поступающего на кл. 58d (затемнение). Большая длительность импульса (например, 90%) даёт высокую яркость. Смотри осциллограмму 1.
- 2 Выделение одного из положений селектора происходит посредством увеличения амплитуды импульсов ШИМ-сигнала. Это означает, что на светодиод, который указывает данное положение селектора, подаётся более высокое напряжение, и он светит ярче остальных. Смотри осциллограмму 2.



367\_003



Вид сигнала на клемме 58s (снижение яркости)



Подключение осциллографа при снятии осциллограммы 1:

- чёрный измерительный щуп С1
- красный измерительный щуп С8

Подключение осциллографа при снятии осциллограммы 2:

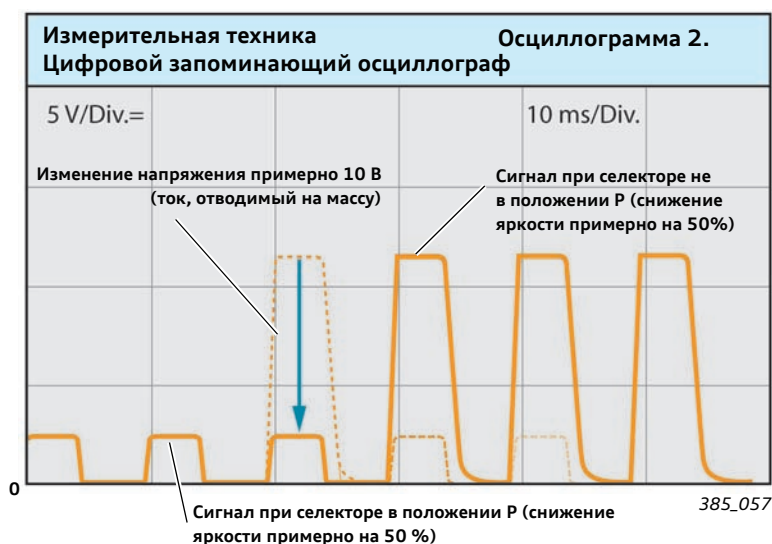
- чёрный измерительный щуп С1
- красный измерительный щуп С3 (например, для светодиода Р)

Контрольно-измерительное оборудование V.A.G 1598/54 с V.A.G 1598/42

Условие проверки: «зажигание ВКЛ»

\* См. примечание на стр. 76

Осциллограмма напряжения питания светодиода «Р»





## Механизм переключения передач Audi A6\* (4F) и Audi Q7\*\* (4L)

Автомобили Audi A6 (модель 4F) и Audi Q7 (модель 4L) имеют «электронный замок зажигания», а также электронную блокировку рулевой колонки. Трос блокиратора от механизма переключения к замку зажигания (прежнее механическое соединение) не используется. По этой причине в конструкцию и функцию блокировки извлечения ключа зажигания и в устройство блокировки рычага селектора внесены значительные изменения.

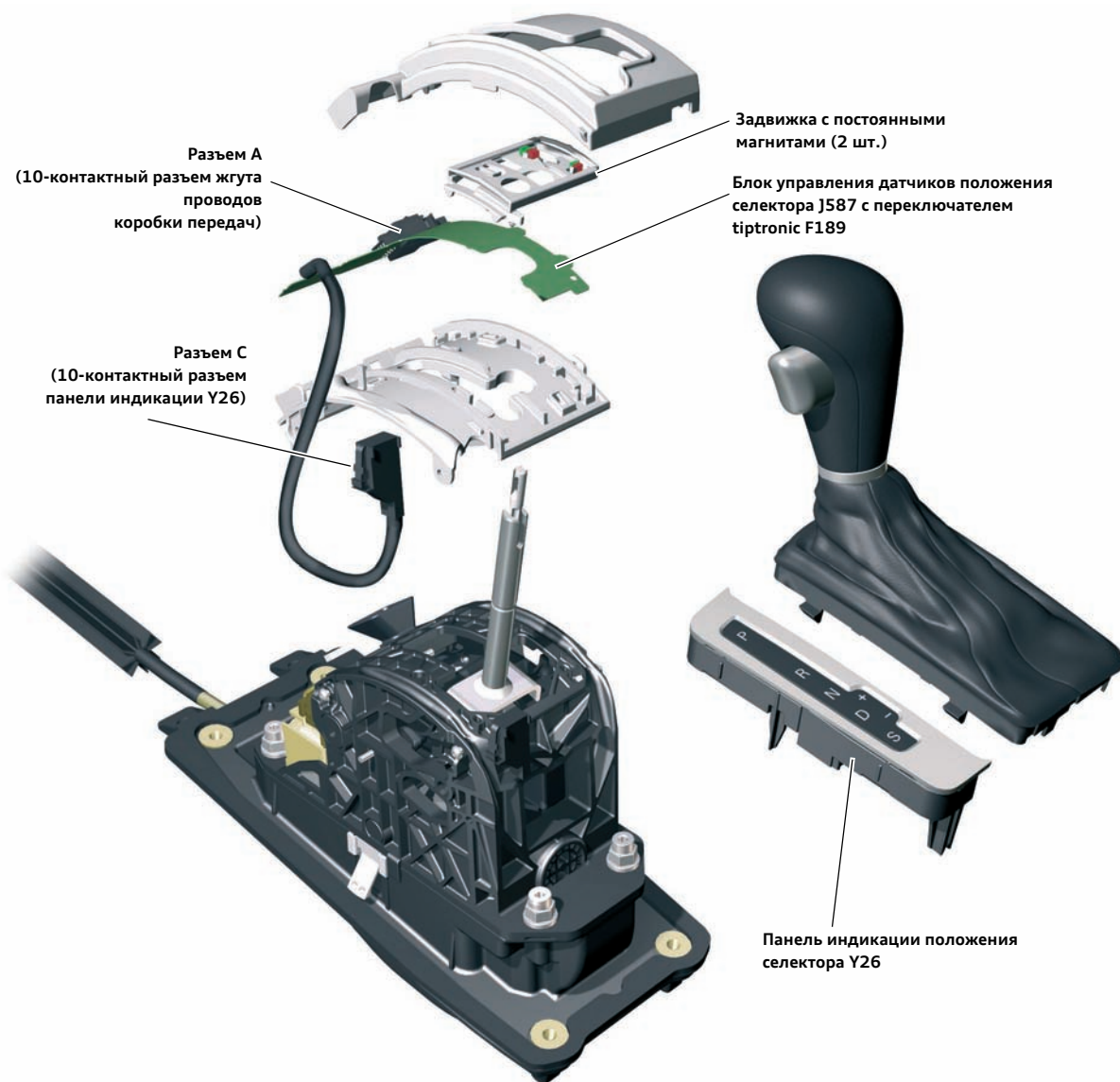
Механизм переключения передач отвечает за следующие функции:

### Механические функции

- Включение механизма блокировки трансмиссии на стоянке
- Привод золотника гидравлической системы
- Управление многофункциональным переключателем АКП
- Блокировка селектора в положении P/N и в положении P

### Электрические функции

- Управление блокировкой селектора в положении P/N (см. стр. 90)
- Блокировка извлечения ключа зажигания (см. стр. 93)
- Управление панелью индикации положения селектора (см. стр. 92, 94 и 95)
- Функция tiptronic (см. стр. 94 и 95)



367\_101

\* Audi A6 до 11.2005

\*\* Audi Q7, см. программу самообучения 367, стр. 60

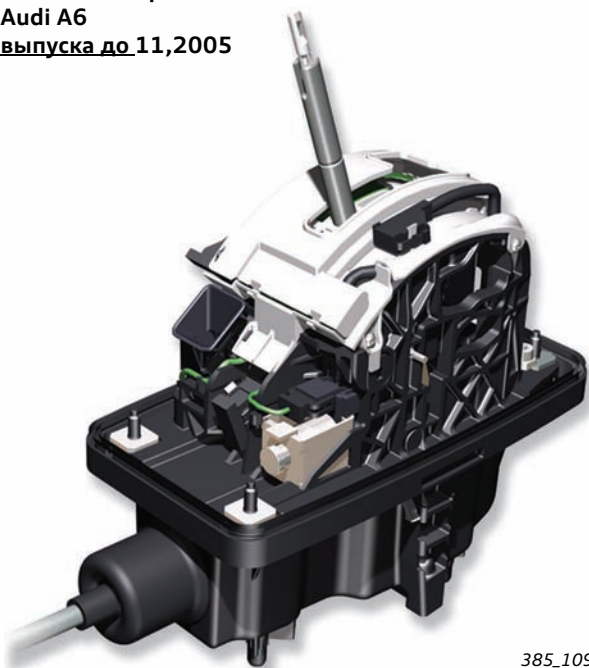


Конструкция и функции механизмов переключения передач в Audi Q7 и в Audi A6 выпуска до 11.2005 в значительной мере совпадают.

Имеются только два существенных отличия:

- 1 В Audi Q7 этот функциональный узел можно снять только изнутри автомобиля. Это значительно экономит время, необходимое для ремонта (например, для замены микропереключателя F305). При замене механизма переключения в Q7 требуется заменить только функциональный узел, а прежний корпус механизма сохраняется и используется в дальнейшем.
- 2 Блок управления датчиков положения селектора J587 отличается по входным и выходным сигналам. См. стр. 94 и программу самообучения SSP 367, стр. 66.

### Механизм переключения Audi A6 выпуска до 11,2005



385\_109

### Примечание



В Audi A6, начиная с 11.2005, происходило постепенное внедрение нового механизма переключения передач. Речь идёт о так называемом едином механизме переключения, унифицированном для серий С и В. Описание этого механизма переключения представлено на стр. 76.

### Механизм переключения передач Audi Q7



367\_100

### Ссылка

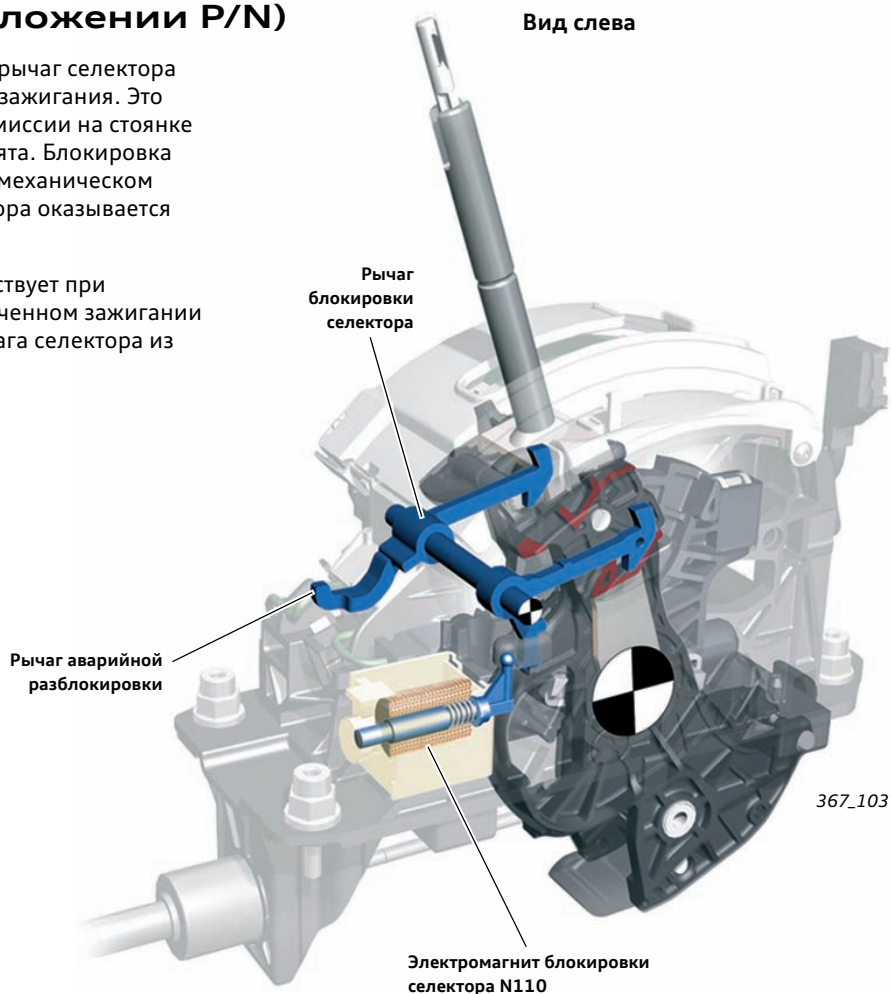


См. на эту тему также передачу Audi iTV от 28.03.2007 «Механизмы переключения передач АКП».

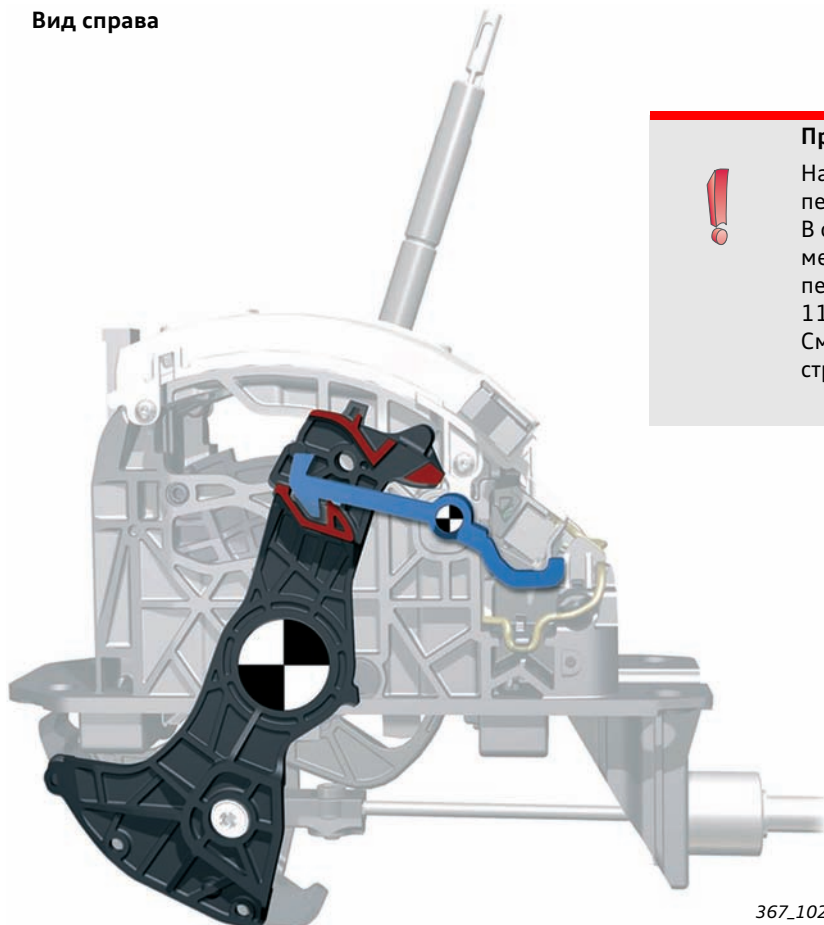
## Блокировка селектора (блокировка в положении Р и блокировка в положении Р/Н)

Блокировка положения Р запирает рычаг селектора в положении Р при вынутом ключе зажигания. Это гарантирует, что блокировка трансмиссии на стоянке не будет по неосмотрительности снята. Блокировка положения Р срабатывает на чисто механическом принципе, как только рычаг селектора оказывается в положении Р.

Блокировка положения Р/Н препятствует при работающем двигателе и при включенном зажигании непреднамеренному переводу рычага селектора из положения Р или N.



Вид справа



### Примечание

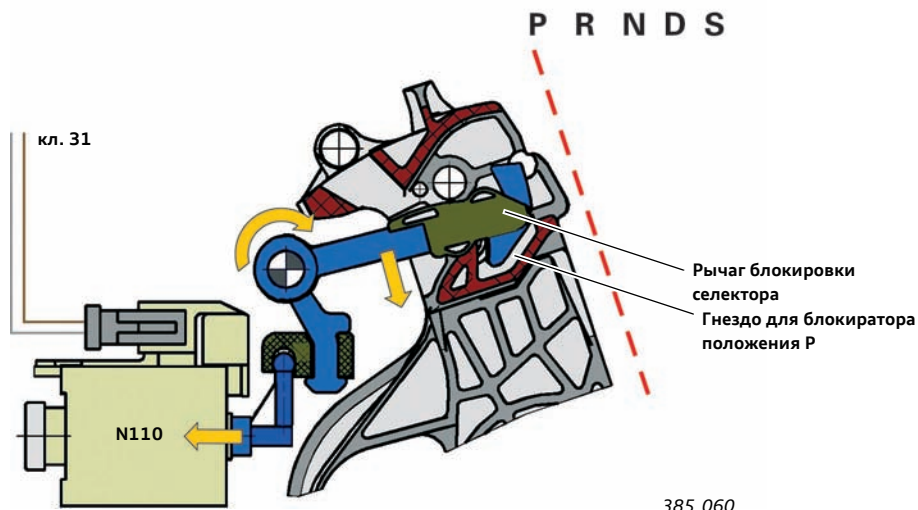


На рисунках представлен механизм переключения передач Audi Q7. В основном конструкция и функции этого механизма идентичны механизму переключения передач Audi A6 выпуска до 11.2005. См. также программу самообучения 325, стр. 71.

### Блокировка селектора в положении Р

Блокировка селектора в положении Р обеспечивается тем, что в данном положении происходит автоматическое запираение рычага блокировки. Если электромагнит N110 обесточен, то, как только селектор переводится в положение Р, рычаг блокировки опускается под действием тяжести и автоматически поддерживается пружиной электромагнита N110 в гнезде блокиратора положения Р.

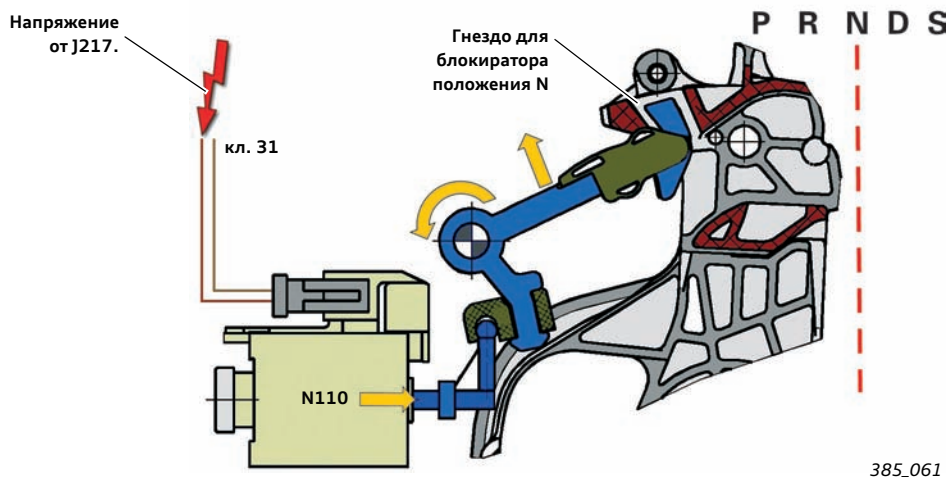
Для разблокировки на электромагнит N110 подаётся питание, и в результате рычаг блокировки выталкивается из гнезда Р (зажигание включено и педаль тормоза нажата). При неисправности или при отсутствии электрического питания селектор остаётся заблокированным. Для этих случаев предусмотрена аварийная разблокировка; см. раздел «Аварийная разблокировка».



### Блокировка селектора в положении N

Если селектор находится в положении N, включается питание электромагнита N110, и он вдавливает верхний крюк рычага блокировки в углубление N и запирает рычаг селектора.

Для разблокировки на электромагнит N110 подаётся питание, и в результате рычаг блокировки опускается вниз и освобождает рычаг селектора (зажигание включено и педаль тормоза нажата, или зажигание выключено).



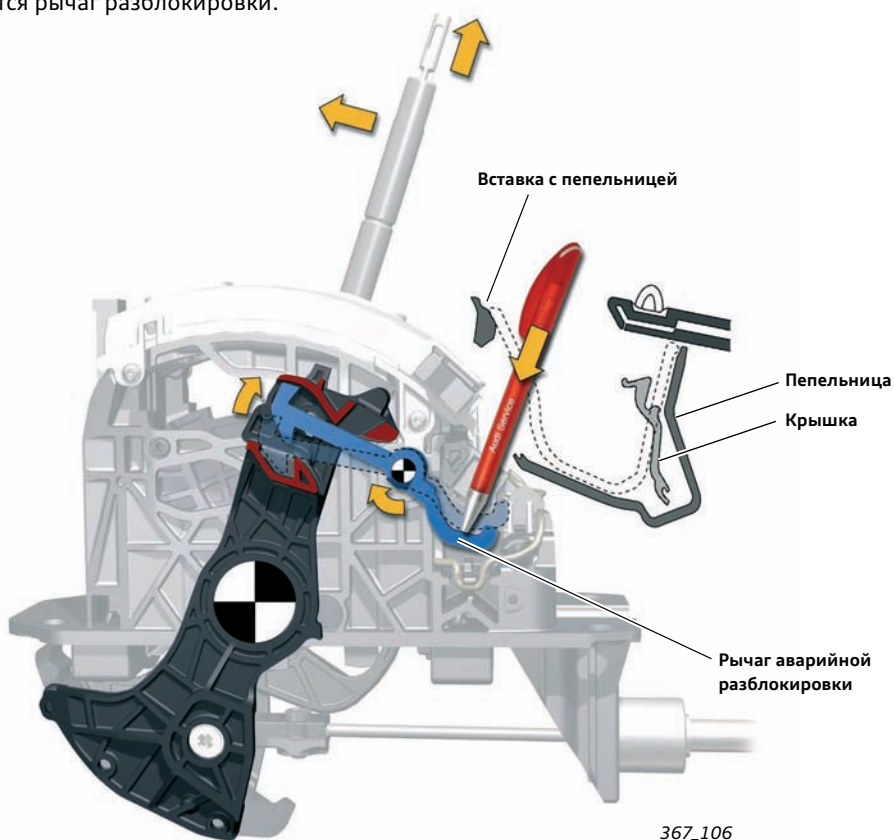
## Аварийная разблокировка положения Р в Audi А6\* и Audi Q7

В связи с тем, что снятие блокировки положения Р происходит только при подаче напряжения на электромагнит N110, в случае неисправности (например, разрядилась АКБ, неисправен электромагнит N110, ...) селектор остаётся заблокированным в положении Р.

Чтобы получить возможность передвигать автомобиль в такой ситуации, на левой стороне рычага блокировки имеется рычаг разблокировки.

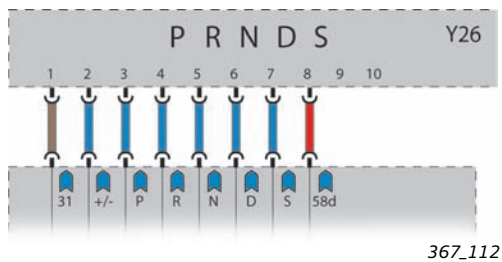
Для доступа к аварийной разблокировке нужно снять пепельницу и расположенную за ней крышку.

Нажатием на рычаг аварийной разблокировки (например, с помощью шариковой ручки) рычаг блокировки освобождается. Одновременно с этим необходимо нажать на кнопку рычага селектора и сдвинуть рычаг по направлению назад.



### Панель индикации положения селектора Y26

Питание светодиодов панели индикации и управление их состоянием в соответствии с положением селектора осуществляется от блока датчиков положения селектора J587.



### Ссылка



Подробнее об этом см. на стр. 86.

\* Audi А6 выпуска до 11.2005

## Блокировка извлечения ключа зажигания Audi A6 и Audi Q7

Блокировка извлечения ключа зажигания происходит автоматически с помощью механического устройства в выключателе санкционирования доступа и пуска двигателя E415.

Снятие блокировки извлечения ключа зажигания производится посредством кратковременного включения электромагнита блокировки N376. Для этого выключатель E415 должен иметь информацию о том, что селектор находится в положении P.

Информацию о положении P дают оба механических микровыключателя F305. Они включены последовательно и образуют единый узел.

При положении селектора P оба выключателя замкнуты и соединяют E415 напрямую с массой.

Если при этом выключить зажигание, на электромагнит N376 от E415 на короткое время подаётся напряжение, и в результате этого механизм разблокировки отпирает ключ зажигания.

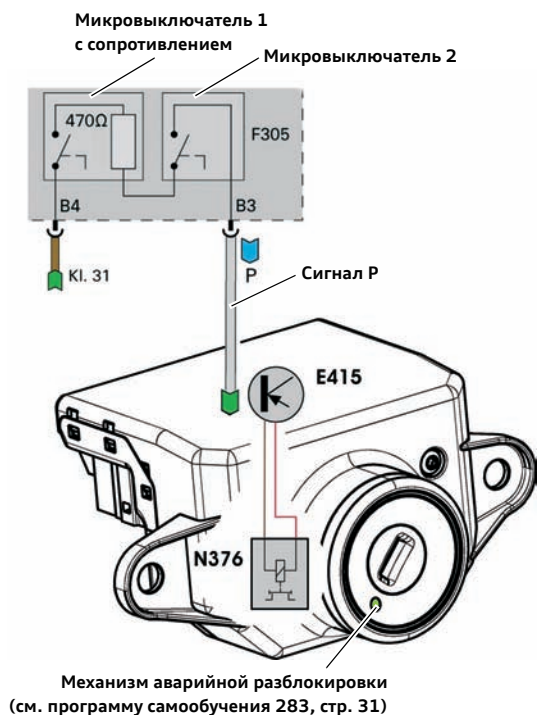
По соображениям безопасности установлены два микровыключателя:

**Микровыключатель 1** замкнут только в том случае, когда кнопка на рычаге селектора в положении P отпущена (не нажата).

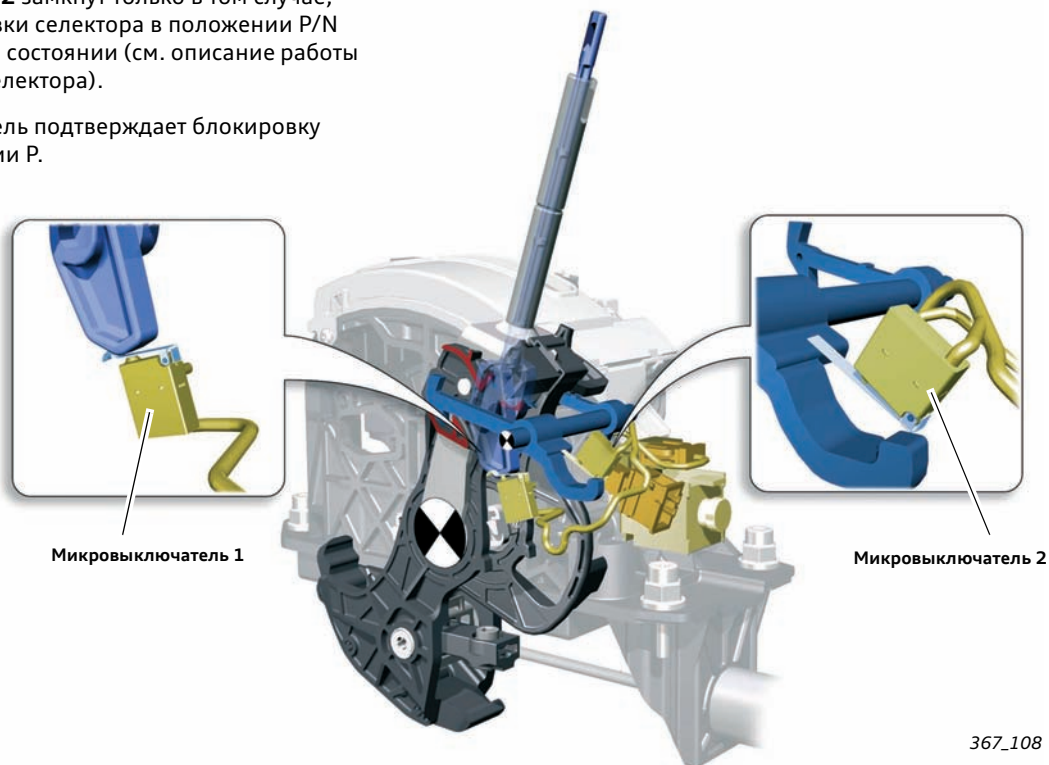
Последовательно включенное сопротивление служит для диагностики цепи сигнала.

**Микровыключатель 2** замкнут только в том случае, когда рычаг блокировки селектора в положении P/N находится в основном состоянии (см. описание работы систем блокировки селектора).

Этот микровыключатель подтверждает блокировку селектора в положении P.



367\_107



367\_108

### Ссылка



Основные функции блокировки извлечения ключа зажигания описаны в программе самообучения 283, стр. 28.

## Блок датчиков положения селектора J587 Audi A6 выпуска до 11.2005

Блок датчиков положения селектора J587 имеет следующие функции:

### 1. Определение положений селектора P/R/N/D/S и управление панелью индикации Y26:

- Пять датчиков Холла служат для определения положения селектора P/R/N/D/S (см. рис. 385\_062). Блок J587, в соответствии с положением селектора АКП, управляет панелью индикации Y26. См. рис. 385\_062
- Магнит 1 действует на датчики Холла положений P, R, N и D.
- Магнит 2 действует на датчик Холла положения S и служит для диагностики датчиков Холла переключателя (F189), когда селектор переключается между положением P и N. См. стр. 84.

### 2. Определение положений селектора в режиме tiptronic:

- Три датчика Холла служат для определения положений селектора в режиме tiptronic. Блок J587 формирует сигналы функции tiptronic (переключатель F189) для блока управления коробки передач.
- Магнит 1 действует на датчики Холла tiptronic (F189). См. следующую страницу.



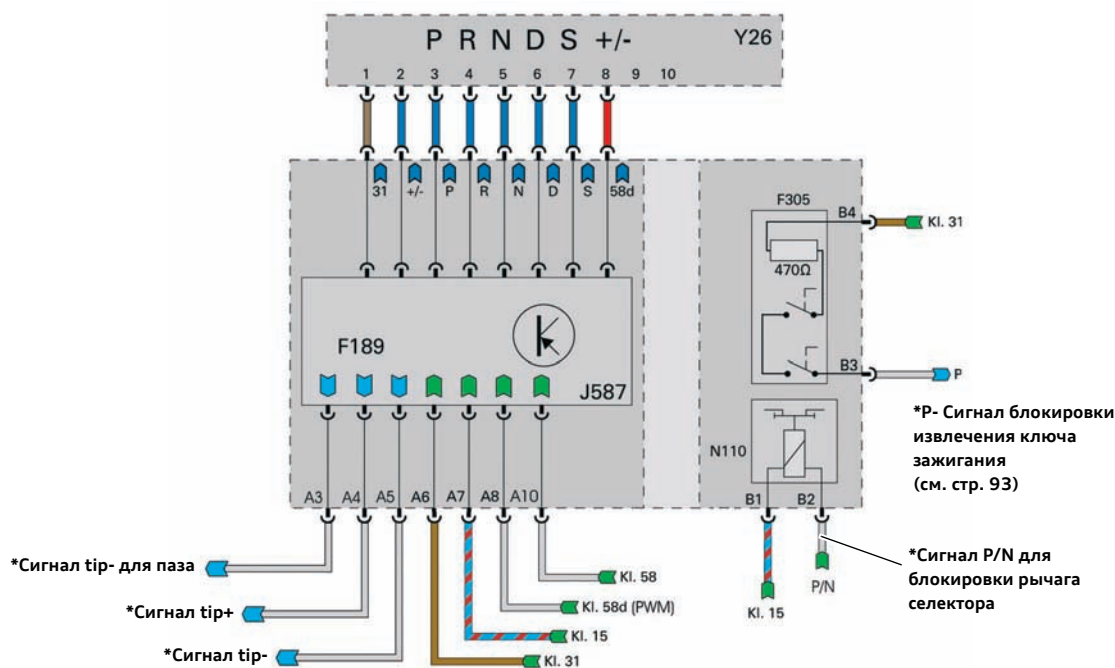
### Ссылка



Информация относительно датчиков положения селектора Audi Q7 содержится в программе самообучения SSP 367, стр. 66.

325\_088

## Функциональная схема механизма переключения с панелью индикации Audi A6 выпуска до 11.2005



\* Сигналы, входящие в блок управления КП и выходящие из него

385\_059

## Переключатель tiptronic F189 — Audi A6 выпуска до 11.2005

Сигналы tiptronic — селектор в пазах tiptronic, селектор в положении tip+ или в положении tip- вырабатывает переключатель tiptronic F189. Переключатель F189 состоит из трёх датчиков Холла и встроен в блок датчиков J587. Два постоянных магнита, в зависимости от положения селектора, воздействуют на датчики Холла и изменяют их состояние.

Блок датчиков J587 формирует, исходя из состояния датчиков Холла, сигнал с широтно-импульсной модуляцией и осуществляет непрерывную диагностику датчиков Холла.

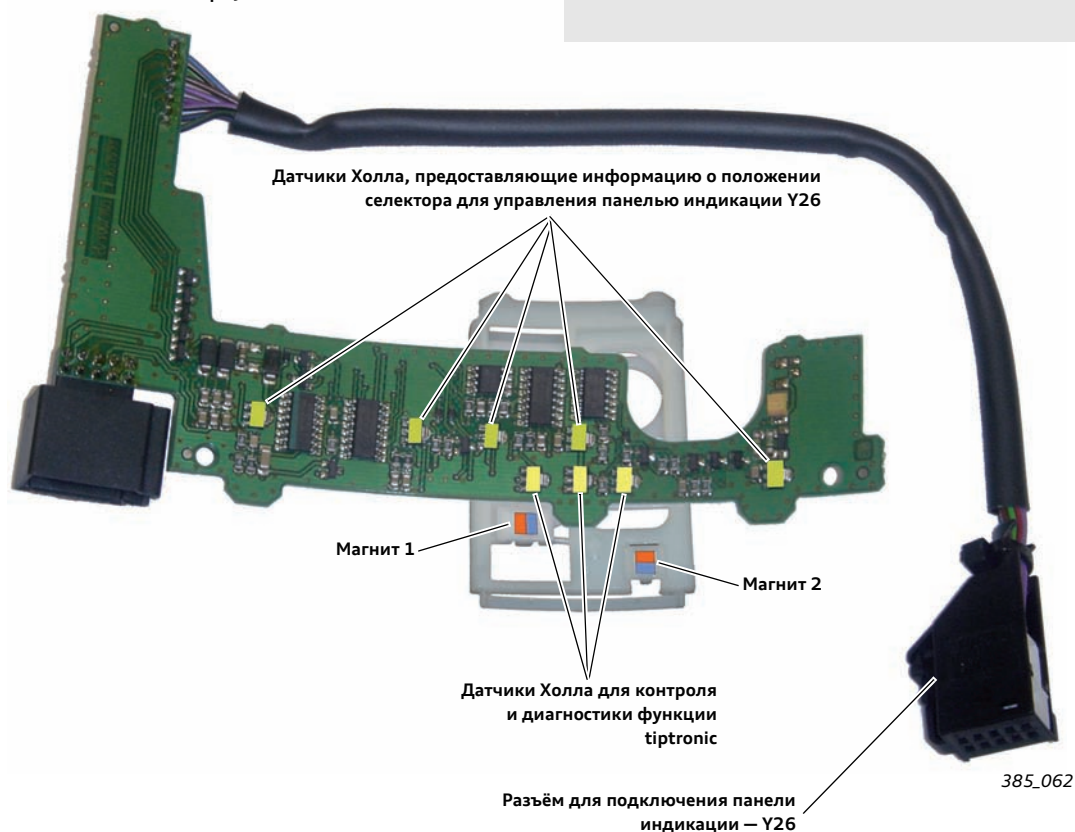
См. стр. 84 «Диагностика датчиков Холла»

### Ссылка



См. на эту тему также передачу Audi iTV от 28.03.2007 «Механизмы переключения передач АКП».

Блок датчиков положения селектора J587



## Панель индикации Audi A6 выпуска до 11.2005

Питание панели индикации и управление её состоянием, в зависимости от положения селектора, осуществляется от блока датчиков положения селектора J587. См. стр. 86



Все права защищены. Мы оставляем за собой  
право на внесение технических изменений.

Авторские права:  
AUDI AG  
I/VK-35  
[Service.training@audi.ru](mailto:Service.training@audi.ru)  
Факс: +49-841/89-36367

AUDI AG  
D-85045 Ingolstadt  
По состоянию на 12/08

© Перевод и вёрстка ООО «ФОЛЬКСВАГЕН Груп Рус»  
A09.5500.30.75