

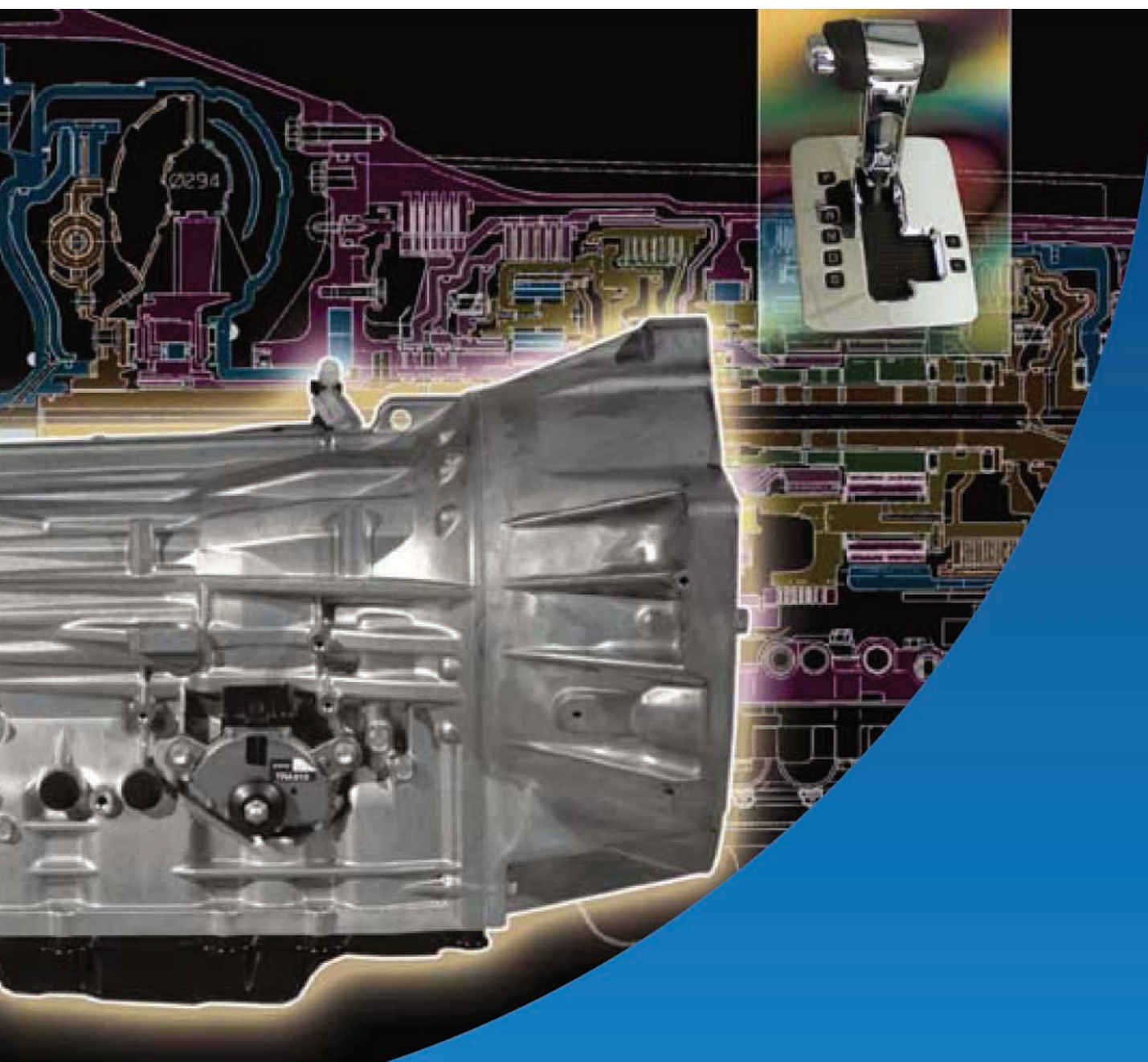
Service.



Программа самообучения 300

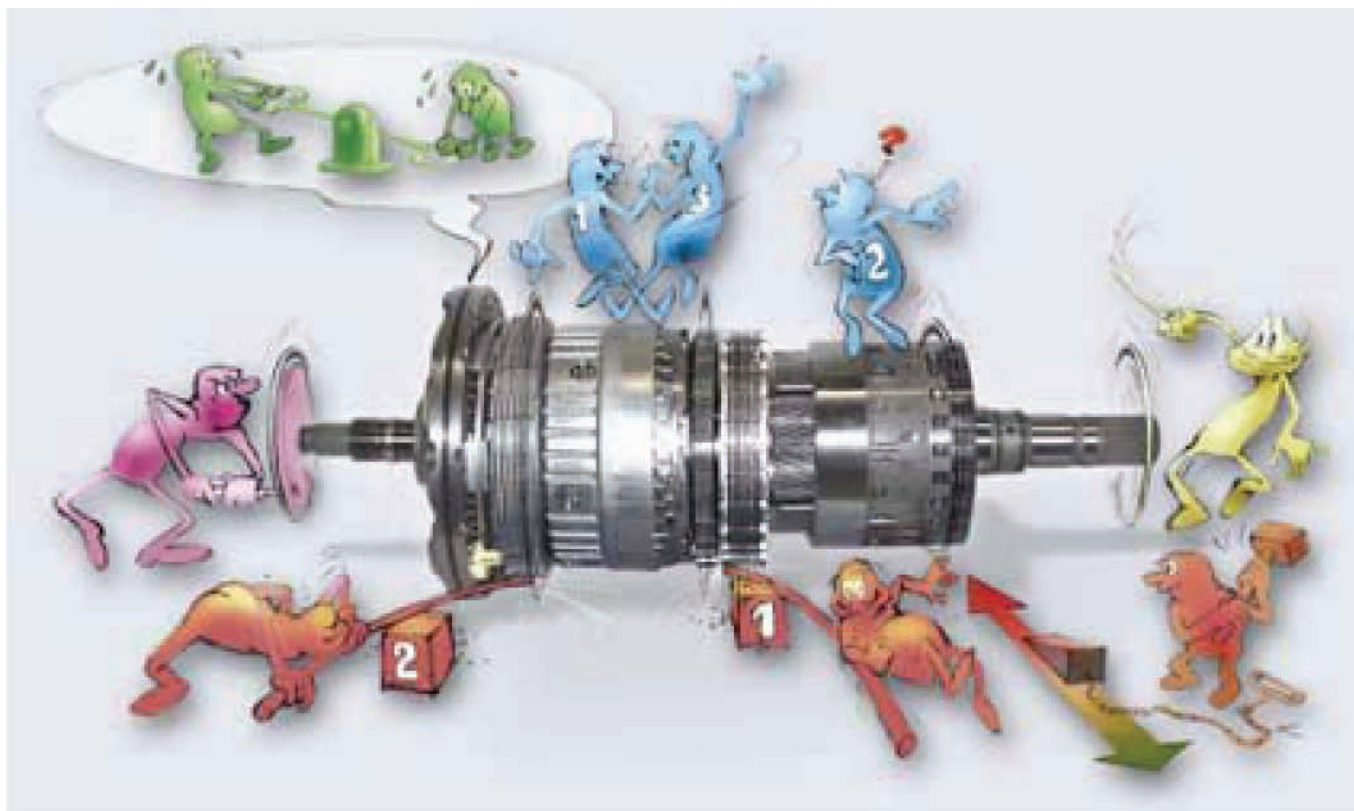
6-ступенчатая АКП 09D

Конструктивные особенности и описание работы



По сравнению с 5-ступенчатой АКП, 6-ступенчатая АКП 09D обеспечивает:

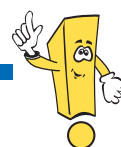
- сокращение расхода топлива,
- снижение уровня выбросов отработавших газов,
- улучшение разгонных качеств и
- снижение шума.



300_U2

Настоящая программа самообучения знакомит с конструкцией и принципом работы новой 6-ступенчатой автоматической коробки передач в том виде, в котором она устанавливается в автомобиль Touareg.

Новое



**Внимание
Указания**



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

Для проведения работ по техническому обслуживанию и ремонту необходимо использовать актуальную сервисную документацию.



| | |
|---|-----------|
| Введение | 4 |
| Рычаг селектора | 6 |
| Устройство коробки передач | 12 |
| Обзор систем | 28 |
| Датчики | 30 |
| Исполнительные механизмы | 42 |
| Контрольные вопросы | 51 |
| Функциональная схема | 52 |
| Самодиагностика | 54 |
| Сервис | 55 |



Введение

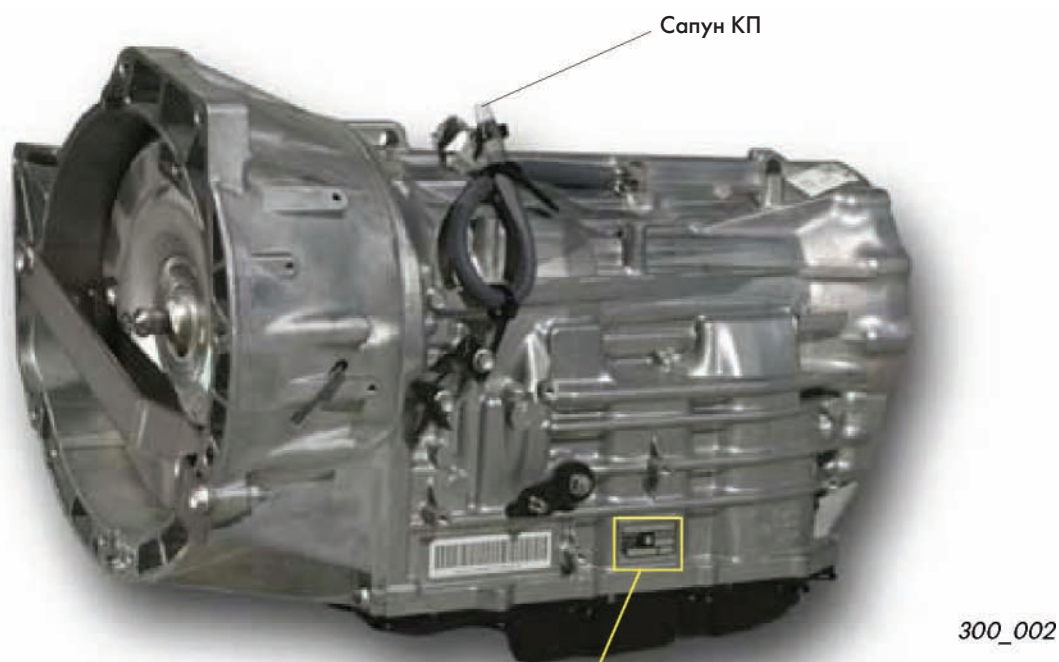


6-ступенчатая АКП 09D

разработана и производится зарекомендовавшим себя японским производителем автоматических коробок передач AISIN Co., LTD.

При разработке программного обеспечения для блоков управления использовался многолетний опыт инженеров компании Volkswagen в области построенных на принципах нечеткой логики (Fuzzy-Logik) программ автоматического переключения передач в зависимости от дорожной обстановки и сопротивления движению.

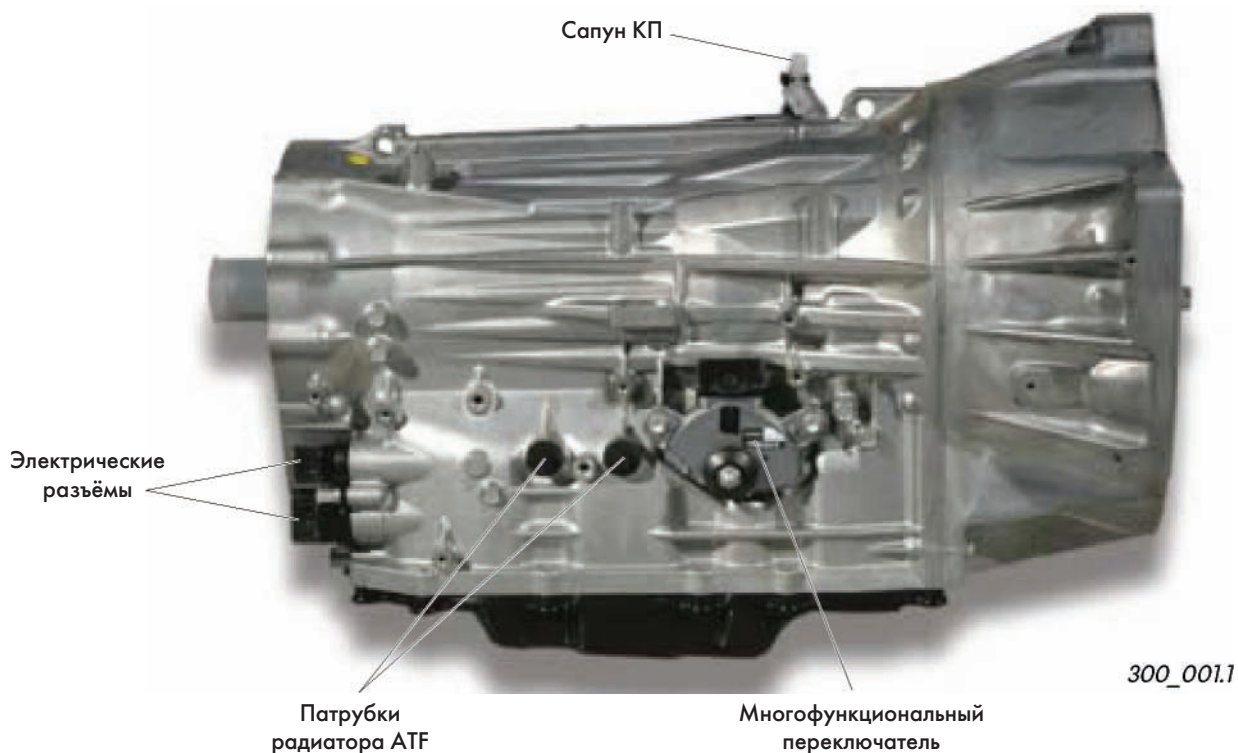
Данная 6-ступенчатая АКП имеет исключительно компактную конструкцию и первоначально применяется в автомобилях Volkswagen Touareg.





Особенностями коробки являются:

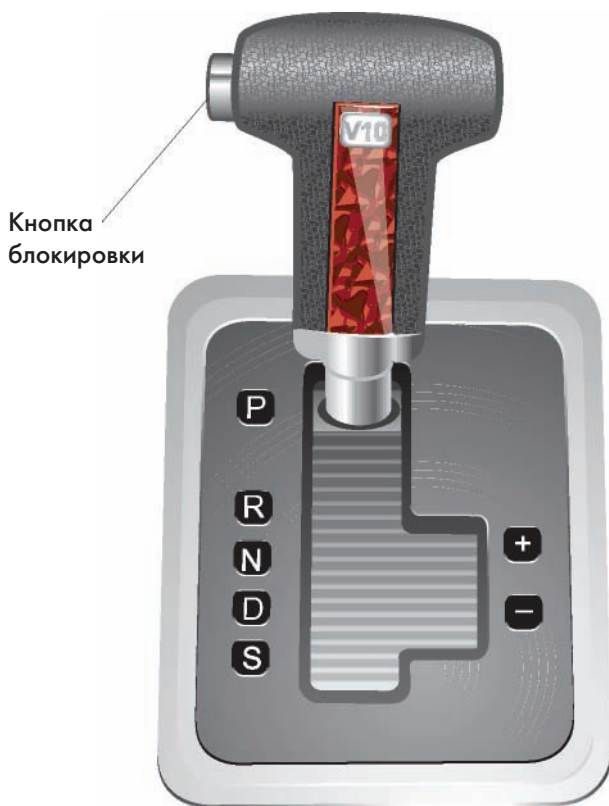
- построенные на принципах Fuzzy-Logik (нечёткой логики) программы автоматического переключения передач в зависимости от стиля вождения и дорожной обстановки, а также в зависимости от сопротивления движению;
- регулируемая муфта блокировки гидротрансформатора;
- заправка гидравлическим маслом ATF на весь срок эксплуатации;
- противооткатная функция Hillholder, предупреждающая скатывание автомобиля назад и позволяющая легко трогаться на подъемах;
- возможность выбора передач в режиме Tiptronic с помощью рычага селектора и переключателей на рулевом колесе.



Технические характеристики

| | | |
|---|--|--|
| Обозначение компании Volkswagen | | AG6 — 09D |
| Буквенное обозначение КП | С двигателем V10-TDI с двигателем V6 | EXG EXL |
| ATF | | Заправка на весь срок службы |
| Заправляемое количество ATF | С двигателем V10-TDI С двигателем V6 | 12 литров 9,6 литра |
| Максимальный передаваемый крутящий момент | | 750 Н·м |
| Масса | В зависимости от типа двигателя, включая ATF | от 97 до 110 кг |
| Аварийный режим | При неисправном блоке управления | 3-я передача и передача заднего хода (R) |

Рычаг селектора



300_003

Позиции рычага селектора

P — парковка

Перемещение рычага из положения парковки возможно только при включенном зажигании. Кроме того, необходимо нажать на педаль тормоза и кнопку блокировки на рычаге.

R — передача заднего хода

Для включения передачи заднего хода необходимо нажать кнопку блокировки на рычаге селектора.

N — нейтральное положение

В этом положении рычага АКП находится в режиме холостого хода.

Крутящий момент на колеса не передается. Если рычаг селектора находится в данном положении длительное время, для его перемещения необходимо повторно нажать на педаль тормоза.

D — движение (Drive)

В этом положении рычага (Drive = движение) передачи переднего хода переключаются автоматически.

S — спортивный режим

Блок управления автоматически выбирает передачи по «спортивному» алгоритму переключения. Переключение отдельных передач происходит позже (при более высоких оборотах двигателя).

Индикация положения рычага селектора и номера передачи на дисплее в комбинации приборов

После включения зажигания на дисплее в комбинации приборов отображается текущее положение рычага селектора.

В положениях рычага селектора «D» и «S» дополнительно отображается номер включенной передачи.



300_004



Паз tiptronic

300_006

«+» переключение на более высокую передачу
«-» переключение на более низкую передачу

Переключатель на рулевом колесе



300_036



300_005

Режим Tiptronic

Автомобиль Touareg поставляется с АКП, позволяющей выбирать режим управления Tiptronic с помощью рычага селектора и, дополнительно, с помощью переключателей на рулевом колесе.

Переключение передач в режиме Tiptronic рычагом селектора

Рычаг селектора перемещается в паз Tiptronic из положения «D» боковым смещением. Блок управления АКП при этом переключается в режим Tiptronic.

Водитель может самостоятельно выбирать передачу для движения.

Переключатели (селекторы) Tiptronic на рулевом колесе

Конструкция переключателей (селекторов) на рулевом колесе обеспечивает оптимальное переключение передач. При этом:

- правый переключатель (селектор) осуществляет переключение на более высокую передачу;
- левый переключатель (селектор) осуществляет переключение на более низкую передачу.

Если в момент нажатия на переключатель на рулевом колесе рычаг селектора находится в положении «D» или «S», система управления автоматической коробки переходит в режим Tiptronic. Если в дальнейшем переключатели на рулевом колесе не используются, система управления автоматически возвращается к выбранной до этого программе переключения «D» или «S».

Отображение номера передачи на дисплее комбинации приборов

В режиме Tiptronic на дисплее отображается номер включенной передачи.



Рычаг селектора

Блокировка рычага селектора и блокировка извлечения ключа из замка зажигания

Электромагнит блокировки селектора N110

Электромагнит расположен в передней части опорного кронштейна селектора. Он предупреждает переключение рычага селектора из положений «Р» и «N» при отпущенной педали тормоза.

Принцип работы

После включения зажигания блок управления АКП подаёт на электромагнит блокировки селектора питание, и магнит блокирует селектор. Когда блок управления получит по шине CAN сигнал «Тормоз задействован», питание магнита отключается, и рычаг селектора можно переключать.

При отсутствии сигнала и выходе из строя

Если один из этих сигналов отсутствует, или электромагнит неисправен, то (при включенном зажигании) можно переместить рычаг селектора из положений «Р» и «N», не нажимая на педаль тормоза.

E408 — клавиша запуска/отключения двигателя.
E415 — выключатель санкционирования доступа и пуска двигателя.

F319 — выключатель селектора АКП (рычаг заблокирован в положении «Р»).

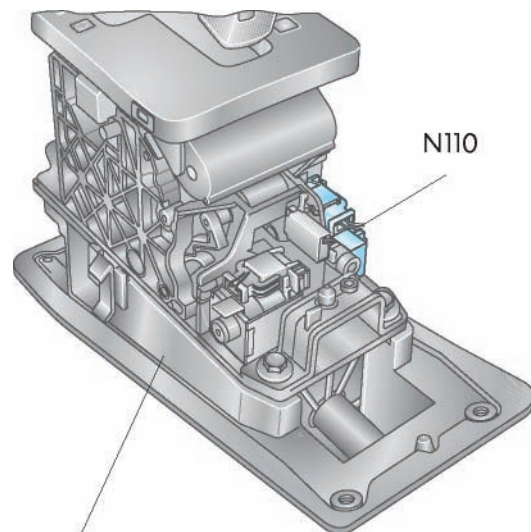
J217 — блок управления АКП.

J518 — блок управления системы санкционирования доступа и пуска двигателя.

N110 — электромагнит блокировки селектора.

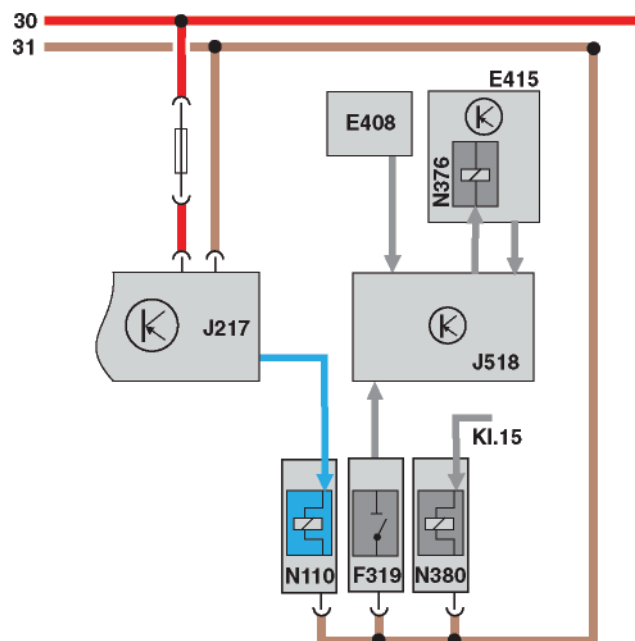
N376 — электромагнит блокировки извлечения ключа из замка зажигания.

N380 — электромагнит блокировки селектора АКП в положении «Р».



Опорный кронштейн селектора

300_021



300_041

Электромагнит блокировки селектора АКП в положении «Р» N380

Как и электромагнит блокировки рычага селектора N110 он расположен в опорном кронштейне. Электромагнит блокирует кнопку на рычаге селектора, когда рычаг находится в положении «Р» при выключенном зажигании. Для работы кнопки зажигания должно быть включено.

Принцип работы

При отключенном зажигании питание на электромагнит N380 не подаётся, и он блокирует рычаг селектора в положении «Р».

После включения зажигания на электромагнит N380 подается напряжение с клеммы 15, и блокировка отключается.

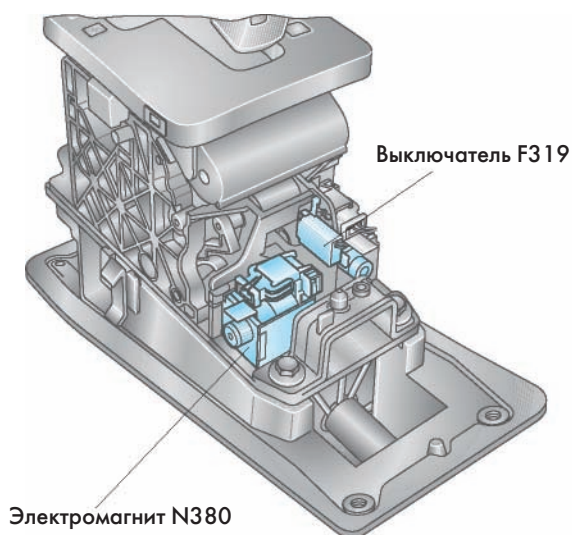
Выключатель селектора АКП F319 подаёт блоку управления системы санкционирования доступа и пуска сигнал о том, что рычаг селектора находится в положении «Р».

При отсутствии сигнала и выходе из строя

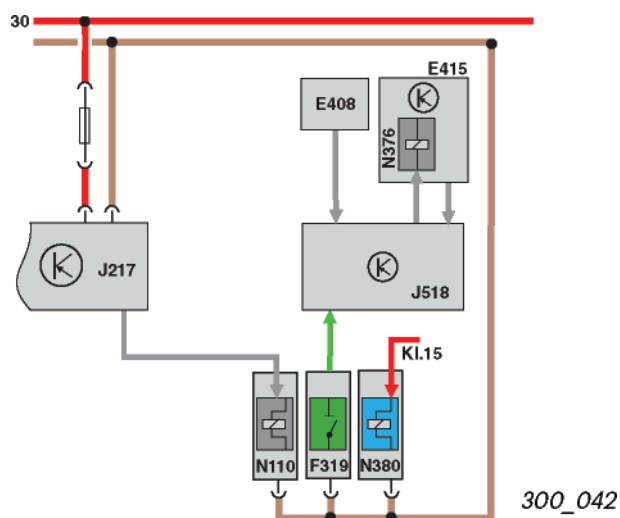
Если один из сигналов отсутствует, или электромагнит блокировки селектора в положении «Р» N380 неисправен, переместить рычаг селектора из положения «Р» невозможно.

Для буксировки автомобиля блокировку следует отключить вручную. Для этого необходимо снять обшивку центральной консоли и привести магнит в действие вручную.

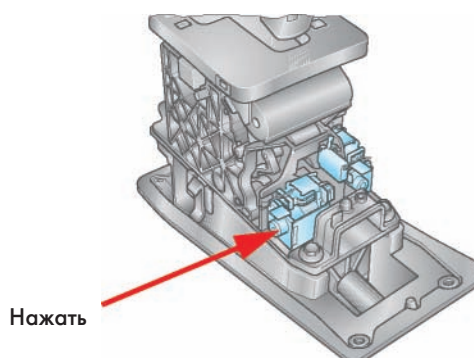
Одновременно следует вывести рычаг селектора из положения «Р».



300_021



300_042



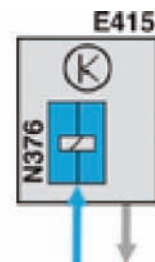
300_021



Рычаг селектора

Электромагнит блокировки извлечения ключа из замка зажигания N376

Электромагнит находится в выключателе доступа и разрешения пуска двигателя E415 и препятствует извлечению ключа из замка зажигания, когда рычаг селектора находится в положении для движения. Блокировка извлечения ключа из замка зажигания электромеханическая.



300_080

Принцип работы

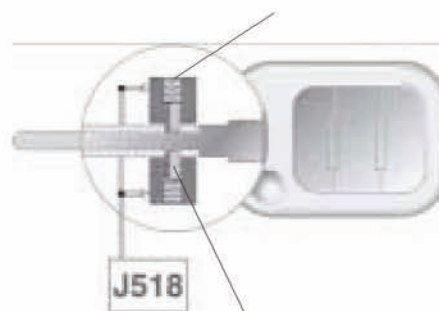
В электромагните блокировки извлечения ключа из замка зажигания N376 имеется два подпружиненных фиксатора, которые заходят во внутреннюю дорожку вставленного в замок ключа зажигания, если рычаг селектора не находится в положении «Р» (питание на электромагнит N376 не подаётся).

Извлечь ключ из замка невозможно.



300_038

N376 питание не подаётся

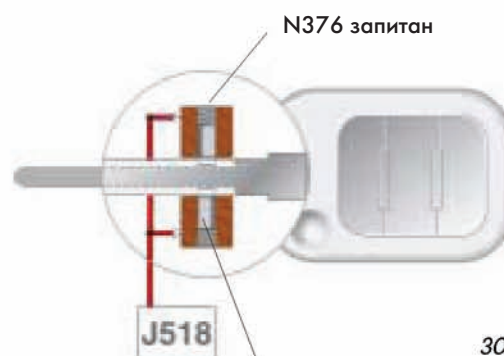


300_039

Фиксаторы вошли в дорожку

Если рычаг селектора находится в положении «Р», от выключателя блокировки рычага в положении «Р» F319 поступает сигнал в блок санкционирования доступа и пуска двигателя J518. После этого блок подаёт питание на электромагнит блокировки извлечения ключа из замка зажигания N376. Фиксаторы втягиваются магнитом и выходят из удлиненной внутренней дорожки ключа зажигания.

Ключ можно извлечь из замка.



300_040

Фиксаторы отключены

Электрическая схема

Если при отключенном зажигании рычаг селектора находится в положении «Р», с выключателя F319 в блок санкционирования доступа и пуска двигателя J518 поступает сигнал.

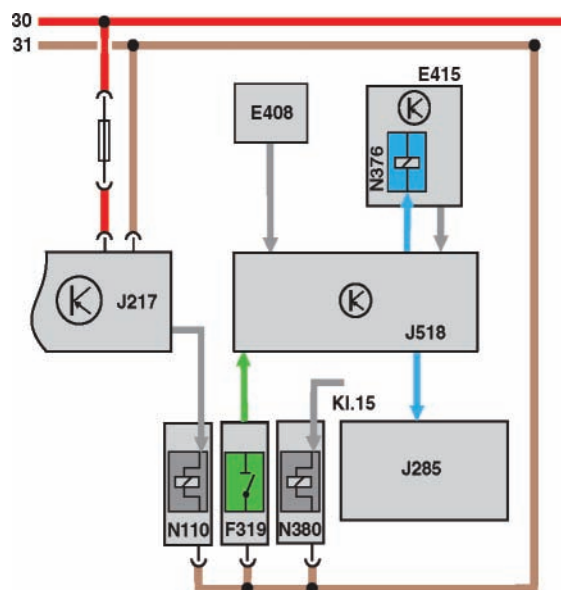
После этого блок подаёт питание на электромагнит блокировки извлечения ключа из замка зажигания N376.

Фиксаторы отключаются.

Ключ можно извлечь из замка.

Если у автомобилей с клавишей запуска/отключения двигателя при отключении двигателя рычаг селектора не находится в положении «Р», комбинация приборов выводит визуальный и звуковой сигналы предупреждения.

Водитель получает предупреждение о том, что рычаг селектора не установлен в положение «Р».



300_043

При отсутствии сигнала и выходе из строя

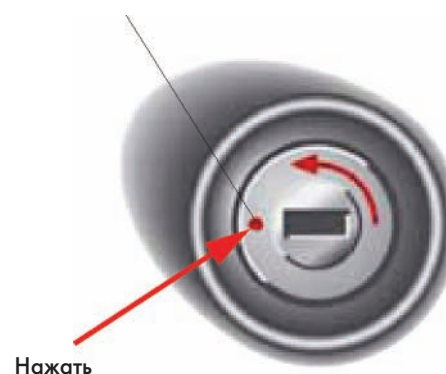
Если отсутствует сигнал с рычага селектора на блок управления J518 или сигнал от блока управления к выключателю доступа и разрешения пуска двигателя E415, отключить электромеханическую блокировку ключа невозможно. Извлечь ключ из замка невозможно.

Для таких случаев на замке зажигания предусмотрена...

... аварийная разблокировка ключа зажигания

Для аварийной разблокировки ключа зажигания нажмите кнопку аварийной разблокировки с помощью шариковой ручки или схожего предмета. При нажатой кнопке поверните ключ зажигания влево и извлеките его из замка.

Кнопка аварийной разблокировки



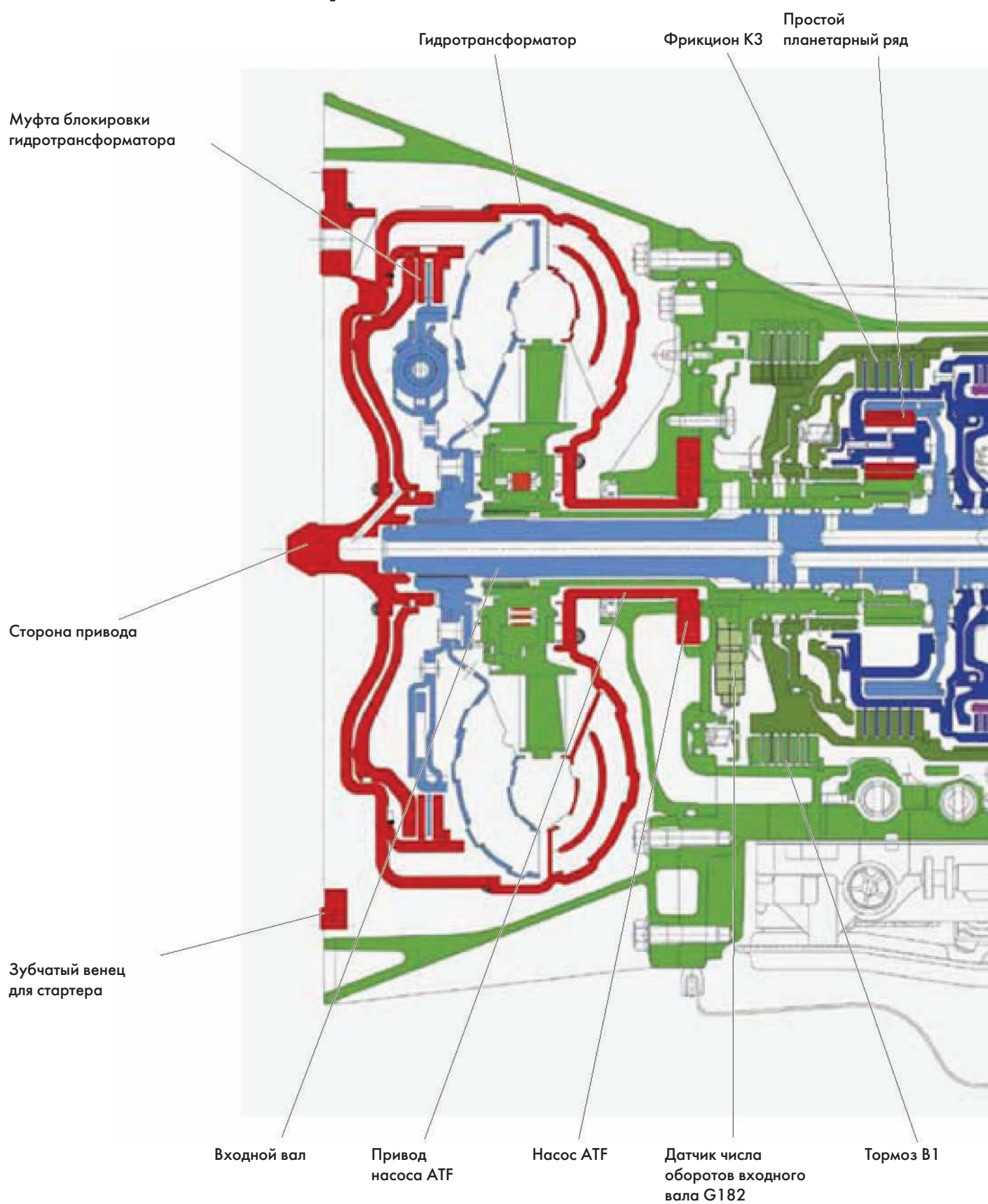
Нажать

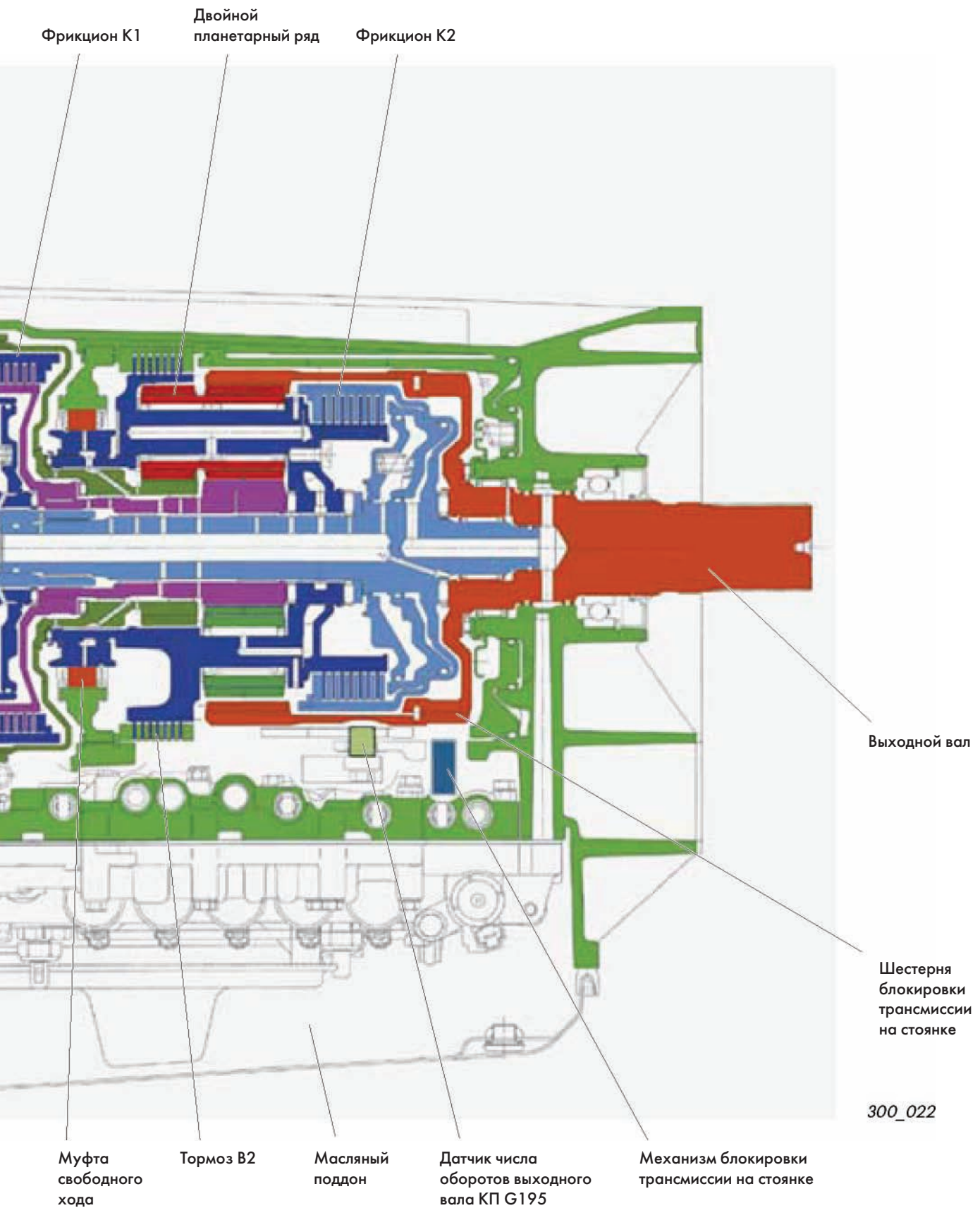
300_037



Устройство коробки передач

Монтажное положение узлов





Устройство коробки передач

Вводное описание принципа работы

Картер АКП выполнен из алюминиевого сплава.

Шесть передач переднего хода и передача заднего хода реализуются с помощью планетарного ряда Лепелетье.

Для переключения передач

- три фрикциона,
- два многодисковых тормоза и
- муфта свободного хода

включаются и отключаются электромеханической гидравлической системой управления в блоке клапанов.

Блок управления автоматической коробки передач управляет переключением передач и контролирует работу коробки. В соответствии с данными от датчиков управляются исполнительные механизмы (актуаторы).

Управление осуществляется по программам, зависящим от стиля вождения, условий движения и сопротивления движению.

Гидротрансформатор с муфтой блокировки и насосом ATF

Гидротрансформатор увеличивает (трансформирует) крутящий момент при трогании (в соответствующем диапазоне).

Он оснащен муфтой блокировки.

При числе оборотов двигателя больше чем 1000 об/мин, блок управления АКП может заблокировать (замыкать) эту муфту.

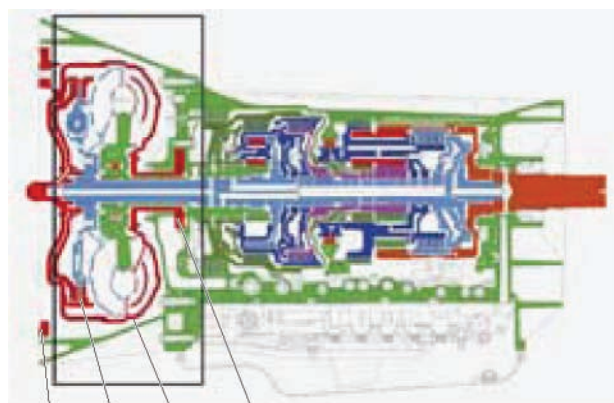
Вследствие этого крутящий момент двигателя передаётся непосредственно на входной вал коробки передач.

Адаптация коробки для применения с различными моделями двигателей, V10 или V6, в автомобиле Touareg осуществляется:

- выбором количества встроенных пар фрикционных дисков для тормозов и фрикционов,
- размером гидротрансформатора
- и геометрическим согласованием размеров картера гидротрансформатора.

Передаточные числа отдельных передач для обоих моторов одинаковы.

Пристыкованная к АКП раздаточная коробка распределяет крутящий момент по главным передачам.



300_022a

Насос ATF

Гидротрансформатор

Муфта блокировки гидротрансформатора

Зубчатый венец для стартера



На иллюстрации приведён гидротрансформатор для использования с двигателем V10-TDI.

300_063

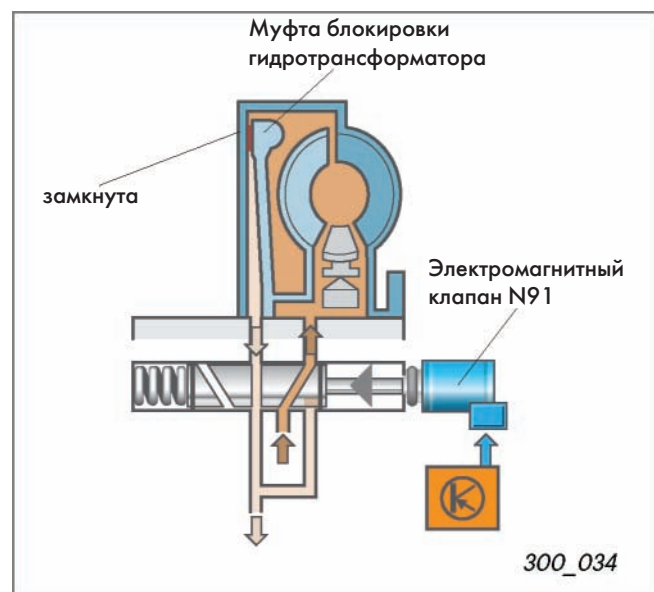
Муфта блокировки гидротрансформатора

Описание работы

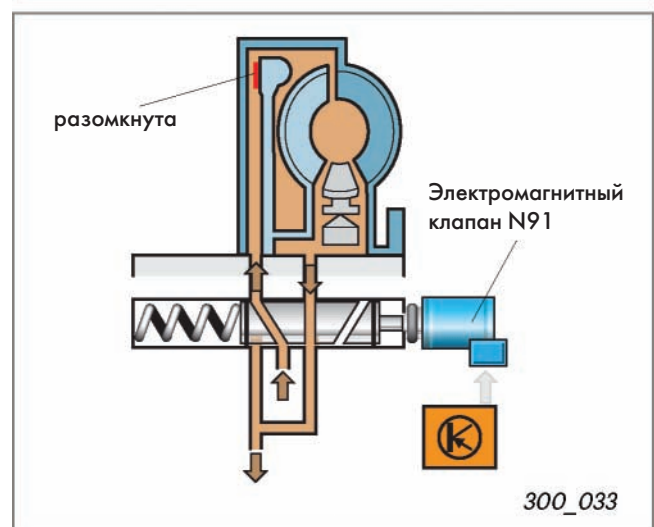
Блок управления АКП управляет электромагнитным клапаном N91. Электромагнитный клапан замыкает и размыкает муфту блокировки гидротрансформатора в зависимости от числа оборотов и крутящего момента двигателя.

Для замыкания муфты электромагнитный клапан открывает масляную полость перед муфтой. Вследствие этого давление масла в этой полости падает, и под давлением масла в полости за муфтой она включается.

Когда электромагнитный клапан N91 снова перекрывает поток масла, давление в полости перед муфтой увеличивается, и муфта размыкается.



300_034



300_033



Устройство коробки передач

Насос ATF

представляет собой шестерёнчатый насос с приводом от гидротрансформатора (насосная шестерня приводится гидротрансформатором).

Он откачивает ATF через сетчатый масляный фильтр из масляного поддона коробки передач.

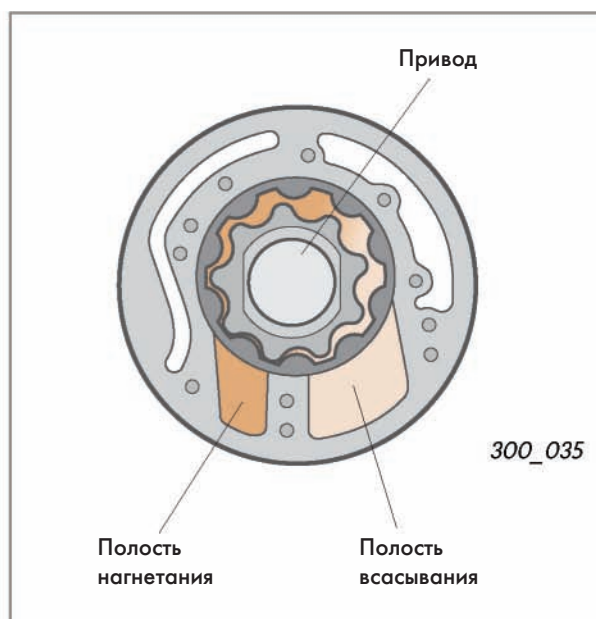
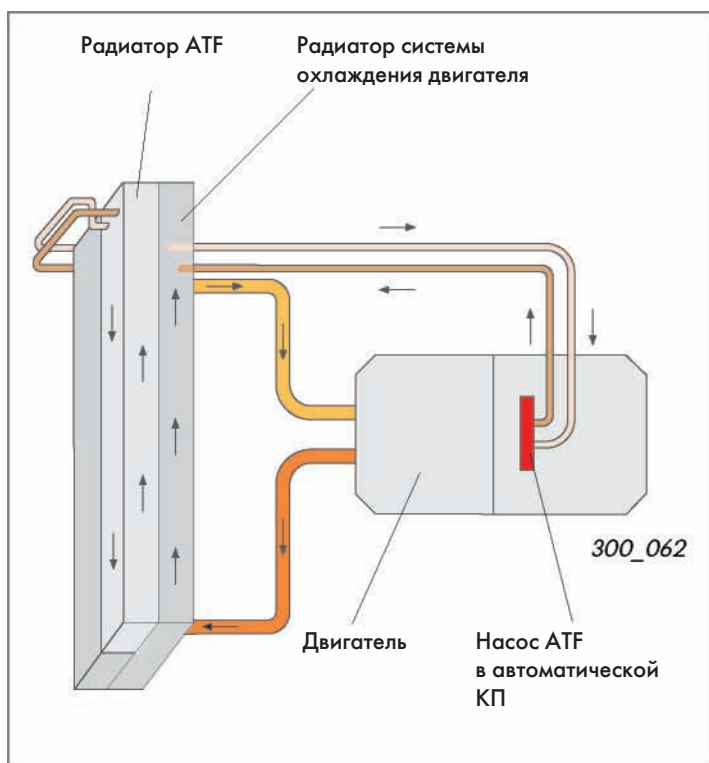
Насос ATF создаёт рабочее давление для:

- фрикционов и многодисковых тормозов,
- смазки узлов КП и
- охлаждения узлов КП.

Масло ATF охлаждается в радиаторе. Этот радиатор расположен перед радиатором системы охлаждения двигателя (по направлению движения).



300_064



Планетарный ряд Лепелетье

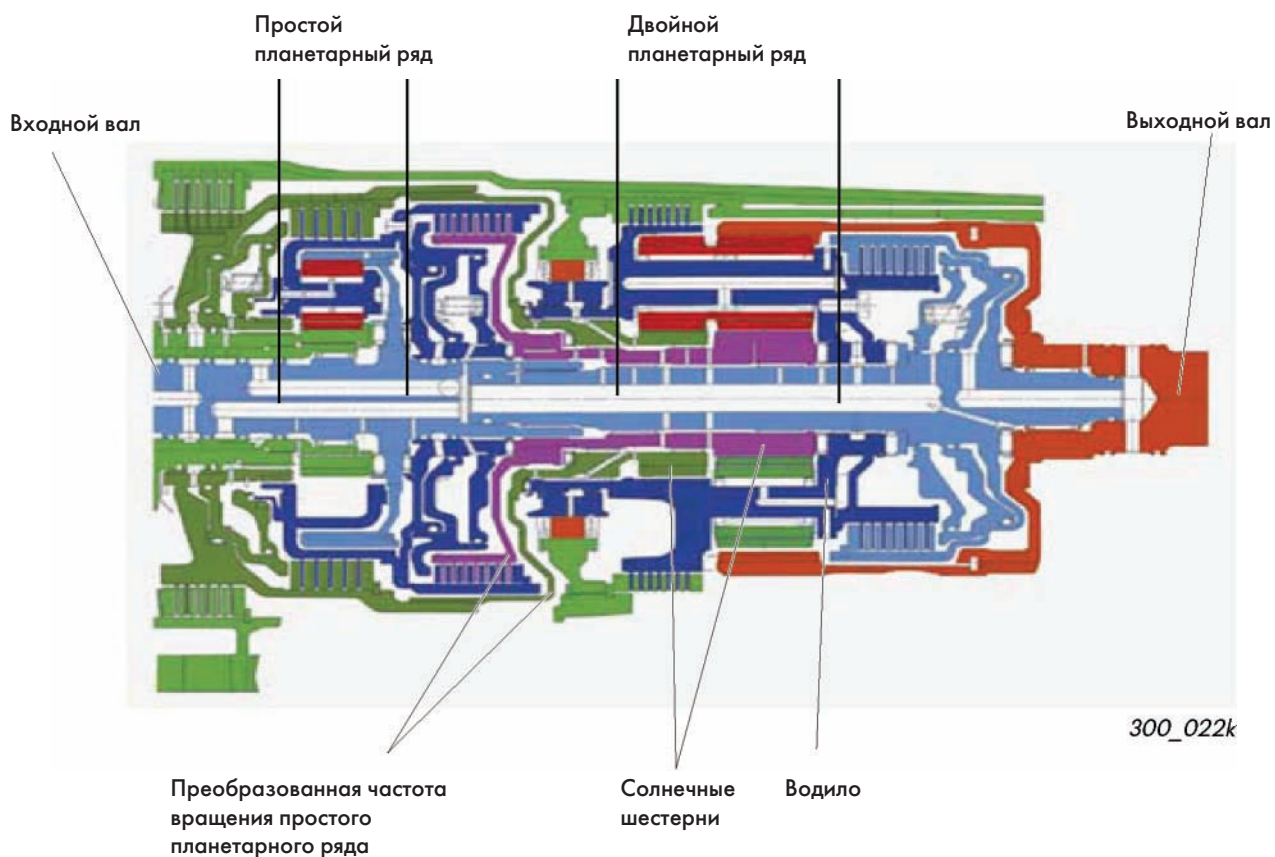
состоит из простого планетарного ряда и двойного планетарного ряда Равенья.

Гениальная идея господина Лепелетье

заключается в том, что привод солнечных шестерён и водила двойного планетарного ряда осуществляется с разной частотой вращения. Благодаря разной частоте вращения входных звеньев двойного планетарного ряда, ряд передаточных чисел по сравнению с пятиступенчатой АКП удваивается до десяти минус одна передача.

Привод солнечных шестерён двойного планетарного ряда осуществляется с частотами вращения, преобразованными простым планетарным рядом. Водило двойного ряда приводится с частотой вращения входного вала коробки передач. Благодаря этому солнечные шестерни и водило имеют разные частоты вращения.

Благодаря гениальной идее господина Лепелетье в этой автоматической коробке удалось реализовать шесть передач переднего хода и одну передачу заднего хода.



Устройство коробки передач

Простой планетарный ряд

состоит из:

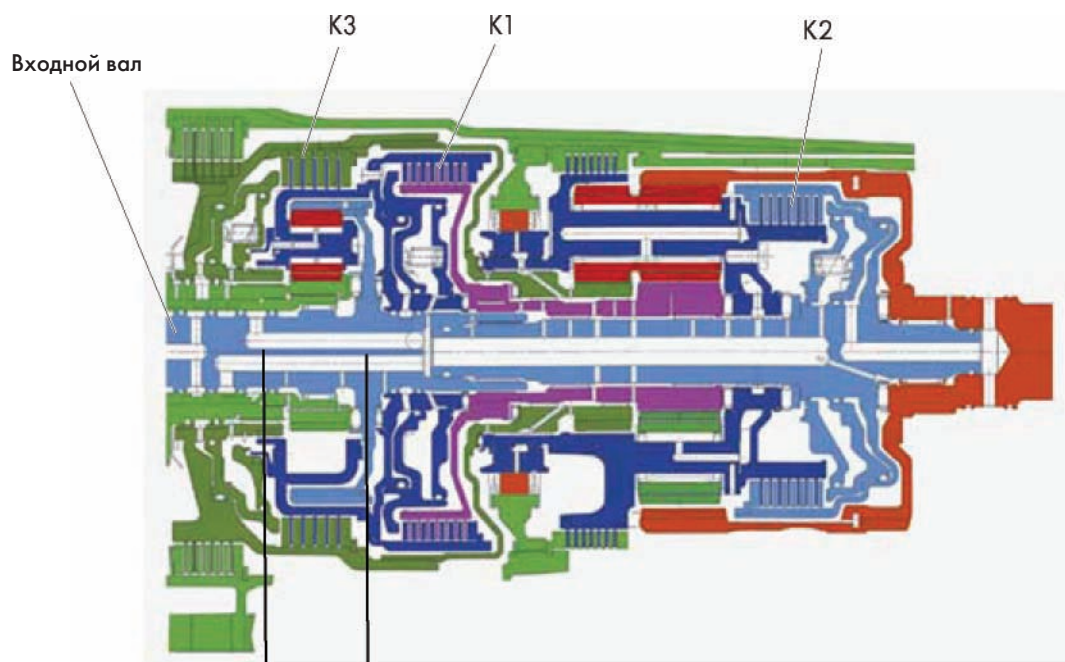
- одной солнечной шестерни,
- одной коронной шестерни (эпицикла) и
- 5-и сателлитов для двигателя V10-TDI и
- 3-х сателлитов для двигателя V6, которые
- приводятся водилом.

Входной крутящий момент передается двумя путями:

- от первичного вала коробки передач, без преобразования, через фрикцион K2 на водило двойного планетарного ряда и
- после преобразования простым планетарным рядом на фрикционы K1 и K3.



300_072



300_022k

Простой планетарный ряд

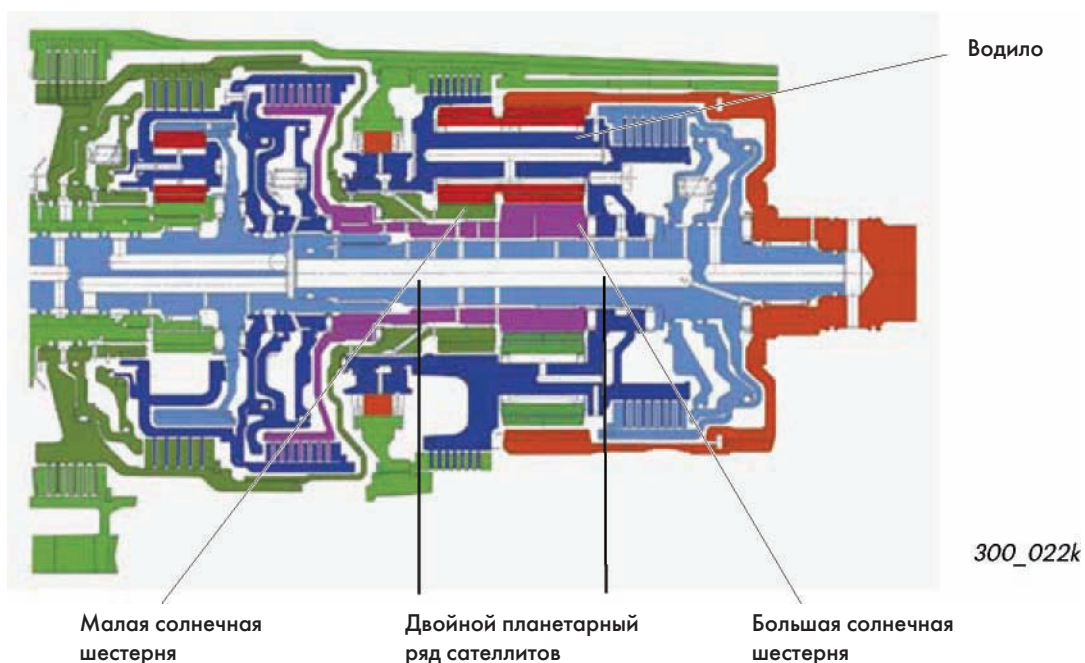
Двойной планетарный ряд,

называемый также планетарным рядом Равенье, состоит из:

- одной коронной шестерни (эпицикла),
- одного водила,
- двух солнечных шестерён разного диаметра и
- коротких и длинных сателлитов.

Связь между коронной шестерней простого планетарного ряда и большой солнечной шестерней двойного планетарного ряда обеспечивает фрикцион К1.

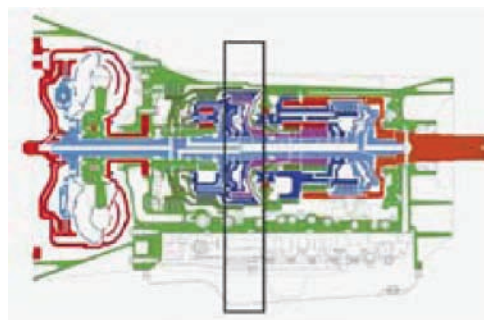
Фрикцион К3 связывает водило простого планетарного ряда и малую солнечную шестерню двойного планетарного ряда. Фрикцион К2 связывает входной вал КП с водилом двойного планетарного ряда.



Устройство коробки передач

Фрикционы

при замыкании приводят обе солнечные шестерни, и водило двойного планетарного ряда сателлитов. В зависимости от включаемой передачи блок управления АКП приводит в действие один из электромагнитных клапанов в блоке клапанов и соответствующий фрикцион замыкается давлением ATF. Для включения каждого фрикциона предусмотрен отдельный клапан. Количество установленных пар фрикционных дисков в каждом фрикционе варьируется в зависимости от максимального передаваемого крутящего момента.



300_022e

Фрикцион К1

включен при движении на передачах с 1 по 4 и управляется электромагнитным клапаном N90.

Конструктивное исполнение фрикциона позволяет компенсировать вызванное центробежными силами давление.

Для применения с двигателем V10-TDI, к примеру, установлено семь пар фрикционных дисков.



300_065

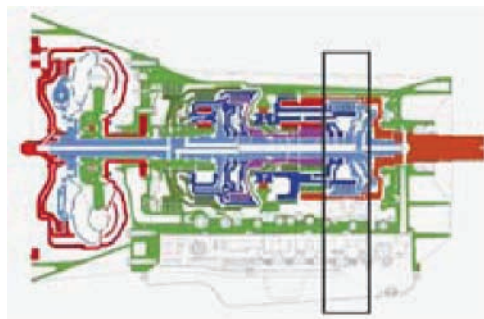
Фрикцион К2

включен при движении на передачах с 4 по 6.

Фрикцион управляется электромагнитным клапаном N282.

Конструктивное исполнение фрикциона позволяет компенсировать вызванное центробежными силами давление.

Для применения с двигателем V10-TDI, к примеру, установлено семь пар фрикционных дисков.



300_022d



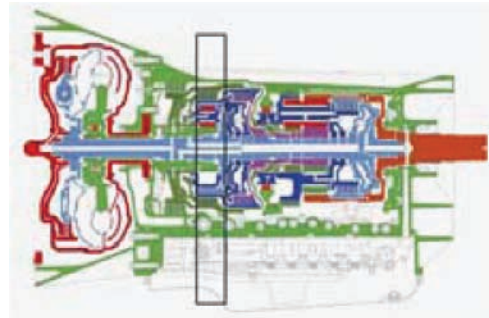
300_066

Фрикцион К3

управляется электромагнитным клапаном N92 и включен на передачах 3, 5 и передаче заднего хода «R».

Конструктивное исполнение фрикциона позволяет компенсировать вызванное центробежными силами давление.

Для применения с двигателем V10-TDI, к примеру, установлено пять пар фрикционных дисков.



300_022c



Пары
фрикционных
дисков

300_067



Информация по конструкции и принципу работы фрикционов, компенсирующих давление от центробежных сил, содержится в программе самообучения SSP 172.

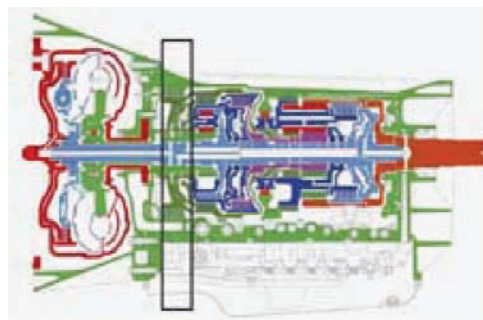
Устройство коробки передач

Дисковые тормоза

в замкнутом состоянии удерживают элементы планетарных рядов.

Для этого с помощью электромагнитного клапана, управляемого блоком управления АКП, или с помощью золотника селектора к ним подводится давление ATF.

Дисковые тормоза своими наружными дисками опираются на корпус коробки передач.



300_022b

Дисковый тормоз В1

затормаживает малую солнечную шестерню двойного планетарного ряда.

При движении на передачах 2 и 6 включен и управляется электромагнитным клапаном N283.

Для применения с двигателем V10-TDI, к примеру, установлено шесть пар фрикционных дисков.



Наружные фрикционные диски

300_069

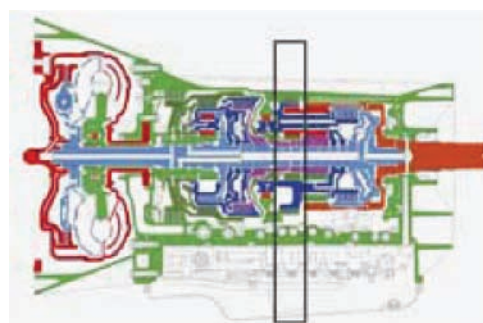
Дисковый тормоз В2

затормаживает водило двойного планетарного ряда.

Он управляется без электромагнитного клапана с помощью рычага селектора через золотник селектора.

На передаче заднего хода и на первой передаче в режиме Tiptronic тормоз включен.

Для применения с двигателем V10-TDI, к примеру, установлено семь пар фрикционных дисков.



300_022f



Внутренние фрикционные диски

300_069

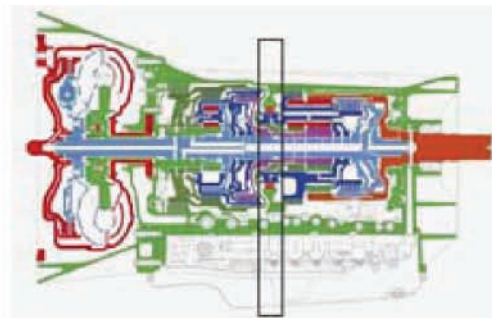
Муфта свободного хода

соединяет водило двойного планетарного ряда с картером коробки передач.

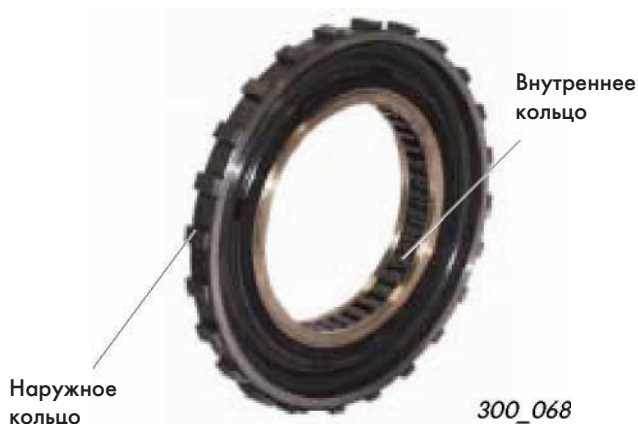
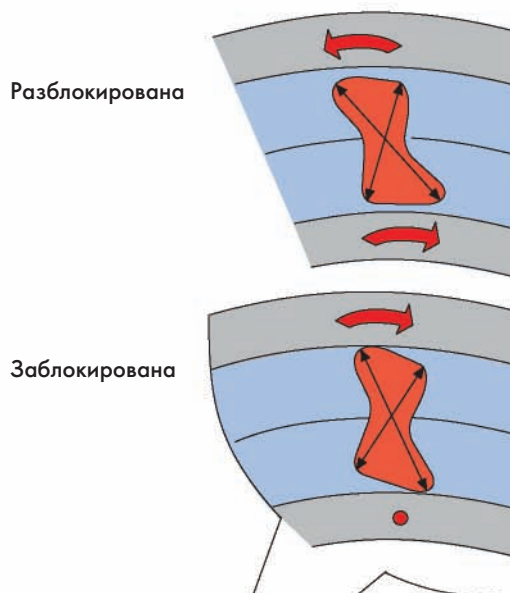
При заторможенном внутреннем кольце, при вращении наружного кольца по часовой стрелке элементы заклинивания устанавливаются таким образом, что обеспечивают жёсткое соединение между внутренним и наружным кольцами. Муфта свободного хода «заблокирована».

Если направление вращения меняется на вращение против часовой стрелки, это соединение снова размыкается.

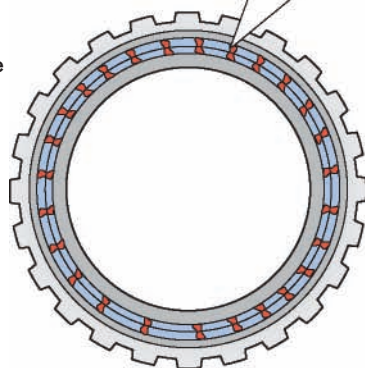
Муфта свободного хода работает на первой передаче в положении «D» и первой передаче в положении «S» в режиме «тяга» в направлении блокирования. В режиме Tiptronic на первой передаче в режиме «движение накатом с включенной передачей» тормоз B2 блокирует муфту свободного хода. Благодаря этому возможен режим «торможение двигателем».



300_022h



300_068



300_082

Устройство коробки передач

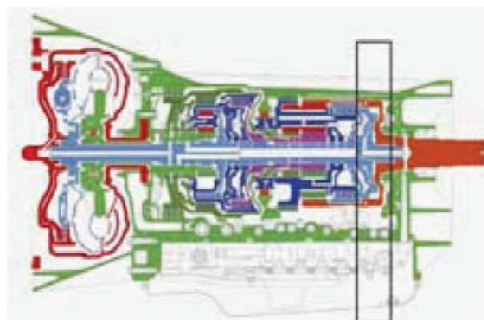
Механизм блокировки трансмиссии на стоянке

механически предохраняет автомобиль от скатывания.

Механизм блокировки на остановленном автомобиле приводится в действие исключительно механическим способом с помощью тросового привода рычага селектора.

Он заходит в шестерню блокировки трансмиссии на выходном валу и препятствует вращению вала и, тем самым, вращению колес автомобиля.

Прижим заводит механизм блокировки в зубья шестерни блокировки трансмиссии на стоянке и удерживает его.



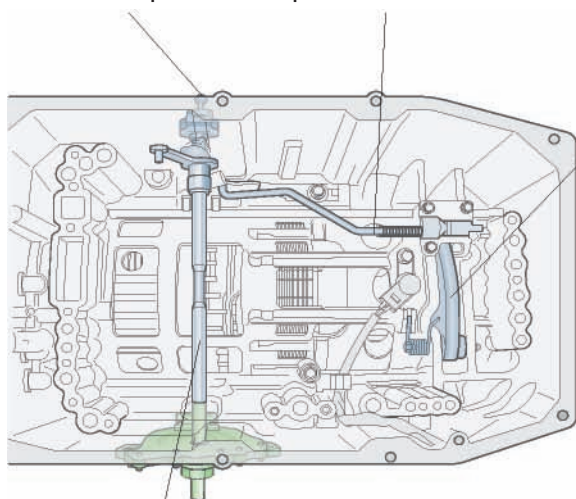
300_022g

Соединительный элемент для тросового привода рычага селектора

Тяговый механизм механизма блокировки трансмиссии на стоянке

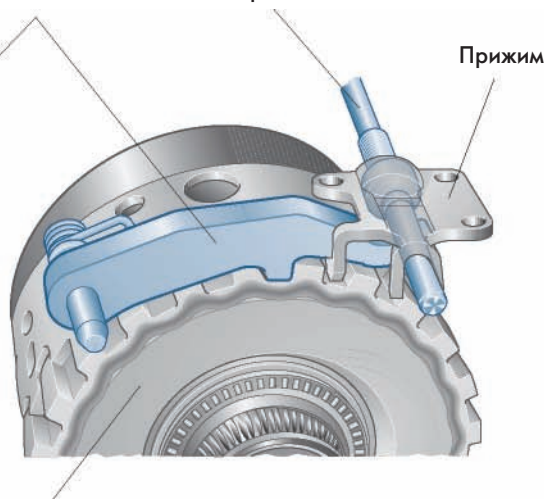
Механизм блокировки трансмиссии на стоянке

Тяговый механизм механизма блокировки трансмиссии на стоянке



300_061

Шток выбора передач



300_018

Шестерня блокировки трансмиссии на стоянке

Противооткатная функция Hillholder

предупреждает скатывание автомобиля назад и позволяет легко трогаться на подъёмах.

Принцип работы

Если по сопротивлению движению блок управления АКП распознает подъём при одновременном распознавании значения скорости, равного «нулю», коробка переключается на вторую передачу. На второй передаче скатывание автомобиля назад невозможно, так как коронной шестерне двойного планетарного ряда пришлось бы вращаться, но этому препятствует блокирующаяся муфта свободного хода.

Только после того, как момент трогания превысит момент скатывания, муфта разблокируется, и автомобиль легко тронется с места.



Таблица соответствий

Следующая таблица демонстрирует, на какой передаче включены отдельные фрикционы и дисковые тормоза.

| Передача | Компонент | | | | | |
|---------------------------|-----------|----|----|----|----|---|
| | K1 | K2 | K3 | B1 | B2 | F |
| 1-я передача | X | | | | * | X |
| 2-я передача | X | | | X | | |
| 3-я передача | X | | X | | | |
| 4-я передача | X | X | | | | |
| 5-я передача | | X | X | | | |
| 6-я передача | | X | | X | | |
| Передача заднего хода (R) | | | X | | X | |

* «Торможение двигателем»

Использование тормозящего действия двигателя при движении «накатом» с включенной передачей в особых условиях движения (например, на сильном уклоне) обеспечивается включением первой передачи в режиме Tiptronic.

Дисковый тормоз B2 на первой передаче включен только в режиме Tiptronic.

Устройство коробки передач

Аварийный режим

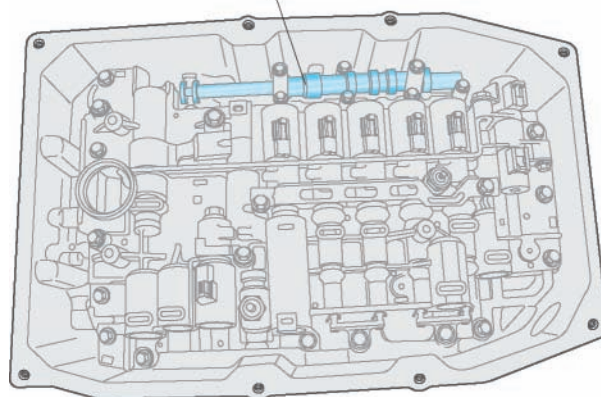
После выхода из строя определенных элементов АКП не может работать в нормальном режиме. В этом случае АКП можно эксплуатировать только в аварийном режиме. В аварийном режиме муфта блокировки гидротрансформатора больше не замыкается, для движения вперед работает только 3-я передача.

При переводе рычага селектора в положение «R» перемещается золотник селектора, и благодаря этому включается передача заднего хода.

Аварийный режим отображается измененным индикатором на дисплее комбинации приборов.

В главе «Датчики и исполнительные механизмы» в разделе «При отсутствии сигнала и выходе из строя» содержится информация о том, выход из строя каких элементов приводит к аварийному режиму.

Золотник селектора



300_075

Схема передачи крутящего момента автомобиля Touareg

Крутящий момент двигателя через гидротрансформатор передаётся в автоматическую коробку передач.

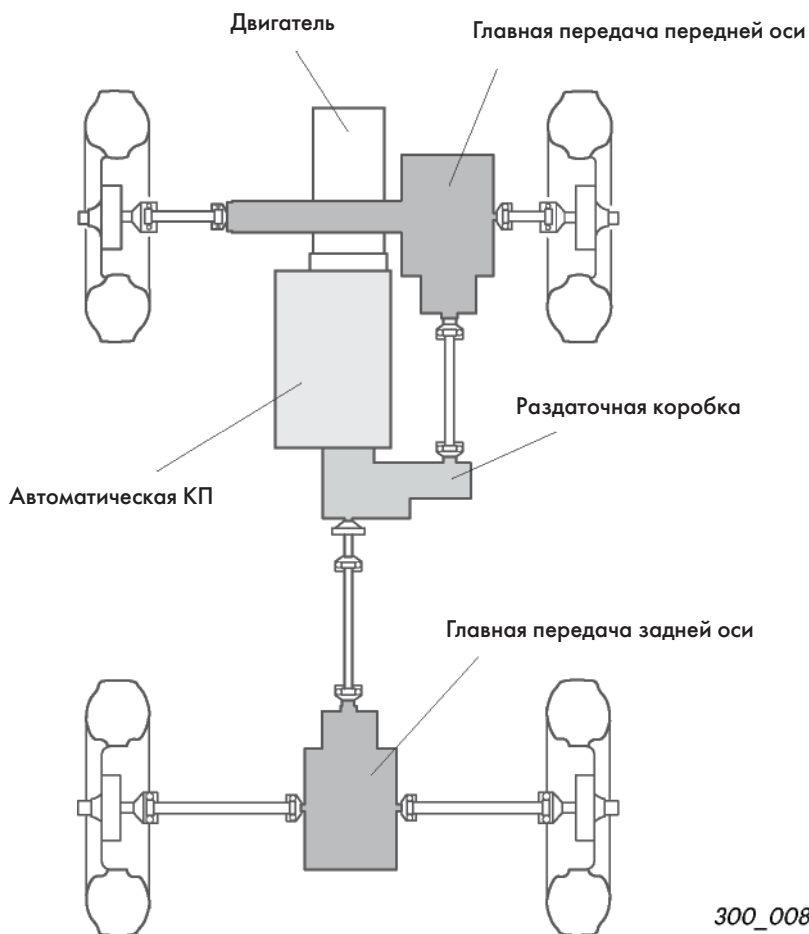
Так как в автоматической коробке отсутствует главная передача, на АКП смонтирована раздаточная коробка. Крутящий момент двигателя передаётся от выходного вала в раздаточную коробку.

Раздаточная коробка распределяет крутящий момент между передней и задней осями в зависимости от нагрузки.

Дифференциал раздаточной коробки (межосевой дифференциал) можно заблокировать. При разблокированном дифференциале крутящий момент распределяется между передней и задней осями в соотношении 50 x 50%.

Кроме того, в раздаточной коробке предусмотрена понижающая передача. При её включении число оборотов привода колёс уменьшается, а крутящий момент увеличивается в 2,7 раза.

В раздаточной коробке крутящий момент через приводные валы передаётся на главные передачи передней и задней оси. Дифференциал задней оси можно заблокировать электромеханической муфтой дополнительно к блокировке дифференциала раздаточной коробки.



300_008



Общая схема системы

Датчики

Датчик числа оборотов входного вала G182

Датчик числа оборотов выходного вала КП G195

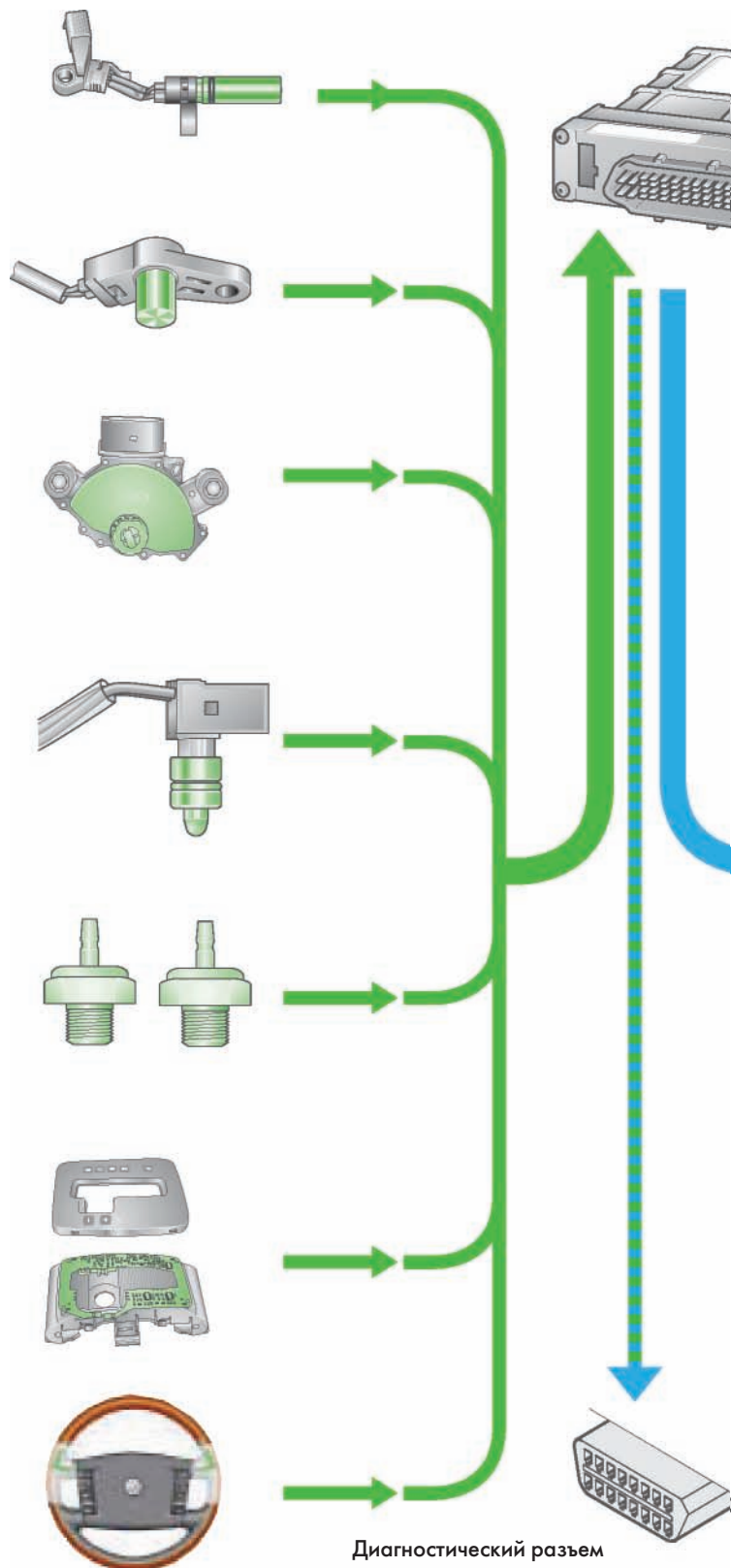
Многофункциональный переключатель F125

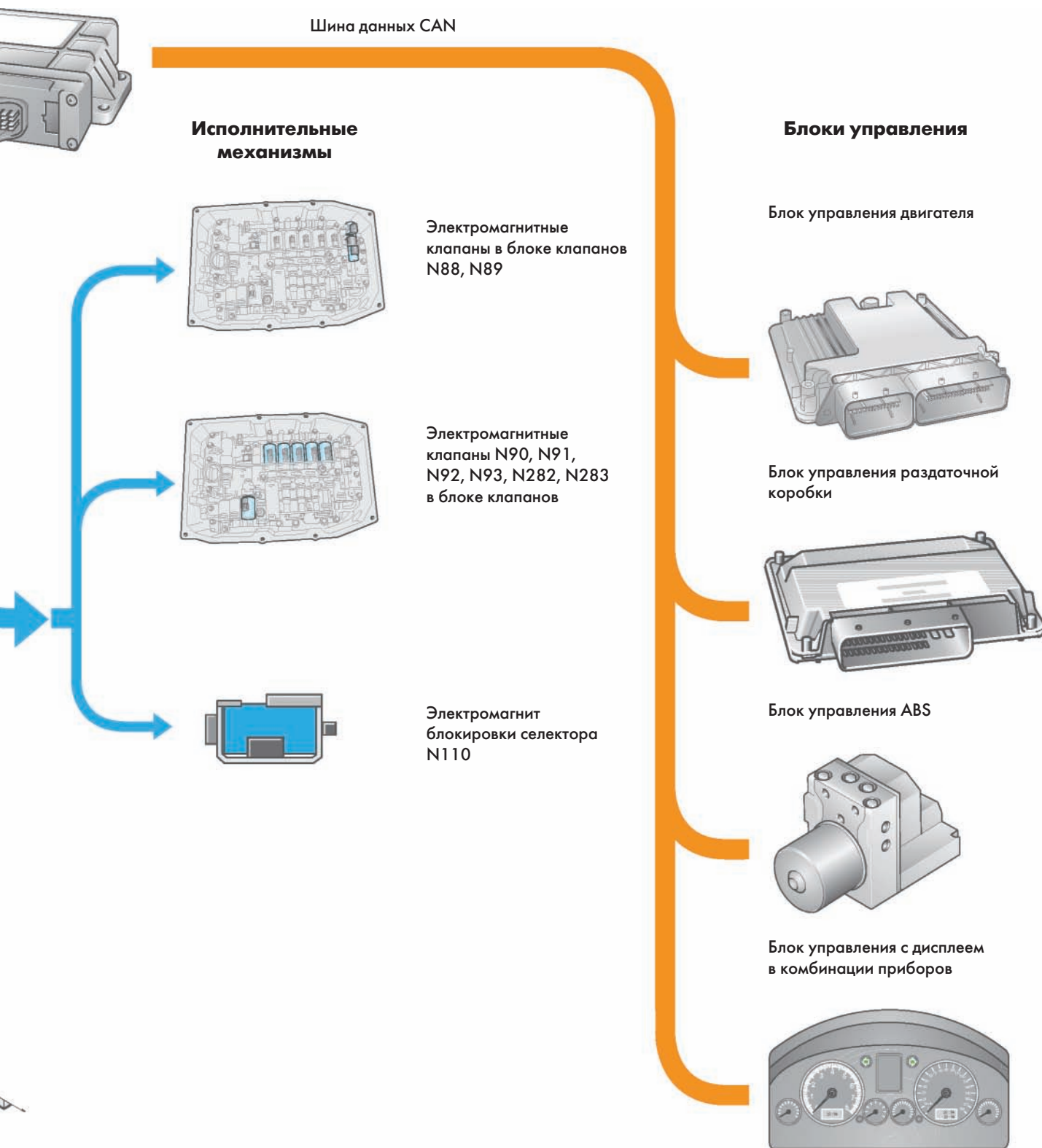
Датчик температуры масла в КП G93

Датчик 1 G193 и датчик 2 G194 давления в гидросистеме

Переключатель Tiptronic F189

Переключатели Tiptronic на рулевом колесе E438 и E439





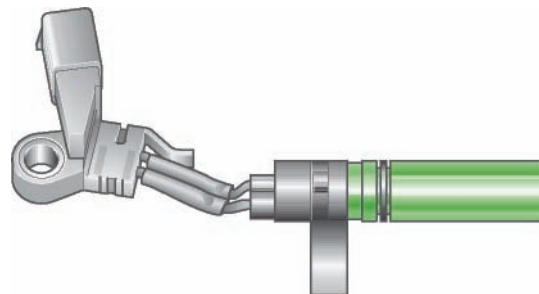
300_031

Датчики

Датчик числа оборотов входного вала G182

расположен внутри коробки. Он вставлен в корпус насоса ATF и с помощью задающего ротора на валу турбинного колеса гидротрансформатора определяет частоту вращения входного вала коробки передач.

Датчик работает по принципу датчика Холла. Внутри датчика находится интегральная схема, управляющая работой датчика Холла.



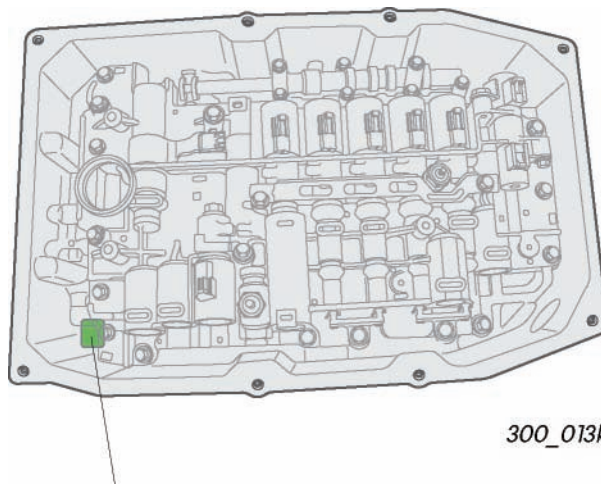
300_009

Использование сигнала

Блок управления АКП использует сигнал для распознавания разности частот вращения двигателя и входного вала коробки передач. По этой разнице частот вращения с помощью электромагнитного клапана N91 регулируется степень пробуксовки муфты блокировки гидротрансформатора (до частоты вращения двигателя 2000 об/мин).

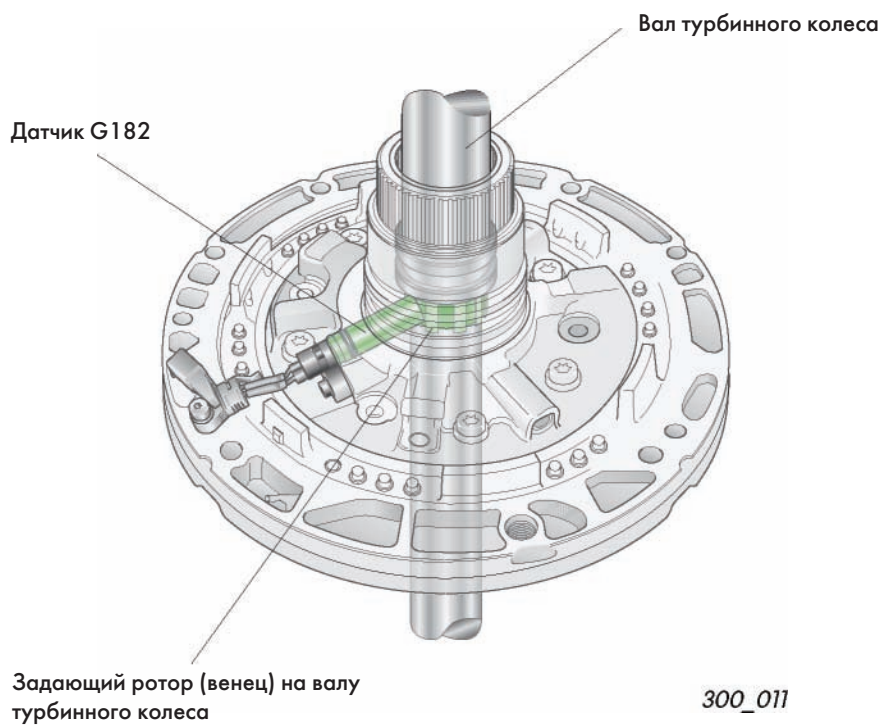
При отсутствии сигнала и выходе из строя

Муфта блокировки гидротрансформатора замыкается без пробуксовки. В качестве резервного значения частоты вращения используется число оборотов двигателя.



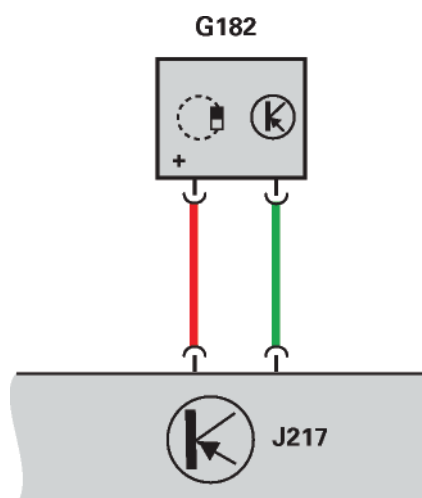
300_013k

Датчик G182



Электрическая схема

G182 — датчик частоты вращения входного вала
 J217 — блок управления АКП



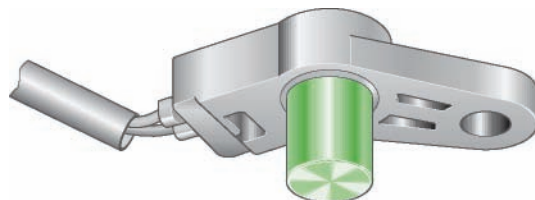
300_044

Датчики

Датчик числа оборотов выходного вала G195

расположен над блоком клапанов и привинчен к картеру коробки передач. Он определяет рабочее число оборотов автоматической коробки передач. Задающим ротором для датчика являются наружные зубья коронной шестерни заднего планетарного ряда.

Датчик работает по принципу датчика Холла. Внутри датчика находится интегральная схема, управляющая работой датчика Холла.



300_010

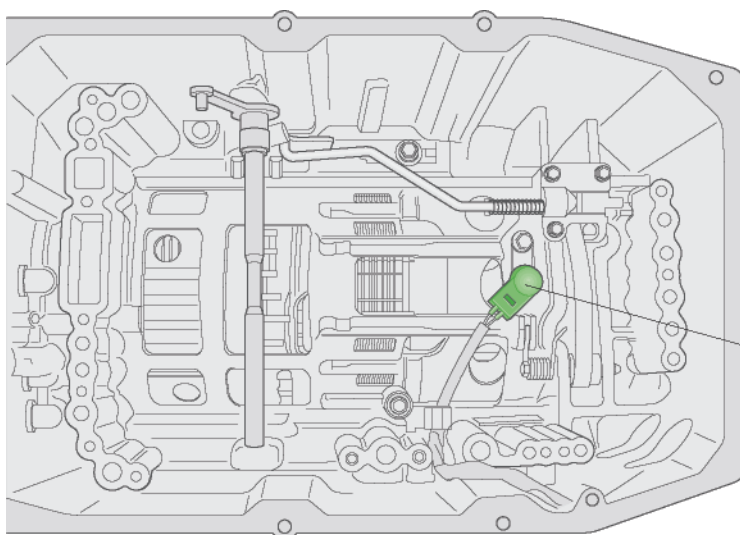
Использование сигнала

По числу оборотов выходного вала блок управления управляет переключением передач в соответствии с выбранным алгоритмом переключения.

При отсутствии сигнала и выходе из строя

В качестве резервного значения частоты вращения используется сигнал скорости из блока управления ABS.





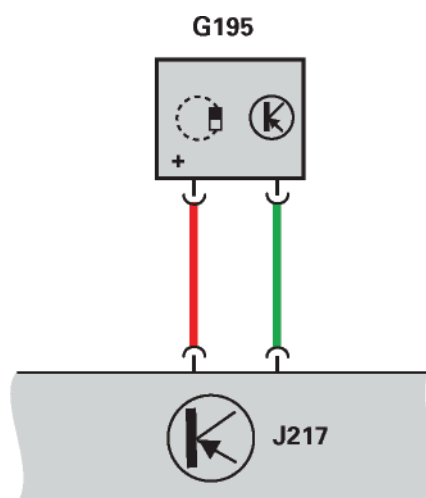
Датчик G195

300_012



Электрическая схема

G195 — датчик числа оборотов выходного вала КП
J217 — блок управления АКП



300_045

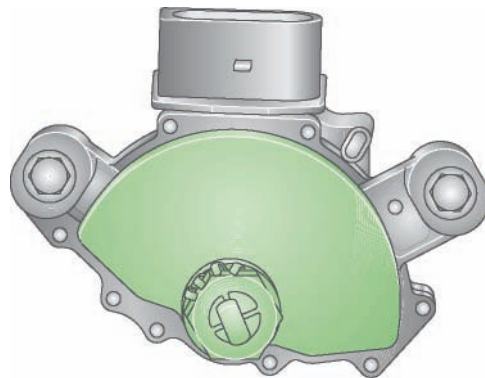
Многофункциональный переключатель F125

привинчен снаружи к коробке передач.

При работе коробки в автоматическом режиме датчик передаёт в блок управления АКП данные о положении рычага селектора.

Многофункциональный переключатель соединён со штоком выбора передач и тросом селектора.

После замены многофункционального переключателя необходимо отрегулировать его положение относительно штока выбора передач. Если переключатель установлен неправильно, запуск двигателя невозможен.



300_020

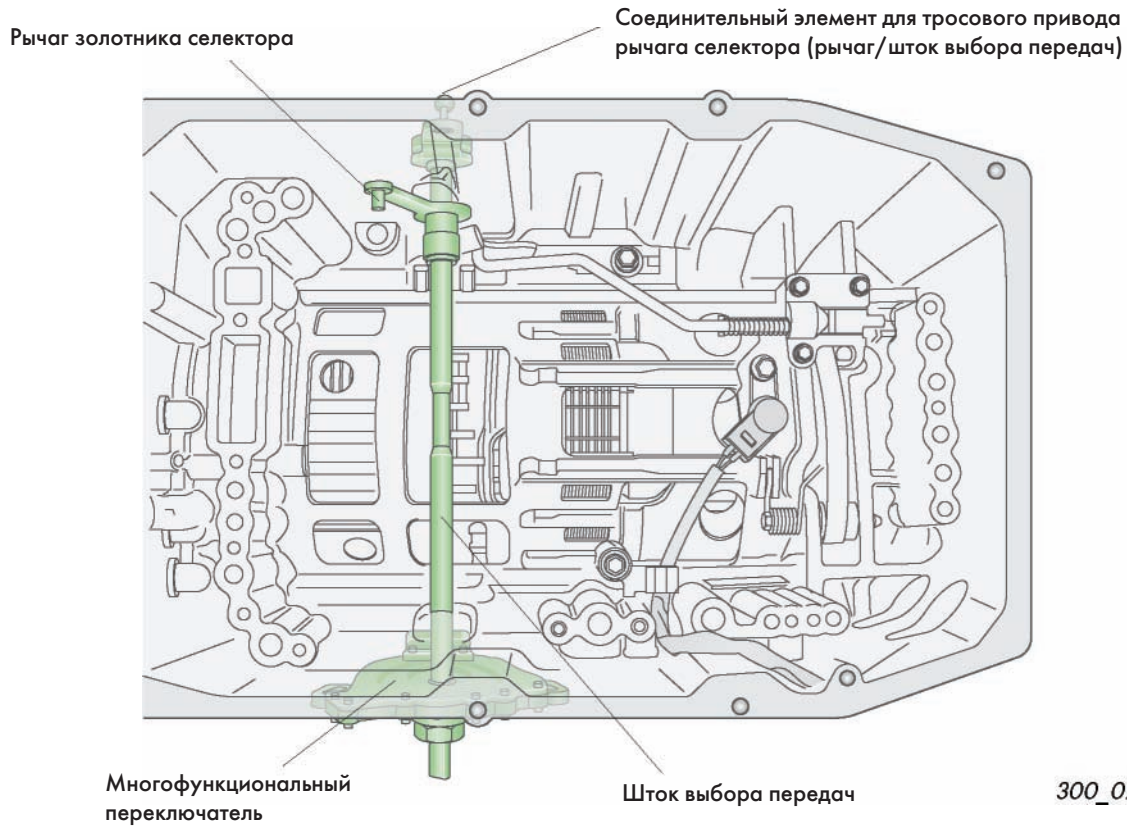
Использование сигнала

Блок управления АКП в соответствии с положением многофункционального переключателя запускает программу переключения передач.

При отсутствии сигнала и выходе из строя

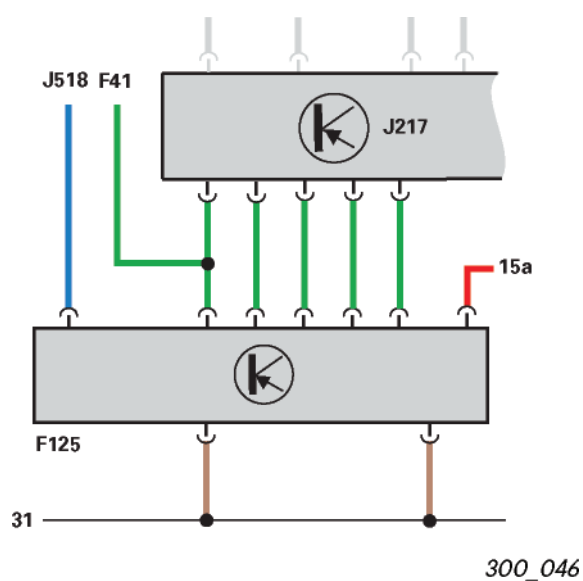
До тех пор, пока блок управления может различать включение передачи переднего и заднего хода, отсутствие сигнала не оказывает влияние на программу переключения.

Если сигнал включения передачи заднего хода сбойный, коробка переключается в аварийный режим работы.



Электрическая схема

- F41 — выключатель заднего хода
- F125 — многофункциональный переключатель
- J217 — блок управления АКП
- J518 — блок управления системы санкционирования доступа и пуска двигателя

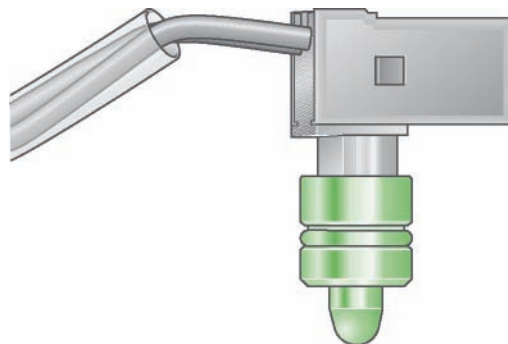


Датчики

Датчик температуры масла в КП G93

расположен в блоке клапанов в масле ATF. Он контролирует температуру ATF и передаёт данные о ней блоку управления АКП.

Датчик представляет собой резистор NTC (NTC — Negative Temperature Coefficient), т. е. с повышением температуры электрическое сопротивление датчика уменьшается.



300_016



Использование сигнала

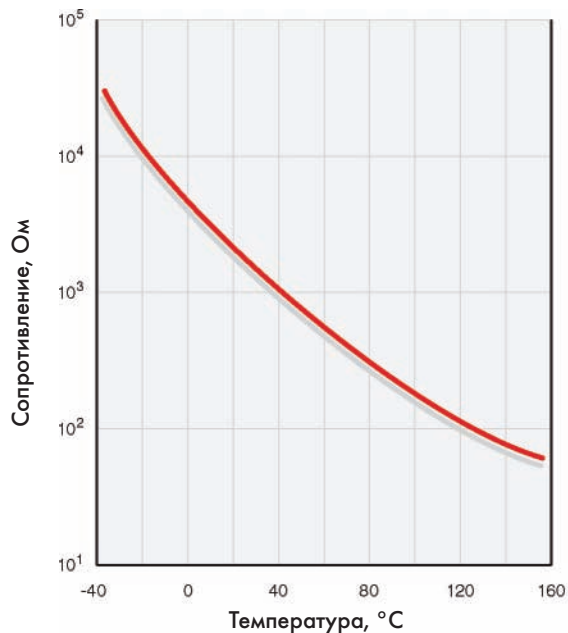
Начиная с температуры ATF, выше 150°C, муфта блокировки гидротрансформатора включается чаще.

Если эта мера не приведёт к снижению температуры ATF, начиная с температуры 170°C, блок управления подаёт команду на снижение крутящего момента.

При отсутствии сигнала и выходе из строя

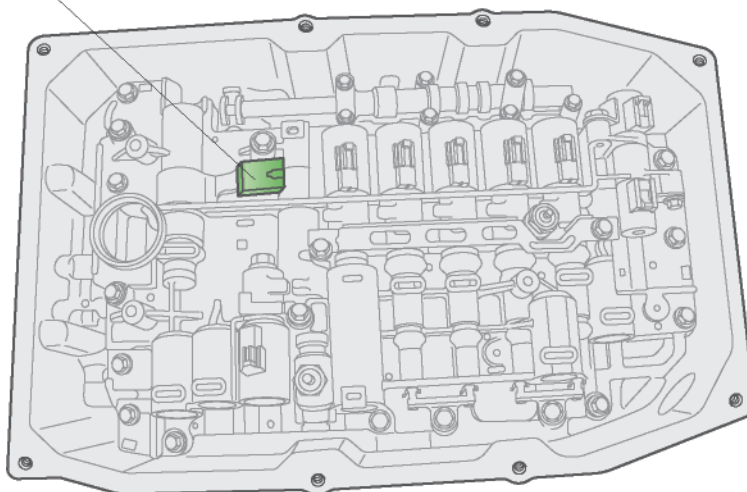
Включение передач может стать более жёстким.

Пример графика зависимости сопротивления резистора NTC от температуры ATF.



300_074

Датчик G93

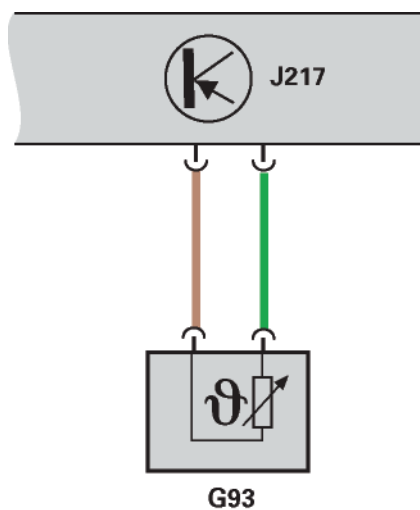


300_013a



Электрическая схема

G93 — датчик температуры масла в коробке передач
J217 — блок управления АКП



300_047

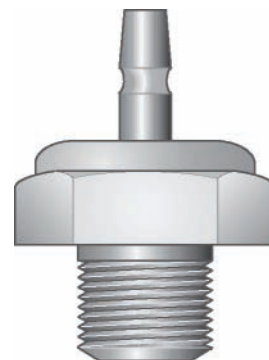
Датчики

Датчики 1 G193 и 2 G194 давления в гидросистеме

идентичны по конструкции и находятся в блоке клапанов.

Они контролируют давление ATF за предохранительными клапанами (золотниками) в блоке клапанов. Это предупреждает включение фрикционов, не предусмотренное программой переключения передач. Таким образом предупреждается блокирование коробки передач.

Датчики работают по принципу мембранных датчиков. Когда давление ATF достигает критического значения, мембрана прогибается и замыкает электрический контур.



300_015



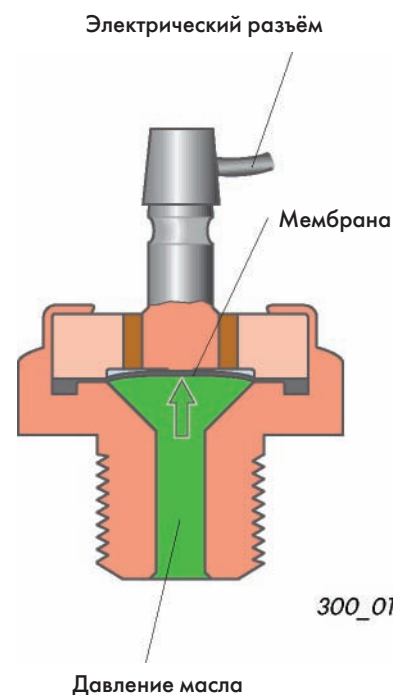
Использование сигнала

Сигнал используется для контроля системы управления фрикционами.

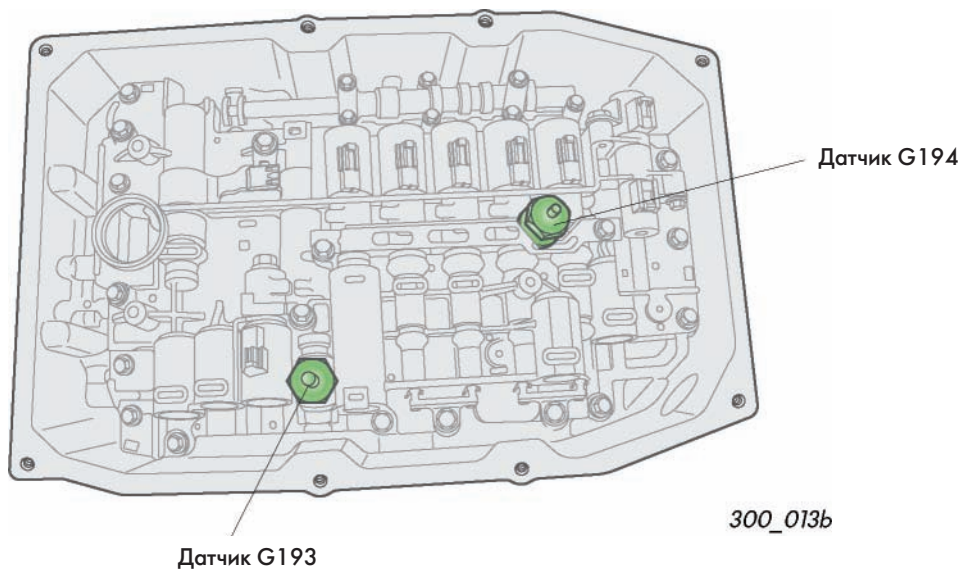
Если давление ATF не соответствует требуемому, фрикционы не управляются.

При отсутствии сигнала и выходе из строя

Неправильные сигналы датчиков контроля давления могут оказывать негативное влияние на управление переключением передач.

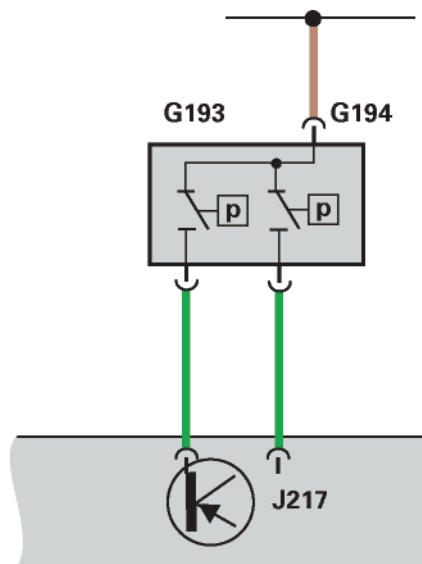


300_019



Электрическая схема

G193 — датчик 1 давления в гидросистеме АКП
 G194 — датчик 2 давления в гидросистеме АКП
 J217 — блок управления АКП



300_048

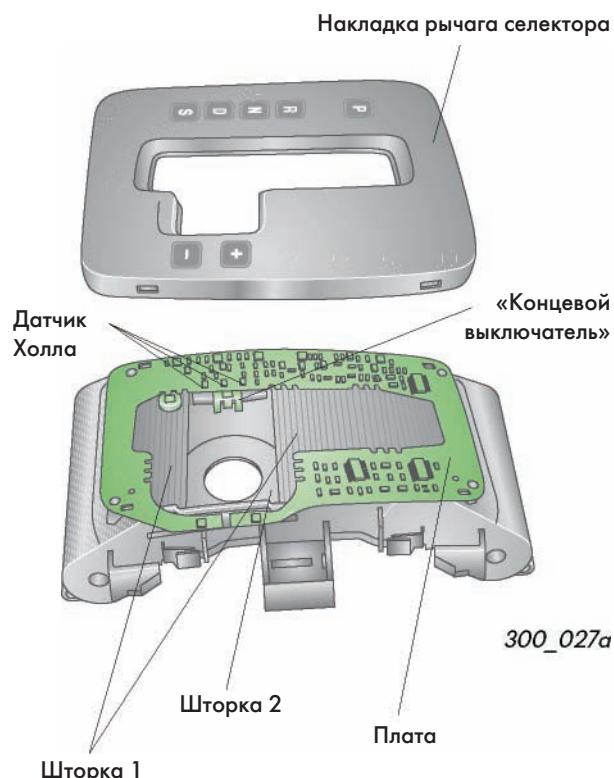
Переключатель Tiptronic F189

находится под накладкой рычага селектора на печатной плате.

На каждой шторке паза рычага селектора закреплён ферромагнитный элемент, который работает подобно концевому выключателю. Комбинация «концевого выключателя» на шторке 2 и трёх датчиков Холла на плате образует выключатель Tiptronic F189. При перемещении шторки положение ферромагнитного элемента под платой изменяется. Вследствие этого, всякий раз задействуется («включается») другой датчик Холла, который передаёт сигнал в блок управления АКП.

Использование сигнала

В пазу Tiptronic при подаче рычага селектора «вперёд» блок управления даёт команду на переключение АКП на более высокую передачу, при подаче «назад» — на более низкую.

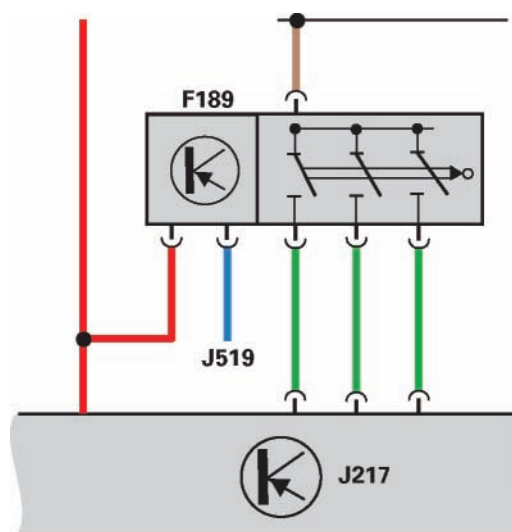


При отсутствии сигнала и выходе из строя

При исчезновении сигналов датчиков использовать режим Tiptronic с помощью рычага селектора невозможно.

Электрическая схема

F189 — переключатель Tiptronic
J217 — блок управления АКП
J519 — блок управления бортовой сети (соединение используется для подсветки рычага селектора).



Переключатели (селекторы) Tiptronic на рулевом колесе F438 и F439

расположены за рулевым колесом, справа и слева.

При нажатии переключателей в сторону рулевого колеса происходит переключение передач.

С помощью правого переключателя (E438) — на более высокую передачу «+»;
с помощью левого переключателя (E439) — на более низкую передачу «-».



300_028

E439

E438

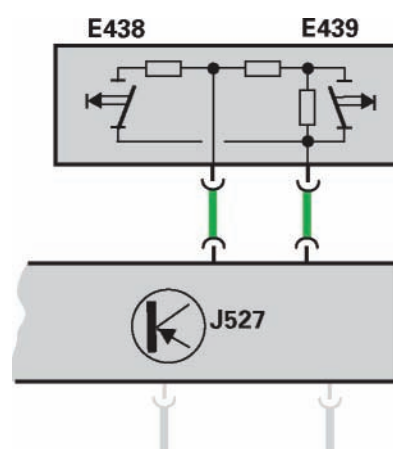
Использование сигнала

В режиме Tiptronic переключать передачи можно и этими переключателями. Сигнал на переключение поступает в блок управления АКП.

При приведении в действие переключателей Tiptronic на рулевом колесе во время движения в режиме автоматического переключения передач блок управления АКП переходит в режим Tiptronic. Если переключатели Tiptronic на рулевом колесе после этого не используются, блок управления АКП автоматически возвращается в режим автоматического переключения передач.

При отсутствии сигнала и выходе из строя

При исчезновении сигнала использование функции Tiptronic с помощью переключателей на рулевом колесе невозможно.



300_050

Электрическая схема

E438 — переключатель Tiptronic на рулевом колесе
E439 — переключатель Tiptronic на рулевом колесе
J527 — блок управления рулевой колонки



Исполнительные механизмы

Электромагнитные клапаны

В автоматической коробке передач с электронным управлением электромагнитные клапаны используются в качестве электрогидравлических элементов управления.

Различают переключающие электромагнитные клапаны (клапаны с двоичной логикой (да/нет)), и регулирующие электромагнитные клапаны (модулирующие клапаны).

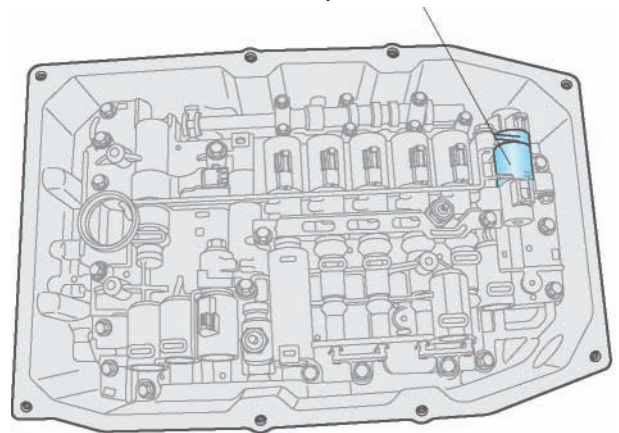
Электромагнитный клапан N88

работает как клапан с двоичной логикой, и открывает или перекрывает канал циркуляции ATF.

Когда клапан открыт, возможно включение передач с 4 по 6. Кроме того, использование электромагнитного клапана оптимизирует переключение с 5-й на 6-ю передачу.

Если питание на клапан не подаётся, клапан закрыт.

Электромагнитный клапан N88



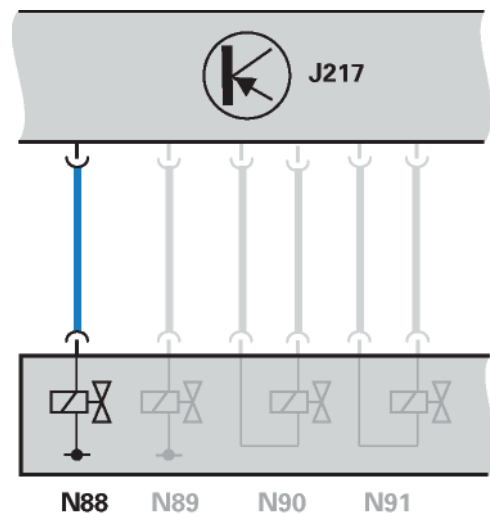
300_013c

При отсутствии сигнала или выходе исполнительного механизма из строя

Переключать передачи с 4 по 6 невозможно.

Электрическая схема

J217 — блок управления АКП
N88 — электромагнитный клапан



300_051

Электромагнитный клапан N89

находится в блоке клапанов.

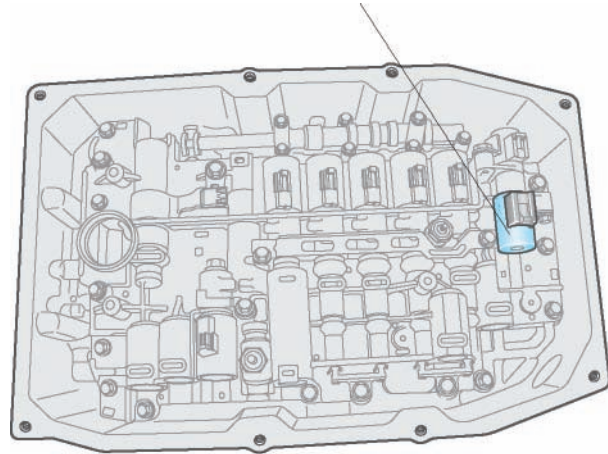
Работает как клапан с двоичной логикой и открывает или перекрывает канал циркуляции ATF.

При открывании клапана увеличивается давление ATF в муфте блокировки гидротрансформатора.

Если одновременно открыты электромагнитные клапаны N88 и N89, срабатывает тормоз B2, и в режиме Tiptronic на первой передаче возможно торможение двигателем.

Если питание на клапан не подаётся, клапан закрыт.

Электромагнитный клапан N89



300_013d

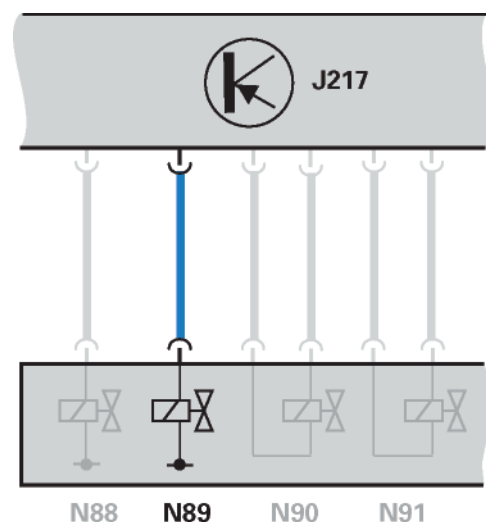
При отсутствии сигнала и выходе из строя

Если сигнал управления на электромагнитный клапан N89 не поступает, подать максимальное давление ATF на муфту блокировки гидротрансформатора невозможно. Движение в режиме «торможение двигателем» невозможно.

Электрическая схема

J217 — блок управления АКП

N89 — электромагнитный клапан



300_052



Исполнительные механизмы

Электромагнитный клапан N90

находится в блоке клапанов.

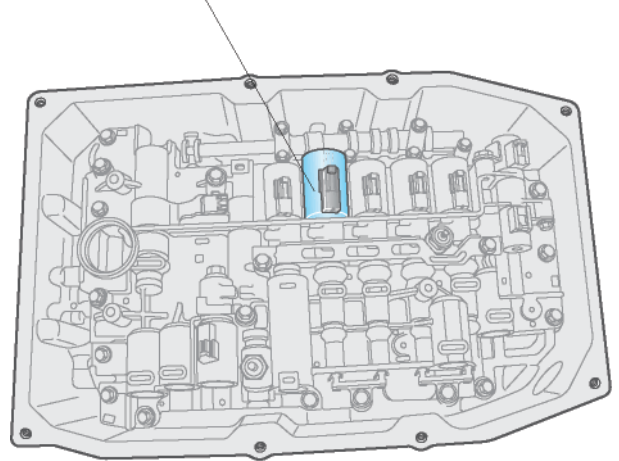
Он является модулирующим клапаном и регулирует давление ATF, подводимое к фрикциону K1.

Если питание на клапан не подаётся, клапан закрыт. В таком состоянии клапана на фрикцион действует максимальное давление ATF.

При отсутствии сигнала и выходе из строя

Если магнитный клапан неисправен или управление им невозможно, передачи с 1 по 4 могут переключаться жёстче.

Электромагнитный клапан N90



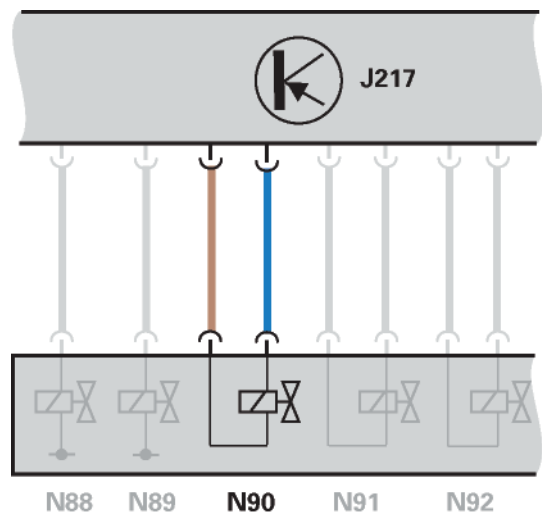
300_013e



Электрическая схема

J217 — блок управления АКП

N90 — электромагнитный клапан



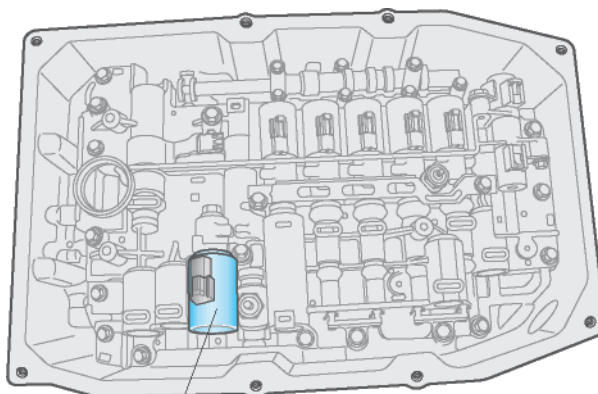
300_055

Электромагнитный клапан N91

находится в блоке клапанов.

Он является модулирующим клапаном и регулирует давление ATF, подводимое к муфте блокировки гидротрансформатора.

Когда питание на клапан N91 не подаётся, муфта блокировки гидротрансформатора разомкнута.



300_013f

Электромагнитный клапан N91

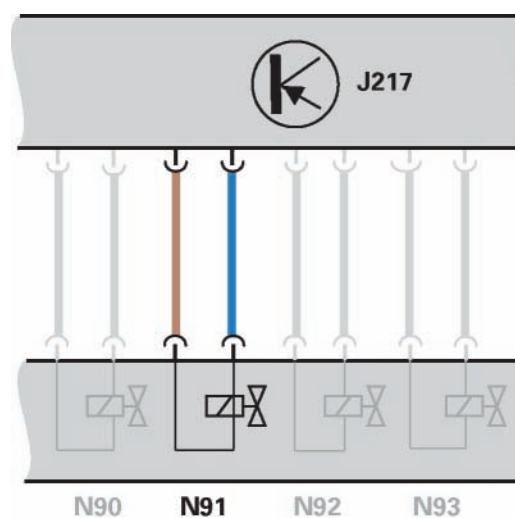
При отсутствии сигнала и выходе из строя

Муфта блокировки гидротрансформатора не замыкается.

Электрическая схема

J217 — блок управления АКП

N91 — электромагнитный клапан



300_057



Исполнительные механизмы

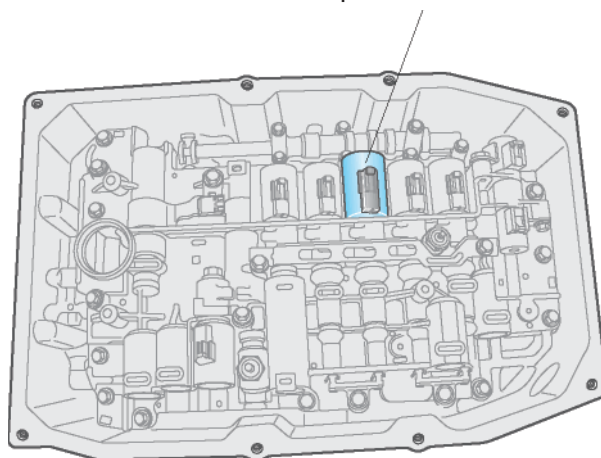
Электромагнитный клапан N92

встроен в блок клапанов.

Он является модулирующим клапаном и регулирует давление ATF, подводимое к фрикциону КЗ.

Если питание на клапан не подаётся, клапан закрыт. В таком состоянии клапана на фрикцион действует максимальное давление ATF.

Электромагнитный клапан N92



300_013g



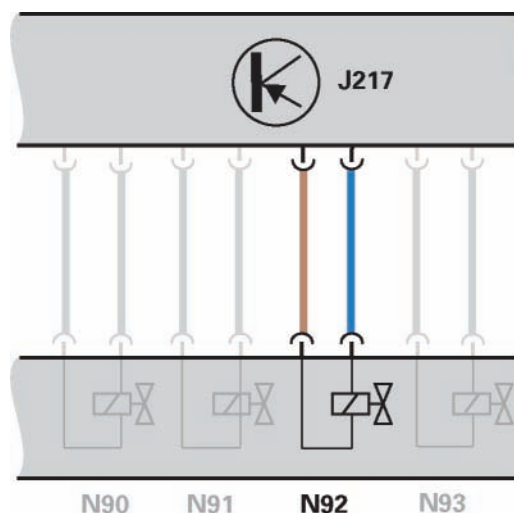
При отсутствии сигнала и выходе из строя

При неисправном электромагнитном клапане или неисправности в электрической цепи возможно жёсткое переключение передач 3, 5 и передачи заднего хода «R».

Электрическая схема

J217 — блок управления АКП

N92 — электромагнитный клапан



300_053

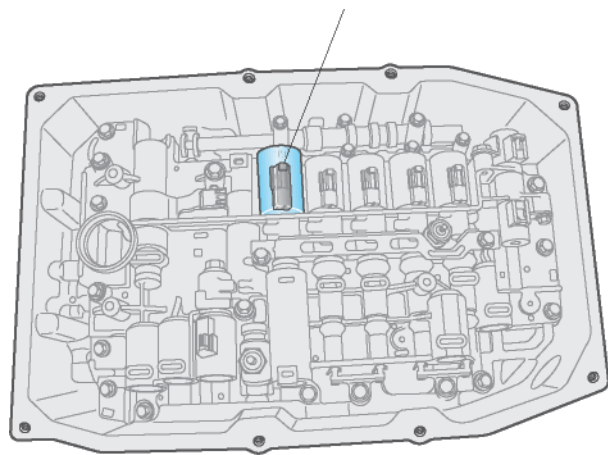
Электромагнитный клапан N93

находится в блоке клапанов.

Он является модулирующим клапаном и в зависимости от крутящего момента двигателя регулирует основное давление ATF в коробке передач.

При отсутствии питания клапан закрыт, и АКП работает с максимальным давлением ATF.

Электромагнитный клапан N93



300_013h

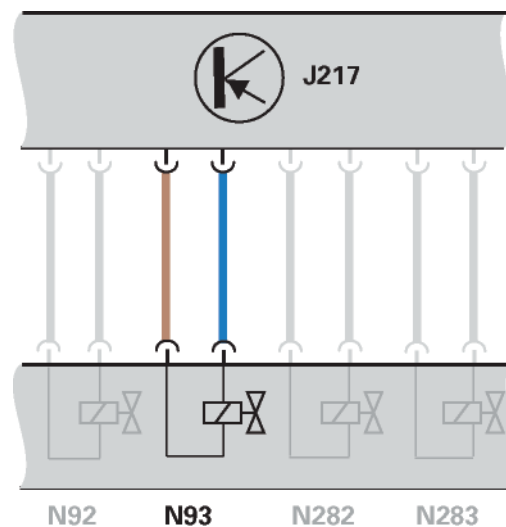
При отсутствии сигнала и выходе из строя

При неисправном клапане или неисправности в электрической цепи все передачи могут включаться жёстче.

Электрическая схема

J217 — блок управления АКП

N93 — электромагнитный клапан



300_058



Исполнительные механизмы

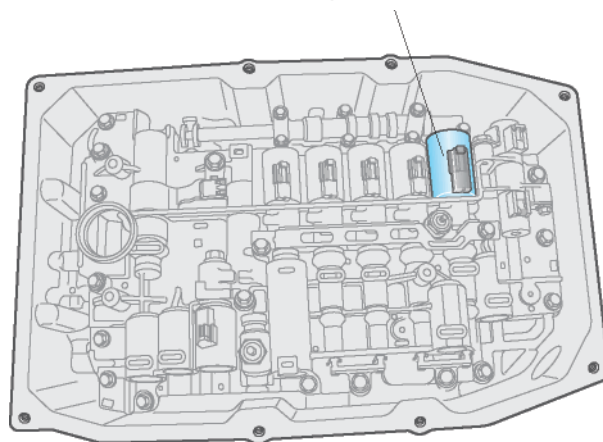
Электромагнитный клапан N282

находится в блоке клапанов.

Он является модулирующим клапаном и регулирует давление ATF, подводимое к фрикциону K2.

Если питание на клапан не подаётся, клапан закрыт. В таком переключающем положении клапана фрикцион включается с максимальным давлением.

Электромагнитный клапан N282



300_013i

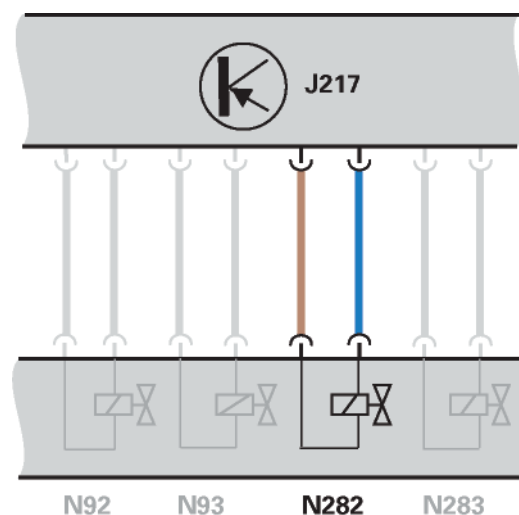
При отсутствии сигнала и выходе из строя

При неисправном клапане или неисправности в электрической цепи передачи с 4 по 6 могут включаться жёстче.



Электрическая схема

J217 — блок управления АКП
N282 — электромагнитный клапан



300_054

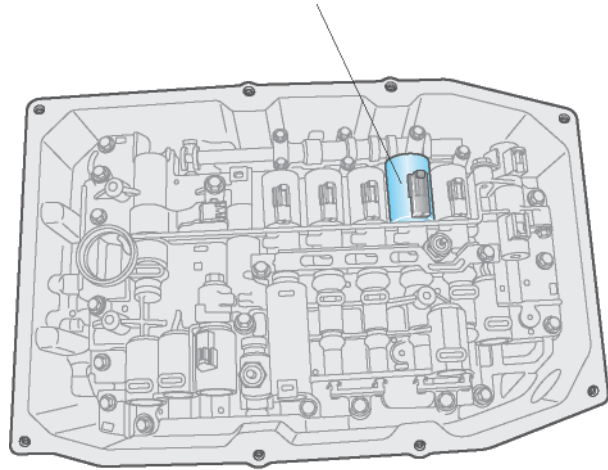
Электромагнитный клапан N283

находится в блоке клапанов.

Он является модулирующим клапаном и регулирует давление ATF, подводимое к тормозу В1.

Степень закрытия клапана определяется подводимым током питания. Если питание на клапан не подаётся, тормоз замыкается с максимальным давлением ATF.

Электромагнитный клапан N283



300_013j

При отсутствии сигнала и выходе из строя

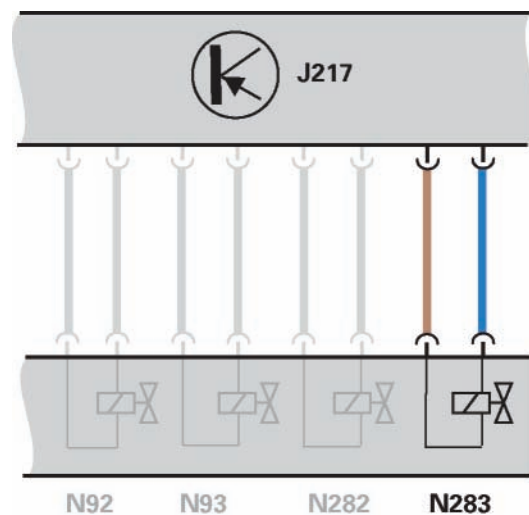
При неисправном электромагнитном клапане или неисправности в электрической цепи возможно жёсткое переключение передач 2 и 6.



Электрическая схема

J217 — блок управления АКП

N283 — электромагнитный клапан



300_056

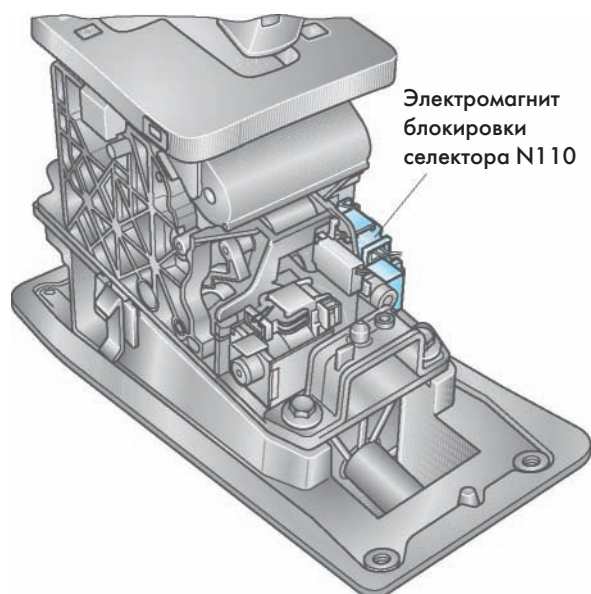
Исполнительные механизмы

Электромагнит блокировки селектора N110

находится в опорном кронштейне селектора.

Электромагнит блокирует перемещение рычага селектора из положения «Р» при включенном зажигании. Для перемещения рычага из этого положения следует нажать на педаль тормоза.

Если зажигание включено, блок управления АКП подаёт питание на электромагнит. Электромагнит блокирует рычаг селектора. При нажатии на педаль тормоза блок управления отключает питание электромагнита, и рычаг селектора можно переместить в другое положение.



300_021a



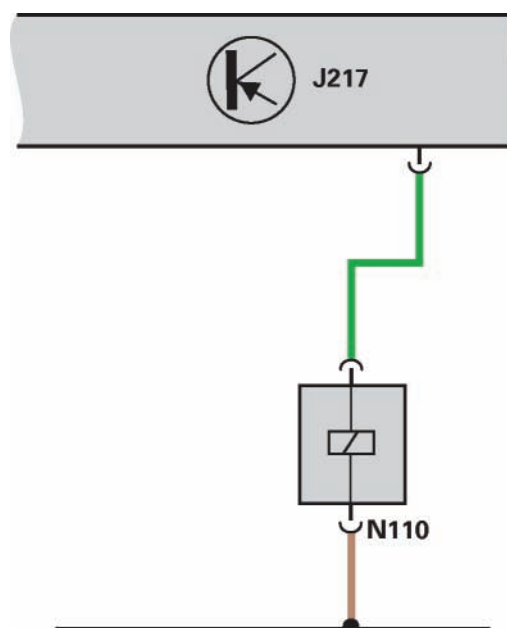
При отсутствии сигнала и выходе из строя

При неисправности в электрической цепи или неисправности электромагнита рычаг переключения можно переводить в другое положение при опущенной педали тормоза.

Электрическая схема

J217 — блок управления АКП

N110 — электромагнит блокировки селектора



300_059

Контрольные вопросы

Какие из высказываний правильные?

Правильными могут быть один, несколько или все ответы.

1. Назовите два типа электромагнитных клапанов, используемых для управления АКП!

.....

2. На какую часть(-и) автоматической коробки передач замыкаются тормоза В1 и В2?

.....

3. Назовите элементы простого планетарного ряда!

.....

4. Какова периодичность замены масла ATF в автоматической коробке передач?

- а) 20 000 км
- б) 2 года
- в) замена не требуется (заправка на весь срок службы)

5. Какой принцип положен в основу компоновки планетарного ряда по схеме Лепелетье?

- а) два расположенных один за другим простых планетарных ряда
- б) один простой и один дополнительный двойной планетарный ряд
- в) два расположенных один за другим двойных планетарных ряда



1. Переключающие электромагнитные клапаны (клапаны с двойной логикой (да/нет) и регулирующие (электрические клапаны) (модулирующие клапаны)). 2. На карте К.П. 3. Коронная шестерня (эпцикл), сателлиты, солнечная шестерня и водило. 4. с. 5. б

Ответы

Функциональная схема

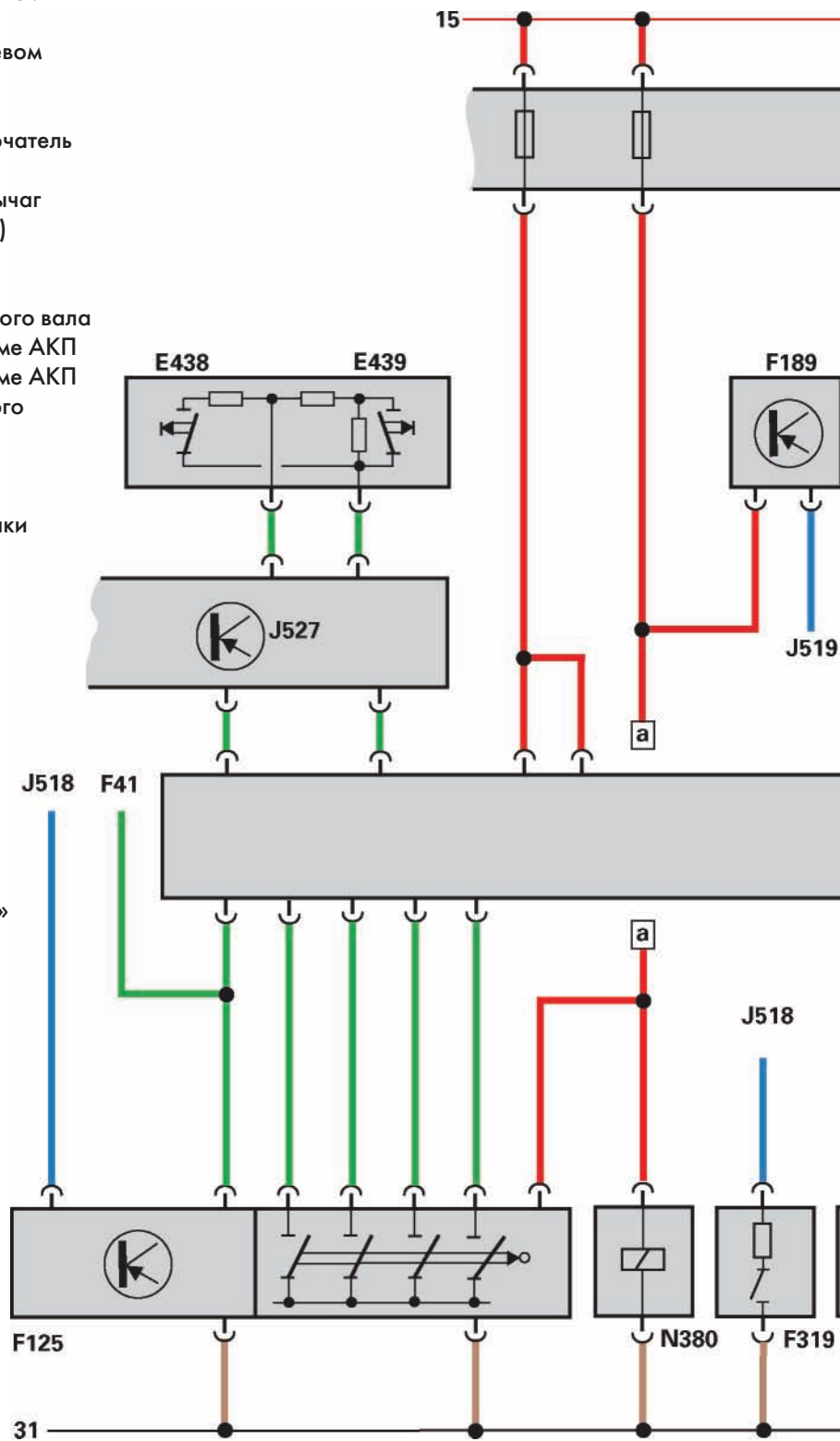
Узлы и агрегаты

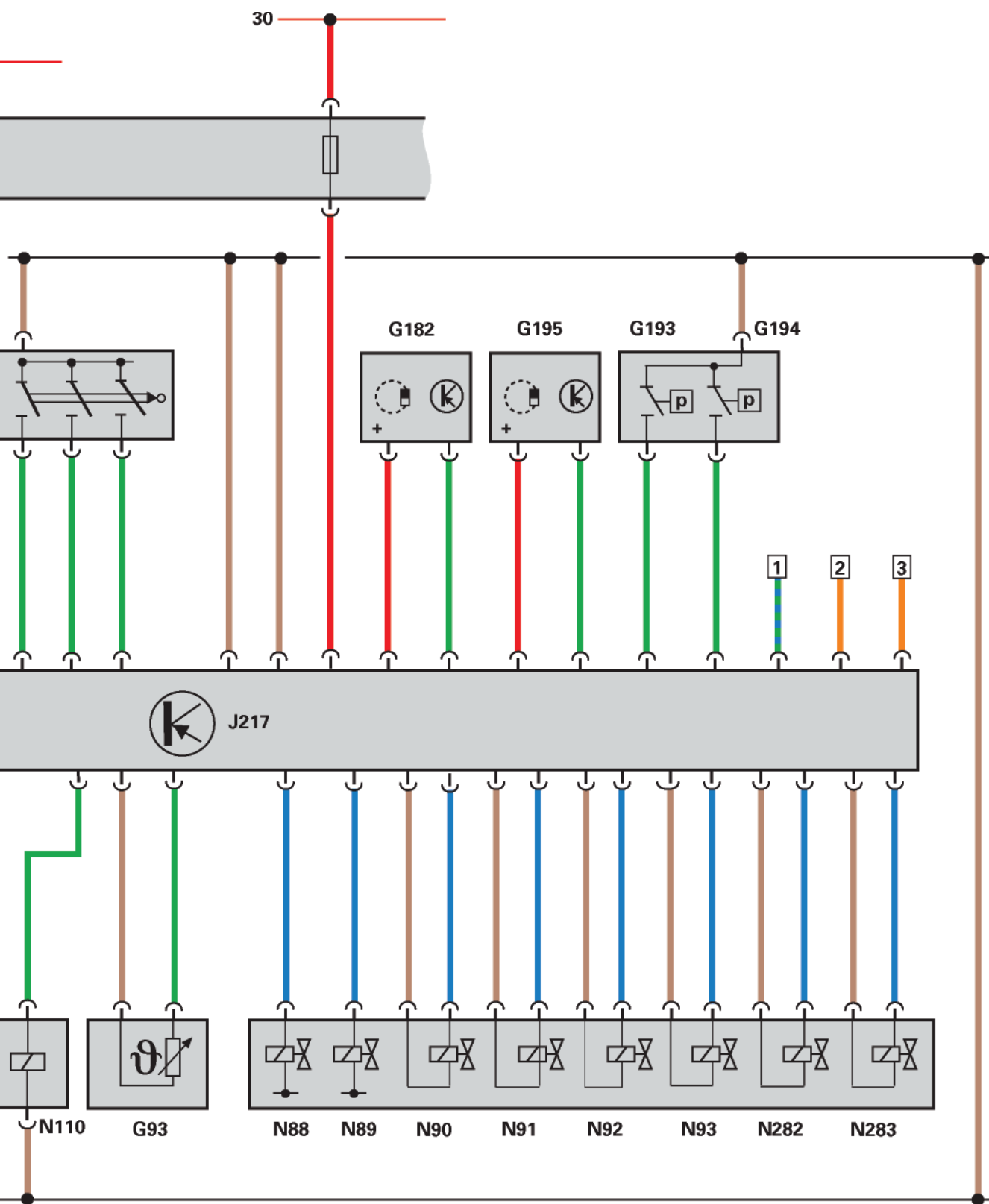
- E438 – переключатель Tiptronic на рулевом колесе
- E439 – переключатель Tiptronic на рулевом колесе
- F125 – многофункциональный переключатель
- F189 – переключатель Tiptronic
- F319 – выключатель селектора АКП (рычаг заблокирован в положении «Р»)
- G93 – датчик температуры масла КП
- G182 – датчик частоты вращения входного вала
- G193 – датчик 1 давления в гидросистеме АКП
- G194 – датчик 2 давления в гидросистеме АКП
- G195 – датчик числа оборотов выходного вала КП
- J217 – блок управления АКП
- J527 – блок управления рулевой колонки
- N88 – электромагнитный клапан 1
- N89 – электромагнитный клапан 2
- N90 – электромагнитный клапан 3
- N91 – электромагнитный клапан 4
- N92 – электромагнитный клапан 5
- N93 – электромагнитный клапан 6
- N282 – электромагнитный клапан 9
- N283 – электромагнитный клапан 10
- N110 – электромагнит блокировки селектора
- N380 – электромагнит блокировки селектора АКП в положении «Р»

Прочие сигналы:

- F41 – выключатель заднего хода
- J518 – блок управления системы санкционирования доступа и пуска двигателя
- J519 – блок управления бортовой сети

- 1 Самодиагностика
- 2 Шина данных CAN, провод High
- 3 Шина данных CAN, провод Low





Самодиагностика

Диагностика

Тестеры VAS 5051 и VAS 5052 обеспечивают следующие режимы работы:

- ведомый поиск неисправностей и
- самодиагностика автомобиля.

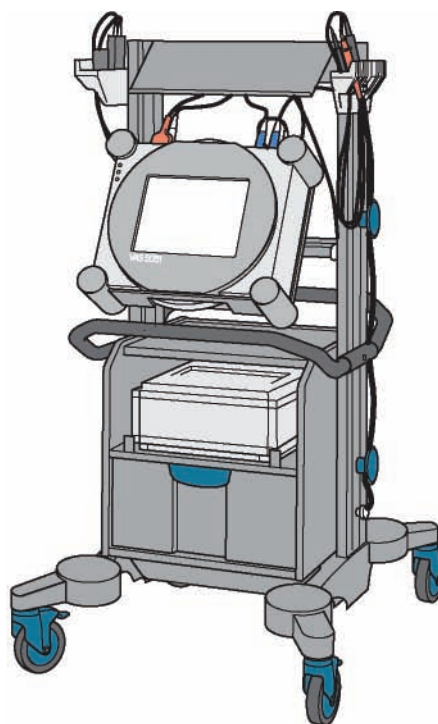
Режим «Ведомый поиск неисправностей»

В зависимости от модели автомобиля опрашивается память неисправностей всех установленных блоков управления и по результатам опроса вырабатывается индивидуальный план диагностики. В сочетании с информацией системы ELSA, например, схемами электрооборудования или руководством по ремонту, это позволяет точно определить причину неисправности.

Независимо от этого можно разработать собственный план диагностики. С помощью меню «Выбор функции/узла» выбранные проверки включаются в план диагностики и при последующей диагностике могут обрабатываться в заданной диагностом последовательности.

Режим «Самодиагностика автомобиля»

по-прежнему может быть использован, если в системе ELSA отсутствует дополнительная информация.



VAS 5051

300_060



VAS 5052

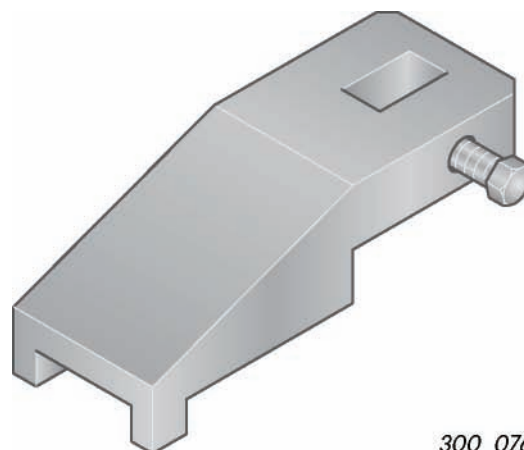
300_084



Новые приспособления и специнструмент

Установочный калибр для многофункционального выключателя T10173

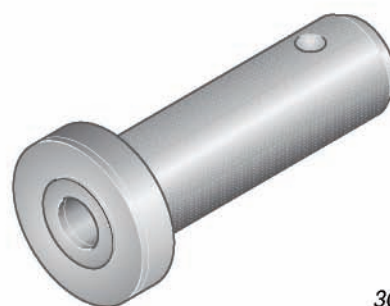
Применяется для регулировки многофункционального выключателя после ремонта.



300_076

Оправка T10174

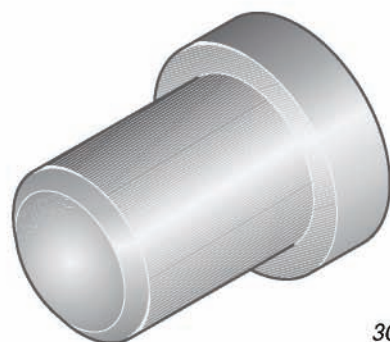
Применяется для запрессовки манжетных уплотнений вала многофункционального выключателя.



300_077

Оправка T10180

Применяется для запрессовки манжетного уплотнения выходного вала.



300_078

Гильза T10186

Устанавливается на шлицевое соединение выходного вала перед установкой на вал манжетного уплотнения, чтобы исключить повреждение уплотнения при установке.



300_079

