



Гибридный привод Audi с 8-ступенчатой автоматической коробкой передач OBW

Гибридный привод Audi с 8-ступенчатой автоматической коробкой передач OBW

Гибридный привод Audi с 8-ступенчатой автоматической коробкой передач OBW появился на рынке в ноябре 2011 года на модели Audi Q5 hybrid quattro. Он обеспечивает движение на электротяге с приводом на все четыре колеса. Тем самым марка Audi представила клиентам первый полный гибрид в классе премиальных SUV. В течение 2012 года за ним последовали модели Audi A6 hybrid и Audi A8 hybrid.

На этих автомобилях также использовалась технология 8-ступенчатой АКП OBW. Однако эти модели обладают только передним приводом. Начав выпускать Audi Q5 hybrid quattro, Audi A6 hybrid и Audi A8, марка Audi стала первым производителем премиальных автомобилей, который предлагает модели с параллельным полным гибридным приводом в сегментах автомобилей классов В, С и D.



Audi Q5 hybrid quattro '12



Audi A6 hybrid '12



Audi A8 hybrid '12

601_001

Учебные цели этой программы самообучения:

Эта программа самообучения знакомит Вас с 8-ступенчатой автоматической коробкой передач OBW. Проработав настоящую программу самообучения, Вы сможете ответить на следующие вопросы:

- ▶ В чём заключается различие между моделями Audi Q5 hybrid quattro, Audi A6 hybrid и Audi A8 hybrid с точки зрения гибридного привода Audi?
- ▶ Как устроена 8-ступенчатая автоматическая коробка передач OBW?
- ▶ Чем 8-ступенчатая АКП OBW отличается от уже известной 8-ступенчатой АКП OBK?

Содержание

Введение

Дополнительные источники информации и перекрёстные ссылки	4
Правила техники безопасности	6

Описание системы

Индивидуальные для моделей механизмы переключения передач и типы привода	10
Программы движения	14
Топология шин данных привода Audi Q5 hybrid quattro	16
Технические характеристики 8-ступенчатой АКП OBW	18
Сечение: 8-ступенчатая АКП OBW для полного привода	20
Сечение: 8-ступенчатая АКП OBW для переднего привода	22

Электропривод

Блок силовой и управляющей электроники электропривода JX1	24
Тяговый двигатель электропривода V141	26

Контурь смазки масла ATF и масла КП, смазывание, уплотнение

Три отдельных контура смазки	36
Два отдельных контура смазки	37

Питание маслом ATF

Насос масла ATF с механическим приводом	38
Дополнительный гидравлический насос 1 для масла КП V475	38

Схема коробки передач, блок шестерён и переключающие элементы

Схема коробки передач, блок шестерён, переключающие элементы	40
--	----

Схема переключения передач, матрица коммутации, режимы работы, исполнительные механизмы и датчики блока Mechatronik

Схема переключения/матрица коммутации	42
Автомобиль в режиме готовности к движению	44
Начало движения	45
Пуск двигателя внутреннего сгорания	46
Движение на электрической тяге	48
Движение с использованием двигателя внутреннего сгорания и работа тягового двигателя электропривода V141 в режиме генератора	48
Поддержка системы старт-стоп	49
Размыкание трансмиссии в неподвижном состоянии при работающем ДВС и работа тягового двигателя электропривода V141 в режиме генератора	49
Движение с использованием обоих типов привода, функция Boost	50
Рекуперация в режиме принудительного холостого хода	51
Торможение двигателем внутреннего сгорания в режиме принудительного холостого хода	51
Движение накатом (режим свободного хода)	52
Рекуперация энергии при торможении	52
Блок Mechatronik E26/9 для механизма переключения передач с тросом селектора	54
Блок Mechatronik E26/11 для механизма переключения передач с технологией «shift by wire»	56
Датчик частоты вращения входного вала КП G182 и датчик частоты вращения выходного вала КП G195	58
Датчик температуры масла ATF G93, датчик блокировки трансмиссии на стоянке G747	59

Обмен специальной информацией и данными в коробке передач

Audi Q5 hybrid quattro	60
------------------------	----

Контурь охлаждения масла ATF, масла КП и тягового двигателя электропривода V141

Audi Q5 hybrid quattro	62
Audi A6 hybrid и Audi A8 hybrid	64

Техническое обслуживание

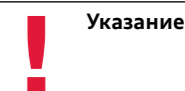
Правила техники безопасности и общие указания по ремонту, пуск двигателя буксировкой и буксировка, замена масла ATF, диагностика, адаптационная поездка	66
---	----

Приложение

Словарь специальных терминов	67
Контрольные вопросы	68
Алфавитный указатель	70

Программа самообучения содержит базовую информацию по устройству новых моделей автомобилей, конструкции и принципам действия новых систем и компонентов.
Она не является руководством по ремонту! Указанные значения служат только для облегчения понимания и действительны для имевшихся на момент составления программы самообучения данных. Программа самообучения не актуализируется!

Для проведения работ по техническому обслуживанию и ремонту необходимо использовать соответствующую техническую литературу. Термины, выделенные курсивом и отмеченные стрелкой ↗, объясняются в словаре специальных терминов, приведённом в конце программы самообучения.



Указание



Дополнительная информация

Введение

Дополнительные источники информации и перекрёстные ссылки

Технология привода моделей Audi Q5 hybrid quattro, Audi A6 hybrid и Audi A8 hybrid 2012 модельного года основывается на 8-ступенчатой АКП OBW. Коробка передач OBW была разработана на основе 8-ступенчатой АКП 0BK. Важнейшим отличием от коробки передач 0BK является отсутствие гидротрансформатора. На его месте у коробки передач OBW находится тяговый двигатель электропривода V141.

В этом перечне вы найдёте полезные перекрёстные ссылки на уже выпущенные программы самообучения, касающиеся механизма переключения передач, коробки передач OBW, задней главной передачи 0BC и техники гибридного привода перечисленных выше автомобилей.



Механизм переключения передач

- ▶ Audi Q5 hybrid quattro '12 и Audi A6 hybrid '12, селектор АКП с тросом селектора SSP 603, стр. 26
- ▶ Audi A8 hybrid '12, технология электронного переключения передач «shift by wire» SSP 457, стр. 8

Коробка передач OBW

- ▶ Самоблокирующийся межосевой дифференциал, аналогичный дифференциалу КП 0BK SSP 457, стр. 22
- ▶ Планетарный редуктор, аналогичный редуктору КП 0BK SSP 457, стр. 26
- ▶ Переключающие элементы, аналогичные элементам КП 0BK SSP 457, стр. 26
- ▶ Схема переключения передач, матрица коммутации, аналогичная матрице КП 0BK SSP 457, стр. 28
- ▶ Система смазки, аналогичная системе КП 0BK SSP 457, стр. 34
- ▶ Audi Q5 hybrid quattro '12 и Audi A6 hybrid, блок Mechatronik SSP 603, стр. 28
- ▶ Audi A8 hybrid '12, блок Mechatronik SSP 457, стр. 42
- ▶ Контроль температуры блока управления J217 SSP 457, стр. 46
- ▶ Датчик частоты вращения выходного вала КП G195 SSP 457, стр. 47
- ▶ Audi Q5 hybrid quattro '12 и Audi A6 hybrid, механизм блокировки трансмиссии на стоянке SSP 603, стр. 26
- ▶ Audi A8 hybrid '12, механизм блокировки трансмиссии на стоянке SSP 457, стр. 48

Задняя главная передача 0BC

- ▶ Audi Q5 hybrid quattro '12, задняя главная передача 0BC SSP 409, стр. 29 и SSP 429, стр. 18

Техника гибридного привода: Audi Q5 hybrid quattro '12, Audi A6 hybrid '12, Audi A8 hybrid '12

- ▶ Основы техники гибридного привода SSP 489, стр. 8 и SSP 615, стр. 8
- ▶ Двигатель 2,0 л TFSI SSP 489, стр. 14 и SSP 615, стр. 10
- ▶ Электроусилитель рулевого управления SSP 489, стр. 20 и SSP 615, стр. 112
- ▶ Тормозная система SSP 489, стр. 21 и SSP 615, стр. 13
- ▶ Контур циркуляции ОЖ и система терморегулирования SSP 486, стр. 31 и SSP 489, стр. 16
- ▶ Модуль высоковольтной батареи AX1 SSP 489, стр. 22 и SSP 615, стр. 14
- ▶ Охлаждение батареи SSP 489, стр. 28 и SSP 615, стр. 22
- ▶ Концепция обеспечения безопасности SSP 489, стр. 26 и SSP 615, стр. 20
- ▶ Блок силовой и управляющей электроники электропривода JX1 SSP 615, стр. 28
- ▶ Климатическая установка SSP 489, стр. 33
- ▶ Высоковольтная сеть SSP 489, стр. 35 и SSP 615, стр. 34
- ▶ 12-вольтовая бортовая сеть и пуск двигателя SSP 489, стр. 38 и SSP 615, стр. 35
- ▶ Блок управления двигателя с функцией управления гибридным приводом SSP 489, стр. 18 и SSP 615, стр. 36
- ▶ Электронный замок зажигания SSP 489, стр. 39
- ▶ Сигнал распознавания столкновения SSP 489, стр. 39
- ▶ Индикаторы и указатели SSP 489, стр. 45 и SSP 615, стр. 38
- ▶ Система управления SSP 489, стр. 42
- ▶ Функция распознавания выхода водителя из автомобиля SSP 489, стр. 44
- ▶ Функция распознавания отсутствия водителя SSP 489, стр. 44
- ▶ Программы движения SSP 489, стр. 44
- ▶ Обслуживание SSP 489, стр. 52 и SSP 615, стр. 40

Правила техники безопасности

Предупреждающие надписи

Необходимо в максимальной степени исключить угрозу от высоковольтной системы для пользователя, обслуживающего персонала и персонала сервисного предприятия, а также сотрудников технических и спасательных служб. По этой причине в автомобилях Audi с гибридным приводом места расположения высоковольтных компонентов обозначены стикерами с предупреждениями и указаниями.

VAS 6649 Предупреждающая табличка «Молния»

Предупреждение об опасном электрическом напряжении в соответствии с DIN 4844-2 (BGV A8)



601_003

VAS 6650A Предупреждающая табличка «Выключатель»

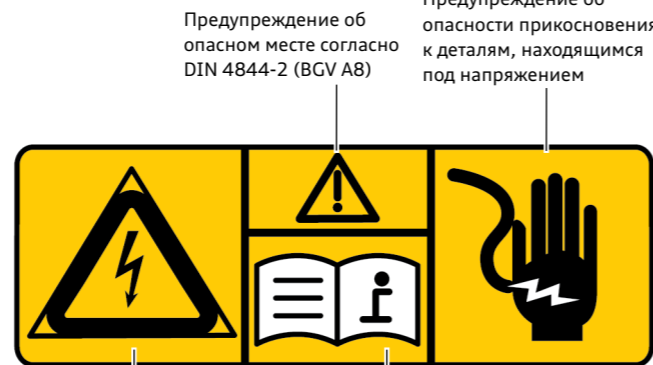
«Не включать, ведутся работы»



601_004

Применяется два вида стикеров:

- ▶ жёлтые предупреждающие наклейки с пиктограммой, предупреждающей об опасном электрическом напряжении;
- ▶ красные наклейки с надписью «Danger» (англ. опасность).



Предупреждение об опасном электрическом напряжении в соответствии с DIN 4844-2 (BGV A8)

Предписывающий знак Соблюдать требования руководства по эксплуатации согласно DIN 4844-2 (BGV A8)

601_005



601_006

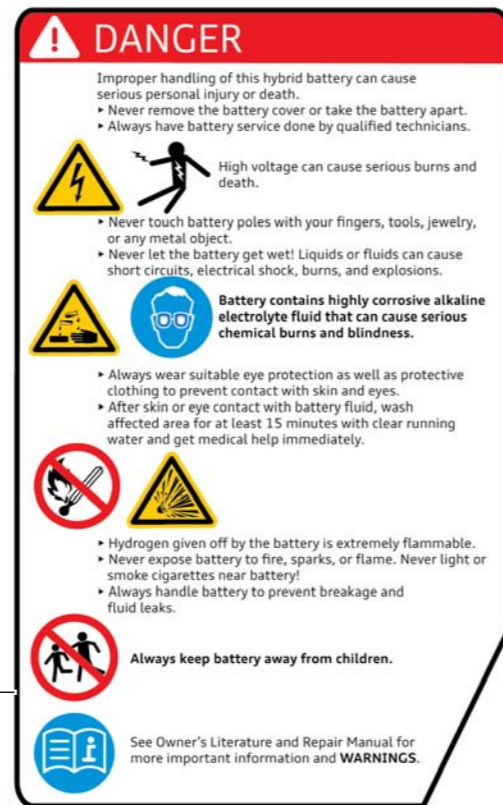
Предупреждение об опасном электрическом напряжении в соответствии с DIN 4844-2 (BGV A8)

Предписывающий знак Соблюдать требования руководства по эксплуатации согласно DIN 4844-2 (BGV A8)

Предупреждение об опасности прикосновения к деталям, находящимся под напряжением

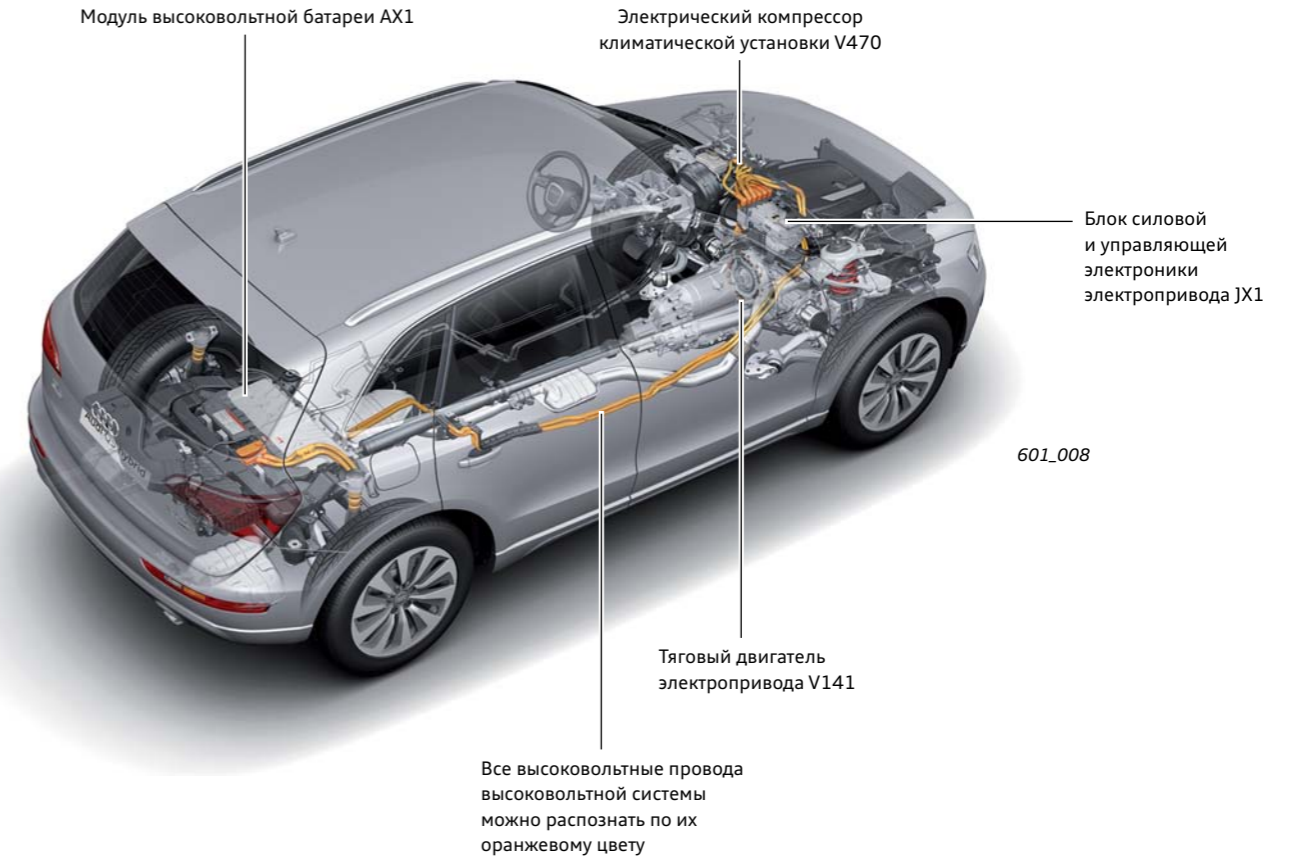
Специальная маркировка высоковольтной батареи

Эта наклейка размещается на верхней части высоковольтной батареи и содержит текст на двух языках: английском и языке страны эксплуатации автомобиля.



601_007

Высоковольтные компоненты на примере Audi Q5



601_008

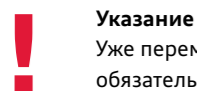
Все высоковольтные провода высоковольтной системы можно распознать по их оранжевому цвету

Правила безопасности VDE при работах с электрооборудованием

Следующие правила техники безопасности, базирующиеся на стандарте DIN VDE 0105, известны каждому обычному электрику. Эти правила техники безопасности VDE перед работами на электрических системах следует применять в указанной последовательности. То же самое относится и к ответственному, квалифицированному специалисту по автомобильным высоковольтным системам — электротехнику по высоковольтным цепям.

Эти рабочие операции должны быть выполнены электротехником по высоковольтным цепям.

1. Отключение напряжения высоковольтной системы.
2. Принятие мер для исключения возможности непредусмотренного включения напряжения.
3. Проверка отсутствия напряжения.



Указание

Уже переменное напряжение 25 В или постоянное напряжение 60 В представляют опасность для человека. Поэтому обязательно соблюдайте все указания, содержащиеся в сервисной литературе, в Ведомом поиске неисправностей и на предупреждающих и других наклейках и надписях в автомобиле.



Указание

Проводить работы с высоковольтной системой разрешается только квалифицированным электротехникам по высоковольтным цепям.

Отключение напряжения высоковольтной системы



Указание

Проводить работы с высоковольтной системой разрешается только квалифицированным электротехникам по высоковольтным цепям.

Тяговый двигатель электропривода V141 питается от высоковольтной батареи через высоковольтную сеть напряжением 266 В. Для проведения работ на коробке передач высоковольтная сеть должна быть обесточена. На автомобиле необходимо принять меры, предупреждающие несанкционированное включение высокого напряжения, и разместить предупреждающую табличку VAS 6649 в хорошо видимом месте. Строго соблюдать правила техники безопасности при проведении работ из руководства по ремонту.

Отключать напряжение высоковольтной системы необходимо только с помощью программы в Ведомом поиске неисправностей тестера.

В ходе выполнения этой программы Вы получите указание выключить зажигание и удалить сервисный разъём высоковольтной системы TW. Сервисный разъём высоковольтной системы обеспечивает электрическое соединение между обоими модулями высоковольтной батареи A38.

Для получения доступа к сервисному разъёму высоковольтной системы необходимо открыть сервисный лючок в передней части багажного отсека, как показано здесь на примере Audi A8.

Сервисный разъём высоковольтной системы расположен под резиновой накладкой оранжевого цвета. Снимите эту накладку.

Потянув фиксатор сервисного разъёма в направлении, указанном стрелкой, вы разомкнёте контрольный провод, и блок управления системы регулирования АКБ J840 немедленно отключит высоковольтную сеть. Контрольный провод представляет собой кольцевую шину с напряжением 12 В, которая обеспечивает безопасность и контроль всех точек соединения с высоковольтными компонентами. См. программу самообучения 615, стр. 21.



601_009

Сервисный лючок



601_010



601_011

При повороте фиксатора сервисного разъёма высоковольтной системы вверх разъединяется последовательное соединение двух модулей высоковольтной батареи, силовая цепь разрывается. Теперь сервисный разъём можно вынуть из его гнезда. В результате этого высоковольтная система отключается. Подождите примерно 5 минут, чтобы конденсаторы блока силовой и управляющей электроники электропривода JX1 разрядились. Затем необходимо принять меры для предупреждения несанкционированного включения высоковольтной системы и проверить отсутствие напряжения.

Принятие мер для исключения возможности непредусмотренного включения напряжения

Необдуманное подсоединение сервисного разъёма высоковольтной системы TW привело бы к несанкционированному включению высоковольтной системы и созданию угрозы безопасности проведения работ. Чтобы исключить такую возможность, на место соединения модулей высоковольтной батареи необходимо установить **блокиратор T40262** и зафиксировать его навесным замком.

Проверка отсутствия напряжения

Отсутствие напряжения подтверждается тестером. Обеспечить отключение напряжения можно также с помощью **контрольного адаптера для гибридных автомобилей VAS 6558/1-1**. После отсоединения высоковольтных проводов он подключается непосредственно к источникам напряжения высоковольтной батареи A38 и блока силовой электроники JX1. Проверка измерительного адаптера на отсутствие обрыва цепи и измерение сопротивления изоляции перед каждым контролем отсутствия напряжения являются обязательными! После отключения напряжения высоковольтной системы необходимо установить предупреждающую табличку **VAS 6650A** на видном месте на автомобиле. Она означает следующее: «Не включать, ведутся работы».

Возврат высоковольтной системы в рабочее состояние

Когда все высоковольтные компоненты и провода подсоединены надлежащим образом, сервисный разъём высоковольтной системы TW снова устанавливается для возврата системы в рабочее состояние. При этом необходимо контролировать исправность плавкого предохранителя на 125 А, который встроен в сервисный разъём. Если предохранитель неисправен, оба модуля высоковольтной батареи не будут электрически соединены друг с другом при установке сервисного разъёма.

Возвращать высоковольтную систему в рабочее состояние необходимо только с помощью программы в Ведомом поиске неисправностей тестера.

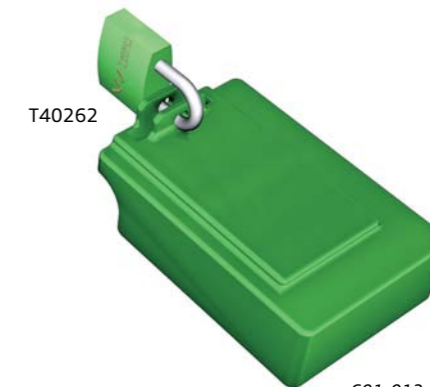


Дополнительная информация

Дополнительные сведения о контрольном проводе и перечисленных здесь компонентах содержатся в программах самообучения 489 и 615.



601_012



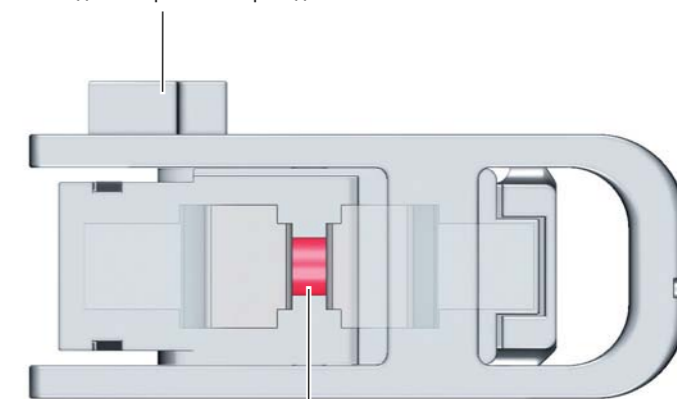
601_013



601_014

601_004a

Разъём для контрольного провода



601_015

Плавкий предохранитель в сервисном разъёме

Описание системы

Индивидуальные для моделей механизмы переключения передач и типы привода

Audi Q5 hybrid quattro '12

Audi Q5 hybrid quattro оснащается применяемым с 2008 года приводом quattro, описанным в программе самообучения 429.

У коробки передач OBW крутящий момент через вал привода задней оси со шлицевым соединением передаётся на заднюю ось.



Блок силовой и управляющей электроники электропривода JX1 находится в водоотводящем коробе



Вал привода задней оси со шлицевым соединением, дополнительную информацию см. в программе самообучения 457, стр. 22.

601_016

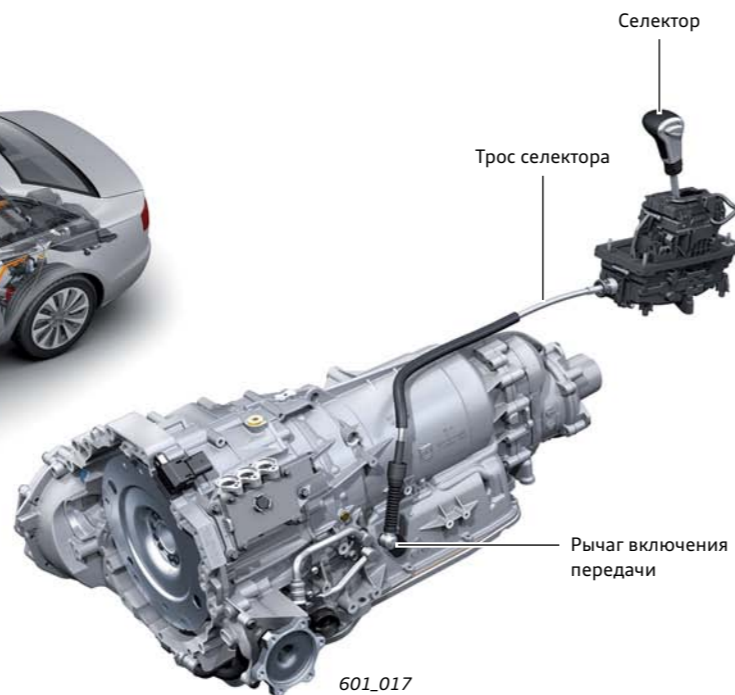
Audi A6 hybrid '12

В Audi A6 hybrid используется вариант коробки передач OBW для переднего привода. Цилиндрическая передача через боковой вал передаёт поток мощности вперёд на главную передачу. Отказ от привода quattro увеличивает запас хода на электрическом приводе.

Так, при постоянной скорости 60 км/ч можно проехать до трёх километров. Максимальная скорость движения на электрическом приводе достигает 100 км/ч.



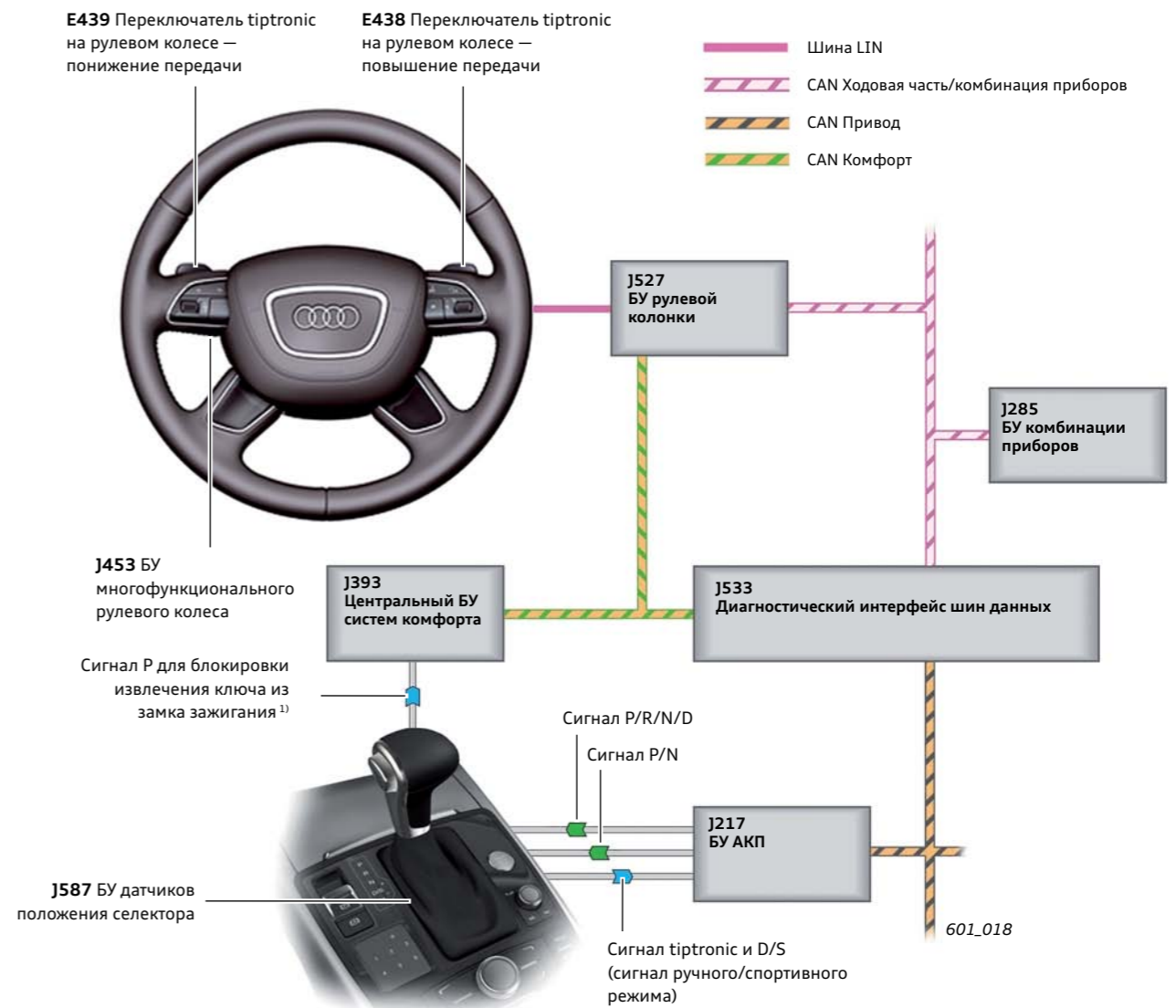
Блок силовой и управляющей электроники электропривода JX1 находится в моторном отсеке спереди слева



601_017

Механизмы переключения передач в Audi Q5 hybrid quattro и Audi A6 hybrid одинаковы. Селектор АКП с помощью троса селектора механически соединён с коробкой передач. Логика управления механизмом переключения передач известна с момента выпуска Audi A6 2011 модельного года и в Audi Q5 была применена на автомобилях 2013 модельного года.

Дополнительная информация по этому механизму переключения передач приведена в программе самообучения 409 со стр. 34 и программе самообучения 603 со стр. 26.



¹⁾ У автомобилей с системой Keyless Access замок зажигания отсутствует. Соответственно, у них нет и блокировки извлечения ключа из замка зажигания. У этих автомобилей сигнал, подаваемый при открывании двери водителя, инициирует в комбинации приборов соответствующее указание в том случае, если селектор не находится в положении P. Дополнительно подаётся сигнал зуммера, автомобиль не запирается.

У коробок передач Audi Q5 hybrid quattro и Audi A6 hybrid блок Mechatronik был адаптирован к требованиям гибридного привода. Система управления имеет внутри фирмы ZF обозначение «E26/9». Дополнительная информация по блоку Mechatronik и электрогидравлической системе управления E26/9 приведена на странице 54.



601_052a

Audi A8 hybrid

Audi A8 hybrid, как и Audi A6 hybrid, передаёт усилие привода на дорогу только через передние колёса.

Механизм переключения передач с технологией «shift by wire», электрогидравлическая блокировка трансмиссии на стоянке и аварийная разблокировка стояночного тормоза такие же, как и в других моделях Audi A8 серии 4H.

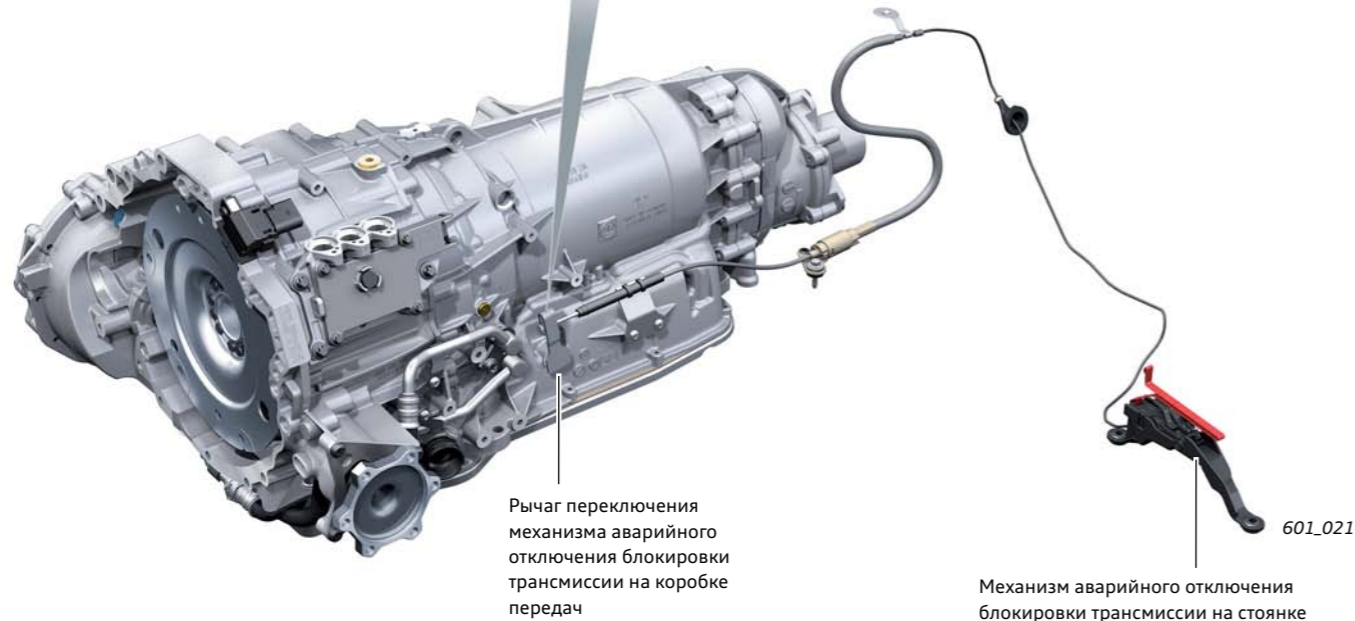


601_020

Блок силовой и управляющей электроники электропривода JX1 находится в моторном отсеке спереди слева

Механизм переключения передач «shift by wire» (блок управления датчиков положения селектора J587 и селектор E313)

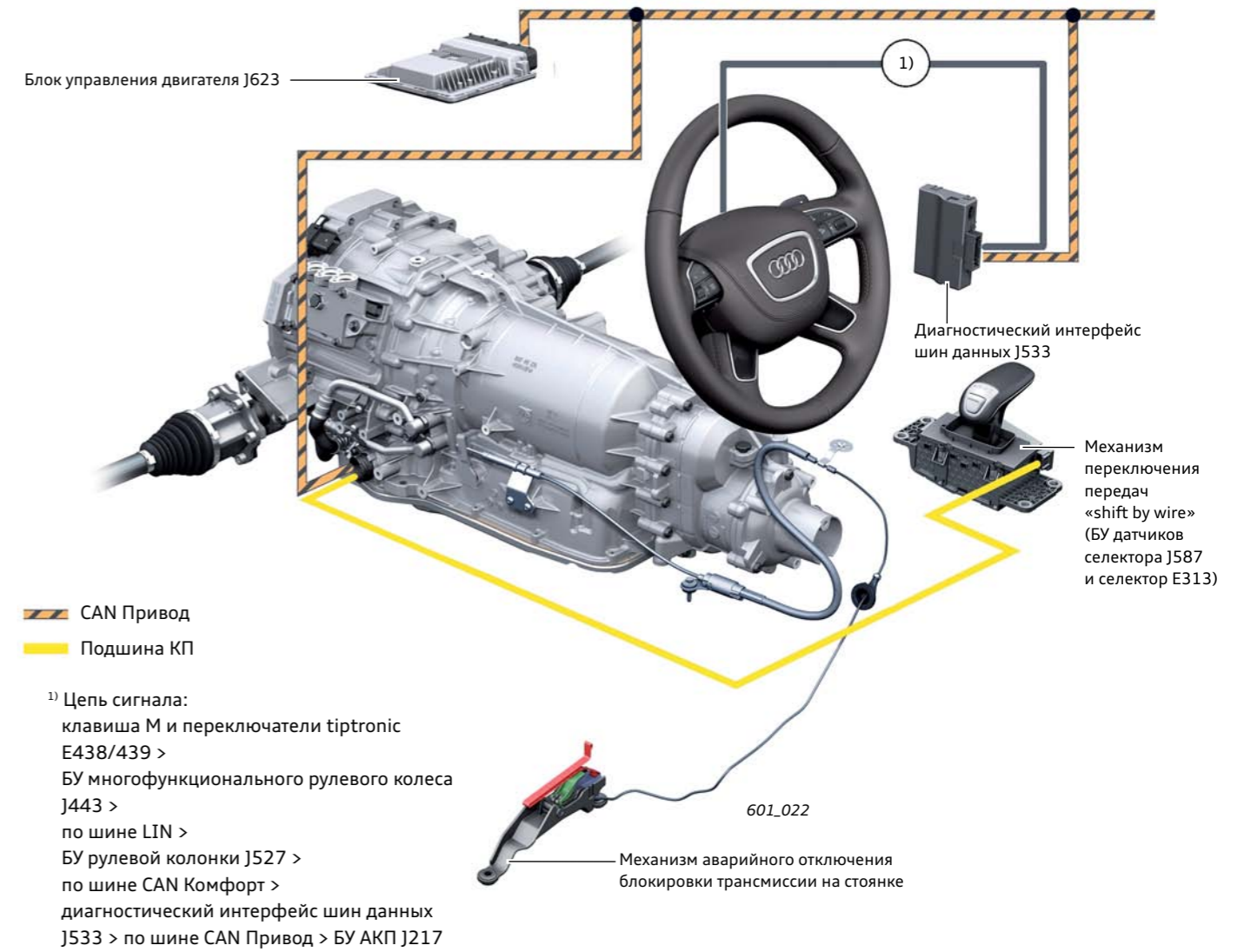
Подсоединение троса механизма аварийного отключения блокировки трансмиссии с развязкой от колебаний



Рычаг переключения механизма аварийного отключения блокировки трансмиссии на коробке передач

Механизм аварийного отключения блокировки трансмиссии на стоянке

601_021



Функция tiptronic

У селектора Audi A8 нет паза режима tiptronic. Переключение в режим tiptronic и обратное переключение в автоматический режим осуществляется клавишей М на правой спице рулевого колеса. В остальном функция tiptronic (tiptronic в положении селектора D или S) осталась неизменной. Переключение из режима tiptronic в автоматический режим происходит также в том случае, если рычаг селектора перемещается назад. Переключение передач в режиме tiptronic производится только с помощью клавишных селекторов на рулевом колесе.

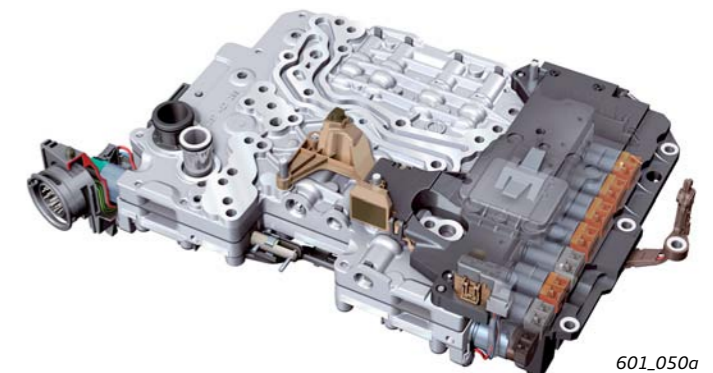
Блок Mechatronik был адаптирован к требованиям гибридного привода. Система управления внутри фирмы ZF имеет обозначение «E26/11». Функция выбора передачи на основе данных навигационной системы, описанная в программе самообучения 457, не используется. Дополнительная информация по блоку Mechatronik и электрогидравлической системе управления «E26/11» приведена на странице 56.

E438 Переключатель tiptronic (+)



Клавиша М для переключения в режим tiptronic (переключение передач вручную)

601_027



601_050a



Дополнительная информация

Дополнительная информация по технологии «shift by wire» и механизму переключения передач Audi A8 hybrid приведена в программе самообучения 457.

Программы движения

С помощью таких органов управления, как клавиша электропривода (EV), селектор АКП и переключатель tiptronic, водитель может выбрать одну из трёх программ движения:

- ▶ Клавиша EV: режим EV, расширенный режим электротяги.
- ▶ Диапазон селектора D: движение с оптимальным расходом топлива и умеренная функция поддержки разгона (Boost).
- ▶ Диапазон селектора S и режим tiptronic: спортивный режим движения с более эффективной функцией Boost.

Программы движения оказывают различное влияние на режимы работы гибридного привода. Индикация потоков энергии на указателе отбора мощности доступна в комбинации приборов или на дисплее MMI, см. программу самообучения 489 со стр. 45 и программу самообучения 615 со стр. 38.

Программы движения:			
Режимы	Расширенный режим электротяги, в режиме EV	Движение с оптимальным расходом топлива и умеренная функция поддержки разгона (Boost), в диапазоне селектора D	Спортивный режим движения с более эффективной функцией Boost, в диапазоне селектора S и в режиме tiptronic
Движение на электрической тяге См. стр. 48.	Audi Q5 hybrid quattro, Audi A6 и Audi A8 hybrid: движение на электроприводе до мощности привода 30 кВт и скорости 100 км/ч.	Audi Q6 hybrid, Audi A8 hybrid ▶ '14: движение на электроприводе до мощности привода 20 кВт. Audi Q5 hybrid quattro, Audi A8 hybrid '14 ▶: движение на электроприводе до мощности привода 10 кВт.	Движение на электроприводе невозможно, характеристики режима старт-стоп: ДВС работает по необходимости и при остановке а/м выключается.
Движение с помощью ДВС	ДВС запускается, когда <i>абсолютный уровень заряда</i> ⚡ высоковольтной батареи опускается ниже 34 % или когда температура батареи ниже -10 °С. Кроме того, ДВС запускается при трогании с места, если условия для движения на электроприводе не выполнены или если электропривод не может обеспечить затребованную водителем мощность. См. со стр. 45.		
Движение с использованием обоих типов привода Boost: максимальная мощность обоих приводов См. стр. 50.	Функция Boost отсутствует.	Функция Boost активируется только при необходимости при максимальном ускорении.	Функция Boost активно используется для улучшения динамики движения.
Рекуперация в режиме принудительного холостого хода Audi Q5 hybrid quattro ▶ '12 Audi A8 hybrid ▶ '13 и все Audi A6 hybrid	Рекуперация в режиме принудительного холостого хода позволяет использовать энергию движения автомобиля для восстановления запаса энергии аккумуляторных батарей. Энергия, полученная в процессе рекуперации в режиме принудительного холостого хода, до <i>абсолютного уровня заряда</i> ⚡ высоковольтной батареи 80 % и скорости 160 км/ч в виде электрической энергии сохраняется в аккумуляторных батареях. При рекуперации в режиме принудительного холостого хода электропривод переключается из режима тягового двигателя в режим генератора. Крутящий момент, необходимый для привода генератора, составляет до 30 Н·м и имитирует тормозное действие, которое оказывал бы ДВС в режиме принудительного холостого хода. Начиная с <i>абсолютного уровня заряда</i> ⚡ высоковольтной батареи 80 % рекуперация в режиме принудительного холостого хода прерывается. В режим принудительного холостого хода переходит двигатель внутреннего сгорания. Дополнительную информацию об этом можно найти на странице 51. У Audi Q5 hybrid quattro '13 ▶ и Audi A8 hybrid '14 ▶ рекуперация в режиме принудительного холостого хода отсутствует. Она заменяется режимом (функцией) движения накатом.		
Рекуперация энергии при торможении	Если распознаётся нажатие педали тормоза и <i>абсолютный уровень заряда</i> ⚡ высоковольтной батареи ниже 80 %, электропривод работает в режиме генератора. При этом он создаёт момент сопротивления генератора до 200 Н·м, который действует как момент торможения на входной вал коробки передач. Полученная в результате этого электрическая энергия накапливается в аккумуляторных батареях. Если эффективность торможения с помощью рекуперации энергии недостаточна, недостающий момент торможения компенсируется гидравлической тормозной системой. Начиная с <i>абсолютного уровня заряда</i> ⚡ высоковольтной батареи 80 % рекуперация при торможении прерывается. Вся энергия торможения в таком случае обеспечивается гидравлической тормозной системой. Дополнительная информация по этому вопросу приведена на стр. 52.		
Зарядка высоковольтной батареи	Когда <i>абсолютный уровень заряда</i> ⚡ высоковольтной батареи опускается ниже 34 %, запускается ДВС и батарея заряжается от тягового двигателя электропривода V141, работающего в режиме генератора, см. стр. 48.		
	Если <i>абсолютный уровень заряда</i> ⚡ ниже 25 % (например, в результате длительного простоя), то при приведении автомобиля в готовность к движению в комбинации приборов отображается сообщение «В данный момент а/м не готов к движению». В таком случае высоковольтную батарею необходимо зарядить с помощью зарядного устройства, обеспечивающего зарядный ток не ниже 30 А и не выше 90 А, используя выводы для пуска двигателя от внешнего источника питания. При зарядке в комбинации приборов отображается зелёный символ зарядной вилки. См. программу самообучения 489 на стр. 23 и программу самообучения 615 на стр. 16.		
Режим движения накатом Audi Q5 hybrid '13 ▶ Audi A8 hybrid '14 ▶ не для Audi A6 hybrid	Режим или функция движения накатом используется при скорости ниже 160 км/ч в режиме принудительного холостого хода. ДВС отсоединяется от трансмиссии и выключается. Функция торможения двигателем отключается. Электропривод под невисокой нагрузкой работает в режиме генератора. Автомобиль экономит топливо и катится без привода до остановки, только если <i>абсолютный уровень заряда</i> ⚡ высоковольтной батареи не опустится ниже 34 %. Тогда ДВС запускается для зарядки батареи. Коробка передач выбирает ступень передачи в соответствии со скоростью. Таким образом, при нажатии педали акселератора подходящая передача оказывается включённой. Дополнительную информацию по режиму движения накатом см. на стр. 51.		

⚡ См. «Словарь специальных терминов» на стр. 67.

Расширенный режим электротяги (режим EV)

Когда автомобиль находится в режиме готовности к движению (hybrid ready), см. стр. 44, водитель может переключиться в режим EV, нажав клавишу электропривода E656. В режиме EV возможности движения на электроприводе расширены. Вся доступная электрическая энергия привода используется для движения на электроприводе.

Условия для активации режима EV:

- ▶ Запрашиваемая водителем мощность < 30 кВт.
- ▶ Скорость < 100 км/ч.
- ▶ Мощностные характеристики электрической системы достаточные (>15 кВт).
 - ▶ Температура высоковольтной батареи > +10 °С и < 55 °С.
 - ▶ Температура тягового двигателя электропривода V141 в номинальном диапазоне.
- ▶ *Абсолютный уровень заряда* ⚡ высоковольтной батареи выше примерно 40 %.
- ▶ Частота вращения двигателя ≈ частота вращения входного вала КП < 2600 об/мин.
- ▶ Работа 12-вольтового стартера разрешена. Если ДВС запускается 12-вольтовым стартером, тяговый двигатель электропривода V141 может использовать весь потенциал крутящего момента для движения на электроприводе. См. стр. 46.
- ▶ Диапазон селектора S и режим tiptronic неактивны.
- ▶ Высота над уровнем моря < 4000 м.
- ▶ Температура ОЖ двигателя внутреннего сгорания > 50 °С.
- ▶ Системы, работа которых может зависеть от режима EV, не блокируют активацию режима. Например, блок Climatronic может блокировать режим EV, чтобы обеспечить требуемую мощность обогрева с помощью двигателя внутреннего сгорания.

Если условия для активации режима EV не выполнены, в комбинации приборов отображается сообщение «Активация режима EV в наст. вр. невозможна».

Условия отключения режима EV:

- Выход параметров за границы условий для активации режима EV соответствует условию отключения режима. Однако некоторые критерии имеют гистерезис.
- ▶ Скорость > 105 км/ч.
 - ▶ Температура высоковольтной батареи < +5 °С.
 - ▶ *Абсолютный уровень заряда* ⚡ высоковольтной батареи < 34 %.

Режим EV в режиме ожидания:

Если в режиме EV мощность, запрашиваемая водителем, кратковременно превышает 30 кВт, на этот период подключается ДВС. При этом режим EV переключается в режим ожидания, а символ EV меняет цвет с зелёного на серый. Как только запрашиваемая водителем мощность снова опускается ниже 30 кВт, ДВС выключается. Тогда режим EV снова активен, а цвет символа EV снова изменяется на зелёный.

Другие функции

Функции распознавания маневрирования ⚡, распознавания движения на спуске ⚡ и оценки динамики движения ⚡ тоже относятся к функциям гибридного привода. Они работают в фоновом режиме и не визуализируются.

⚡ См. «Словарь специальных терминов» на стр. 67.



Клавиша электропривода E656 ¹⁾

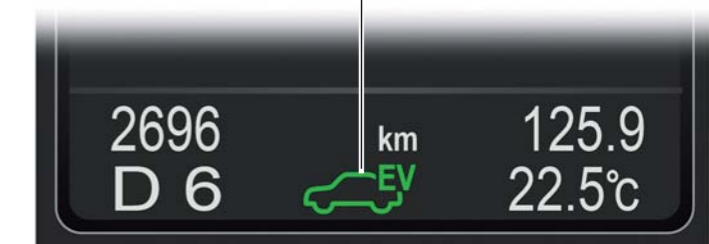
601_072

¹⁾ Клавиша электропривода E656 — обозначение, используемое в схеме электрооборудования. В программах самообучения 489 и 615 эта клавиша обозначается как клавиша расширенного режима электротяги E709.

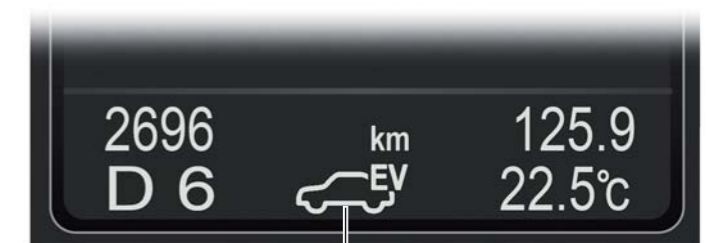
Последствия выхода из строя клавиши электропривода

Выход из строя не влечёт за собой никаких последствий для работы гибридного привода. Но активировать режим EV будет невозможно.

Если режим EV активирован, в комбинации приборов отображается символ EV, а в клавише электропривода E656 горит зелёный индикатор



601_073



601_074

Режим EV в режиме ожидания

Топология шин данных привода Audi Q5 hybrid quattro

В сервисной документации электропривод обозначается как «тяговый двигатель электропривода – V141».








Для эффективного использования технологии гибридного привода тяговый двигатель электропривода используется также в качестве генератора.

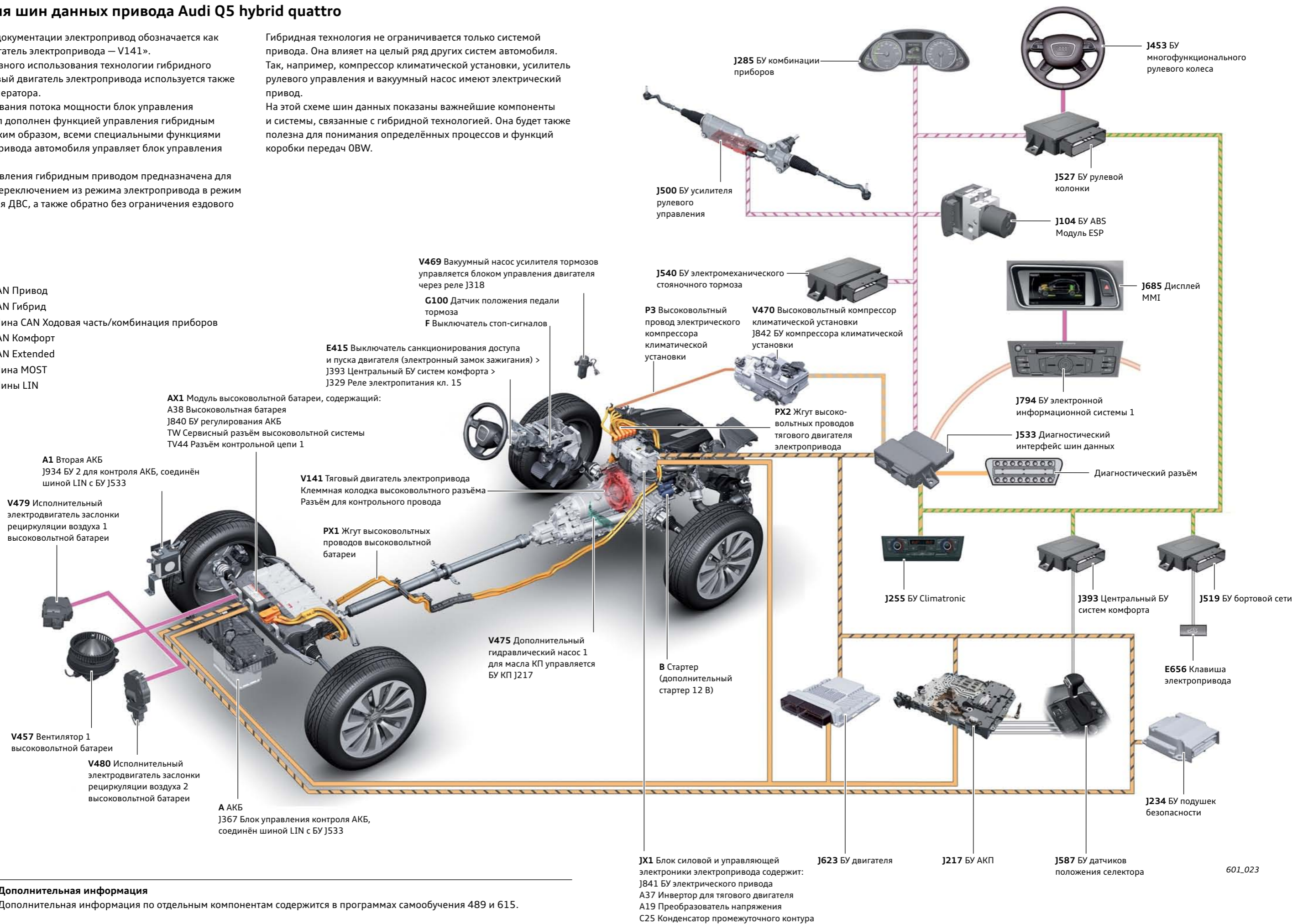
Для регулирования потока мощности блок управления двигателя был дополнен функцией управления гибридным приводом. Таким образом, всеми специальными функциями гибридного привода автомобиля управляет блок управления двигателя.

Функция управления гибридным приводом предназначена для управления переключением из режима электропривода в режим использования ДВС, а также обратно без ограничения ездового комфорта.

Гибридная технология не ограничивается только системой привода. Она влияет на целый ряд других систем автомобиля. Так, например, компрессор климатической установки, усилитель рулевого управления и вакуумный насос имеют электрический привод.

На этой схеме шин данных показаны важнейшие компоненты и системы, связанные с гибридной технологией. Она будет также полезна для понимания определённых процессов и функций коробки передач 0BWW.

-  CAN Привод
-  CAN Гибрид
-  Шина CAN Ходовая часть/комбинация приборов
-  CAN Комфорт
-  CAN Extended
-  Шина MOST
-  Шины LIN



Дополнительная информация

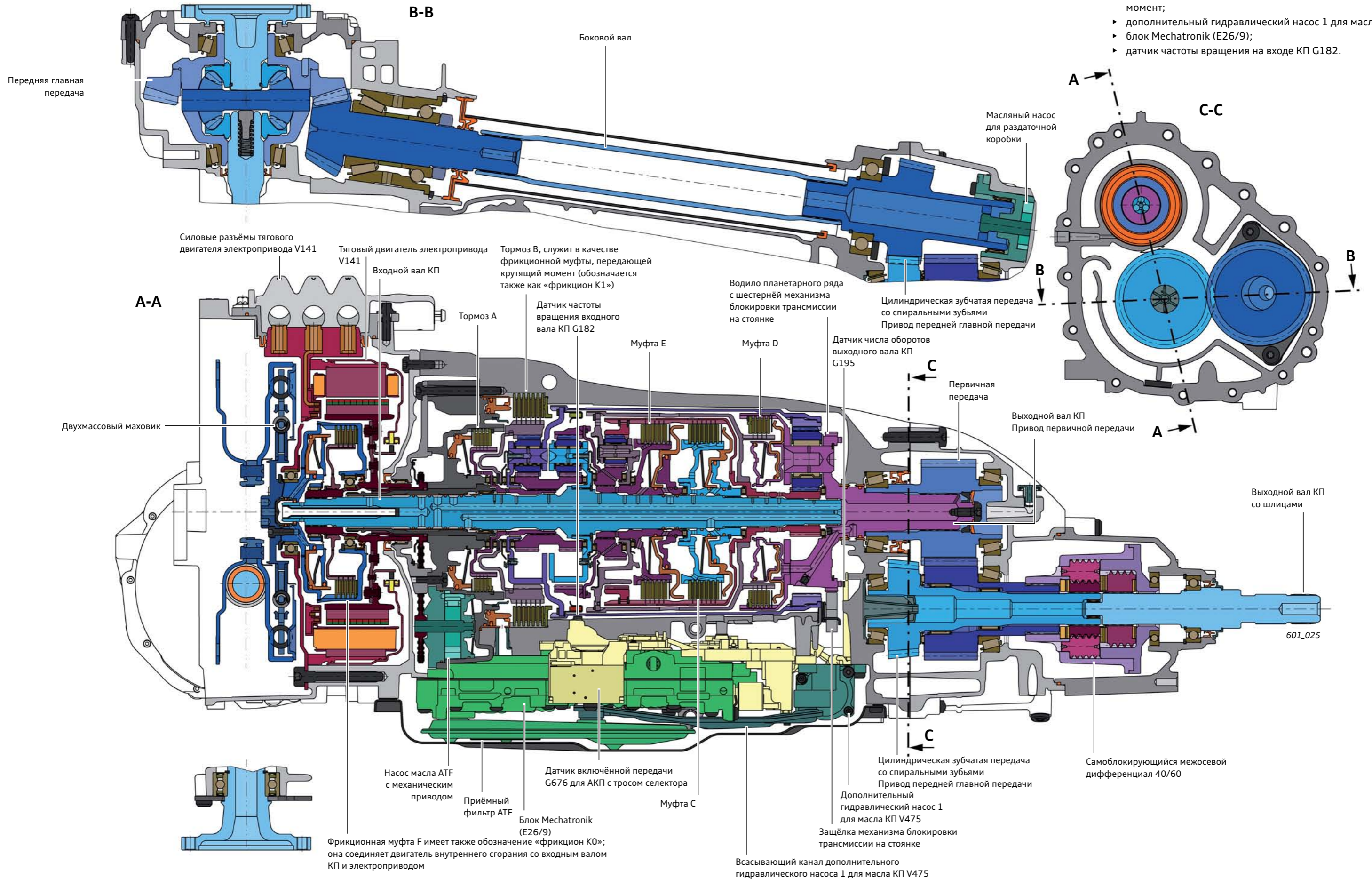
Дополнительная информация по отдельным компонентам содержится в программах самообучения 489 и 615.

Сечение: 8-ступенчатая АКП OBW для полного привода

Планетарный ряд, переключающие элементы А, С, D, E, механический насос ATF, раздаточная коробка, боковой вал, а также передняя главная передача АКП OBW с полным приводом по своей конструкции идентичны компонентам 8-ступенчатой АКП OBK. См. стр. 32 программы самообучения 457.

По сравнению с АКП OBK, следующие компоненты являются новыми или модифицированными:

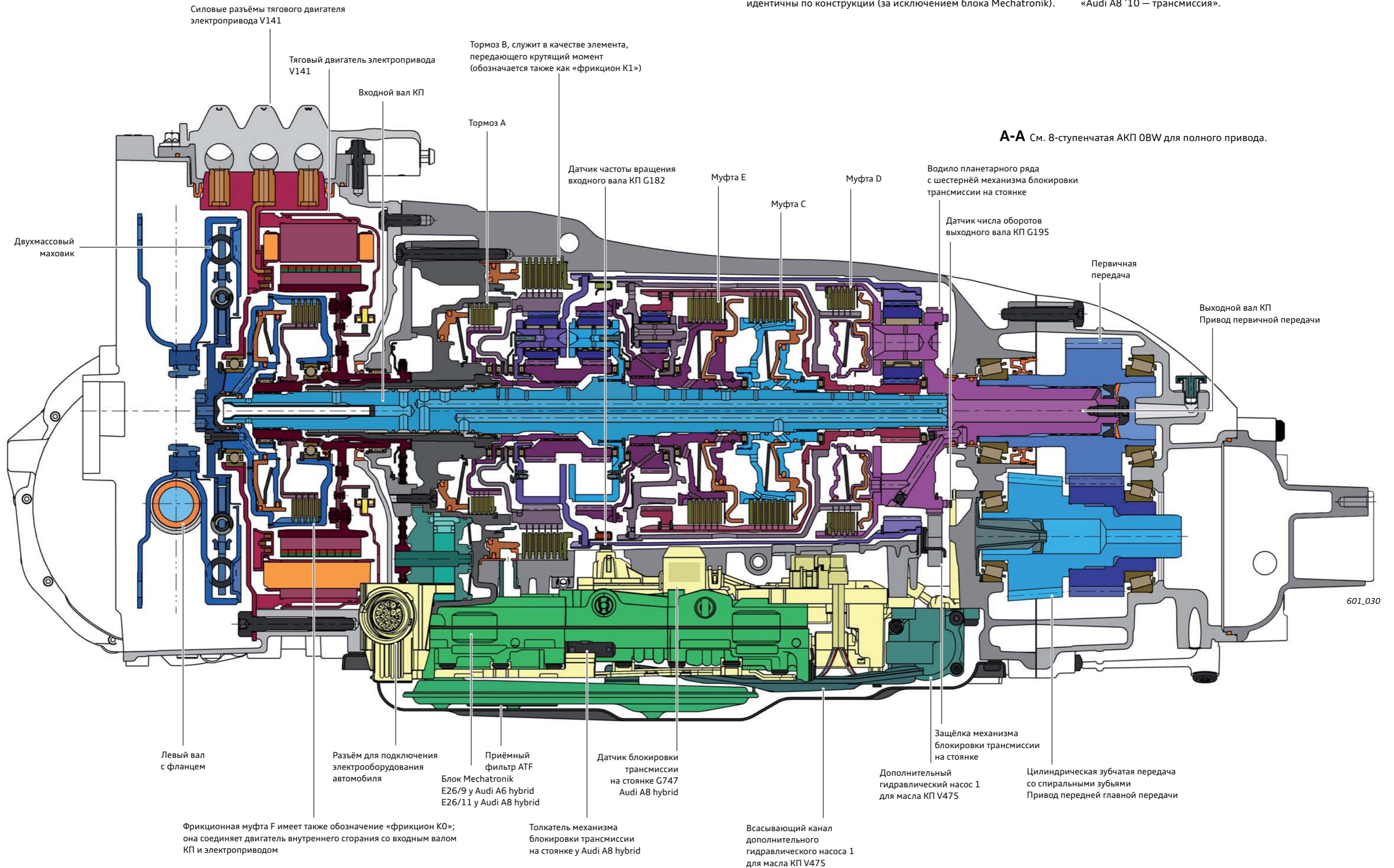
- ▶ тяговый двигатель электропривода V141;
- ▶ фрикционная муфта F;
- ▶ двухмассовый маховик;
- ▶ тормоз В в качестве элемента, передающего крутящий момент;
- ▶ дополнительный гидравлический насос 1 для масла КП V475;
- ▶ блок Mechatronik (E26/9);
- ▶ датчик частоты вращения на входе КП G182.



Сечение: 8-ступенчатая АКП OBW для переднего привода

В Audi A6 hybrid и Audi A8 hybrid 8-ступенчатая АКП OBW применяется в варианте для переднего привода. Коробка передач OBW модели Audi A6 hybrid аналогична полноприводному варианту коробки передач модели Audi Q5 hybrid quattro (за исключением межосевого дифференциала). Коробки передач OBW моделей Audi A6 hybrid и Audi A8 hybrid идентичны по конструкции (за исключением блока Mechatronik).

У Audi Q5 hybrid quattro и Audi A6 hybrid механизм переключения передач соединён с коробкой передач тросом селектора. Audi A8 hybrid, как и другие модели Audi A8, имеет механизм переключения передач с технологией «shift by wire». Эта технология описана в программе самообучения 457 «Audi A8 '10 — трансмиссия».

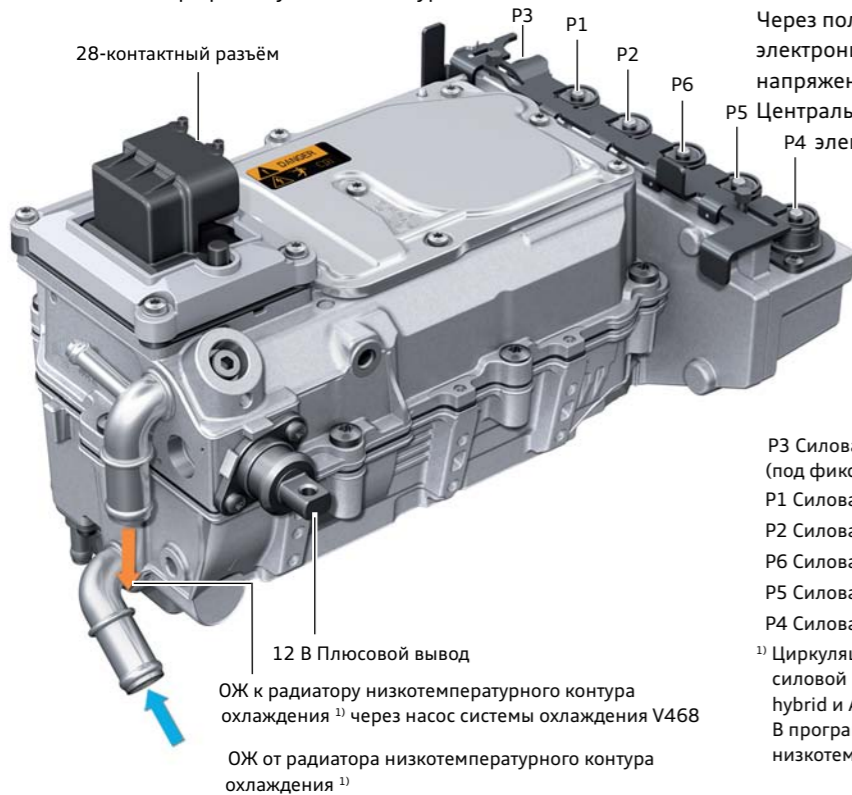


Электропривод

Блок силовой и управляющей электроники электропривода JX1

В блок силовой и управляющей электроники электропривода JX1 входят следующие компоненты:

- ▶ блок управления электропривода J841;
- ▶ инвертор тягового двигателя электропривода A37;
- ▶ преобразователь напряжения A19;
- ▶ конденсатор промежуточного контура 1 C25.



601_035

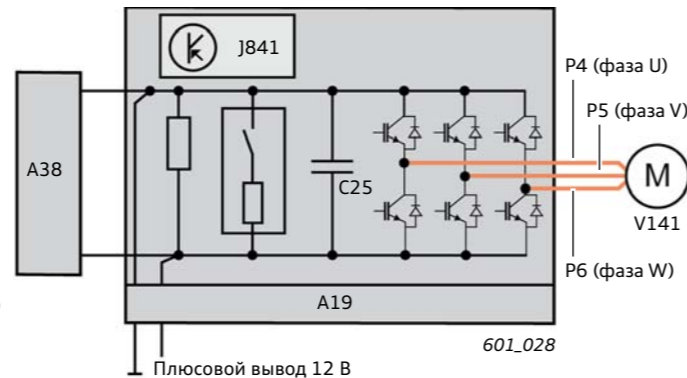
Блок силовой и управляющей электроники электропривода JX1 является центральным интерфейсом сопряжения высоковольтной сети и бортовой сети с напряжением 12 В. На блоке силовой и управляющей электроники находятся высоковольтные разъемы для высоковольтной батареи, электропривода и компрессора климатической установки. Через полюсный вывод 12 В блок силовой и управляющей электроники электропривода питает 12-вольтовую бортовую сеть напряжением из высоковольтной батареи. Центральным местом хранения ПО блока силовой и управляющей электроники является блок управления электропривода J841. По шинам CAN Гибрид и CAN Привод блок управления обменивается данными с окружающими компонентами. См. стр. 16 и 17.

- P3 Силовая электроника — компрессор климатической установки (под фиксирующей скобой)
- P1 Силовая электроника — высоковольтная батарея (ВВ-плюс)
- P2 Силовая электроника — высоковольтная батарея (ВВ-минус)
- P6 Силовая электроника — тяговый двигатель электропривода (фаза W)
- P5 Силовая электроника — тяговый двигатель электропривода (фаза V)
- P4 Силовая электроника — тяговый двигатель электропривода (фаза U)
- ¹⁾ Циркуляция ОЖ в низкотемпературном контуре охлаждения блока силовой и управляющей электроники Audi Q5 hybrid quattro, Audi A6 hybrid и Audi A8 hybrid осуществляется через отдельный радиатор. В программе самообучения 489 на стр. 17 в качестве примера показан низкотемпературный контур охлаждения Audi Q5 hybrid quattro.

Характеристики	Технические характеристики
DC/AC	266 В _{номин.} в 189 В _{эфф.} AC
Ток AC, длительный	240 А _{эфф.}
Ток AC, кратковременный	395 А _{эфф.}
AC/DC	189 В _{эфф.} AC на 266 В _{номин.}
Напряжение для тягового электродвигателя	0–215 В
DC/DC	266 В на 12 В и 12 В на 266 В (в обоих направлениях)
Мощность DC/DC, кВт	2,6
Масса, кг	9,3

Питание электропривода

Инвертор тягового двигателя электропривода A37 преобразует постоянное напряжение высоковольтной батареи A38 в трёхфазное переменное напряжение, модулированное сигналом ШИМ. В зависимости от уровня заряда высоковольтной батареи, напряжение колеблется между 202 В и 295 В. Напряжение 202 В соответствует минимально допустимому нижнему пределу абсолютного уровня заряда λ в 34,5 %. При напряжении 295 В высоковольтная батарея имеет максимально допустимый верхний предел абсолютного уровня заряда λ в 80 %. Для упрощения номинальное значение переменного напряжения принимается равным среднему значению 266 В.



601_028

▶ См. «Словарь специальных терминов» на стр. 67.

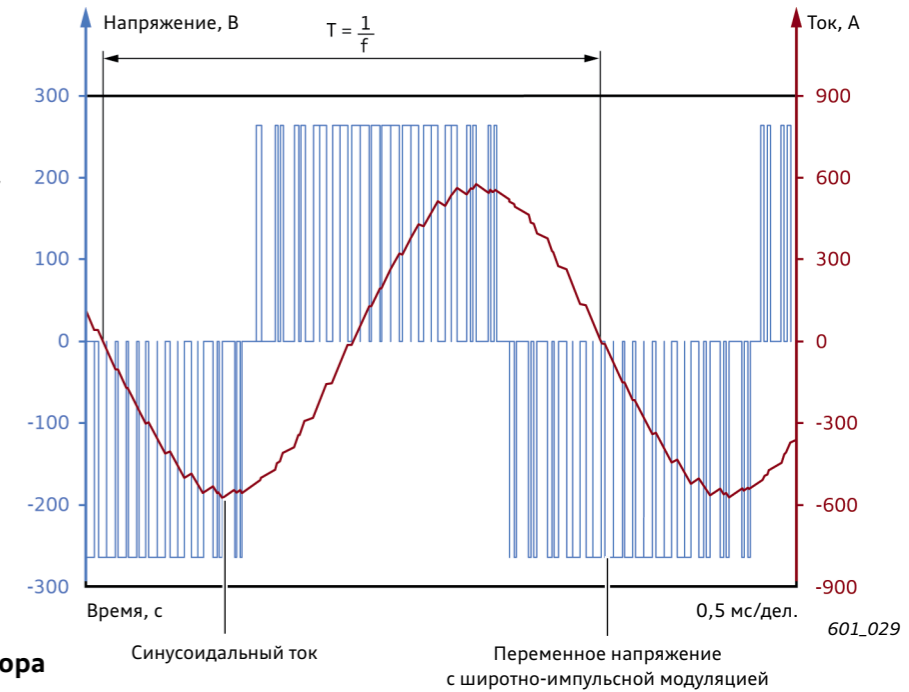


Дополнительная информация

Дополнительную информацию по блоку силовой электроники и преобразователю напряжения можно найти в программе самообучения 615 со стр. 24.

График демонстрирует изменение напряжения и тока для одной фазы.

По оси времени отложено переменное напряжение, модулированное сигналом ШИМ, и генерируемый им ток синусоидальной формы. Вследствие разной длительности импульса сигнала, формируется ток синусоидальной формы. Чем больше коэффициент заполнения сигнала, тем выше ток. Таким образом, трёхфазное переменное напряжение создаёт переменный ток, который течёт через обмотки стартера. Чем больше амплитуда переменного тока, тем выше крутящий момент тягового двигателя электропривода V141. Блок силовой электроники, помимо прочего, может изменять частоту «f» переменного трёхфазного тока. Частота трёхфазного переменного тока определяет частоту вращения тягового двигателя электропривода V141.



Потребление энергии в режиме генератора

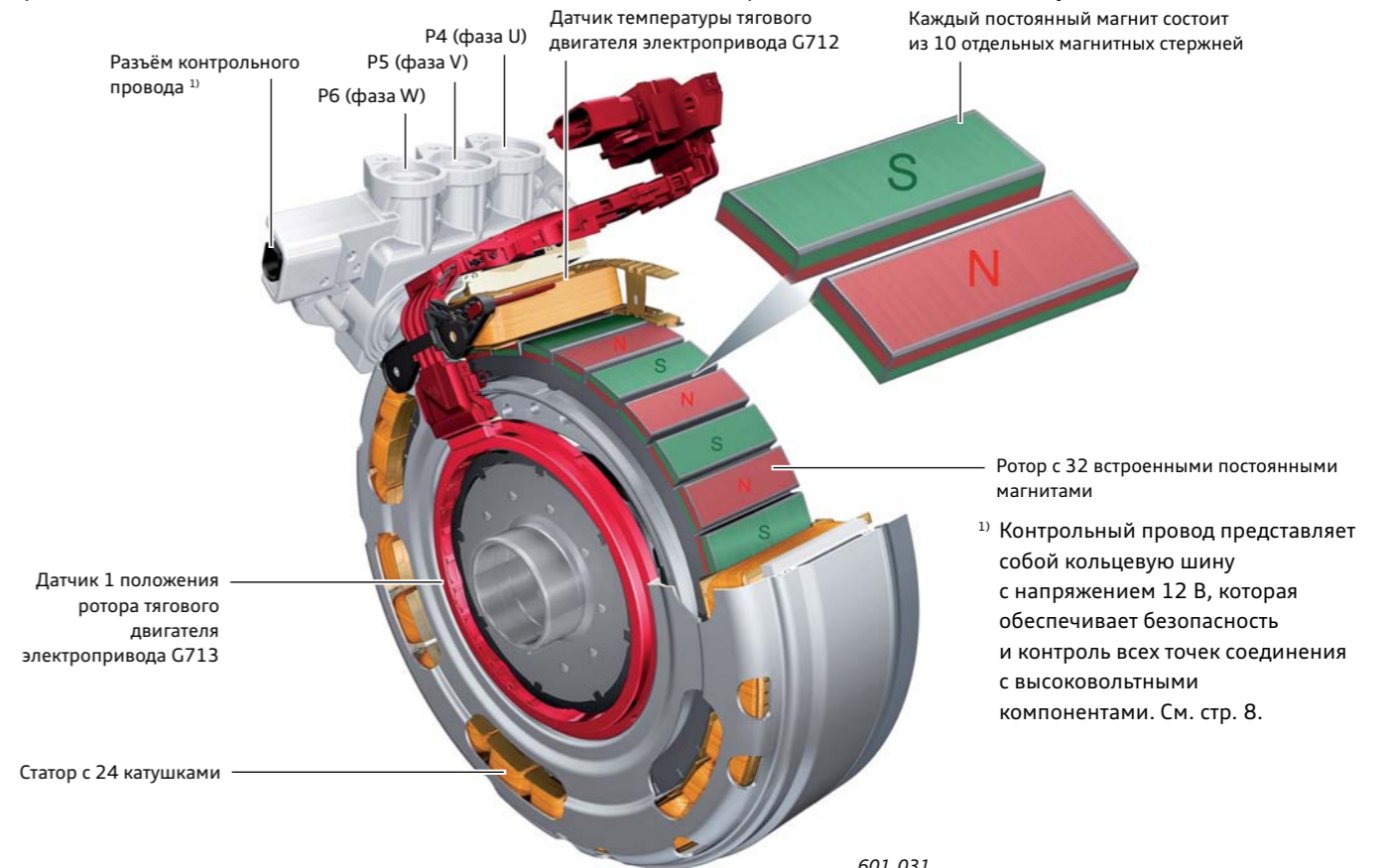
Когда тяговый двигатель электропривода V141 работает в режиме генератора, инвертор тягового электродвигателя A37 преобразует создаваемое трёхфазное напряжение в постоянное напряжение 295 В.

Созданное постоянное напряжение питает высоковольтную сеть и — через преобразователь напряжения DC/DC A19 — 12-вольтовую бортовую сеть, а следовательно, и весь автомобиль. Поэтому наличие генератора трёхфазного тока (С) не требуется, он отсутствует.

Тяговый двигатель электропривода V141

Тяговый двигатель электропривода V141 в сервисной документации обозначается также как «электропривод трёхфазного тока VX54». Он представляет собой трёхфазный синхронный электродвигатель с возбуждением от постоянных магнитов. Электромагнитное поле, создаваемое 24 катушками статора, синхронно приводит ротор, оборудованный 32 постоянными магнитами. Тяговый двигатель электропривода V141 служит для трогания и движения на электротяге, для пуска двигателя внутреннего сгорания и для поддержки при ускорении в режиме Boost.

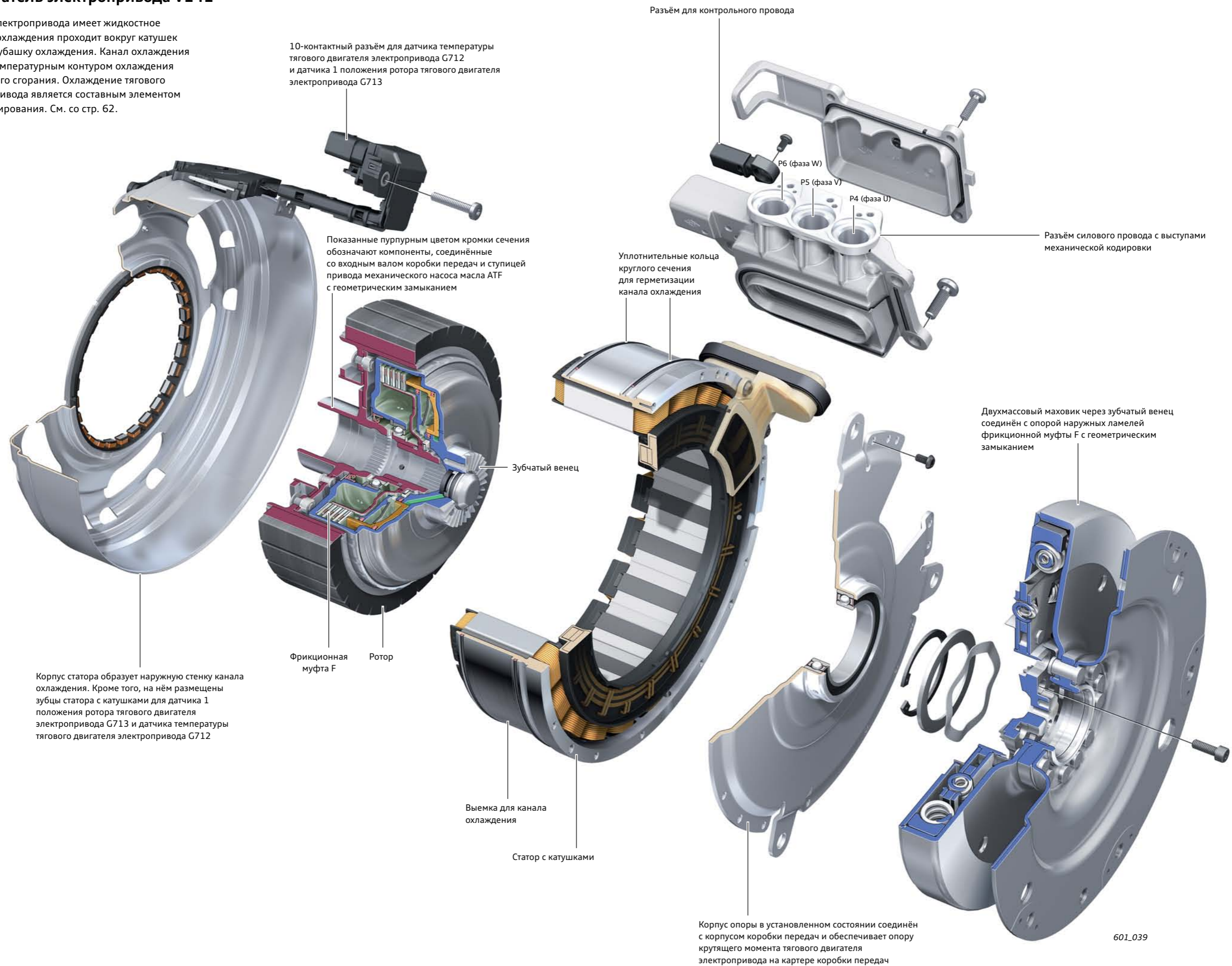
Для эффективного применения технологии гибридного привода тяговый двигатель электропривода используется также в качестве генератора. Тем самым кинетическую энергию автомобиля можно получить назад в виде электрической энергии (рекуперировать), чтобы сохранить её в высоковольтной батарее. Электродвигатель V141 имеет массу 26 кг. Он способен развивать мощность до 40 кВт при частоте вращения 2300 об/мин. Его максимальный крутящий момент равен 210 Н·м. При движении на электроприводе отдаваемая мощность ограничена 30 кВт. За счёт этого увеличивается запас хода.



601_031

Тяговый двигатель электропривода V141

Тяговый двигатель электропривода имеет жидкостное охлаждение. Канал охлаждения проходит вокруг катушек статора и образует рубашку охлаждения. Канал охлаждения соединён с высокотемпературным контуром охлаждения двигателя внутреннего сгорания. Охлаждение тягового двигателя электропривода является составным элементом системы терморегулирования. См. со стр. 62.



601_039

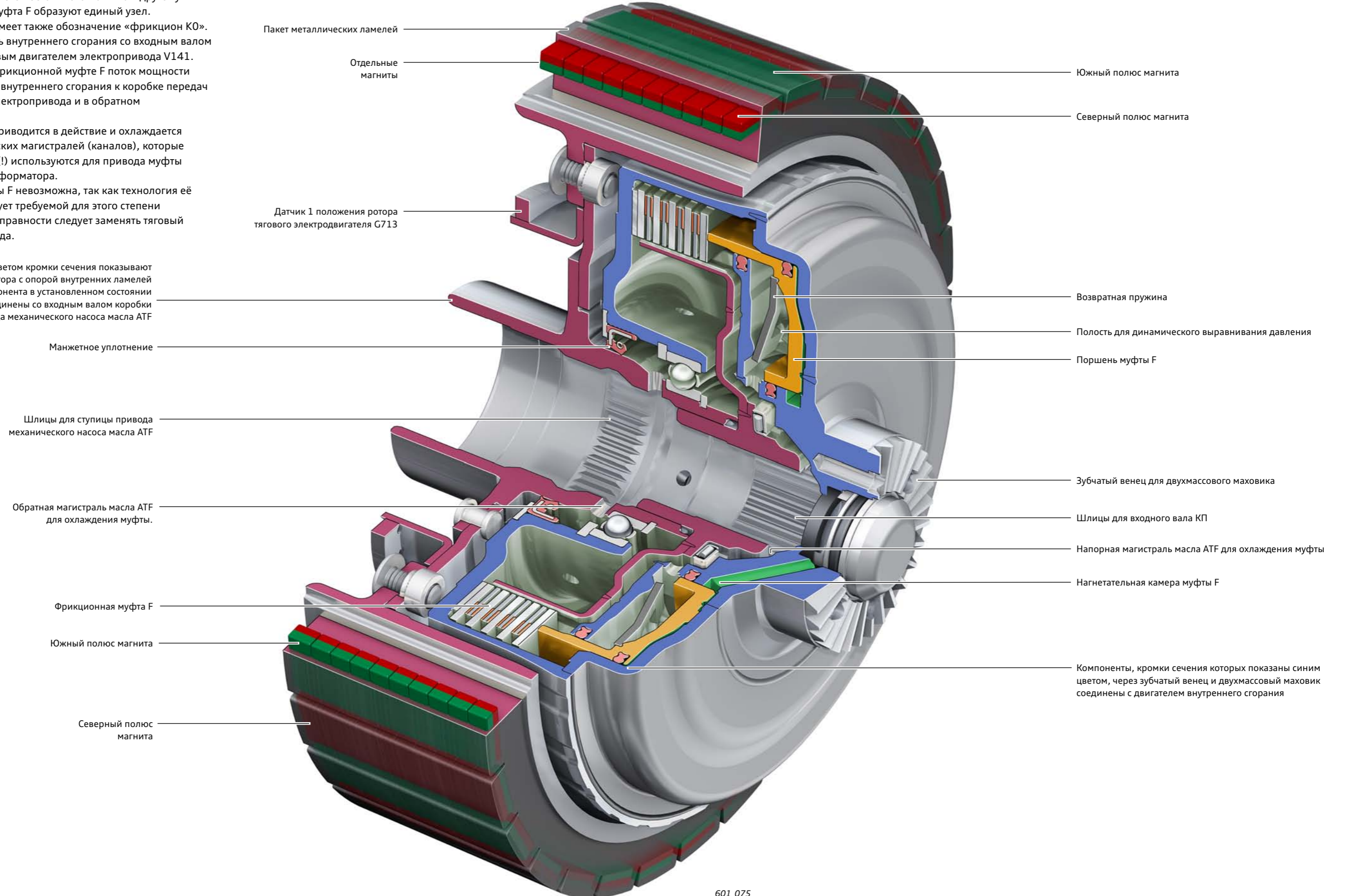
Тяговый двигатель электропривода V141: ротор

32 постоянных магнита ротора состоят из 10 отдельных магнитов, окружённых пакетом листовых металлических ламелей. Магниты изготовлены из сплава неодим-железо-бор (NdFeB). Магнитная ось располагается радиально. Ориентация северного и южного полюсов меняется от одного постоянного магнита к другому. Ротор и фрикционная муфта F образуют единый узел. Фрикционная муфта F имеет также обозначение «фрикцион КО». Она соединяет двигатель внутреннего сгорания со входным валом коробки передач и тяговым двигателем электропривода V141. Только при замкнутой фрикционной муфте F поток мощности может течь от двигателя внутреннего сгорания к коробке передач и тяговому двигателю электропривода и в обратном направлении.

Фрикционная муфта F приводится в действие и охлаждается с помощью гидравлических магистралей (каналов), которые в коробке передач ОБК (!) используются для привода муфты блокировки гидротрансформатора.

Отдельная замена муфты F невозможна, так как технология её изготовления препятствует требуемой для этого степени разборки. В случае неисправности следует заменять тяговый двигатель электропривода.

Отмеченные пурпурным цветом кромки сечения показывают соединение ротора с опорой внутренних ламелей фрикциона F. Оба компонента в установленном состоянии через зубчатый венец соединены со входным валом коробки передач и ступицей привода механического насоса масла ATF



Тяговый двигатель электропривода V141: статор и датчик температуры тягового двигателя электропривода G712

Датчик температуры тягового двигателя электропривода G712

Датчик G712 представляет собой датчик температуры (NTC-резистор) с отрицательным температурным коэффициентом. Он регистрирует температуру тягового двигателя электропривода V141 между двумя катушками статора. См. стр. 25. По этой температуре определяется самая горячая точка тягового двигателя электропривода. Рассчитанное значение применяется для управления охлаждением электропривода. См. со стр. 62.

Когда рассчитанное значение температуры превысит 160–180 °С, мощность тягового двигателя электропривода V141 уменьшается. Мощность тягового двигателя электропривода V141 в режиме тягового электродвигателя и в режиме генератора может понижаться до нуля.

В этом случае в комбинации приборов отображается жёлтая контрольная лампа гибридного привода:



601_077

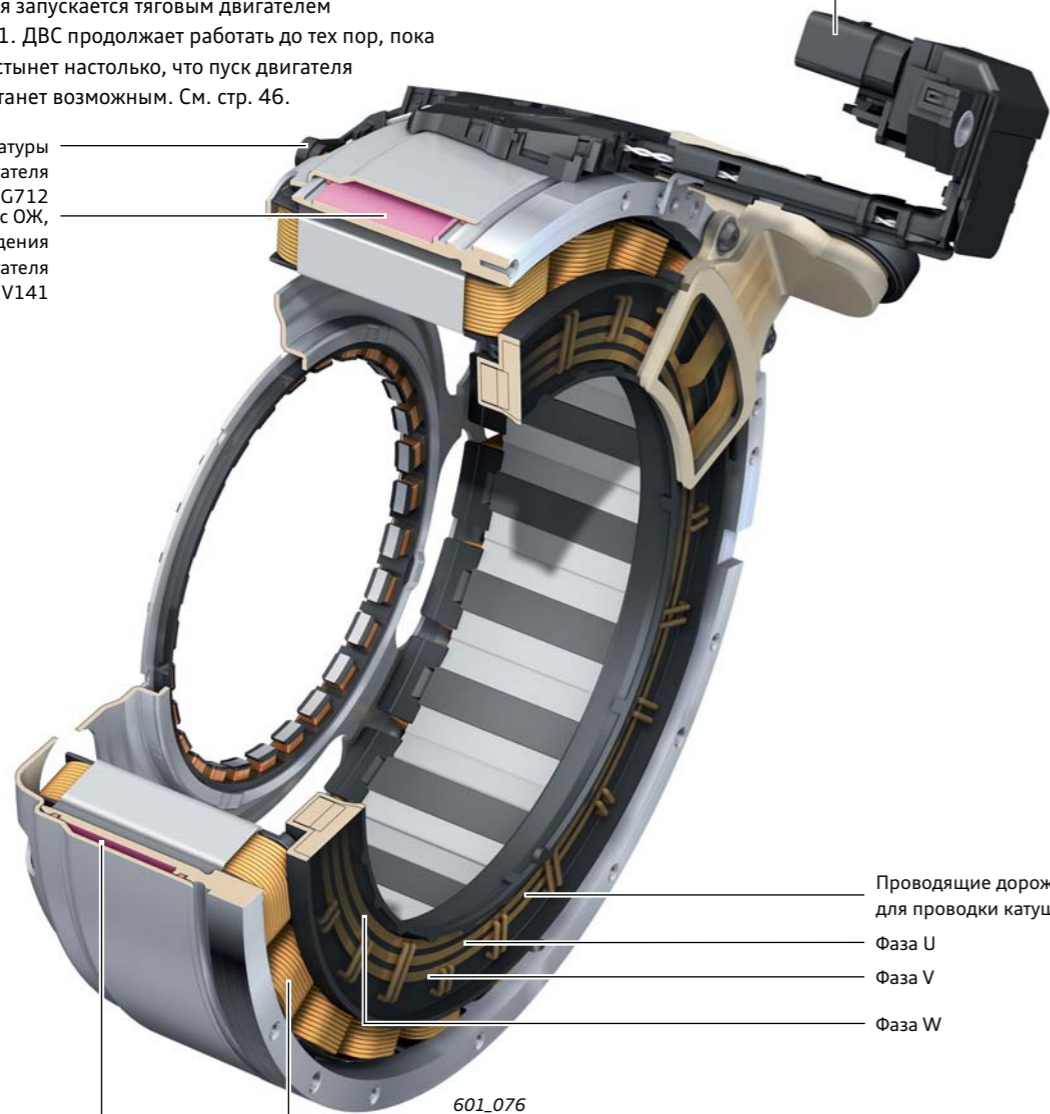
- Режим EV, режим Boost невозможны, рекуперация возможна в ограниченной степени или невозможна (режим генератора для питания активных потребителей).
- Пуск двигателя внутреннего сгорания с помощью тягового двигателя электропривода V141 возможен только до определённого порогового значения расчётной температуры. До достижения этого порогового значения двигатель внутреннего сгорания запускается тяговым двигателем электропривода V141. ДВС продолжает работать до тех пор, пока двигатель V141 не остынет настолько, что пуск двигателя буксировкой снова станет возможным. См. стр. 46.

Последствия при выходе из строя

При выходе датчика температуры тягового двигателя электропривода G712 из строя в комбинации приборов тоже отображается жёлтая контрольная лампа гибридного привода. В качестве температуры электропривода в этом случае используется расчётное заменяющее значение. Двигатель запускается непосредственно в момент возникновения неисправности и больше не выключается. Движение на электроприводе и режим Boost больше не используются. Электропривод работает только в режиме генератора и обеспечивает питание только активных потребителей. Высоковольтная батарея не заряжается. После выключения двигателя внутреннего сгорания запустить его заново невозможно. В этом случае свяжитесь с сервисным предприятием.

10-контактный разъём для датчика температуры тягового двигателя электропривода G712 и датчика 1 положения ротора тягового двигателя электропривода G713

Датчик температуры тягового двигателя электропривода G712
Канал охлаждения с ОЖ, служит для охлаждения тягового двигателя электропривода V141

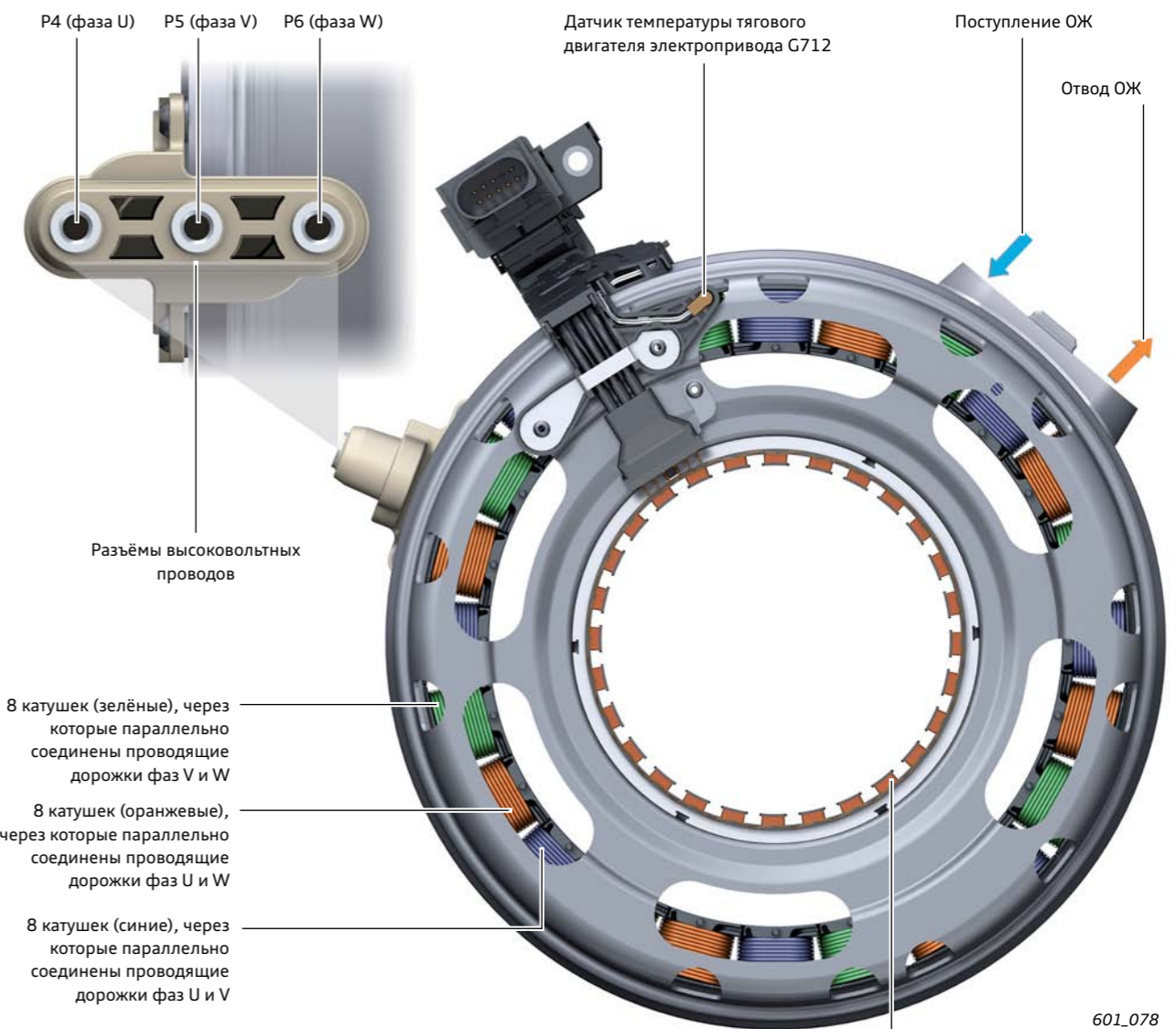


Канал с ОЖ

24 катушки статора

601_076

Проводящие дорожки для проводки катушек статора
Фаза U
Фаза V
Фаза W



P4 (фаза U) P5 (фаза V) P6 (фаза W)

Датчик температуры тягового двигателя электропривода G712

Поступление ОЖ
Отвод ОЖ

Разъёмы высоковольтных проводов

8 катушек (зелёные), через которые параллельно соединены проводящие дорожки фаз V и W
8 катушек (оранжевые), через которые параллельно соединены проводящие дорожки фаз U и W
8 катушек (синие), через которые параллельно соединены проводящие дорожки фаз U и V

601_078

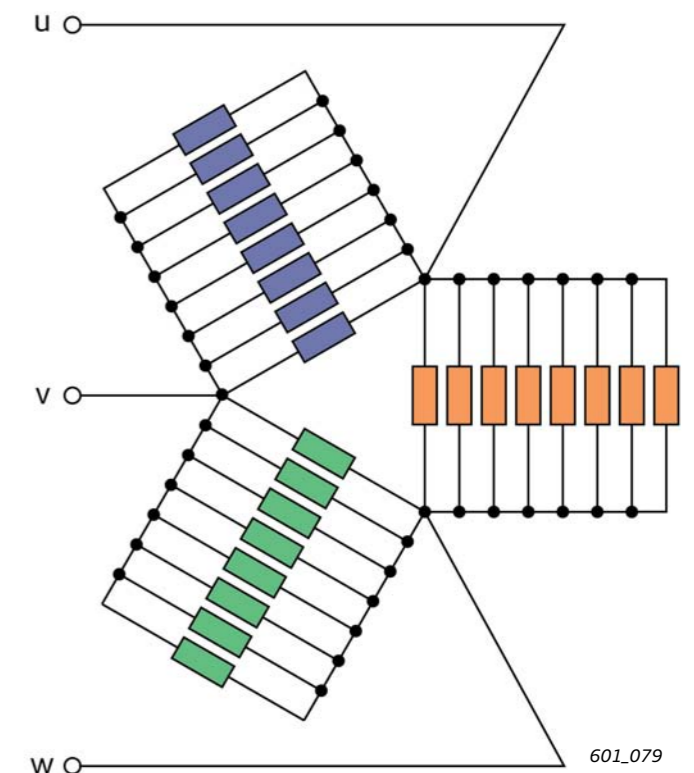
28 зубцов статора с катушками для датчика 1 положения ротора тягового двигателя электропривода G713

В статоре находятся три набора катушек. Каждый набор состоит из 8 расположенных параллельно катушек, которые по схеме соединения в треугольник соединены друг с другом для параллельной работы.

В общей сложности 24 катушки распределены по окружности статора таким образом, что каждая третья катушка относится к одному и тому же набору. При таком расположении катушек электропривод может питаться трёхфазным переменным током. Для этого блок силовой и управляющей электроники электропривода JX1 управляет наборами катушек с помощью трёхфазного напряжения.

Для обеспечения правильного направления вращения блок управляющей электроники должен включать три фазы напряжения в правильной последовательности. Для этого ему требуется знать точное положение ротора и, таким образом, положение постоянных магнитов по отношению к катушкам.

Точное положение ротора регистрируется датчиком 1 положения ротора тягового двигателя электропривода G713 и передаётся блоку силовой и управляющей электроники электропривода JX1.

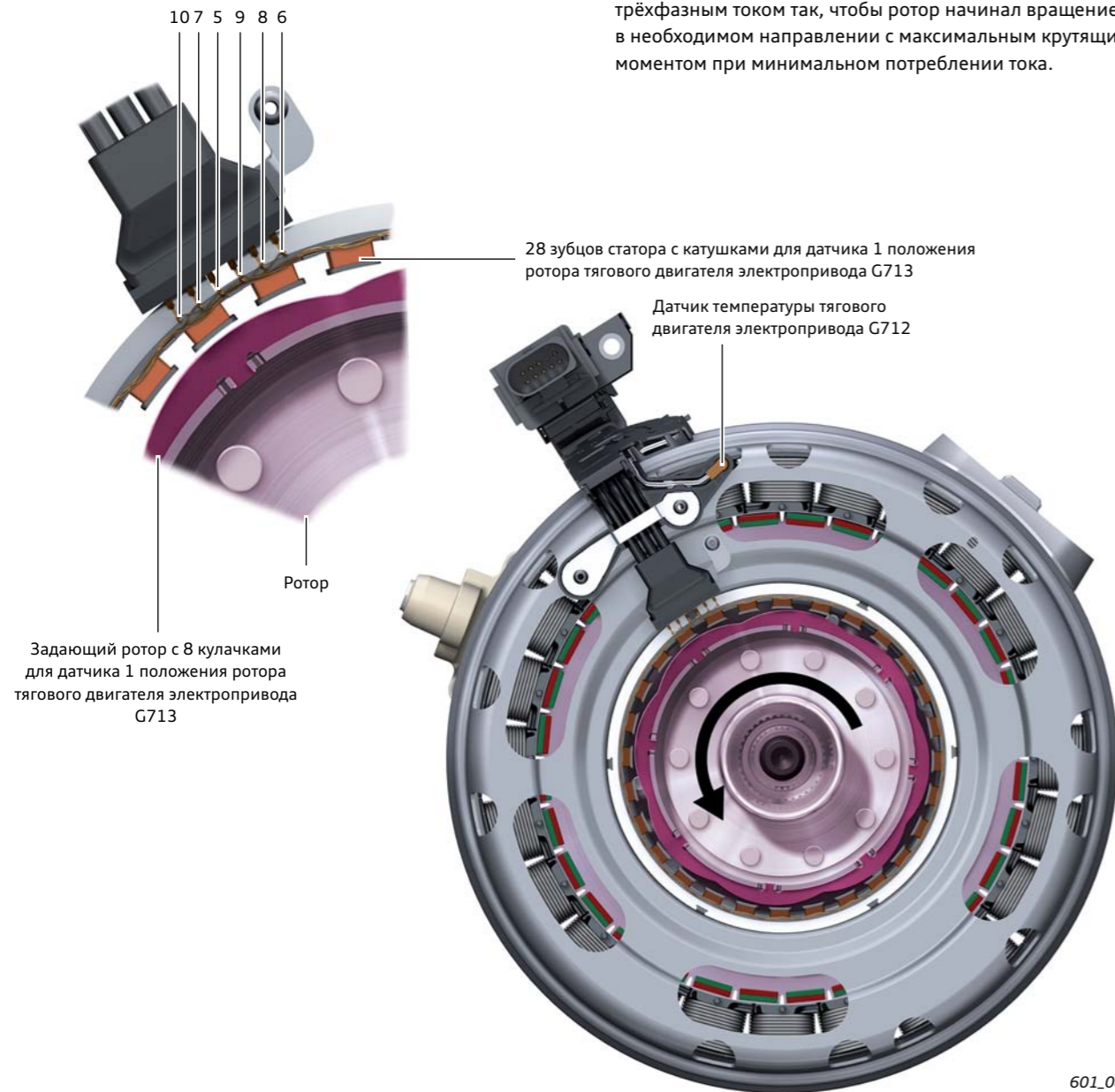


601_079

Тяговый двигатель электропривода V141: датчик 1 положения ротора тягового двигателя электропривода G713

При включении зажигания (кл. 15) блок управления электропривода J841 по сигналам датчика G713 рассчитывает точное положение ротора.

Знание точного положения ротора относительно катушек является важнейшим условием для включения катушек. Блок силовой и управляющей электроники электропривода JX1 уже на неподвижном автомобиле должен иметь информацию о том, как постоянные магниты ротора располагаются относительно катушек статора. Только с помощью этой информации блок JX1 может управлять переменным трёхфазным током так, чтобы ротор начал вращение в необходимом направлении с максимальным крутящим моментом при минимальном потреблении тока.



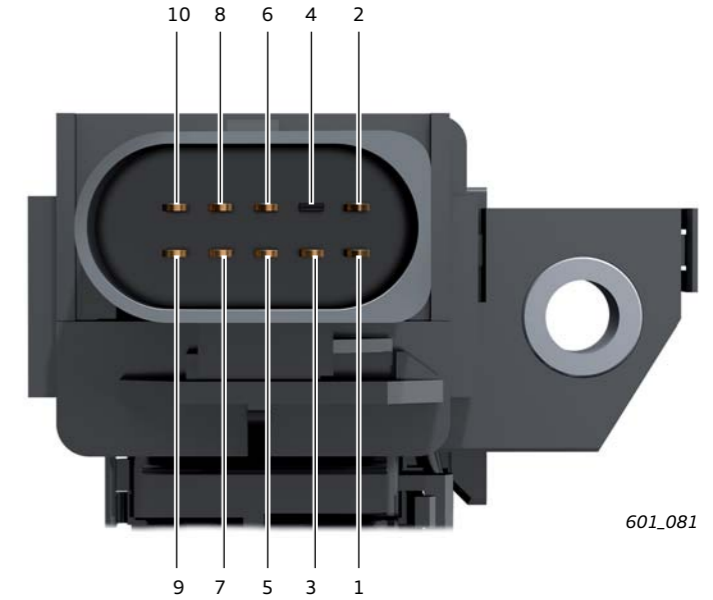
Датчик 1 положения ротора тягового двигателя электропривода G713 является бесконтактным и работает по принципу резольвера. При этом через находящиеся под током катушки возбуждения в двух смещённых по фазе вторичных катушках, как в трансформаторе, индуцируется напряжение. Напряжение, индуцированное в катушках зубцов статора, подвергается амплитудной модуляции в результате изменения магнитного потока. Магнитный поток изменяется вследствие изменения расстояния между кулачком задающего ротора и зубом статора. См. также илл. 601_034, стр. 35. В результате смещения вторичных катушек по фазе и возникновения в них напряжений, модулированных амплитудной модуляцией, генерируется синусоидальный сигнал. По этим двум сигналам блок управления электропривода может определить положение ротора.

Для точного определения положения ротора анализируются сигналы катушек на 28 зубцах статора. Каждый зубец статора имеет катушку возбуждения, соединённую последовательно. Одновременно с этим каждый зубец статора снабжён вторичными катушками 1 и 2, которые тоже соединены последовательно. Задающий ротор датчика имеет 8 кулачков.

Сложная конструкция датчика 1 положения ротора тягового двигателя электропривода G713 служит для снижения чувствительности к внешним магнитным помехам и тем самым для повышения точности сигнала.

10-контактный разъём для датчика температуры тягового двигателя электропривода G712 и датчика 1 положения ротора тягового двигателя электропривода G713.

- Контакт 1:** датчик температуры тягового двигателя электропривода G712, сигнал
- Контакт 2:** датчик температуры тягового двигателя электропривода G712, масса
- Контакт 3:** корпус статора, масса
- Контакт 4:** не используется
- Контакт 5:** R2 (катушки возбуждения -)
- Контакт 6:** R1 (катушки возбуждения +)
- Контакт 7:** S1 (вторичные катушки 2, сигнал 2 +)
- Контакт 8:** S3 (вторичные катушки 2, сигнал 2 -)
- Контакт 9:** S4 (вторичные катушки 1, сигнал 1 -)
- Контакт 10:** S2 (вторичные катушки 1, сигнал 1 +)



На основании сигнала датчика 1 положения ротора тягового двигателя электропривода G713 системы управления двигателя и коробки передач распознают, вращается ли тяговый двигатель электропривода и, если да, с какой частотой. Сигнал используется для управления следующими компонентами высоковольтного привода:

- ▶ тяговым двигателем электропривода V 141 как генератором;
- ▶ тяговым двигателем электропривода V 141 как тяговым электродвигателем;
- ▶ тяговым двигателем электропривода V 141 как стартером для пуска ДВС.

Принцип резольвера:

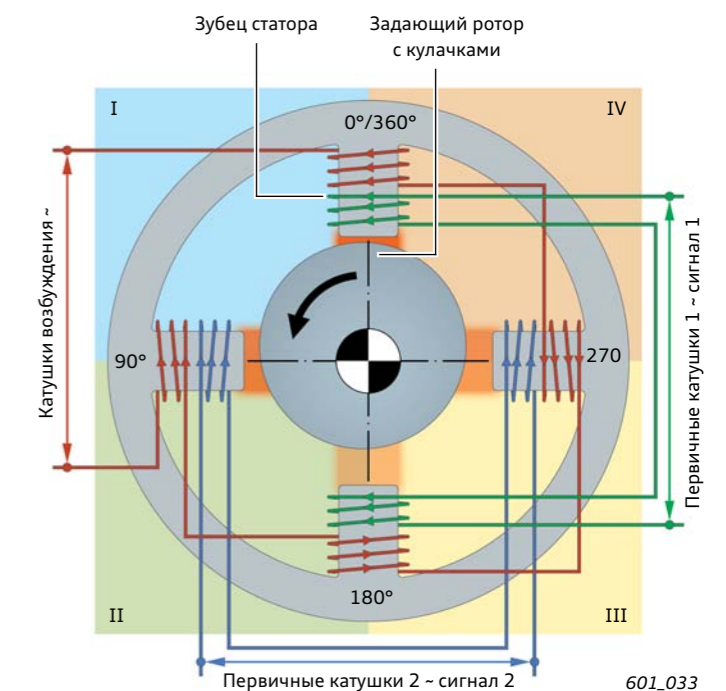
- ▶ Датчик 1 положения ротора тягового двигателя электропривода G713 из-за своей сложной конструкции только ограниченно пригоден для того, чтобы объяснить на его примере принцип работы резольвера.
- ▶ Упрощённое изображение, приведённое справа, лучше подходит для этой цели.
- ▶ На иллюстрации показаны 4 зубца статора и один кулачок задающего ротора. Каждый зубец статора имеет катушку возбуждения и вторичную катушку. Катушки возбуждения соединены последовательно. Вторичные катушки зубцов, расположенных напротив друг друга, тоже соединены последовательно (вторичные катушки 1 и 2) и вырабатывают синусоидальный сигнал, смещённый на 90° (сигнал 1 и 2).

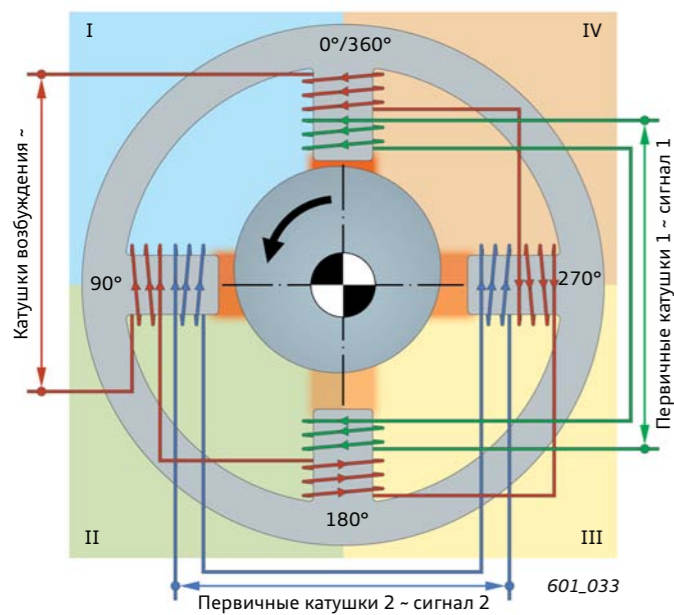
Последствия при выходе из строя

При выходе датчика из строя в комбинации приборов загорается красная контрольная лампа гибридного привода:



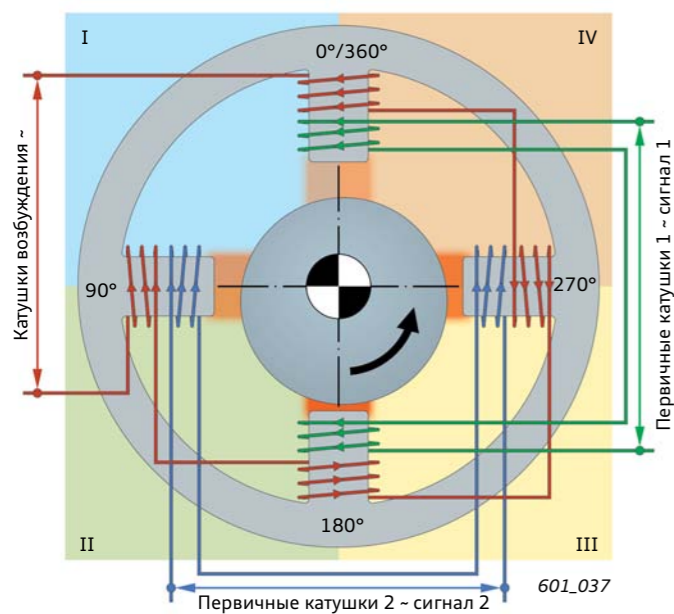
- ▶ Двигатель внутреннего сгорания и тяговый двигатель электропривода V141 отключаются, и автомобиль движется накатом.
- ▶ Движение на электрической тяге невозможно.
- ▶ Использование электродвигателя в режиме генератора невозможно.
- ▶ Пуск ДВС невозможен.





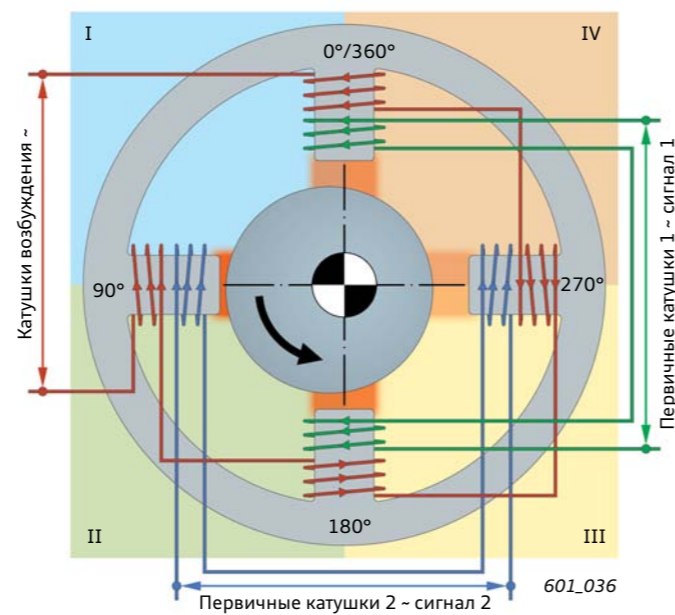
0°/360°:

Вершина кулачка располагается напротив зубца ротора, обозначенного 0°/360°. На катушку возбуждения подаётся переменное напряжение, которое создаёт переменное электромагнитное поле. Электромагнитное поле, как в трансформаторе, индуцирует во вторичных катушках 1 и 2 переменное напряжение. Расстояние между железной вершиной кулачка и железными зубцами статора изменяет магнитный поток. Чем меньше расстояние, тем больше магнитный поток и, соответственно, амплитуда индуцированного переменного напряжения во вторичных катушках. См. амплитудную модуляцию, илл. 601_034. Когда вершина кулачка находится в положении 0°/360°, во вторичных катушках 1 индуцируется максимальное напряжение. См. илл. 601_032, позиция 0° и 360°.



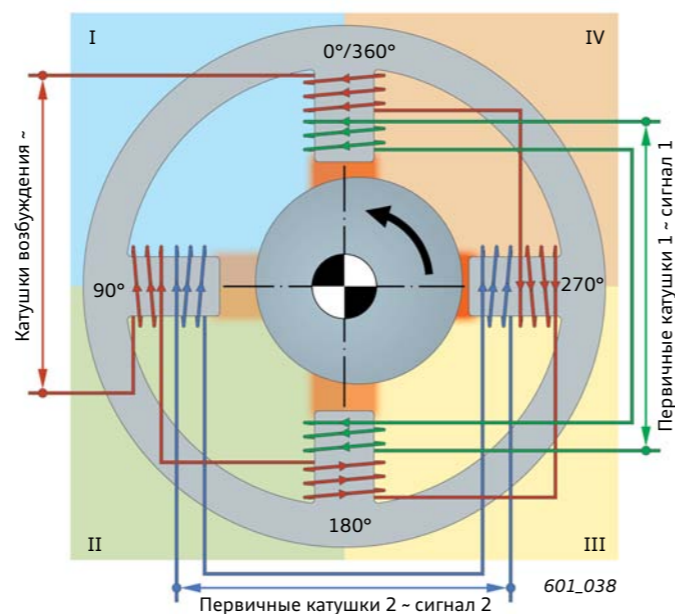
180°:

Вершина кулачка располагается напротив зубца ротора, обозначенного 180°. Вследствие амплитудной модуляции, теперь максимальное напряжение индуцируется во вторичных катушках 1. См. илл. 601_032, позиция 180°.



90°:

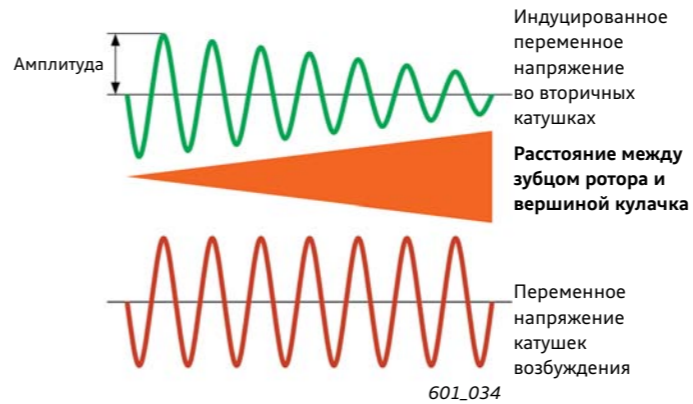
Вершина кулачка располагается напротив зубца ротора, обозначенного 90°. В этом положении за счёт амплитудной модуляции во вторичных катушках 2 индуцируется максимальное напряжение. См. илл. 601_032, позиция 90°.



270°:

Вершина кулачка располагается напротив зубца ротора, обозначенного 270°. Вследствие амплитудной модуляции, теперь максимальное напряжение индуцируется во вторичных катушках 2. См. илл. 601_032, позиция 270°.

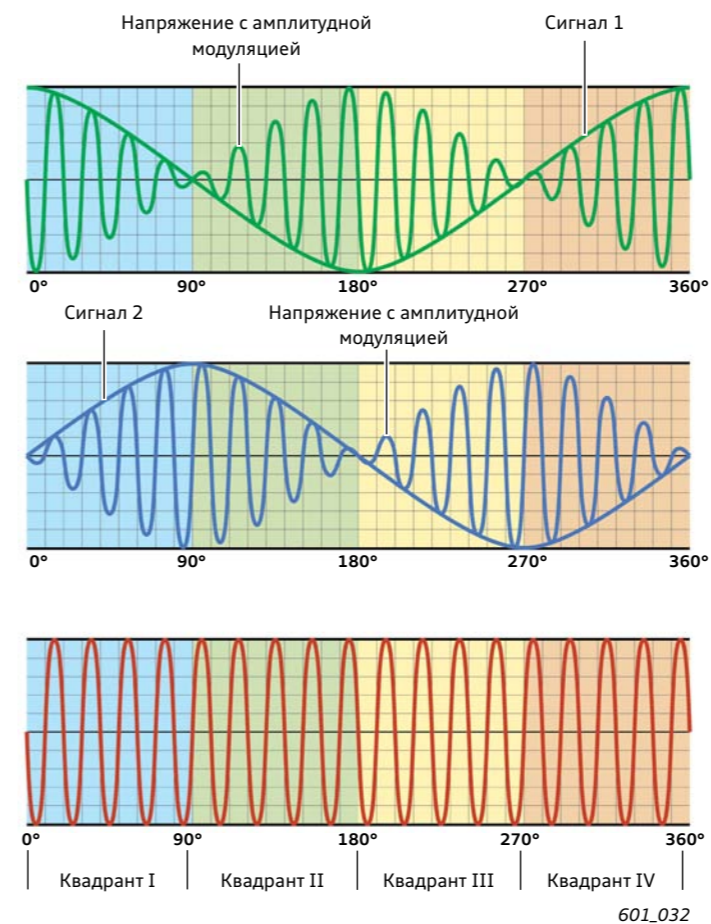
Амплитудная модуляция



В результате изменения расстояния между зубцом статора и вершиной кулачка амплитуда напряжения, индуцированного во вторичной обмотке, изменяется.

Сигнал с амплитудной модуляцией

Если показать модулированные амплитуды напряжений, индуцированных во вторичных катушках, на участке в 360°, то огибающие кривые продемонстрируют синусоидальную форму сигналов 1 и 2.



Вторичные катушки 1: сигнал 1

Амплитудно-модулированное напряжение вторичных катушек имеет два максимума: один — при 0°/360° и один — при 180°. Результирующая огибающая кривая соответствует сигналу 1.

Вторичные катушки 2: сигнал 2

Вторичные катушки 2 смещены на 90° относительно вторичных катушек 1. Амплитудно-модулированное напряжение вторичных катушек 2 достигает своего первого максимума при 90°, а второго — при 270°. Результирующая огибающая кривая соответствует сигналу 2.

Катушки возбуждения

На катушку возбуждения подаётся переменное напряжение. Это переменное напряжение является причиной изменяющегося электромагнитного поля, которое индуцирует во вторичных катушках 1 и 2 переменное напряжение.

Квадранты можно различать по разному знаку сигнала 1 и сигнала 2.

Пример:	Сигнал 1	Сигнал 2
Квадрант I:	+	+
Квадрант II:	-	+
Квадрант III:	-	-
Квадрант IV:	+	-

Если сигнал 1, сигнал 2 и соответствующий квадрант привязываются друг к другу на участке в 360°, то программное обеспечение блока управления J841 способно определить точное положение ротора уже при неподвижном задающем роторе бесконтактным способом. Помимо положения ротора, определяется также его частота вращения и, соответственно, частота вращения тягового двигателя электропривода V141.

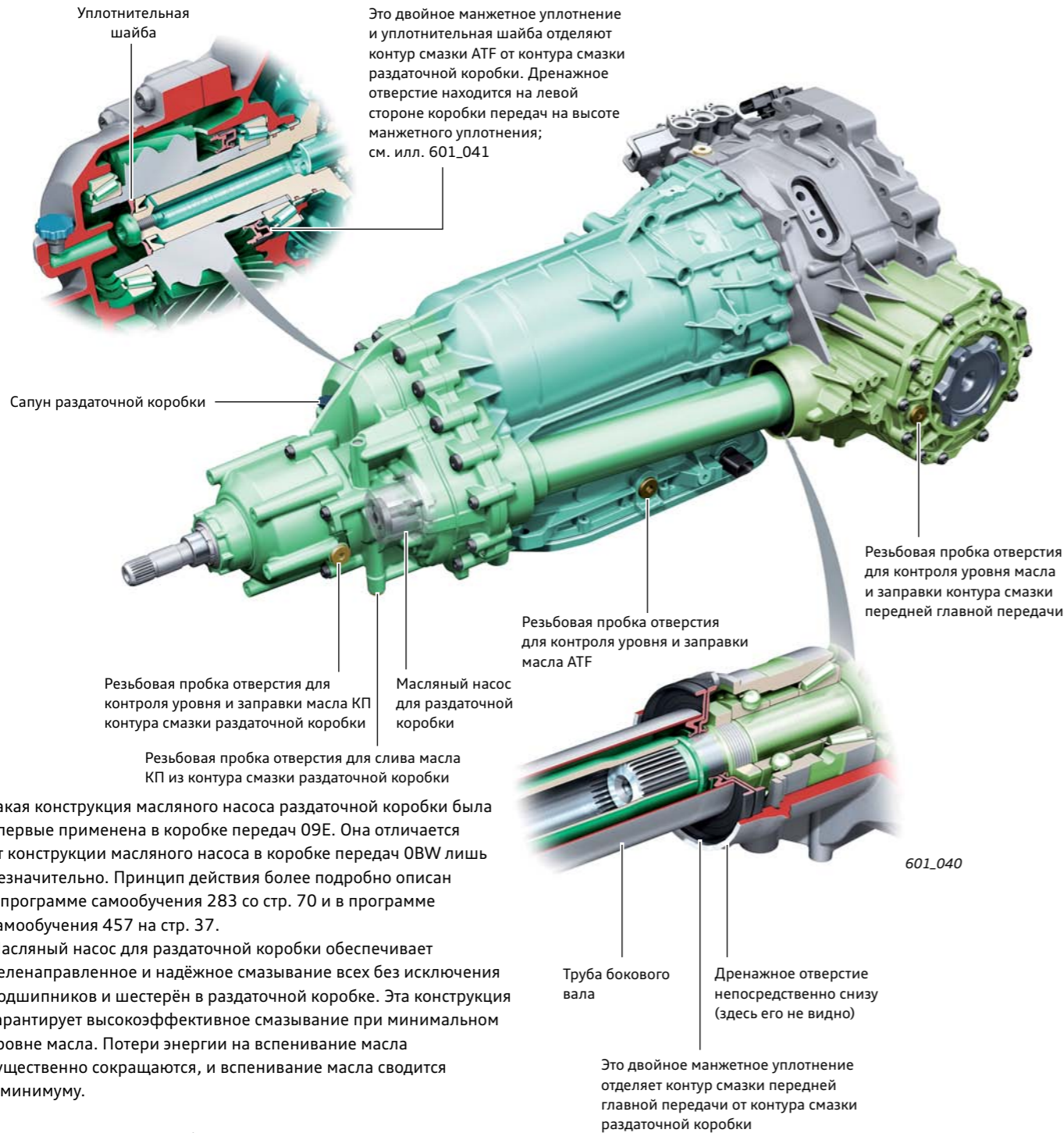
Контуры смазки масла ATF и масла КП, смазывание, уплотнение

Как и для коробки передач 0BK (см. стр. 34 программы самообучения 457), для коробки передач 0BW предусмотрено два варианта контуров смазки масла ATF и масла КП.

Три отдельных контура смазки

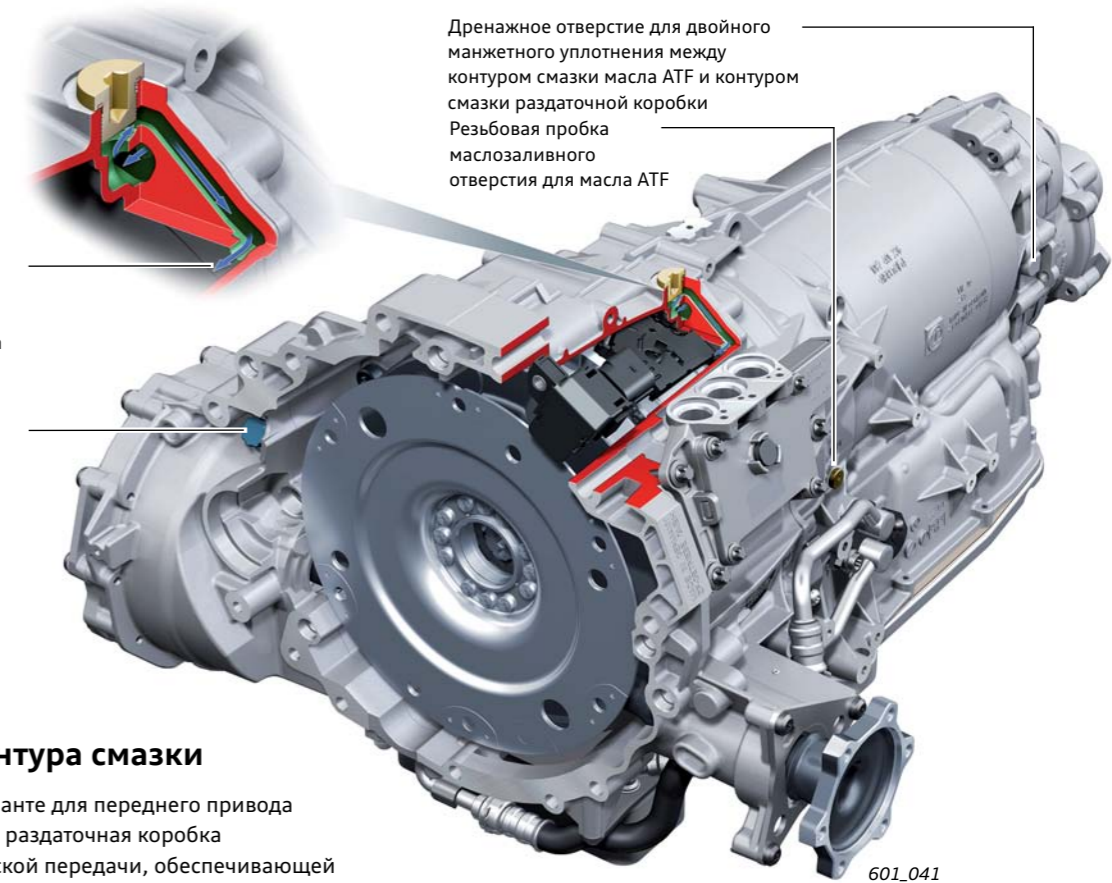
Коробка передач 0BW автомобиля Audi Q5 hybrid quattro имеет три контура смазки, отделённых друг от друга: один контур — для Automatic Transmission Fluid (гидравлической жидкости для АКП, сокращённо обозначаемой ATF), один — для раздаточной коробки и один — для передней главной передачи.

- Контур смазки ATF для планетарной передачи и гидравлического управления (заправляемое количество, периодичность замены см. на стр. 66, фильтр масла ATF не заменяется)
- Контур смазки для раздаточной коробки (масло КП с STURACO¹⁾, на весь срок службы)
- Контур смазки для передней главной передачи (масло КП без STURACO¹⁾, на весь срок службы)



Такая конструкция масляного насоса раздаточной коробки была впервые применена в коробке передач 09E. Она отличается от конструкции масляного насоса в коробке передач 0BW лишь незначительно. Принцип действия более подробно описан в программе самообучения 283 со стр. 70 и в программе самообучения 457 на стр. 37. Масляный насос для раздаточной коробки обеспечивает целенаправленное и надёжное смазывание всех без исключения подшипников и шестерён в раздаточной коробке. Эта конструкция гарантирует высокоэффективное смазывание при минимальном уровне масла. Потери энергии на вспенивание масла существенно сокращаются, и вспенивание масла сводится к минимуму.

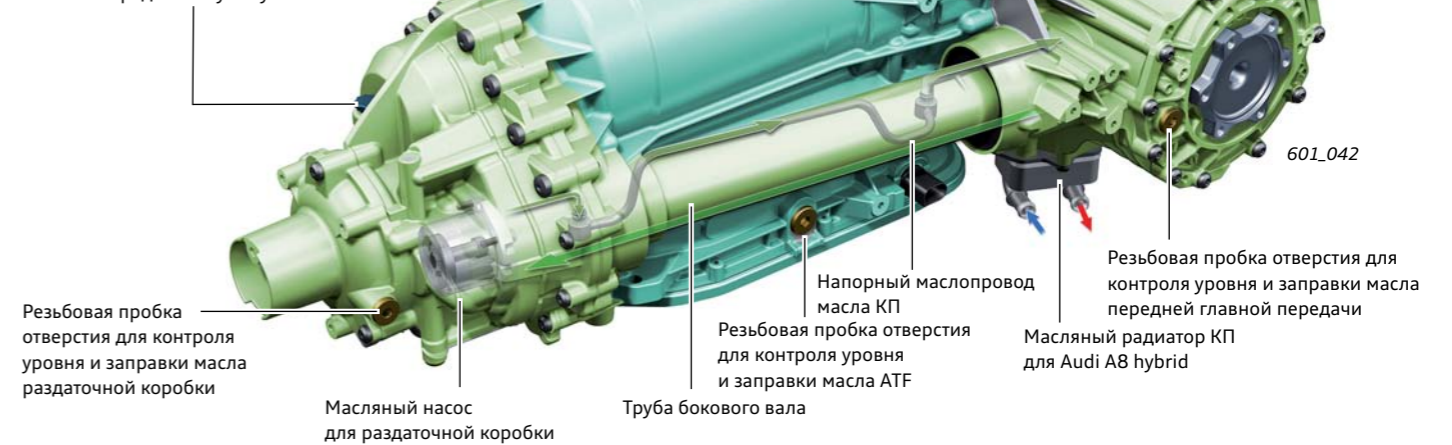
¹⁾ STURACO представляет собой присадку к маслу, которая снижает избыточные напряжения в межосевом дифференциале и, таким образом, способствует большему комфорту движения. Необходимо учитывать применимость трансмиссионных масел согласно номерам деталей в электронном каталоге запчастей (ЕТКА).



Два отдельных контура смазки

У коробки передач 0BW в варианте для переднего привода Audi A6 hybrid и Audi A8 hybrid раздаточная коробка редуцирована до цилиндрической передачи, обеспечивающей привод передней главной передачи. Здесь на переднюю главную передачу передаётся вся приводная мощность. Общий контур смазки между передней главной передачей и цилиндрической передачей обеспечивает более эффективное охлаждение для снижения термической нагрузки на масло КП. У модели Audi A8 hybrid охлаждение масла КП поддерживается с помощью дополнительного масляного радиатора КП. Герметизация от контура смазки ATF осуществляется так, как описано для Audi Q5 hybrid quattro: с помощью двойного манжетного уплотнения.

У коробок передач с общим контуром смазки раздаточной коробки и передней главной передачи вентиляция осуществляется исключительно на раздаточной коробке, вентиляция передней главной передачи отсутствует



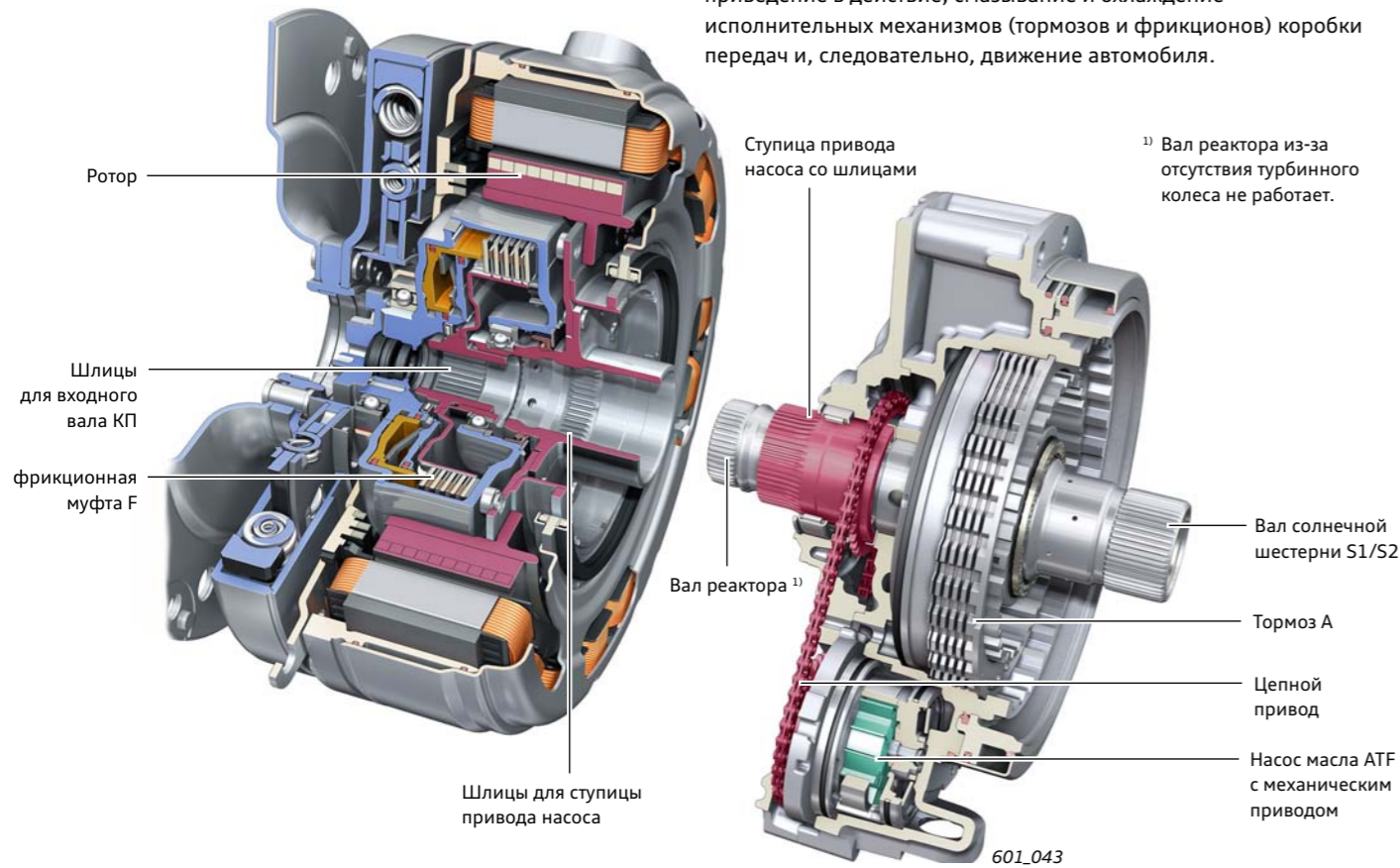
Масляные полости передней главной передачи и цилиндрической передачи соединены через трубу бокового вала. Масляный насос раздаточной коробки приводится от бокового вала. Он подаёт масло КП по напорному маслопроводу к передней главной передаче. Оттуда масло через трубу бокового вала возвращается назад к масляной полости цилиндрической передачи, где оно снова засасывается масляным насосом. Масляный насос обеспечивает непрерывную циркуляцию и, соответственно, охлаждение масла КП.

- Контур смазки ATF для планетарной передачи и гидравлического управления (заправляемое количество, периодичность замены см. на стр. 66, фильтр масла ATF не заменяется)
- Контур смазки для раздаточной коробки и передней главной передачи (трансмиссионное масло без присадки STURACO¹⁾, на весь срок службы)

Питание маслом ATF

Питание маслом ATF у 8-ступенчатой АКП 0BVW обеспечивается двумя насосами: насосом масла ATF с механическим приводом и дополнительным гидравлическим насосом 1 для масла КП V475 с электроприводом. Оба насоса всасывают масло ATF через приёмный фильтр ATF. Дополнительный гидравлический насос V475 поддерживает подачу механического насоса ATF до частоты вращения входного вала КП примерно 500 об/мин. При движении питание маслом ATF обеспечивает механический насос ATF.

Механический насос приводится от тягового двигателя электропривода V141 и (или) от двигателя внутреннего сгорания. Для привода от двигателя внутреннего сгорания фрикционная муфта F должна быть замкнута. Когда частота вращения насоса ATF достигает необходимого значения, он способен самостоятельно обеспечить системное давление. Системное давление и соответствующий объёмный поток дают гидравлической системе необходимую энергию. Она является условием работы коробки передач и обеспечивает управление, приведение в действие, смазывание и охлаждение исполнительных механизмов (тормозов и фрикционов) коробки передач и, следовательно, движение автомобиля.



Насос масла ATF с механическим приводом

Этот насос ATF соответствует применяемому в коробке передач 0BK двухходовому шиберному насосу. Дополнительную информацию по этому вопросу см. в программе самообучения 457, стр. 25. Насос масла ATF с механическим приводом соединён со ступицей привода насоса цепной передачей.

Шлицы ступицы входят в зацепление со шлицами вала ротора тягового двигателя электропривода V141 с геометрическим замыканием. Для наглядности цепная передача, ступица привода насоса и ротор показаны на иллюстрации пурпурным цветом.

Дополнительный гидравлический насос 1 для масла КП V475

Дополнительный гидравлический насос V475 имеет 3 ступени производительности. При нажатии кнопки пуска двигателя «START ENGINE STOP» включается зажигание и блок управления коробки передач по кабелю управления активирует низшую ступень производительности насоса. Таким образом, насос готов к работе в температурном диапазоне масла ATF от 5 до 120 °C. При переводе селектора в положение D или R блок управления коробки передач включает самую высокую ступень производительности насоса. За счёт этого дополнительный гидравлический насос обеспечивает быструю готовность к работе системы питания маслом ATF. У Audi A8 hybrid это способствует отключению блокировки трансмиссии на стоянке и обеспечивает всем автомобилям с коробкой передач 0BVW трогание без задержки. Когда насос ATF с механическим приводом достигнет необходимой частоты вращения и будет в состоянии самостоятельно обеспечивать системное давление, дополнительный гидравлический насос снова отключается по кабелю управления. См. стр. 54 и 56.

Блок управления коробки передач контролирует дополнительный гидравлический насос V475, проверяя достоверность соотношения частоты вращения насоса и потребляемого им тока в сочетании с температурой масла ATF. Датчик давления отсутствует. Электроника насоса, помимо этого, диагностирует электрические неисправности. Она указывает блоку управления КП на наличие питания, осуществляемого через клемму 30, через заданные промежутки времени по кабелю управления. С помощью тестера можно провести диагностику исполнительных механизмов. При выходе температуры за пределы допустимых значений или при неисправности дополнительного гидравлического насоса V475 питание маслом ATF обеспечивается исключительно посредством насоса ATF с механическим приводом. Для этого насос ATF приводится от тягового двигателя электропривода V141. Звук работающего насоса может быть слышен в салоне автомобиля. Возможно, трогание с места будет осуществляться с задержкой.

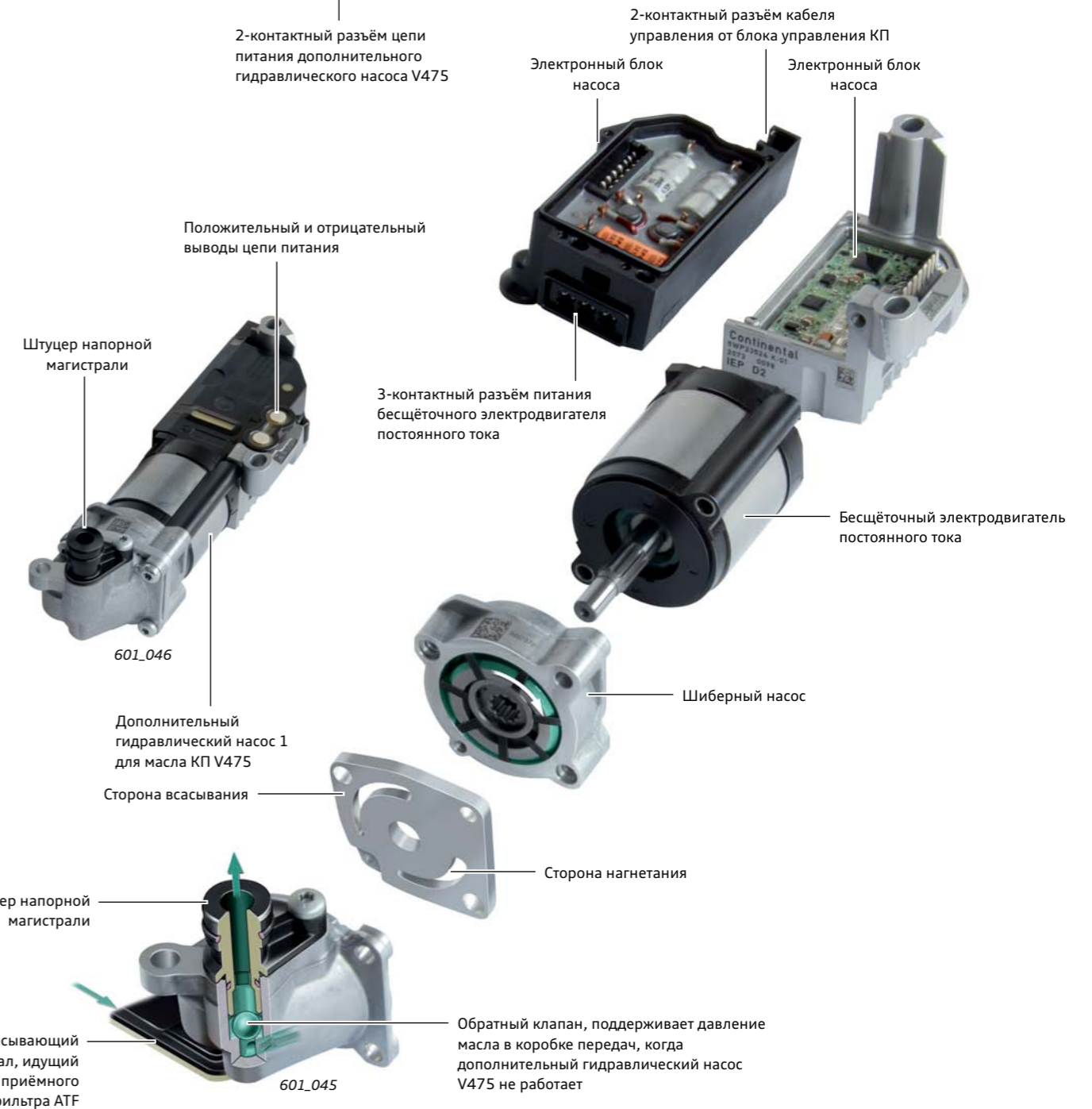
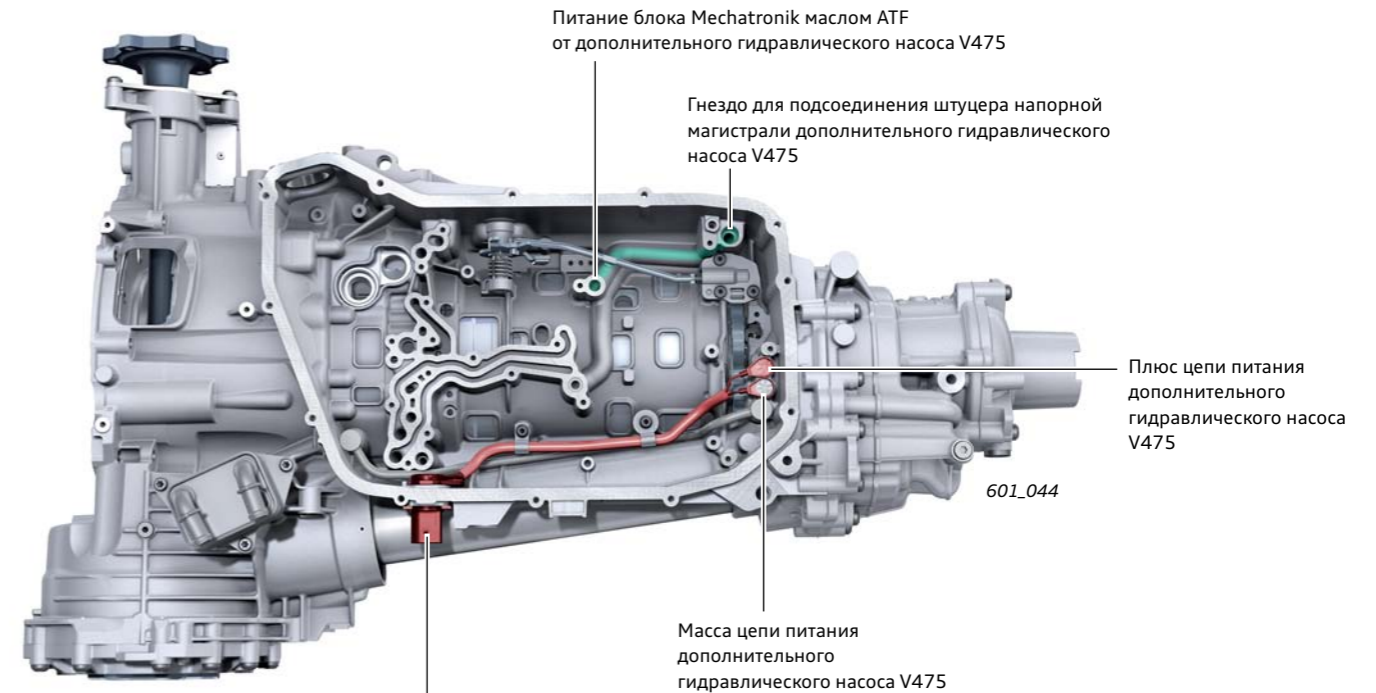


Схема коробки передач, блок шестерён и переключающие элементы

Схема коробки передач, блок шестерён, переключающие элементы

В случае классической автоматической коробки передач трогание с места осуществляется с помощью гидротрансформатора. Он передаёт крутящий момент от двигателя внутреннего сгорания на планетарную передачу. Гидротрансформатор передаёт крутящий момент практически без потерь и препятствует передаче на КП крутильных колебаний двигателя внутреннего сгорания.

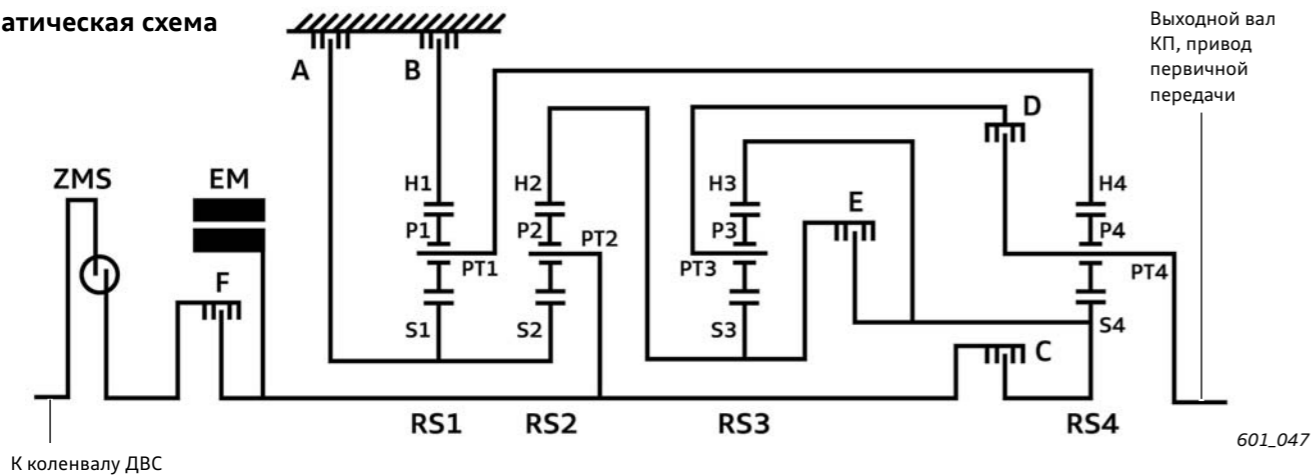
У коробки передач 0ВW на месте гидротрансформатора находится тяговый двигатель электропривода V141 с фрикционной муфтой F. Крутильные колебания двигателя внутреннего сгорания в значительной степени гасятся двухмассовым маховиком.

Тормоз В в коробке передач 0ВW играет роль основной фрикционной муфты, передающей крутящий момент. У производителя АКП, фирмы ZF-Getriebe GmbH, тормоз В имеет обозначение «IAE» (Integriertes-Anfahr-Element, встроенный элемент для трогания с места).

Чтобы тормоз В мог выполнять функции фрикциона, передающего крутящий момент при трогании с места, он адаптирован соответствующим образом. К надёжности, качеству масла ATF и регулированию предъявляются очень высокие требования.

Для обеспечения надёжности служат 6 фрикционных дисков с максимально возможным для картера КП диаметром с целью передачи крутящего момента. Кроме того, осуществляемая по направлению снаружи внутрь циркуляция масла ATF обеспечивает охлаждение накладок фрикционной муфты. Качество масла ATF гарантируется путём соблюдения периодичности замены, указанной в таблицах инспекционного сервиса сервисной документации. С точки зрения регулирования тормоз В, по сравнению с другими переключающими элементами, имеет одну особенность. С обеих сторон поршня тормоза В находятся нагнетательные камеры. Нагнетательная камера В1 служит для замыкания тормоза, а нагнетательная камера В2 — для размыкания. Это повышает качество процессов замыкания и размыкания тормоза.

Кинематическая схема

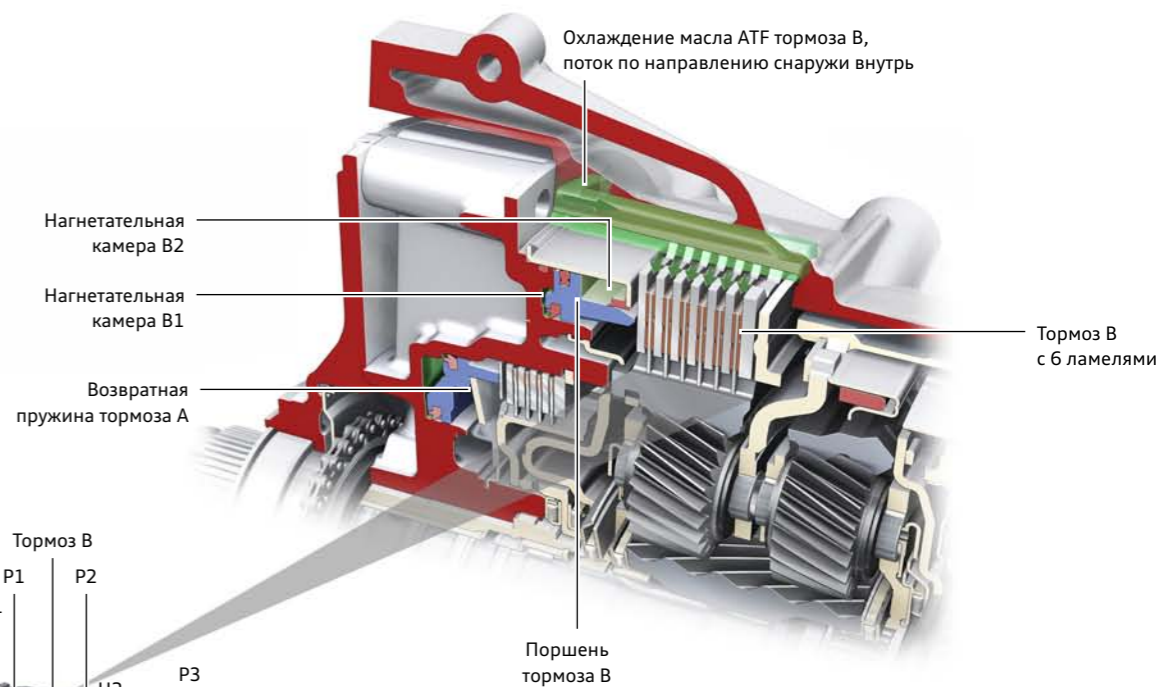
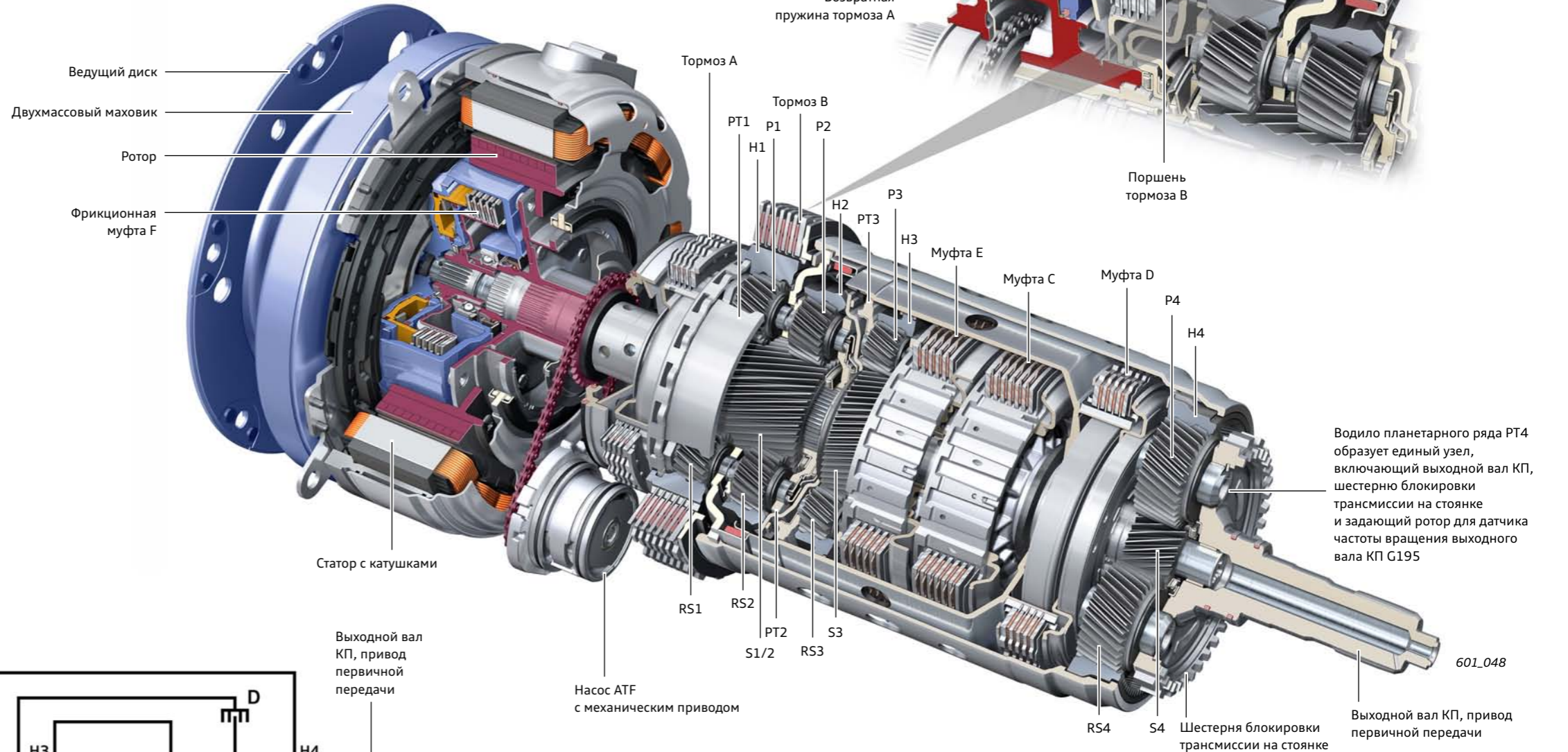


Условные обозначения:

- RS1 (2, 3, 4):** планетарный ряд 1 (2, 3, 4)
- PT1 (2, 3, 4):** водило планетарного ряда 1 (2, 3, 4)
- S1 (2, 3, 4):** солнечная шестерня планетарного ряда 1 (2, 3, 4)
- P1 (2, 3, 4):** сателлиты планетарного ряда 1 (2, 3, 4)
- H1 (2, 3, 4):** коронная шестерня планетарного ряда 1 (2, 3, 4)

Блок шестерён

Блок шестерён идентичен блоку шестерён коробки передач 0ВK, который описан в программе самообучения 457 на стр. 26. Восемь передач для движения вперёд и передача заднего хода обеспечиваются путём соответствующего соединения 4 простых планетарных рядов с одним водилом. Оба передних планетарных ряда имеют общую солнечную шестерню. Привод всегда осуществляется через водило 4-го планетарного ряда.



Элементы переключения

5 элементов переключения переключают 8 передач. Фрикционная муфта F соединяет ДВС с тяговым двигателем электропривода V141.

2 дисковых тормоза: А и В.
4 многодисковых муфты: С, D, E и F.
Переключающие элементы, фрикционные муфты или тормоза замыкаются гидравлически. Давление масла сжимает пакет дисков и обеспечивает силовое замыкание.
У переключающих элементов А, С, D, E и F тарельчатая пружина, прилегающая к поршню, при уменьшении давления масла отжимает поршень назад в исходное положение. У тормоза В возврат в исходное положение обеспечивается с помощью нагнетательной камеры В2.
Отдельные передачи всегда реализуются с помощью трёх замкнутых переключающих элементов групп А, В, С, D и E. Режимы работы гибридного привода, такие как «движение на электроприводе» или «движение с помощью ДВС» управляются посредством фрикционной муфты F.

Фрикционная муфта F связывает детали, соединённые с двигателем внутреннего сгорания (в сечении показаны синим цветом), с деталями, соединёнными с тяговым двигателем электропривода (в сечении показаны пурпурным цветом). См. матрицу коммутации на стр. 42.

Фрикционные муфты

Фрикционные муфты С, D, E и F уравновешены с точки зрения динамического увеличения давления. Это означает, что для исключения роста давления во фрикционной муфте в зависимости от частоты вращения давление масла действует на поршни фрикционных муфт с обеих сторон. Достигается это уравновешивание за счёт полости выравнивания давления. Питание полостей выравнивания давления маслом осуществляется безнапорно по каналам для смазывания. Дополнительную информацию см. в программе самообучения 457, стр. 26.

Динамическое уравновешивание давления имеет следующие преимущества:

- ▶ надёжное размыкание и замыкание фрикционной муфты во всех диапазонах частот вращения;
- ▶ повышенный комфорт переключений.

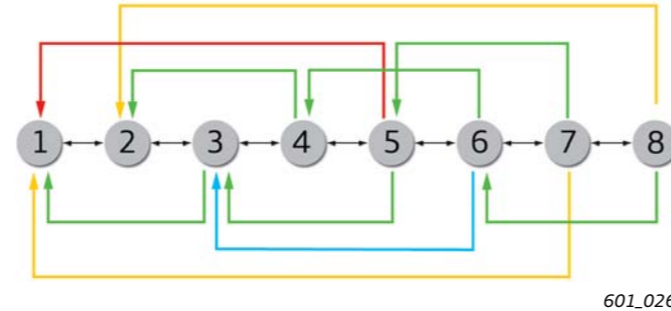
Схема переключения передач, матрица коммутации, режимы работы, исполнительные механизмы и датчики блока Mechatronik

Переключающие элементы (тормоза и фрикционные муфты) управляются исполнительными механизмами, клапанами регулирования давления и электромагнитным клапаном N88 блока Mechatronik. Электромагнит блокировки трансмиссии на стоянке N468 в Audi A8 hybrid служит для электрогидравлической блокировки трансмиссии на стоянке.

Схема переключения/матрица коммутации

Схема переключения передач коробки передач 0BW соответствует схеме переключения коробки передач 0BK. См. программу самообучения 457, стр. 28.

Схема переключения демонстрирует технически выполнимые переключения коробки передач 0BW. Матрица коммутации показывает взаимодействие исполнительных механизмов и переключающих элементов в соответствующих режимах и на соответствующих передачах.



Матрица переключений

		Переключающие элементы/электромагниты/электромагнитные клапаны/клапаны регулирования давления							
		Электромагнит блокировки трансмиссии на стоянке N486	MV-Pos N88	EDS-Sys N443	F EDS-F N371	A EDS-A N215	B EDS-B N216	C EDS-C N217	
Режимы	Функция блокировки трансмиссии действительна только для Audi A8 hybrid «shift by wire»	Включение блокировки трансмиссии на стоянке	0	0	0	0-1	1	1	1
		Отключение блокировки трансмиссии на стоянке	1	1	X	0-1	1	1	1
		Удержание механизма блокировки трансмиссии на стоянке в откл. состоянии	1	0	0	0-1	1	1	1
		КП в режиме N	0	0	X	0-1	1	1	1
		КП в режиме P или N: пуск ДВС с помощью V141	0	0	X	1	1	1	1
		А/м движется: пуск ДВС стартером	0	0	X	1	1	1	0
		Пуск ДВС стартером В	0	0	X	0	1	1	0
		Движение на электрической тяге	0	0	X	0	1	1	0
		Движение с помощью ДВС	0	0	X	1	1	1	0
		Поддержка системы старт-стоп	0	0	X	0	1	1	0
		Размыкание трансмиссии в неподвижном состоянии при работающем ДВС	0	0	X	1	1	1	0
		Движение с использованием обоих типов привода, функция Boost	0	0	X	1	1	1	0
		Зарядка с помощью ДВС	0	0	X	1	1	1	0
		Рекуперация при «торможении двигателем» и при активном торможении	0	0	X	0	1	1	0
		Режим движения накатом	0	0	X	0	1	1	0

- Муфта замкнута
- Муфта разомкнута/замкнута в зависимости от режима работы
- Тормоз замкнут
- Тормоз с минимальным моментом в точке пробуксовки муфты, в точке начала замыкания

Клапаны регулирования давления/электромагнитный клапан

- 1 = активен (запитан)
- 0 = неактивен (незначительный базовый ток управления присутствует всегда)
- 0-1 = активен/неактивен в зависимости от режима
- X = активный ток управления в зависимости от режима
- EDS = электрический клапан регулирования давления
- MV = электромагнитный клапан

	D EDS-D N218	E EDS-E N233
2-я передача	1	1
3-я передача	0	1
4-я передача	0	1
5-я передача	0	1
6-я передача	0	0
7-я передача	1	0
8-я передача	1	0
Передача заднего хода	1	1

Фрикционные муфты D и E для 1-й передачи не используются. Когда рабочий режим выбран, другие передачи переключаются переключающими элементами A, B, C, D, E.

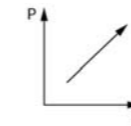
Клапаны регулирования давления N215, N216, N217, N218, N233, N371, N433

Клапаны регулирования давления, называемые также EDS (elektrisches Drucksteuerventil, электрический клапан регулирования давления) преобразуют управляющий ток в гидравлическое давление регулирования. Они контролируются блоком управления двигателя и управляют относящимися к элементам переключения (тормозам и фрикционным муфтам) гидравлическими клапанами (золотниками).

Различают два типа клапанов регулирования давления:

- ▶ клапаны регулирования давления с нарастающей характеристикой;
- ▶ клапаны регулирования давления с падающей характеристикой.

Клапаны регулирования давления с нарастающей характеристикой

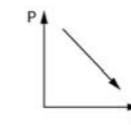


Диапазон давления от 0 до 4,7 бар
Рабочее напряжение 12 В
Сопротивление при 20 °С 5,05 Ом

- N215 Клапан регулирования давления 1 — тормоз А
- N216 Клапан регулирования давления 2 — тормоз В
- N218 Клапан регулирования давления 4 — фрикционная муфта D
- N233 Клапан регулирования давления 5 — фрикционная муфта E
- N371 Клапан регулирования давления 6 — фрикционная муфта F

При подаче питания на клапаны регулирования давления с нарастающей характеристикой по мере увеличения тока управления гидравлическое давление регулирования повышается. Управляемые переключающие элементы (тормоза, фрикционные муфты) замыкаются. Когда клапаны обесточены, переключающие элементы разомкнуты, т. е. не имеют силового замыкания.

Клапаны регулирования давления с падающей характеристикой



Диапазон давления от 4,7 до 0 бар
Рабочее напряжение 12 В
Сопротивление при 20 °С 5,05 Ом

- N217 Клапан регулирования давления 3 — фрикционная муфта С
- N443 Клапан регулирования давления 7 — системное давление

При подаче питания на клапаны регулирования давления с падающей характеристикой по мере увеличения тока управления гидравлическое давление регулирования уменьшается. Управляемая муфта С размыкается. Системное давление понижается. Когда клапаны обесточены, фрикционная муфта С замкнута и системное давление является максимальным.

Электромагнитный клапан N88, откр./закр.

Электромагнитный клапан N88 в Audi Q5 hybrid quattro и в Audi A6 hybrid управляет позиционирующим клапаном. Позиционирующий клапан заменяет прежний золотниковый клапан системы электромеханического управления E 26/9 коробки передач 0BW и включает системное давление для ступеней передач P, R, N, D и S. В Audi A8 hybrid этот клапан, кроме того, управляет клапаном блокировки трансмиссии на стоянке. Клапан блокировки трансмиссии на стоянке управляет подачей системного давления к толкателю механизма блокировки трансмиссии на стоянке.

- Рабочее напряжение до 16 В
- Напряжение втягивания >6 В, клапан закрыт
- Напряжение отпуская 5 В, клапан открыт
- Сопротивление при 20 °С от 9 до 13 Ом

Электромагнит блокировки трансмиссии на стоянке N486

В Audi A8 hybrid с технологией «shift by wire» электромагнит блокировки трансмиссии на стоянке N486 служит для удерживания толкателя механизма блокировки трансмиссии на стоянке в позиции «Блокировка трансмиссии на стоянке выключена». В Audi Q5 hybrid quattro и в Audi A6 hybrid блокировка трансмиссии на стоянке управляется чисто механически с помощью троса селектора. Электромагнит блокировки трансмиссии на стоянке в этих моделях не требуется.

- Рабочее напряжение до 16 В
- Напряжение втягивания >8 В, удержание толкателя механизма блокировки на стоянке
- Сопротивление при 20 °С от 23 до 27 Ом



Дополнительная информация

Дополнительные сведения по схеме переключения передач, клапанам и блоку Mechatronik содержатся в программах самообучения 457 и 603.

Автомобиль в режиме готовности к движению

Чтобы перевести автомобиль для ездового цикла (кл. 15 вкл., кл. 15 выкл.) в режим готовности к движению, необходимо нажать педаль тормоза, а рычаг селектора должен находиться в положении P или N. Нажатием кнопки пуска двигателя «START ENGINE STOP» активируются высоковольтная система и 12-вольтовая система. Кроме того, высоковольтная батарея проверяется на *абсолютный уровень заряда* λ .

Уровень заряда высоковольтной батареи ниже 25 %

Если *абсолютный уровень заряда* λ ниже 25 %, в комбинации приборов отображается сообщение «В данный момент а/м не готов к движению».

В этом случае высоковольтную батарею необходимо зарядить через выводы для пуска двигателя от внешнего источника питания с помощью зарядного устройства, обеспечивающего зарядный ток не ниже 30 А и не выше 90 А. См. программу самообучения 489 на стр. 23 и программу самообучения 615 на стр. 16.

Уровень заряда высоковольтной батареи ниже 34 %

Если *абсолютный уровень заряда* λ ниже 34 %, после нажатия кнопки пуска двигателя «START ENGINE STOP» тяговый двигатель электропривода V141 запускается. Кроме того, дополнительный гидравлический насос V475, работающий на максимальной ступени производительности, и насос масла ATF с механическим приводом обеспечивают достаточное системное давление, чтобы замкнуть фрикционную муфту F. Так двигатель внутреннего сгорания может быть запущен тяговым двигателем электропривода. См. стр. 46. Пока селектор ещё находится в положении P или N, после пуска двигателя внутреннего сгорания тяговый двигатель электропривода V141 работает как генератор. Он приводится замкнутой фрикционной муфтой F и питает активные потребители. Двигатель внутреннего сгорания компенсирует мощность, необходимую для работы тягового двигателя электропривода в режиме генератора и обеспечения питания маслом ATF, путём повышения частоты вращения до 1430 об/мин. Ещё до того, как включается ступень D, S или R, замыкается тормоз А и тормоз В подводится к точке начала замыкания. Таким образом можно обеспечить максимально быструю реакцию на включение ступеней D, S или R. После этого перевод в режим готовности к движению отображается в комбинации приборов индикацией «hybrid ready», а стрелка указателя отбора мощности указывает на значение READY.

Уровень заряда высоковольтной батареи выше 34 %

Если *абсолютный уровень заряда* λ выше 34 %, тяговый двигатель электропривода V141 кратковременно включается для проверочного цикла.

Матрица переключений

		Переключающие элементы/электромагниты/электромагнитные клапаны/клапаны регулирования давления							
		Электромагнит блокировки трансмиссии на стоянке N486	MV-Pos N88	EDS-Sys N443	F EDS-F N371	A EDS-A N215	B EDS-B N216	C EDS-C N217	
Режимы	Функция блокировки трансмиссии действительна только для Audi A8 hybrid «shift by wire»	0	0	0	0-1	1	1	1	
	Включение блокировки трансмиссии на стоянке	1	1	X	0-1	1	1	1	
	Отключение блокировки трансмиссии на стоянке	1	0	0	0-1	1	1	1	
	Удерживание механизма блокировки трансмиссии на стоянке в отключённом состоянии	1	0	0	0-1	1	1	1	
	КП установлена в режим N	0	0	X	0-1	1	1	1	
КП в режиме P или N: пуск ДВС с помощью V141	0	0	X	1	1	1	1		
КП в режиме D/S	0	0	X	0	1	1	0		
КП в режиме R						1	1	1	
								D EDS-D N218	E EDS-E N233
								1	0

Дополнительный гидравлический насос 1 масла КП V475 начинает работать на самой низкой ступени производительности. См. стр. 38. Перед включением передач D, S или R тормоз А замыкается и тормоз В подводится к точке начала замыкания. После этого перевод в режим готовности к движению отображается в комбинации приборов индикацией «hybrid ready», а стрелка указателя отбора мощности указывает на значение READY. Когда автомобиль переводится в режим готовности к движению, функция управления гибридным приводом в блоке управления двигателя J623 проверяет, возможно ли «первое трогание с места» после включения клеммы 15 с помощью тягового двигателя электропривода V141.

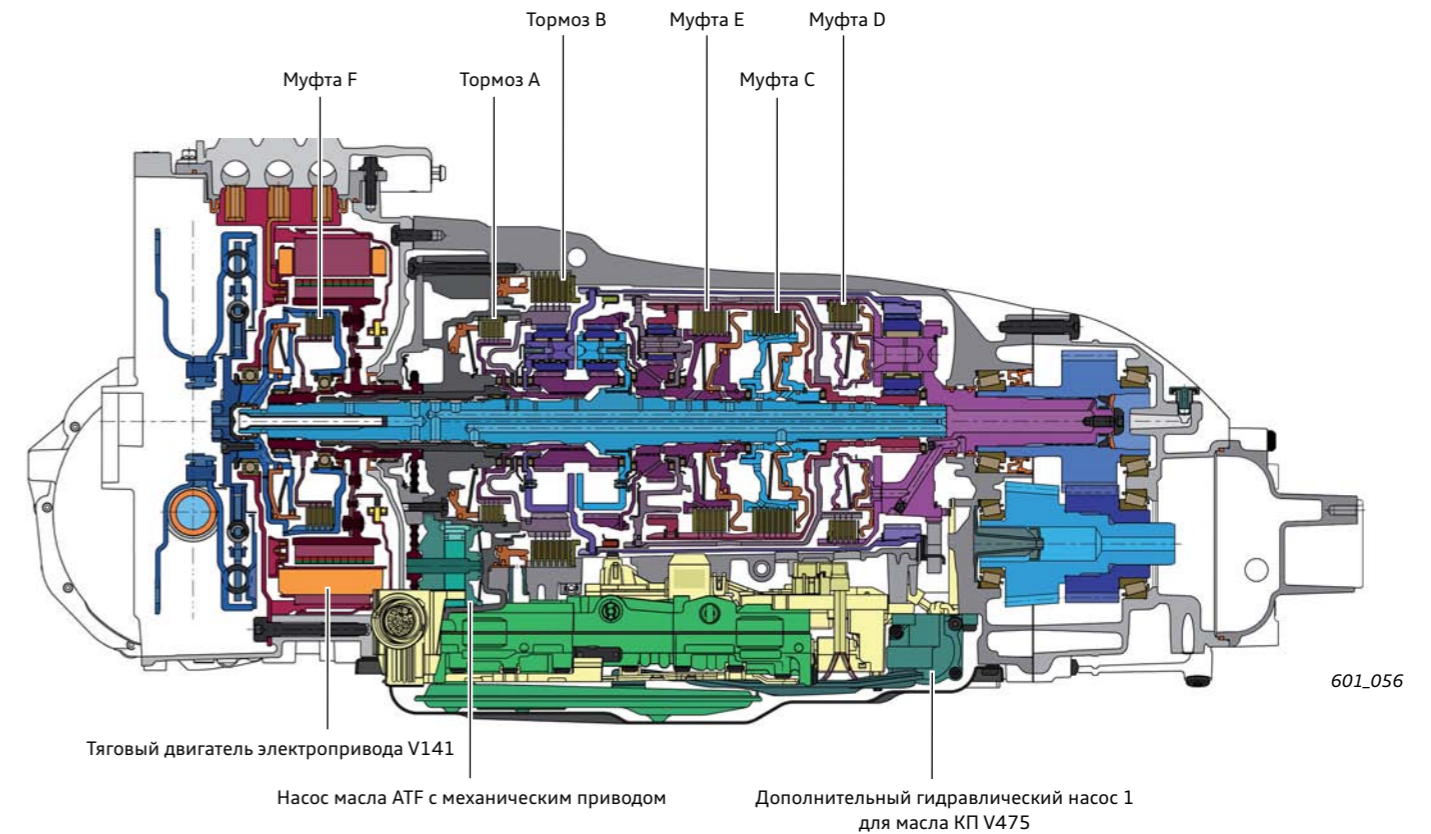
Необходимые условия для «первого трогания с места» с помощью электропривода:

- Автомобиль находится в режиме готовности к движению (hybrid ready).
- Абсолютный уровень заряда* λ высоковольтной батареи выше 40 %.
- Наружная температура выше 10 °С.
- Мощностные характеристики электрической системы достаточные (>15 кВт).
 - Температура высоковольтной батареи > 10 °С и < 55 °С.
 - Температура тягового двигателя электропривода V141 в номинальном диапазоне.
- Работа 12-вольтового стартера разрешена. Если ДВС запускается 12-вольтовым стартером, тяговый двигатель электропривода V141 может использовать весь потенциал крутящего момента для движения на электроприводе. См. стр. 46.
- Диапазон селектора S и режим tiptronic неактивны.
- Автомобиль не находится на высоте 4000 м над уровнем моря.
- Температура ОЖ двигателя внутреннего сгорания > 5 °С и < 50 °С (запрос на пуск двигателя внутреннего сгорания от климатической установки).
- Запрос на пуск двигателя внутреннего сгорания от коробки передач отсутствует.

Как только условия для «первого трогания с места» на электроприводе будут соблюдены, водитель может принять решение о том, с помощью какого типа привода должен начать движение автомобиль: двигателя внутреннего сгорания или электропривода. Если водитель хочет начать движение с помощью тягового двигателя электропривода V141, то после обеспечения режима готовности к движению у него есть 30 с, чтобы перед переводом селектора в положение D, S или R нажать клавишу EV. Если он этого не сделает, запускается двигатель внутреннего сгорания.

¹⁾ Кроме автомобилей для США и Канады. Там решение определяется только функцией управления гибридным приводом в блоке управления двигателя J623.

λ См. «Словарь специальных терминов» на стр. 67.



Начало движения

Автомобиль находится в режиме готовности к движению. См. стр. 44.

Когда рычаг селектора устанавливается в положение D или S, в дополнение к тормозу А замыкается фрикционная муфта С, таким образом выбирается 1-я передача. Когда рычаг селектора устанавливается в положение R, в дополнение к тормозу А замыкается фрикционная муфта D, таким образом выбирается передача заднего хода.

Тормоз В замыкается только при трогании с места. Он служит в качестве фрикциона, передающего крутящий момент, см. стр. 40.

При выключенном двигателе внутреннего сгорания муфта F разомкнута. Она замыкается при пуске двигателя внутреннего сгорания. Двигатель внутреннего сгорания запускается, если условия для движения на электроприводе больше не выполняются или чтобы выполнить требования по мощности, задаваемые водителем. О пуске двигателя внутреннего сгорания см. на стр. 46. Условия для движения на электроприводе приведены на стр. 44 и 48.

Матрица коммутации

Режимы	Переключающие элементы/электромагниты/электромагнитные клапаны/клапаны регулирования давления							
	Электромагнит блокировки трансмиссии на стоянке N486	MV-Pos N88	EDS-Sys N443	F EDS-F N371	A EDS-A N215	B EDS-B N216	C EDS-C N217	
Движение на электрической тяге	0	0	X	0	1	1	0	
Движение с помощью ДВС	0	0	X	1	1	1	0	
Передача заднего хода							D EDS-D N218	E EDS-E N233
							1	0

Клапаны регулирования давления/электромагнитный клапан

- 1 = активен (запитан)
- 0 = неактивен (незначительный базовый ток управления присутствует всегда)
- 0-1 = активен/неактивен в зависимости от режима
- X = активный ток управления в зависимости от режима
- EDS = электрический клапан регулирования давления
- MV = электромагнитный клапан

- Муфта замкнута
- Муфта разомкнута/замкнута в зависимости от режима работы
- Тормоз замкнут
- Тормоз с минимальным моментом в точке пробуксовки муфты, в точке начала замыкания

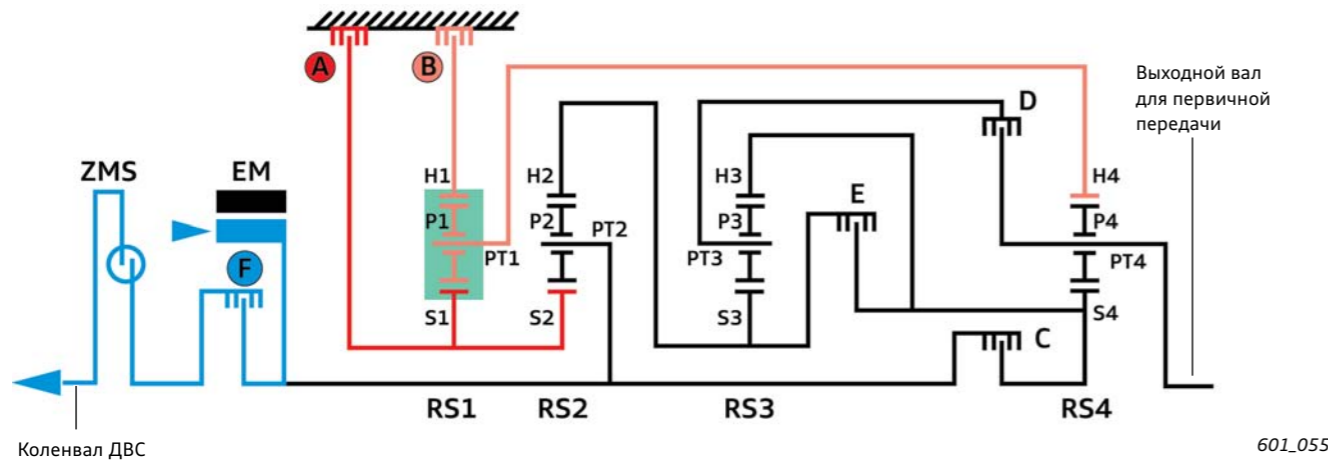
Пуск двигателя внутреннего сгорания

Двигатель внутреннего сгорания запускается, когда абсолютный уровень заряда 7 высоковольтной батареи опустится ниже 34 % или чтобы выполнить требования по мощности, задаваемые водителем.

Пуск двигателя внутреннего сгорания тяговым двигателем электропривода V141

На схеме коробки передач показан пуск двигателя внутреннего сгорания с помощью тягового двигателя электропривода, когда автомобиль ещё неподвижен и селектор находится в положении P или N. Критерии для пуска двигателя внутреннего сгорания перечислены на стр. 44. В результате замыкания фрикционной муфты F поток мощности от электропривода через двухмассовый маховик направляется к коленвалу двигателя внутреннего сгорания.

Когда двигатель внутреннего сгорания запускается путём замыкания муфты F во время движения на электроприводе, речь идёт о пуске буксировкой.



601_055

Условные обозначения:

RS1 (2, 3, 4):	планетарный ряд 1 (2, 3, 4)		Передача крутящего момента/поток мощности
PT1 (2, 3, 4):	водило планетарного ряда 1 (2, 3, 4)		Неподвижные детали (заблокированы тормозом(-ами))
S1 (2, 3, 4):	солнечная шестерня планетарного ряда 1 (2, 3, 4)		Заторможенные детали (незаблокированные)
P1 (2, 3, 4):	спутники планетарного ряда 1 (2, 3, 4)		Детали, вращающиеся без участия в передаче потока мощности
H1 (2, 3, 4):	коронная шестерня планетарного ряда 1 (2, 3, 4)		Планетарный ряд в режиме блочной работы или заблокирован
ZMS:	двухмассовый маховик		
EM:	тяговый двигатель электропривода V141		
A, B:	многодисковые тормоза		
C, D, E, F:	многодисковые муфты		

Пуск двигателя внутреннего сгорания с помощью стартера В

Пуск ДВС с помощью стартера В называют также 12-вольтным пуском. При 12-вольтном пуске фрикционная муфта F разомкнута. Если 12-вольтное питание стартера В обеспечено, двигатель внутреннего сгорания запускается стартером В с помощью шестерни стартера, если соблюдены следующие условия:

- ▶ Если во время движения на электроприводе тяговый двигатель электропривода V141 нагружен более чем на 90 %, то пуск буксировкой привёл бы к ощутимой потере мощности, затрачиваемой на движение. Чтобы избежать этого, двигатель внутреннего сгорания запускается с помощью стартера В.
- ▶ При переходе от фазы принудительного холостого хода к фазе тяги блок управления коробки передач вследствие запроса на повышение крутящего момента требует пуска двигателя внутреннего сгорания. Эти условия являются характерными для движения в пробках, с частыми остановками и троганиями с места (режим «Stopp + Go») или при ускорении из режима движения накатом. Пуск буксировкой в такой ситуации в результате замыкания фрикционной муфты F и одновременного увеличения мощности тягового двигателя электропривода V141, необходимого для пуска ДВС, мог бы привести к неприятным ударам при изменении нагрузки.

7 См. «Словарь специальных терминов» на стр. 67.

Диагностика стартера В

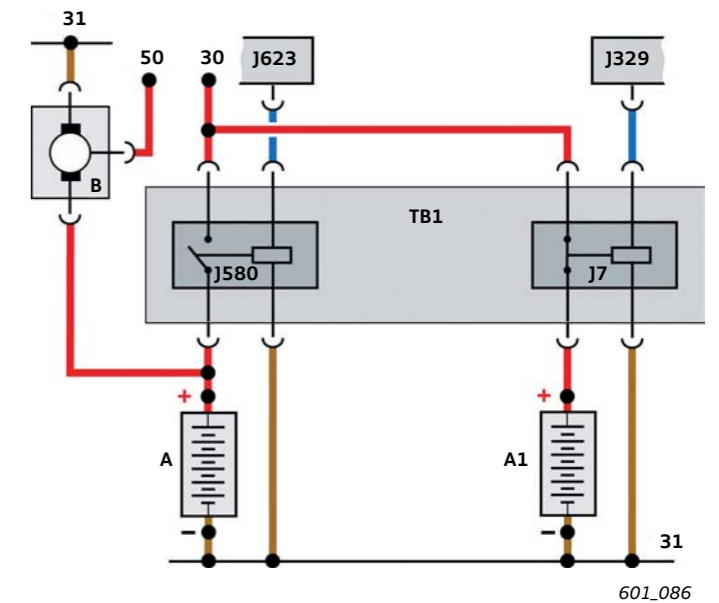
Когда питание клеммы 50 стартера В включается посредством реле стартера J695 и J53, частота вращения двигателя внутреннего сгорания может не достигать ожидаемой пусковой частоты вращения. В регистраторе событий блока управления двигателя регистрируется событие «Стартер не вращается, механическая блокировка».

12-вольтная бортовая сеть для питания стартера В:

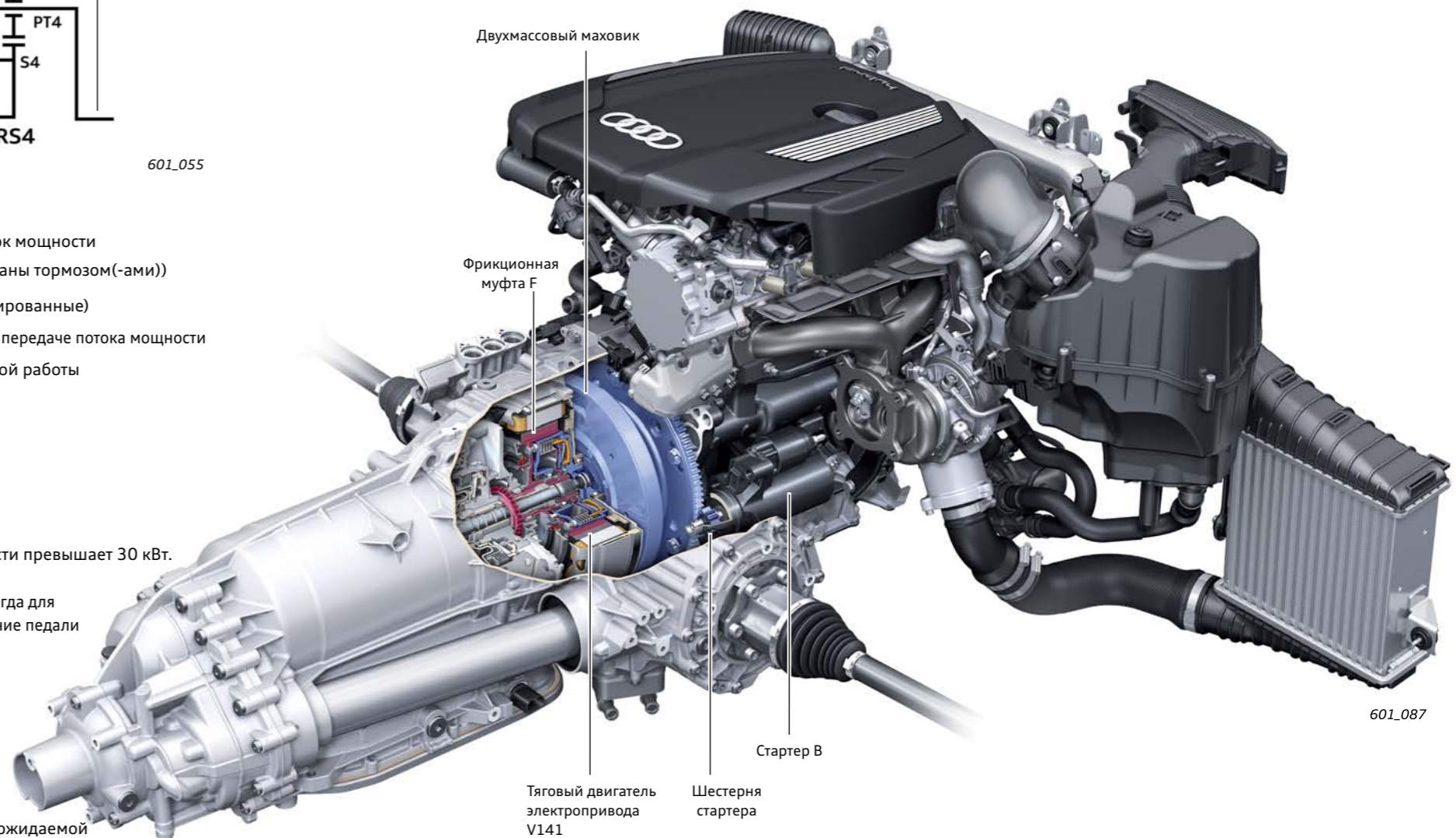
- Питание стартера В напряжением 12 В обеспечивается, когда:
- ▶ Разделительное реле АКБ J7 замкнуто.
 - ▶ Напряжение второй АКБ A1 превышает 12,5 В и её температура выше -10 °C.
 - ▶ Переключающее реле стартерной батареи J580 разомкнуто.
 - ▶ Стартер 12 В может использовать всю ёмкость АКБ А для пуска ДВС.

Условные обозначения:

A	АКБ
A1	Вторая АКБ
B	Стартер
J7	Разделительное реле АКБ
J329	Реле электропитания кл. 15
J580	Переключающее реле стартерной батареи
J623	Блок управления двигателем
TV1	Разветвитель



601_086



601_087

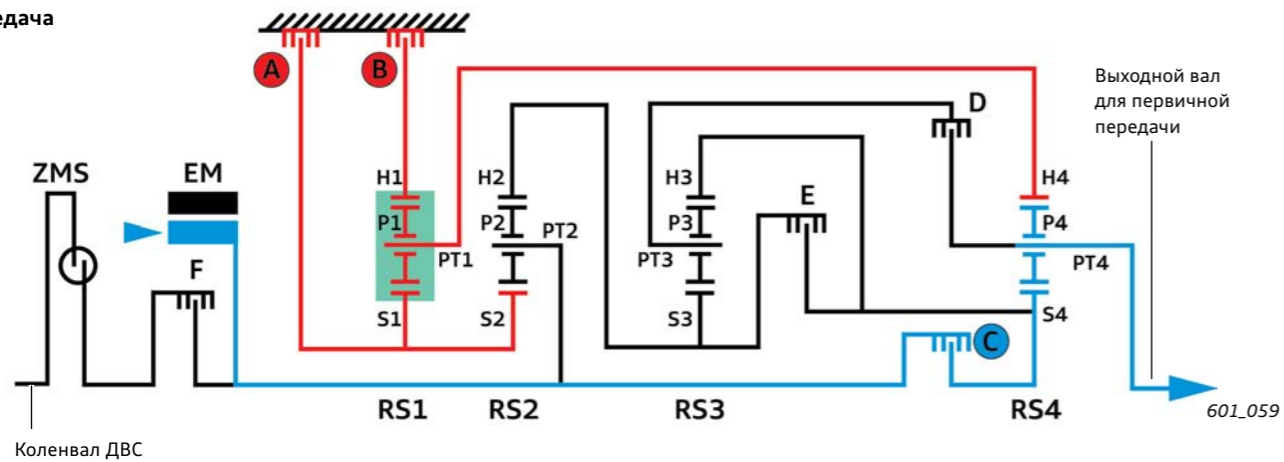


Указание

При работах с низковольтной бортовой сетью (12 В) необходимо отсоединять обе АКБ 12 В. Дополнительная информация по 12-вольтной бортовой сети содержится в программе самообучения 489 на стр. 38 и программе самообучения 615 на стр. 35.

Движение на электрической тяге

1-я передача



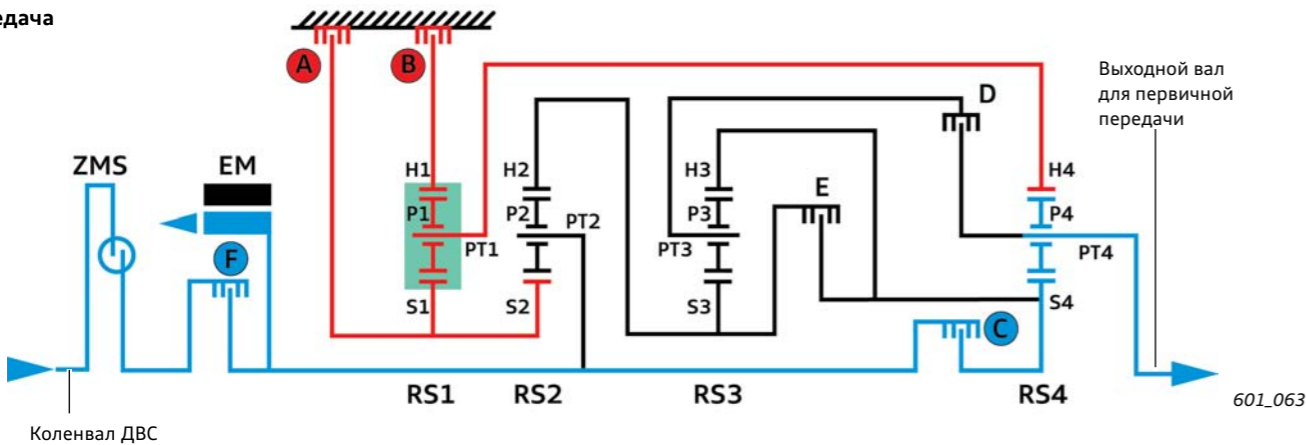
На схеме коробки передач показан поток мощности при движении на электроприводе на 1-й передаче. Фрикционная муфта F разомкнута. Двигатель внутреннего сгорания выключен. Условием для движения на электроприводе является абсолютный уровень заряда высоковольтной батареи не ниже 34 %. Если значение абсолютного уровня заряда ниже, двигатель внутреннего сгорания включается и заряжает батарею. См. Движение с использованием двигателя внутреннего сгорания.

При движении на электроприводе тяговый двигатель электропривода V141 развивает мощность до 30 кВт. См. стр. 14.

Другие передачи включаются путём активации переключающих элементов, как описано на стр. 42 в матрице коммутации.

Движение с использованием двигателя внутреннего сгорания и работа тягового двигателя электропривода V141 в режиме генератора

1-я передача



На схеме коробки передач показан поток мощности при движении с использованием ДВС на 1-й передаче. Фрикционная муфта F замкнута. Другие передачи включаются путём активации переключающих элементов, как описано на стр. 42 в матрице коммутации.

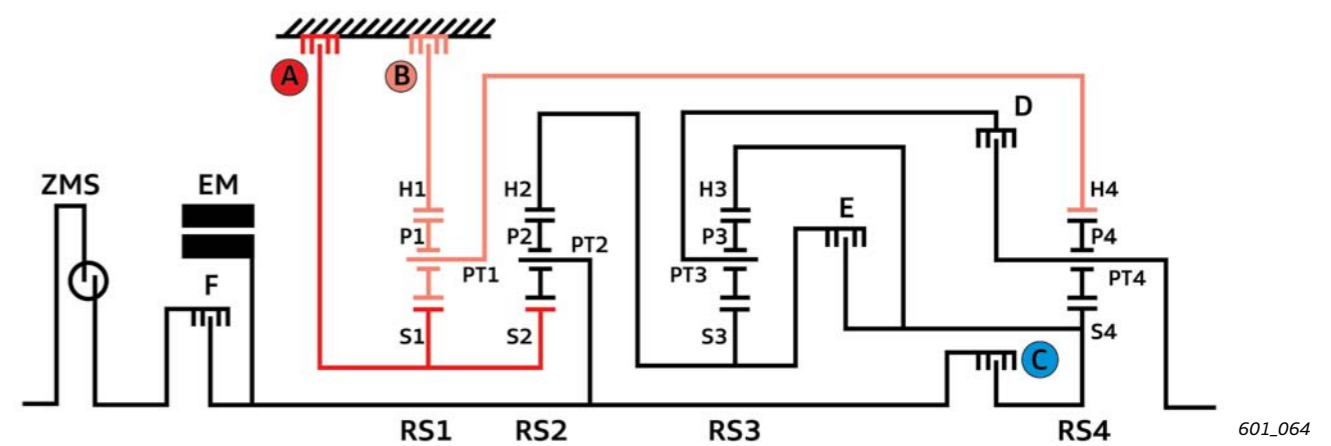
При движении с использованием двигателя внутреннего сгорания, если тяговый двигатель электропривода V141 не применяется в качестве дополнительного привода, высоковольтная батарея заряжается до абсолютного уровня заряда λ в 70 %. Для этого тяговый двигатель электропривода работает как генератор и приводится двигателем внутреннего сгорания.

Когда и насколько интенсивно осуществляется зарядка, определяется функцией управления гибридным приводом в блоке управления двигателем. При зарядке двигатель внутреннего сгорания должен развивать дополнительную мощность для привода генератора, составляющую до 31 кВт. Когда достигается абсолютный уровень заряда λ в 70 %, режим генератора отключается.

Когда тяговый двигатель электропривода не используется ни в качестве генератора, ни для привода, он вращается без нагрузки. Мощность для привода генератора обеспечивается путём увеличения нагрузки на двигатель до 120 Н·м при оптимальном расходе топлива. При этом функция управления гибридным приводом в блоке управления двигателем за счёт целенаправленного смещения точки нагрузки стремится выбрать диапазон нагрузки с максимально низким удельным расходом топлива [грамм топлива/кВт·ч]. Мощность, затрачиваемая на привод генератора, складывается из мощности, потребляемой всеми активными потребителями, и зарядной мощности, необходимой для зарядки аккумуляторных батарей. К потребителям относятся все потребители 12-вольтовой бортовой сети и высоковольтный компрессор климатической установки. К аккумуляторным батареям относятся высоковольтная батарея гибридного привода A38 и 12-вольтовые АКБ A и A1.

λ См. «Словарь специальных терминов» на стр. 67.

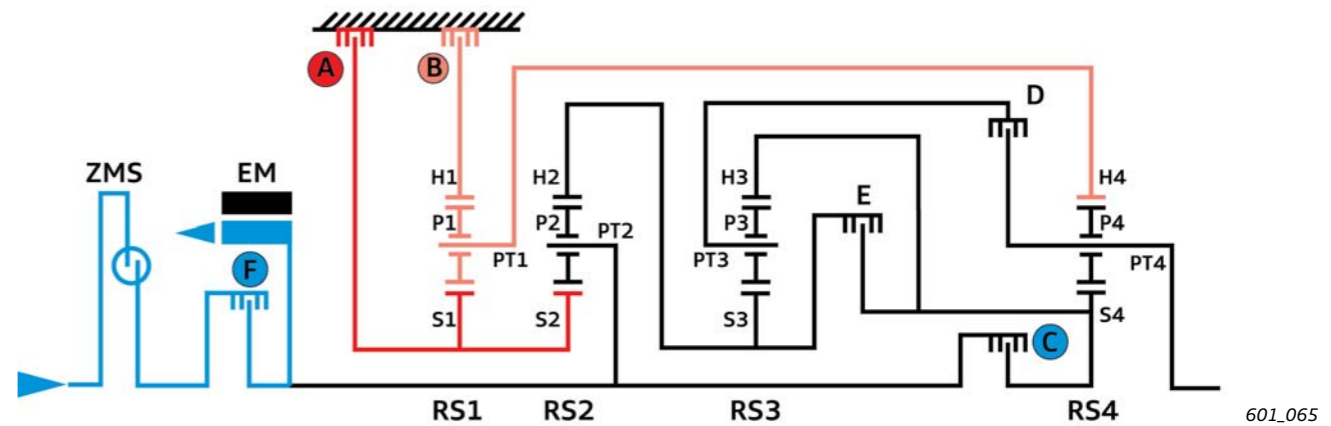
Поддержка системы старт-стоп



На схеме коробки передач показан режим работы КП при активном режиме старт-стоп. Автомобиль неподвижен. Тяговый двигатель электропривода V141 и двигатель внутреннего сгорания выключены. Фрикционная муфта F разомкнута. Тормоз B с минимальным передаваемым моментом удерживается в точке начала замыкания. Тормоз A и фрикционная муфта C замкнуты с силовым замыканием.

Необходимое для этого давление в гидравлической системе обеспечивается дополнительным гидравлическим насосом 1 для масла КП V475. Он обеспечивает поддержку работы системы старт-стоп на неподвижном автомобиле, функционирующей на самой низкой ступени производительности, а на максимальной ступени производительности при замыкании тормоза B обеспечивает трогание с места без задержки. См. стр. 38.

Размыкание трансмиссии в неподвижном состоянии при работающем ДВС и работа тягового двигателя электропривода V141 в режиме генератора



На схеме коробки передач показан режим работы КП при активном режиме старт-стоп. Автомобиль неподвижен. Тяговый двигатель электропривода V141 и двигатель внутреннего сгорания выключены. Фрикционная муфта F разомкнута. Тормоз B с минимальным передаваемым моментом удерживается в точке начала замыкания. Тормоз A и фрикционная муфта C замкнуты с силовым замыканием.

Поддержка работы системы старт-стоп реализуется с помощью дополнительного гидравлического насоса 1 для масла КП V475. Он создаёт в гидравлической системе давление, необходимое для работы переключающих элементов, и на неподвижном автомобиле работает на самой низкой ступени производительности. При трогании с места насос обеспечивает питание маслом ATF, работая на максимальной ступени производительности. См. стр. 38.

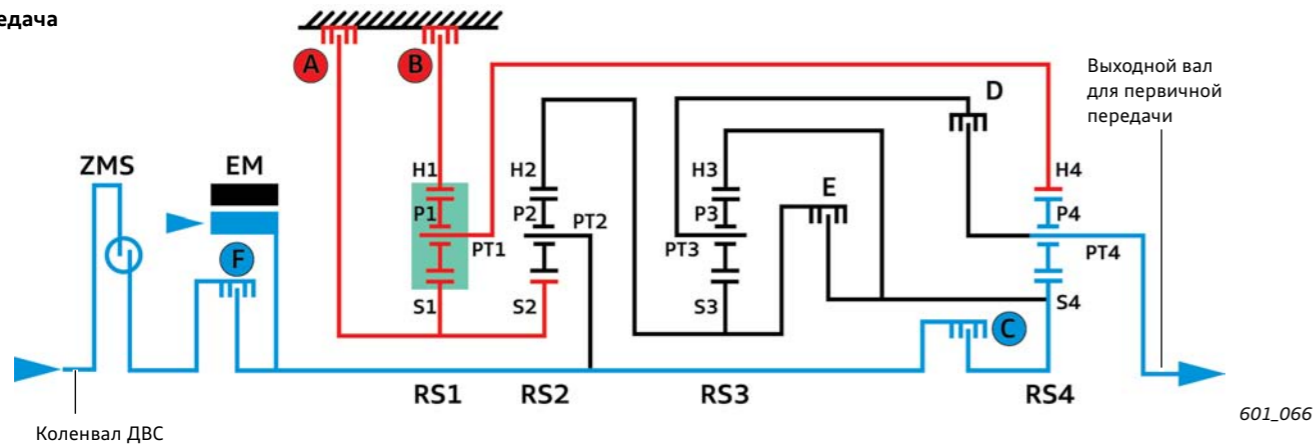
Условные обозначения:

- RS1 (2, 3, 4):** планетарный ряд 1 (2, 3, 4)
- PT1 (2, 3, 4):** водило планетарного ряда 1 (2, 3, 4)
- S1 (2, 3, 4):** солнечная шестерня планетарного ряда 1 (2, 3, 4)
- P1 (2, 3, 4):** сателлиты планетарного ряда 1 (2, 3, 4)
- H1 (2, 3, 4):** коронная шестерня планетарного ряда 1 (2, 3, 4)
- ZMS:** двухмассовый маховик
- EM:** тяговый двигатель электропривода V141
- A, B:** многодисковые тормоза
- C, D, E, F:** многодисковые муфты

- Передача крутящего момента/поток мощности
- Неподвижные детали (заблокированы тормозом(-ами))
- Заторможенные детали (незаблокированные)
- Детали, вращающиеся без участия в передаче потока мощности
- Планетарный ряд в режиме блочной работы или заблокирован

Движение с использованием обоих типов привода, функция Boost

1-я передача



На схеме коробки передач показан поток мощности при движении с использованием обоих типов привода. Фрикционная муфта F замкнута. Другие передачи включаются путём активации переключающих элементов, как описано на стр. 42 в матрице коммутации.

Движение с использованием обоих типов привода

В указанных условиях движения целесообразно использовать оба типа привода одновременно. При полностью заряженной высоковольтной батарее в ходе движения с использованием ДВС тяговый двигатель электропривода V141 подключается при необходимости. Так предупреждается работа двигателя внутреннего сгорания в режиме пиковой нагрузки. Это позволяет экономить топливо и снова обеспечивает в высоковольтной батарее место для заряда.

Таким образом электрическую энергию, полученную с помощью рекуперации, снова можно накапливать в батарее.

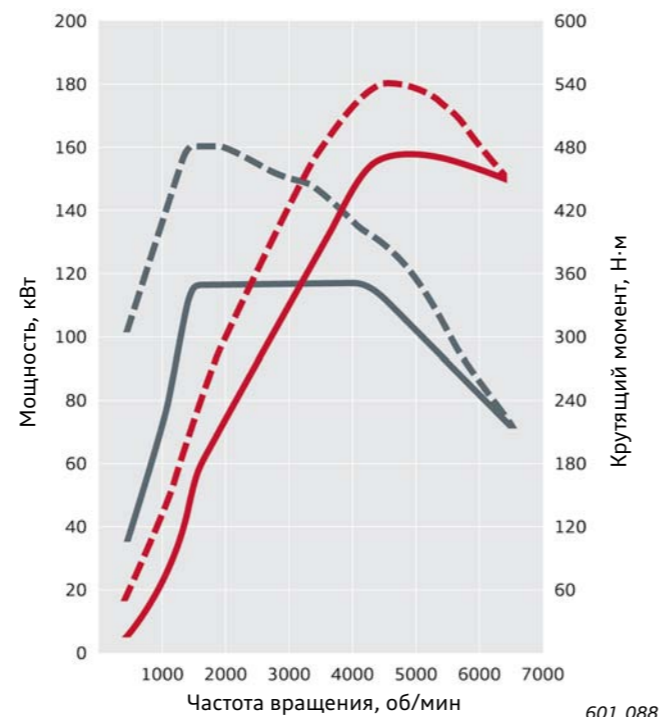
Функция кратковременного увеличения скорости (Boost)

Функция кратковременного увеличения скорости (Boost) доступна начиная с абсолютного уровня заряда λ высоковольтной батареи 34 %. При активации функции Boost используется максимальная системная мощность гибридного привода. Тяговый двигатель электропривода V141 и двигатель внутреннего сгорания, согласно характеристикам частоты вращения, развивают максимальные мощности, которые суммируются в общую мощность.

В Audi Q5 hybrid quattro, Audi A6 hybrid и в Audi A8 hybrid двигатель внутреннего сгорания развивает максимальную мощность 155 кВт. Максимальная мощность тягового двигателя электропривода достигает 40 кВт. Поскольку оба двигателя развивают максимальную мощность при разных частотах вращения, максимальная системная мощность составляет не ожидаемые 195 кВт, а 180 кВт. То же самое касается и максимального крутящего момента системы. Он достигает 480 Н·м при частоте вращения примерно 1800 об/мин.

Условные обозначения:

RS1 (2, 3, 4): планетарный ряд 1 (2, 3, 4)
PT1 (2, 3, 4): водило планетарного ряда 1 (2, 3, 4)
S1 (2, 3, 4): сателлиты планетарного ряда 1 (2, 3, 4)
P1 (2, 3, 4): коронная шестерня планетарного ряда 1 (2, 3, 4)
H1 (2, 3, 4): коронная шестерня планетарного ряда 1 (2, 3, 4)
ZMS: двухмассовый маховик
EM: тяговый двигатель электропривода V141
A, B: многодисковые тормоза
C, D, E, F: многодисковые муфты



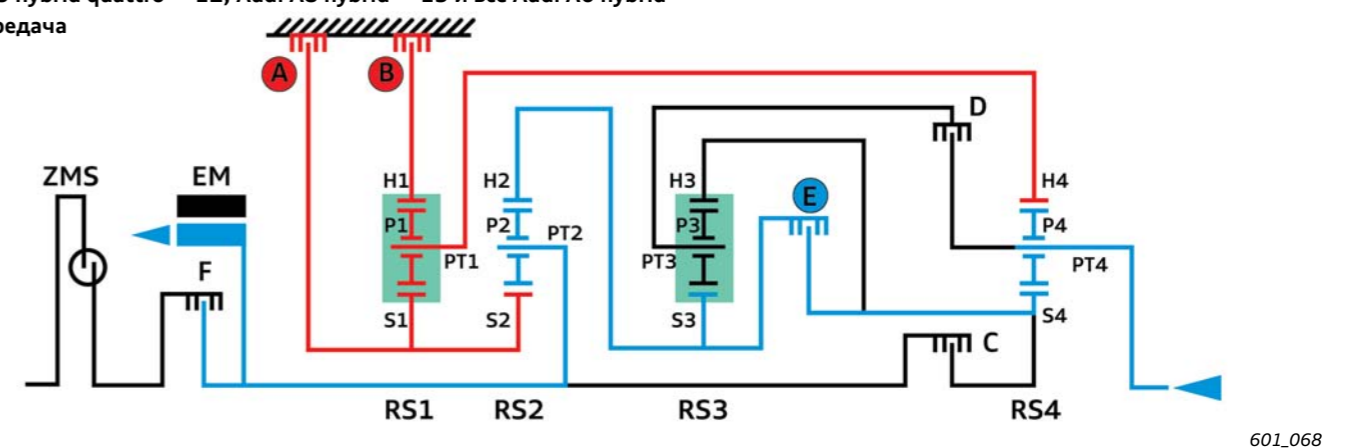
— Мощность двигателя внутреннего сгорания
 - - - Крутящий момент двигателя внутреннего сгорания
 — Совокупная мощность гибридной системы
 - - - Совокупный крутящий момент

— Передача крутящего момента/поток мощности
 — Неподвижные детали (заблокированы тормозом(-ами))
 — Детали, вращающиеся без участия в передаче потока мощности
 — Планетарный ряд в режиме блочной работы или заблокирован

Рекуперация в режиме принудительного холостого хода

Audi Q5 hybrid quattro ▶ '12; Audi A8 hybrid ▶ '13 и все Audi A6 hybrid

2-я передача



На схеме коробки передач показан поток мощности во время рекуперации в режиме принудительного холостого хода.

Рекуперация в режиме принудительного холостого хода позволяет использовать энергию привода от колёс, соответствующую энергии движения автомобиля, для восстановления запаса энергии аккумуляторных батарей. До момента достижения скорости 160 км/ч и абсолютного уровня заряда λ высоковольтной батареи 80 % режим рекуперации энергии в режиме принудительного холостого хода активируется функцией управления гибридным приводом в блоке управления двигателя, как только водитель убирает ногу с педали акселератора и не нажимает педаль тормоза. При рекуперации в режиме принудительного холостого хода фрикционная муфта F размыкается и двигатель внутреннего сгорания выключается. Тяговый двигатель электропривода V141, приводимый энергией движения автомобиля, работает в управляемом режиме генератора, питает потребители и заряжает аккумуляторные батареи.

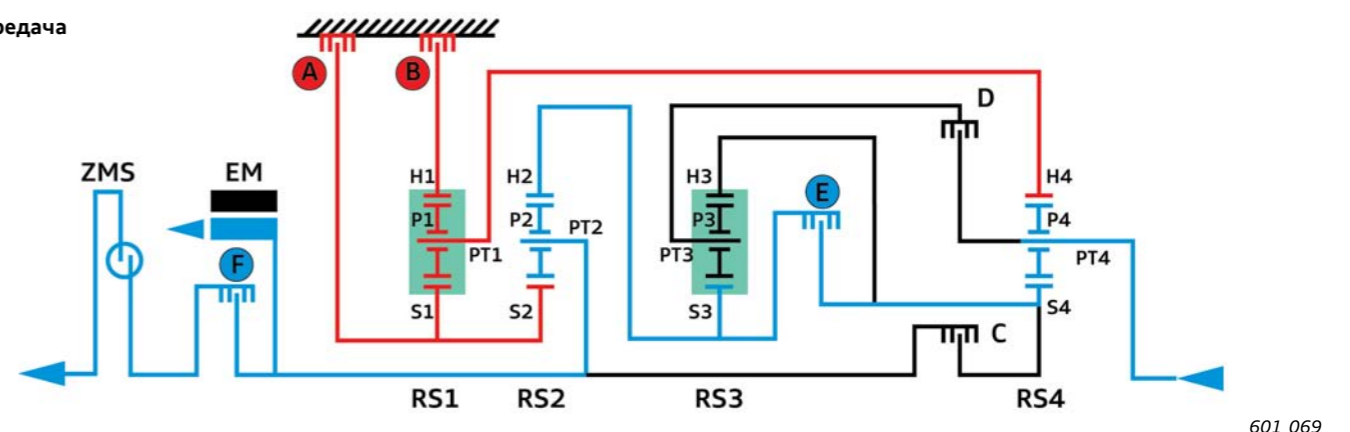
При этом на входной вал коробки передач подаётся крутящий момент для привода генератора, достигающий 30 Н·м. Момент привода генератора создаёт сопротивление, имитирующее торможение двигателем внутреннего сгорания в режиме принудительного холостого хода. Во время рекуперации в режиме принудительного холостого хода в коробке передач, в зависимости от скорости движения автомобиля, включается соответствующая передача. Таким образом, двигатель внутреннего сгорания при необходимости может быть подключён в любой момент путём замыкания фрикционной муфты F.

У Audi Q5 hybrid quattro '13 ▶ и Audi A8 hybrid '14 ▶ функция рекуперации в режиме принудительного холостого хода отсутствует. Она заменяется режимом (или функцией) движения накатом.

Торможение двигателем внутреннего сгорания в режиме принудительного холостого хода

Audi Q5 hybrid quattro ▶ '12; Audi A8 hybrid ▶ '13 и все Audi A6 hybrid

2-я передача



Начиная с абсолютного уровня заряда λ 80 % высоковольтная батарея A38 больше не заряжается. Поэтому обеспечить необходимое торможение с помощью работы тягового двигателя электропривода V141 в режиме генератора более не возможно. Функцию торможения берёт на себя двигатель внутреннего сгорания.

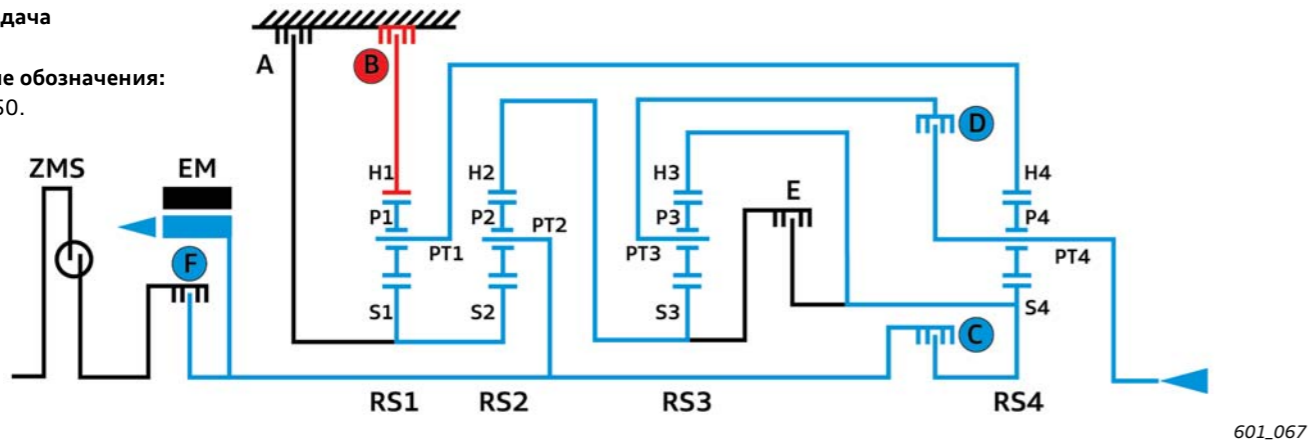
Двигатель внутреннего сгорания подключается путём замыкания фрикционной муфты F и реализует функцию торможения в режиме принудительного холостого хода. Электропривод, работающий в режиме генератора, после этого питает только активные потребители.

▶ См. «Словарь специальных терминов» на стр. 67.

Движение накатом (режим свободного хода) Audi Q5 hybrid '13 ▶; Audi A8 hybrid '14 ▶; кроме Audi A6 hybrid

5-я передача

Условные обозначения:
см. стр. 50.



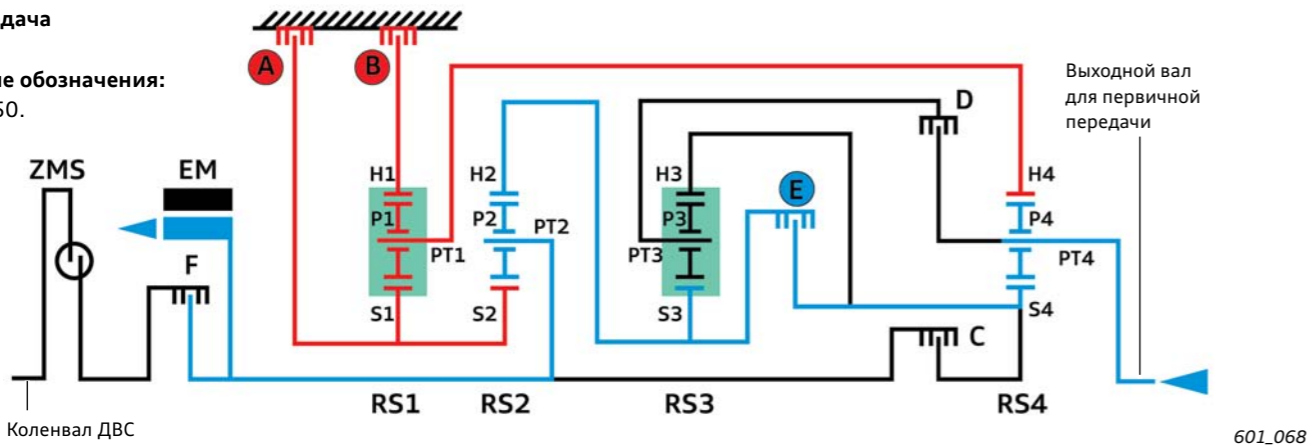
Для режима (функции) движения накатом в других случаях применяются также понятия «режим свободного хода» и «накат». Режим движения накатом у Audi Q5 hybrid quattro '13 ▶ и у Audi A8 hybrid '14 ▶ заменяет рекуперацию в режиме принудительного холостого хода. При движении накатом электропривод не имитирует торможение двигателем внутреннего сгорания и зарядка аккумуляторных батарей не осуществляется. Движение накатом, как и рекуперация в режиме принудительного холостого хода, используется на скоростях до 160 км/ч при движении в режиме принудительного холостого хода, когда ни педаль акселератора, ни педаль тормоза не нажимаются. Двигатель внутреннего сгорания при движении накатом отсоединяется путём размыкания фрикционной муфты F и выключается. Таким образом торможение двигателем отключается.

Двигатель экономит топливо и катится без привода до полной остановки, если абсолютный уровень заряда высоковольтной батареи не опускается ниже 34%. Тогда ДВС запускается для зарядки батарей. У автомобилей с коробкой передач OBW трансмиссия в режиме движения накатом не полностью отсоединяется от привода. Тяговый двигатель электропривода для улучшения акустики работает при небольшой нагрузке в режиме генератора. Электрической энергии, вырабатываемой в режиме генератора, как правило, недостаточно для того, чтобы питать активные потребители или заряжать аккумуляторные батареи. Коробка передач выбирает ступень передачи в соответствии со скоростью. Таким образом, при нажатии педали акселератора подходящая передача оказывается включённой.

Рекуперация энергии при торможении

2-я передача

Условные обозначения:
см. стр. 50.



На схеме коробки передач показан поток мощности во время рекуперации энергии при торможении на 2-й передаче. Фрикционная муфта F разомкнута. Коробка передач включает соответствующую передачу в зависимости от скорости автомобиля.

Рекуперация в режиме торможения позволяет использовать энергию привода от колёс, соответствующую энергии движения автомобиля, для восстановления запаса энергии аккумуляторных батарей. Для режима рекуперации энергии при торможении скоростных ограничений не существует. В процессе рекуперации энергии при торможении тяговый двигатель электропривода V141, приводимый энергией движения автомобиля, работает в управляемом режиме генератора. Он питает потребители и заряжает аккумуляторные батареи. При этом на входной вал коробки передач подаётся крутящий момент для привода генератора, достигающий 200 Н·м, в результате чего возникает соответствующий «электрический тормозной момент».

Рекуперация энергии при торможении запускается, когда функция управления гибридным приводом в блоке управления двигателя с помощью датчика положения педали тормоза G100 распознаёт нажатие педали.

При нажатии педали тормоза, прежде чем сработает гидравлический тормоз, выбирается определённый свободный ход педали. Во время этого свободного хода датчик положения педали тормоза регистрирует угол поворота и скорость нажатия педали тормоза. По этим данным функция управления гибридным приводом определяет требуемую интенсивность торможения. После этого она подаёт блоку силовой электроники JX1 команду на регулирование момента привода генератора посредством изменения зарядного тока генератора и, таким образом, регулирование электрического тормозного момента.

▶ См. «Словарь специальных терминов» на стр. 67.

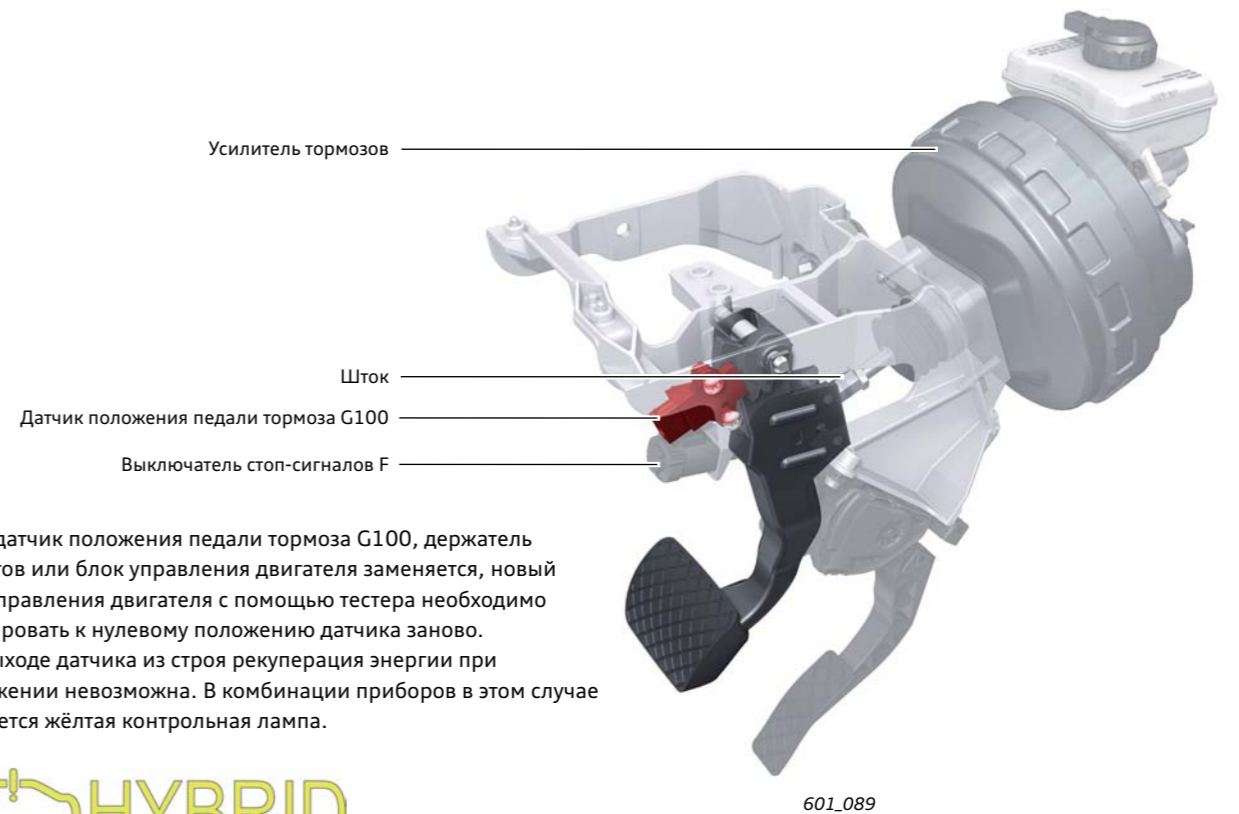
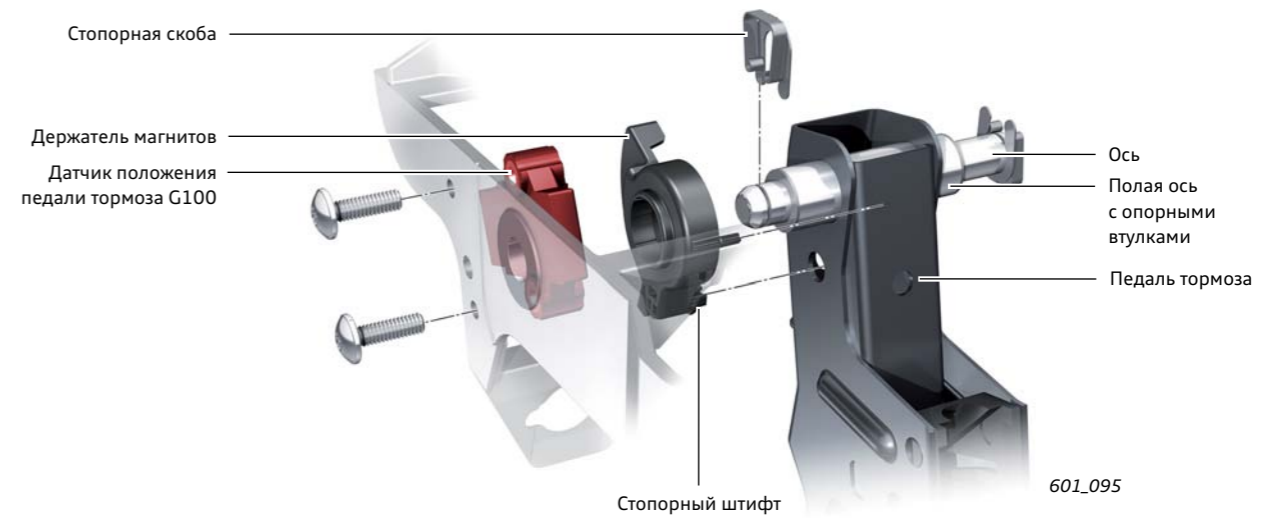
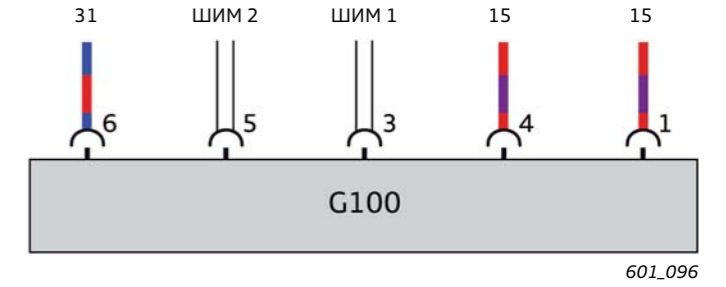
Рекуперация энергии при торможении:

Как только абсолютный уровень заряда высоковольтной батареи достигает 80%, она больше не заряжается и рекуперация энергии при торможении деактивируется. В этом случае или при недостаточной эффективности торможения в режиме рекуперации энергии при торможении электрический тормозной момент оптимально дополняется или заменяется работой гидравлической тормозной системы.

Датчик положения педали тормоза G100

Когда водитель нажимает педаль тормоза G100 с помощью магнитов в держателе магнитов определяет угол поворота и скорость нажатия педали тормоза и с помощью двух разнонаправленных ШИМ-сигналов передаёт эту информацию блоку управления двигателем. По этим данным функция управления гибридным приводом в блоке управления двигателем определяет требуемую интенсивность торможения.

Когда высоковольтная батарея больше не может накапливать электрический заряд, электропривод, работающий в качестве генератора, питает только активные потребители. Как только водитель начинает при этом тормозить, в пределах свободного хода педали тормоза электрический тормозной момент не действует. Только после выборки этого свободного хода гидравлическая тормозная система, регулируемая блоком управления тормозной системы, срабатывает с требуемой эффективностью.



Когда датчик положения педали тормоза G100, держатель магнитов или блок управления двигателем заменяется, новый блок управления двигателем с помощью тестера необходимо адаптировать к нулевому положению датчика заново. При выходе датчика из строя рекуперация энергии при торможении невозможна. В комбинации приборов в этом случае загорается жёлтая контрольная лампа.

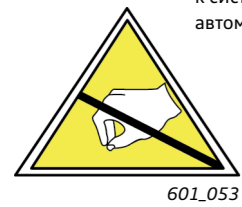
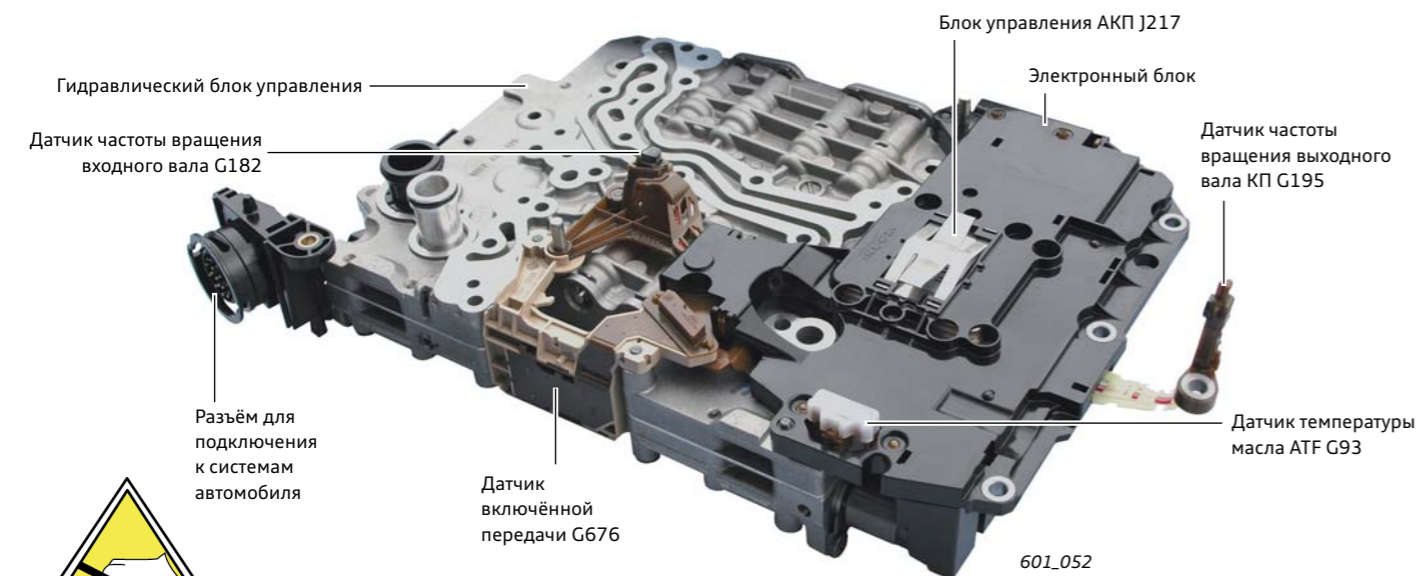
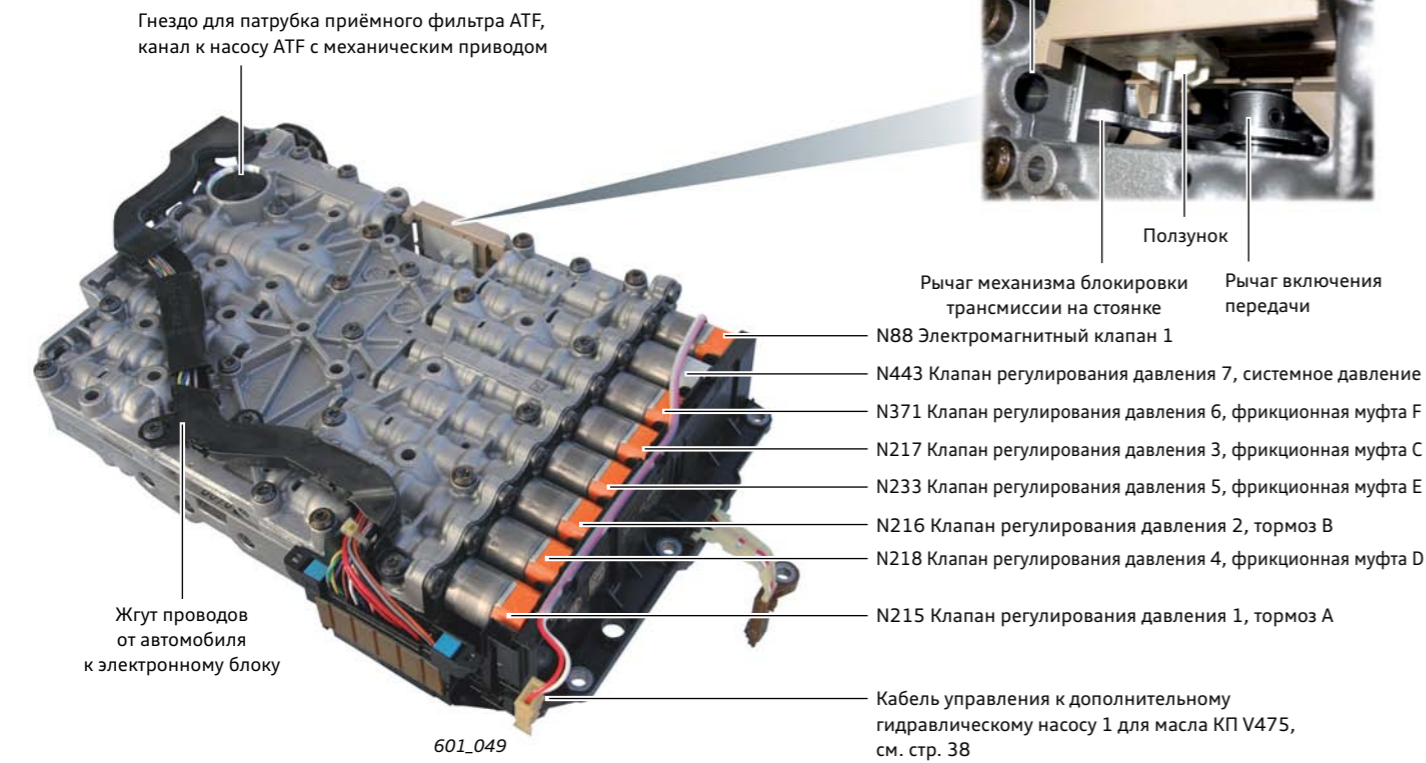


601_077

Блок Mechatronik E26/9 для механизма переключения передач с тросом селектора

У Audi Q5 hybrid quattro и Audi A6 hybrid передача данных о положении рычага селектора и активация механизма блокировки трансмиссии на стоянке выполняются с помощью обычного троса селектора, который управляет рычагом включения передачи. Рычаг включения передачи через шток выбора передач соединён с рычагом механизма блокировки трансмиссии на стоянке. Рычаг блокировки трансмиссии на стоянке включает чисто механическую блокировку трансмиссии на стоянке и через штифт приводит в действие ползунок датчика включённой передачи G676. Датчик включённой передачи G676 является составной частью электронного блока. Установленный в ползунке датчика магнит, в зависимости от положения рычага селектора, включает четыре датчика Холла (А, В, С и D). Сигналы датчиков Холла передают блоку управления коробки передач информацию о включённой передаче (P, R, N, D). Блок управления датчиков положения селектора J587 механизма переключения передач генерирует сигнал D/S (сигнал ручного/спортивного режима) для переключения в спортивный режим и сигналы для режима tiptronic. Сигналы режима tiptronic передаются блоку управления коробки передач также через переключатели режима tiptronic в рулевом колесе. См. программу самообучения 603, стр. 27.

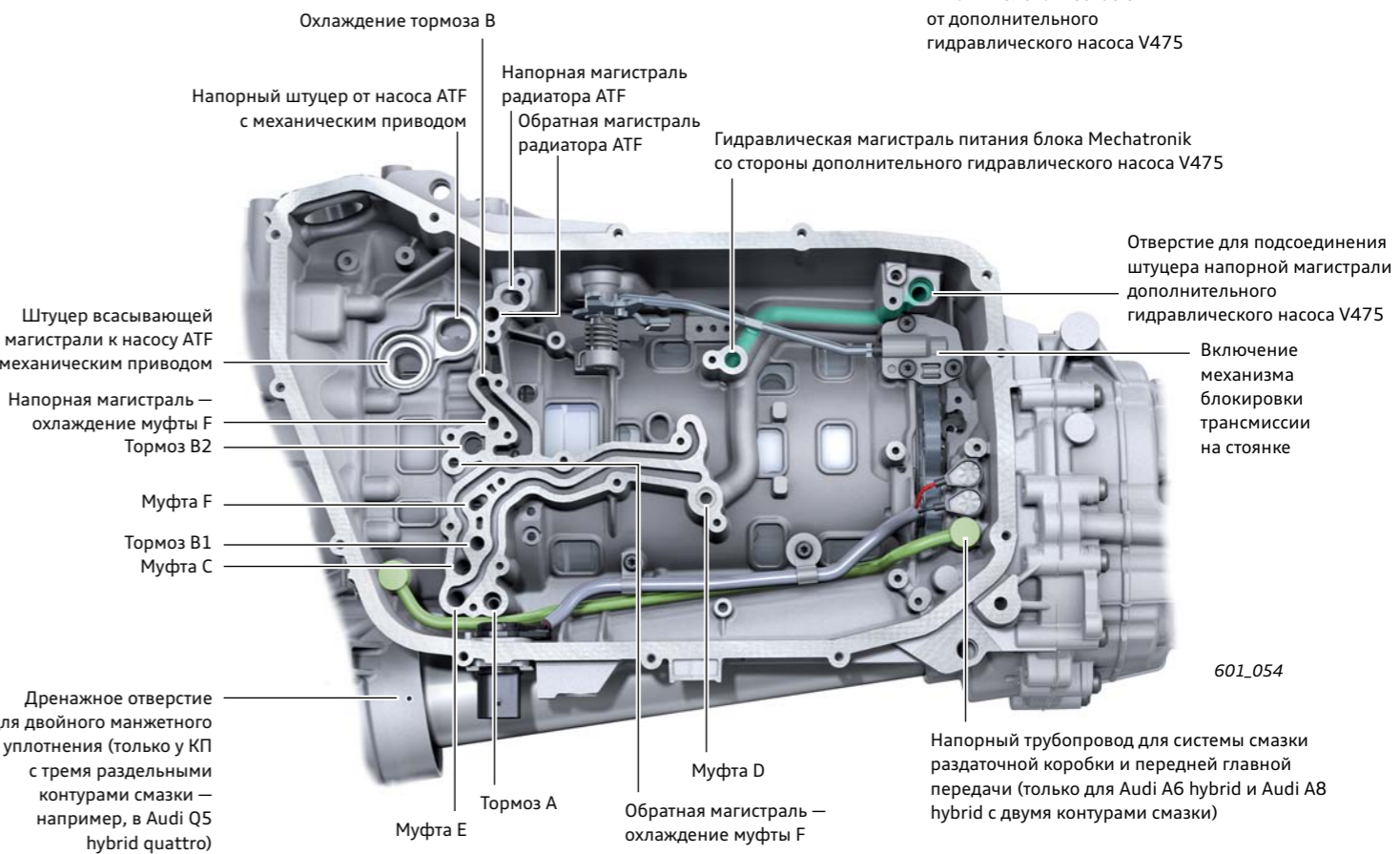
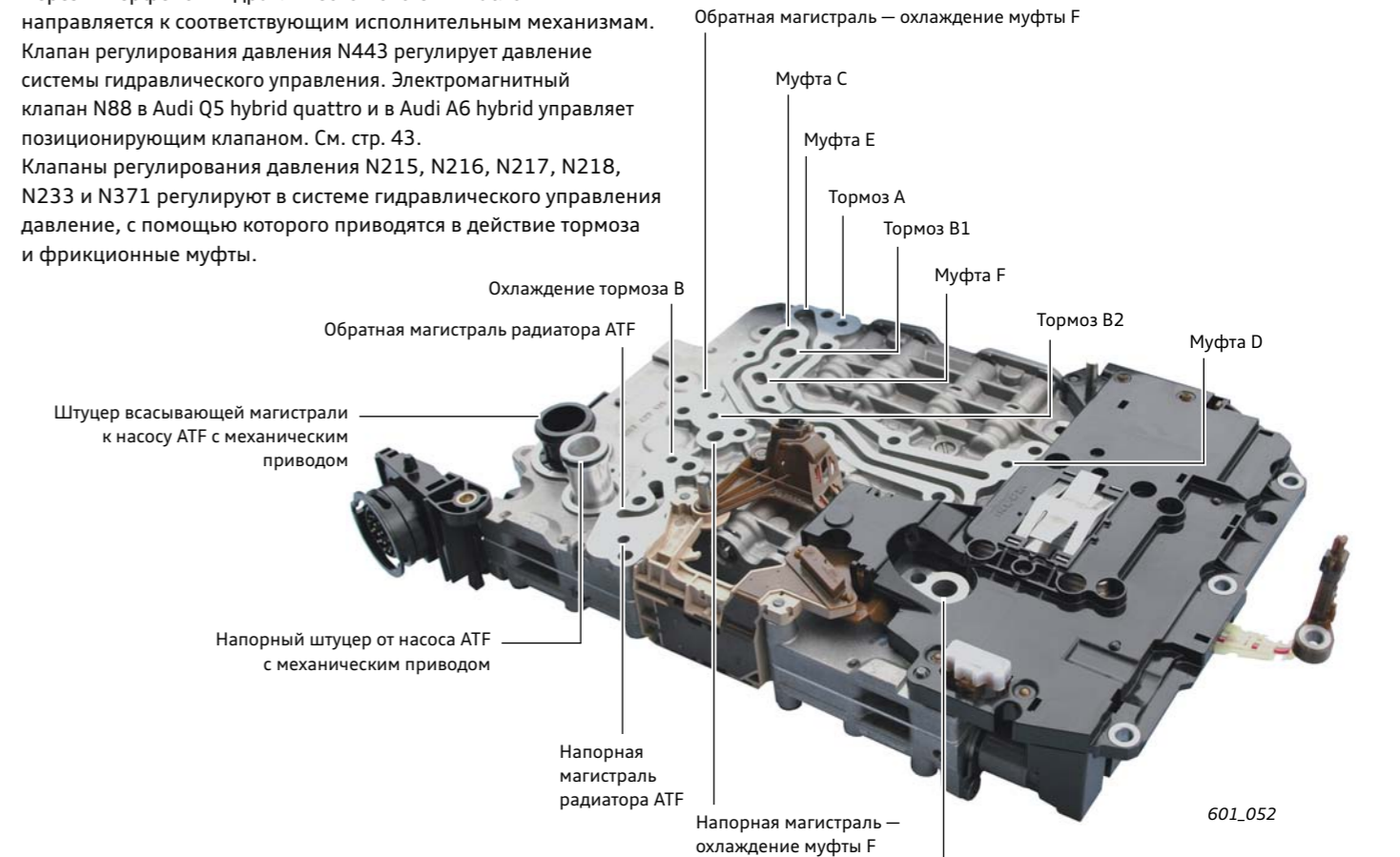
Блок Mechatronik для такого варианта привода у производителя, фирмы ZF-Getriebe GmbH, имеет обозначение «E26/9». Он представляет собой результат дальнейшего развития блока Mechatronik E26/4, который применяется в коробке передач 0BK Audi A6 (4G). Информацию о нём можно найти в программе самообучения 603 начиная со стр. 26. Важнейшим отличием блока Mechatronik E26/9 от блока Mechatronik E26/4 является то, что блок Mechatronik E26/9 работает без золотникового клапана, и то, что вместо муфты блокировки гидротрансформатора управляется фрикционная муфта F.



Оберегайте блок Mechatronik от электростатических разрядов. Соблюдайте указания, приведённые в программе самообучения 284 на стр. 6, и требования руководства по ремонту.

Интерфейсы гидравлической системы блока E26/9

Через интерфейсы гидравлической системы масло ATF направляется к соответствующим исполнительным механизмам. Клапан регулирования давления N443 регулирует давление системы гидравлического управления. Электромагнитный клапан N88 в Audi Q5 hybrid quattro и в Audi A6 hybrid управляет позиционирующим клапаном. См. стр. 43. Клапаны регулирования давления N215, N216, N217, N218, N233 и N371 регулируют в системе гидравлического управления давление, с помощью которого приводятся в действие тормоза и фрикционные муфты.



Дополнительная информация

Дополнительную информацию о блоке Mechatronik, датчиках, клапанах и интерфейсах гидравлической системы можно найти в программах самообучения 457 и 603.

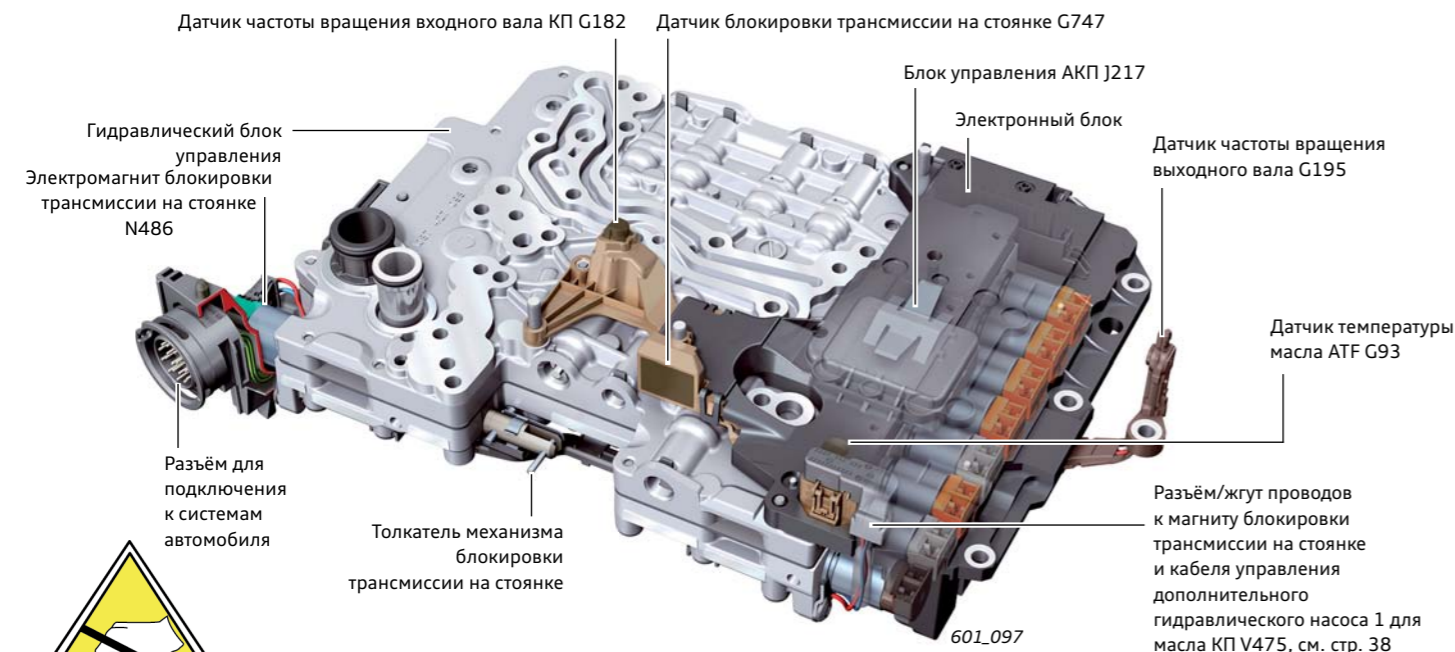
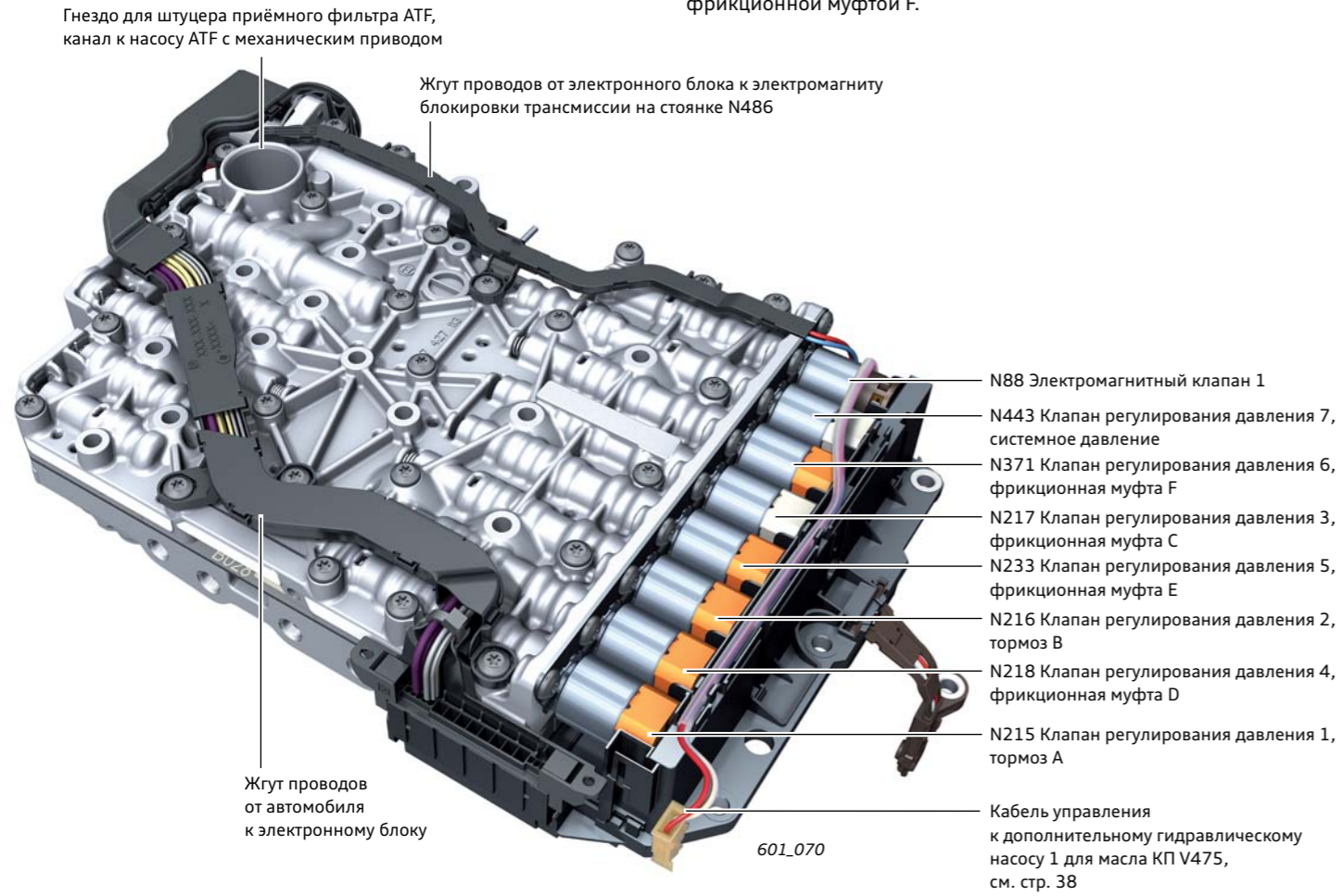
Блок Mechatronik E26/11 для механизма переключения передач с технологией «shift by wire»

У Audi A8 hybrid связь между механизмом переключения передач и коробкой передач, а также активация механизма блокировки трансмиссии на стоянке обеспечиваются за счёт технологии «shift by wire».

Блок Mechatronik для такого варианта привода у производителя, фирмы ZF-Getriebe GmbH, имеет обозначение «E26/11».

Он представляет собой результат дальнейшего развития блока Mechatronik E26/6, который применяется в коробке передач 0BK Audi A8 (4H). Более подробную информацию можно найти в программе самообучения 457.

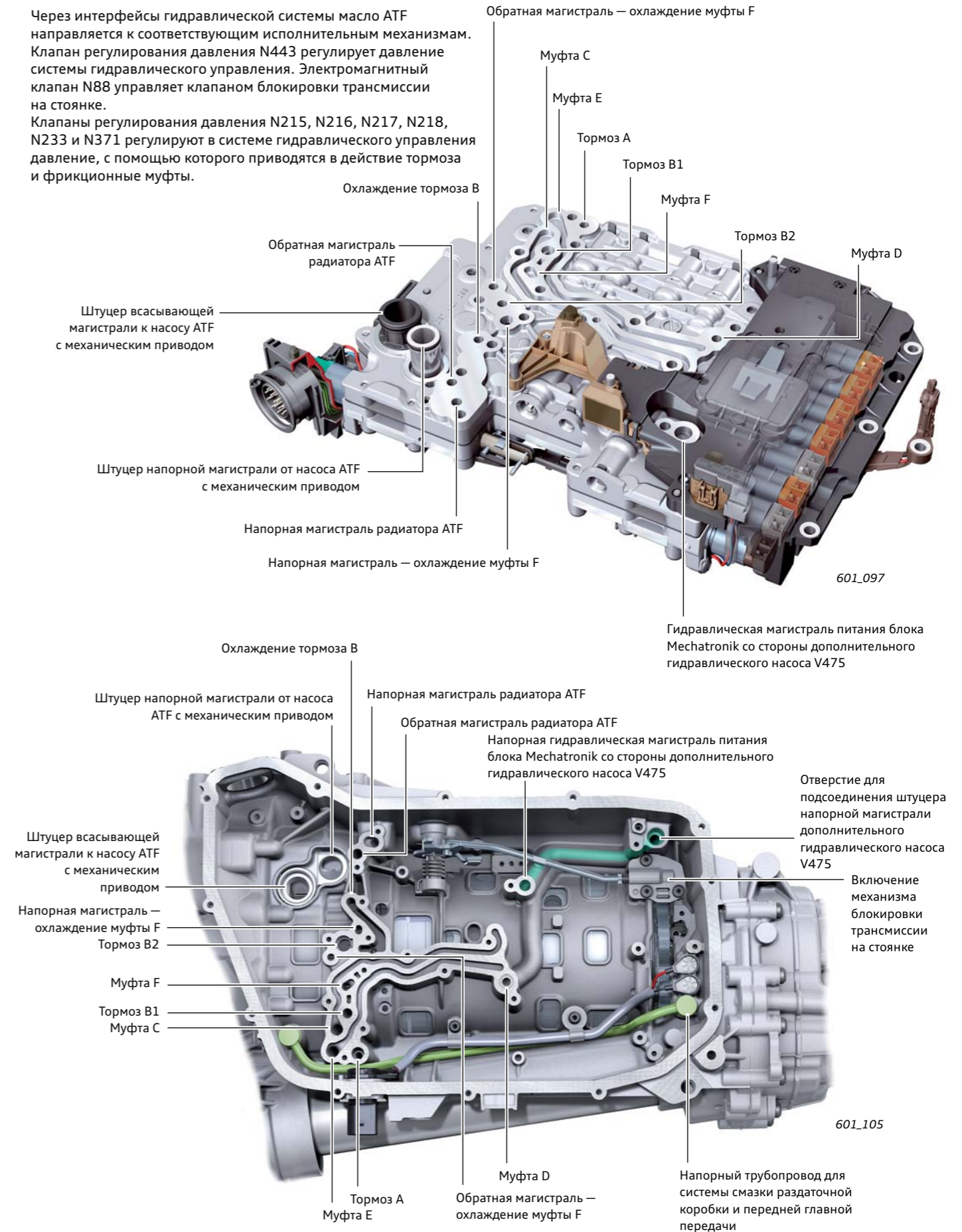
Важнейшим отличием блока Mechatronik E26/11 от блока Mechatronik E26/6 является то, что блок Mechatronik E26/11 вместо муфты блокировки гидротрансформатора управляет фрикционной муфтой F.



Оберегайте блок Mechatronik от электростатических разрядов. Соблюдайте указания, приведённые в программе самообучения 284 на стр. 6, и требования руководства по ремонту.

Гидравлические интерфейсы блока E26/11

Через интерфейсы гидравлической системы масло ATF направляется к соответствующим исполнительным механизмам. Клапан регулирования давления N443 регулирует давление системы гидравлического управления. Электромагнитный клапан N88 управляет клапаном блокировки трансмиссии на стоянке. Клапаны регулирования давления N215, N216, N217, N218, N233 и N371 регулируют в системе гидравлического управления давление, с помощью которого приводятся в действие тормоза и фрикционные муфты.



Дополнительная информация

Дополнительную информацию о блоке Mechatronik, датчиках, клапанах и интерфейсах гидравлической системы можно найти в программах самообучения 457 и 603.

Датчик частоты вращения входного вала КП G182 и датчик частоты вращения выходного вала КП G195



Датчики частоты вращения G182 и G195 работают по принципу датчика Холла.

Датчик частоты вращения входного вала КП G182

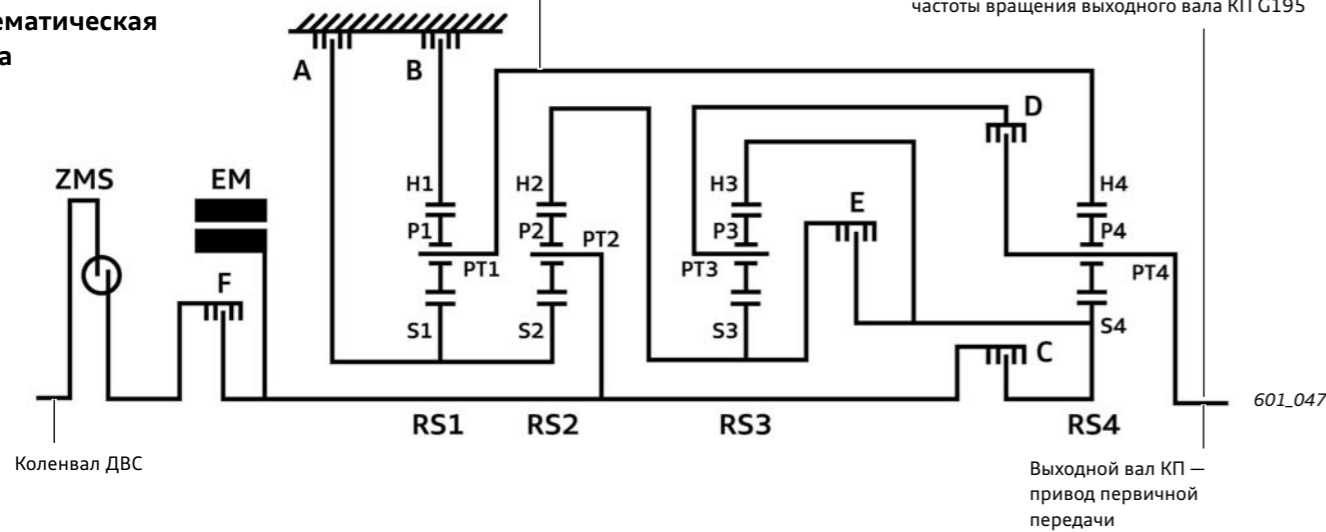
Задающий ротор датчика частоты вращения входного вала КП G182 закреплён на водиле планетарного ряда PT1. Водило PT1 не имеет непосредственного соединения со входным валом коробки передач, поэтому измеренные датчиком значения не соответствуют частоте вращения входного вала КП с абсолютной точностью. На передачах 1, 2 и передаче заднего хода R тормоза А и В замкнуты, водило PT1 неподвижно. Поэтому датчик не передаёт сигнал частоты вращения. В этом случае частота вращения входного вала КП определяется по частоте вращения двигателя и частоте вращения выходного вала КП. На передачах 3–8 водило PT1 вращается с частотой вращения, определяемой передаточным отношением планетарного ряда. На этих передачах измеренное значение используется для расчёта частоты вращения входного вала коробки передач. На 6-й передаче передаточное отношение имеет значение 1,00. В этом случае частота вращения водила PT1 и, соответственно, значение, измеренное датчиком, точно соответствуют частоте вращения входного вала коробки передач. Когда фрикционная муфта F замкнута и 6-я передача включена, частота вращения, измеренная датчиком G182, соответствует частоте вращения двигателя внутреннего сгорания.

Датчик частоты вращения выходного вала КП G195

Датчик G195 регистрирует частоту вращения на выходе планетарной передачи. Задающий ротор датчика частоты вращения выходного вала КП G195 находится на водиле PT4. Зубцы задающего ротора из стали расположены подобно зубчатому венцу. Вместе с тем водило PT4 образует выходной вал коробки передач (частота вращения выходного вала КП = частота вращения на выходе КП). Положение задающего ротора датчика частоты вращения выходного вала КП G195

Положение задающего ротора датчика частоты вращения входного вала КП G182

Кинематическая схема



Условные обозначения:

RS1 (2, 3, 4): планетарный ряд 1 (2, 3, 4)
 PT1 (2, 3, 4): водило планетарного ряда 1 (2, 3, 4)
 S1 (2, 3, 4): солнечная шестерня планетарного ряда 1 (2, 3, 4)
 P1 (2, 3, 4): сателлиты планетарного ряда 1 (2, 3, 4)
 H1 (2, 3, 4): коронная шестерня планетарного ряда 1 (2, 3, 4)

ZMS: двухмассовый маховик
 EM: тяговый двигатель электропривода V141
 А, В: многодисковые тормоза
 С, D, E, F: многодисковые муфты

Датчик температуры масла ATF G93, датчик блокировки трансмиссии на стоянке G747

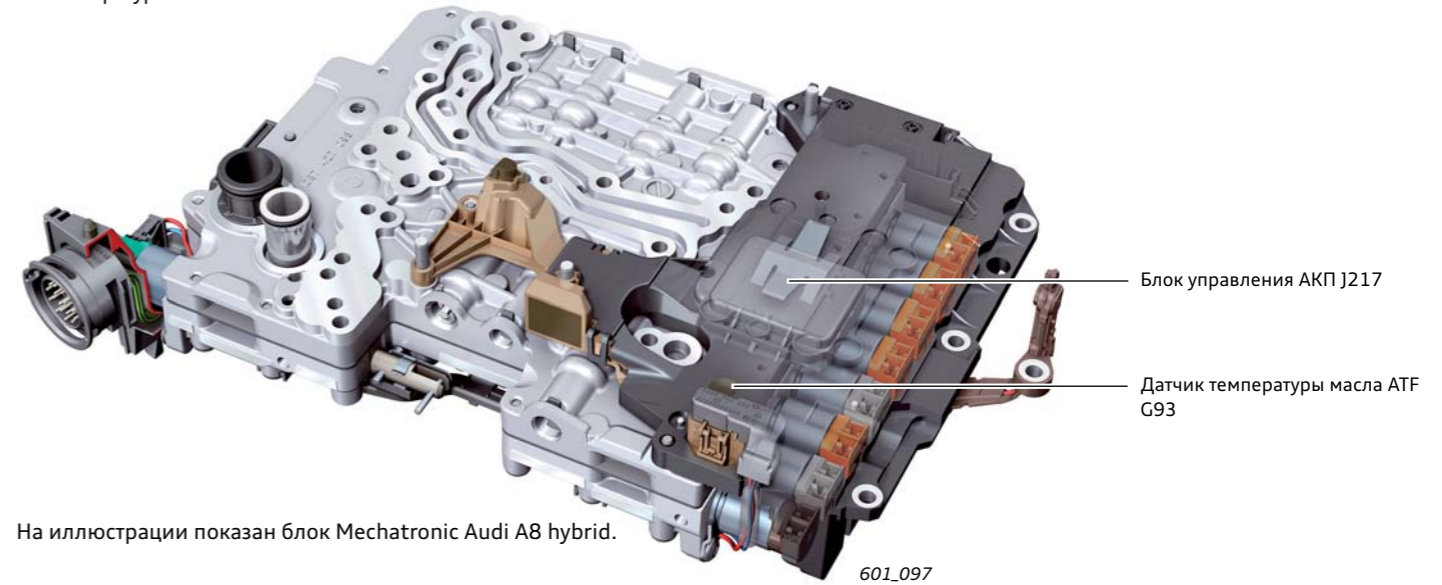
Датчик температуры масла ATF G93

Сигнал температуры ATF используется для следующих функций:

- ▶ Для адаптации давления регулирования (системного давления), а также нагнетания и сброса давления во время переключения передач.
- ▶ Для активации/деактивации зависимых от температуры функций.
- ▶ Для определения ансамбля измеренных значений температуры масла.
- ▶ В качестве запасного сигнала для датчика температуры в блоке управления АКП J217. Этот датчик отвечает за меры по снижению температуры масла ATF.

Последствия при выходе из строя:

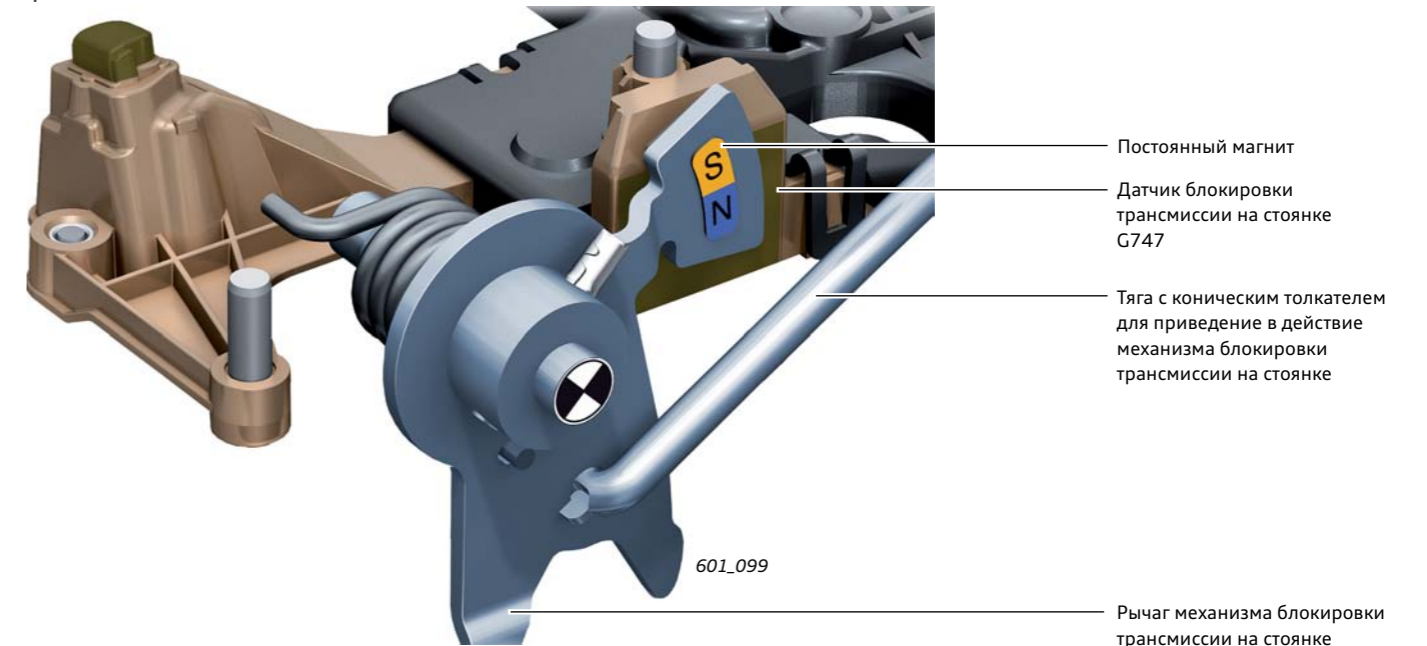
- ▶ Резервное значение (значение, измеряемое датчиком в блоке управления J217 со сдвигом) и занесение события в регистратор событий.
- Индикация неисправностей:**
- ▶ Отсутствует.



На иллюстрации показан блок Mechatronic Audi A8 hybrid.

Датчик блокировки трансмиссии на стоянке G747

Датчик блокировки трансмиссии на стоянке G747 в Audi A8 hybrid контролирует положение механизма блокировки трансмиссии на стоянке. Он является составной частью блока Mechatronic E26/11 и состоит из двух датчиков Холла. Датчики Холла включают постоянный магнит на рычаге механизма блокировки трансмиссии на стоянке.



Дополнительная информация

Дополнительная информация по датчикам частоты вращения, датчикам температуры и датчику блокировки трансмиссии на стоянке приведена в программах самообучения 284 и 457.

Обмен специальной информацией и данными в коробке передач

Audi Q5 hybrid quattro

- CAN Комфорт
- CAN Ходовая часть/комбинация приборов
- CAN Привод
- CAN Гибрид
- Отдельный провод
- Шина LIN
- CAN Диагностика
- Высоковольтный кабель
- Провод массы
- Плюсовой провод
- Кабель датчика

F305 Выключатель положения селектора P¹⁾

Y 26 Индикатор положения селектора — сигнал P/R/N/D

N110 Электромагнит блокировки селектора — сигнал P/N

J587 Блок управления датчиков положения селектора (12)

Сигнал tiptronic и D/S

¹⁾ Сигнал P для блокировки извлечения ключа из замка зажигания, см. стр. 11.

J393 Центральный БУ систем комфорта (2)



J533 Диагностический интерфейс шин данных (6)

- Запрос на перевод селектора в положение P от J428.⁴⁾
- Запрос момента к двигателю от J428.⁴⁾
- Запрос ускорения к КП от J428.⁴⁾
- Распознавание прицепа блоком J345.⁴⁾
- Запрос целевой программы движения КП через клавишу электропривода E656 и модуль переключателей выбора программы движения E592 от J519.⁴⁾
- Диагностические сообщения.
- Запрос на уменьшение яркости регулятором от J519.⁴⁾
- Статус режима старт-стоп с помощью клавиши от блока J519.⁴⁾
- Статус кл. 15 от J393.⁴⁾
- Статус климатической установки от J255.⁴⁾

⁴⁾ J255 БУ Climatronic
J345 БУ распознавания прицепа
J393 Центральный БУ систем комфорта
J428 БУ адаптивного круиз-контроля
J519 БУ бортовой сети

J453 БУ многофункционального рулевого колеса (1)

- Сигнал tiptronic, tip +, tip -.

J527 БУ рулевой колонки (3)

- Сигнал tiptronic, tip +, tip -.
- Угол поворота рулевого колеса.

J540 БУ электромеханического стояночного тормоза (4)

- Запрос замедления.
- Статус стояночного тормоза.

J285 Блок управления в комбинации приборов (5)

- Статус контрольных ламп.
- Отображаемая скорость.
- Единица скорости: км/ч, миль/ч.
- Передача P, R, N, D, S.

J104 Блок управления ABS (7)

- Срабатывание ESC, ABS, EDS, ASR, MSR,...
- Запрос момента: уменьшить, повысить.
- Частота вращения колёс, скорость а/м.
- Распознавание направления движения.
- Регулирование переключения при срабатывании ASR.
- Значения ускорения, продольного и поперечного.
- Давление в гидравлической тормозной системе.
- Активность функции Auto Hold.

J217 Блок управления АКП (11)

- Температура масла ATF → (6, 9).
- Сигнал P/N → (12).
- Передача P, R, N, D, S → (12).
- Статус режима tiptronic → (5).
- Сигнал передачи → (5, 6, 9).
- Соотношение частот вращения на входе и выходе КП → (6, 9).
- Конечная передача → (6, 9).
- Запланированная смена передачи → (6, 9).
- Номинальный момент двигателя → (6, 9).
- Максимальный момент двигателя → (9).
- Номинальная частота вращения двигателя → (9).
- Повышение оборотов холостого хода → (9).
- Номинальная частота вращения электродвигателя V141 → (9).
- Номинальный момент электродвигателя V141 → (9).
- Статус муфты F → (6, 9).
- Момент при трогании → (4).
- Статус иммобилайзера → (6, 9).
- Моменты потерь КП → (4, 6, 9).
- Диагностические данные → (6, 9).
- Указания в комбинации приборов, предупреждения → (5).
- Запрос на уменьшение яркости → (12).
- Разрешение останова для режима старт-стоп → (6, 9).
- Действующая программа движения → (4, 6, 9).
- Максимально возможное ускорение → (6, 9).

Позиционирующий клапан ← N88 Электромагнитный клапан 1 ←

Тормоз А ← N215 Клапан регулирования давления 1 ←

Тормоз В ← N216 Клапан регулирования давления 2 ←

Муфта С ← N217 Клапан регулирования давления 3 ←

Муфта D ← N218 Клапан регулирования давления 4 ←

Муфта E ← N233 Клапан регулирования давления 5 ←

Муфта F ← N371 Клапан регулирования давления 6 ←

Системное давление ← N443 Клапан регулирования давления 7 ←

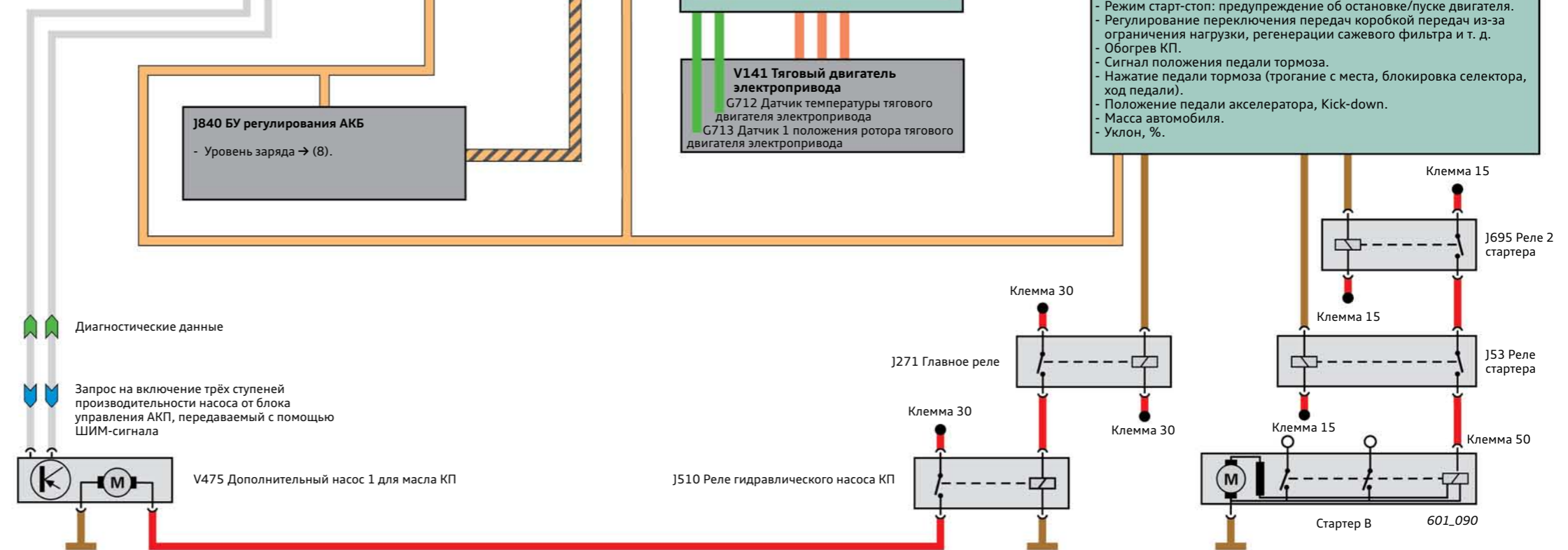
Блокировка трансмиссии на стоянке, удержание в откл. состоянии ← ³⁾ N486 Электромагнит блокировки трансмиссии на стоянке ←

²⁾ Датчик включённой передачи G676 в Audi Q5 hybrid quattro и Audi A6 hybrid. У этих автомобилей рычаг включения передачи управляется тросом селектора.

³⁾ Электромагнит блокировки трансмиссии на стоянке N486 и датчик блокировки трансмиссии на стоянке G747 в Audi A8 hybrid с технологией «shift by wire».

- Данные, передаваемые блоком управления АКП J217 (11) на блоки управления, обозначенные соответствующим индексом (x)
- Данные, принимаемые блоком управления АКП J217 (11)

При пуске двигателя автомобиля (зажигание ВКЛ.) дополнительный гидравлический насос V475 постоянно питается через главное реле J271 и реле насоса J510. Главное реле включается только тогда, когда обеспечивается питание 12 В для бортовой сети. Таким образом предупреждается нежелательная разрядка АКБ 12-вольтовой сети. По двум линиям управления блок управления АКП J217 осуществляет активацию и передачу диагностических данных дополнительного гидравлического насоса V475. См. стр. 38.



Контуры охлаждения масла ATF, масла КП и тягового двигателя электропривода V141

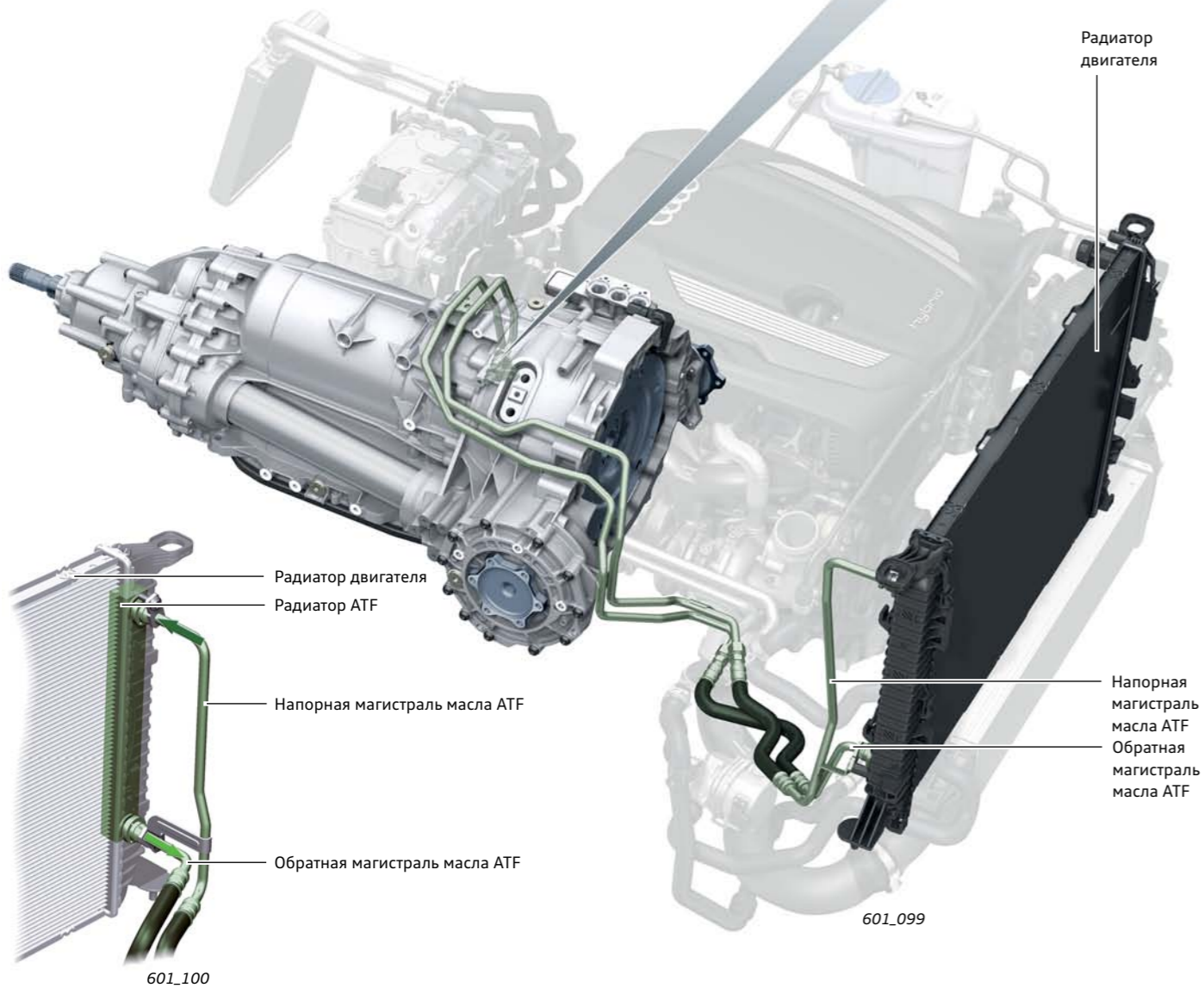
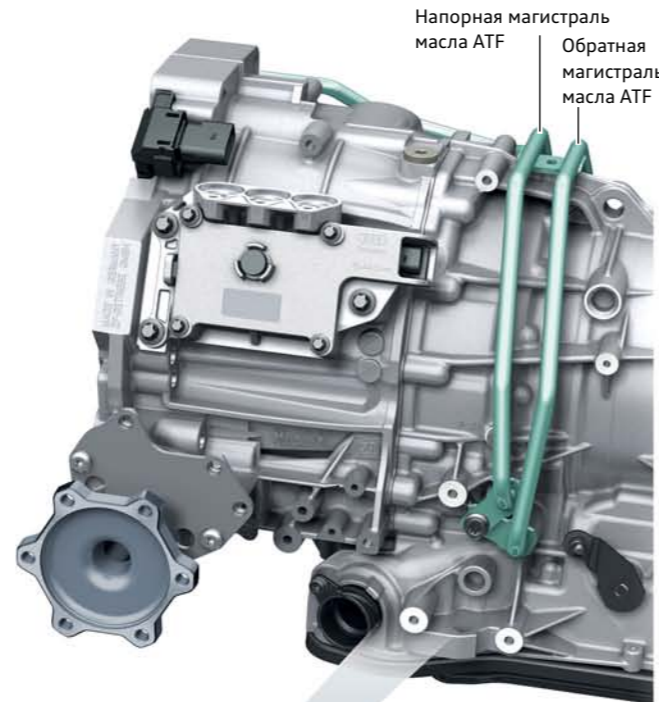
Audi Q5 hybrid quattro

Охлаждение масла ATF

У Audi Q5 hybrid quattro охлаждение масла ATF осуществляется так же, как и у остальных моделей Audi Q5: с помощью встроенного в радиатор системы охлаждения двигателя теплообменника ОЖ — масло ATF, радиатора масла ATF.

Примечание, касающееся радиатора ATF:

При негерметичности радиатора ATF в масло ATF попадает охлаждающая жидкость. Попадание даже самого незначительного количества охлаждающей жидкости в ATF вызывает неполадки в системе регулирования фрикционов. Присутствие этиленгликоля в ATF можно обнаружить с помощью теста на наличие этиленгликоля. У Audi Q5 hybrid quattro нет радиатора масла КП раздаточной коробки или передней главной передачи.



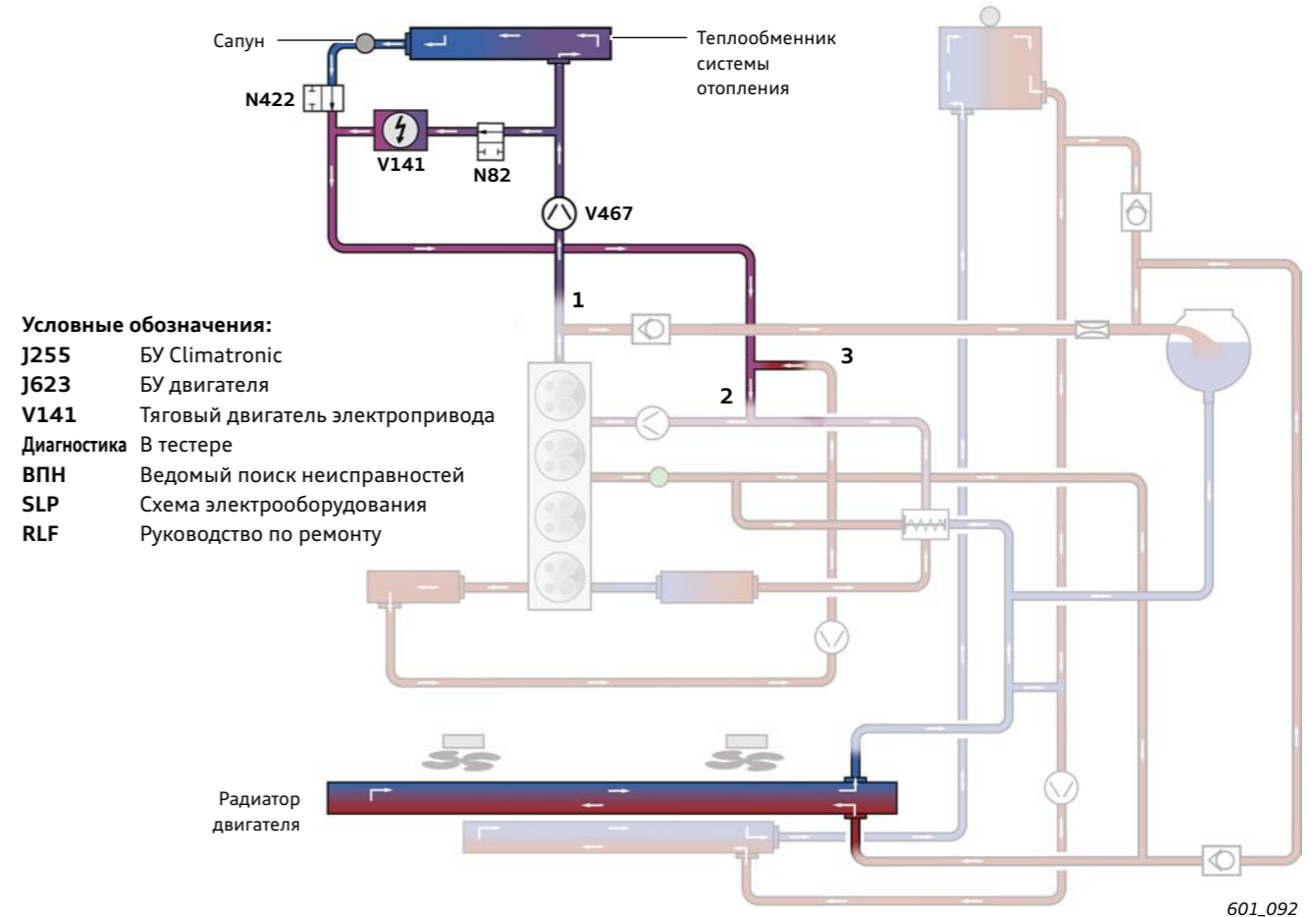
601_100

601_099

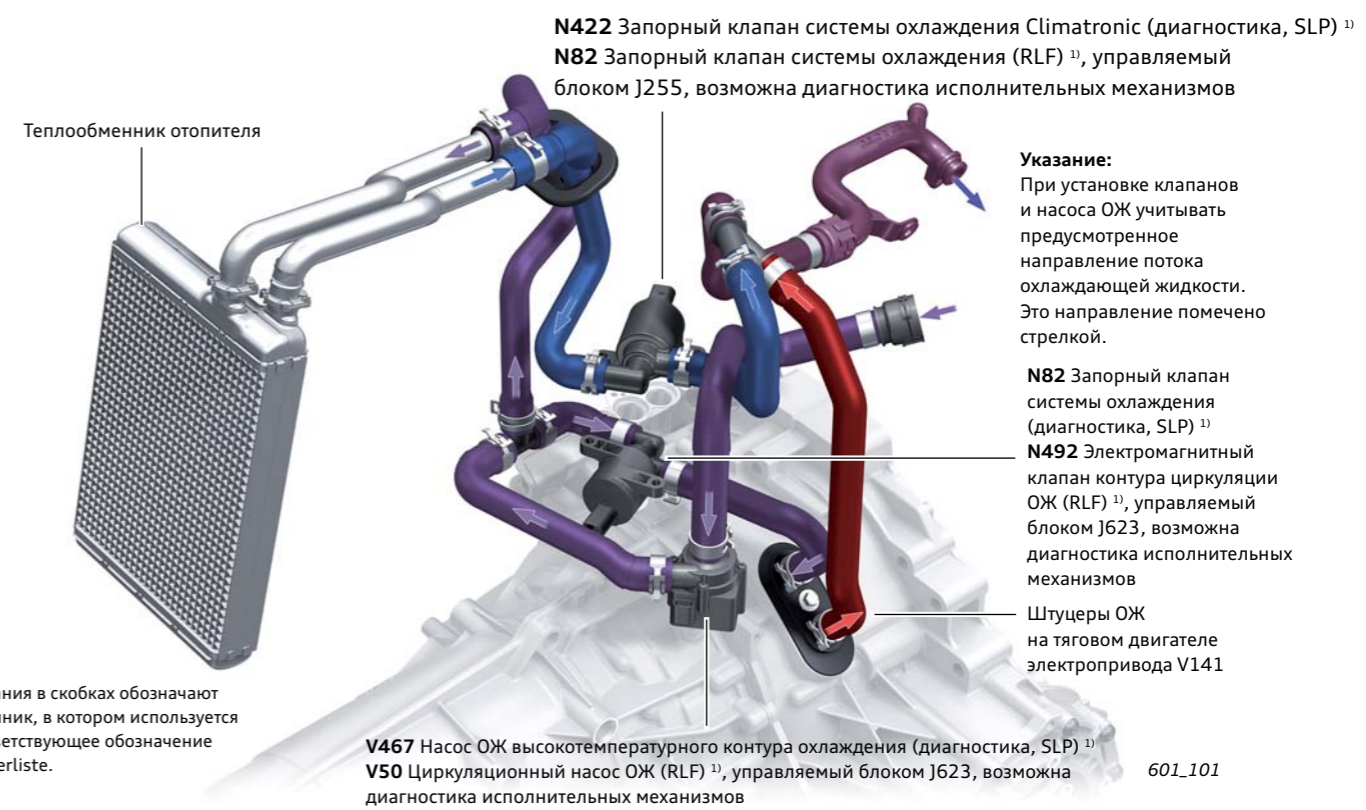
Система охлаждения тягового двигателя электропривода V141

При низкой частоте вращения и отдаче высокого момента в тяговом двигателе электропривода V141 образуется тепло, которое необходимо отводить соответствующим образом. Для этого у V141 имеется рубашка охлаждения, подключённая параллельно контуру циркуляции ОЖ теплообменника отопителя.

Насос ОЖ V467 обеспечивает соответствующий поток ОЖ через рубашку охлаждения. Электромагнитные клапаны N82 и N422 управляют потоком ОЖ. При отсутствии питания клапаны открыты. Клапан N82 и насос ОЖ V467 управляются блоком управления двигателя J623. Клапан N422 активируется блоком Climatronic J255.



601_092



¹⁾ Указания в скобках обозначают источник, в котором используется соответствующее обозначение Mutterliste.

601_101

Audi A6 hybrid и Audi A8 hybrid

На иллюстрациях показан контур системы охлаждения Audi A8 hybrid.

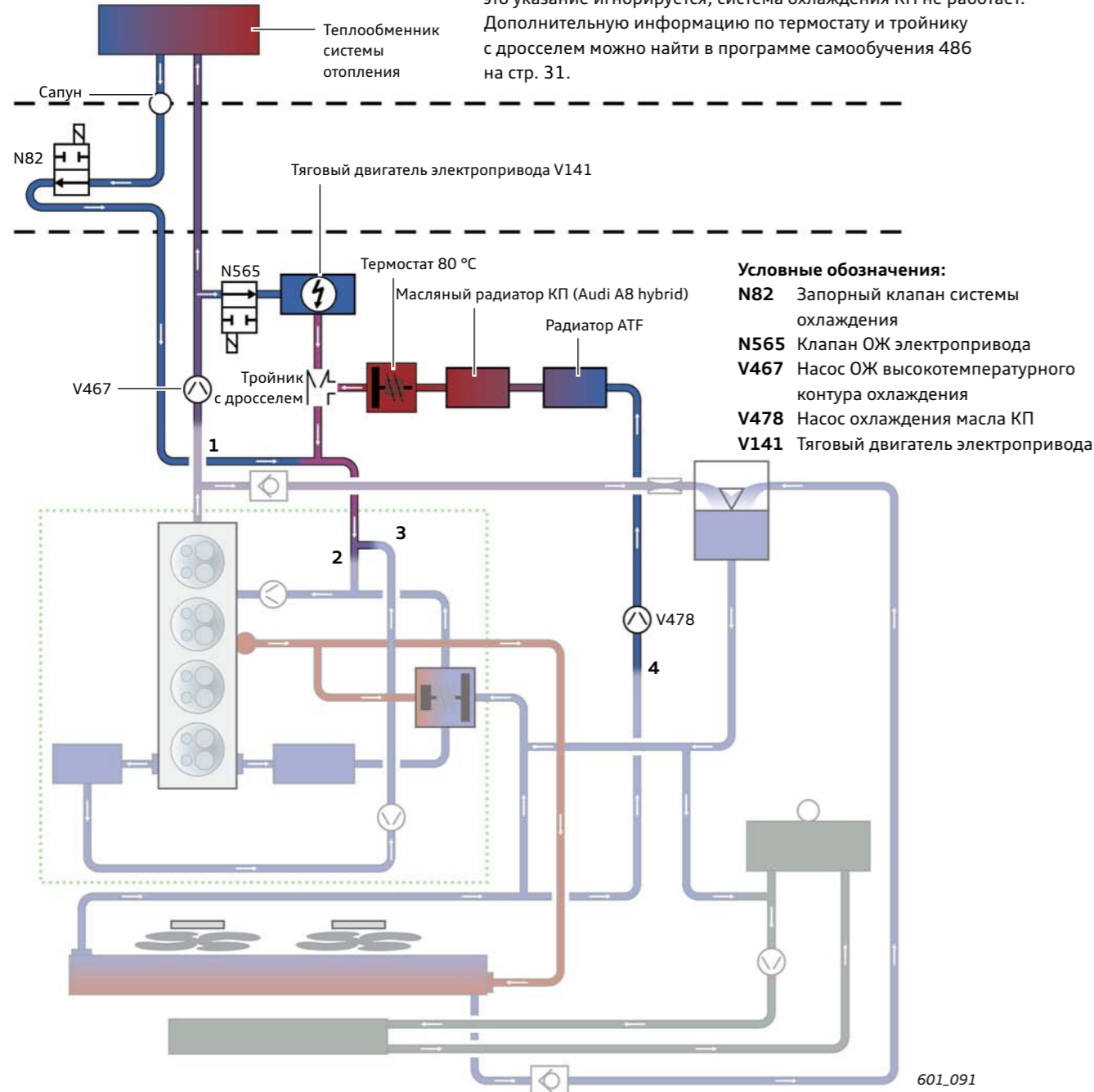
Система охлаждения КП и тягового двигателя электропривода V141 в Audi A6 hybrid идентична системе Audi A8 hybrid, за исключением отличающейся прокладки магистралей и отсутствия радиатора масла КП.

Система охлаждения масла ATF и масла КП

Система охлаждения КП подсоединена параллельно системе охлаждения двигателя внутреннего сгорания. Циркуляция ОЖ в системе поддерживается насосом системы охлаждения КП V478 и тройником с дросселем. Начиная с температуры 80 °C термостат открывает магистраль. У Audi A8 hybrid за радиатором масла ATF в систему последовательно включён радиатор масла КП. Он охлаждает масло раздаточной коробки и главной передачи.

Указание:

На корпусе тройника и на термостате имеется стрелка. Она обозначает предписанное направление потока ОЖ. Если это указание игнорируется, система охлаждения КП не работает. Дополнительную информацию по термостату и тройнику с дросселем можно найти в программе самообучения 486 на стр. 31.

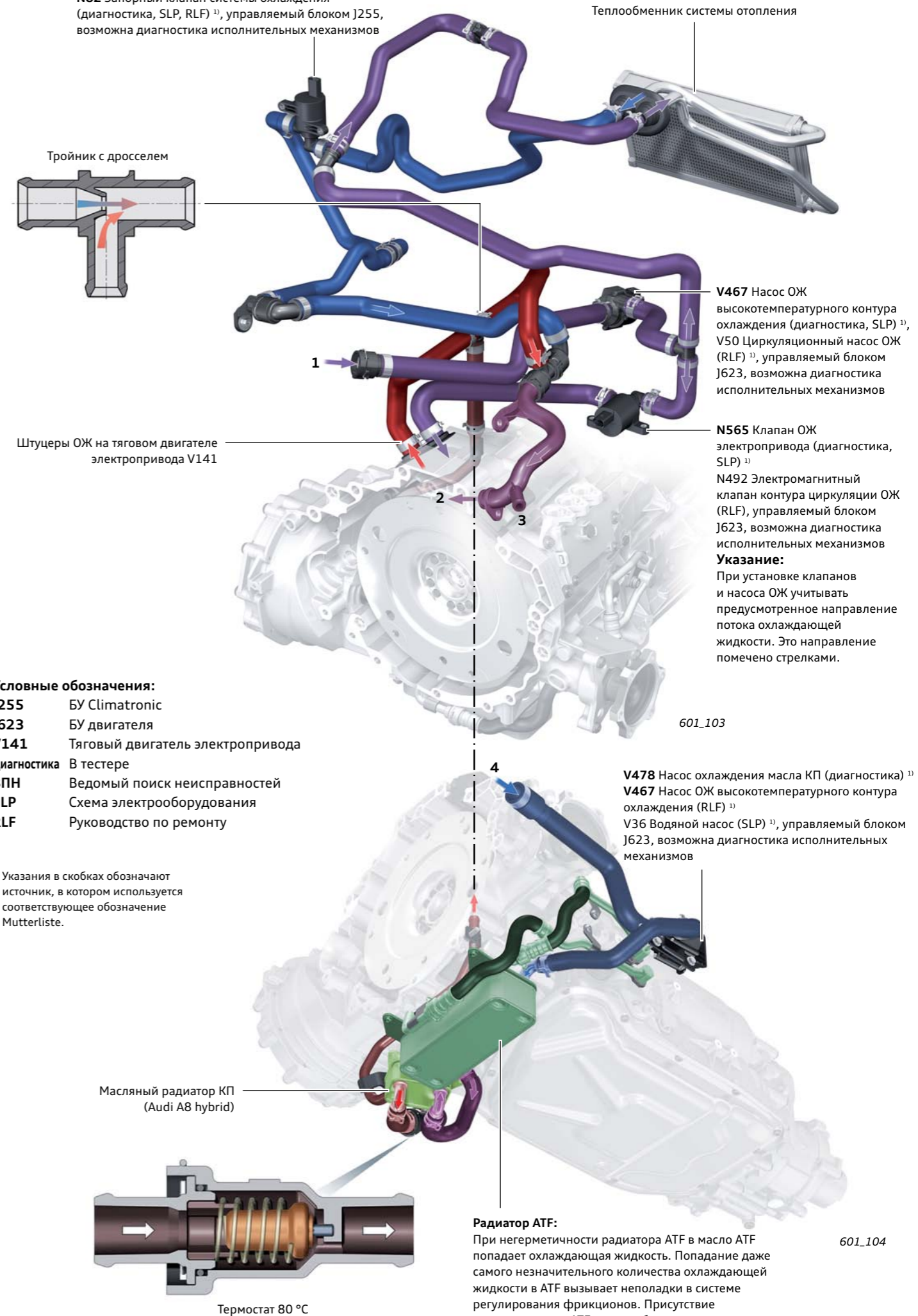


Система охлаждения тягового двигателя электропривода V141

Как и в Audi Q5 hybrid quattro, тяговый двигатель электропривода V141 в Audi A6 hybrid и Audi A8 hybrid имеет рубашку охлаждения, которая подключена параллельно контуру циркуляции ОЖ теплообменника отопителя. Насос ОЖ V467 обеспечивает соответствующий поток ОЖ через рубашку охлаждения.

Электромагнитные клапаны N82 и N565 управляют потоком ОЖ. При отсутствии питания клапаны открыты. Клапан N565 и насос V467 управляются блоком управления двигателя J623. Клапан N82 приводится в действие блоком Climatronic J255.

N82 Запорный клапан системы охлаждения (диагностика, SLP, RLF)¹⁾, управляемый блоком J255, возможна диагностика исполнительных механизмов



Техническое обслуживание

Правила техники безопасности и общие указания по ремонту, пуск двигателя буксировкой и буксировка, замена масла ATF, диагностика, адаптационная поездка

Общие правила техники безопасности и рабочие инструкции приведены в руководстве по ремонту и подлежат неукоснительному выполнению.

Буксировка и пуск двигателя буксировкой

Буксировка для пуска двигателя внутреннего сгорания, если, например, уровень заряда АКБ слишком низок или стартер не работает, невозможна, так как без системного давления в гидравлической системе фрикционы коробки передач разомкнуты и установить силовое замыкание между колёсами и двигателем внутреннего сгорания невозможно. Как создаётся системное давление в коробке передач, описано на странице 38 в разделе «Питание маслом ATF».
При буксировке всех автомобилей с КП 0BW действует **общее правило**: дальность буксировки не должна превышать 50 км, а скорость — 50 км/ч. Поскольку при буксировке насосы ATF не работают, определённые детали в коробке передач не смазываются. Несоблюдение ограничений по скорости и дальности буксировки может привести к тяжёлым повреждениям коробки передач.

Замена ATF

Масло ATF коробки передач 0BW должно периодически заменяться. Для замены разрешается использовать только масло ATF, предназначенное для заправки согласно Электронному каталогу запчастей. Заменить фильтр ATF при замене масла ATF не требуется. Он рассчитан на весь срок службы коробки передач. Уровень масла ATF проверяется при температуре ATF в диапазоне от 35 °С до 45 °С (в странах с жарким климатом — 50 °С). При этом значение температуры масла ATF считывается с помощью тестера. Когда масло ATF имеет необходимую температуру, для Audi Q5 hybrid quattro необходимым уровнем масла ATF считается нижняя кромка резьбового отверстия для контроля уровня масла. Для Audi A6 hybrid и Audi A8 hybrid уровень масла ATF сначала также регулируется при этих условиях.

Затем в контрольное отверстие ввинчивается пробка, через

Замена масла ATF

Диагностика

Посредством тестера все без исключения датчики и исполнительные механизмы, а также клапаны и насосы можно проверить с помощью созданных планов диагностики. Кроме того, для блока управления коробки передач можно выполнить следующие ведомые функции:

- Опрос регистратора событий.
- Удаление событий из регистратора.
- Идентификационные службы.
- Считывание измеряемых величин.
- Кодирование блока управления (через функции; адаптация блока управления).

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Адаптационная поездка

Целью адаптации коробки передач является компенсация допусков на изготовление узлов и деталей коробки передач и их изменений в течение срока службы. Таким образом обеспечивается хорошее и стабильное качество переключения передач. Адаптация отдельных параметров производится в ходе адаптационной поездки, если имеются условия для адаптации. Процесс незаметен для водителя. Целенаправленную адаптацию коробки передач с помощью тестера целесообразно проводить при следующих условиях.

- Когда клиент жалуется на рваное (жёсткое) переключение передач.
- После замены масла ATF.
- После ремонта фрикционных муфт.
- После замены блока Mechatronic или коробки передач.
- После обновления ПО.

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Приложение

Словарь специальных терминов

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Замена масла ATF

Контрольные вопросы

Правильными могут быть один или несколько ответов.

Вопрос 1. Чем 8-ступенчатая АКП 0BW отличается от уже известной 8-ступенчатой АКП 0BK?

- а) Блок шестерён КП 0BW был разработан заново.
- б) Гидротрансформатор КП 0BW был адаптирован к гибриднему приводу.
- в) На месте гидротрансформатора находится тяговый двигатель электропривода V141.

Вопрос 2. Что является важнейшим отличием блока Mechatronik E26/9 в КП 0BW Audi A6 hybrid от блока Mechatronik E26/4 в КП 0BK Audi A6 (4G)?

- а) Новый датчик включённой передачи G676.
- б) Блок Mechatronik E26/9 работает без золотникового клапана, вместо муфты блокировки гидротрансформатора используется фрикционная муфта F.
- в) Блок Mechatronik E26/9 с помощью датчика 1 давления в гидросистеме АКП G193 проверяет рабочее давление дополнительного гидравлического насоса 1 для масла КП.

Вопрос 3. В чём состоит важнейшее отличие блока Mechatronik E26/11 в КП 0BW Audi A8 hybrid от блока Mechatronik E26/6 в КП 0BK Audi A8 (4H)?

- а) Вместо муфты блокировки гидротрансформатора используется фрикционная муфта F.
- б) Блок Mechatronik E26/11 работает без золотникового клапана.
- в) Блокировка трансмиссии на стоянке включается механически.

Вопрос 4. Чем 8-ступенчатая АКП 0BW Audi A8 hybrid отличается от КП 0BW Audi Q5 hybrid quattro и КП 0BW Audi A6 hybrid?

- а) Различия отсутствуют.
- б) Коробка передач Audi A8 hybrid имеет механизм блокировки трансмиссии на стоянке с электрогидравлическим приводом. Переключение передач осуществляется с помощью технологии «shift by wire».
- в) Audi A8 передаёт на дорогу усилие привода только через передние колёса.

Вопрос 5. Чем 8-ступенчатая АКП 0BW Audi A5 hybrid quattro отличается от КП 0BW Audi A8 hybrid?

- а) 8-ступенчатая АКП 0BW Audi Q5 hybrid quattro имеет боковой вал, передающий поток мощности на переднюю ось.
- б) 8-ступенчатая АКП 0BW Audi Q5 hybrid quattro имеет модифицированный блок шестерён.
- в) У Audi Q5 hybrid quattro коробка передач и механизм переключения передач соединены тросом. Кроме того, коробка передач сконструирована для полного привода.

Вопрос 6. Какую функцию выполняет фрикционная муфта F, которую также называют фрикционом K0?

- а) Она соединяет двигатель внутреннего сгорания со входным валом коробки передач и тяговым двигателем электропривода V141.
- б) Она используется для включения передачи заднего хода.
- в) Она служит в качестве элемента, передающего крутящий момент (сокращённо — IAE).

Вопрос 7. Какая фрикционная муфта обозначается как встроенный элемент IAE, передающий крутящий момент, и замыкается при трогании автомобиля с места?

- а) Фрикционная муфта F.
- б) Муфта блокировки гидротрансформатора.
- в) Фрикционная муфта В.

Вопрос 8. Подлежат ли эксплуатационные материалы коробки передач 0BW замене с определённой периодичностью?

- а) Нет, все эксплуатационные материалы рассчитаны на весь срок службы.
- б) Масла КП для раздаточной коробки и главной передачи рассчитаны на весь срок службы. Масло ATF подлежит замене с определённой периодичностью, соответствующий пробег указан в таблицах инспекционного сервиса.
- в) Все эксплуатационные материалы подлежат замене с определённой периодичностью, соответствующий пробег указан в руководстве по ремонту.

Вопрос 9. Как обеспечивается питание коробки передач 0BW маслом ATF?

- а) С помощью насоса ATF с механическим приводом, работа которого поддерживается дополнительным гидравлическим насосом с электрическим приводом.
- б) Только с помощью насоса ATF с механическим приводом.
- в) Гидравлическим насосом с электрическим приводом, заправляющим аккумулятор давления.

Вопрос 10. На какой передаче значение, измеренное датчиком частоты вращения входного вала КП G182, соответствует частоте вращения на входе КП?

- а) На всех передачах.
- б) На 4-й передаче.
- в) На 6-й передаче.

Алфавитный указатель

Алфавитный указатель

Е	
Е 26/11.....	18, 22
Е 26/9.....	18, 20
EDS (электрический клапан регулирования давления).....	43
К	
КО (фрикционная муфта).....	20,22
М	
MV (электромагнитный клапан).....	43
А	
Адаптационная поездка.....	66
Аккумуляторная батарея А.....	16, 47
Аккумуляторная батарея А.....	16, 47
Амплитудная модуляция.....	35
Б	
Блок силовой и управляющей электроники электропривода JX1.....	10, 12, 17, 24
Блок управления 2 для контроля АКБ J934.....	16
Блок управления ABS J104.....	17, 61
Блок управления Climatronic J255.....	17, 61, 63, 65
Блок управления адаптивного круиз-контроля J428.....	61
Блок управления АКП J217.....	17, 54, 56, 59, 60
Блок управления бортовой сети J519.....	17, 61
Блок управления датчиков положения селектора J587.....	11, 13, 17, 60
Блок управления двигателя J623.....	17, 61
Блок управления комбинации приборов J285.....	11, 17, 61
Блок управления компрессора климатической установки J842.....	17
Блок управления контроля АКБ J367.....	16
Блок управления многофункционального рулевого колеса J453.....	11, 13, 17, 61
Блок управления подушек безопасности J234.....	17
Блок управления распознавания прицепа J345.....	61
Блок управления регулирования АКБ J840.....	8, 16, 60
Блок управления рулевой колонки J527.....	11, 13, 17, 61
Блок управления усилителя рулевого управления J500.....	17
Блок управления электромеханического стояночного тормоза J540.....	17, 61
Блок управления электронной информационной системы 1 J794.....	17
Блок управления электропривода J841.....	17, 24, 61
Блок шестерён.....	40
Блокиратор (крышка с замком) T40262.....	9
Буксировка.....	66
В	
Вал привода задней оси со шлицевым соединением.....	10
Вал реактора.....	38
Вентиляция КП.....	36, 37
Водяной насос V36.....	65
Возврат высоковольтной системы в рабочее состояние.....	9
Встроенный элемент для трогания с места.....	40
Вторая АКБ А1.....	16, 47
Вторая АКБ А1.....	16, 47
Вторичные катушки.....	32
Входной вал КП.....	22, 20
Выключатель стоп-сигналов F.....	53
Выполнение электроприводом функции торможения ДВС.....	51
Высоковольтная батарея.....	5, 16, 24
Высоковольтные компоненты.....	7
Высоковольтный компрессор климатической установки V470.....	7
Выходной вал КП.....	23, 21
Выходной вал КП.....	21
Г	
Главное реле J271.....	60, 61
Готовность к движению.....	44

Д	
Датчик 1 положения ротора тягового двигателя электропривода G713.....	25, 32, 61
Датчик блокировки трансмиссии на стоянке G747.....	22, 56, 59, 60
Датчик включённой передачи G676.....	20, 54, 60
Датчик положения педали тормоза G100.....	16, 53, 61
Датчик температуры ATF G93.....	54, 56, 59, 60
Датчик температуры тягового двигателя электропривода G712.....	25, 30, 61
Датчик частоты вращения входного вала КП G182.....	20, 22, 54, 56, 58
Датчик частоты вращения выходного вала КП G195.....	21, 23, 54, 56, 58
Движение на электроприводе.....	14, 48
Движение накатом.....	52
Движение с использование двигателя внутреннего сгорания.....	14, 48
Движение с использованием обоих типов привода, функция Boost.....	14
Двухмассовый маховик.....	20, 22, 27
Диагностика.....	66
Диагностический интерфейс шин данных J533.....	17, 61
Диагностический разъём.....	16, 61
Диапазон.....	19
Динамика движения, оценка.....	15
Дисплей MMI J685.....	17
Дополнительный гидравлический насос 1 для масла КП.....	20, 23, 38, 39
Дополнительный гидравлический насос 1 для масла КП V475.....	20, 23, 38, 39
З	
Замена масла ATF.....	66
Запорный клапан системы охлаждения Climatronic N422.....	63
Запорный клапан системы охлаждения N82.....	63, 65
Зарядка высоковольтной батареи.....	14
Зарядная ёмкость высоковольтной батареи.....	14
Золотниковый клапан.....	54
Зубцы статора.....	31
Зубчатый венец.....	26
И	
Интерфейсы гидравлической системы, блок Mechatronik E26/11.....	57
Интерфейсы гидравлической системы, блок Mechatronik E26/9.....	55
К	
Канал охлаждения.....	26
Катушки возбуждения.....	32
Катушки статора.....	30
Клапан ОЖ электропривода N565.....	65
Клапан регулирования давления 1 N215, тормоз А.....	43, 54, 56, 60
Клапан регулирования давления 2 N216, тормоз В.....	43, 54, 56, 60
Клапан регулирования давления 3 N217, фрикционная муфта С.....	43, 54, 56, 60
Клапан регулирования давления 4 N218, фрикционная муфта D.....	43, 54, 56, 60
Клапан регулирования давления 5 N233, фрикционная муфта Е.....	43, 54, 56, 60
Клапан регулирования давления 6 N371, фрикционная муфта F.....	43, 54, 56, 60
Клапан регулирования давления 7 N443, системное давление.....	43, 54, 56, 60
Клапаны.....	43
Клапаны регулирования давления.....	43
Контрольный адаптер для гибридных а/м VAS 6558.....	9

Контрольный адаптер для гибридных а/м VAS 6558/1-1.....	9
Контрольный провод.....	8
Контур смазки ATF.....	36, 37
Контур смазки для передней главной передачи.....	36, 37
Контур смазки для раздаточной коробки.....	36, 37
Конусный толкатель механизма блокировки трансмиссии на стоянке.....	59
Корпус опоры.....	27
Корпус статора.....	26
Коэффициент заполнения сигнала.....	25
Крутящий момент (максимальный).....	19
Крышка с замком (блокиратор) T40262.....	9
Л	
Линия управления дополнительного гидравлического насоса V475.....	38, 54, 56
М	
Масляный насос для раздаточной коробки.....	36, 37
Механизм переключения передач Audi A8 hybrid.....	12
Механизм переключения передач Audi Q5 hybrid quattro, Audi A6 hybrid.....	11
Н	
Насос ОЖ высокотемпературного контура охлаждения V467.....	63, 65
Насос охлаждения масла КП V478.....	65
Низкотемпературный контур охлаждения.....	24
О	
Обозначения коробок передач.....	18
Отключение напряжения высоковольтной системы.....	8
Охлаждение масла ATF Audi Q5 hybrid quattro.....	62
Охлаждение масла ATF и масла КП Audi A8 hybrid, (Audi A6 hybrid).....	64
П	
Передаточное отношение.....	19
Переключающее реле стартерной батареи J580.....	47
Переменное напряжение с широтно-импульсной модуляцией.....	25
Питание дополнительного гидравлического насоса V475.....	39
Плавкий предохранитель в сервисном разъёме.....	9
Правила безопасности VDE при работах с электрооборудованием.....	7
Правила техники безопасности.....	6
Предупреждающая табличка для гибридного привода «Высокое напряжение» VAS 6649.....	6
Предупреждающая табличка для гибридного привода «Не включать, ведутся работы» VAS 6650A.....	6
Предупреждающая табличка для гибридного привода VAS 6649.....	6
Предупреждающая табличка для гибридного привода «Не включать, ведутся работы» VAS 6650A.....	6
Предупреждающие надписи.....	6
Привод quattro.....	2
Принцип резольвера.....	33
Принятие мер для исключения возможности непредусмотренного включения напряжения.....	9
Присадка Sturaco.....	36
Производитель.....	18
Пуск ДВС стартером В.....	46
Пуск ДВС тяговым двигателем электропривода V141.....	46
Р	
Разветвитель TV1.....	47
Разветвитель TV1.....	47
Разделительное реле АКБ J7.....	47
Размыкание трансмиссии в неподвижном состоянии при работающем ДВС.....	49

Разъём силового провода с выступами механической кодировки.....	27
Распознавание движения на спуске.....	15
Распознавание маневрирования.....	15
Режим EV в режиме ожидания.....	15
Режим EV.....	15
Режим генератора.....	25
Режим максимального ускорения Boost.....	14, 50
Режимы работы.....	14
Рекуперация в режиме принудительного холостого хода.....	14, 51
Рекуперация энергии при торможении.....	14, 52
Реле 2 стартера J695.....	46, 47, 61
Реле вакуумного насоса J318.....	16
Реле гидравлического насоса КП J510.....	60, 61
Реле стартера J53.....	46
Реле электропитания кл. 15 J329.....	16, 47
Ротор тягового двигателя электропривода.....	26, 28, 29
Рубашка охлаждения.....	26
С	
Свободный ход (режим движения накатом).....	14, 51
Сервисный разъём высоковольтной системы TW.....	8
Сигнал с амплитудной модуляцией.....	35
Система охлаждения тягового двигателя электропривода V141, Audi A6 hybrid, Audi A8 hybrid.....	64
Система охлаждения тягового двигателя электропривода V141, Audi Q5 Hybrid quattro.....	63
Система старт-стоп.....	49
Стартер В.....	17, 47
Стартер В.....	17, 47
Статор с катушками.....	26, 30, 31
Т	
Толкатель механизма блокировки трансмиссии на стоянке.....	22, 56
Тормоза.....	20, 22, 41
Точка начала замыкания фрикциона.....	42
Точка проскальзывания фрикциона.....	42
Трёхфазный ток.....	25
Трогание с места.....	45
Тяговый двигатель электропривода.....	20, 22, 25
Тяговый двигатель электропривода V141.....	20, 22, 25
У	
Уровень заряда (абсолютный) высоковольтной батареи.....	14
Ф	
Фаза.....	25
Фрикционные муфты.....	20, 22, 41
Ц	
Центральный блок управления систем комфорта J393.....	17, 61
Цилиндрическая зубчатая передача со спиральными зубьями.....	18, 19
Циркуляционный насос ОЖ V50.....	63, 65
Ш	
Шлицевое соединение.....	28, 29
Э	
Электромагнит блокировки трансмиссии на стоянке.....	43
Электромагнит блокировки трансмиссии на стоянке N486.....	43, 56, 60
Электромагнитный клапан.....	43
Электромагнитный клапан 1 N88.....	43, 54, 56, 60
Электромагнитный клапан контура циркуляции ОЖ N492.....	63, 65
Электронный блок дополнительного гидравлического насоса V475.....	39

Все права защищены, включая право на технические изменения.

Авторские права:

AUDI AG

I/VK-35

service.training@audi.de

AUDI AG

D-85045 Ingolstadt

По состоянию на 03.14

© Перевод и вёрстка ООО «Фольксваген Груп Рус»

A15.5S01.10.75