

Задняя главная передача OBF/OBE — (спортивный дифференциал)

quattro со спортивным дифференциалом

Система quattro по-прежнему является наиболее известной системой полного привода и неразрывно связана с маркой Audi.

quattro подразумевает:

- ▶ превосходную устойчивость,
- ▶ выдающуюся динамику,
- ▶ повышенную безопасность движения,
- ▶ эмоциональную привлекательность.

Таким образом, привод quattro является одним из важнейших индивидуальных признаков ¹⁾ марки Audi и побуждает к поиску инновационных решений, чтобы всегда иметь возможность предложить клиенту лучшую систему полного привода для дорожного автомобиля.

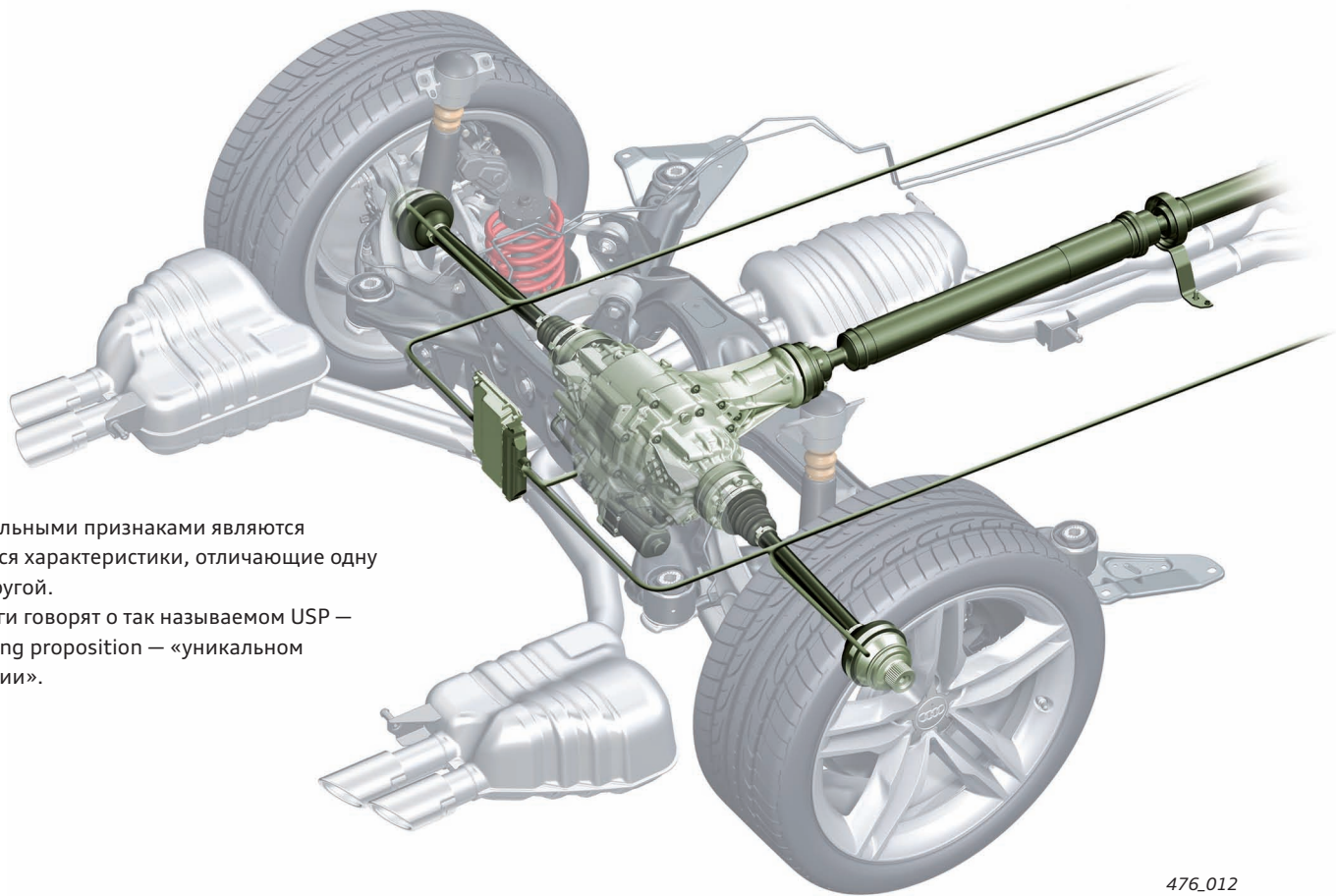
Превосходная устойчивость и динамические характеристики уже привели технологию quattro на самый высокий уровень.

За счёт распределения тяги на все четыре колеса каждое отдельное ведущее колесо получает больше шансов реализовать сцепление в поперечном направлении. Автомобиль дольше сохраняет устойчивость.

Электронные системы регулирования, такие как электронная блокировка дифференциала EDS с характерными настройками Audi, система стабилизации ESP и система индивидуального контроля крутящего момента, позволяют ещё лучше реализовать крутящий момент и добавляют удовольствия от вождения и стабильности автомобиля, присущих quattro.

Спортивный дифференциал предлагает новый уровень динамики за счёт направленного распределения потока мощности между колёсами задней оси. В результате автомобиль заходит в поворот ещё охотнее и точнее и значительно дольше сохраняет курсовую устойчивость. Недостаточная поворачиваемость становится чуждым понятием.

Спортивный дифференциал адресован водителям, которые предъявляют очень высокие требования к динамике своего автомобиля и ищут особых ощущений от вождения.



¹⁾ Индивидуальными признаками являются выдающиеся характеристики, отличающие одну марку от другой. Маркетологи говорят о так называемом USP — unique selling proposition — «уникальном предложении».

Спортивный дифференциал был впервые представлен в 2009 году на Audi S4. С тех пор клиенты со спортивными амбициями могут заказать спортивный дифференциал для любой S-модели и для наиболее мощных модификаций моделей B8, C7 и D4²⁾.

Спортивный дифференциал — это привлекательная опция для активных водителей, которая в сочетании с приводом quattro больше нигде не предлагается.

²⁾ Для Audi A8 с двигателем TDI 4,2 л спортивный дифференциал является стандартным оборудованием.

Спортивный дифференциал: польза для клиента

- ▶ Лучшая управляемость автомобиля при небольших углах поворота рулевого колеса — более лёгкое и чёткое управление.
- ▶ Отличные предпосылки для разгона на поворотах.
- ▶ Стабилизация автомобиля при переменных нагрузках.
- ▶ Повышение устойчивости без потерь динамики (действие обратное ESP).
- ▶ Уменьшение недостаточной поворачиваемости в особенности на покрытиях с высоким коэффициентом трения.
- ▶ Высокая скорость реакции системы.
- ▶ Не требует обслуживания.

476_012

Физические принципы

Принципы распределения крутящего момента между колёсами	4
Возможности управляемого дифференциала (спортивного дифференциала)	5

Управление — функции

Audi drive select	6
Общая схема системы	7
Технические характеристики	8
Разрез	10
Суммирующий механизм (механизм с внутренним зацеплением)	12
Многодисковая фрикционная муфта	14
Поток мощности и динамические характеристики автомобиля	16

Контуры смазки

Обзор	18
Разъёмы и отверстия спортивного дифференциала OBF	20
Разъёмы и отверстия спортивного дифференциала OBE	22

Гидравлическое управление

Гидравлический блок управления	23
Детали и узлы	24
Схема гидросистемы	25
Гидравлические функциональные положения	26

Датчики и исполнительные механизмы

Датчик давления и температуры масла G437/G640	30
Насос полного привода V415	32
Гидронасос	32
Клапан муфты полного привода N445/N446	34
Клапаны ограничения давления	35

Электрическое управление

Принципиальная электрическая схема — модель B8	36
Схема шин данных — модель B8	37
Принципиальная схема — модели D4 и C7	38
Принципиальная схема системы шин данных — модели D4 и C7	39
Блок управления полного привода J492	40

Сервис

Ведомые функции	42
Прочие указания и информация	46
Обзор ремонтных работ	48

Приложение

Контрольные вопросы	50
---------------------	----

Audi iTV-тренинг

Дополнительную информацию о спортивном дифференциале можно получить из следующих четырёх передач Audi iTV.

- ▶ **Audi quattro со спортивным дифференциалом, часть 1.**
Содержание: принцип действия, динамика движения со спортивным дифференциалом управление, принцип работы и функции.

- ▶ **Audi quattro со спортивным дифференциалом OBF, часть 2.**
Содержание: устройство и принцип действия система смазки и электрогидравлическое управление.
- ▶ **Audi quattro со спортивным дифференциалом, часть 3.**
Содержание: ремонт спортивного дифференциала.
- ▶ **Audi quattro со спортивным дифференциалом OBF, часть 4.**
Содержание: использование тестера для работ и диагностики.

Программа самообучения содержит базовую информацию по устройству новых моделей автомобилей, конструкции и принципах работы новых систем и компонентов.

Она не является руководством по ремонту! Указанные значения служат только для облегчения понимания и действительны на момент составления программы самообучения.

Для проведения работ по техническому обслуживанию и ремонту необходимо использовать соответствующую техническую литературу.



Примечание

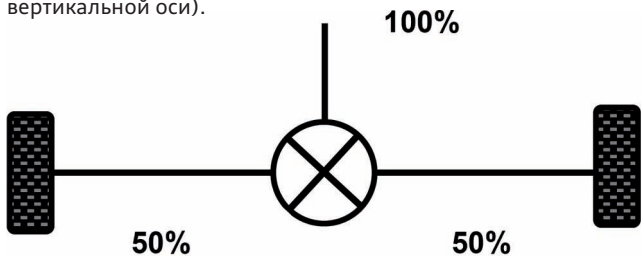


Дополнительная информация

Физические принципы

Принципы распределения крутящего момента между колёсами

Классический, **свободный (неблокируемый) дифференциал** всегда распределяет момент равномерно — на правое и левое колёса всегда передаются одинаковые моменты (50:50), благодаря чему при реализации крутящего момента не возникает момент рыскания (момент разворота относительно вертикальной оси).



476_003

В трансмиссии с **самоблокирующимся дифференциалом** в зависимости от степени блокировки определённый крутящий момент передаётся от быстро вращающегося колеса к медленно вращающемуся (внутреннему относительно центра поворота). В результате, при движении по дуге поворота со средней скоростью возникает эффект подруливания, направленный против поворота рулевого колеса. Автомобиль стремится к прямолинейному движению, возникает недостаточная поворачиваемость.

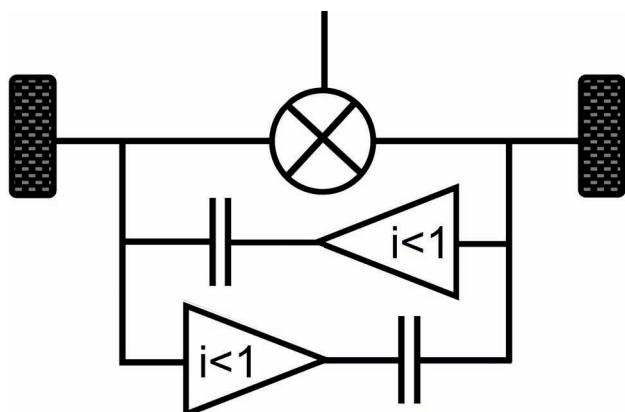
При быстром прохождении поворота поведение меняется. Движущееся по внутреннему радиусу поворота колесо разгружается и приобретает склонность к пробуксовыванию. Блокируемый дифференциал перераспределяет момент на колесо, движущееся по внешнему радиусу, и ведущая ось может продолжать передавать момент.

Дифференциал с перераспределением крутящего момента предоставляет нам дополнительный путь передачи мощности¹⁾. Посредством механизма перераспределения момента и фрикционной муфты с каждой стороны можно передать крутящий момент от корпуса дифференциала на левый или правый вал с фланцем (внутреннее или наружное колесо относительно центра поворота).

Этот путь передачи мощности может быть использован как для передачи тяги, так и для торможения двигателем.

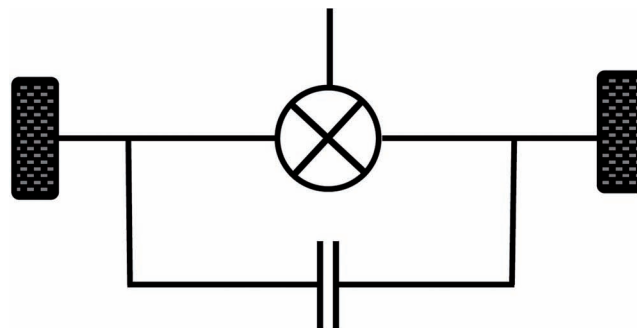
Спортивный дифференциал относится к категории дифференциалов с перераспределением крутящего момента.

¹⁾ Путь передачи мощности = путь, по которому может передаваться поток мощности.



476_005

В силу динамического перераспределения нагрузок в повороте, реализуемый на колёсах (эффективный) момент определяется моментом на колесе, движущемся по внутреннему радиусу, поскольку оно начинает пробуксовывать первым (колесо разгружается — реализуемый момент уменьшается; момент на внешнем колесе также уменьшается, т. к. равен моменту на внутреннем). В этом случае момент с внутреннего колеса не может быть перераспределён на наружное. Аналогично, когда одно колесо попадает, например, на лёд, оно не может передавать момент. Тогда момент не передаётся и на второе колесо. Но в механизме дифференциала всегда имеется определённое трение (которое затрудняет его свободное прокручивание, блокирует дифференциал). Это трение приводит к возникновению «момента блокировки», и эта блокировка может действовать всегда. Этот физический принцип используется в самоблокирующемся межосевом дифференциале трансмиссии quattro.

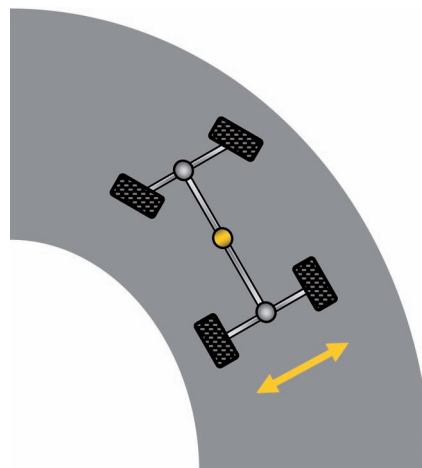


476_004

В отличие от блокируемого дифференциала, в дифференциале с перераспределением крутящего момента момент не только передаётся через фрикционную муфту, но и может быть увеличен за счёт передаточного механизма.

Фрикционная муфта с передаточным механизмом называется суммирующим механизмом или механизмом перераспределения крутящего момента, так как за счёт передаточного механизма поступающий крутящий момент увеличивается на определённую величину (возрастает и частота вращения).

Суммирующий механизм имеет повышающее передаточное отношение ($i < 1$). Дополнительный крутящий момент создаётся за счёт повышения частоты вращения.



476_006

Возможности управляемого дифференциала (спортивного дифференциала)

Если в результате работы суммирующего механизма одно колесо оси начинает вращаться быстрее, возникает поворачивающий момент, который оказывает на автомобиль эффект подруливания, совпадающий по направлению с поворотом управляемых колёс.

Подобный эффект известен по работе электронной программы стабилизации ESP, которая с помощью выборочного притормаживания колёс создаёт поворачивающий момент, чтобы стабилизировать автомобиль и удержать его на заданной траектории.

Физически принцип действия спортивного дифференциала противоположен работе ESP. Вместо притормаживания колесо ускоряется. В результате скорость движения возрастает, а предельные возможности автомобиля приближаются к физическим границам. Вмешательство системы ESP требуется реже.

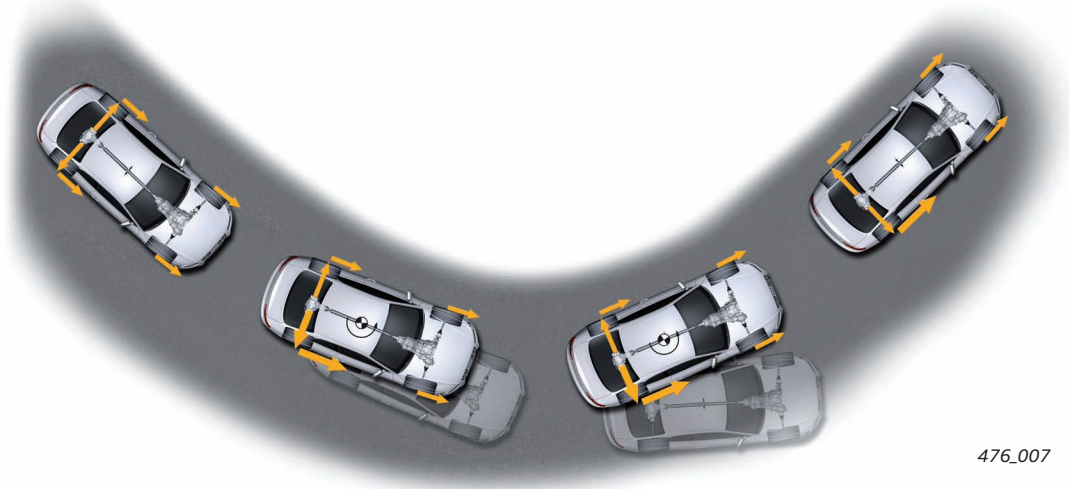
Подключение при недостаточной поворачиваемости

При недостаточной поворачиваемости передняя ось автомобиля стремится двигаться прямо. Направленное перераспределение потока мощности на наружное колесо создаёт поворачивающий момент относительно вертикальной оси, который направляет автомобиль по дуге поворота. Таким образом, недостаточная поворачиваемость пресекается уже на начальном этапе.

Спортивный дифференциал непрерывно и мгновенно направляет потоки мощности, обеспечивая нейтральную поворачиваемость автомобиля как под нагрузкой, так и при торможении двигателем. Значительно уменьшаются вредные реакции на изменение нагрузки при отпускании педали акселератора в повороте. За счёт отсутствия задержек и непрерывного регулирования спортивный дифференциал работает ощутимо мягче, чем ESP.

Спортивный дифференциал и ESP тесно взаимодействуют. ESP специально настроена для работы со спортивным дифференциалом. Однако, как только ESP распознаёт критический режим движения, она берёт контроль на себя и отключает спортивный дифференциал.

Если спортивный дифференциал отключен, он работает как обычная главная передача.

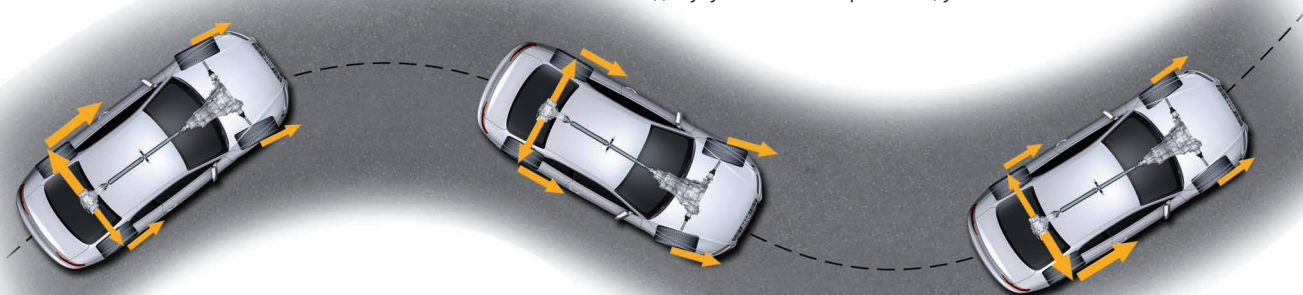


476_007

Работа в различных условиях движения

В связках скоростных поворотов, несмотря на небольшие углы поворота руля, водитель достигает больших поперечных ускорений и высокой скорости движения.

Смена направления — перераспределение момента в зависимости от условий движения для улучшения манёвренности, устойчивости



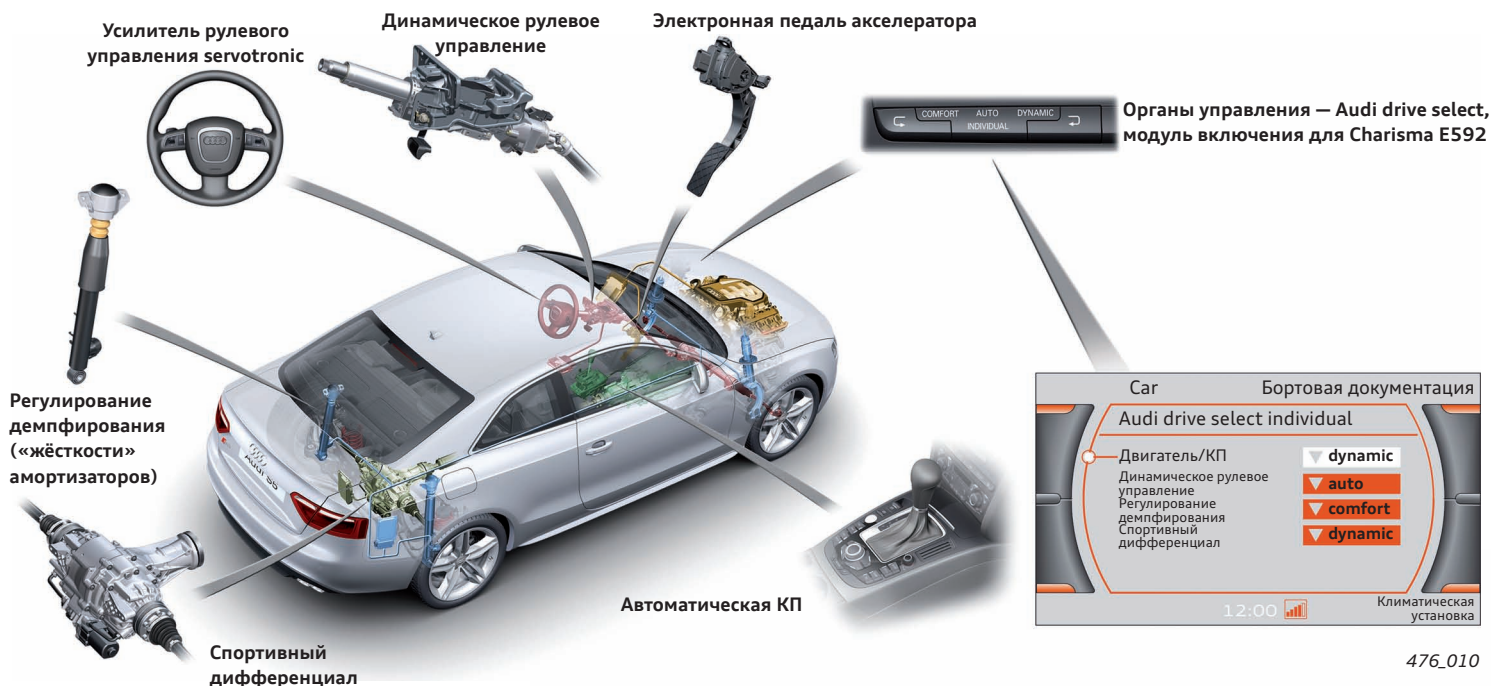
Подруливание — перераспределение момента на внешнее колесо для улучшения управляемости

Ускорение на выходе из поворота — перенос крутящего момента на внешнее колесо для уменьшения недостаточной управляемости при разгоне

476_009

Управление — функции

Audi drive select



Спортивный дифференциал поставляется по заказу¹⁾ и является частью динамических систем Audi drive select. С помощью системы управления Audi drive select водитель может выбрать один из трёх режимов работы — **comfort**, **auto** или **dynamic** — различающихся степенью реакций исполнительных элементов.

В режиме — **comfort** — работа спортивного дифференциала ограничена на минимальном уровне. Он срабатывает плавно при любом изменении нагрузки, в результате поведение автомобиля становится очень сбалансированным.

В режиме — **auto** — спортивный дифференциал помогает достичь оптимальной динамики движения. Автомобиль очень легко и охотно проходит повороты.

В режиме — **dynamic** — действие спортивного дифференциала наиболее ощутимо. Характер движения становится подчеркнуто спортивным.

Более подробная информация о Audi drive select содержится в программах самообучения:

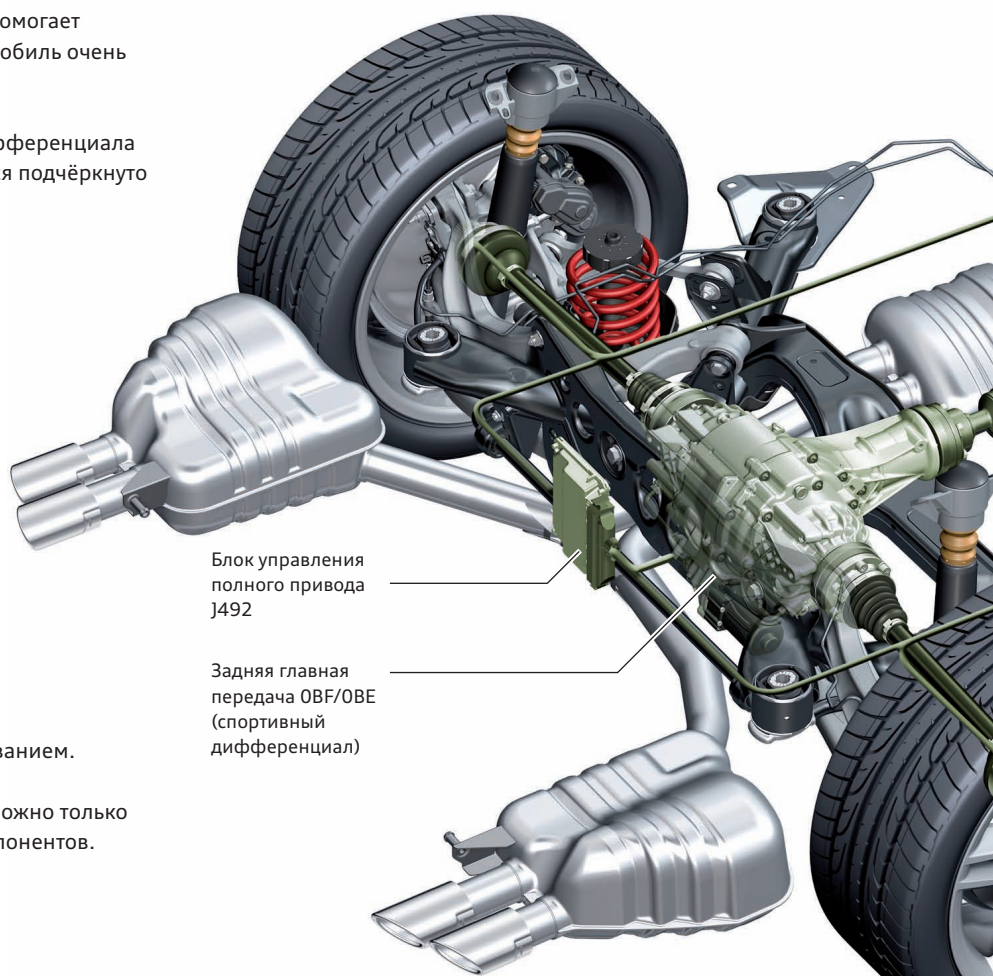
- ▶ SSP 409 (модель B8, Audi A4 2008 модельного года),
- ▶ SSP 478 (модель C7, Audi A7 Sportback),
- ▶ SSP 486 (модель C7, Audi A6 2011 модельного года),
- ▶ SSP 456 (модель D4, Audi A8 2010 модельного года).

¹⁾ Для Audi A8 с двигателем TDI 4,2 л спортивный дифференциал является стандартным оборудованием.

²⁾ Отключение спортивного дифференциала возможно только при отключении питания соответствующих компонентов.

Во время движения спортивный дифференциал всегда находится в активном состоянии и полностью не отключается²⁾. Рабочий диапазон системы — от 15 до 150 км/ч.

Спортивный дифференциал не работает как блокировка дифференциала, если одно заднее колесо пробуксовывает при трогании. Однако новые модели серий D4 и C7 получили так называемую «функцию распределения тяги», см. стр. 46.



Общая схема системы

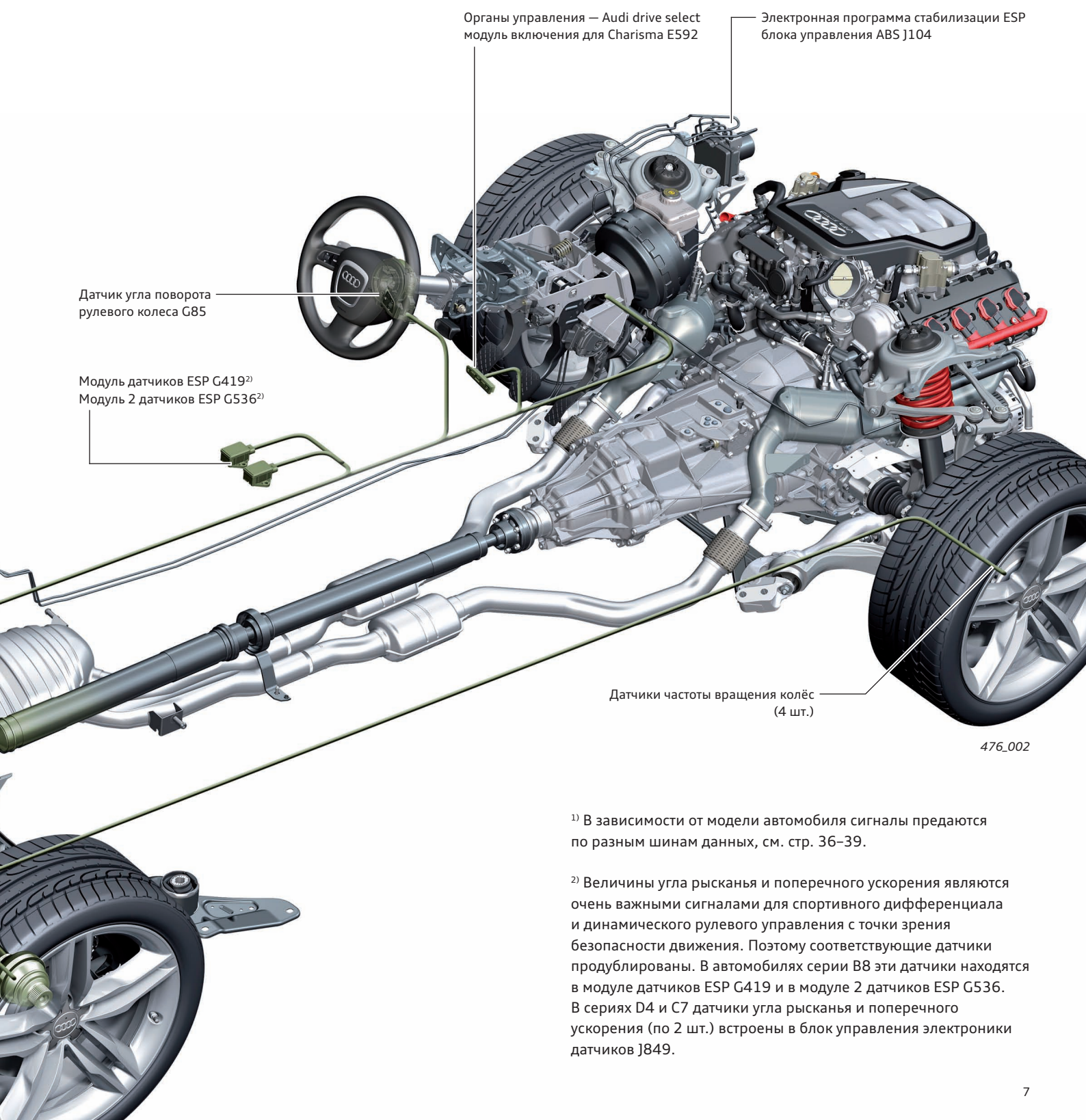
Спортивный дифференциал состоит из следующих компонентов:

- ▶ задняя главная передача 0BF/0BE,
- ▶ насос полного привода V415,
- ▶ два клапана фрикционных муфт N445/N446,
- ▶ два датчика давления и температуры масла G437/G640,
- ▶ блок управления полного привода J492¹⁾.

Спортивный дифференциал работает в тесном взаимодействии с ESP. Блок управления ESP специально сконструирован для работы со спортивным дифференциалом.

Для управления крутящим моментом спортивный дифференциал в основном использует следующие сигналы¹⁾:

- ▶ угол поворота руля,
- ▶ частоты вращения четырёх колёс,
- ▶ угол рысканья²⁾,
- ▶ поперечное ускорение²⁾.



476_002

¹⁾ В зависимости от модели автомобиля сигналы передаются по разным шинам данных, см. стр. 36–39.

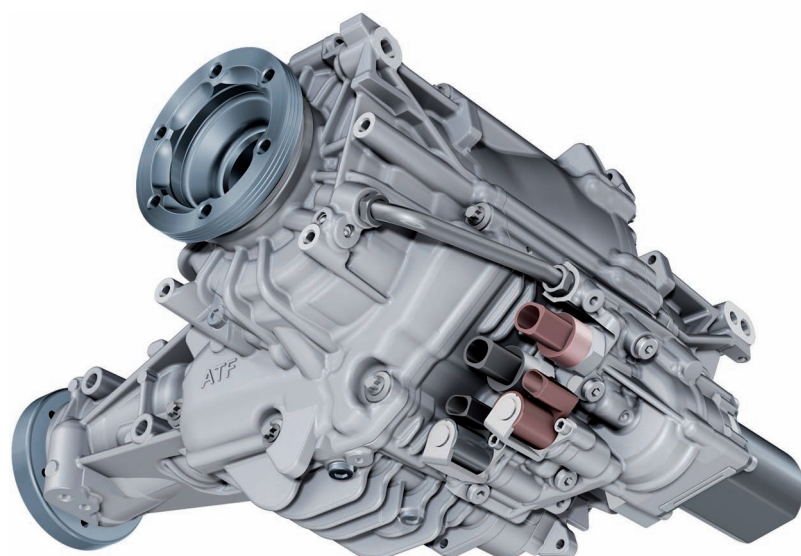
²⁾ Величины угла рысканья и поперечного ускорения являются очень важными сигналами для спортивного дифференциала и динамического рулевого управления с точки зрения безопасности движения. Поэтому соответствующие датчики продублированы. В автомобилях серии V8 эти датчики находятся в модуле датчиков ESP G419 и в модуле 2 датчиков ESP G536. В сериях D4 и C7 датчики угла рысканья и поперечного ускорения (по 2 шт.) встроены в блок управления электроники датчиков J849.

Технические характеристики

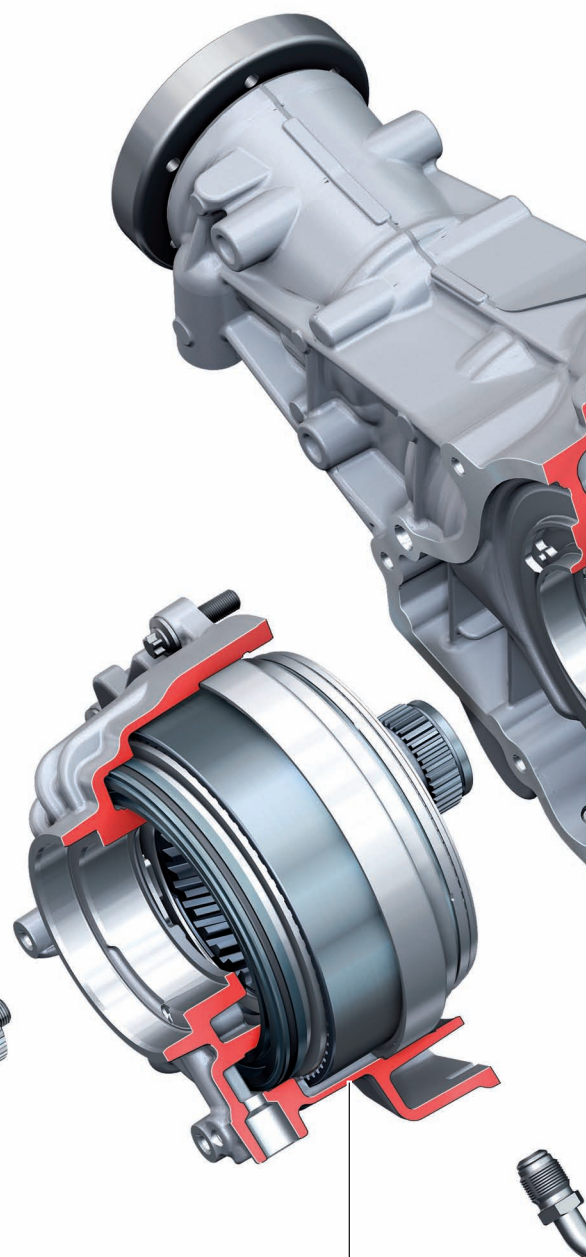
Обозначения сервисной службы	Задняя главная передача 0BF ¹⁾	задняя главная передача 0BE ¹⁾
Внутр.	HL601	HL951
В отделе сбыта:	Спортивный дифференциал	Спортивный дифференциал
Разработка	Фирма Magna Powertrain (Грац, Австрия) — Audi AG	Фирма Magna Powertrain (Грац, Австрия) — Audi AG
Изготовитель	Фирма Magna Powertrain	Фирма Magna Powertrain
Передаваемый крутящий момент	Примерно до 700 Н·м (крутящий момент двигателя)	Примерно до 1000 Н·м (крутящий момент двигателя)
Передаточное отношение механизма распределения крутящего момента:	$i_{\text{общ.}} = 0,913$	$i_{\text{общ.}} = 0,913$
Масса	Примерно 43,5 кг (включая масло)	Примерно 55 кг (включая масло)
Контуры смазки	Масло для главной передачи — раздаточная коробка/дифференциал (общий картер) ATF в обоих механизмах распределения крутящего момента (общая система смазки)	

¹⁾ Код комплектации PR (код поставляемого по заказу оборудования) = GH2.

Задняя главная передача 0BF

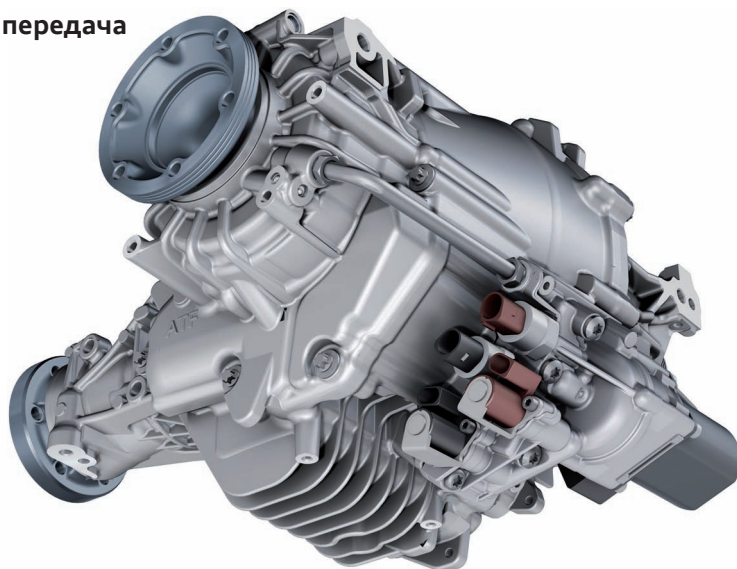


476_013



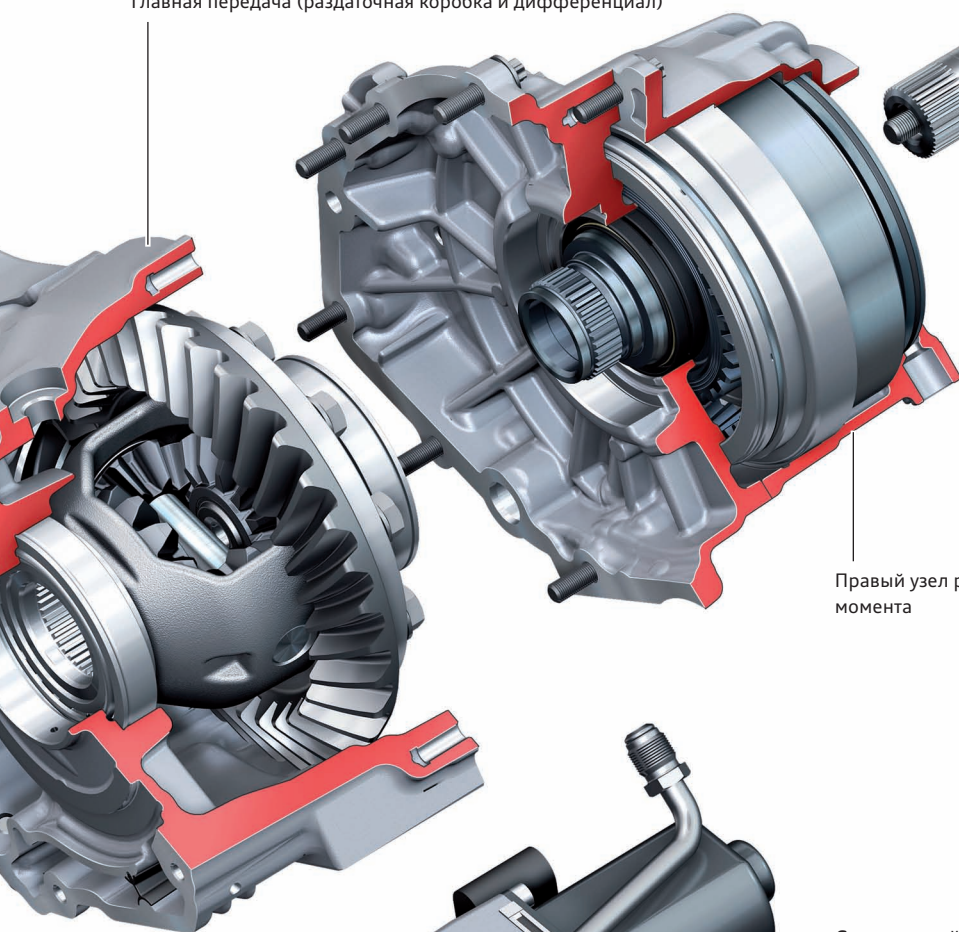
Левый узел распределения крутящего момента

Задняя главная передача ОБЕ



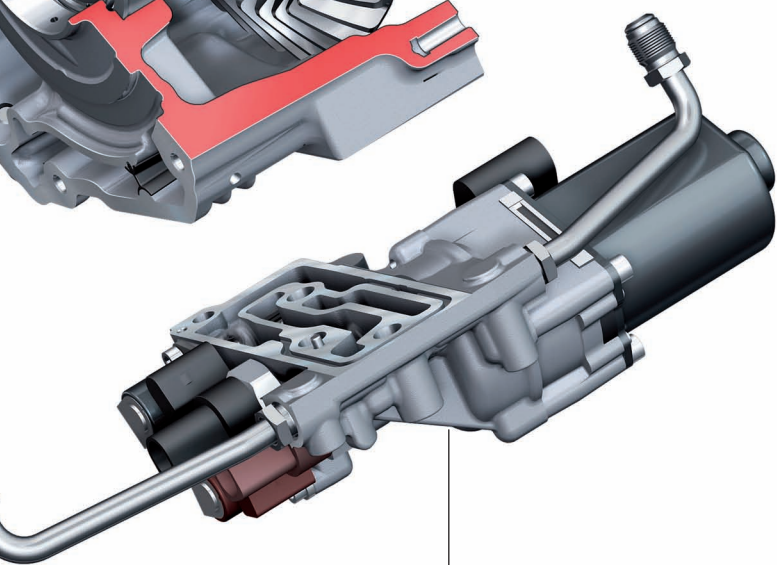
476_015

Главная передача (раздаточная коробка и дифференциал)



476_014

Правый узел распределения крутящего момента



Исполнительные механизмы — гидравлический блок управления

Спортивный дифференциал состоит из обычной главной передачи и двух новых автоматизированных узлов распределения крутящего момента, расположенных слева и справа. Узел распределения крутящего момента состоит из механизма распределения момента и фрикционной муфты.

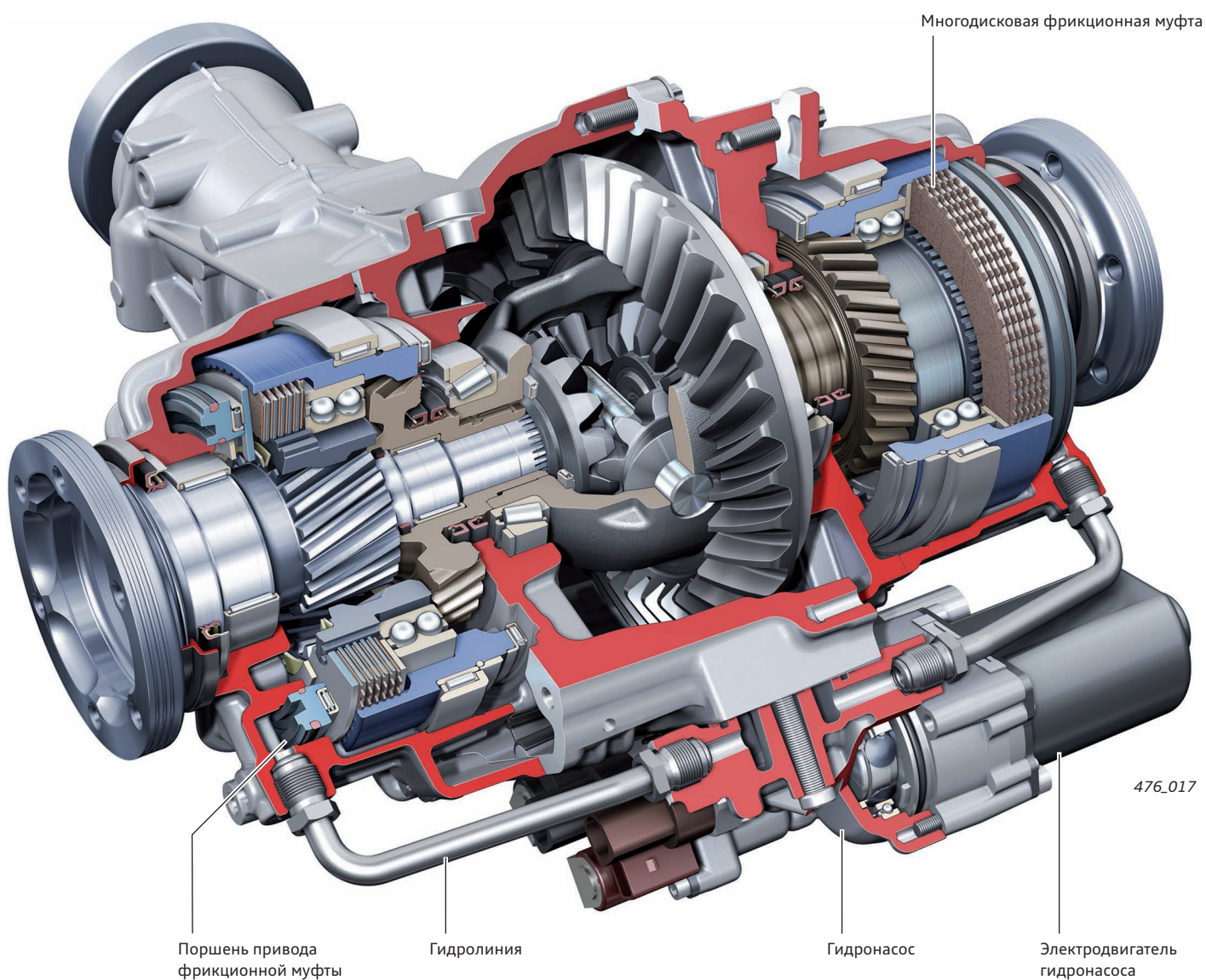
С помощью встроенных фрикционных муфт механизмы распределения момента могут изменять мощность, подводимую к колёсам задней оси.

Фрикционными муфтами управляет гидравлический блок управления. Один электродвигатель приводит высокопроизводительный масляный насос, который создаёт необходимое давление в системе управления. Управление всеми функциями и контроль возложены на отдельный блок управления.

Разрез

Задняя главная передача OBF (спортивный дифференциал)

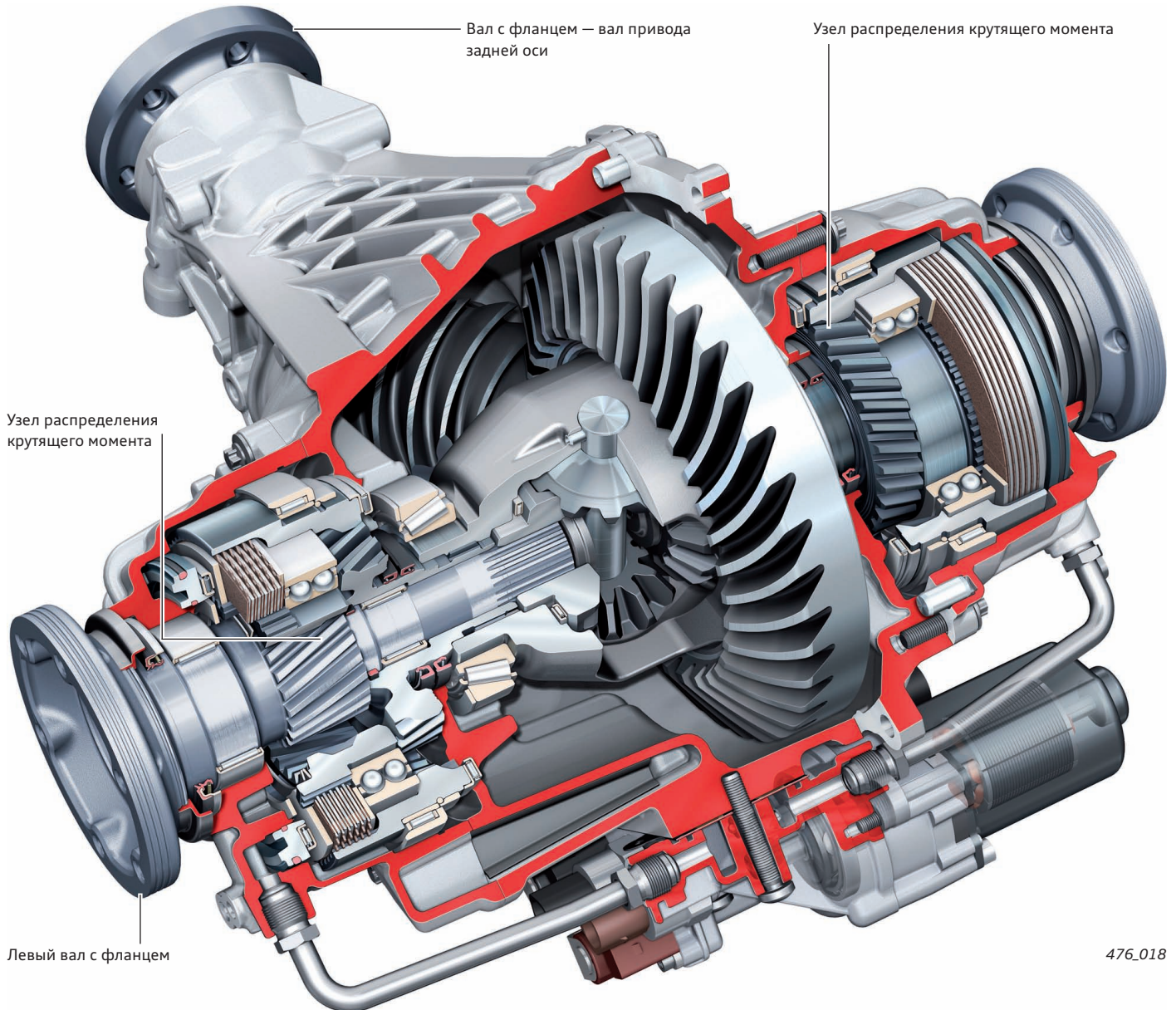
Спортивный дифференциал OBF может применяться только с двигателями, развивающими крутящий момент до 700 Н·м. В настоящее время он устанавливается на автомобили серий B8, C7 и D4.



Задняя главная передача OBE (спортивный дифференциал)

Спортивный дифференциал OBE в настоящее время предлагается только для Audi A8 '10 с двигателем TDI 4,2 л. По своему принципу работы и конструкции он соответствует спортивному дифференциалу OBF. Аналогично использованы левый и правый узлы перераспределения крутящего момента и электрогидравлическое управление дифференциала OBF.

Для обеспечения передачи высокого крутящего момента двигателя 4,2 л TDI (800 Н·м), детали главной пары, конического зубчатого колеса, вал-шестерни и все детали картера соответственным образом увеличены в размере. Поэтому задняя главная передача OBE примерно на 45 мм шире и на 11,5 кг тяжелее, чем OBF.



Указание по замене задней главной передачи OBF/OBE

Задняя главная передача OBF/OBE должна быть адресована и адаптирована в блоке управления полного привода J492. **Без этого процесса адаптации блокировка дифференциала работать не будет.** Главная передача и блок управления образуют согласованную пару компонентов.

При адаптации новой главной передачи происходит идентификация (прописывание) этой главной передачи в блоке управления. При этом в блоке управления адаптируются коэффициенты трения (классы) фрикционных муфт, см. стр. 14 и 41.

Каждая главная передача получает собственный идентификатор. Класс фрикционной муфты выгравирован на её корпусе, см. стр. 14.

Идентификатор определяется по двум датчикам — давления и температуры масла G437/G640. В них встроены микросхемы с индивидуальными кодами. Таким образом, каждый датчик уникален и имеет свой собственный серийный номер, см. стр. 31.

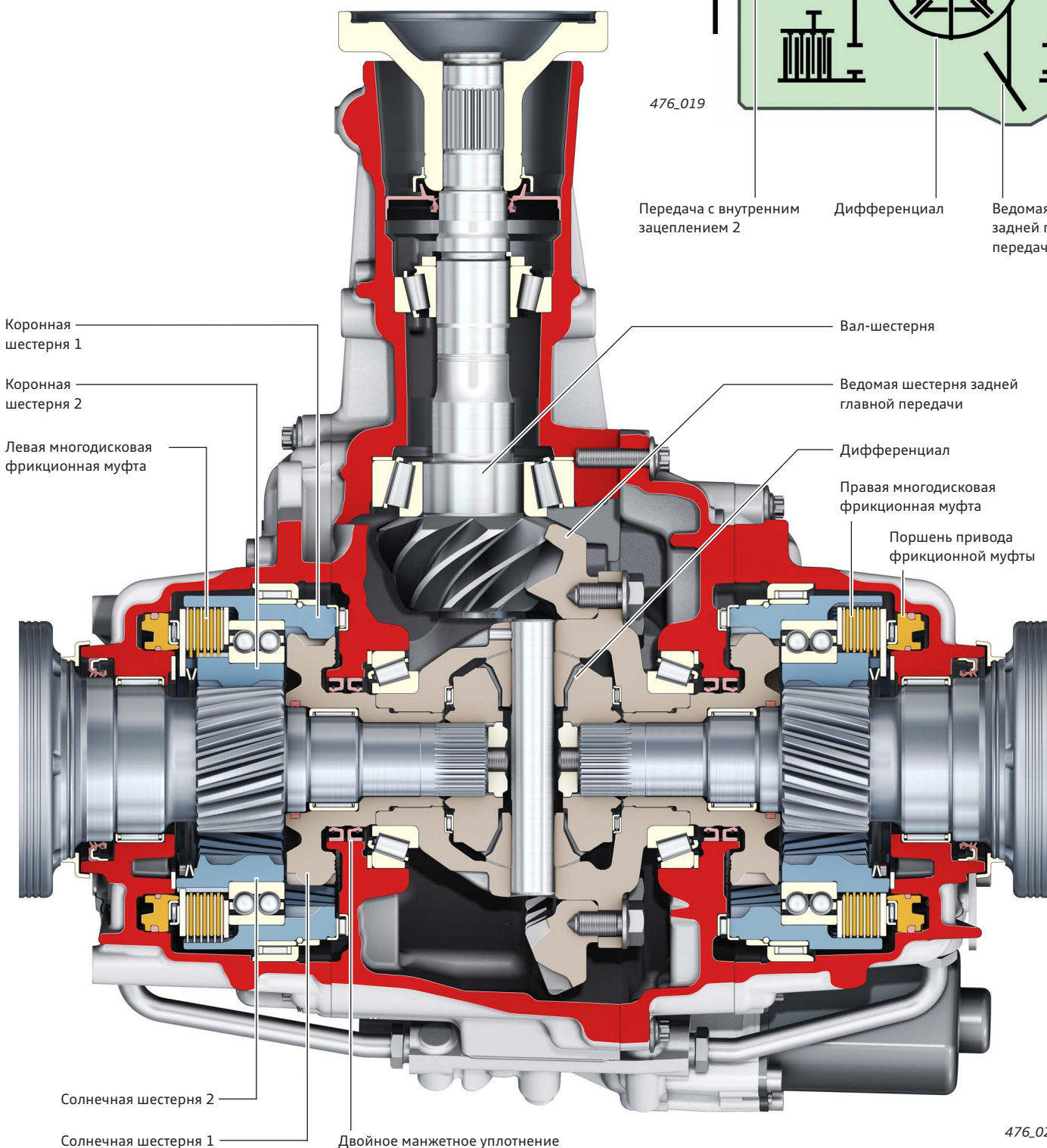
Для замены главной передачи в тестере предусмотрена функция «Замена задней главной передачи». Она объединяет все этапы работы и процессы, необходимые для адаптации и спортивного дифференциала к блоку управления. Более подробно о замене спортивного дифференциала см. стр. 41.

476_018

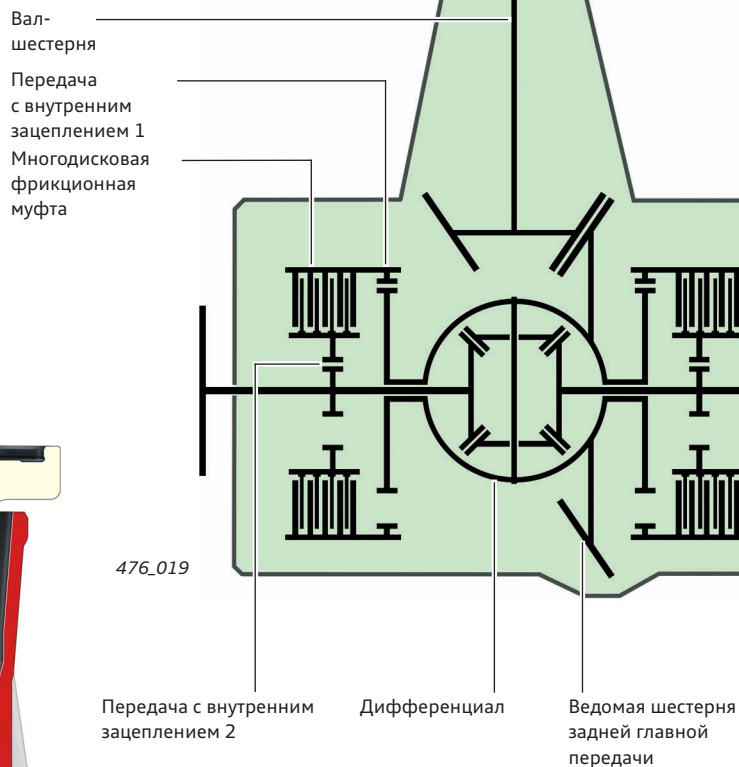
Суммирующий механизм (механизм с внутренним зацеплением)

Суммирующий механизм состоит из двух соосных пар с внутренним зацеплением с понижающим ($i_1 > 1$) и повышающим отношением ($i_2 < 1$). Передаточные числа i_1 и i_2 вместе обеспечивают повышающее отношение прим. на 10 % ($i < 1$), см. расчёт на стр. 13.

Разрез

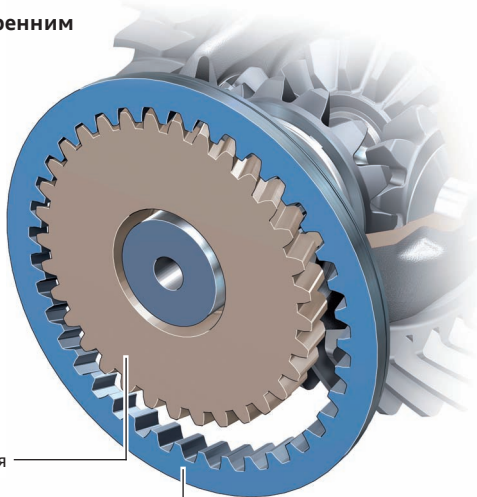


Схематичное изображение



476_020

Передача с внутренним зацеплением 1, сечение А-А



Солнечная шестерня 1 - Z_1 33z
 Коронная шестерня 1 - Z_2 38z

476_021

Солнечная шестерня 1 (Z_1) соединена с корпусом дифференциала, т. е. жёстко связана с ведомой шестерней главной передачи, и приводит шестерню с внутренними зубьями (коронная шестерня) 1 передаёт момент при силовом замыкании фрикционной муфты на венечную шестерню 2 (Z_3). Коронная шестерня 2, в свою очередь, связана с солнечной шестерней 2 (Z_4), которая является частью вала с фланцем (жёстко связана) и, соответственно, передаёт момент на колесо.

Вал с фланцем геометрически замкнут, т. е. жёстко соединён с конической шестерней дифференциала. С помощью суммирующего механизма в зависимости от степени замыкания фрикционных муфт можно передать дополнительный крутящий момент за счёт повышения числа оборотов. Тем самым достигается увеличение передаваемой мощности.

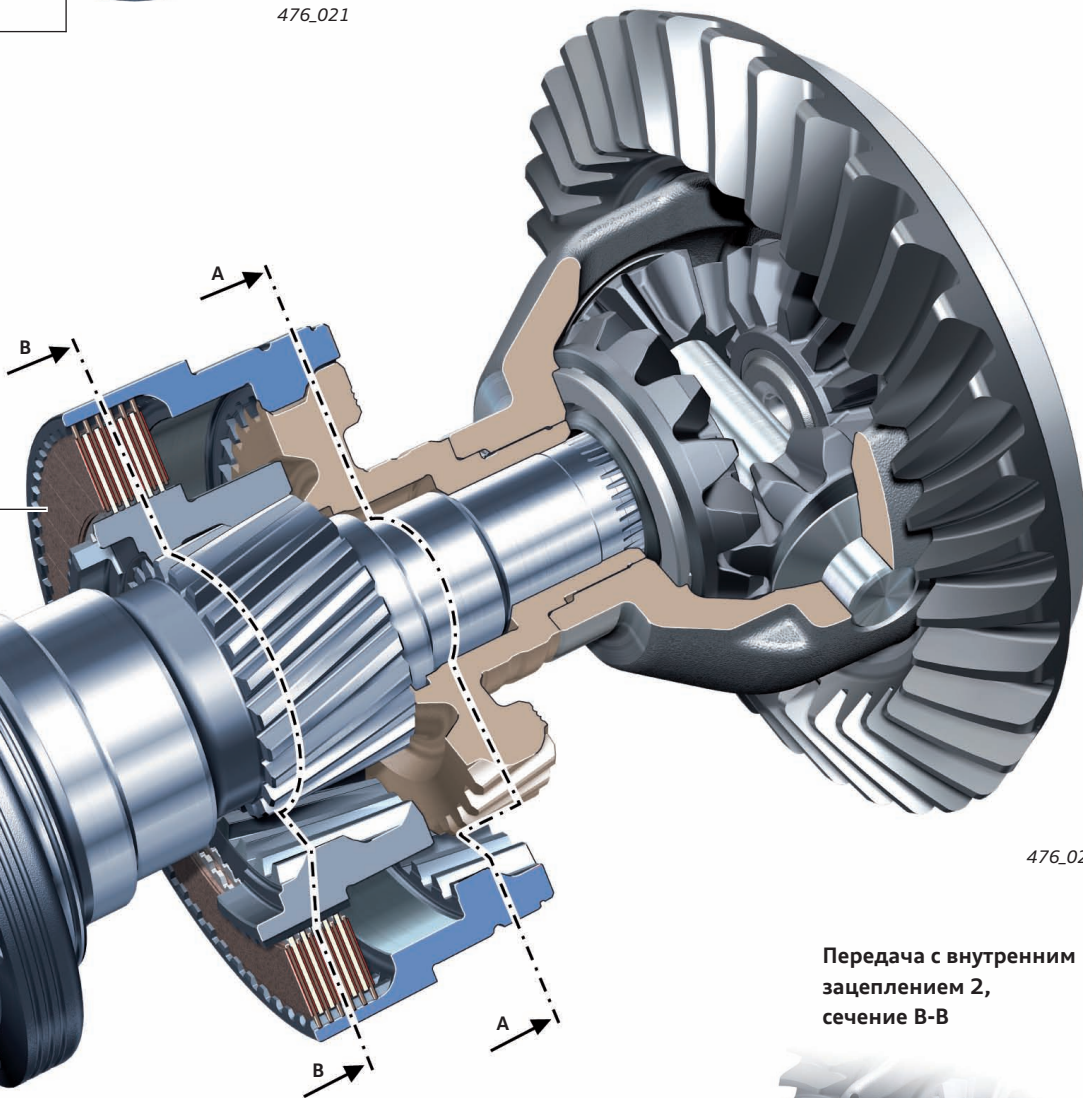
$$i_{\text{общ.}} = Z_2 : Z_1 \times Z_4 : Z_3$$

$$= 38 : 33 \times 23 : 29$$

$$= 0,913$$

Многодисковая фрикционная муфта

Вал с фланцем с солнечной шестерней 2



476_022

Передача с внутренним зацеплением 2, сечение В-В

Увеличение частоты вращения на вале с фланцем

Число оборотов ведомой шестерни главной передачи = $n_{\text{вход.}}$ 1000 об/мин

Число оборотов вала с фланцем = $n_{\text{выход.}}$?

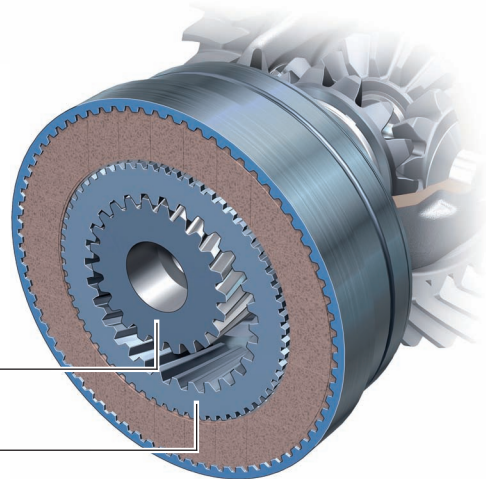
$$n_{\text{выход.}} = n_{\text{вход.}} : i_{\text{общ.}}$$

$$= 1000 \text{ об/мин} : 0,913$$

$$= 1095 \text{ об/мин (повышение частоты вращения прим. на 10 \%)}$$

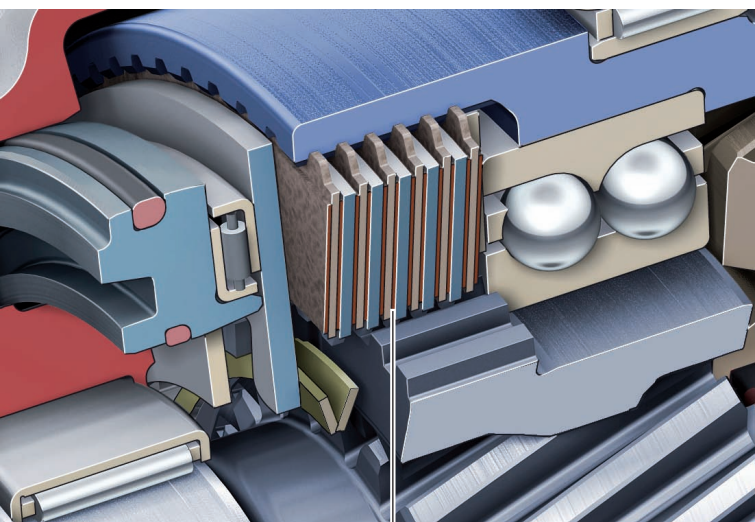
Солнечная шестерня 2 - Z_4 23z

Коронная шестерня 2 - Z_3 29z



476_023

Многодисковая фрикционная муфта



476_024

Многодисковая фрикционная муфта

Дисковые муфты встроены в редукторы с внутренним зацеплением и имеют электрогидравлический привод. Они передают требуемый момент от коронной шестерни первой ступени ко второй ступени редуктора с внутренним зацеплением, то есть от ведомой шестерни задней передачи к валу с фланцем. За счёт передаточного отношения обеспечивается соответствующая величина перераспределяемого момента. Перераспределяемый момент вычисляется блоком управления коробки передач и реализуется за счёт определённого давления в приводе муфт.

Многодисковые муфты работают только с проскальзыванием. Это значит, что они не бывают жёстко замкнуты.

Максимальный перераспределяемый момент ограничен 1200 Н·м, см. стр. 35.

В силу конструктивных особенностей системы гидравлического управления управляющее давление может подаваться только к одной муфте (левой или правой), но не к обеим сразу.

Многодисковые муфты и редукторы с внутренним зацеплением работают в картере, заполненном маслом ATF. ATF протекает между коронными шестернями, за счёт чего происходит смазывание и охлаждение дисков муфты.

Указание: для проверки муфт и системы управления в тестере предусмотрены несколько функций, см. стр. 42 и далее.

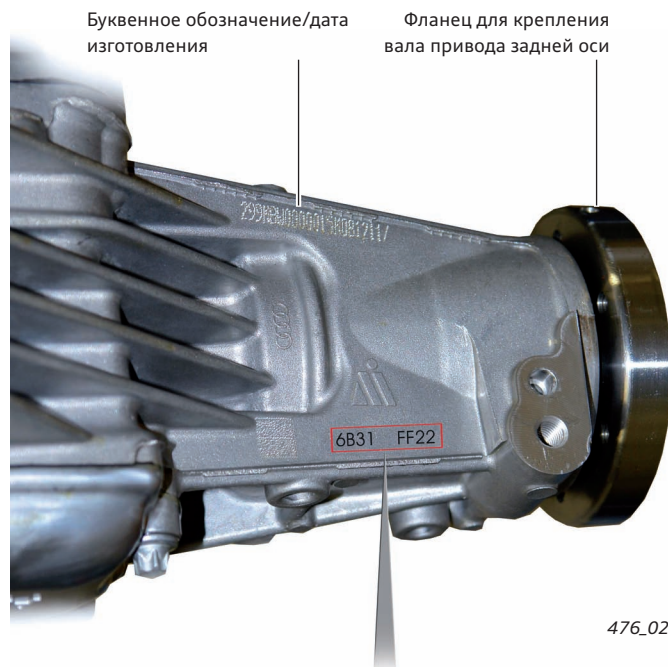
Работа фрикционной муфты — коэффициент трения, класс

В блоке управления необходимо прописать коэффициенты трения обеих муфт, чтобы изменение передаваемого крутящего момента осуществлялось как можно точнее. Требуемый момент, который может передать муфта, при определённом усилии замыкания муфты можно обеспечить, только если блоку управления известен её коэффициент трения.

Коэффициенты трения муфт определяются изготовителем на испытательном стенде. Эти коэффициенты трения разбиты на группы, группам присвоены соответствующие номера. Этот процесс называется классификацией. Класс гравировается на корпусе спортивного дифференциала и дублируется рядом с номером детали на наклейке со штрих-кодом.

Класс указывается в виде шестнадцатиричного кода. Его следует записывать в блок управления с помощью тестера. После ввода класса блок управления «узнаёт» коэффициент трения соответствующей муфты и может управлять ей соответствующим образом. При вводе класса необходимо следовать указаниям, приведённым на стр. 40 и 41.

Без указания класса работа спортивного дифференциала блокируется (с сохранением соответствующей записи в регистраторе событий).



476_025

6B31	FF22
Класс левой муфты	Класс правой муфты



Дополнительная информация

Более подробные сведения о принципах передачи момента «мокрыми» многодисковыми муфтами и адаптации см. программу самообучения 385, стр. 54.

Адаптация муфты

Как и качества любой другой детали, коэффициент трения работающей в масляной ванне дисковой муфты претерпевает некоторые изменения в силу старения масла и износа сопряжённых деталей (например, дисков муфты, компонентов системы управления).

Блок управления должен учитывать такое изменение коэффициента трения, чтобы обеспечить адекватное управление муфтой и надлежащую передачу крутящего момента.

Для этого блок управления спортивного дифференциала непрерывно проводит адаптацию муфты.

Адаптация муфты — функция блока управления спортивного дифференциала. Адаптация муфты происходит следующим образом.

При каждой активации муфты блок управления вычисляет мощность (P) и работу (W) ($W = P \times t$), реализуемую каждой муфтой. Эти параметры для отдельных включений муфты сохраняются и суммируются в течение всего времени работы. Иными словами, для каждой муфты вычисляется и в течение всего времени работы сохраняется значение передаваемой энергии.

Во время стендовых испытаний определяются коэффициенты трения при соответствующих значениях передаваемой муфтами энергии. Определённые таким образом изменения коэффициента трения сохраняются в блоке управления как поправочные коэффициенты. Эти поправочные коэффициенты учитываются системой управления муфт при расчёте управляющего давления.

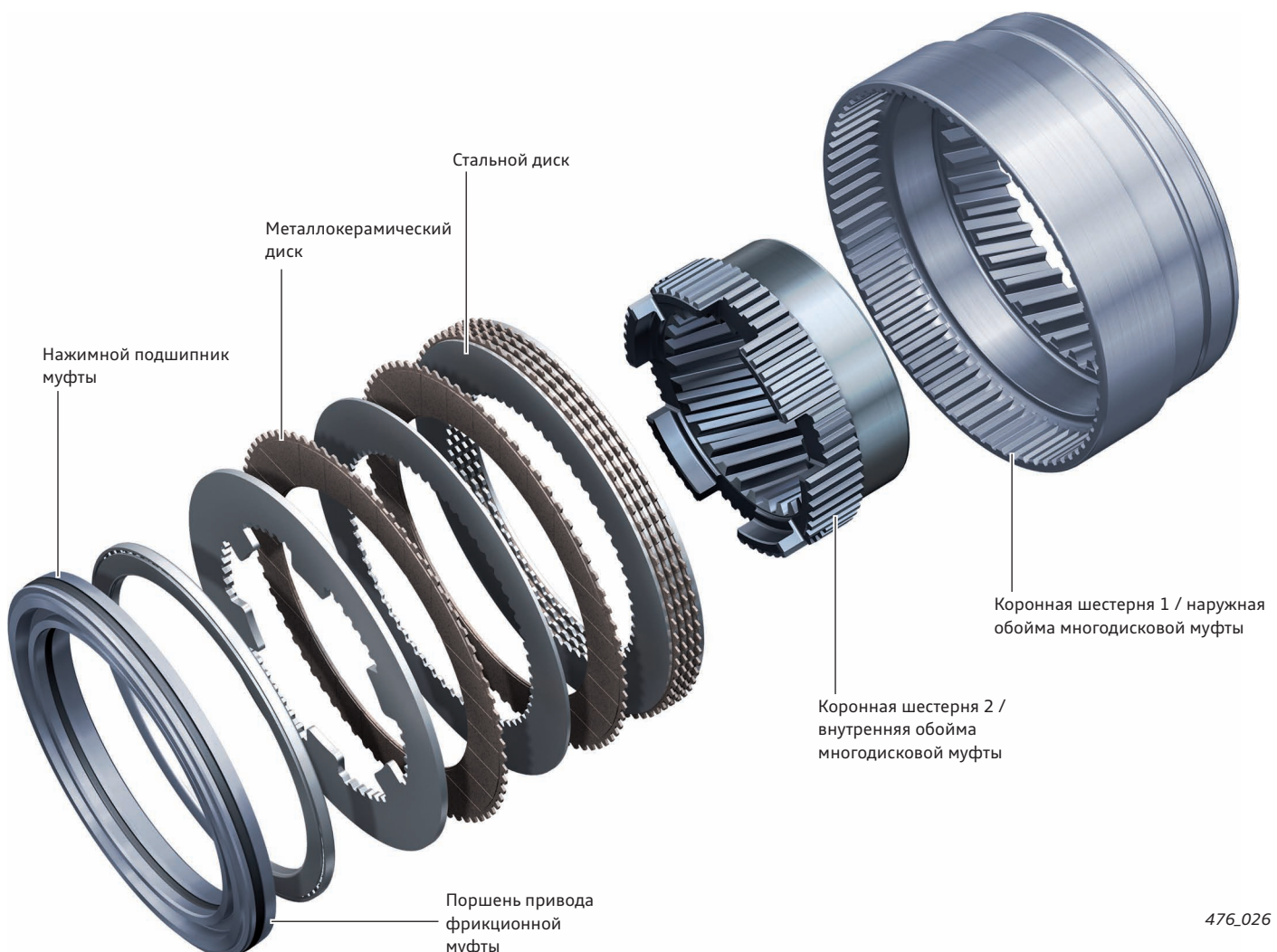
Из-за такой адаптации муфт при замене следующих компонентов системы необходимо соблюдать особый порядок действий:

- ▶ блок управления полного привода J492, см. стр. 40;
- ▶ задняя главная передача OBF/OBE, см. стр. 41;
- ▶ датчики давления и температуры масла G437/G640, см. стр. 31;
- ▶ фрикционные муфты или узлы перераспределения крутящего момента (если это предусмотрено объёмом ремонтных работ).

Контроль температуры муфты

Температура муфт вычисляется блоком управления по температуре ATF. По достижении определённой предельной температуры система принудительно отключается.

А к комбинации приборов выводится соответствующее сообщение о неисправности, см. стр. 30 и 41.

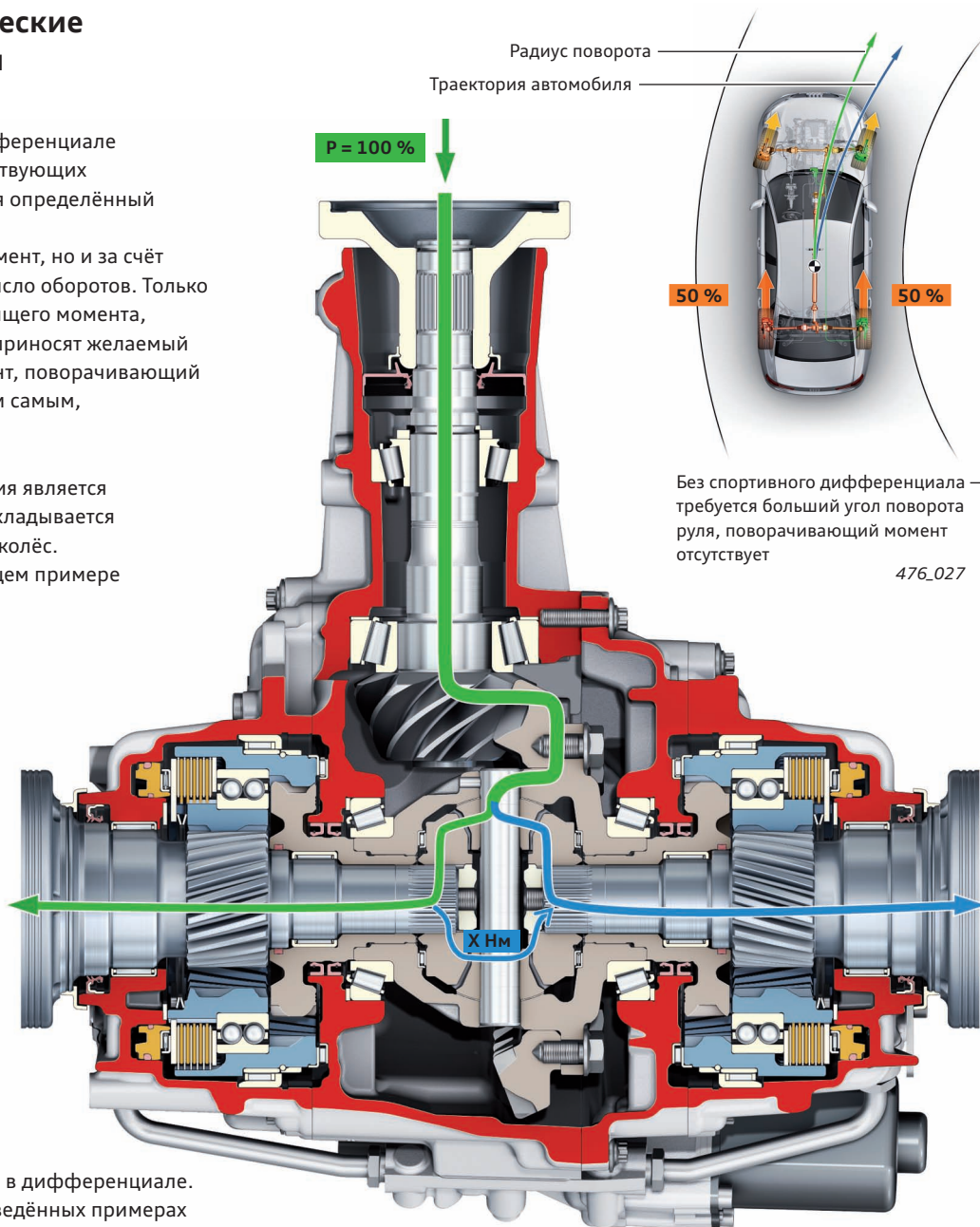


Поток мощности и динамические характеристики автомобиля

Как было сказано выше, в спортивном дифференциале посредством фрикционных муфт и соответствующих механизмов перераспределяется передаётся определённый крутящий момент.

При этом не только перераспределяется момент, но и за счёт передаточного механизма увеличивается число оборотов. Только увеличение числа оборотов и перенос крутящего момента, например, на наружное колесо в повороте приносит желаемый эффект — в данном случае возникает момент, поворачивающий автомобиль вокруг вертикальной оси, и, тем самым, направляющий его по дуге поворота.

Произведением момента и частоты вращения является мощность. Мощность на ведущих колёсах складывается из момента на колёсах и частоты вращения колёс. Поэтому для лучшего понимания в следующем примере рассматривается поток мощности (P).



Без спортивного дифференциала — требуется больший угол поворота руля, поворачивающий момент отсутствует

476_027

P = 50 %

n = число оборотов
M = крутящий момент
P = мощность

n ↑ выше
M ↓ меньше

X Н·м = момент блокировки за счёт трения в дифференциале. Этот момент не учитывается в приведённых примерах расчетов.

476_028

Распределение мощности без активации фрикционных муфт

При прямолинейном движении спортивный дифференциал не перераспределяет момент. Мощность поровну делится дифференциалом между задними колёсами.

В рассмотренном выше примере автомобиль движется в правом повороте без активации дифференциала. При этом мощность распределяется, как в обычной главной передаче со свободным дифференциалом.

Вследствие выравнивания числа оборотов колёс и определённого трения в дифференциале момент на колёсах (X Н·м) смещается к внутренней стороне поворота.

С точки зрения динамики движения в данной ситуации возникает эффект недостаточной поворачиваемости, поскольку силы тяги на колёсах и прочие факторы направлены против поворота. И для того чтобы автомобиль следовал по требуемому радиусу поворота, его необходимо направлять, поворачивая руль на соответствующий угол. При этом угол поворота руля должен быть больше, чем теоретически необходимый для данного радиуса поворота.

Если будет превышен предел сцепления внутреннего колеса, колесо будет прокручиваться, и крутящий момент на колёсах резко уменьшится до очень малой величины. Это явление крайне негативно отражается на динамике движения, так как значительно уменьшается сила тяги на ведущих колёсах.



Примечание

Все значения в этом примере приведены только для лучшего понимания принципов работы системы. Здесь учтены не все потери и факторы, возникающие на практике.

Распределение мощности при активации фрикционной муфты

В зависимости от ситуации подводимая к колёсам мощность может очень точно перераспределяться с помощью муфт и суммирующего механизма.

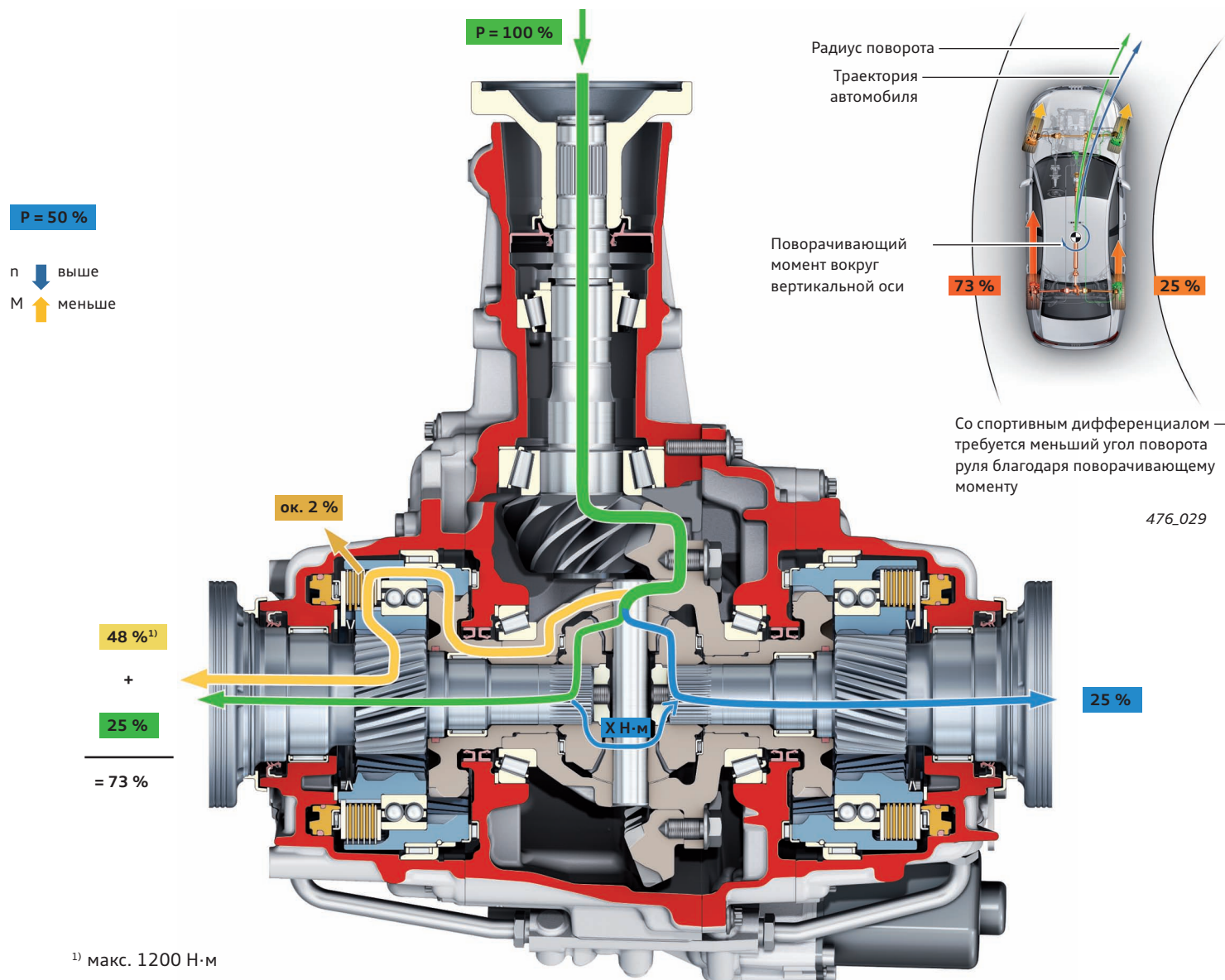
Например, в правом повороте к левому колесу подводится дополнительная мощность.

Из 100 % мощности на ведущей шестерне главной передачи при определённой степени замыкания левой муфты на левый вал с фланцем будет подведено 50 %. При этом муфта работает с пробуксовкой, вследствие чего происходит нагрев, и возникают потери — прим. 2%. Поэтому на левый вал с фланцем из 50 % поступит только 48% мощности.

Другие 50 % распределятся дифференциалом, как на описано на предыдущей странице, поровну для левого (25 %) и правого (25 %) колеса.

Таким образом, на внешнее колесо приходится 73 % мощности, а на внутреннее — 25 %. Возникает разность мощностей 48 % в пользу наружного относительно центра поворота колеса. Теперь динамика не зависит от внутреннего колеса, поскольку большая мощность реализуется через наружное колесо.

Такое распределение тяги обуславливает возникновение поворачивающего момента, который направляет автомобиль в поворот. То есть теперь руль нужно поворачивать на меньший угол, чем требовалось без активного распределения тяги. Недостаточная поворачиваемость уменьшается, а мощность реализуется там, где сцепление с дорогой максимально, а именно, на наружной стороне поворота. Динамический коридор расширяется, и ESP срабатывает значительно позднее.



¹⁾ макс. 1200 Н·м

Суммарная мощность на выходе (+ потери муфты) соответствуют мощности на входе (прочими потерями можно пренебречь).
 $48\% + 25\% = 73\% + 25\% = 98\% + 2\% = 100\%$

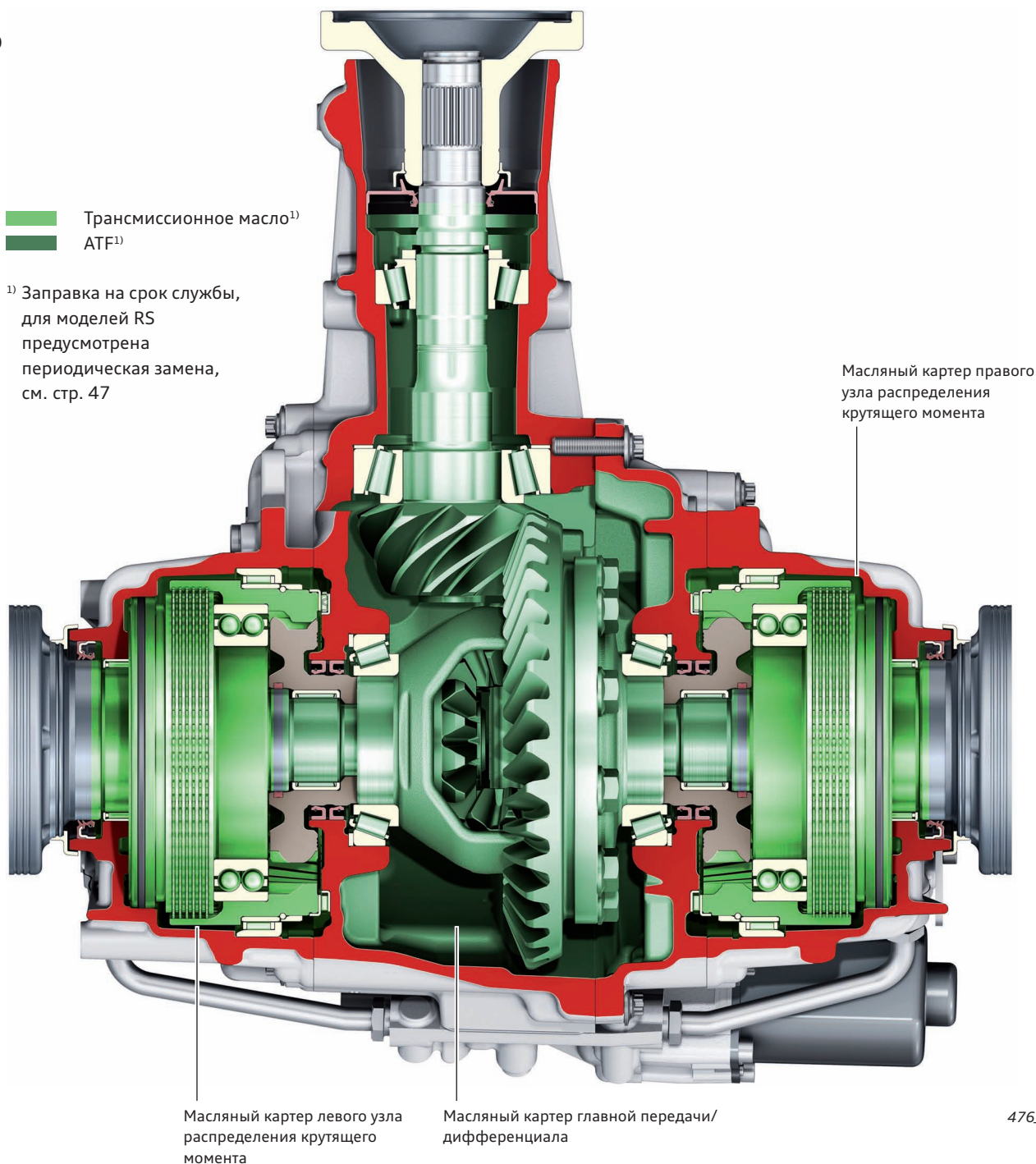
476_030

Контуры смазки

Обзор

- Трансмиссионное масло¹⁾
- АТФ¹⁾

¹⁾ Заправка на срок службы, для моделей RS предусмотрена периодическая замена, см. стр. 47



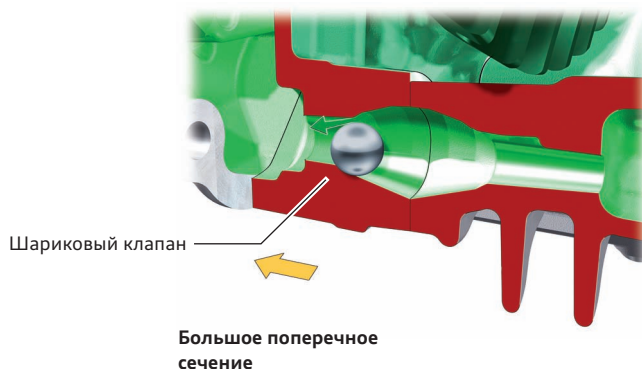
476_031

Спортивный дифференциал имеет **два контура смазки** и три масляных картера.

Главная передача и дифференциал имеют отдельный масляный картер, заполненный **трансмиссионным маслом (гипоидное масло)**.

Оба механизма распределения крутящего момента имеют собственные, отделённые от него масляные картеры. Эти картеры соединены между собой масляным каналом. Таким образом, они образуют общий контур смазки, заполненный специальным маслом **АТФ**. Помимо смазки и охлаждения механизмов распределения крутящего момента и фрикционных муфт масло из этого контура подаётся в систему управления.

Масляный канал соединяет картеры обоих механизмов распределения крутящего момента. В масляный канал встроены **шариковый клапан**. Таким образом достигается выравнивание уровня масла в обоих картерах, и при значительных поперечных ускорениях исключается перетекание масла в один картер.



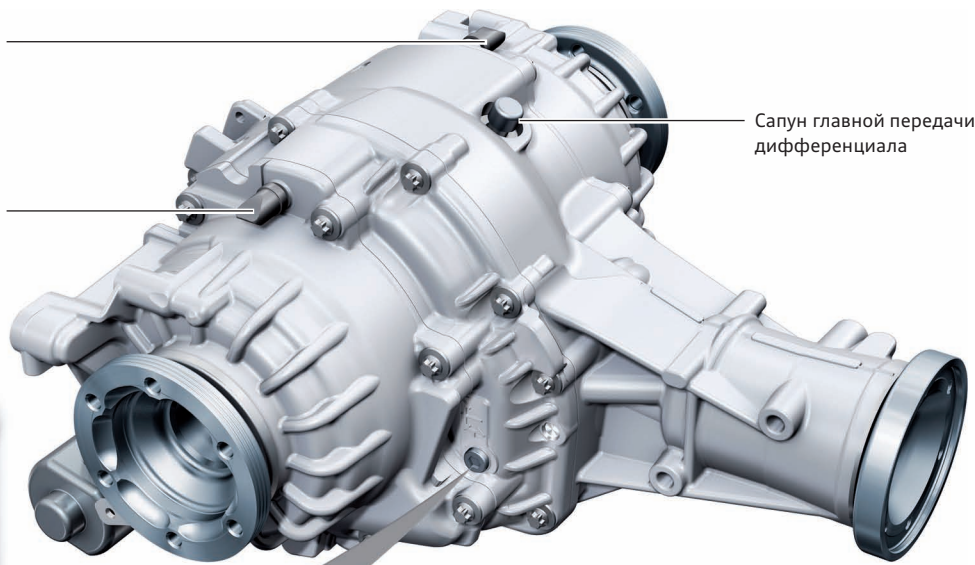
476_032

Сапун левого узла распределения крутящего момента

Сапун правого узла распределения крутящего момента

Сапун главной передачи/дифференциала

Пиктограмма главной передачи

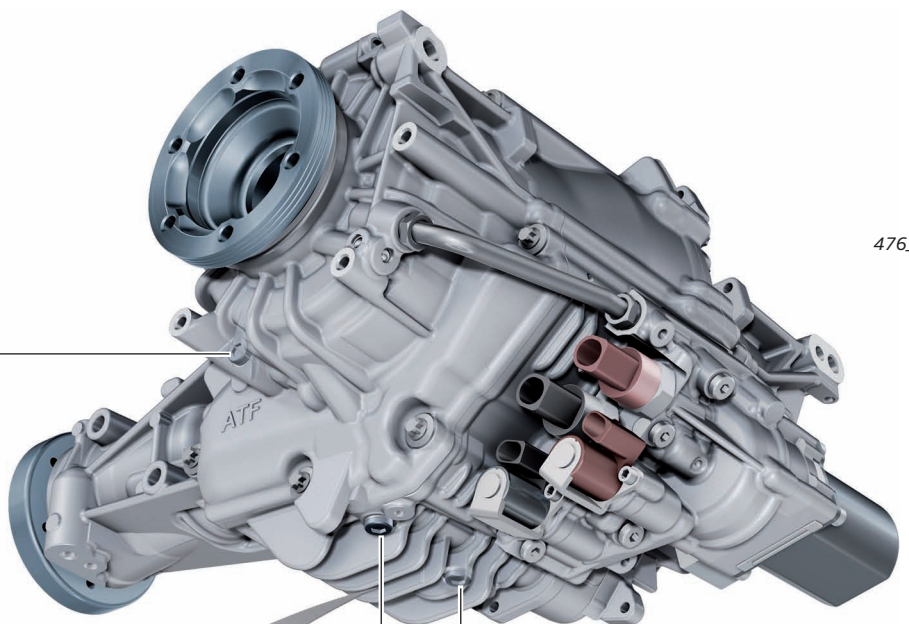


476_033

Сапун, пробки заливного, контрольного и сливного отверстий в спортивном дифференциале OBF

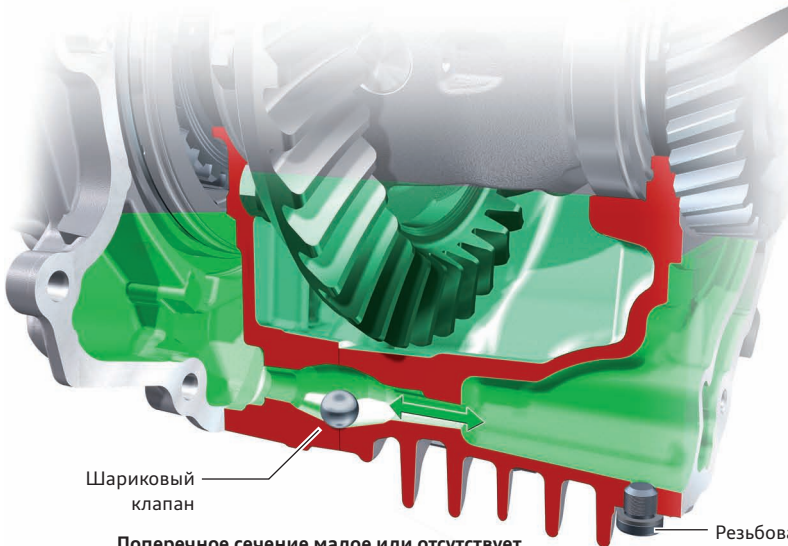
Резьбовая пробка заливного и контрольного отверстия для трансмиссионного масла

Резьбовая пробка заливного и контрольного отверстия для ATF



476_034

Резьбовая пробка сливного отверстия для трансмиссионного масла
Резьбовая пробка сливного отверстия для ATF



Шариковый клапан

Поперечное сечение малое или отсутствует

Резьбовая пробка сливного отверстия для ATF

Как ATF¹⁾, так и трансмиссионное масло¹⁾ рассчитаны на срок службы (Lifetime)¹⁾ и не заменяются в рамках периодического обслуживания.

В случае замены ATF¹⁾ или заправки системы после ремонта необходимо удалить воздух из гидросистемы. Для этого в тестере имеется специальная функция, которая обеспечивает выполнение определённого процесса и удаление воздуха из системы, см. стр. 43.

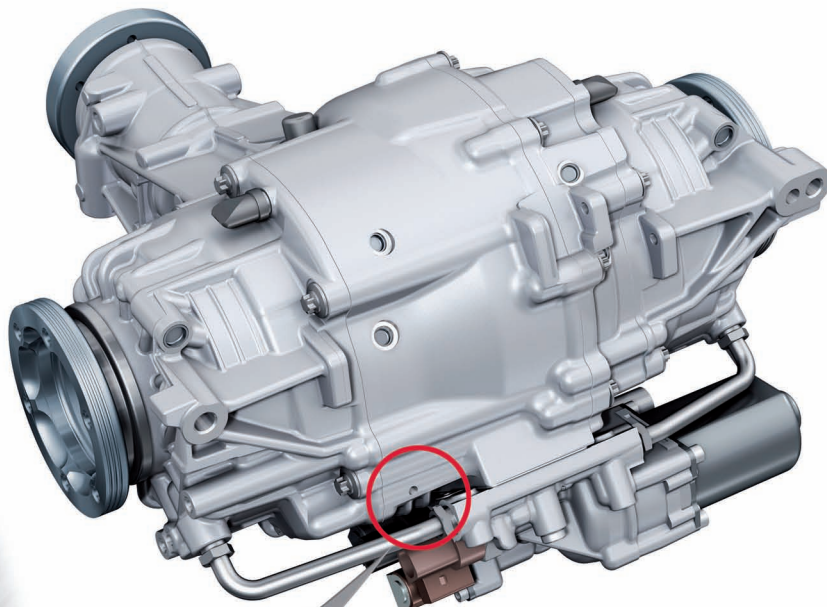
¹⁾ Периодическая замена ATF и трансмиссионного масла предусмотрена только для моделей RS, см. стр. 47.

Разъёмы и отверстия спортивного дифференциала OBF

Двойное манжетное уплотнение и специальное уплотнительное кольцо (кольцо прямоугольного сечения) по обеим сторонам обеспечивают надёжное разделение контуров смазки механизмов распределения момента и главной передачи.

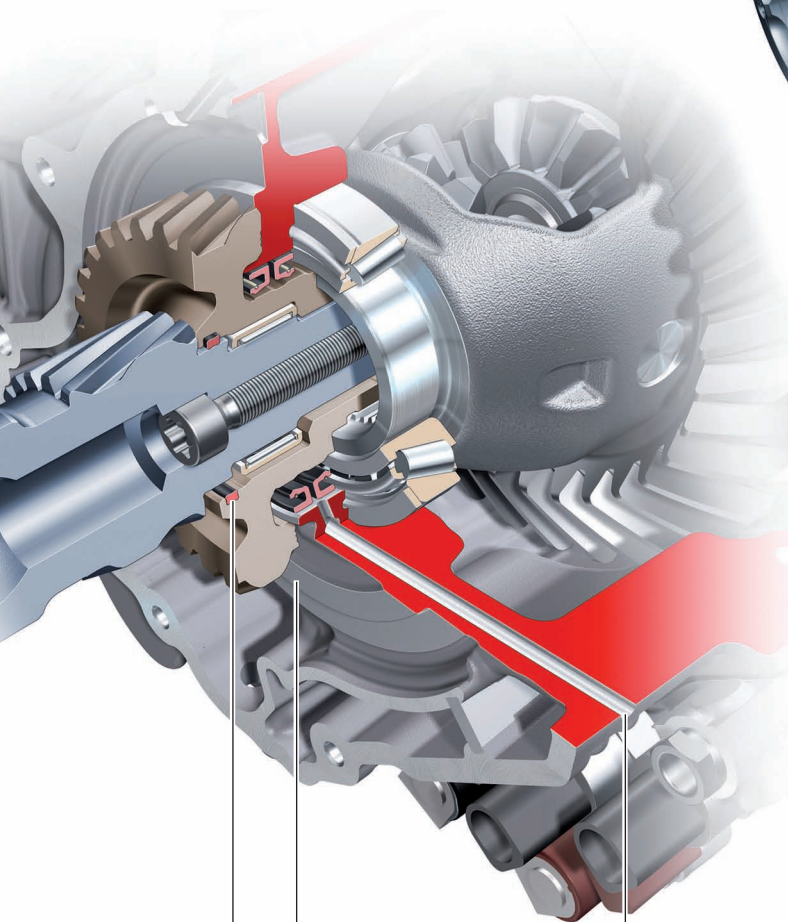
Двойное манжетное уплотнение образовано двумя установленными рядом простыми манжетными уплотнениями. Между обоими манжетными уплотнениями имеется кольцевой зазор, который отверстием соединён с атмосферой. В случае потери герметичности одним из манжетных уплотнений масло из разгерметизированного контура через дренажное отверстие будет отводиться наружу. Таким образом в случае нарушения герметичности исключается смешивание масел различных контуров.

Из-за различий предъявляемых требований масла в двух соседних контурах смазки зачастую очень сильно отличаются. Поэтому смешивание масел может вызвать тяжелые последствия. Вот почему на этих стыках применены двойные манжетные уплотнения с дренажными отверстиями.



476_035

Левое дренажное отверстие



Двойное манжетное уплотнение левого вала

Кольцо прямоугольного сечения

При движении в повороте между солнечной шестерней 1 и фланцем с валом (солнечная шестерня 2) возникает относительное радиальное перемещение.

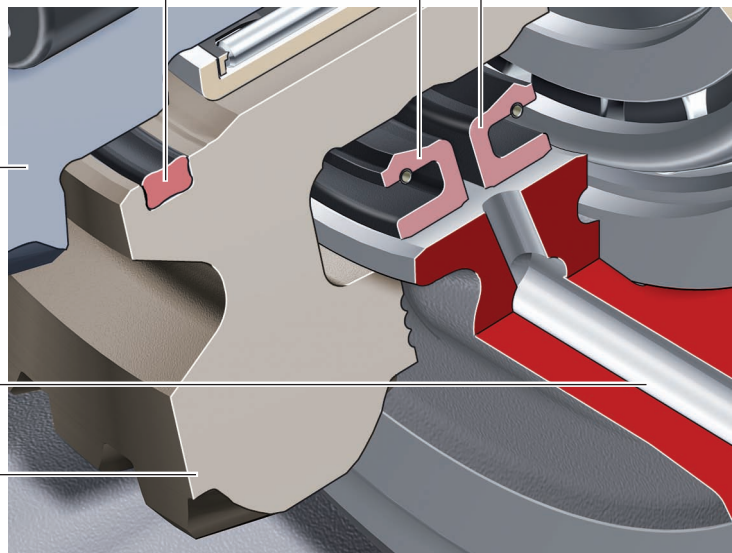
Кольцо прямоугольного сечения — это уплотнительное кольцо специального профиля, которое обеспечивает уплотнение радиального зазора и надёжно разделяет два контура смазки без дренажного отверстия.

Кольцо прямоугольного сечения Двойное манжетное уплотнение

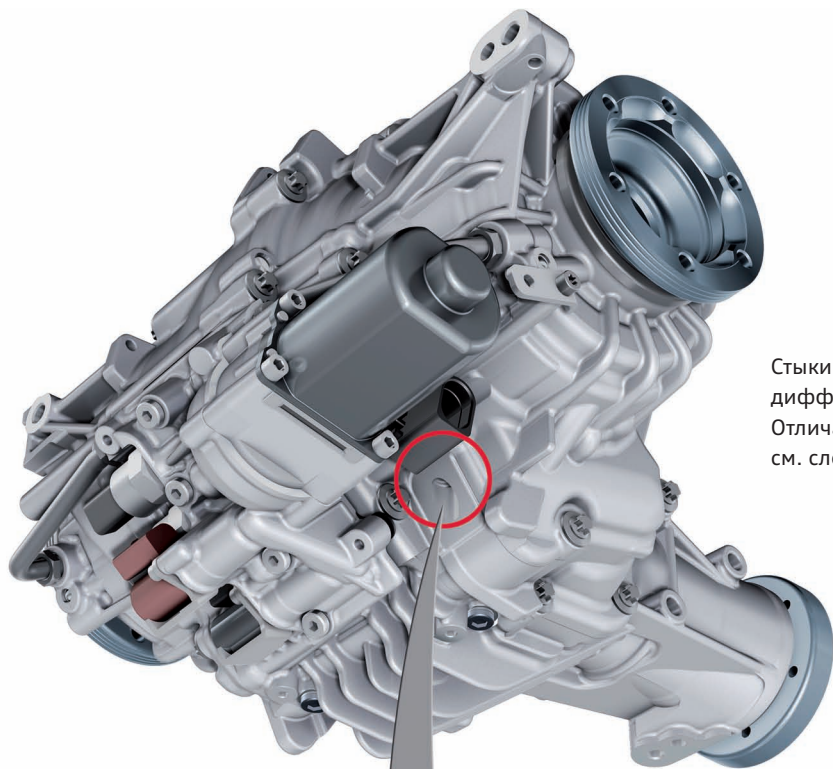
Вал с фланцем

Дренажное отверстие с левой стороны

Солнечная шестерня 1

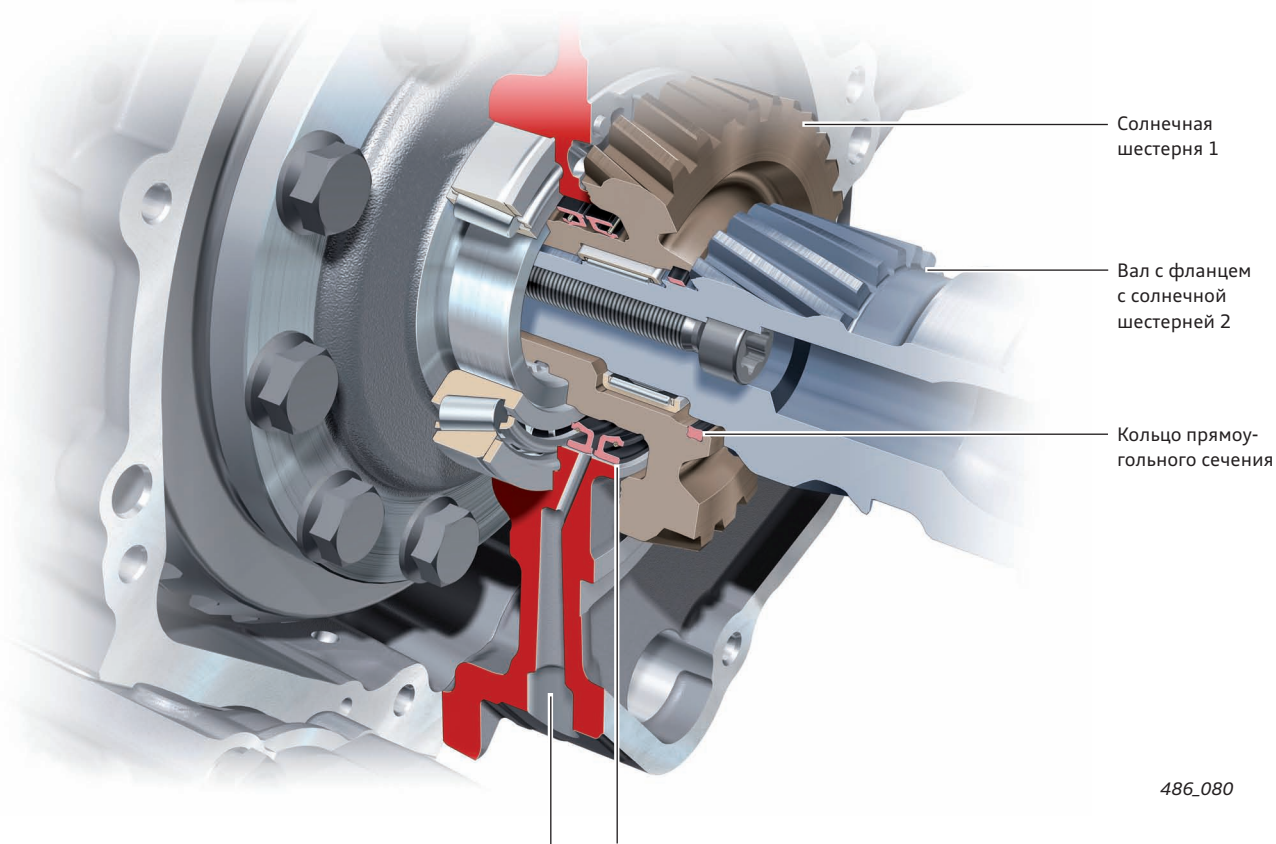


476_036



Стыки и места раздела масляных контуров спортивных дифференциалов ОВФ и ОВЕ практически одинаковы. Отличается лишь расположение дренажных отверстий, см. следующую страницу.

Правое дренажное отверстие

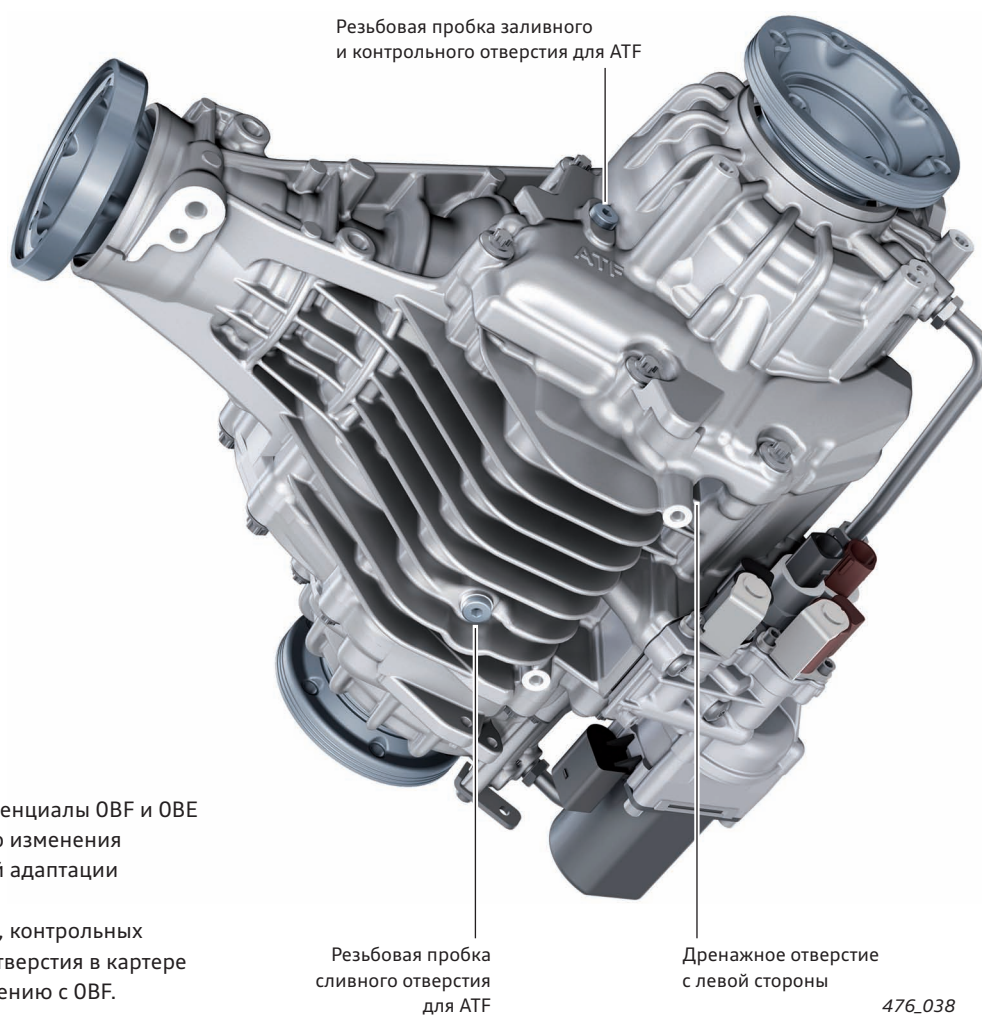


486_080

Примечание

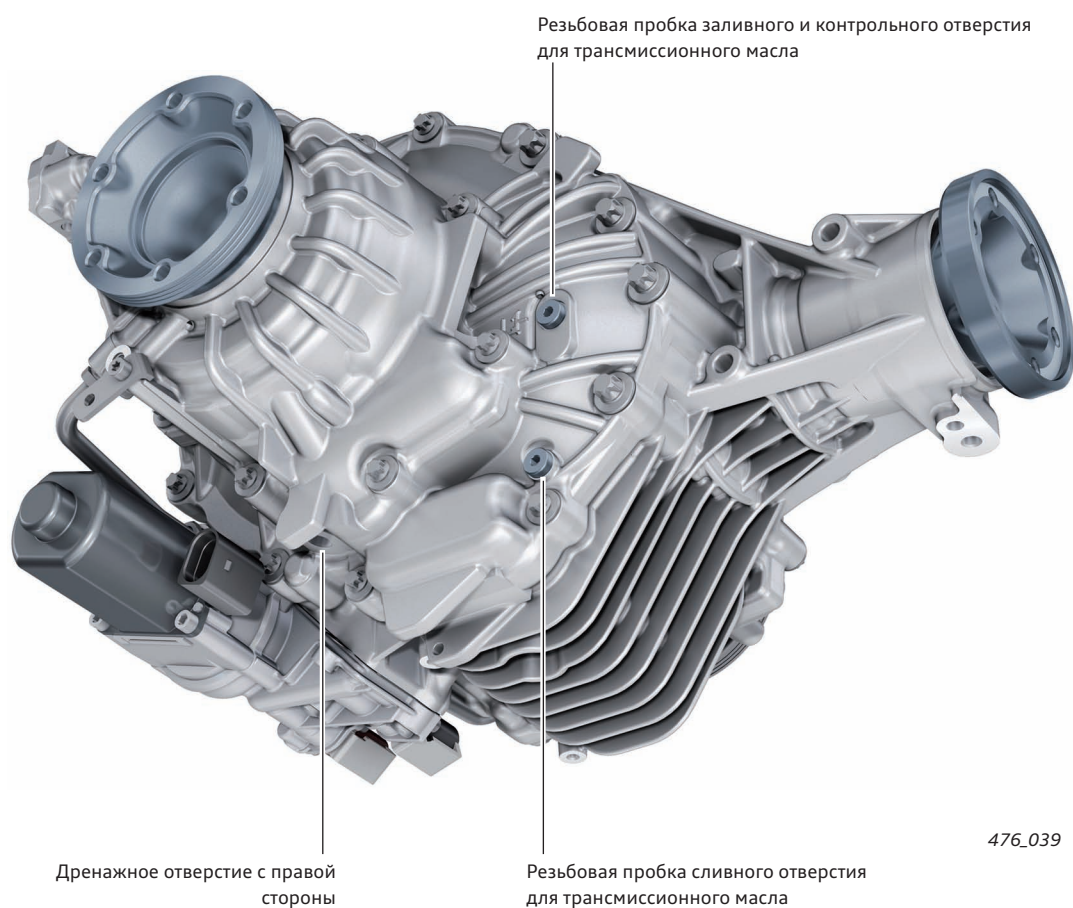
При замене двойного манжетного уплотнения проверить проходимость вентиляционного (дренажного) отверстия. Необходимо точно соблюдать глубину запрессовки, поскольку в противном случае манжетное уплотнение может перекрыть дренажное отверстие.

Разъёмы и отверстия спортивного дифференциала OBE



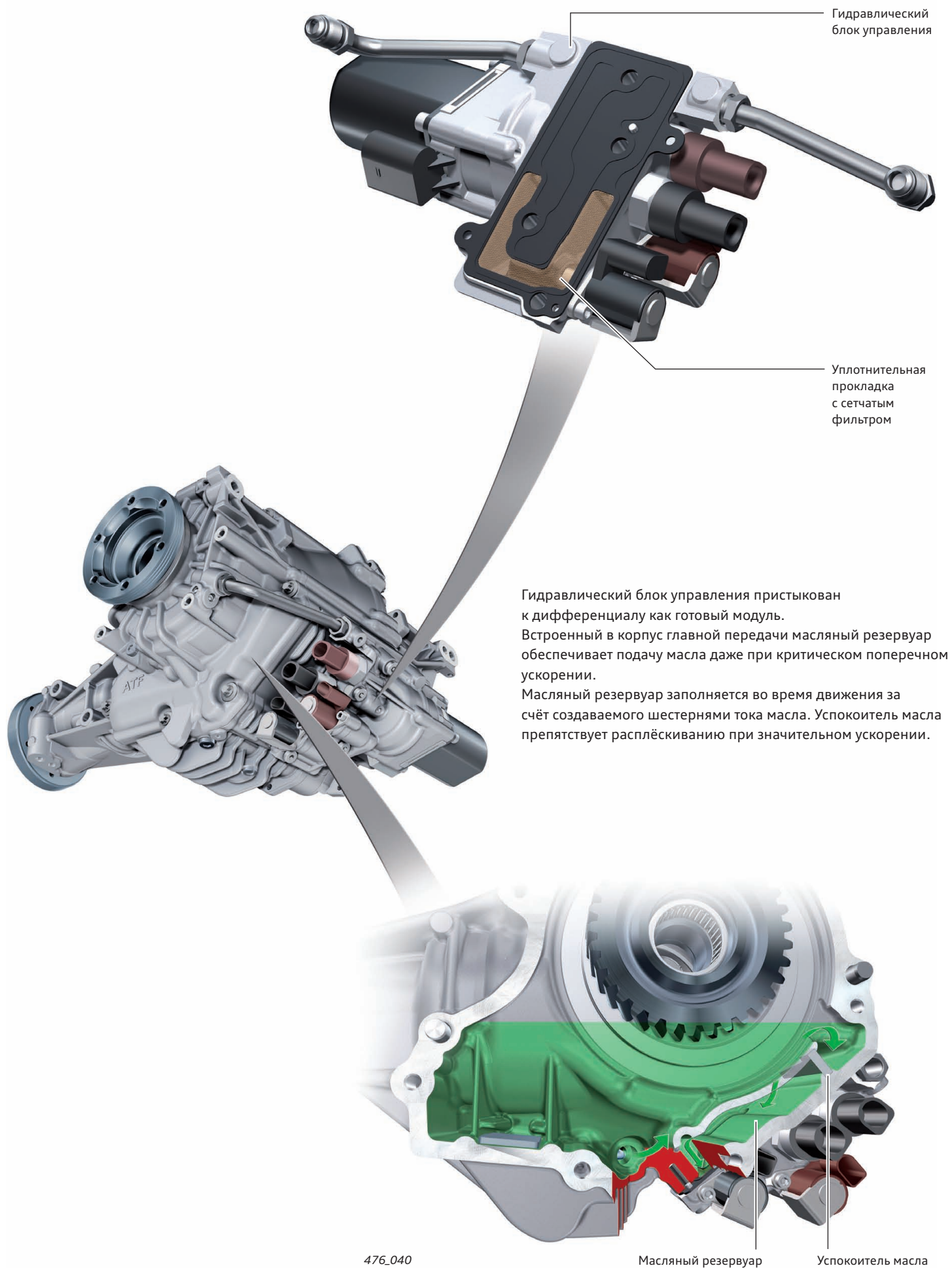
По своей конструкции спортивные дифференциалы OBF и OBE в значительной степени идентичны. Однако изменения в главной передаче потребовали некоторой адаптации корпусных деталей.

Из-за этого резьбовые пробки заправочных, контрольных и сливных отверстий, а также дренажные отверстия в картере OBE расположены в других местах по сравнению с OBF.



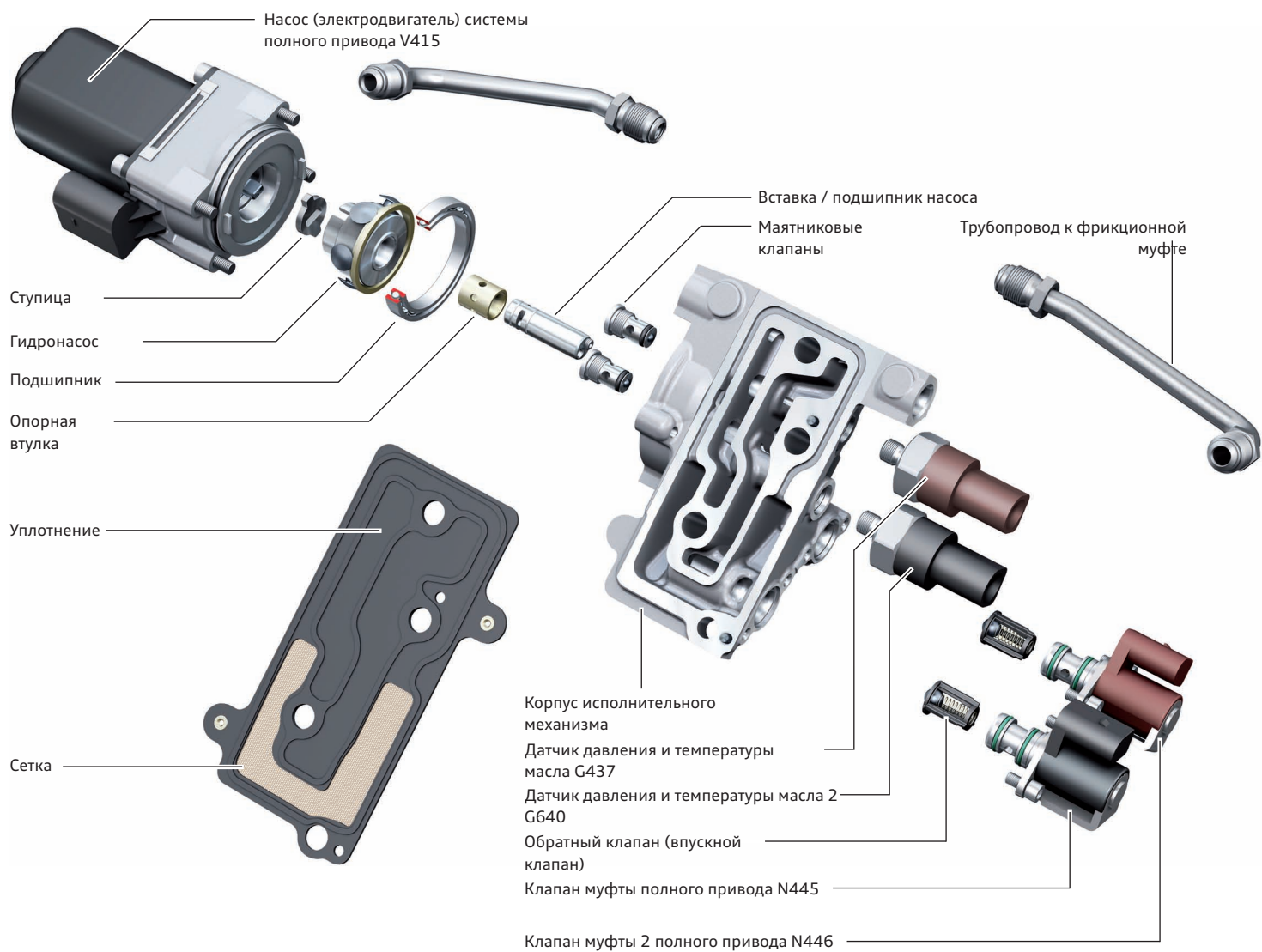
Гидравлическое управление

Гидравлический блок управления

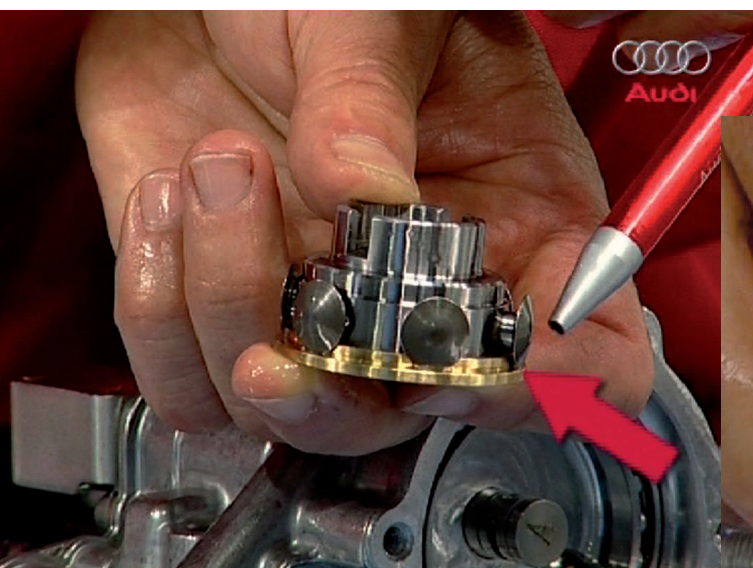


Гидравлический блок управления пристыкован к дифференциалу как готовый модуль. Встроенный в корпус главной передачи масляный резервуар обеспечивает подачу масла даже при критическом поперечном ускорении. Масляный резервуар заполняется во время движения за счёт создаваемого шестернями тока масла. Успокоитель масла препятствует расплёскиванию при значительном ускорении.

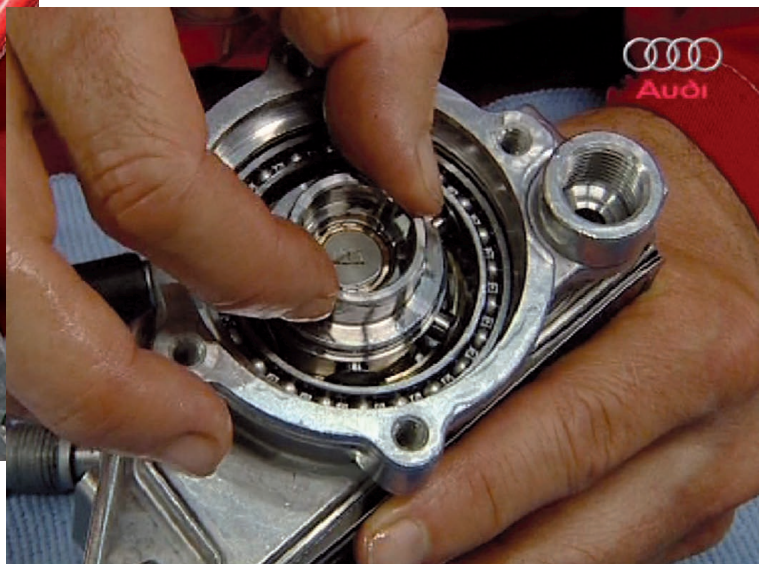
Детали и узлы



476_041

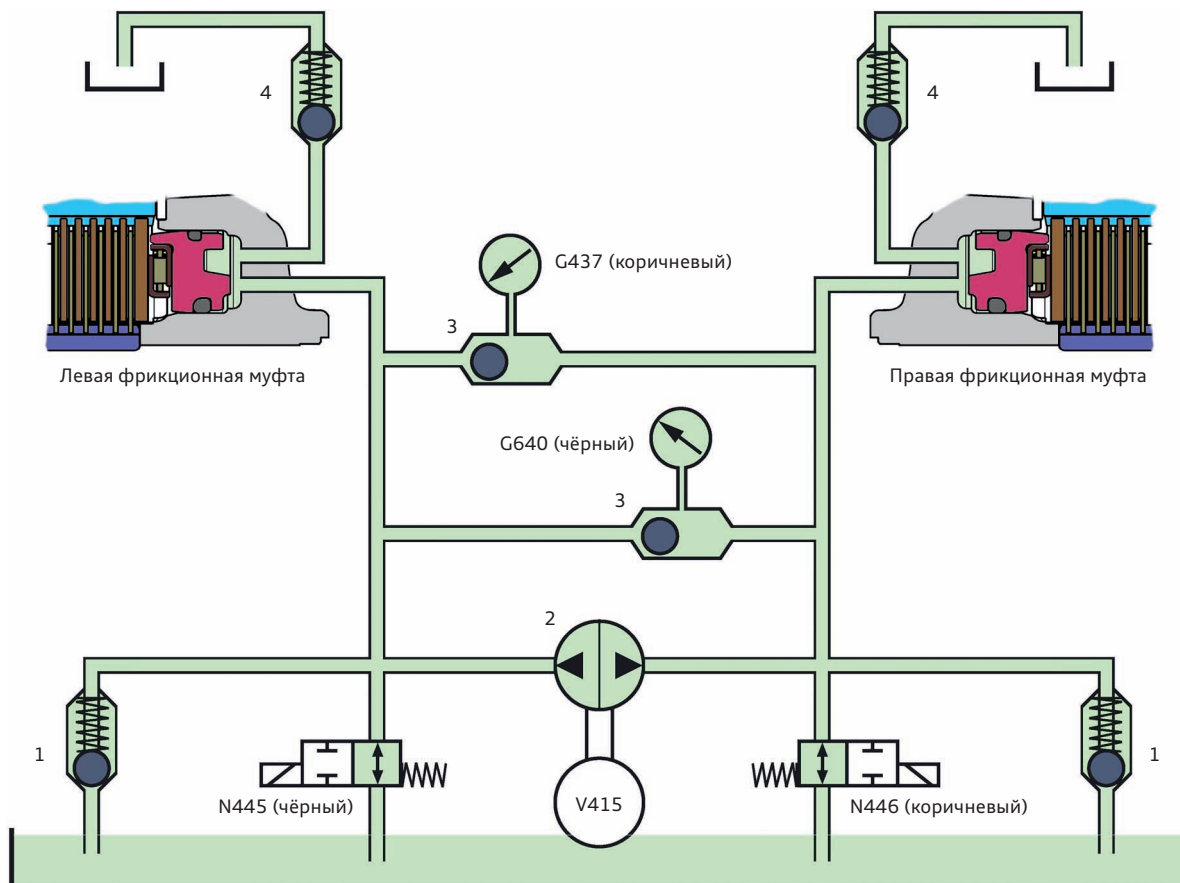


476_042



476_043

Схема гидросистемы



476_044

не под давлением

Условные обозначения:

1	Обратный клапан (всасывающий клапан)	G437	Датчик давления и температуры масла (коричневый)
2	Гидронасос	G640	Датчик давления и температуры масла 2 (чёрный)
3	Маятниковый клапан	N445	Клапан муфты полного привода (чёрный)
4	Клапан ограничения давления	N446	Клапан муфты 2 полного привода (коричневый)
		V415	Насос полного привода

Устройство гидравлической системы

Гидравлическая система спроектирована таким образом, что при изменении направления вращения насоса и при совместной работе того или иного клапана муфты и обратного клапана с соответствующей стороны (в муфте) возрастает давление.

В любой момент давление может создаваться только в одной муфте.

К преимуществам этой конструкции следует отнести небольшое количество деталей и очень высокую скорость нагнетания и сброса давления. За счёт того что стороны впуска и нагнетания меняются, объёмный расход масла и утечки останутся очень небольшими.

Если на клапаны муфт не подаётся напряжение, в системе нет давления.

С помощью маятниковых клапанов можно контролировать давление в обеих муфтах одним датчиком.

Два датчика установлены для повышения надёжности системы.

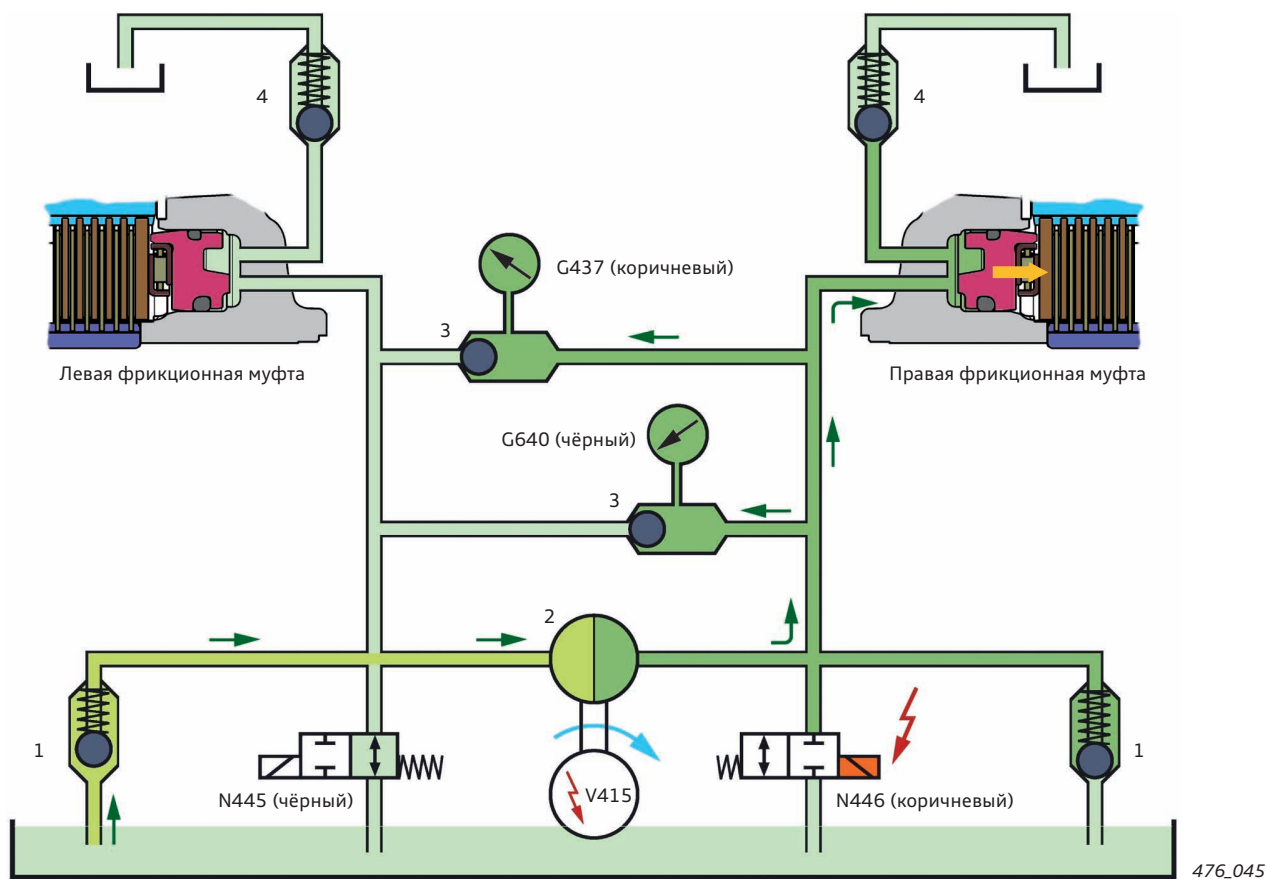


Дополнительная информация

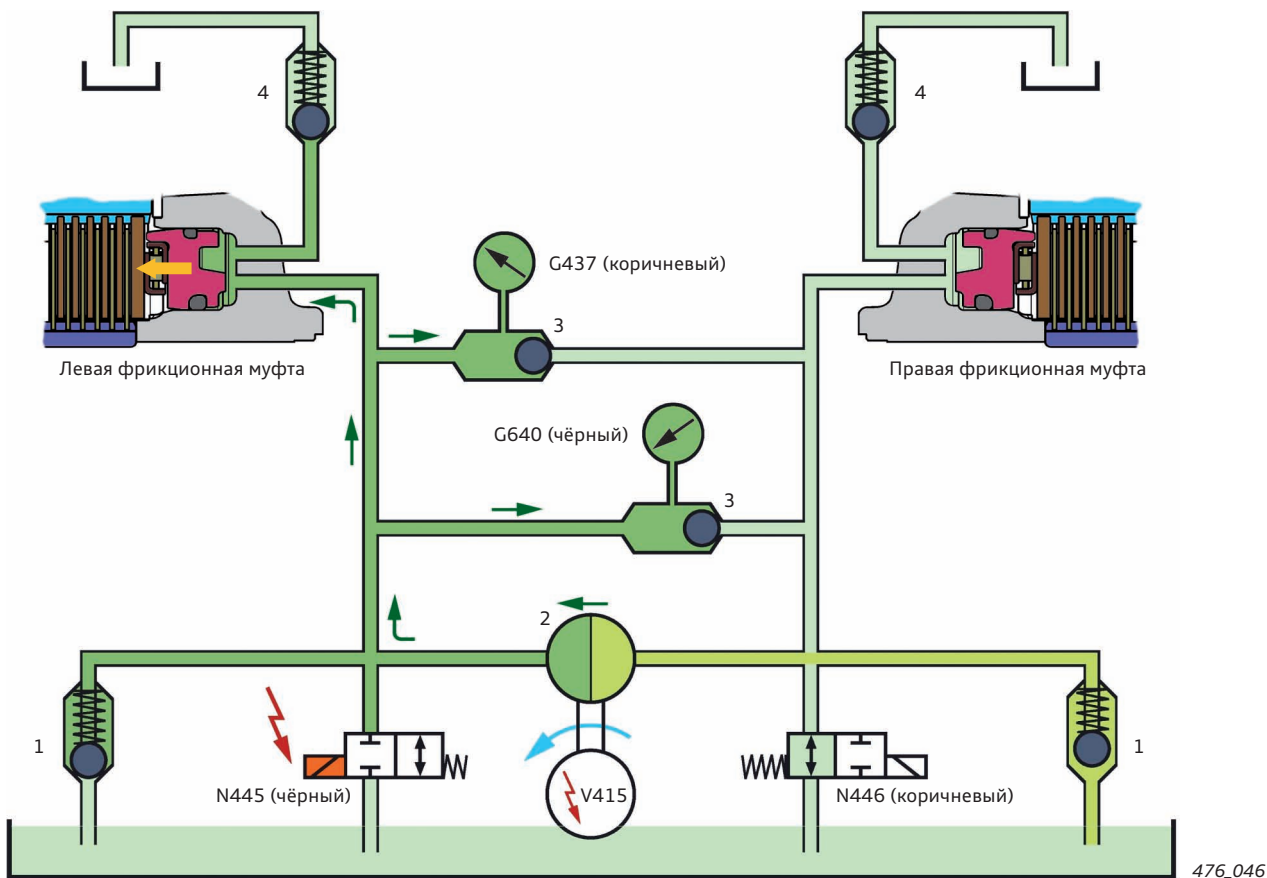
Более подробную информацию и советы по снятию и установке различных компонентов системы гидравлического управления можно получить из передачи iTV «Audi quattro со спортивным дифференциалом OBF, часть 3. Ремонт спортивного дифференциала» (Audi quattro mit Sportdifferenzial OBF Teil 3, Reparaturen am Sportdifferenzial).

Гидравлические функциональные положения

Активация правой фрикционной муфты



Активация левой фрикционной муфты



Активация фрикционной муфты

При исходном состоянии системы «без давления» активация муфты происходит следующим образом, на примере левой муфты.

На клапан муфты N445 подаётся напряжение, клапан закрывается. Одновременно дозированно подаётся напряжение на насос системы полного привода V415, при этом полярность такова, что давление создаётся в левой муфте. Частота вращения насоса определяет давление в цилиндре муфты и, соответственно, степень замыкания муфты. Масло забирается через правый обратный клапан и через открытый клапан муфты N446.

Маятниковые клапаны 3 закрывают каналы, соединяющие с правой муфтой. Оба датчика температуры и давления масла G437 и G640 измеряют давление в цилиндре левой муфты. Клапан ограничения давления 4 препятствует оттоку масла.

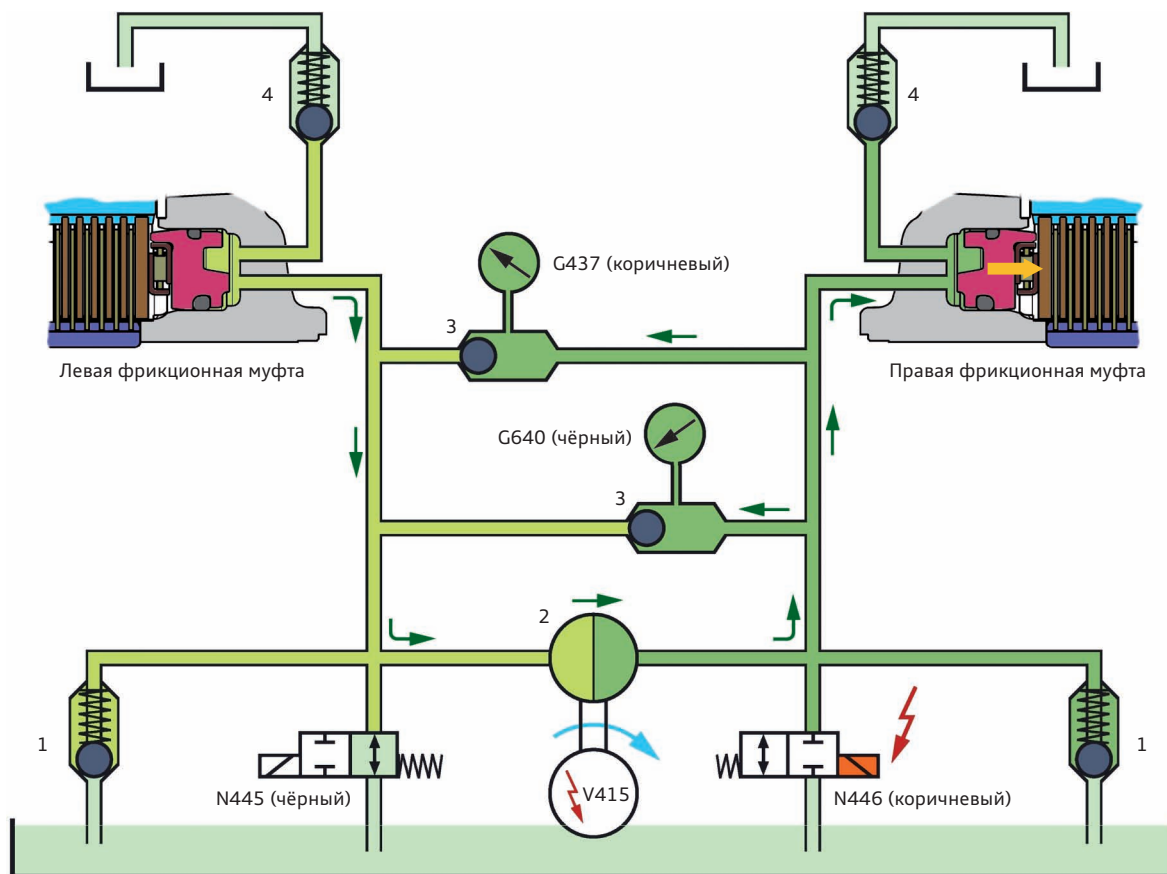
Активация правой муфты происходит аналогично.

Смена направления работы (смена стороны)

Смена направления работы возникает в ситуации, когда автомобиль без перехода меняет направление движения (например с правого поворота на левый поворот).

В этой ситуации меняется полярность подаваемого на гидронасос напряжения и переключаются клапаны муфт. В результате стороны давления и всасывания меняются, из свободной муфты масло откачивается, а в замыкаемую нагнетается. В этом случае не приходится забирать дополнительное масло из картера. В результате достигается очень высокая скорость переключения муфт.

Смена направления работы (смена стороны)



476_047

не под давлением

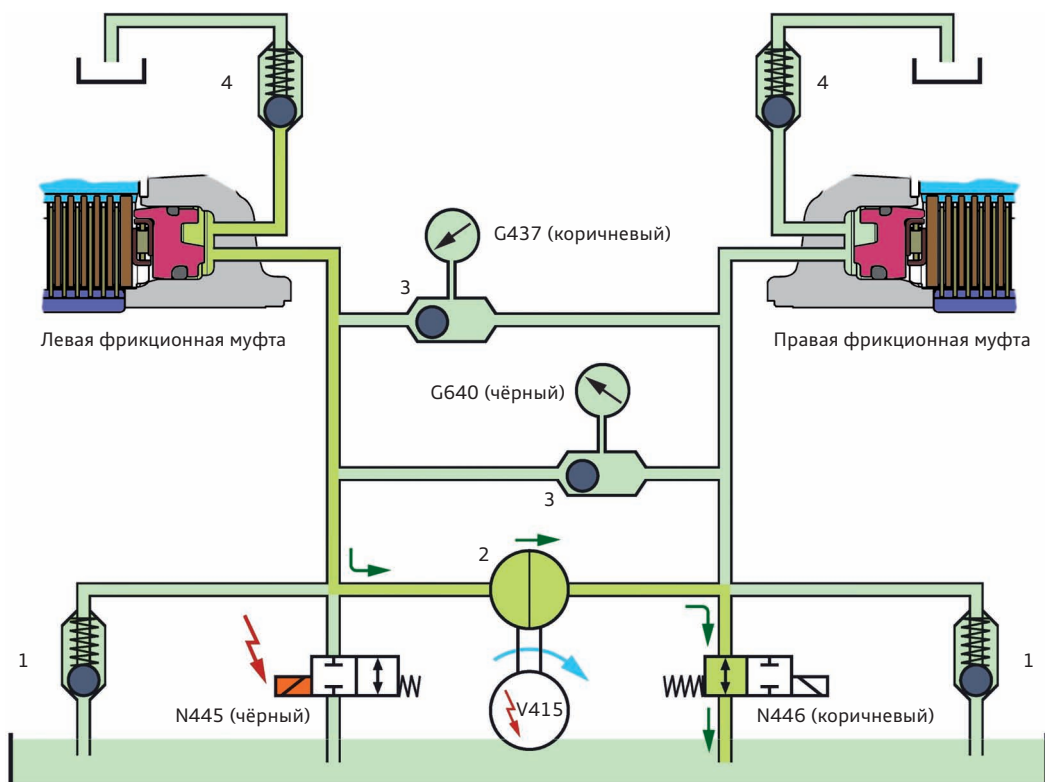
давление на впуске

давление в муфте

Условные обозначения:

1	Обратный клапан (всасывающий клапан)	G437	Датчик давления и температуры масла (коричневый)
2	Гидронасос	G640	Датчик давления и температуры масла 2 (чёрный)
3	Маятниковый клапан	N445	Клапан муфты полного привода (чёрный)
4	Клапан ограничения давления	N446	Клапан муфты 2 полного привода (коричневый)
		V415	Насос полного привода

Снижение давления 1

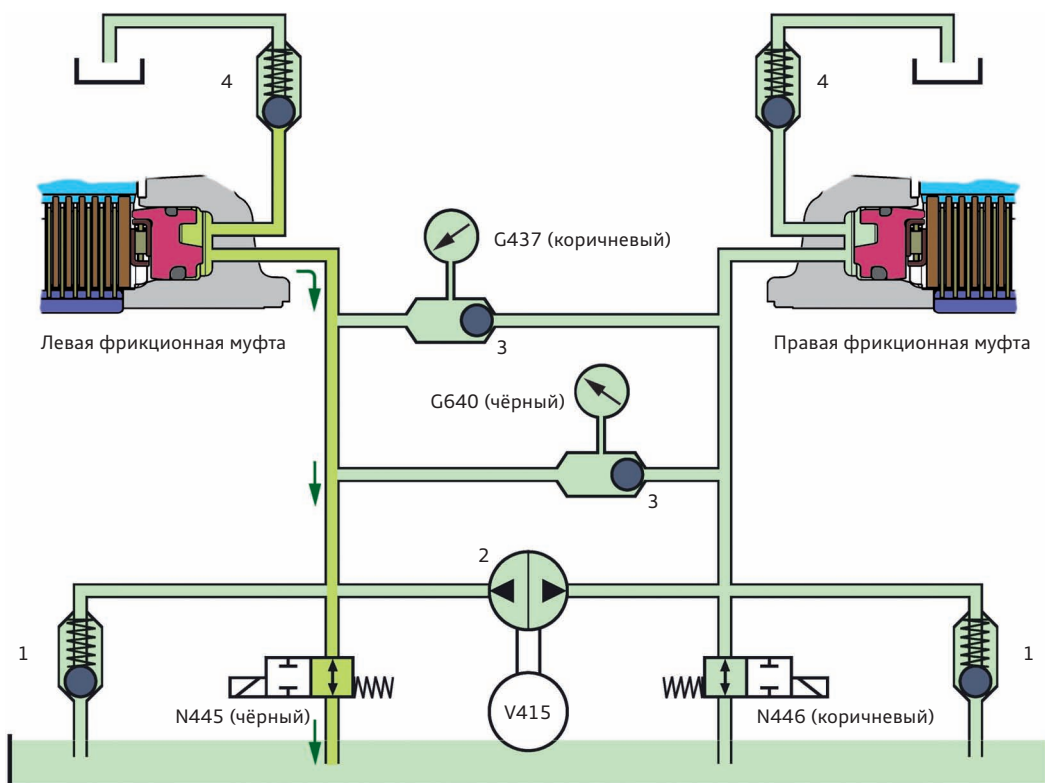


Сброс давления может происходить двумя способами.

Сброс давления (вариант 1): давление понижается активно с помощью насоса. При этом давление снижается очень быстро.

Сброс давления (вариант 2): исполнительные механизмы отключаются, масло стекает через открытые клапаны муфт, давление снижается самостоятельно. Этот вариант сброса давления используется, например, при неисправности в системе и необходимости её деактивации.

Снижение давления 2



Условные обозначения:

1	Обратный клапан (всасывающий клапан)	G437	Датчик давления и температуры масла (коричневый)
2	Гидронасос	G640	Датчик давления и температуры масла 2 (чёрный)
3	Маятниковый клапан	N445	Клапан муфты полного привода (чёрный)
4	Клапан ограничения давления	N446	Клапан муфты 2 полного привода (коричневый)
		V415	Насос полного привода

Удаление воздуха из системы

Чтобы воздух в системе не влиял на её реакции и функции, периодически выполняется удаление воздуха из гидросистемы.

Условия активации функции удаления воздуха:

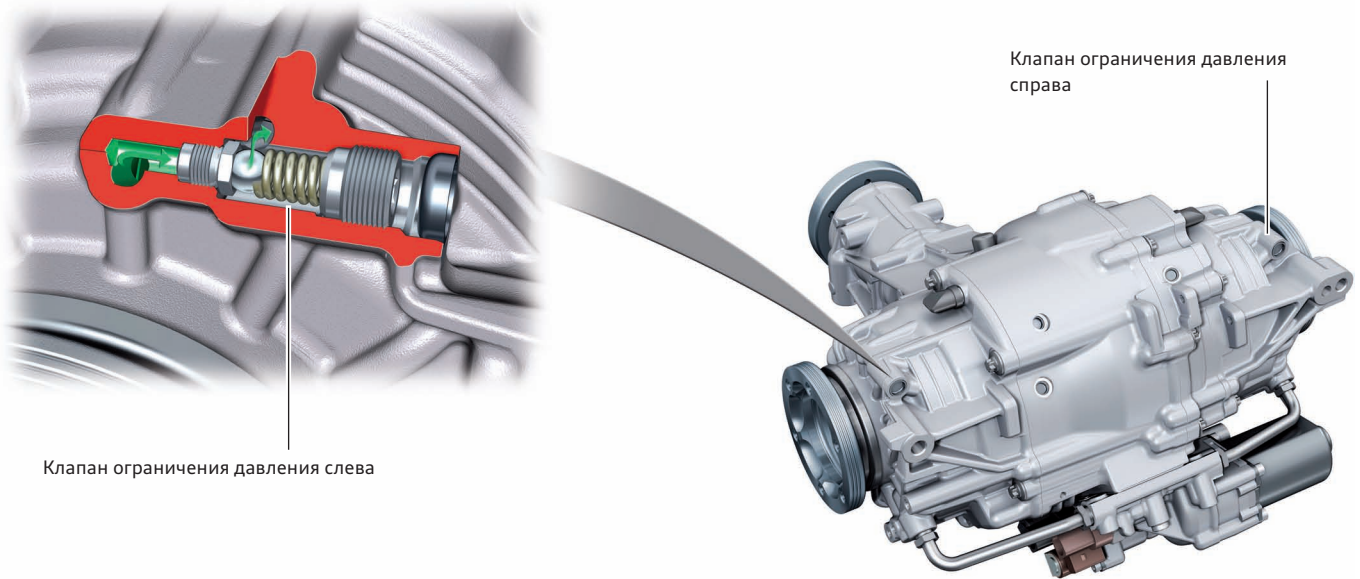
- ▶ двигатель работает на холостом ходу;
- ▶ частота вращения колёс = 0;
- ▶ время.

Если эти условия выполнены, то насос на 100–200 мс создаёт максимальное давление в контуре каждой муфты, чтобы открылись клапаны ограничения давления.

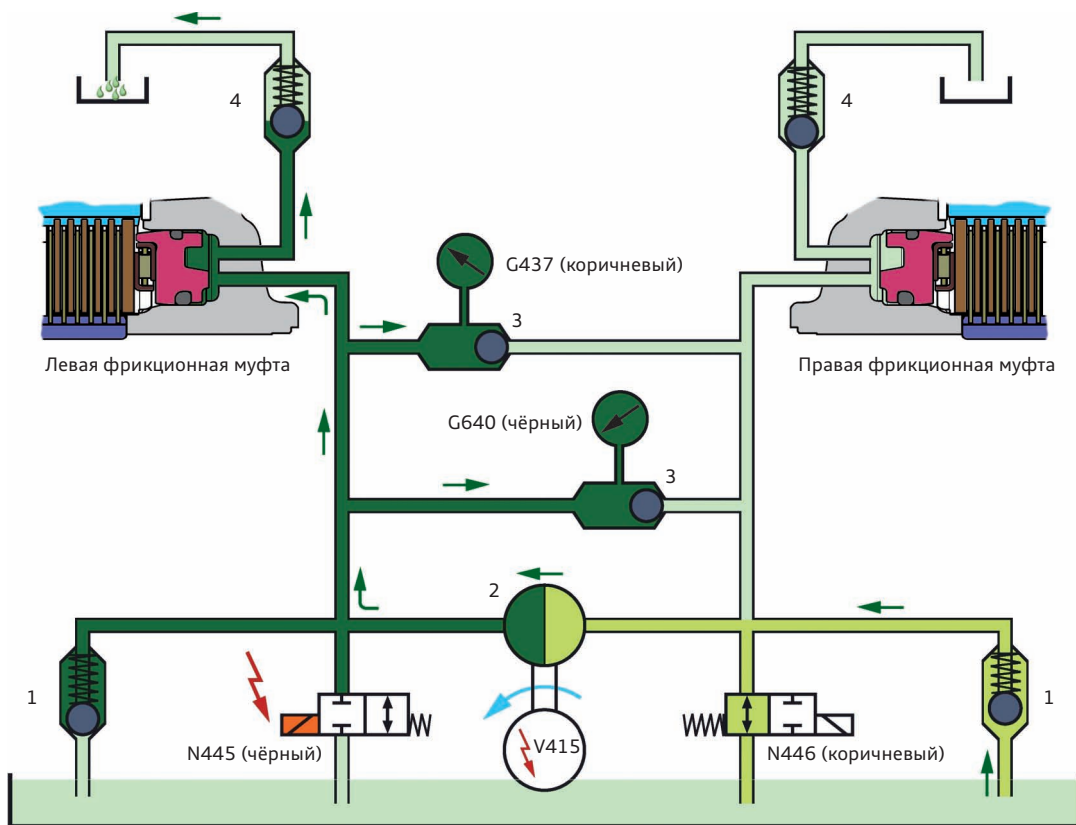
Масло свободно прокачивается через систему, при этом выходит возможно имеющийся воздух. При этом масло стекает в картер.

Примечание: после проведения работ с гидросистемой спортивного дифференциала из неё необходимо удалить воздух. Для этого в тестере предусмотрена специальная функция, см. стр. 43.

Более подробные сведения приведены в главе «Режим Старт-стоп» на стр. 46.



476_051



не под давлением

давление на впуске или
низкое давление

максимальное давление

476_050

Датчики и исполнительные механизмы

Датчик давления и температуры масла G437/G640

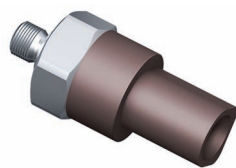
Датчики давления масла

При активации муфт контроль давления в системе приобретает чрезвычайно важное значение. По этой причине два датчика давления измеряют давление в системе управления активируемой в данный момент муфты. Для этого два маятниковых клапана перекрывают масляные каналы свободной (незадействованной) муфты, в которых нет давления (см. рис. 476_056 и 476_057).

Датчики передают зависящий от давления сигнал напряжения в блок управления полного привода J492.

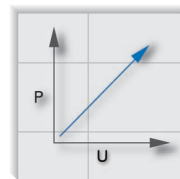
Для повышения точности самодиагностики оба датчика давления имеют противоположно направленные характеристики «Давление — напряжение». Это значит, что G437 (коричневый) имеет восходящую характеристику (прим. 0,6 В – 4,4 В), а G640 (чёрный) — убывающую характеристику (обратную).

Цветовая маркировка упрощает установку и подключение датчиков.



476_052

G437 (датчик 1), датчик давления и температуры масла



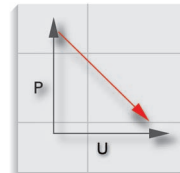
476_053

Нарастающая характеристика датчика



476_054

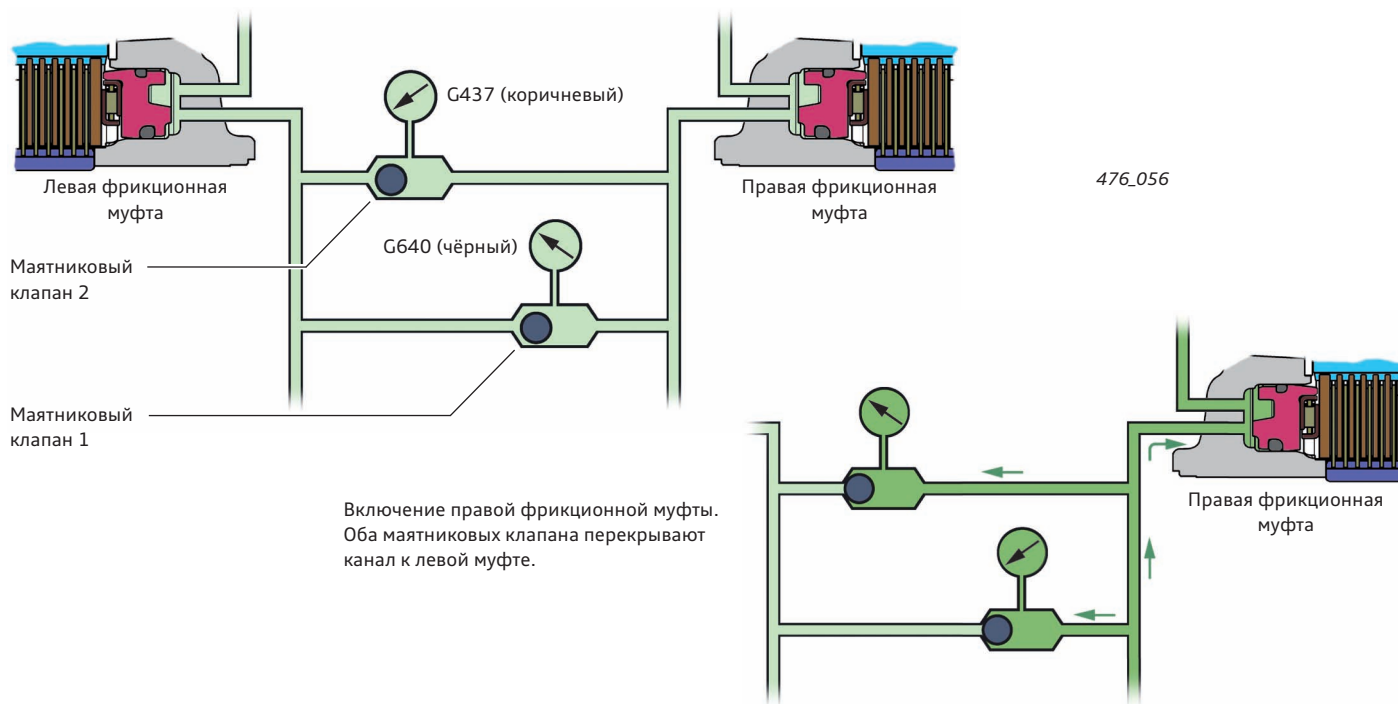
G640 (датчик 2), датчик давления и температуры масла 2



476_055

Убывающая характеристика датчика

P Давление
U Напряжение



476_056

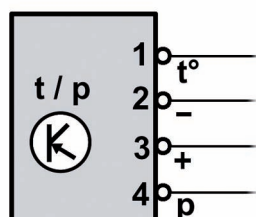
Включение правой фрикционной муфты. Оба маятниковых клапана перекрывают канал к левой муфте.

476_057

Датчики температуры масла

Как видно из названия, в оба датчика давления интегрированы по одному датчику температуры. Температура ATF — важный параметр для верного управления фрикционными муфтами и расчёта температуры муфт. Блок управления контролирует температуру ATF с помощью двух датчиков температуры и при необходимости запускает специальные алгоритмы для защиты деталей и ATF от слишком высокой температуры.

По достижении температуры ATF 150 °C или определённой расчётной температуры фрикционной муфты система принудительно отключается. В комбинации приборов выводится соответствующее сообщение, см. стр. 41. Таким образом обеспечивается защита ATF и фрикционных муфт от перегрузки.



476_072

Схема подключения G437/G640

Контакт 1	сигнал температуры (датчик NTC)
Контакт 2	электропитание -
Контакт 3	электропитание +
Контакт 4	сигнал давления (аналоговый сигнал) и идентификатор (цифровой сигнал)

Идентификация спортивного дифференциала

Задняя главная передача OBF/OBE (спортивный дифференциал) должна быть прописана в блоке управления J492. Блок управления и спортивный дифференциал образуют единый узел, и их замена по отдельности разрешается только при строгом соблюдении установленного порядка. После определённого пробега только адаптированный блок управления знает историю работы и, соответственно, адаптирующие величины муфт. Указания по замене блока управления см. на стр. 40.

Для нормальной работы системы чрезвычайно важно, чтобы блок управления мог идентифицировать спортивный дифференциал, неконтролируемая (выполненная ненадлежащим образом) установка этих компонентов сразу распознаётся. Чтобы блок управления мог распознать, что работает с соответствующим спортивным дифференциалом, дифференциал имеет идентификатор.

Указания по замене датчиков

Блок управления работает, только если оба кода датчиков G437 и G640 совпадают с адаптированными кодами. Это значит, что если заменяется один или оба датчика, сам спортивный дифференциал в сборе или блок управления, необходимо заново адаптировать идентификаторы.

Чтобы при адаптации датчиков не удалялись адаптирующие величины, в тестере предусмотрена специальная функция. Кроме того, необходимо учитывать некоторые особенности выполняемых операций. При замене датчиков следует придерживаться одного из следующих сценариев.

1. Требуется заменить только один из двух датчиков.

Этот случай не представляет никаких сложностей, поскольку блок управления ещё распознаёт идентификатор старого датчика. Только с помощью функции тестера «Адаптация датчика температуры и давления масла» необходимо адаптировать в блоке управления идентификатор нового датчика.

2. Требуется заменить оба датчика.

Для блока управления эта операция равнозначна замене всего спортивного дифференциала, поскольку записанный идентификатор больше не распознаётся. В этом случае необходимо заново адаптировать класс. В ходе этого процесса необратимо удаляются адаптирующие величины фрикционных муфт. Это отразится на качестве работы спортивного дифференциала. Затем автоматически адаптируются новые датчики. Дополнительно следует заменить ATF.

Идентификатор записан в обоих датчиках давления и температуры масла G437/G640. Оба датчика являются так называемыми активными датчиками. В них имеются встроенные блоки обработки сигнала (IC-Chip), которые выдают сигнал датчика и индивидуальный код. Таким образом, каждый датчик уникален и имеет свой собственный серийный номер. Коды обоих датчиков записываются в блоке управления при адаптации спортивного дифференциала, таким образом дифференциал получает свой собственный идентификатор. При каждом включении зажигания блок управления запрашивает этот идентификатор. При этом датчики G437 и G640 передают свои коды в блок управления по проводу передачи сигнала давления. Затем они передают сигналы давления и температуры масла.

Ведомые функции	Audi						
Функции	Audi A4 2008> 2009 (9)						
Выбрать систему автомобиля или функцию	Avant CAKA 3,0 л TFSI / 245 кВт						
22 - Электроника полного привода J492							
22 - Считывание регистратора событий (рем.гр. 39)							
22 - Считывание блока измеряемых величин (рем.гр. 39)							
22 - Идентификация (рем. гр. 39)							
22 - Диагностика исполнительных механизмов (выборочная) (рем.гр. 39)							
22 - Замена блока управления (рем.гр. 39)							
22 - Адаптация датчика температуры и давления масла (рем.гр. 39)							
22 - Заправка ATF (гидросистема) (рем.гр. 39)							
22 - Проверка перераспределения крутящего момента (рем.гр. 39)							
22 - Проверка работы фрикционных муфт (рем.гр. 39)							
22 - Замена задней главной передачи (рем.гр. 39)							
Режим работы	Проверка систем автомобиля	Переход				21.04.2010 12:34	

476_060



Примечание

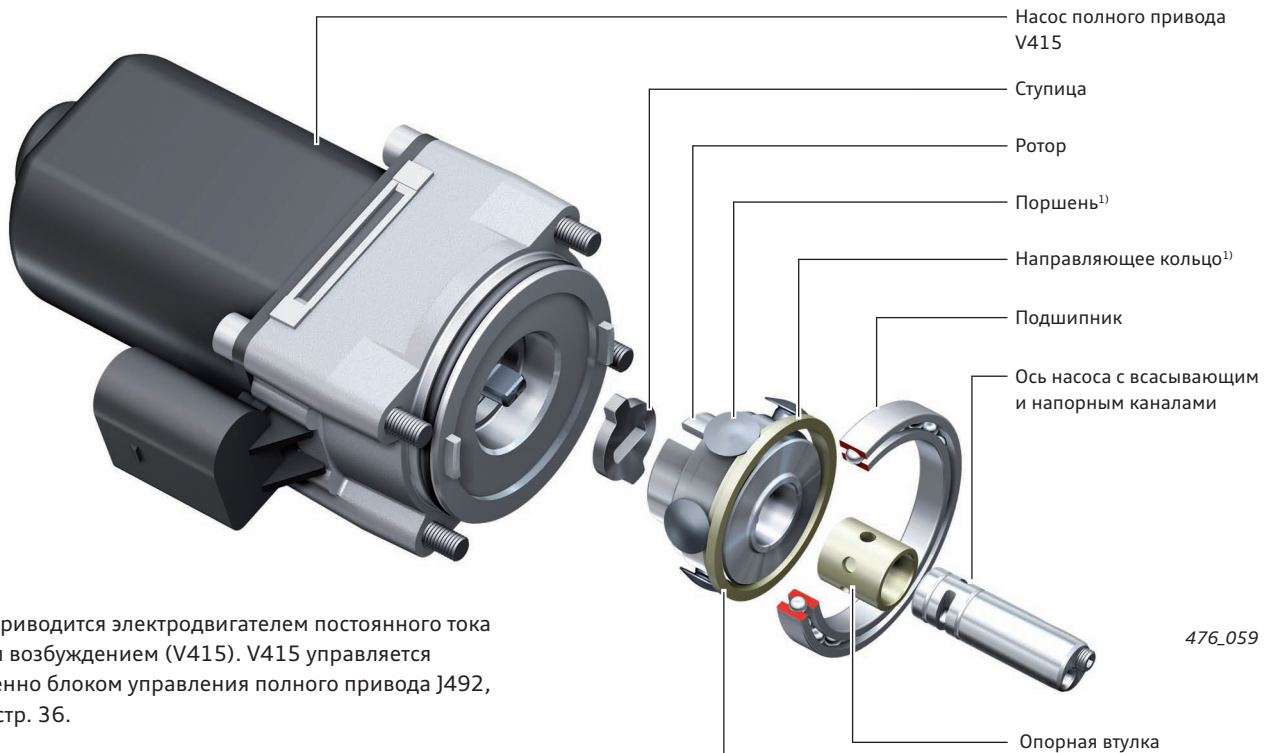
Если нужно заменить оба датчика (например, из-за повреждения при аварии), то по возможности это следует делать в два этапа, то есть адаптировать сначала один датчик, затем — второй. Тогда адаптирующие величины муфт сохранятся, и будет обеспечено надлежащее функционирование спортивного дифференциала. Кроме того, ATF заменять не требуется.



Дополнительная информация

Кроме руководства по ремонту, более подробные инструкции по замене датчиков давления и температуры масла можно получить из передачи iTV «Audi quattro со спортивным дифференциалом, часть 3» (Audi quattro mit Sportdifferenzial, Teil 3).

Насос полного привода V415



Гидронасос приводится электродвигателем постоянного тока с постоянным возбуждением (V415). V415 управляется непосредственно блоком управления полного привода J492, см. схему на стр. 36.

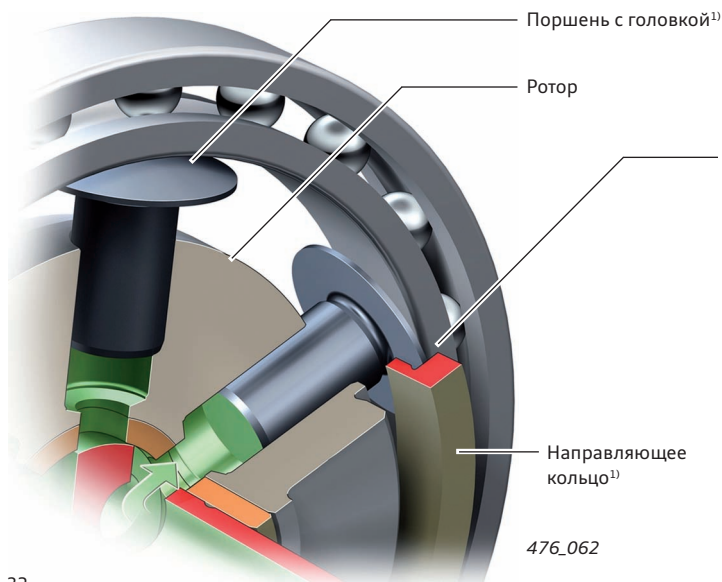
Примечание. Кроме руководства по ремонту, более подробные инструкции по установке электродвигателя V415 и гидронасоса можно получить из передачи iTV «Audi quattro со спортивным дифференциалом, часть 3» (Audi quattro mit Sportdifferenzial, Teil 3).

Гидронасос

Гидравлический насос включается только по необходимости, т. е., когда требуется замкнуть одну из фрикционных муфт. Изменение давления осуществляется за счёт изменения частоты вращения насоса.

Для достижения предельно короткого времени срабатывания спортивного дифференциала система электрогидравлического управления должна реагировать с молниеносной быстротой. Необходимую скорость увеличения давления обеспечивает радиально-поршневой насос с шестью поршнями, приводимый мощным электродвигателем постоянного тока.

Вид сзади



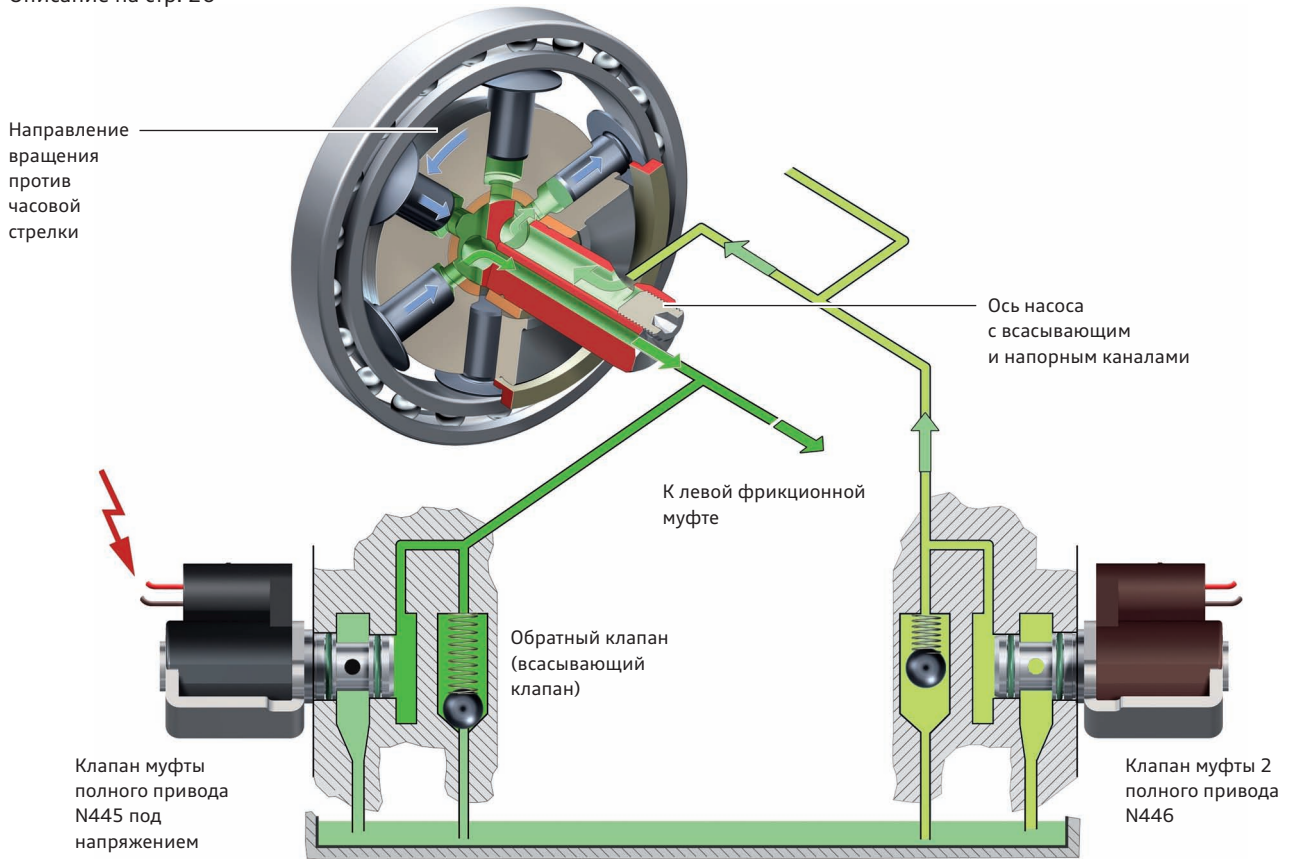
¹) При установке насоса внимательно следить за тем, чтобы головки всех поршней находились в выемках направляющего кольца. В противном случае при первом же включении насоса неизбежно его повреждение. Проверьте перемещение поршней, несколько раз провернув ротор насоса рукой в обоих направлениях!

Гидравлическая система спроектирована таким образом, что при изменении направления вращения насоса и при совместной работе того или иного клапана муфты и обратного клапана с соответствующей стороны (в муфте) возрастает давление. В любой момент давление может создаваться только в одной муфте.

Функции гидравлического насоса

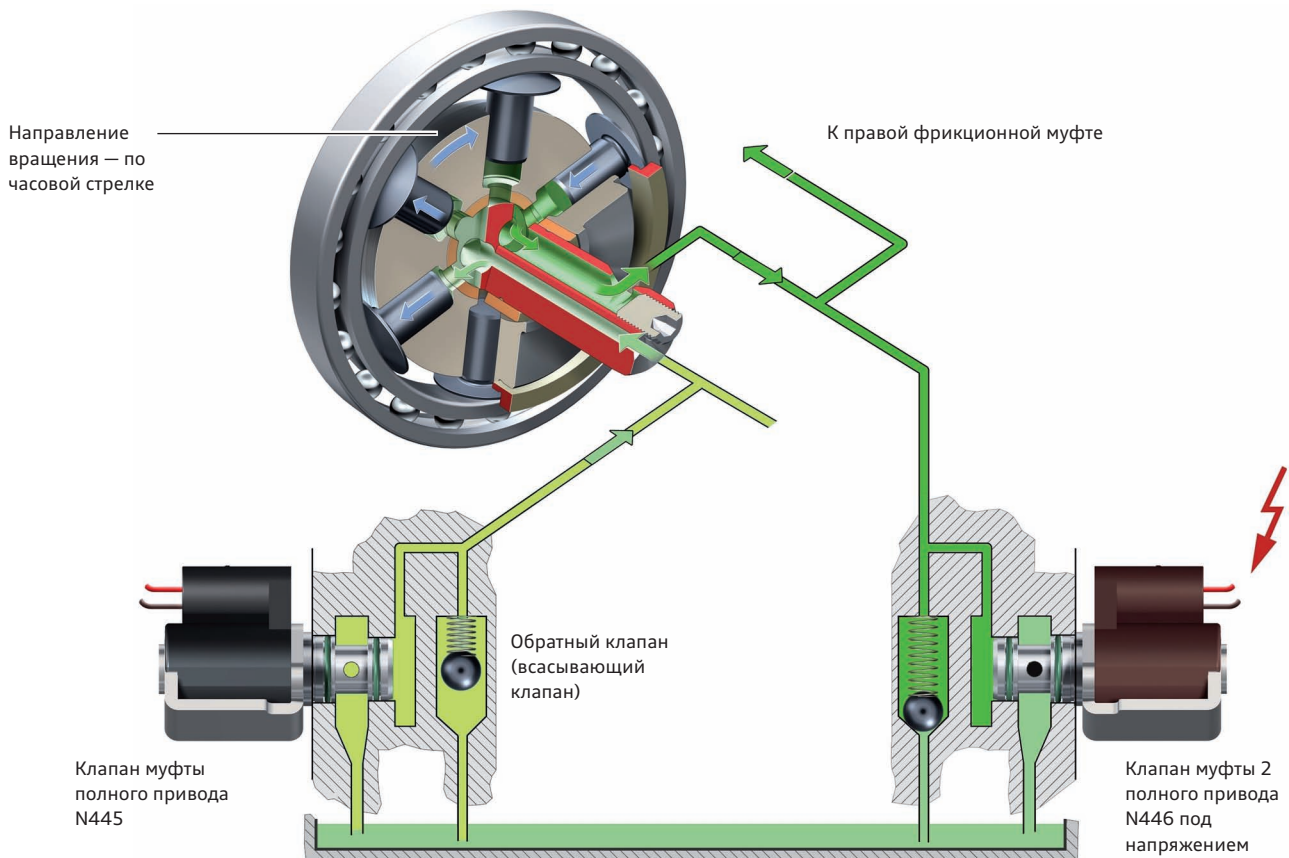
Активация левой фрикционной муфты

Описание на стр. 26



476_063

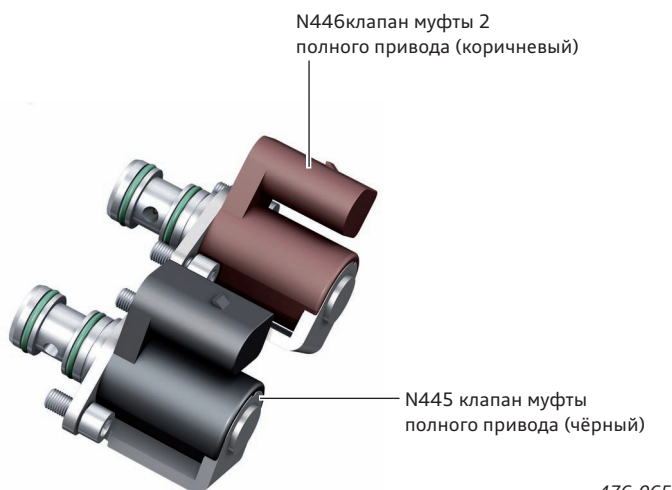
Активация правой фрикционной муфты



476_064

давление на впуске
 не под давлением
 давление в муфте

Клапан муфты полного привода N445/N446



Оба клапана муфт представляют собой электромагнитные гидравлические клапаны. Клапаны муфт управляются напряжением бортовой сети. Есть два положения — ОТКРЫТО и ЗАКРЫТО. Без напряжения клапаны открыты.

Клапаны муфт предназначены для быстрого удаления воздуха, а также служат предохранительными устройствами. Чтобы в муфте нагнеталось давление, на соответствующий клапан должно подаваться напряжение. Поскольку без напряжения клапаны открыты, то непреднамеренное увеличение давления исключено.

Давление отслеживается двумя датчиками давления и температуры масла G437/G640. Когда фиксируется недопустимо большое давление, клапаны обесточиваются, и давление падает.

Указания по замене клапанов N445/446

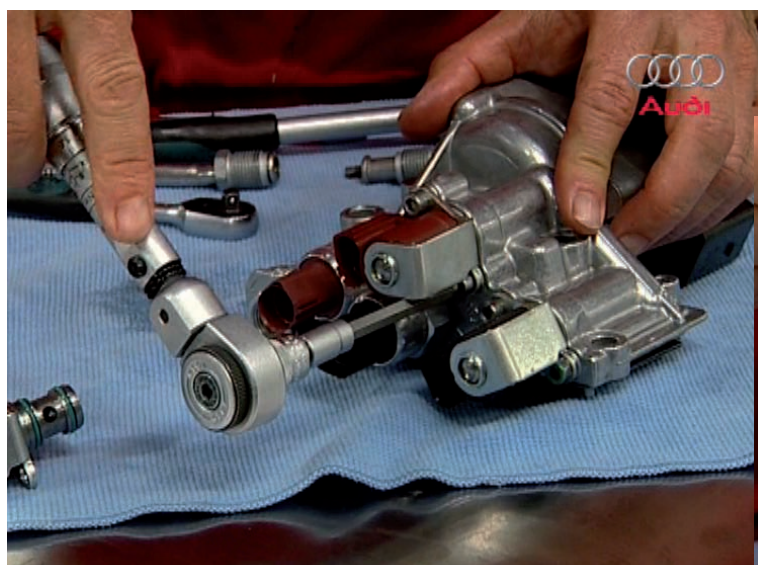
Оба клапана муфты функционально идентичны, но менять их местами нельзя. Поэтому они и их разъёмы имеют цветовую маркировку. Кроме того, разъёмы имеют разную форму, что исключает ошибочное подключение. Тем не менее, клапаны можно неправильно установить в корпус гидравлического модуля управления. Поэтому рекомендуется заменять клапаны поочередно.

После снятия и установки клапанов муфт необходимо довести до нормы уровень ATF. При этом следует использовать соответствующую функцию тестера, см. стр. 43.

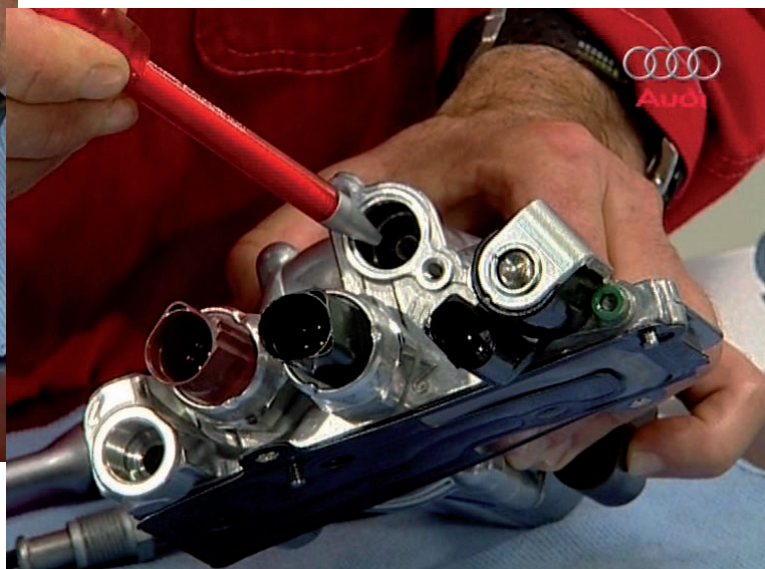
Для проверки правильности установки клапанов следует провести тест системы и проверить перераспределение крутящего момента, см. стр. 42 и 44.

Кроме руководства по ремонту, более подробные инструкции по замене клапанов можно получить из передачи iTV «Audi quattro со спортивным дифференциалом, часть 3» (Audi quattro mit Sportdifferenzial, Teil 3). Там демонстрируются снятие и установка.

После проведения работ с гидравликой спортивного дифференциала следует выполнить соответствующие проверки и операции. Подробнее об этом см. главу «Ведомые функции» на стр. 42.



476_079

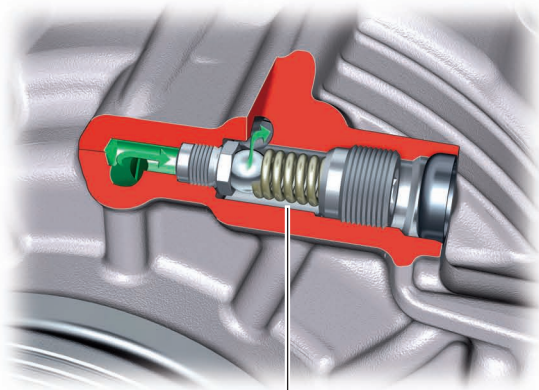


476_080

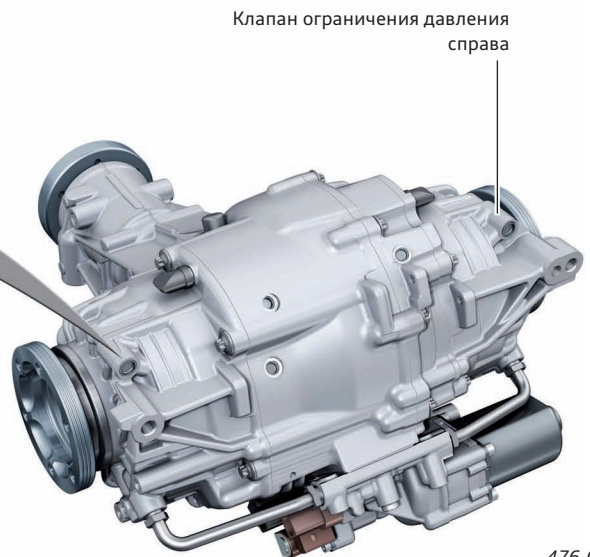
Клапаны ограничения давления

Оба клапана ограничения давления имеют двойное назначение:

1. Они служат для удаления воздуха из гидросистемы, см. стр. 29.
2. Они ограничивают максимальное давление в системе на определённом уровне. За счёт этого, с одной стороны, обеспечивается защита компонентов от высокого давления. С другой — максимальный крутящий момент ограничивается на уровне прим. 1200 Н·м. Это ограничение служит безопасности движения, чтобы не возник слишком большой поворачивающий момент, из-за которого автомобиль может потерять устойчивость.

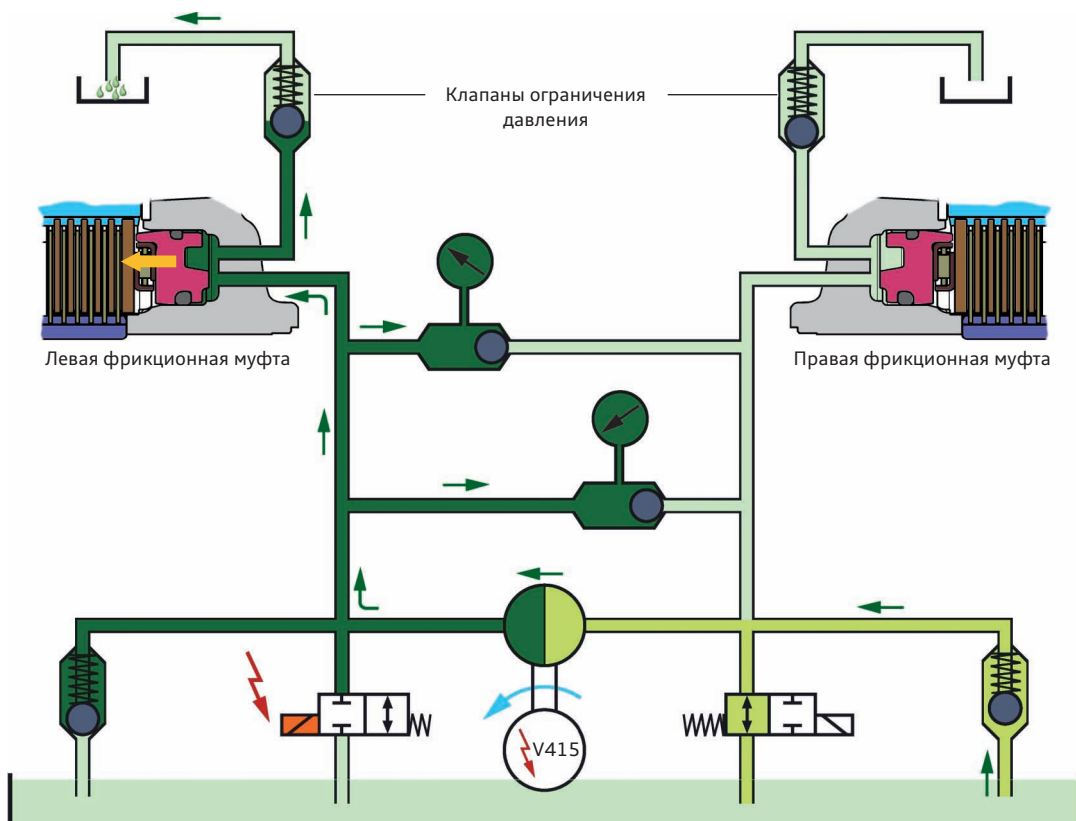


Клапан ограничения давления
слева



Клапан ограничения давления
справа

476_051

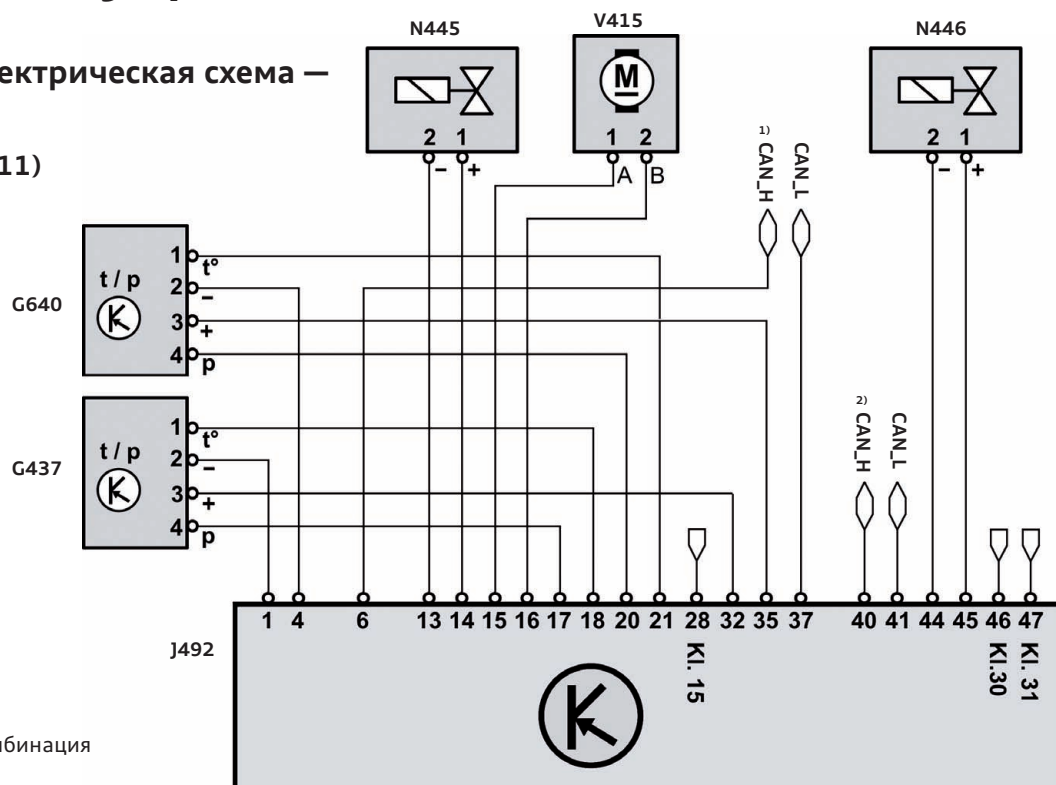


476_050

Электрическое управление

Принципиальная электрическая схема — модели V8

(По состоянию на 01/2011)



¹⁾ Шина CAN ходовая часть / комбинация приборов

²⁾ Шина CAN датчиков ходовой части

476_073

Для расчёта давления в муфте блоку управления J492 необходима, в общем, та же информация, которую использует блок управления ESP. При этом наибольшее значение имеют угол рысканья и поперечное ускорение. Поэтому контролируемые эти параметры датчики в сочетании со спортивным дифференциалом и/или динамическим рулевым управлением дублируются.

В моделях серии V8 эти датчики установлены в блоках датчиков G419 и G536. Топология шин данных на этой странице показывает обмен данными между всеми задействованными в процессе блоками управления.

Условные обозначения:

G437	Датчик давления и температуры масла
G640	Датчик давления и температуры масла 2
J492	БУ полного привода
N445	Клапан муфты полного привода
N446	Клапан муфты 2 полного привода
V415	Насос полного привода

Датчик угла поворота рулевого колеса G85

Блок датчиков для ESP G419
Блок датчиков 2 для ESP G536

Блок управления полного привода J492

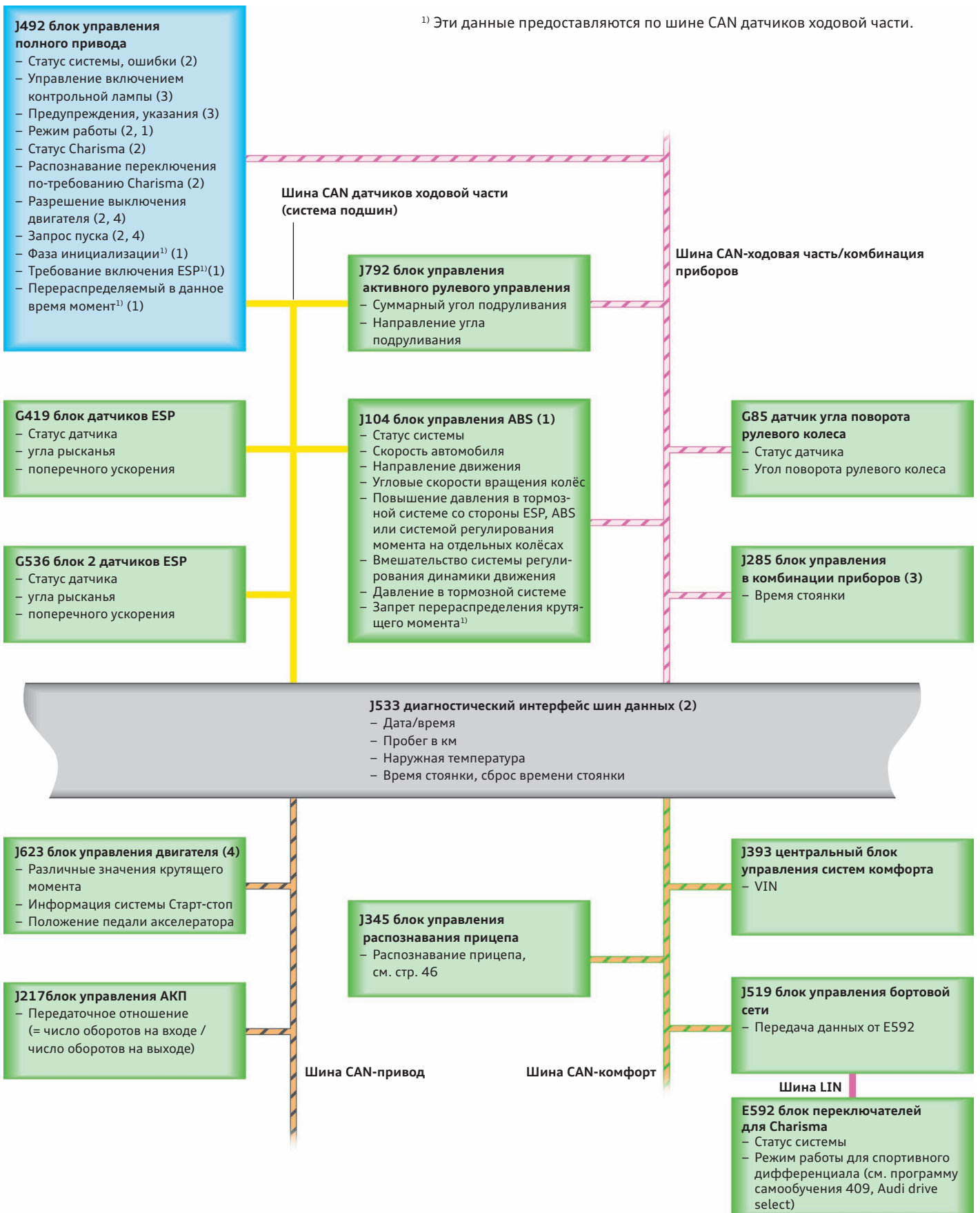
Органы управления — Audi drive select, модуль включения для Charisma E592



476_074

Схема шин данных – модели В8

(По состоянию на 01/2011)



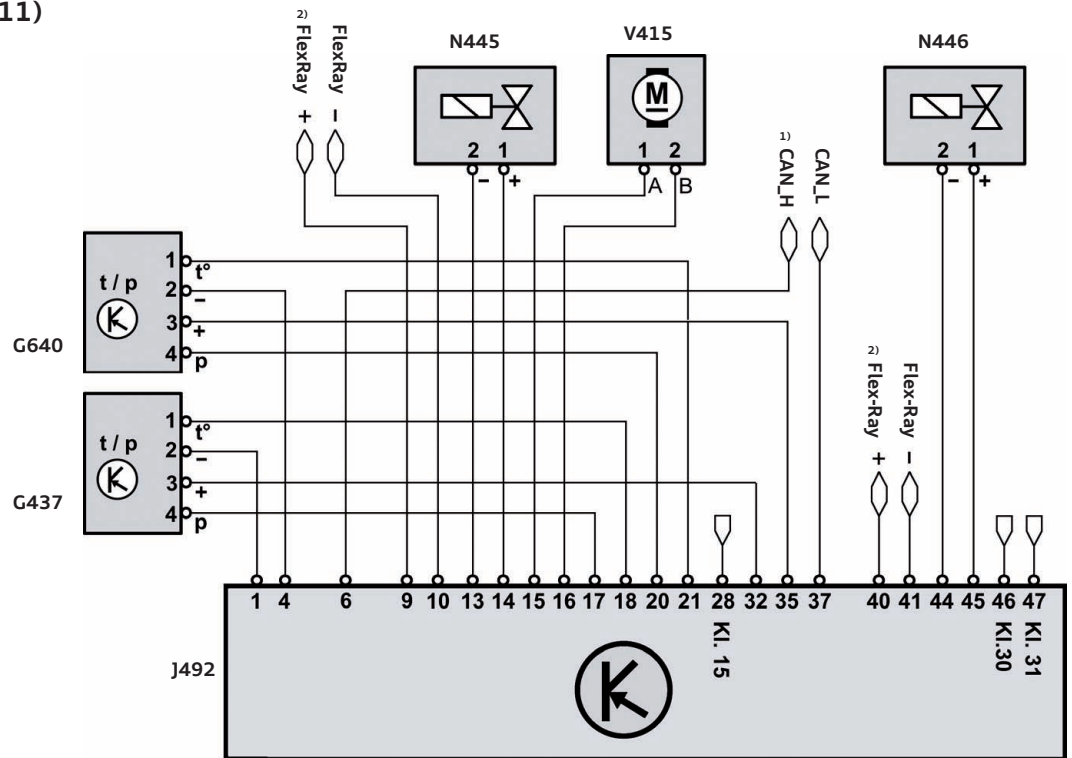
476.075

Информация, отправляемая блоком управления J492. Число в скобках показывает, на какие устройства, подключенные к шине данных, передаётся соответствующая информация

Информация, получаемая и анализируемая блоком управления J492.

Принципиальная схема — модели D4 и C7

(По состоянию на 01/2011)



¹⁾ Шина CAN Привод

²⁾ Шина FlexRay

476_076

Для расчёта давления в муфте блоку управления J492 необходима, в общем, та же информация, которую использует блок управления ESP.

При этом наибольшее значение имеют угол рысканья и поперечное ускорение. Поэтому контролируемые эти параметры датчики в сочетании со спортивным дифференциалом и/или динамическим рулевым управлением дублируются. В моделях D4 и C7 датчики в удвоенном количестве находятся в блоке управления электроники датчиков J849. Информация о J849 изложена в программах самообучения 458 и 480.

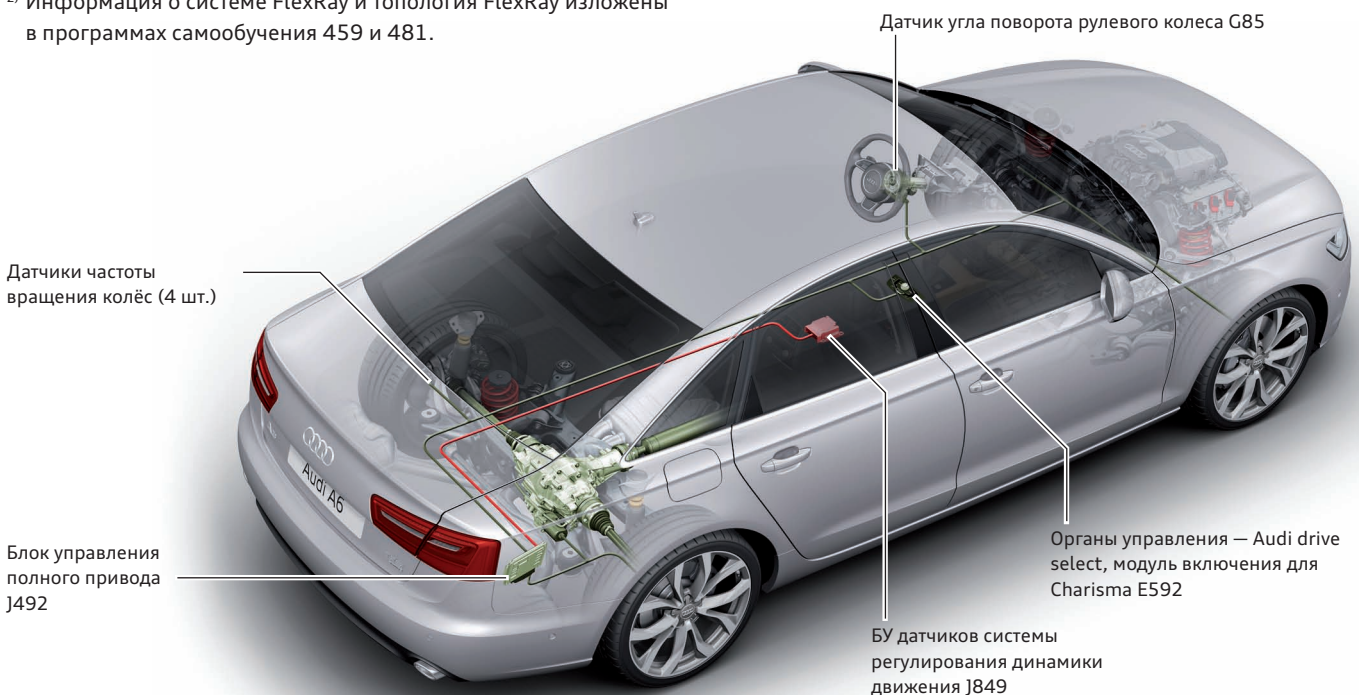
В моделях D4 и C7 J492 связан с двумя системами шин данных, CAN-привод и FlexRay.

Условные обозначения:

- G437 Датчик давления и температуры масла
- G640 Датчик давления и температуры масла 2
- J492 Блок управления полного привода
- N445 Клапан муфты полного привода
- N446 Клапан муфты 2 полного привода
- V415 Насос полного привода

Схема шин данных на странице рядом показывает обмен данными между всеми задействованными в процессе блоками управления.

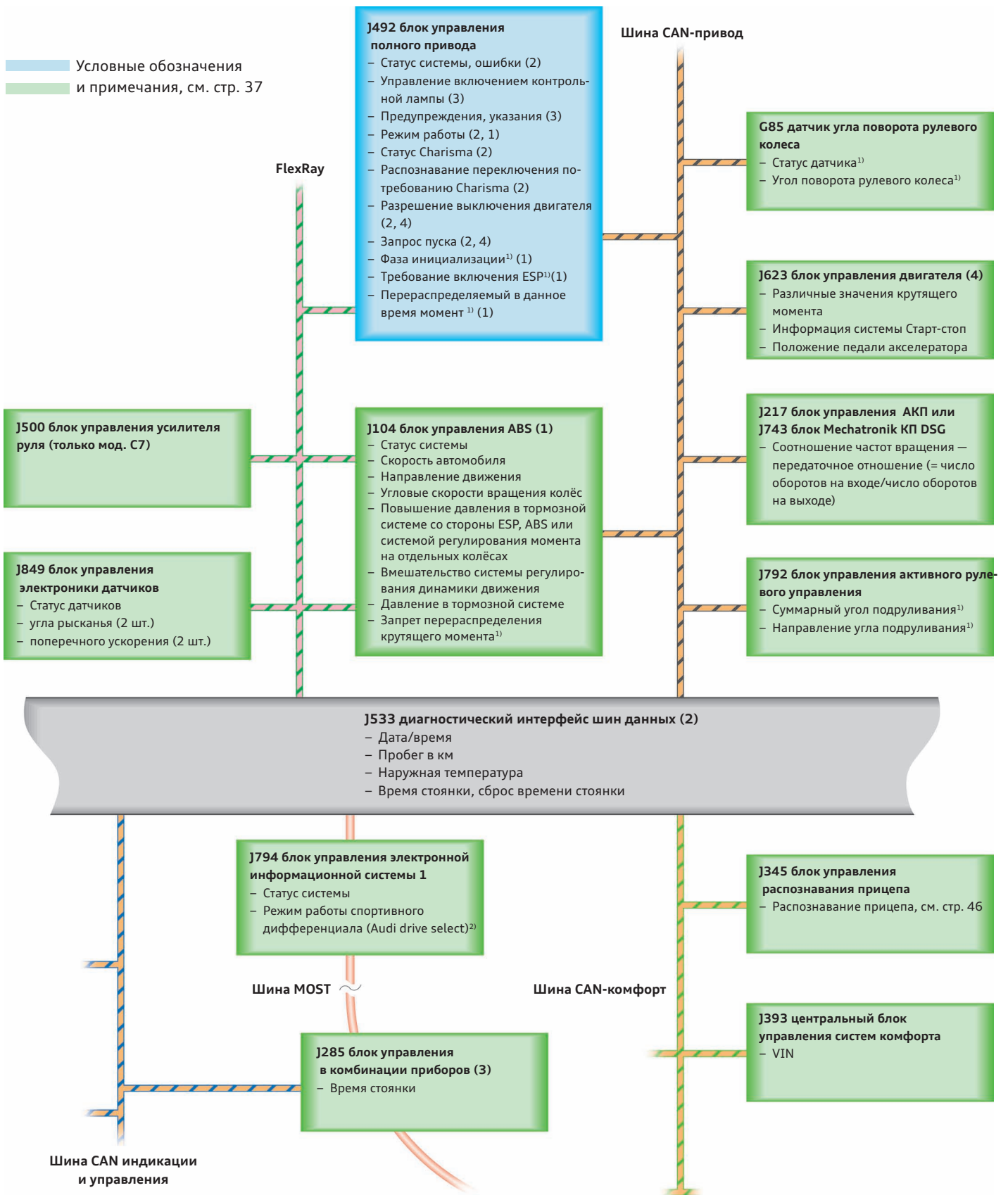
²⁾ Информация о системе FlexRay и топология FlexRay изложены в программах самообучения 459 и 481.



476_077

Принципиальная схема системы шин данных — модели D4 и C7

(По состоянию на 01/2011)



476_078

¹⁾ Кроме сигналов от G85 и от J792 вся остальная информация принимается или отправляется по шине FlexRay.

²⁾ У моделей D4 и C7 режим работы спортивного дифференциала (Audi drive select) выбирается только через MMI, меню «CAR». Централизованное управление Audi drive select возложено на блок управления бортовой сети, см. программы SSP 456, 478, 486.

Блок управления полного привода J492

Блок управления в разных моделях устанавливается в разных местах багажного отсека, см. руководство по ремонту.

К числу важных данных для расчёта давления в муфте относятся:

- ▶ угол поворота руля,
- ▶ угол рысканья,
- ▶ поперечное ускорение,
- ▶ угловые скорости к колесу
- ▶ и текущие сигналы системы управления двигателем (например, информация о крутящем моменте).

Блок управления J492 получает эти данные от блока управления ABS J104 и отчасти непосредственно от датчиков по шинам данных. В зависимости от модели J492 связан с разными системами шин данных, см. стр. 37 и 39.

Указания по замене блока управления полного привода J492

В силу принципа адаптации фрикционной муфты блоку управления должна быть известна установленная главная передача. Идентификация происходит по кодам датчиков давления и температуры масла. С одной стороны, без идентификации не работает система управления спортивным дифференциалом. А с другой — при адаптации нового класса муфт стираются адаптирующие величины муфт, см. стр. 15. Поэтому при замене блока управления принять во внимание следующее.

Возможны две ситуации.

Ситуация 1. Из старого блока управления удаётся считать адаптирующие величины.

Для этого случая в функции «Замена блока управления» предусмотрена специальная процедура.

Сначала считать все старые адаптирующие величины¹⁾ из старого блока управления и сохранить их в тестере. После установки нового блока управления следует установить онлайн-соединение с SVM, чтобы параметризовать новый БУ. Затем в новый блок управления записываются сохранённые в тестере адаптирующие величины¹⁾.

¹⁾ Адаптирующие величины складываются из трех адаптаций:

- ▶ классы фрикционных муфт, см. стр. 14;
- ▶ адаптационные величины фрикционных муфт, см. стр. 15;
- ▶ идентификаторы датчиков давления и температуры масла, см. стр. 31.

При возникновении неполадок в системе в комбинации приборов выводится соответствующая индикация. В таком случае спортивный дифференциал отключается.

Блок управления вычисляет температуру муфт по сигналам системы управления и по температуре ATF. Если эта температура превысит определённое значение, или температура ATF превысит 150 °С, фрикционные муфты перестанут замыкаться, см. стр. 30. При этом в комбинации приборов появится соответствующее сообщение.

Ведомые функции	Audi V15.08.00 14/01/2009						
Функции	Audi A4 2008> 2009 (9)						
Выбрать систему автомобиля или функцию	Avant CAKA 3,0 л TFSI / 245 кВт						
22 - Электроника полного привода J492							
22 - Считывание регистратора событий (рем.гр. 39)							
22 - Считывание блока измеряемых величин (рем.гр. 39)							
22 - Идентификация (рем. гр. 39)							
22 - Диагностика исполнительных механизмов (выборочная) (рем.гр. 39)							
22 - Замена блока управления (рем.гр. 39)							
22 - Адаптация датчика температуры и давления масла (рем.гр. 39)							
22 - Заправка ATF (гидросистема) (рем.гр. 39)							
22 - Проверка перераспределения крутящего момента (рем.гр. 39)							
22 - Проверка работы фрикционных муфт (рем.гр. 39)							
22 - Замена задней главной передачи (рем.гр. 39)							
Режим работы	Проверка систем автомобиля	Переход				21.04.2010 12:34	

476_060

Ситуация 2. Старый блок управления больше не отвечает, или не удаётся считать и перенести в новый блок управления адаптирующие величины.

Сначала следует параметризовать новый блок управления в системе учёта обновлений ПО (SVM). Затем считать классы фрикционных муфт задней главной передачи и ввести их в новый блок управления. При этом имеющиеся адаптирующие величины будут удалены. Коды датчиков давления и температуры масла автоматически сохраняются при идентификации главной передачи. Затем следует заменить ATF.

Примечание

Тестер выведет вопрос, была ли заменена задняя главная передача.

Для корректного выполнения последующих этапов программы важно верно ответить на этот вопрос. При обращении в отдел сопровождения продукции по гарантии в ситуации 2 главная передача заменяется в обязательном порядке.

Указание по замене задней главной передачи (спортивного дифференциала)

Как уже было сказано для датчиков температуры и давления и для блока управления, при замене спортивного дифференциала необходимо соблюдать некоторые правила. Спортивный дифференциал необходимо адаптировать в блоке управления, чтобы обеспечить корректное управление фрикционными муфтами. Для этого следует запустить определённые процедуры, которые доступны в меню «Замена задней главной передачи».

В меню «Замена задней главной передачи» предусмотрены две ситуации:

1. Задняя главная передача (спортивный дифференциал) **новая**. При выборе этого варианта выполняются следующие процедуры.

- Необходимо адаптировать класс фрикционных муфт, см. стр. 14. Коды обоих датчиков температуры и давления масла для идентификации дифференциала при этом записываются автоматически, см. стр. 31. **Адаптирующие величины старого дифференциала безвозвратно удаляются.**

2. Задняя главная передача (спортивный дифференциал) **эксплуатировавшаяся**.

При выборе этого варианта выполняются процедуры, описанные для варианта 1.

- Дополнительно следует заменить ATF.

Примечание

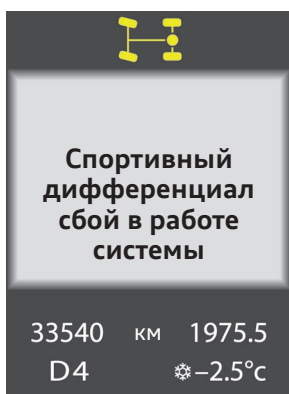
Тестер выдаст вопрос, установлена новая задняя главная передача или эксплуатировавшаяся.

Для корректного выполнения последующих этапов программы важно верно ответить на этот вопрос.

Ведомые функции	Audi V15.08.00 14/01/2009
Функции	Audi A4 2008> 2009 (9)
Выбрать систему автомобиля или функцию	Avant САКА 3,0 л TFSI / 245 кВт
22 - Электроника полного привода J492	
22 - Считывание регистратора событий (рем.гр. 39)	
22 - Считывание блока измеряемых величин (рем.гр. 39)	
22 - Идентификация (рем. гр. 39)	
22 - Диагностика исполнительных механизмов (выборочная) (рем.гр. 39)	
22 - Замена блока управления (рем.гр. 39)	
22 - Адаптация датчика температуры и давления масла (рем.гр. 39)	
22 - Заправка ATF (гидросистема) (рем.гр. 39)	
22 - Проверка перераспределения крутящего момента (рем.гр. 39)	
22 - Проверка работы фрикционных муфт (рем.гр. 39)	
22 - Замена задней главной передачи (рем.гр. 39)	
Режим работы	Проверка систем автомобиля
Переход	?
21.04.2010 12:34	▶

476_060

Индикация и указания системы



476_058

Эта индикация появляется, когда спортивный дифференциал отключается из-за системных ошибок.

Пиктограмма спортивного дифференциала



476_058

Эта индикация появляется, если температура муфт или ATF превышает определённое значение. Управление фрикционными муфтами принудительно отключается до тех пор, пока температура не снизится. Индикация погаснет.

Ведомые функции

Диагностика исполнительных механизмов

В меню «Диагностика исполнительных механизмов» имеется несколько функций и тестов для проверки спортивного дифференциала. Они отчасти воспроизводятся и в других функциях.

Ведомые функции	Audi V15.08.00 14/01/2009
Функции	Audi A4 2008> 2009 (9)
Выбрать систему автомобиля или функцию	Avant CAKA 3,0 л TFSI / 245 кВт
22 - Электроника полного привода J492	
22 - Считывание регистратора событий (рем.гр. 39)	
22 - Считывание блока измеряемых величин (рем.гр. 39)	
22 - Идентификация (рем. гр. 39)	
22 - Диагностика исполнительных механизмов (выборочная) (рем.гр. 39)	
22 - Замена блока управления (рем.гр. 39)	
22 - Адаптация датчика температуры и давления масла (рем.гр. 39)	
22 - Заправка ATF (гидросистема) (рем.гр. 39)	
22 - Проверка перераспределения крутящего момента (рем.гр. 39)	
22 - Проверка работы фрикционных муфт (рем.гр. 39)	
22 - Замена задней главной передачи (рем.гр. 39)	

Ведомые функции	Audi V15.10.00 27/03/2009
Проверка работы	Audi A4 2008> 2009 (9)
J492 - Диагностика исполнительных механизмов, выборочная	Avant CAKA 3,0 л TFSI / 245 кВт
Выбор теста исполнительного механизма	
Блок управления полного привода -J492 позволяет выполнить следующие тесты исполнительных механизмов:	
а) проверка работы системы, повышение давления в обоих фрикционных муфтах,	
b) удаление воздуха из гидросистемы (создание максимального давления),	
с) проверка левой фрикционной муфты,	
d) проверка правой фрикционной муфты.	
Какой тест исполнительных элементов выполнить?	
<input type="button" value="a)"/> <input type="button" value="b)"/> <input type="button" value="c)"/> <input type="button" value="d)"/> <input type="button" value="отмена"/>	
<input type="button" value="Режим работы"/> <input type="button" value="Переход"/> <input type="button" value="📄"/> <input type="button" value="?"/> <input type="button" value="⚠️"/> 21.04.2010 12:45	

<input type="button" value="Переход"/>	<input type="button" value="📄"/>	<input type="button" value="?"/>	<input type="button" value="⚠️"/>	21.04.2010 12:34	<input type="button" value="▶"/>
--	----------------------------------	----------------------------------	-----------------------------------	------------------	----------------------------------

476_060

476_066

а) Проверка работы системы...

...это тест функций системы, в ходе которого в обеих фрикционных муфтах создаётся определённое давление и проверяются датчики давления.

Тест считается успешным, если давление в обеих муфтах достигает определённого значения. Давление по обоим датчикам должно быть примерно одинаковым.

Тест системы следует выполнять всегда после проведения любых работ со спортивным дифференциалом. Он включен в некоторые программы и запускается автоматически. Если тест системы не выполнен или прерван, в регистраторе событий сохраняется запись «C102AF0 — Тест системы не выполнен».

Ведомые функции	Audi V15.10.00 27/03/2009
Проверка работы	Audi A4 2008> 2009 (9)
Проверка работы системы	Avant CAKA 3,0 л TFSI / 245 кВт
Проверка работы системы	
Работа спортивного дифференциала проведена в режиме тестирования исполнительных механизмов. На датчиках измерены следующие величины: датчик -G437: 18.25 бар, датчик -G640: 18 бар.	
- Нажать кнопку <Готово>, чтобы продолжить работу в программе.	
Примечание Оба датчика температуры и давления масла G437 и G640 одновременно измеряют давление в системе..	
<input type="button" value="Готово"/>	
<input type="button" value="Режим работы"/> <input type="button" value="Переход"/> <input type="button" value="📄"/> <input type="button" value="?"/> <input type="button" value="⚠️"/> 21.04.2010 12:45	

476_067

б) Удаление воздуха из гидравлической системы

С помощью этой функции можно проверить, достигается ли максимальное давление слева и справа. Она показывает, создаёт ли насос достаточное давление и при каком давлении срабатывают клапаны ограничения давления. Величина давления по обоим датчикам должна быть примерно одинаковой и составлять ок. 42 бар, см. также стр. 29. Эта функция также является частью программы — заправка ATF.

Эту функцию следует применять для оценки работы спортивного дифференциала.

Перераспределяемый момент помимо прочего зависит от давления. Если давление значительно ниже 42 бар, максимальный перераспределяемый момент может и не достигаться.

с/d) Проверка левой/правой фрикционной муфты

Эти функции аналогичны проверке с помощью функции «Проверка работы фрикционных муфт (рем.гр.39)» в главном меню.

С их помощью можно проверить передаточную способность фрикционных муфт, см. стр. 45.

Заправка ATF (гидросистема)

Чтобы спортивный дифференциал функционировал надлежащим образом, необходимо верно установить уровень ATF, и в системе не должно быть воздуха.

Поэтому при заправке ATF следует выполнять функцию «Заправка ATF (гидросистема)».

Функция «Заправка ATF (гидросистема)» должна выполняться при следующих работах:

- ▶ работы с гидросистемой (например, снятие/замена гидравлического блока управления, работы с клапанами или масляным насосом);
- ▶ работы, при которых ATF сливалась и снова заливалась, например, замена двойного манжетного уплотнения.

Функция разделена на три подпроцесса:

1. Заправка и промывка системы

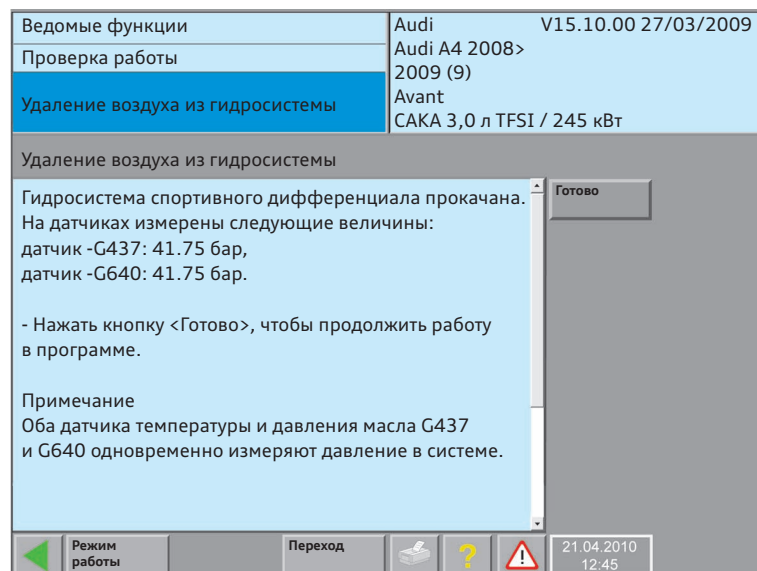
При открытых клапанах муфт включается насос, и заполняется одна часть гидросистемы.

2. Удаление воздуха из системы

Для этого при закрытом клапане муфты с одной стороны создаётся максимальное давление до открытия клапана ограничения давления. При этом жидкостью заполняются оставшиеся трубопроводы, каналы и цилиндр муфты, а воздух выдавливается.

3. Проверка работы

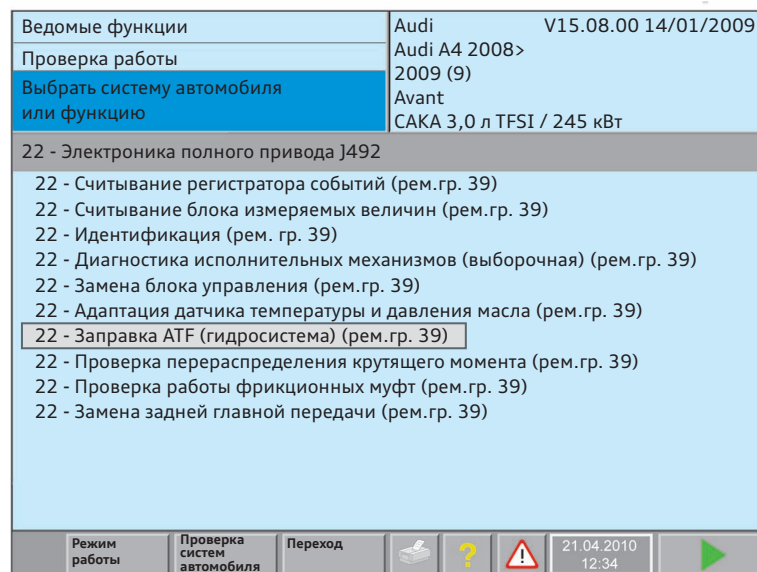
В ходе выполнения программы удаляются имеющиеся записи в регистраторе событий и проводится проверка работы системы. Она идентична проверке работы а) в режиме диагностики исполнительных элементов, см. стр. 42.



476_068

Функции и проверки режима диагностики исполнительных элементов демонстрируются в передаче iTV...

...Audi quattro со спортивным дифференциалом OBF, часть 4 (Audi quattro mit Sportdifferenzial OBF, Teil 4), Использование тестера для работ и диагностики.



476_060

Порядок выполнения функции «Заправка ATF (гидросистема)» демонстрируется в передаче iTV...

...Audi quattro со спортивным дифференциалом OBF, часть 4 (Audi quattro mit Sportdifferenzial OBF, Teil 4), Использование тестера для работ и диагностики.

Проверка перераспределения крутящего момента

Функция «Проверка перераспределения крутящего момента» предназначена, чтобы проверить, активируется ли соответствующая муфта (правая или левая).

Эту проверку обязательно проводить после следующих работ:

- ▶ работы с проводкой задней главной передачи,
- ▶ работы с гидравлическим блоком управления,
- ▶ работы с клапанами муфт.



476_069

При проверке перераспределения крутящего момента активируется левая муфта. В результате изменяется соотношение чисел оборотов левого и правого колёс. Если крутить колесо с одной стороны, то левое колесо должно вращаться быстрее правого. Блок управления принимает сигналы датчиков частоты вращения и определяет, какое колесо вращается быстрее. Если левое колесо вращается быстрее, чем правое, система электрогидравлического управления работает правильно.

Ведомые функции	Audi V15.08.00 14/01/2009
Функции	Audi A4 2008> 2009 (9)
Выбрать систему автомобиля или функцию	Avant CAKA 3,0 л TFSI / 245 кВт
22 - Электроника полного привода J492	
22 - Считывание регистратора событий (рем.гр. 39)	
22 - Считывание блока измеряемых величин (рем.гр. 39)	
22 - Идентификация (рем. гр. 39)	
22 - Диагностика исполнительных механизмов (выборочная) (рем.гр. 39)	
22 - Замена блока управления (рем.гр. 39)	
22 - Адаптация датчика температуры и давления масла (рем.гр. 39)	
22 - Заправка ATF (гидросистема) (рем.гр. 39)	
22 - Проверка перераспределения крутящего момента (рем.гр. 39)	
22 - Проверка работы фрикционных муфт (рем.гр. 39)	
22 - Замена задней главной передачи (рем.гр. 39)	

Ведомые функции	Audi V15.10.00 27/03/2009
Проверка работы	Audi A4 2008> 2009 (9)
22 - Проверка перераспределения крутящего момента	Avant CAKA 3,0 л TFSI / 245 кВт
Тест исполнительных элементов	
<p>Крутящий момент переносится налево. Суммарные импульсы вращения составляют: левое колесо: 59,2 правое колесо: 51.8</p> <p>Примечание Тест исполнительных механизмов выполняется в течение установленного времени.</p>	
<p>0 мин 0.6 мин 1 мин</p>	
Режим работы	Переход

476_060

476_070

Проверка перераспределения крутящего момента демонстрируется в передаче iTV...

...Audi quattro со спортивным дифференциалом OBF, часть 4 (Audi quattro mit Sportdifferenzial OBF, Teil 4) Использование тестера для работ и диагностики.

Проверка работы фрикционных муфт

В этом меню содержится программа, которая позволяет проверить передаточные способности обеих фрикционных муфт.

Программа «Проверка работы муфт» в главном меню — это та же программа, что и проверки c) и d) режима диагностики исполнительных механизмов, см. стр. 43.

Ведомые функции	Audi V15.08.00 14/01/2009						
Функции	Audi A4 2008> 2009 (9)						
Выбрать систему автомобиля или функцию	Avant САКА 3,0 л TFSI / 245 кВт						
22 - Электроника полного привода J492							
22 - Считывание регистратора событий (рем.гр. 39)							
22 - Считывание блока измеряемых величин (рем.гр. 39)							
22 - Идентификация (рем. гр. 39)							
22 - Диагностика исполнительных механизмов (выборочная) (рем.гр. 39)							
22 - Замена блока управления (рем.гр. 39)							
22 - Адаптация датчика температуры и давления масла (рем.гр. 39)							
22 - Заправка ATF (гидросистема) (рем.гр. 39)							
22 - Проверка перераспределения крутящего момента (рем.гр. 39)							
22 - Проверка работы фрикционных муфт (рем.гр. 39)							
22 - Замена задней главной передачи (рем.гр. 39)							
Режим работы	Проверка систем автомобиля	Переход				21.04.2010 12:34	

476_060

Эта программа выполняется...

...при наличии рекламаций к работе спортивного дифференциала. Эта проверка — одна из нескольких возможностей проанализировать работу спортивного дифференциала, например, если клиент жалуется, что не ощущает действие спортивного дифференциала.

...перед заменой спортивного дифференциала, чтобы исключить необоснованную замену агрегата.

Принцип действия программы проверки муфты

Блок управления не получил ответной информации о том, передаётся ли фактически муфтой расчётный крутящий момент. Иными словами, блок управления не знает, обеспечивается ли в результате управляющих команд передача требуемого крутящего момента.

При нормальной работе фрикционной муфты (в зависимости от состояния ATF, свойств компонентов, адаптации и пр.) определённое давление в приводе муфты обеспечивает передачу соответствующего крутящего момента. Если один или несколько из названных выше параметров отличаются, будет отличаться и фактически передаваемый момент.

С помощью проверки муфты можно определить, достигается ли при определённом давлении требуемый крутящий момент, передаваемый муфтой (передаточная способность).

Для этого в ходе проверки к каждой фрикционной муфте прикладываются два определённых давления. С помощью динамометрического ключа проверяют, достигается ли заданный крутящий момент.



476_071

Проверка фрикционных муфт демонстрируется в передаче iTV...

...Audi quattro со спортивным дифференциалом OBF, часть 4 (Audi quattro mit Sportdifferenzial OBF, Teil 4) Использование тестера для работ и диагностики.

Прочие указания и информация

Функция распределения тяги

Новые автомобили со спортивным дифференциалом оснащаются так называемой функцией распределения тяги.

При этом на колесо с лучшим сцеплением с дорогой подводится дополнительный крутящий момент. Это означает, что если, например, левое заднее колесо начинает пробуксовывать, система подаёт управляющий сигнал на правый узел распределения крутящего момента и увеличивает момент, приходящийся на правое (не пробуксовывающее) колесо. Функция распределения тяги активируется только начиная со скорости 15 км/ч и не является ассистентом трогания. Функция позволяет улучшить динамические характеристики на участках дороги со значительно различающимися коэффициентами трения, поскольку мощность подводится туда, где она может быть реализована. В подобной ситуации не требуется вмешательство EDS, при котором теряется мощность.

Движение с прицепом

Если спортивный дифференциал находится в режиме dynamic, при подключении прицепа автоматически включается режим auto.

Эксплуатация с прицепом определяется блоком управления распознавания прицепа J345 по подключению 13-контактного разъёма прицепа или, когда водитель вручную выбирает в системе MMI режим движения с прицепом. Это отображается в меню — Audi drive select — присоединение прицепа (A).

Более подробно о режиме работы спортивного дифференциала см. стр. 6.

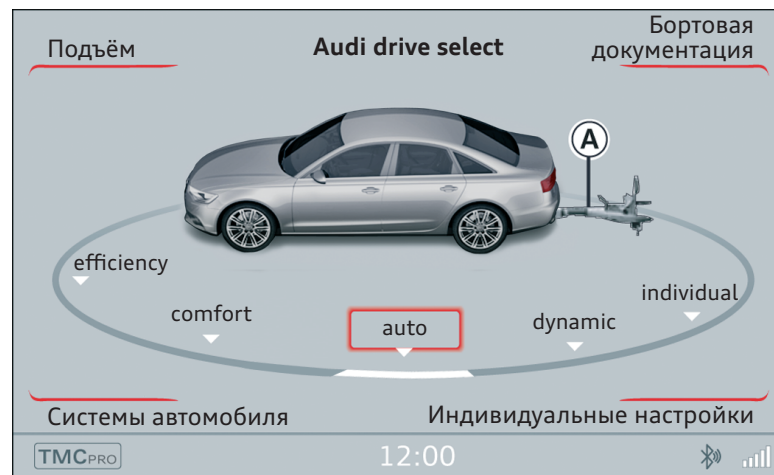
Система Старт-стоп

Из гидросистемы спортивного дифференциала периодически удаляется воздух, см. стр. 29.

Удаление воздуха (прокачивание системы) производится только на неподвижном автомобиле при работающем на холостом ходу двигателе.

Функцией распределения тяги оснащаются следующие модели:

- ▶ Audi A8 2010 модельного года (D4)
выпуск с 32 КН 2010 г.
- ▶ Audi A7 Sportback
выпуск с 41 КН 2010 г.
- ▶ Audi A6 2011 модельного года (C7)
с начала серийного производства
- ▶ Audi A4 2008 модельного года (B8)
не предусмотрено



476_081

Поэтому при запросе на прокачивание системы блок управления полного привода J492 препятствует выключению двигателя.

После успешного удаления воздуха из системы J492 даёт разрешение на выключение двигателя.

Индивидуальный контроль крутящего момента на каждом из колёс

В автомобилях со спортивным дифференциалом и системой индивидуального контроля крутящего момента система индивидуального контроля крутящего момента действует только на передние колёса; момент, подаваемый на задние колёса, контролируется спортивным дифференциалом.

Система индивидуального контроля крутящего момента в сочетании с приводом quattro впервые применена на Audi RS5 и Audi A8 '10 (D4). Эта система будет постепенно внедряться на всех моделях с приводом quattro. На переднеприводных автомобилях она известна под названием «Электронная блокировка дифференциала».



476_082



Дополнительная информация

Информация о системе индивидуального контроля крутящего момента приведена в программе самообучения 478 «Audi A7 Sportback», стр. 33, и в передаче iTV «Audi RS5. Трансмиссия, часть 2».

Замена ATF и трансмиссионного масла на моделях RS

Модели RS (например, Audi RS5) зачастую эксплуатируются в жёстких спортивных условиях. При этом значительной нагрузке подвергаются как детали, так и масла. Поэтому в отношении объёма и периодичности регламентных работ для моделей RS действуют особые правила.

В связи с этим для моделей RS требуется замена ATF и трансмиссионного масла.

- ▶ Интервал замены трансмиссионного масла: каждые 60 000 км.
- ▶ Интервал замены ATF: каждые 60 000 км или раньше, если счётчик температуры MTF (manual-transmission-fluid) в 7-ступенчатой коробке передач 0B5 (S tronic) полностью отработан.

Точные сведения о периодичности замены см. в актуальной сервисной литературе.



Дополнительная информация

Информация о периодичности замены MTF на Audi RS5 с коробкой передач 0B5 содержится в передаче iTV «7-ступенчатая КП DSG 0B5. Новое в Audi RS5 и других моделях 2011 модельного года» от 21.10.2010.

Обзор ремонтных работ

Вид ремонта	Выполняемые работы	Функция в тестере
<p>Замена задней главной передачи 0BF/0BE (новая деталь)</p> <p>Дополнительная информация SSP, стр. 11, 41</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Ввести классы фрикционных муфт. ▶ Автоматическая адаптация новых датчиков температуры и давления масла. ▶ Выбрать вариант ответа «новая» главная передача в запросе программы. ▶ Существующие величины адаптации муфт удаляются, блок управления начинает адаптацию муфт, исходя из того, что они новые. <p>Примечание Только модель V8: сначала соответствующая функция тестера автоматически проверяет, доступна ли версия ПО 0025. Если нет, выполняется обновление ПО до версии 0025 или выше.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Замена задней главной передачи
<p>Замена одного датчика температуры и давления масла G437 или G640</p> <p>Дополнительная информация SSP стр. 31</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Адаптировать новый датчик. ▶ Проверить ATF, при необходимости долить ATF. ▶ Проверка системы. <p>Примечание Только модель V8: сначала соответствующая функция тестера автоматически проверяет, доступна ли версия ПО 0025. Если нет, выполняется обновление ПО до версии 0025 или выше.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Адаптация датчиков температуры и давления масла. ▶ Диагностика исполнительных элементов — проверка работы системы
<p>Замена обоих датчиков температуры и давления масла G437 или G640 (по меньшей мере с одним датчиком установлена связь)</p> <p>Дополнительная информация SSP стр. 31</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Сначала заменить и адаптировать неисправный датчик, затем адаптировать второй датчик (поочередно). ▶ Дальнейшие действия, как описано выше. ▶ По возможности следует избегать одновременной замены обоих датчиков. <p>Примечание Только модель V8: сначала соответствующая функция тестера автоматически проверяет, доступна ли версия ПО 0025. Если нет, выполняется обновление ПО до версии 0025 или выше.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Адаптация датчиков температуры и давления масла
<p>Замена обоих датчиков температуры и давления масла G437 или G640 (ни с одним датчиком не установлена связь)</p> <p>Дополнительная информация SSP стр. 31</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Ввести классы фрикционных муфт. ▶ Автоматическая адаптация новых датчиков температуры и давления масла. ▶ Выбрать вариант ответа «ранее использованная» главная передача в запросе программы. ▶ Существующие адаптационные величины адаптации муфт удаляются. ▶ Блок управления корректирует давление на муфте для эксплуатировавшихся муфт. ▶ Заменить ATF. <p>Примечание Только модель V8: сначала соответствующая функция тестера автоматически проверяет, доступна ли версия ПО 0025. Если нет, выполняется обновление ПО до версии 0025 или выше.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Замена задней главной передачи
<p>Замена или работы с клапанами муфт N445/N446</p> <p>Дополнительная информация SSP, стр. 34, 42, 43, 44</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Заменять клапаны поочередно, чтобы не перепутать монтажное положение, следует убедиться, что обратные клапаны не выпали и правильно установлены. ▶ Проверить ATF, при необходимости долить ATF. ▶ Проверка системы. ▶ Проверка перераспределения крутящего момента. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Заправка ATF (гидросистема). ▶ Диагностика исполнительных элементов — проверка работы системы. ▶ Проверка перераспределения крутящего момента
<p>Замена или работы с гидронасосом V415</p> <p>Дополнительная информация SSP, стр. 32, 42, 43, 44</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Долив масла ATF. ▶ Проверка системы. ▶ Проверка перераспределения крутящего момента. <p>Примечание Следовать указаниям руководства по ремонту, программы самообучения и передачи Audi iTV «Audi quattro со спортивным дифференциалом, часть 3» (Audi quattro mit Sportdifferenzial, Teil 3)!</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Заправка ATF (гидросистема). ▶ Диагностика исполнительных элементов — проверка работы системы. ▶ Проверка перераспределения крутящего момента

Вид ремонта	Выполняемые работы	Функция в тестере
Замена или какие-либо работы с гидравлическим блоком управления (исполнительный механизм)	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Установить старые датчики температуры и давления масла. ▶ Проверить ATF, при необходимости долить ATF. ▶ Проверка системы. ▶ Проверка перераспределения крутящего момента. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Диагностика исполнительных элементов — проверка работы системы. ▶ Проверка перераспределения крутящего момента
Дополнительная информация SSP, стр. 42, 43, 44	Примечание Гидравлический блок управления поставляется без датчиков температуры и давления масла. Следует устанавливать «старые» датчики.	
Замена блока управления J492. Условия: с блоком управления есть связь, в регистраторе событий нет ошибки «Блок управления неисправен»	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Значения адаптации (идентификаторы датчиков температуры и давления масла, классы муфт и адаптирующие величины) должны быть сохранены в тестере, а затем записаны в новый блок управления. ▶ Параметрирование нового блока управления через SVM. ▶ Проверка системы. 	▶ Замена блока управления
Дополнительная информация SSP стр. 40		
Замена блока управления J492. Условие: невозможно установить связь с блоком управления или имеется запись «Блок управления неисправен»	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Необходимо параметрировать новый блок управления через SVM (систему учёта обновлений ПО). ▶ Ответить на запрос программы, установлена ли эксплуатировавшаяся (или новая) задняя главная передача, см. указания. ▶ Адаптировать класс муфт и идентификаторы датчиков температуры и давления масла. ▶ Заменить ATF. ▶ Проверка системы. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Замена блока управления. ▶ Заправка ATF (гидросистема)
Дополнительная информация SSP, стр. 40, 43	Указания Пробег менее 15 000 км: <ul style="list-style-type: none"> ▶ только заменить блок управления; ▶ адаптационные величины фрикционных муфт обнуляются. Пробег более 15 000 км (если действуют гарантийные обязательства): <ul style="list-style-type: none"> ▶ заменить блок управления и дополнительно заднюю главную передачу. Свыше 15 000 км (если гарантийные обязательства не действуют): <ul style="list-style-type: none"> ▶ заменить блок управления; ▶ блок управления адаптируется к эксплуатировавшейся главной передаче; ▶ заменить ATF. 	
Обновление программного обеспечения	Обновление ПО выполняется, если необходимо, автоматически с помощью соответствующей функции тестера. Примечание В настоящее время (март 2011) обновление ПО блока управления J492 с помощью функции Audi Flashen не проводится.	
Работы с электрическими соединениями и проводами	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Проверка системы. ▶ Проверка перераспределения крутящего момента. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Диагностика исполнительных элементов — проверка работы системы. ▶ Проверка перераспределения крутящего момента
Дополнительная информация SSP, стр. 42, 44		
Рекламация клиента по поводу недостаточной эффективности спортивного дифференциала	<ul style="list-style-type: none"> ▶ С помощью теста систем автомобиля проверить регистратор событий на наличие соответствующих записей. Если таковые обнаружены, сначала обработать их. ▶ Проверить ATF, при необходимости долить ATF. ▶ Совершить пробную поездку, проверить обоснованность рекламации. ▶ Выполнить полный тест исполнительных механизмов, особо проверить, развивает ли насос максимальное давление. ▶ Тест исполнительных механизмов не включает в себя проверку работы фрикционных муфт. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Диагностика исполнительных элементов — проверка работы системы. ▶ Проверка работы фрикционных муфт
Дополнительная информация SSP стр. 42, 45		
Только для моделей RS: обслуживание каждые 60 000 км	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Заменить трансмиссионное масло. ▶ Заменить ATF¹⁾. 	В блоке управления АКП J217 (Mechatronic J743) <ul style="list-style-type: none"> ▶ обнулить счётчик температур (G754)
Дополнительная информация SSP стр. 47	¹⁾ Если на Audi RS X с 7-ступенчатой коробкой передач DSG 0B5 (S tronic) счётчик температур MTF достиг конечной величины, следует заменить ATF в спортивном дифференциале.	

Приложение

Контрольные вопросы

1. К какому типу дифференциалов относится спортивный дифференциал Audi?

- а) Свободный дифференциал.
- б) Блокируемый дифференциал.
- в) Дифференциал с перераспределением крутящего момента.

2. Как работает спортивный дифференциал Audi?

- а) Спортивный дифференциал притормаживает внутреннее относительно центра поворота колесо, чтобы избежать заноса.
- б) Спортивный дифференциал блокируется на поворотах, чтобы придать автомобилю спортивное поведение.
- в) Спортивный дифференциал перераспределяет мощность (тягу) на наружное колесо. Благодаря этому возникает поворачивающий момент, направляющий автомобиль по дуге поворота.

3. О чём следует помнить при замене задней главной передачи OVE/OBF?

- а) После замены главную передачу необходимо адаптировать в блоке управления полного привода.
- б) После замены совершить поездку, в ходе которой «адаптируются» главная передача и блок управления полного привода.
- в) После замены с помощью тестера выполнить функцию «Замена задней главной передачи».

4. Для чего необходимы многодисковые фрикционные муфты?

- а) Фрикционные муфты притормаживают прокручивающееся колесо. В результате предотвращается ситуация, когда может пропасть тяга на загруженном колесе.
- б) Фрикционные муфты передают определённую мощность на соответствующее заднее колесо.
- в) По достижении определённого давления в тормозной системе фрикционные муфты разрывают силовую связь, чтобы обеспечить нормальную работу ESP.

5. Какие из высказываний о контурах смазки правильные?

- а) Главная передача и оба суммирующих механизма имеют общий масляный картер.
- б) Главная передача и дифференциал имеют отдельный масляный картер, заполненный трансмиссионным маслом.
- в) Каждый суммирующий механизм имеет собственный масляный картер, заполненный ATF.
- г) Оба масляных картера суммирующих механизмов объединены в одну систему смазки.

6. Какое высказывание о системе смазки суммирующих механизмов верно?

- а) Оба масляных картера суммирующих механизмов соединены масляным каналом.
- б) Шариковый клапан в масляном канале препятствует оттоку ATF в сторону при значительных поперечных ускорениях.
- в) Каждый из суммирующих механизмов имеет свой собственный закрытый масляный картер.

7. Что следует учитывать в отношении ATF и трансмиссионного масла в спортивном дифференциале?

- а) ATF заменяется только на моделях RS, во всех остальных автомобилях ATF заправлена на весь срок службы.
- б) Если ATF заливается после ремонта, из системы необходимо удалить воздух.
- в) Удаление воздуха из системы выполняется с помощью тестера, функция «Заправка ATF (гидросистема)».
- г) Трансмиссионное масло заменяется только на моделях RS, во всех остальных автомобилях масло заправлено на весь срок службы.

8. Какое из высказываний о датчиках температуры и давления масла верно G437/G640?

- а) Идентификация задней главной передачи осуществляется по кодам двух датчиков температуры и давления масла. Таким образом обеспечивается безошибочное сопоставление с блоком управления полного привода J492.
- б) Оба датчика температуры и давления масла находятся непосредственно в блоке управления полного привода.
- в) Оба датчика температуры и давления масла контролируют давление сжатия соответствующей фрикционной муфты.

9. Какое высказывание в отношении гидравлического насоса верно?

- a) Гидронасос включается по необходимости, например, когда активируется фрикционная муфта.
- b) Гидронасос приводится электродвигателем постоянного тока с постоянным возбуждением (V415).
- c) Гидронасос создаёт давление масла в накопителе.
- d) Изменение давления муфты осуществляется за счёт изменения частоты вращения насоса.

10. Каково назначение обоих клапанов фрикционных муфт N445/N446 в системе полного привода?

- a) Они определяют величину давления в муфте.
- b) Они служат для сброса давления в системе управления муфт.
- c) Они выполняют функции предохранительных клапанов, поскольку открыты в отсутствие напряжения, и благодаря этому давление не может возрасти случайно.

11. Какие компоненты находятся в гидравлическом блоке управления?

- a) Клапаны фрикционных муфт полного привода.
- b) Блок управления полного привода.
- c) Оба датчика температуры и давления масла.

12. Когда следует удалять воздух из гидравлической системы?

- a) Если после выполнения каких-либо работ со спортивным дифференциалом требуется залить ATF (функция «Заправка ATF (гидросистема)»).
- b) Функцию «b) Удаление воздуха из гидросистемы» следует применять и для оценки работы спортивного дифференциала.
- c) При инспекционном сервисе или когда в комбинации приборов выводится сообщение «Спортивный дифференциал, сбой в работе системы».

13. Для чего необходимы клапаны ограничения давления?

- a) Они служат для удаления воздуха из гидравлической системы.
- b) Они ограничивают максимальное давление в системе.
- c) Они ограничивают максимальный момент, передаваемый муфтами.

14. Какие системы шин данных участвуют в обмене данными для работы спортивного дифференциала на модели V8?

- a) CAN-ходовая часть, CAN-комфорт и CAN-привод.
- b) CAN-Infotainment, CAN-ходовая часть и CAN-привод.
- c) CAN-датчики ходовой части и шина LIN.

15. В каких случаях следует проверять работу обеих фрикционных муфт с помощью тестера?

- a) Если имеется рекламация клиента на недостаточную эффективность спортивного дифференциала.
- b) Перед заменой спортивного дифференциала, чтобы исключить необоснованную замену агрегата.
- c) Проверка работы должна проводиться с определённой периодичностью.

16. Как реагирует спортивный дифференциал, когда распознаётся подключение прицепа?

- a) На время подключения разъёма прицепа спортивный дифференциал переходит из режима dynamic в режим auto.
- b) При распознавании прицепа функция спортивного дифференциала отключается.
- c) Спортивный дифференциал работает без ограничений.

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 02/11

Перевод и вёрстка ООО «ФОЛЬКСВАГЕН Груп Рус»

A11.5S00.69.75