

Передняя главная передача OD4 в Audi R8 (4S)

Передняя главная передача OD4

Передняя главная передача OD4 впервые применяется маркой Audi в модели Audi R8 (4S) и является важной составной частью заново разработанного полного привода quattro этого автомобиля.

Привод quattro Audi R8 способен (в зависимости от ситуации на дороге и погоды) соответствующим образом адаптировать распределение крутящего момента к имеющимся условиям движения и направлять до 100 % крутящего момента на переднюю или заднюю ось. Это обеспечивает ускорение автомобиля, гарантирует хорошую динамику движения и повышает устойчивость.

Такое распределение момента или мощности привода реализуется посредством муфты полного привода с электрогидравлическим управлением в передней главной передаче OD4.

С помощью системы Audi drive select водитель может влиять на управление муфтой полного привода и, таким образом, воздействовать на характер распределения крутящего момента или мощности привода между передней и задней осями.

Кроме того, режим «performance» системы Audi drive select, доступный в качестве дополнительной опции, впервые позволяет адаптировать управление полным приводом к дорожным условиям dry, wet и snow (сухо, влажно, снег). Благодаря этому, водитель может настроить управление полным приводом на минимальное время реакции.

В сочетании с системой Audi drive select, 7-ступенчатой КП S tronic 0BZ и мощным 10-цилиндровым двигателем передняя главная передача OD4 позволяет насладиться ходовыми качествами Audi R8.



642_001

Учебные цели этой программы самообучения:

В этой программе самообучения рассказано об устройстве передней главной передачи OD4. Изучив настоящую программу самообучения, вы сможете ответить на следующие вопросы:

- ▶ Каковы конструкция и принцип действия передней главной передачи OD4?
- ▶ Как программные функции коробки передач влияют на работу главной передачи и эксплуатацию автомобиля?
- ▶ Каковы директивы службы сервиса относительно периодичности обслуживания и проверки на тормозных стендах?

Содержание

Описание системы	4
Распределение мощности привода	6
Опережение передней оси	6
Обзор деталей и узлов	8
Разрез главной передачи	10
Продольный разрез: А-А	10
Вид спереди	11
Контур смазки главной передачи	12
Контур смазки с гипоидным маслом (MTF)	12
Контур смазки с маслом муфты Haldex	13
Старение масла	13
Замена масла	13
Муфта полного привода	14
Питание маслом, смазывание и охлаждение муфты	14
Управление муфтой	16
Система охлаждения	18
Контур системы охлаждения	18
Электрическая схема	20
Блок управления полного привода J492	20
Датчики и исполнительные механизмы	21
Датчик давления в гидросистеме полного привода G942	21
Датчик температуры в гидросистеме полного привода G943	21
Насос муфты Haldex V181	21
Система выбора режима движения Audi drive select	22
Эксплуатационные режимы	22
Функция Launch Control	22
Селективное распределение крутящего момента между колёсами	22
Режим движения накатом	23
Техническое обслуживание	24
Работа с диагностическим тестером	24
Периодичность технического обслуживания и замены масла	24
Проверка тормозной системы	24
Буксировка	25
Контрольные лампы коробки передач	25
Алгоритм аварийной работы	25
Приложение	26
Контрольные вопросы	26

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

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

Программа самообучения не актуализируется.

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



Указание



Дополнительная информация

Описание системы

Главная передача OD4 и 7-ступенчатая КП S tronic 0BZ образуют основу привода quattro модели Audi R8 (4S).

7-ступенчатая КП S tronic преобразует момент от двигателя и передаёт его для привода передней и задней осей.

По умолчанию автомобиль приводится в движение с помощью колёс задней оси. Задняя ось способна обеспечить всю приводную мощность, если только её часть не направляется в главную передачу OD4 на переднюю ось через муфту полного привода.

Для поддержания активного распределения крутящего момента дифференциал задней оси с механической блокировкой был доработан.

Крутящий момент для привода колёс передней оси передаётся через выходной вал коробки передач. Передаточное число для выходного вала КП подобрано таким образом, что окружная скорость колёс передней оси несколько выше окружной скорости задних колёс. Эта разница в последующем будет обозначаться как опережение передней оси. Она является основным фактором, который в зависимости от условий движения обеспечивает регулируемую передачу до 100 % момента или мощности привода на переднюю ось. См. стр. 7.

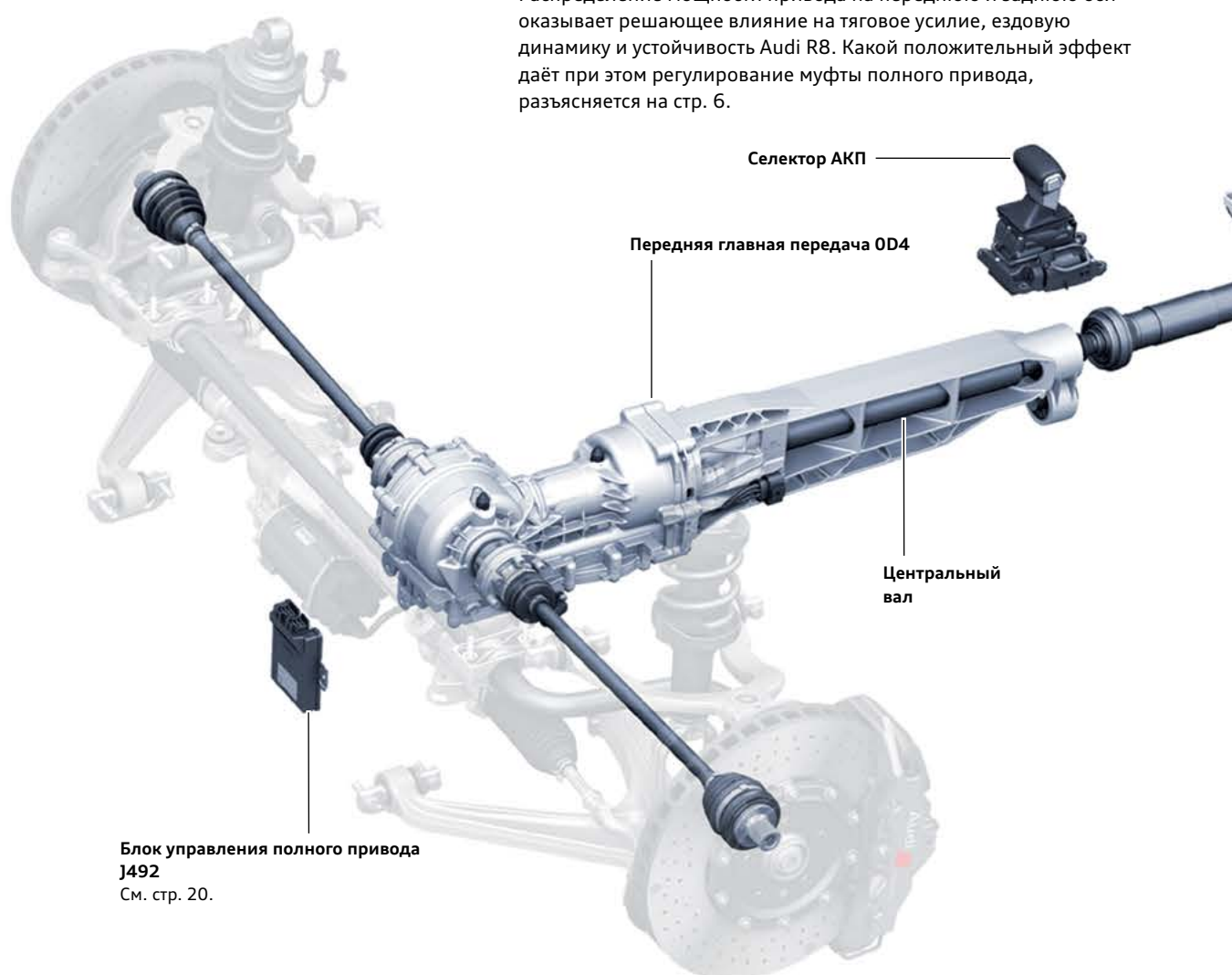
Муфта полного привода разработанной заново главной передачи передней оси для реализации крутящего момента на передней оси отводит крутящий момент от выходного вала коробки передач через вал привода передней оси, центральный вал и входной вал муфты полного привода. При этом она управляемо передаёт крутящий момент в пределах 550 Н·м на вал-шестерню дифференциала.

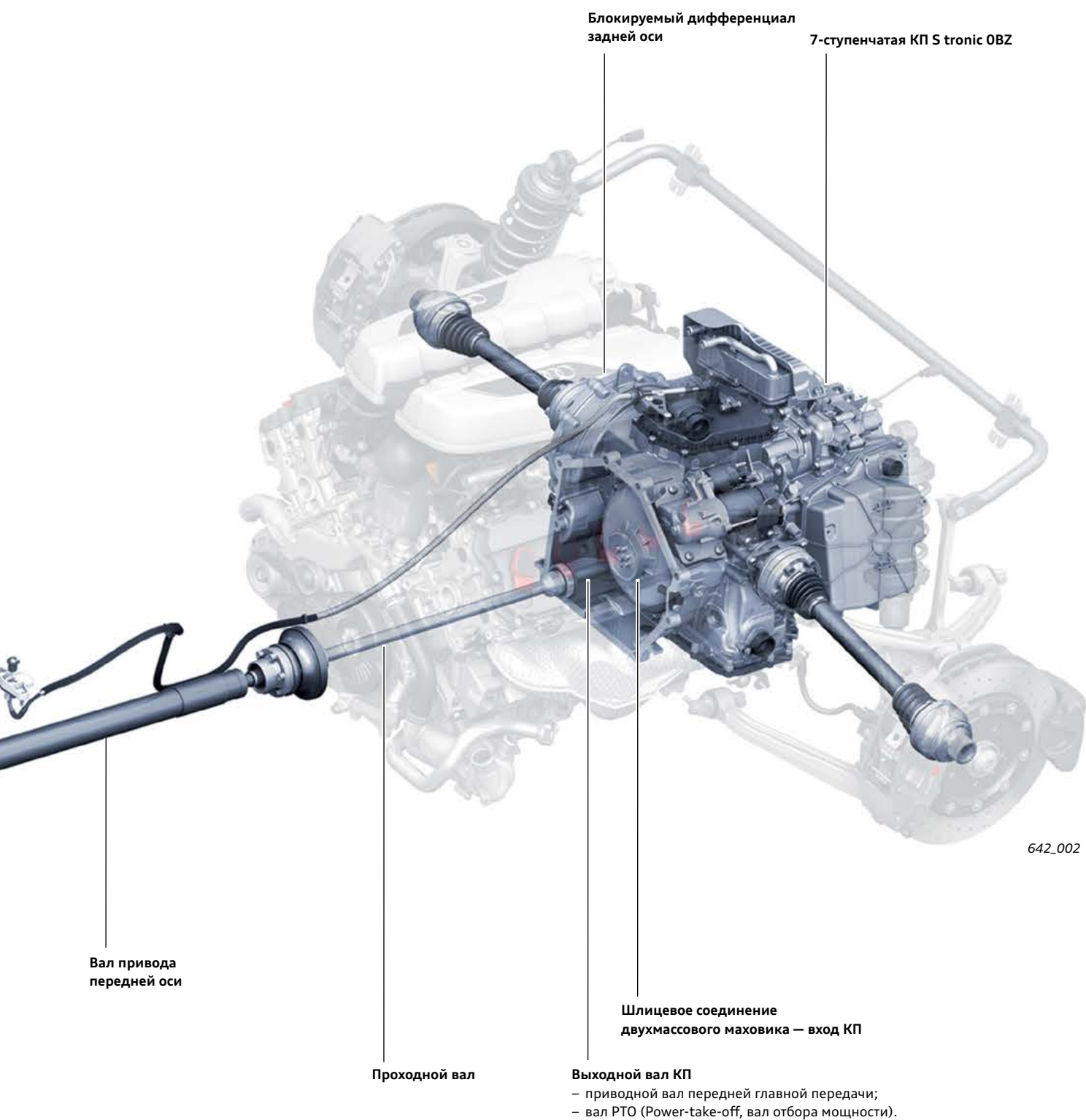
Величину направляемого дальше крутящего момента определяет система управления полным приводом в ходе сложного процесса расчёта динамики движения. Значение крутящего момента, передаваемого муфтой полного привода, регулируется системой управления полным приводом путём активации насоса муфты Haldex V181. При этом в процессе регулирования используются коэффициенты трения фрикционных дисков муфты полного привода с учётом старения масла. Программное обеспечение для системы управления полным приводом, как и значения адаптации для старения масла, хранятся в блоке управления полного привода J492.

Управление полным приводом производится на основе анализа различных данных о режиме движения. Для этого анализируются данные таких систем, как электронная система поддержания курсовой устойчивости ESC, системы управления двигателем и коробки передач. В соответствии с режимом движения автомобиля, осуществляется предварительное регулирование распределения мощности привода, определяемое жёстко заданными параметрами. При необходимости на предварительное регулирование накладываются процессы адаптации.

Режимы системы Audi drive select и примерно 130 различных сигналов, таких как параметрические условия, развесовка по осям, команды водителя, продольное ускорение, угловая скорость поворота автомобиля вокруг вертикальной оси, поперечное ускорение, угол поворота рулевого колеса, скорость автомобиля, крутящий момент двигателя и передаточное отношение коробки передач, используются в процессе управления полным приводом.

Распределение мощности привода на переднюю и заднюю оси оказывает решающее влияние на тяговое усилие, ездовую динамику и устойчивость Audi R8. Какой положительный эффект даёт при этом регулирование муфты полного привода, разъясняется на стр. 6.





Указание

Дополнительную информацию по 7-ступенчатой КП S tronic 0BZ и блокируемому дифференциалу задней оси можно найти в программе самообучения 643.

Распределение мощности привода

10-цилиндровые двигатели Audi R8 (4S) способны передавать на 7-ступенчатую КП S tronic 0BZ максимальный крутящий момент от 540 до 560 Н·м.

Когда задняя ось передаёт всю мощность привода на 4-й передаче при максимальном крутящем моменте двигателя, момент на ней достигает примерно 3000 Н·м. Независимо от крутящего момента двигателя и включённой передачи муфта полного привода может регулируемо отводить часть мощности привода. До 550 Н·м подаётся на вал-шестерню главной передачи. См. стр. 11. Благодаря передаточному отношению главной передачи, на передней оси, соответственно, развивается крутящий момент до 1500 Н·м.

Момент в 1500 Н·м на передней оси на 4-й передаче при максимальном крутящем моменте двигателя соответствует примерно 45 % мощности привода.

То, в какой степени можно влиять на распределение мощности привода между передней и задней осями с помощью диапазона регулирования муфты полного привода, определяется крутящим моментом двигателя и передаточными отношениями трансмиссии.

В зависимости от крутящего момента двигателя и включённой передачи благодаря опережению передней оси до 100 % мощности привода может направляться на переднюю ось. Какой крутящий момент будет передан муфтой полного привода дальше, на вал-шестерню главной передачи, определяет система управления полным приводом.

Опережение передней оси

Передаточные отношения в трансмиссии подобраны таким образом, что окружная скорость колёс передней оси немного выше окружной скорости задних колёс. Это конструктивное решение называют опережением передней оси.

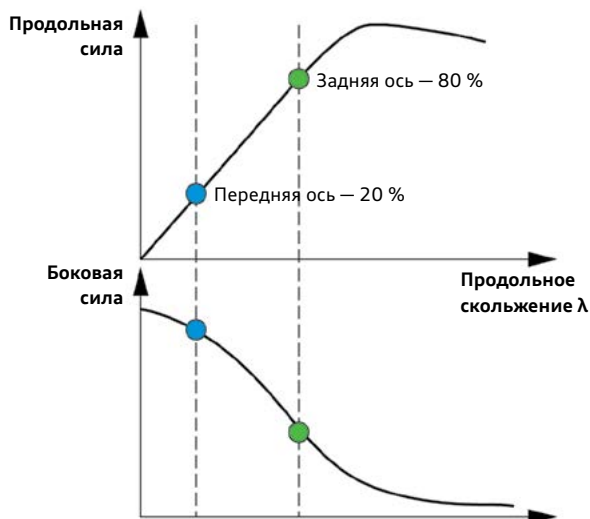
Из-за опережения передней оси в муфте полного привода постоянно осуществляется компенсация частот вращения (относительное скольжение дисков). Разница частот вращения дисков служит основой для точного регулирования муфты. Привод фрикционной муфты является безззорным. Это обеспечивает очень малое время реакции при замыкании муфты.

Благодаря безззорному приводу, фрикционная муфта передаёт незначительный «фоновый» момент в разомкнутом состоянии. См. стр. 10.

Относительное скольжение дисков, возникающее в результате опережения передней оси, и «фоновый» момент трения приводят к выделению тепла во фрикционной муфте.

Для отвода тепла фрикционная муфта и главная передача охлаждаются. См. стр. 14 и 18.

Кроме того, опережение передней оси в зависимости от крутящего момента двигателя и передаточных отношений трансмиссии позволяет распределить более 50 % мощности привода на переднюю ось (справедливо для одинаковых условий сцепления передних и задних колёс — прим. ред.). Это даёт преимущества с точки зрения динамики движения и улучшения курсовой устойчивости. Когда продольные силы тяги, действующие на одной оси, уменьшаются, эта ось может воспринимать большие боковые силы.

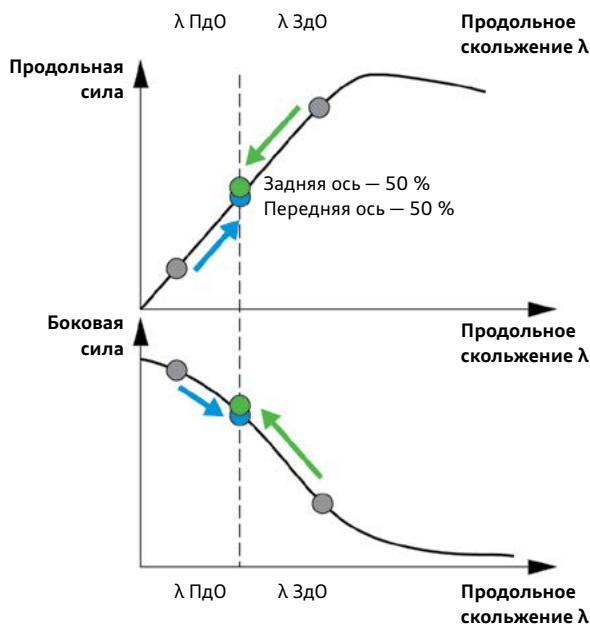


642_017

Исходная ситуация

Для наглядности рассматривается исходная ситуация, при которой 20 % мощности привода управляемо передаётся передней осью, а 80 % мощности привода — задней. Воспринимаемые боковые силы передней оси, наоборот, пропорционально больше, чем боковые силы, которые может воспринять задняя ось.

Если в этой ситуации у автомобиля развивается критичная избыточная поворачиваемость, путём перераспределения мощности привода в направлении передней оси можно восстановить курсовую устойчивость.

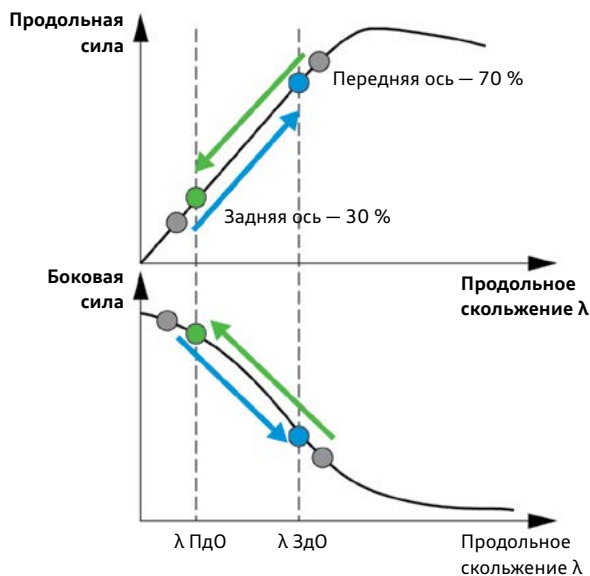


642_018

Поддержание курсовой устойчивости без опережения передней оси

Без опережения передней оси, т. е. при одинаковой окружной скорости колёс передней и задней осей, мощность привода передней оси в случае необходимости можно увеличить до макс. 50 % (справедливо для одинаковых условий сцепления передних и задних колёс — прим. ред.). Если задняя ось передаёт более высокий крутящий момент (или мощность привода), чем передняя, то колёса задней оси имеют большее скольжение. Из-за значительного скольжения задних колёс в муфте полного привода происходит компенсация частот вращения (относительное скольжение дисков). За счёт этого крутящий момент муфты полного привода можно дополнительно увеличить. Это возможно до тех пор, пока на передней оси не будет реализовываться такая же мощность привода, что и на задней. Поскольку в таком случае проскальзывание передних и задних колёс будет одинаковым, компенсация частот вращения в муфте полного привода больше не происходит. Увеличивать давление замыкания многодисковой муфты с фрикционными дисками, вращающимися с одинаковой скоростью, не имеет смысла, поскольку это не приведёт к увеличению момента, передаваемого на переднюю ось.

Боковые силы, которые могут быть восприняты передней и задней осями, одинаковы. Боковые силы, которые могут быть восприняты задней осью, стали больше по сравнению с исходной ситуацией. Это противодействует избыточной поворачиваемости.



642_019

Поддержание курсовой устойчивости с опережением передней оси

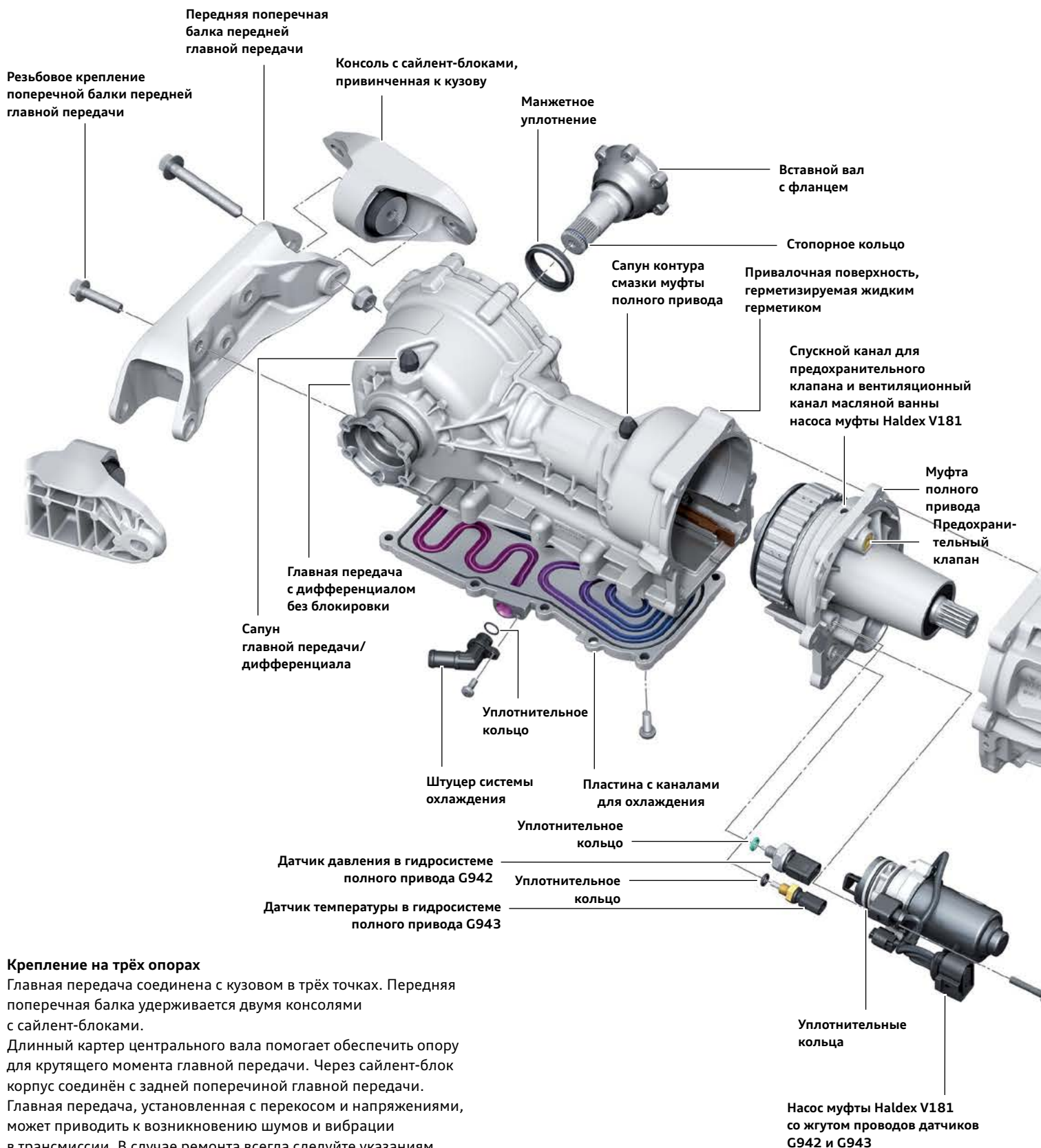
При опережении передней оси мощность привода на передней оси можно повысить до значения более 50 %. Благодаря опережению передней оси, при распределении мощности привода в пропорции 50/50 в муфте привода по-прежнему происходит относительное скольжение дисков (при этом диски вала от КП вращаются быстрее дисков главной передачи; при сжимании пакета дисков диски вала КП как бы стараются разогнать диски главной передачи, передняя ось как бы пытается разогнаться, а задняя — затормозиться — прим. ред.). Крутящий момент, направляемый на переднюю ось, в результате этого может повышаться дальше (возникает крутящий момент, добавляемый к моменту передней оси и вычитаемый из момента задней, см. илл. 642_019 — прим. ред.).

В зависимости от крутящего момента двигателя и передаточного отношения при этом возможна передача на переднюю ось до 100 % момента или мощности привода.

Боковые силы, которые могут быть восприняты передней осью, в результате этого становятся меньше, чем боковые силы, которые могут быть восприняты задней осью. При критической избыточной поворачиваемости курсовая устойчивость автомобиля восстанавливается гораздо эффективнее, чем в случае системы без опережения передней оси.

Обзор деталей и узлов

В обзоре деталей и узлов представлены преимущественно компоненты, которые могут быть заменены в случае ремонта.



Крепление на трёх опорах

Главная передача соединена с кузовом в трёх точках. Передняя поперечная балка удерживается двумя консолями с сайлент-блоками.

Длинный картер центрального вала помогает обеспечить опору для крутящего момента главной передачи. Через сайлент-блок корпус соединён с задней поперечной главной передачи.

Главная передача, установленная с перекосом и напряжениями, может приводить к возникновению шумов и вибрации в трансмиссии. В случае ремонта всегда следуйте указаниям, приведённым в руководстве по ремонту.

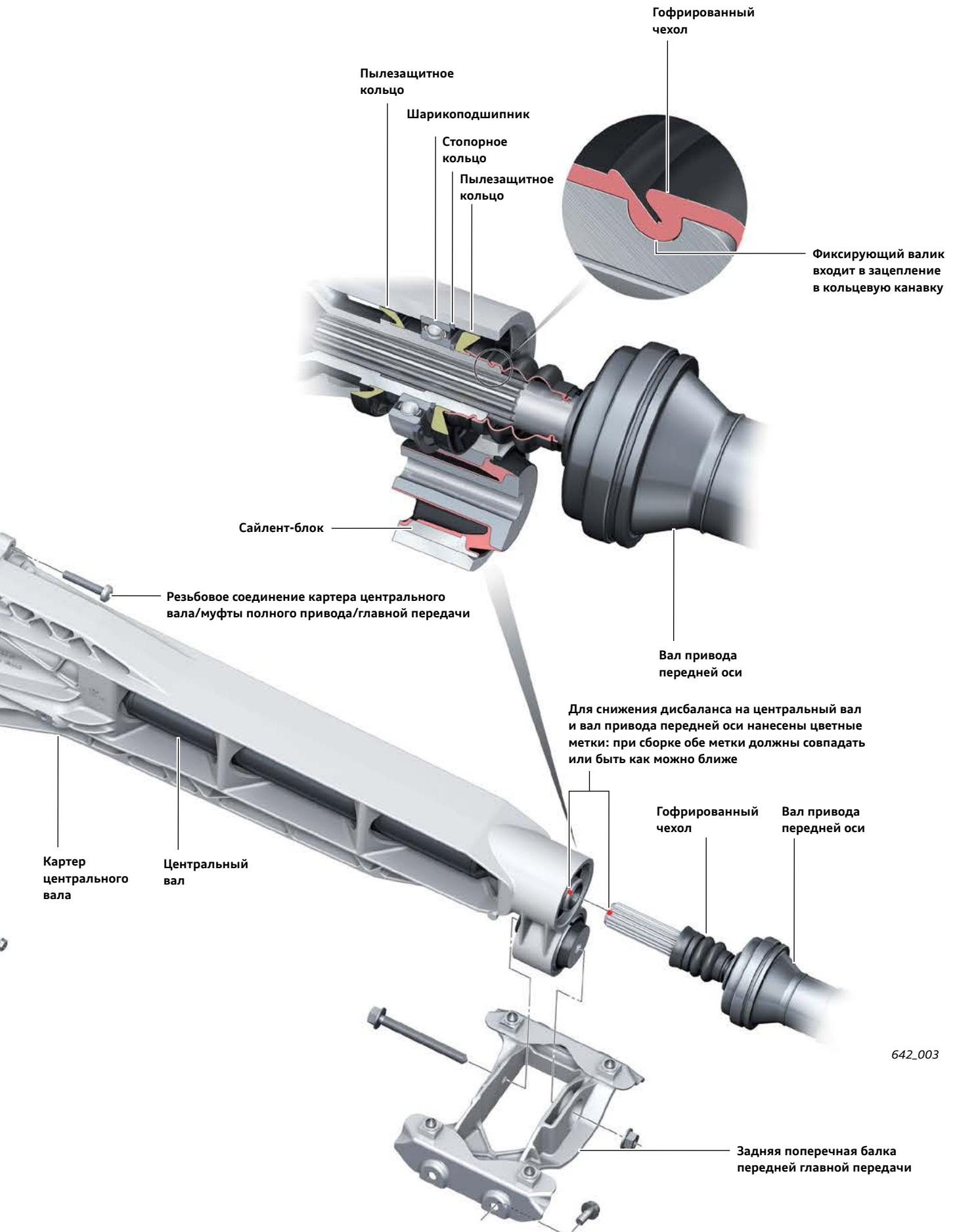


Указание

При ослаблении резьбового соединения картера центрального вала/муфты полного привода/главной передачи необходимо обновить уплотнение стыка между главной передачей и муфтой полного привода с помощью жидкого герметика, указанного в электронном каталоге запчастей (ЕТКА).

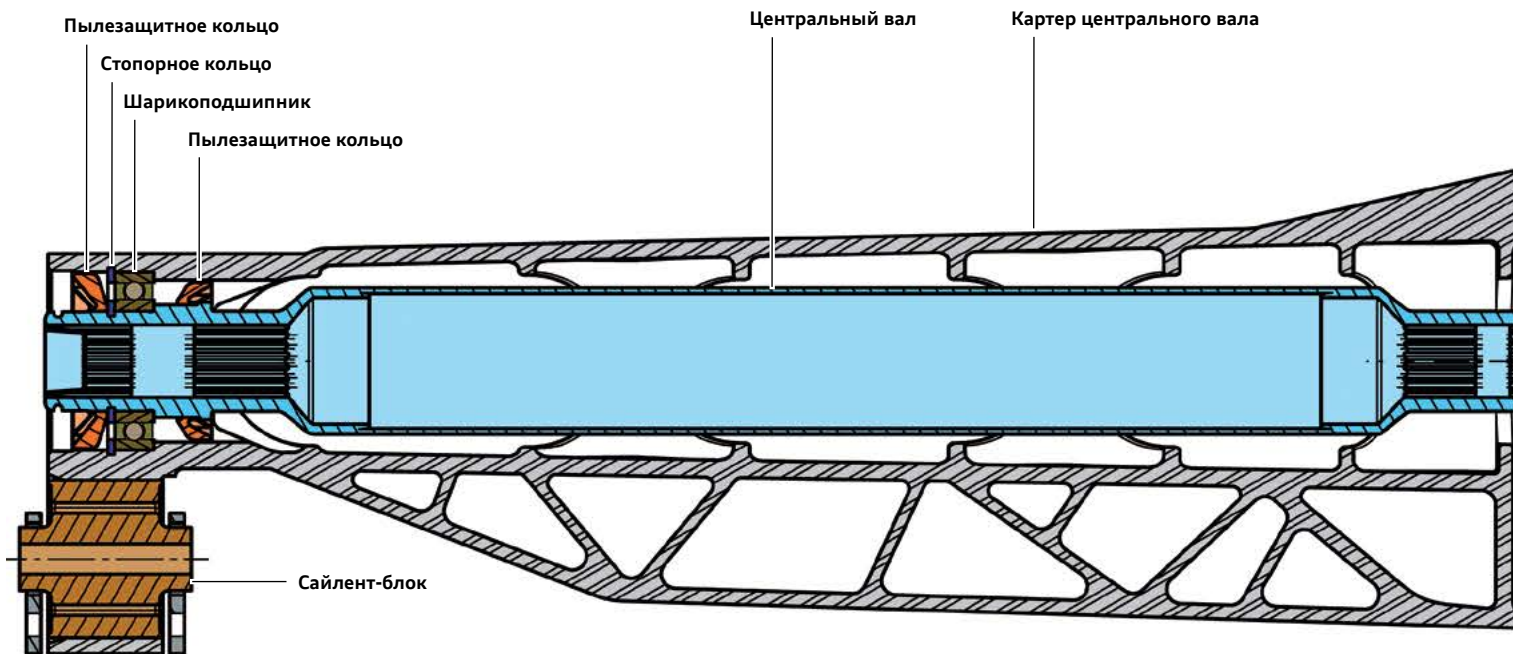
Установка вала привода передней оси

Вал привода передней оси передаёт крутящий момент через шлицевое соединение на центральный вал. Попадание грязи и влаги в шлицы предотвращает гофрированный чехол. Гофрированный чехол, как показано на иллюстрации, должен быть установлен надлежащим образом. Следуйте указаниям по установке, приведённым в руководстве по ремонту.



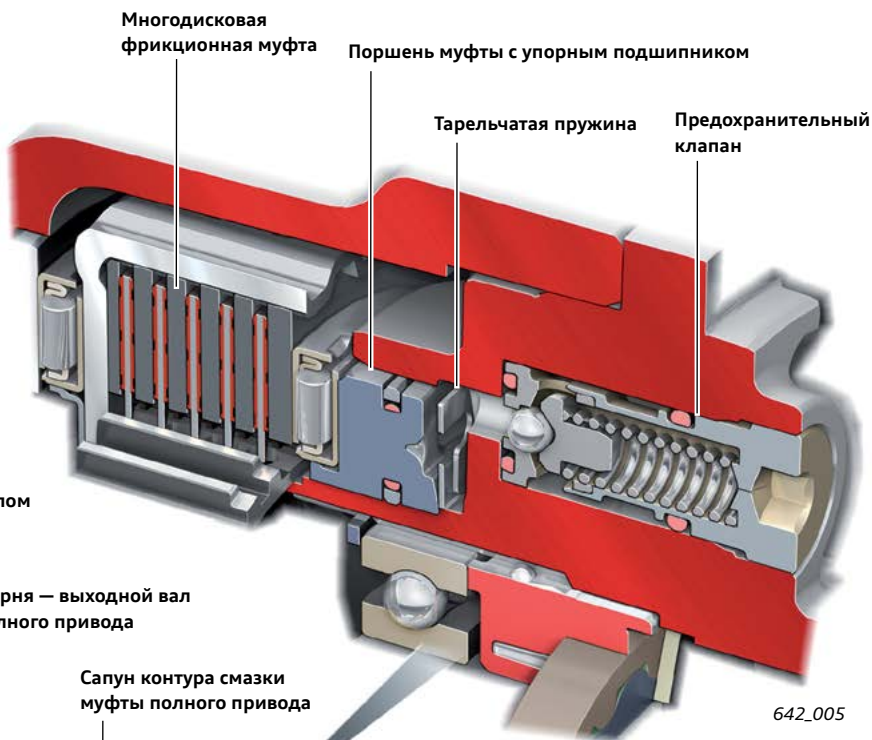
Разрез главной передачи

Продольный разрез: А-А

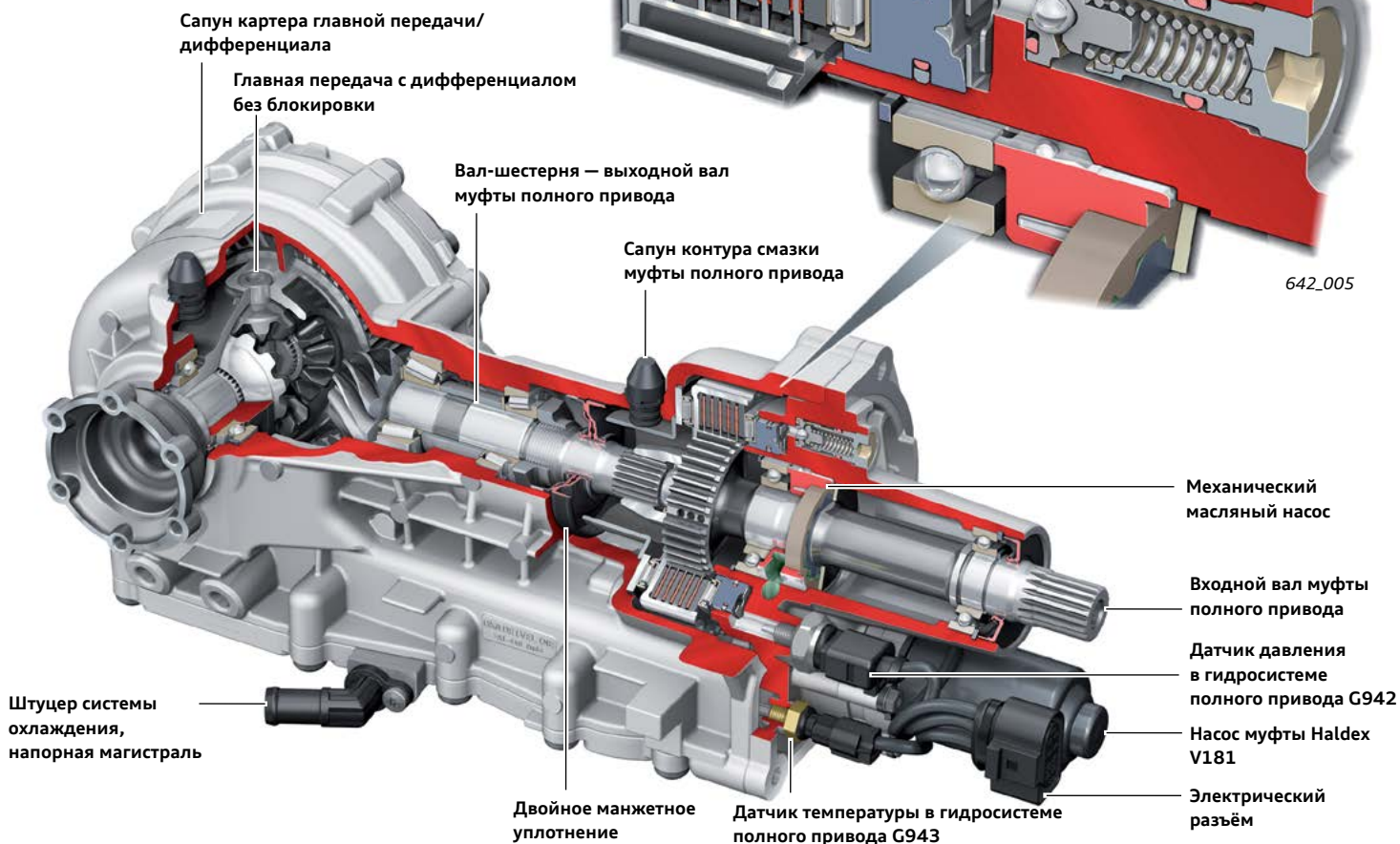


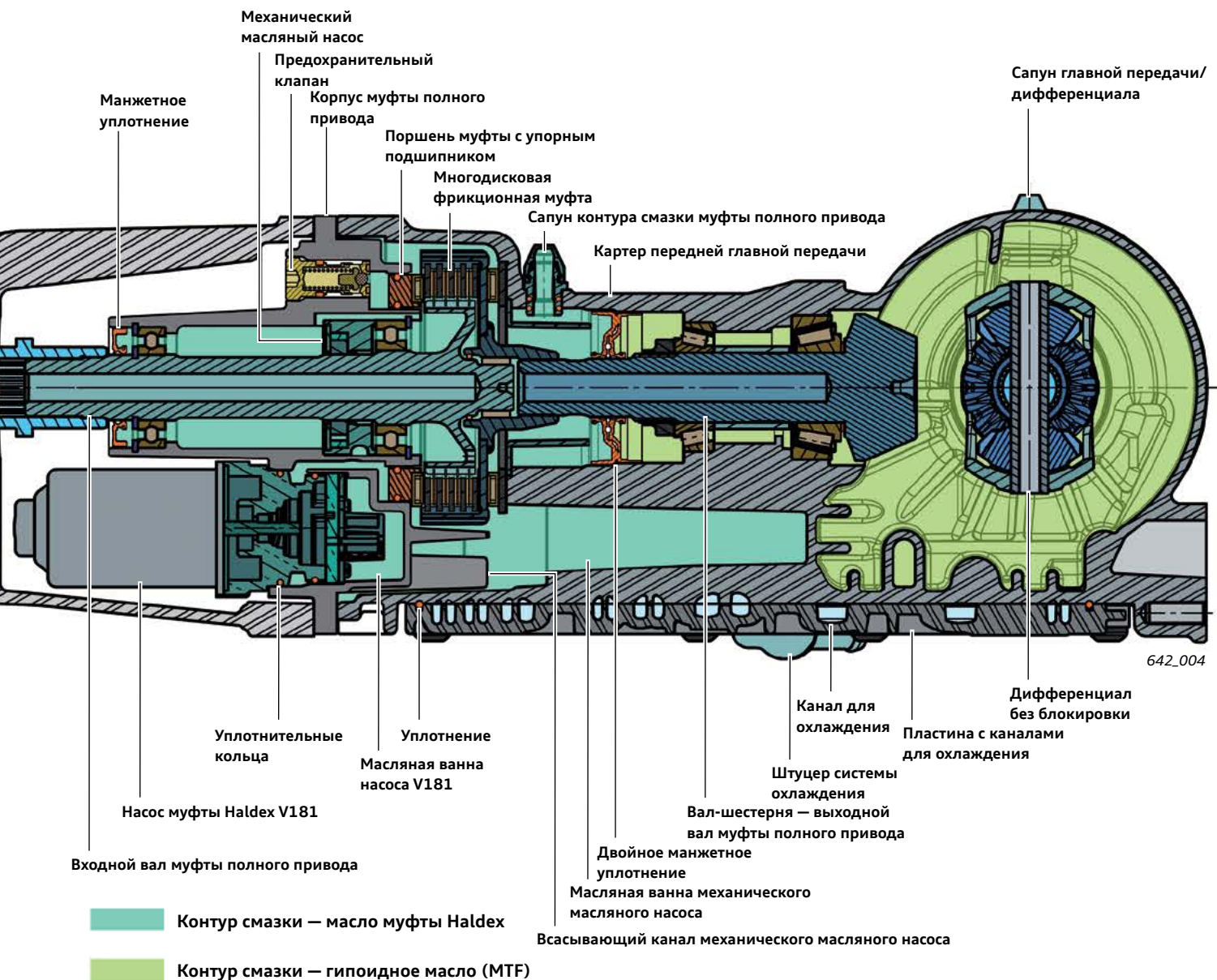
Безззорный режим работы многодисковой фрикционной муфты

Муфта полного привода представляет собой многодисковую фрикционную муфту. Тарельчатая пружина прижимает поршень муфты к пакету дисков. В результате этого муфта работает в безззорном режиме. Это обеспечивает очень малое время реакции на команды управления при замыкании муфты. Вследствие безззорного режима работы, при выключенной многодисковой фрикционной муфте передаётся небольшой «фоновый» момент. Для отвода возникающей при этом теплоты трения муфта охлаждается с помощью механического масляного насоса. См. стр. 14.

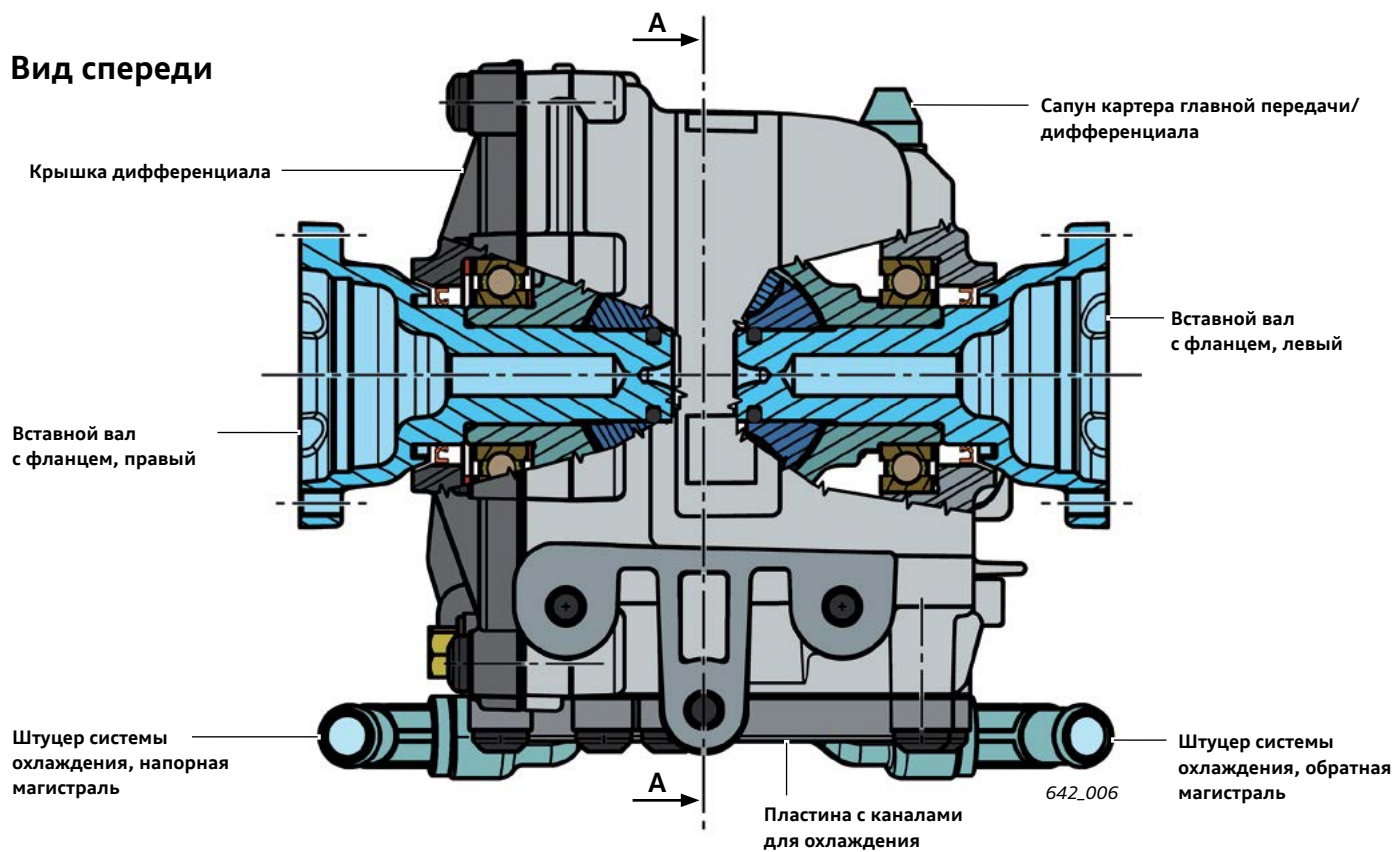


642_005





Вид спереди



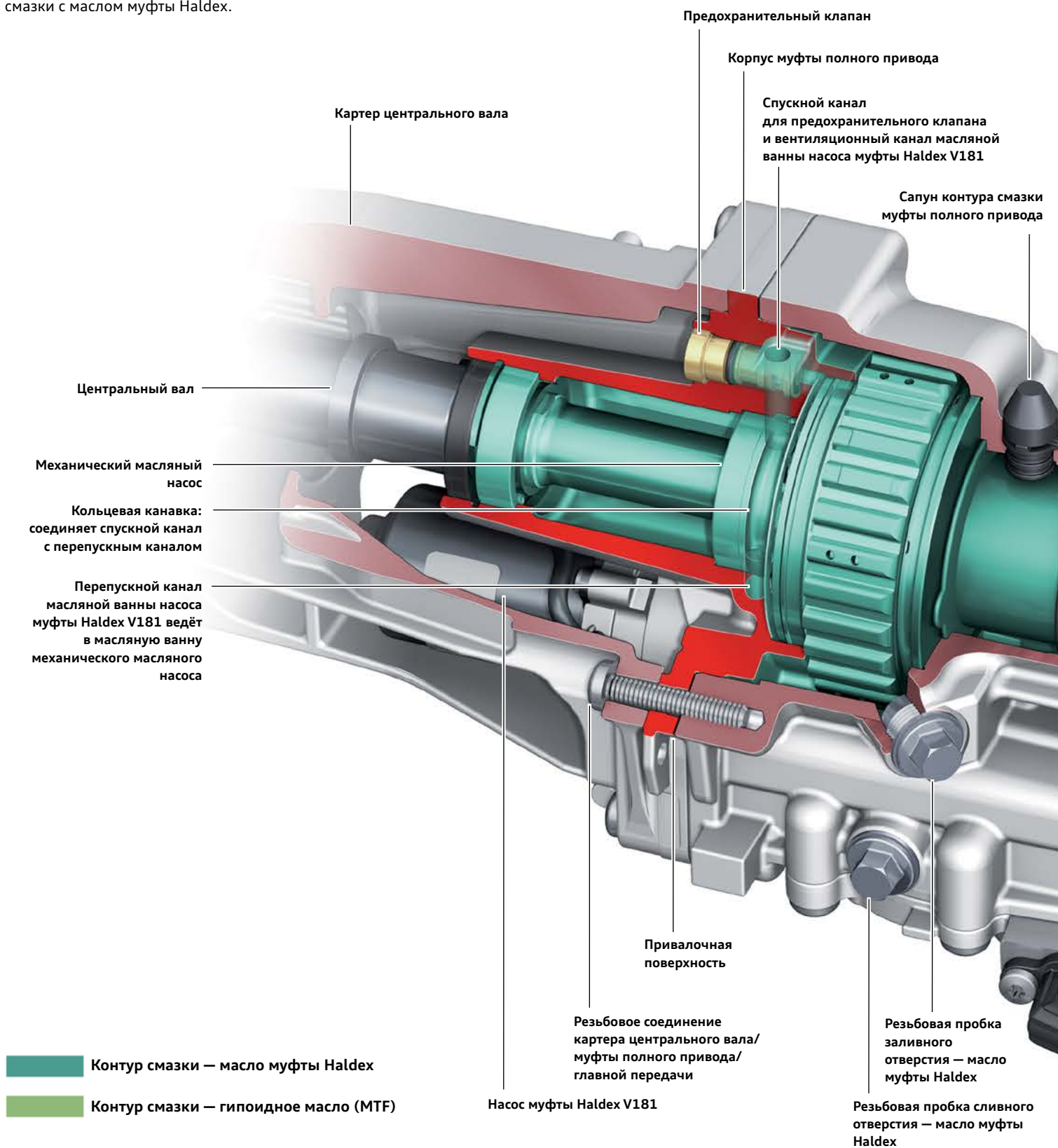
Контуры смазки главной передачи

Главная передача OD4 имеет два независимых, отдельных контура смазки: контур смазки с гипоидным трансмиссионным маслом и контур смазки с маслом муфты Haldex.

Контур смазки с гипоидным маслом (MTF)

Контур смазки с гипоидным трансмиссионным маслом (MTF, Mechanic Transmission Fluid) находится в передней части картера главной передачи. Двойное манжетное уплотнение ограничивает это пространство и герметизирует его от контура смазки с маслом муфты Haldex.

Дренажное отверстие предупреждает проникновение масла в другой контур при негерметичности. См. также илл. 642_004.



Контур смазки с маслом муфты Haldex

Контур смазки с маслом муфты Haldex находится в задней части картера главной передачи. Этот контур смазки ограничен корпусом муфты полного привода. Привалочная поверхность между корпусом муфты полного привода и картером передней главной передачи уплотнена жидким герметиком.

Если в случае ремонта требуется снять картер центрального вала, в результате разъединения резьбового соединения «картер центрального вала/муфта полного привода/главная передача» герметичность стыка между корпусом муфты полного привода и картером главной передачи больше не гарантируется. В этом случае герметик необходимо заменить. Используйте для этого жидкий герметик, указанный в электронном каталоге запчастей ЕТКА.

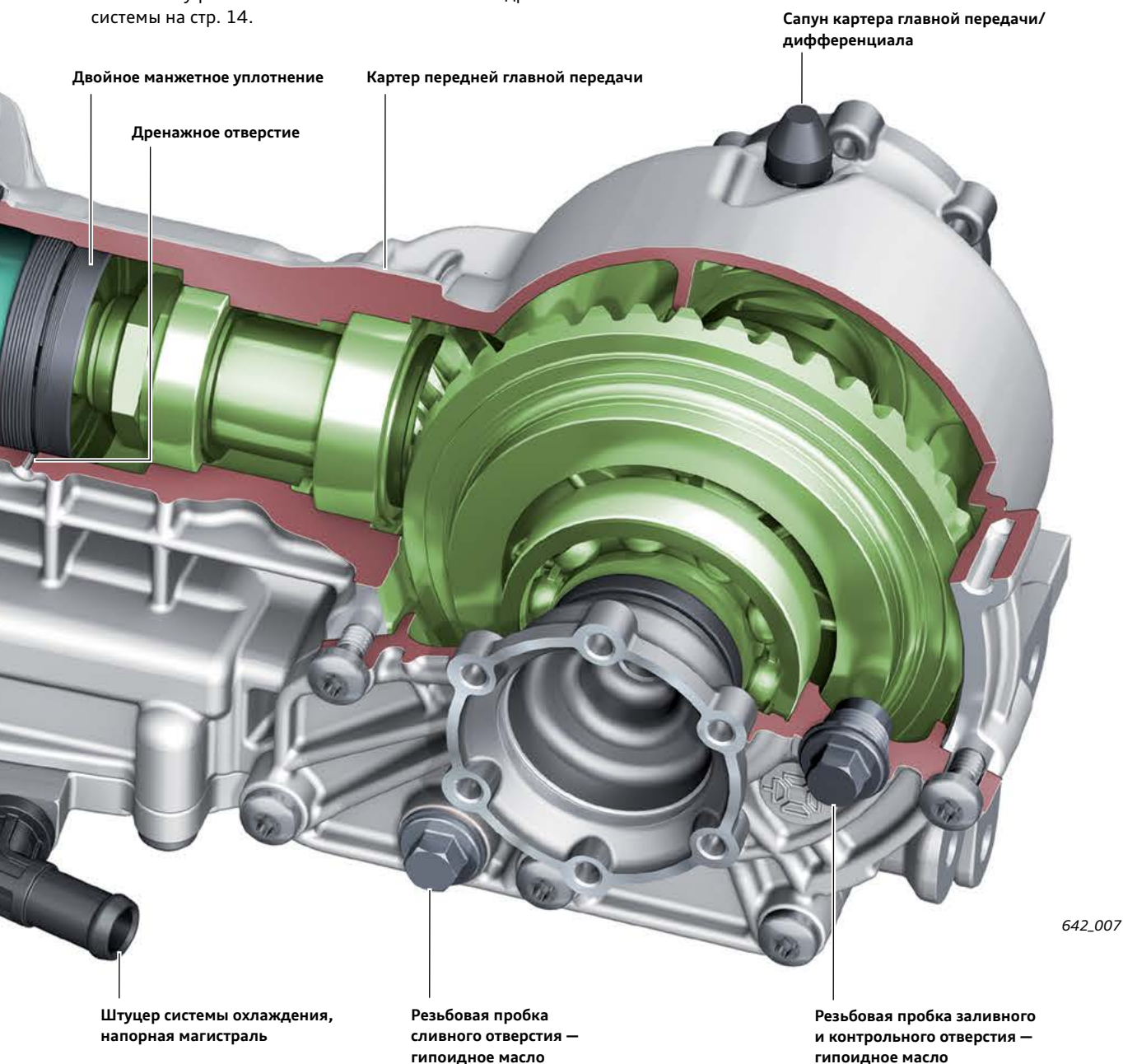
Контур смазки с маслом муфты Haldex включает полости всасывания, или масляные ванны, механического масляного насоса и насоса муфты Haldex V181. Масляная ванна механического масляного насоса находится в картере передней главной передачи. Масляная ванна насоса муфты Haldex V181 располагается в картере муфты полного привода. Её вентиляция осуществляется через перепускной канал, кольцевую канавку и вентиляционный канал, ведущий в картер передней главной передачи. Дополнительную информацию по контуру смазки с маслом муфты Haldex можно найти на схеме гидравлической системы на стр. 14.

Старение масла

Из-за воздействия сил трения и температуры масло муфты Haldex подвержено процессу старения, который изменяет коэффициент трения муфты полного привода. Для адаптации управления полным приводом к новым коэффициентам трения изменяющиеся коэффициенты трения сохраняются в блоке управления в виде значений адаптации для старения масла.

Замена масла

При проверке уровня и замене масла в обоих контурах смазки следуйте указаниям руководства по ремонту и тестера. Так как резьбовые пробки сливных, заливных и контрольных отверстий обоих контуров расположены очень близко друг от друга, их можно перепутать. Заправка несоответствующим маслом ведёт к выходу узлов из строя. При замене следует заливать масло муфты Haldex в количестве, указанном в руководстве по ремонту. Нижняя кромка маслозаливного отверстия, закрываемого резьбовой пробкой, не является контрольной меткой. Кроме того, с помощью тестера и функции «Замена специального масла для муфты Haldex» можно обнулить значения адаптации для старения масла в блоке управления полного привода J492. См. «Периодичность технического обслуживания и замены масла», стр. 24.



Муфта полного привода

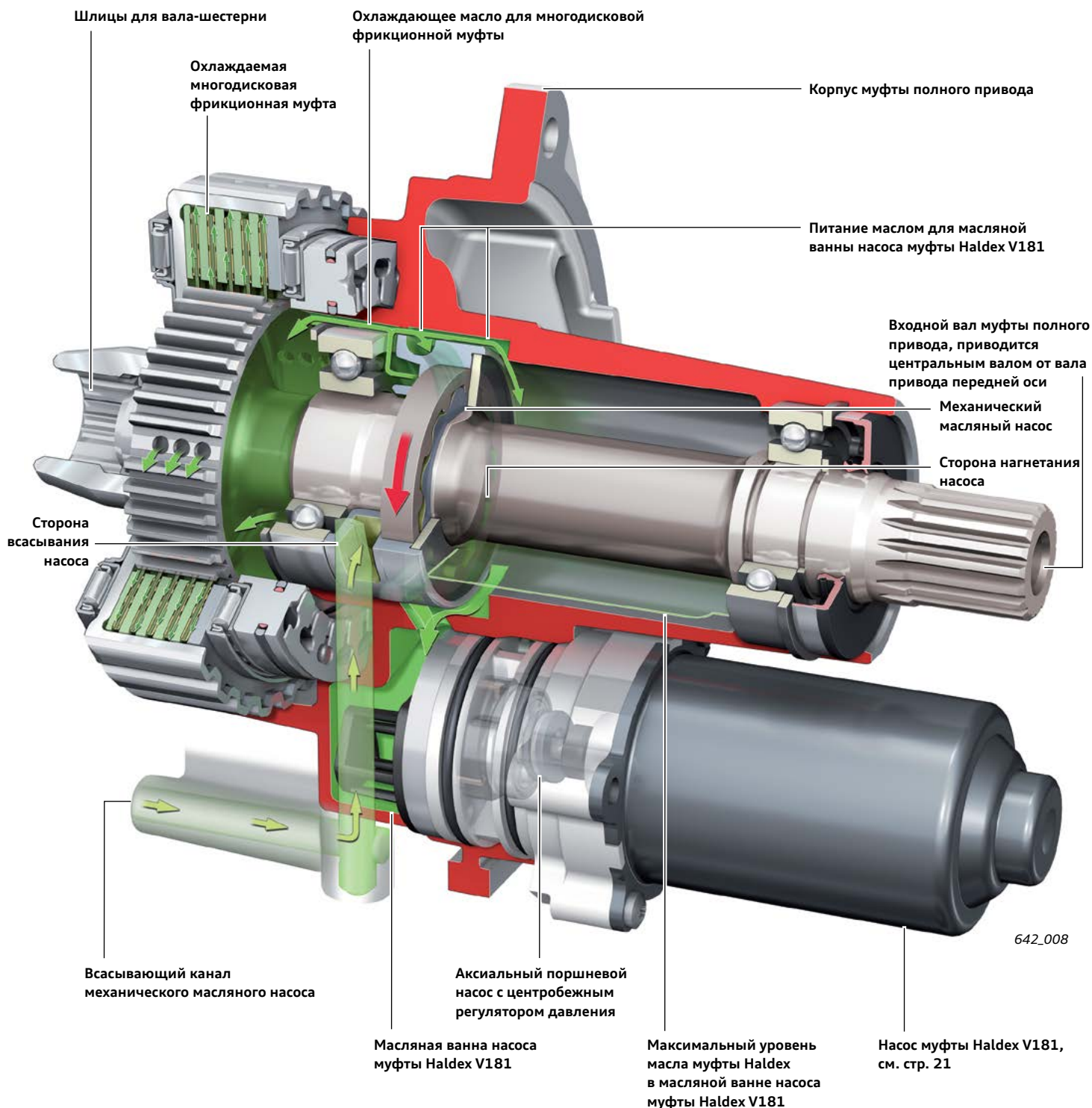
Питание маслом, смазывание и охлаждение муфты

Питание муфты полного привода маслом обеспечивается двумя насосами: механическим масляным насосом и насосом муфты Haldex V181.

Каждый из них имеет собственный контур с индивидуальной масляной ванной. Масляная ванна механического масляного насоса находится в картере передней главной передачи. Корпус муфты полного привода герметизирует контур с маслом муфты Haldex. См. стр. 13.

Масляная ванна насоса муфты Haldex V181 располагается в корпусе муфты полного привода. Она наполняется механическим масляным насосом.

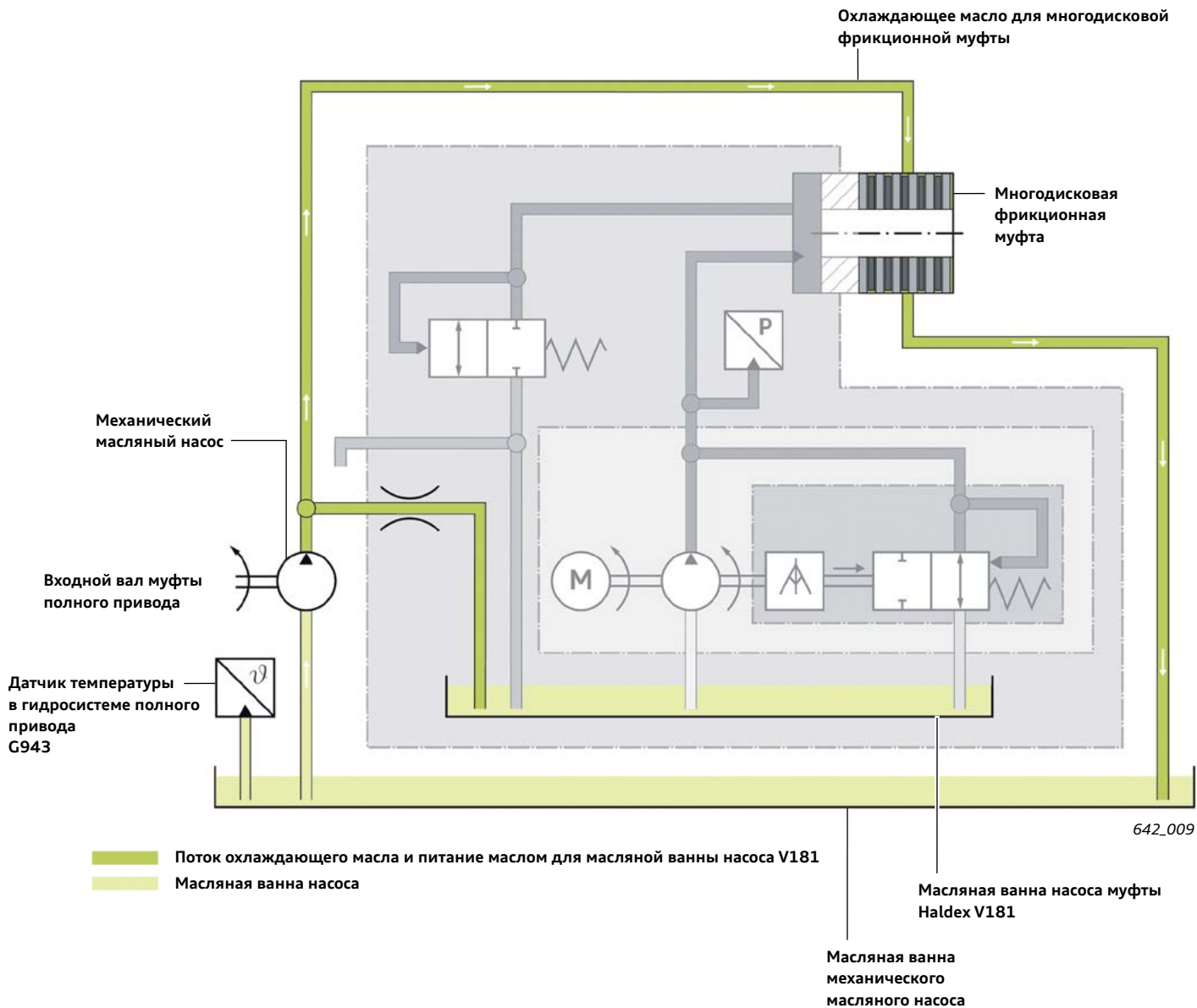
При движении автомобиля контур механического масляного насоса активен постоянно. Контур насоса муфты Haldex V181 управляется по необходимости блоком управления полного привода J492. В этом случае оба контура работают параллельно.



Указание

Чтобы наполнить масляную ванну насоса муфты Haldex V181 после ремонта, ещё не установленную главную передачу после заправки маслом муфты Haldex можно наклонить назад согласно указаниям руководства по ремонту. Другой возможностью является поездка на автомобиле после сборки на расстоянии примерно 2 км по дорогам общего пользования. Для этого в тестере также имеется специальное указание. Механический насос в ходе поездки заполняет масляную ванну до максимального уровня масла муфты Haldex. См. илл. 642_008.

Контур смазки механического масляного насоса



Механический масляный насос

Механический масляный насос представляет собой шестерёнчатый насос с внутренним зацеплением. Он качает масло, когда автомобиль движется вперёд. Внутренний ротор насоса жёстко соединён со входным валом муфты полного привода. Входной вал муфты полного привода приводится центральным валом через вал привода передней оси, проходной вал и выходной вал 7-ступенчатой КП S tronic 0BZ. См. стр. 5.

Механический масляный насос предназначен для наполнения масляной ванны насоса муфты Haldex V181, обеспечения смазывания деталей и питания многодисковой фрикционной муфты охлаждающим маслом.

Датчик температуры в гидросистеме полного привода G943

Подробную информацию см. на стр. 21.

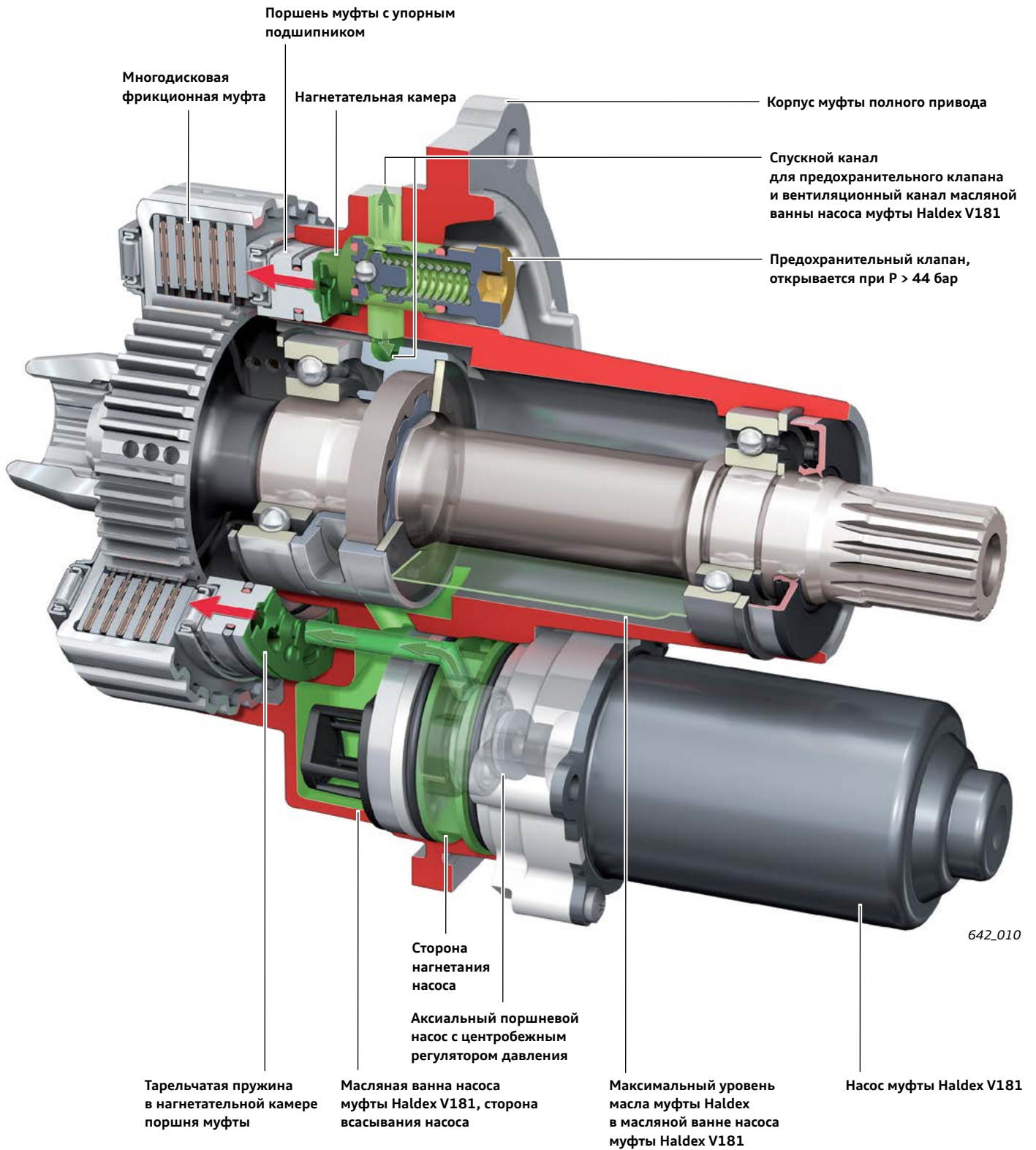
Из-за теплоты трения, выделяющейся при безззорном режиме работы муфты, охлаждение муфты является обязательным. См. стр. 18.

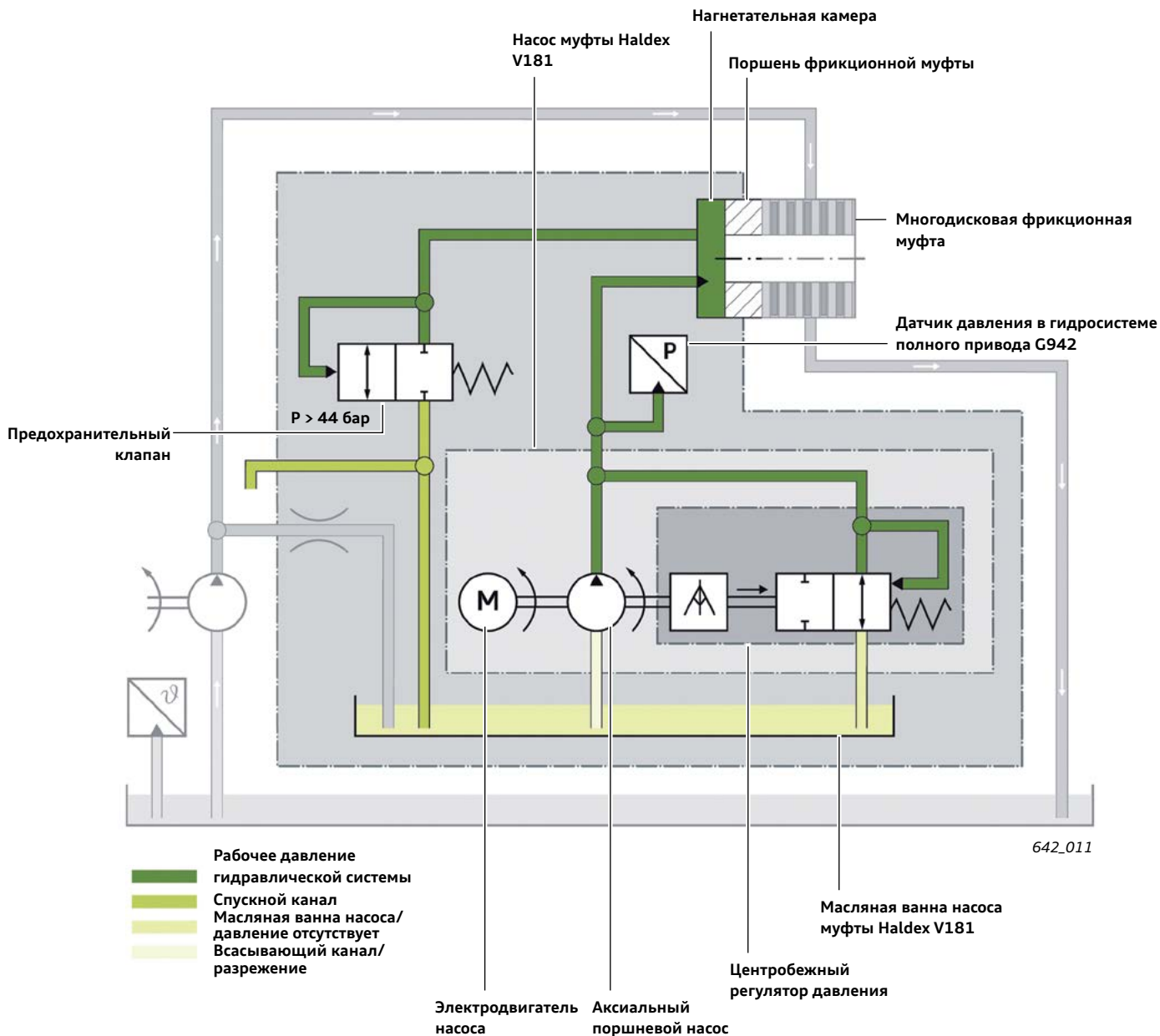
При первом включении главной передачи или в случае ремонта масляная ванна насоса муфты Haldex V181 после заправки маслом муфты Haldex остаётся сухой. Во избежание работы в режиме сухого трения масляную ванну насоса муфты Haldex V181 необходимо заполнить маслом. См. указание на стр. 14.

Управление муфтой

Когда насос муфты Haldex V181 включается блоком управления полного привода, он засасывает масло муфты Haldex из своей масляной ванны и подаёт его в нагнетательную камеру поршня муфты.

Благодаря беззорному режиму работы муфты, обеспечивается малое время реакции при нагнетании давления и, таким образом, при передаче необходимого момента сцепления. За счёт этого достигается великолепная динамика движения.





Насос муфты Haldex V181

Насос муфты Haldex V181 обеспечивает давление в гидравлической системе муфты полного привода. Он состоит из электродвигателя привода и аксиального поршневого насоса с центробежным регулятором давления. Управление давлением гидравлического масла в нагнетательной камере поршня муфты осуществляется центробежным регулятором давления в зависимости от частоты вращения электродвигателя насоса. Электродвигатель насоса управляется блоком управления полного привода J492.

По принципу действия насос муфты Haldex V181 соответствует муфте Haldex 5-го поколения. Аксиальный поршневой насос и центробежный регулятор давления подробно описаны в программе самообучения 609 начиная со стр. 44.

Контур смазки насоса муфты Haldex V181 на илл. 642_011 выделен серым цветом.

Датчик давления в гидросистеме полного привода G942

Датчик давления измеряет давление в гидравлической системе, действующее на поршень муфты, и, таким образом, косвенно контролирует производительность насоса V181. Когда насос работает в режиме сухого трения, его производительность равна нулю, при этом срабатывает функция защитного отключения. См. стр. 21.

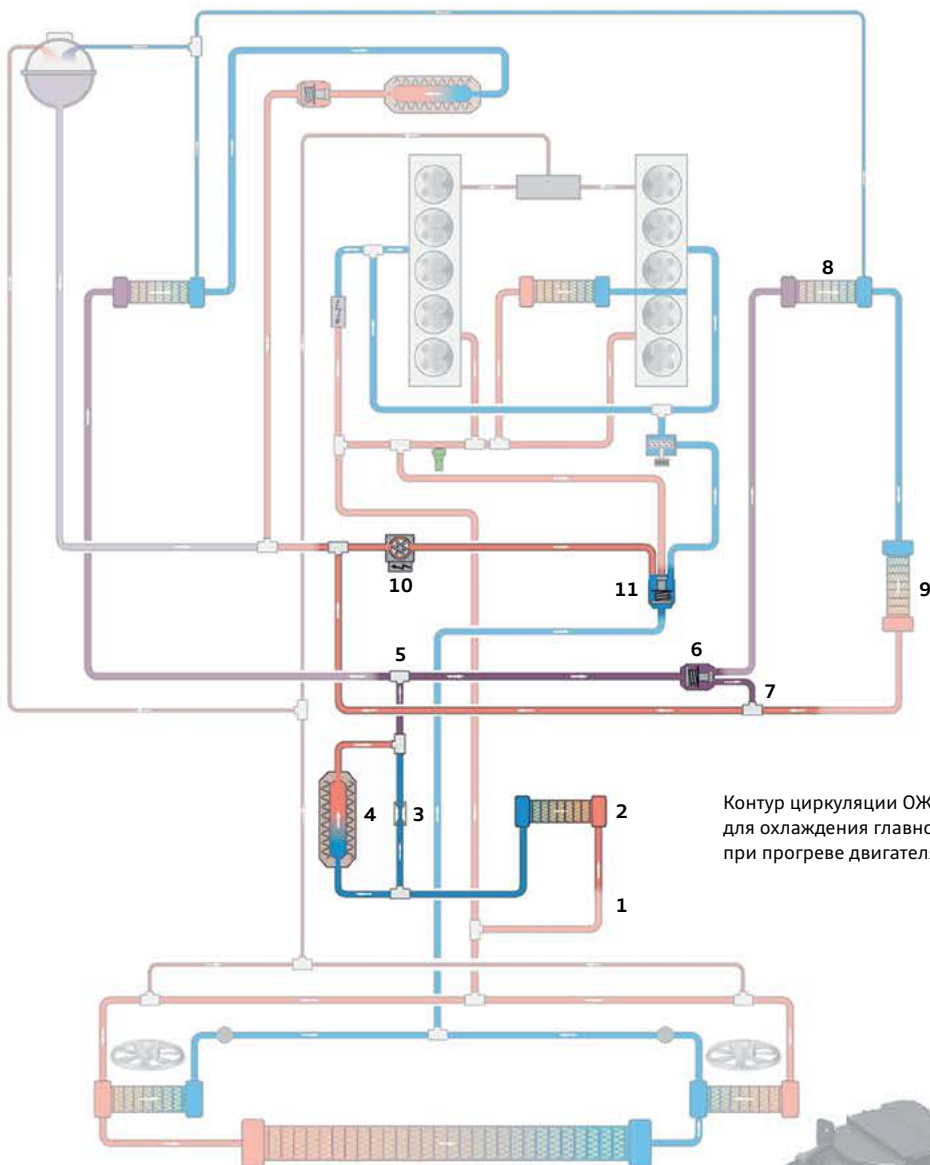
Удаление воздуха из нагнетательной камеры

При первом включении главной передачи или в случае ремонта сначала необходимо обеспечить заполнение масляной ванны насоса муфты Haldex V181 маслом. См. указание на стр. 14. Это предупреждает работу насоса в режиме сухого трения. Затем, используя функцию «Удаление воздуха и проверка гидравлической системы на герметичность», с помощью тестера нужно удалить воздух из нагнетательной камеры поршня. См. стр. 24.

Посредством этой функции насос муфты Haldex V181 создаёт давление выше 44 бар, и воздух выходит из нагнетательной камеры через предохранительный клапан. Поскольку насос в процессе удаления воздуха работает под максимальной нагрузкой, шум выходящего воздуха отчётливо слышен.

Система охлаждения

Контур системы охлаждения



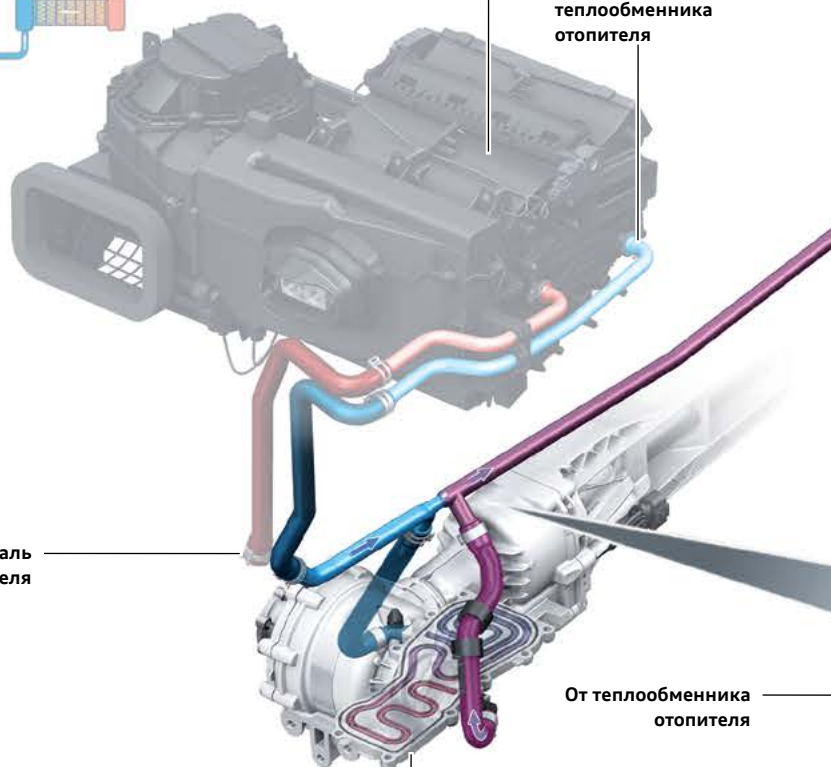
Контур циркуляции ОЖ для охлаждения главной передачи при прогреве двигателя

- 1 Напорная магистраль теплообменника отопителя
- 2 Теплообменник отопителя
- 3 Дроссель
- 4 Пластина с каналами для охлаждения
- 5 Тройник
- 6 Термостат контура охлаждения радиаторов охлаждения моторного масла
- 7 Перепускной трубопровод
- 8 Левый дополнительный радиатор охлаждения моторного масла (воздух/ОЖ)
- 9 Радиатор охлаждения моторного масла 2 (ОЖ/масло)
- 10 Насос прокачки ОЖ после выключения двигателя V51
- 11 Термостат

Напорная магистраль теплообменника отопителя

Теплообменник отопителя

Обратная магистраль теплообменника отопителя



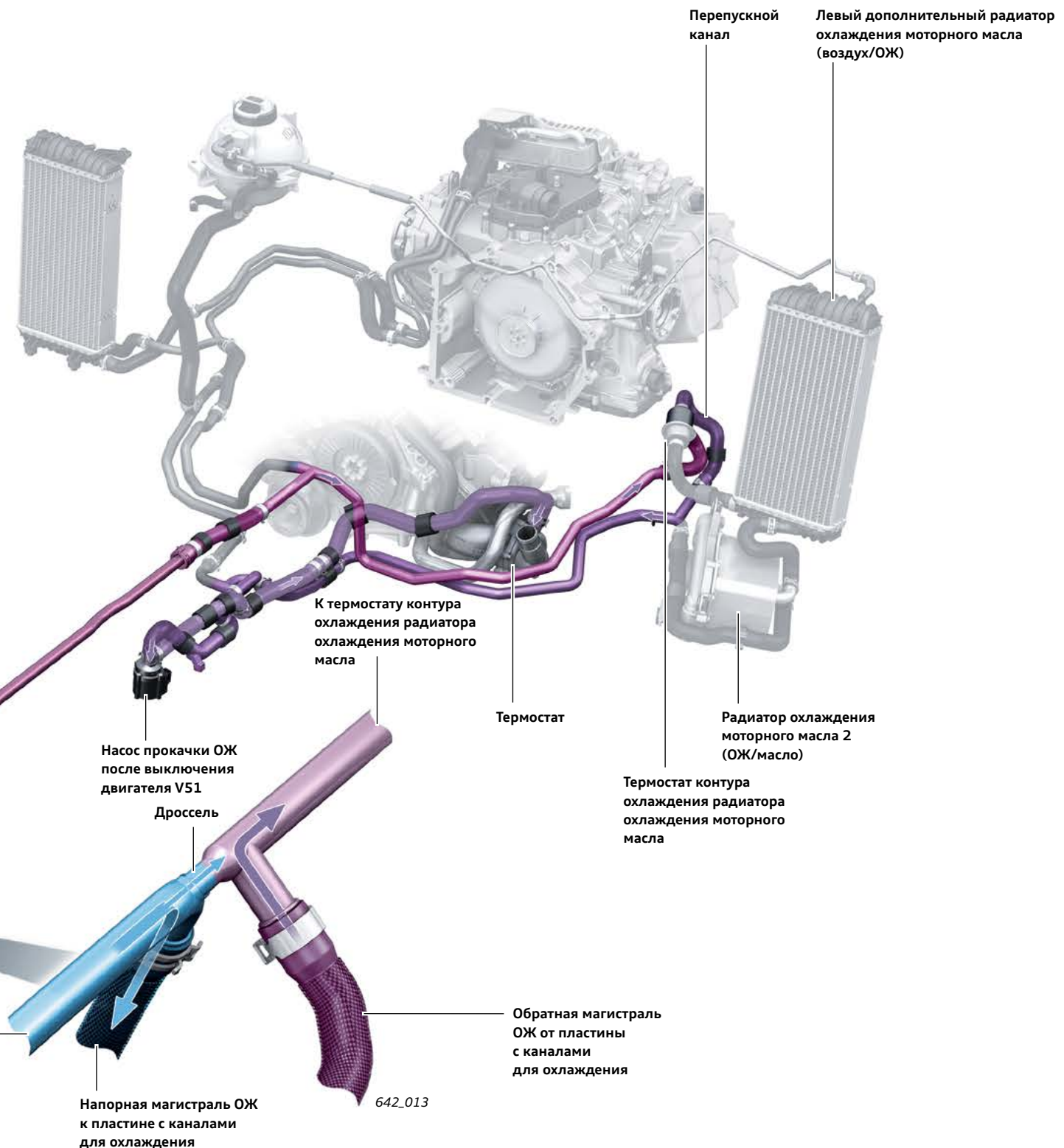
Пластина с каналами для охлаждения

Чтобы обеспечить эффективность работы полного привода при любых условиях движения и противодействовать старению масла (см. стр. 13), теплота трения многодисковой муфты отводится с помощью охлаждающего масла, подаваемого механическим масляным насосом. Охлаждающее масло проходит сквозь многодисковую муфту (см. стр. 14, илл. 642_008) и стекает в масляную ванну механического масляного насоса.

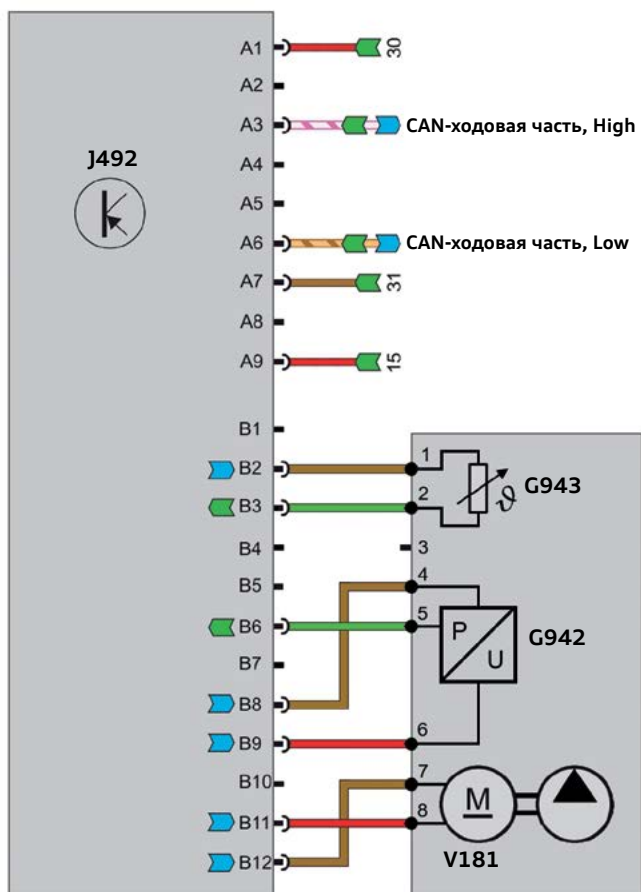
Чтобы охладить масло муфты Haldex, используемое в качестве охлаждающего масла, в масляной ванне насоса, через пластину с каналами для охлаждения протекает охлаждающая жидкость из обратной магистрали теплообменника отопителя. При этом, помимо контура с маслом муфты Haldex, охлаждается и контур с гипоидным маслом (МТФ). Дроссель в контуре циркуляции обеспечивает отвод требуемого количества охлаждающей жидкости.

Изображённый на стр. 18 контур системы охлаждения иллюстрирует путь охлаждающей жидкости для охлаждения главной передачи непосредственно после пуска двигателя. Начиная с температуры 95 °С термостат контура охлаждения радиатора охлаждения моторного масла (поз. 6) направляет охлаждающую жидкость через левый дополнительный радиатор охлаждения моторного масла и через радиатор охлаждения моторного масла 2. В этом случае по перепускному трубопроводу, отходящему от термостата контура охлаждения радиатора охлаждения моторного масла, охлаждающая жидкость не протекает.

Подробную схему контура охлаждения для Audi R8 (4S) можно найти в программе самообучения 641 на стр. 38.



Электрическая схема



642_014

Условные обозначения:

- Провод массы
- Плюсовой провод
- Провод передачи сигналов

- G942** Датчик давления в гидросистеме полного привода
- G943** Датчик температуры в гидросистеме полного привода
- J492** Блок управления полного привода
- V181** Насос муфты Haldex

Блок управления полного привода J492



642_020

Блок управления полного привода J492 находится под поддоном багажного отсека рядом со стартерной АКБ. В нём заложено ПО для управления полным приводом.

Для всех вариантов двигателя предусмотрена одна версия блока управления. Его программное обеспечение адаптируется к параметрам мощности двигателя на заводе.

Блок управления и определённые значения адаптации привязываются к автомобилю по его идентификационному номеру (VIN).

При замене блока управления по адресу слову 22 в тестере необходимо следовать указаниям функции «Замена блока управления», см. стр. 24. Функция включает в себя все операции, которые должны быть выполнены при замене блока управления.

С помощью функции «Базовая установка» можно удалить VIN, специальные параметры, зависящие от мощности двигателя, и значения адаптации.

Обмен данными и электропитание — см. электрическую схему.

Диагностика:

- ▶ Электрические провода проверяются на наличие обрыва цепи, а также короткого замыкания на массу и на плюс.
- ▶ Контролируется обмен данными по шине CAN-ходовая часть.
- ▶ Проверяются параметры для адаптации к мощности двигателя.
- ▶ Подтверждается достоверность идентификационного номера автомобиля (VIN). В случае перекрёстной замены блока управления полным приводом или блока управления бортовой сети и отсутствии последующей адаптации в регистраторе сохраняется событие.
- ▶ Проводится диагностика основного процессора блока управления.
- ▶ Контролируется температура блока управления.
- ▶ Подтверждается достоверность сигналов датчиков частоты вращения колёс. При динамичной езде по влажному или обледеневшему дорожному покрытию с низким коэффициентом сцепления это может приводить к сохранению в регистраторе спорадических событий при отсутствии реальной неисправности.
- ▶ Подтверждается работа муфты полного привода. При включённом насосе муфты Haldex V181 в нагнетательной камере датчиком должно регистрироваться давление, а также должен передаваться крутящий момент.
- ▶ Кроме того, на основе температуры масла муфты Haldex, измеренной в том числе датчиком температуры в гидросистеме полного привода G943, рассчитывается температура фрикционных дисков муфты. Если из-за слишком большой передаваемой мощности привода заданное значение температуры превышает, в комбинации приборов отображается соответствующее предупреждение и муфта полного привода, согласно алгоритму аварийной работы, больше не включается до тех пор, пока масло муфты Haldex снова не остынет.

Датчики и исполнительные механизмы

Оба датчика (датчик давления и датчик температуры) позволяют очень точно управлять полным приводом и расширяют возможности диагностики, а также защиты компонентов.

Датчик давления в гидросистеме полного привода G942

Датчик давления в гидросистеме полного привода G942 измеряет давление масла в нагнетательной камере поршня муфты. Измеряемая величина используется для управления муфтой и расчёта старения масла. Кроме того, она помогает защитить насос муфты Haldex V181 от работы в режиме сухого трения. Если при включённом насосе муфты Haldex V181 давление в камере отсутствует, в регистраторе сохраняется событие, а работа насоса прерывается. В комбинации приборов отображается соответствующее сообщение. При ремонте необходимо проверить производительность насоса.

При замене датчика давления в гидросистеме полного привода с помощью тестера в режиме базовой установки необходимо удалить значения смещения для прежнего датчика давления в блоке управления полным приводом J492.

Диагностика:

- ▶ Электрические провода проверяются на наличие обрыва цепи, а также короткого замыкания на массу и на плюс.
- ▶ Критерий достоверности: при включённом насосе муфты Haldex V181 в нагнетательной камере должно регистрироваться давление.

Резервный сигнал:

- ▶ Резервный сигнал отсутствует, см. алгоритм аварийной работы, стр. 25.

Датчик температуры в гидросистеме полного привода G943

Датчик температуры в гидросистеме полного привода G943 измеряет температуру масла муфты Haldex в масляной ванне механического масляного насоса. Измеряемая величина служит для расчёта степени старения масла и помогает предотвратить термическую перегрузку муфты.

Диагностика:

- ▶ Электрические провода проверяются на наличие обрыва цепи, а также короткого замыкания на массу и на плюс.
- ▶ Критерий достоверности: когда температура масла муфты Haldex превысит предельно допустимое значение, муфта полного привода больше не включается.

Резервный сигнал:

- ▶ Резервный сигнал отсутствует, см. алгоритм аварийной работы, стр. 25.

Насос муфты Haldex V181

Насос муфты Haldex V181 создаёт давление в гидравлической системе муфты полного привода. См. стр. 17. Жгут проводов насоса муфты Haldex V181 содержит кабели датчика давления в гидросистеме полного привода G492 и датчика температуры в гидросистеме полного привода G493.

Диагностика:

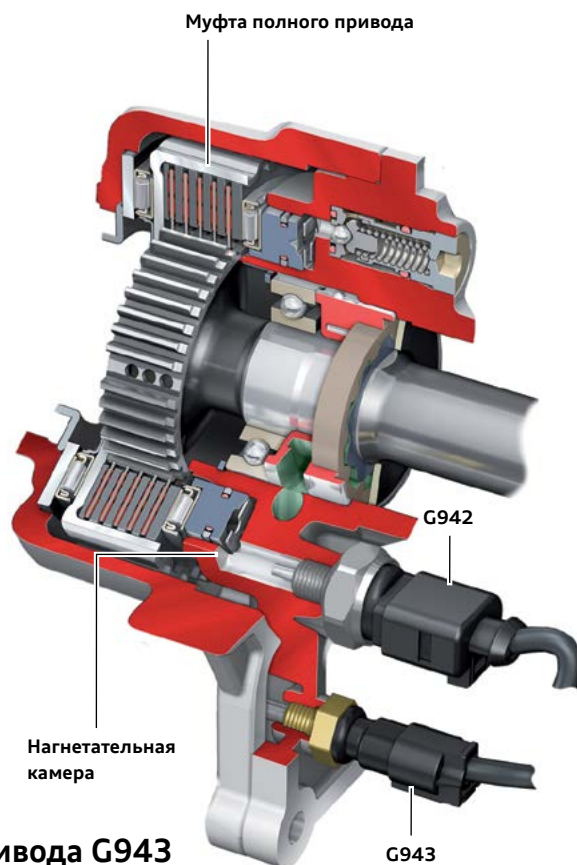
- ▶ Электрические провода проверяются на наличие обрыва цепи, а также короткого замыкания на массу и на плюс.
- ▶ Критерий достоверности: при включённом насосе муфты Haldex V181 в нагнетательной камере должно регистрироваться давление.

Диагностика исполнительных механизмов: см. стр. 24.

- ▶ «Функциональная проверка муфты полного привода».
- ▶ «Удаление воздуха и проверка гидравлической системы на герметичность».

Проверка производительности насоса:

- ▶ Заполнена ли маслом масляная ванна насоса муфты Haldex V181? См. указание на стр. 14.
- ▶ Выполнить проверку «Функциональная проверка муфты полного привода».
- ▶ Выполнить проверку «Удаление воздуха и проверка гидравлической системы на герметичность» и убедиться в герметичности главной передачи, визуальная проверка.



642_021



642_022

Система выбора режима движения Audi drive select

С помощью клавиши Audi drive select водитель может выбирать между режимами «comfort», «auto», «dynamic» и «individual». Эти режимы влияют на настройки управления полным приводом с точки зрения распределения мощности привода между передней и задней осями.

Посредством клавиши Performance активируется режим «performance» и выбирается последняя активная настройка: snow, wet или dry (последний режим). Настройки задаются с помощью регулировочного кольца. Посредством настроек snow, wet и dry ограничивается диапазон значений коэффициентов трения для дорожного покрытия из числа параметров предварительного регулирования. Скорость и точность реакции системы управления полным приводом, постоянно определяющей коэффициент трения дорожного покрытия, повышаются благодаря соответствующим значениям коэффициентов трения из числа параметров предварительного регулирования. Это улучшает управляемость автомобиля на сухом, влажном и заснеженном покрытии, а также обеспечивает спортивные динамические характеристики.

Настройки управления полным приводом с помощью Audi drive select

comfort

В режиме «comfort» мощность акцентированно перераспределяется на переднюю ось. При прохождении поворотов автомобиль обладает нейтральной или слегка недостаточной поворачиваемостью в предельном динамическом режиме.

auto

В режиме «auto» распределение мощности привода между передней и задней осями сбалансировано. При прохождении поворотов автомобиль имеет нейтральные характеристики поворачиваемости. Такими настройками обладал бы автомобиль Audi без системы Audi drive select.

dynamic

В режиме «dynamic» мощность акцентированно перераспределяется на заднюю ось. Динамические характеристики являются более спортивными, а при прохождении поворотов автомобиль обладает нейтральной или слегка избыточной поворачиваемостью в предельном динамическом режиме.

individual

Режим «individual» даёт водителю возможность выбрать настройки коробки передач и, таким образом, полного привода независимо от других систем автомобиля.

performance

В режиме «performance» распределение мощности привода между передней и задней осями сбалансировано, как и в режиме «auto».

Клавиша Audi drive select



Клавиша Performance с регулировочным кольцом для выбора режимов snow, wet и dry



Указание

В результате активации режима «performance» действие функций поддержания курсовой устойчивости систем ESC и ASR ограничивается. Режим «performance» следует использовать только в том случае, если это позволяют сделать ваш водительский опыт и дорожная обстановка. Опасность заноса!



Дополнительная информация

Дополнительную информацию о системе Audi drive select и её влиянии на ходовые качества Audi R8 (4S) можно найти в руководстве по эксплуатации и в программе самообучения 641.

Эксплуатационные режимы

Различные эксплуатационные режимы влияют на управление полным приводом. Важнейшие из них будут рассмотрены здесь и в приведённой далее таблице.

Функция Launch Control

Функция Launch Control позволяет реализовать максимальное ускорение при старте с места. При этом муфта полного привода передаёт максимально возможный момент на переднюю ось. Указания по использованию этой функции приведены в руководстве по эксплуатации.

Селективное распределение крутящего момента между колёсами

Селективное распределение крутящего момента реализовано как дополнительная программная функция электронной системы поддержания курсовой устойчивости ESC. При быстром прохождении поворота блок управления ESC рассчитывает степень разгрузки колёс, движущихся по внутреннему радиусу поворота, и нагрузки на колёса, движущиеся по его внешнему радиусу.

Путём целенаправленного подтормаживания разгруженных колёс, движущихся по внутреннему радиусу поворота, создаётся так называемый опорный момент (момент торможения), что позволяет реализовать больший момент на движущихся по внешнему радиусу колёсах. Селективное распределение крутящего момента между колёсами, помимо динамической развесовки по осям, также влияет на максимальную передаваемую мощность привода передней оси и, таким образом, используется для управления полным приводом.

Дополнительную информацию по селективному распределению крутящего момента между колёсами см. в программе самообучения 617 со стр. 24.

Режим движения накатом

В режиме движения накатом муфта полного привода передней главной передачи OD4 разомкнута.

Движение накатом обеспечивается размыканием замкнутой в данный момент фрикционной муфты в 7-ступенчатой КП S tronic OBZ. При этом поток мощности между двигателем и коробкой передач разрывается. Автомобиль не переходит, как обычно, в режим принудительного холостого хода, а движется без торможения двигателем по инерции.

При осмотровом стиле вождения это позволяет снизить расход топлива.

Если условия для применения (см. программу самообучения 641, стр. 4) режима движения накатом выполнены, он активируется коробкой передач.

На самой высокой из возможных передач режим движения накатом можно включить вручную, нажав лепесток селектора Tip+. Нажимая селекторы выбора передачи – и +, в рамках названных выше условий можно произвольно переключаться между режимом принудительного холостого хода и режимом движения накатом.

Таблица иллюстрирует передаваемый момент и состояния муфты полного привода в заданных эксплуатационных режимах.

Эксплуатационные режимы	Необходимый момент привода на передней оси	Состояние муфты полного привода	Разница частот вращения между передней и задней осями
Ускорение, Kick down, функция Launch Control	Значительный	Передача момента, достигающего максимально возможного значения/ максимальное давление	Незначительная, так как муфта замкнута для обеспечения наилучшей тяги
Движение с высокой скоростью	В зависимости от условий движения	В зависимости от условий движения	Динамичное движение: незначительная, так как муфта замкнута Спокойное движение: средняя, в этом случае определяется в первую очередь передаточным отношением главных передач
Движение по скользкой дороге	В зависимости от условий движения	В зависимости от условий движения	В зависимости от условий движения, для достижения хорошей тяги — скорее, незначительная
Режим движения накатом	0 Н·м	Разомкнута	
Парковка	Незначительный	Незначительное усилие сжатия дисков	Незначительная, задана конструктивно и зависит от радиусов поворота, по которым движутся колёса передней и задней осей
Торможение	0 Н·м	Разомкнута	Муфта полного привода разомкнута, система управления полным приводом не оказывает влияния на разницу частот вращения
Остановка	В зависимости от условий движения	В зависимости от условий движения	На неподвижном автомобиле муфта превентивно замыкается, если можно предположить последующее ускорение
Поддержка движения на спуске	В зависимости от условий движения	В зависимости от условий движения	
Ассистент трогания с места, ассистент трогания на подъёме	В зависимости от условий движения	В зависимости от условий движения	
Движение на докатном колесе	В зависимости от условий движения	В зависимости от условий движения	Незначительная или средняя
Буксировка	0 Н·м	Разомкнута, если двигатель не работает и передача не включена**	Низкая, поскольку допускается буксировка только на 4 колёсах
Проверка тормозной системы	0 Н·м	Разомкнута*	При применении стенда с барабанами привода для одной оси — непосредственная зависимость от скорости: в таком случае возможна высокая

* При проверке тормозов на роликовом стенде следует включить режим N. См. программу самообучения 641, стр. 48. В режиме N муфта полного привода разомкнута.

** При буксировке следует также выполнить аварийную разблокировку механизма блокировки трансмиссии на стоянке. См. программу самообучения 641, стр. 52.

Техническое обслуживание

Работа с диагностическим тестером

Блок управления полного привода можно выбрать в тестере по адресному слову 22.

Опросить регистратор событий блока управления можно с помощью функции самодиагностики.

Могут быть активированы следующие ведомые функции:

- ▶ **Идентификация блока управления.**
- ▶ **Считывание измеряемой величины.**
- ▶ **Базовая установка:**
 - ▶ Сброс настроек блока управления до значений, заданных производителем блока управления на момент поставки: с помощью этой функции все значения адаптации обнуляются. Блок управления требуется вводить в эксплуатацию заново.
Преимущество: эта функция позволяет производить перекрёстную замену блоков управления.
 - ▶ Обнуление значений адаптации старения масла: когда в рамках технического обслуживания масло для муфты Haldex заменяется, необходимо обнулить значения адаптации старения масла.
 - ▶ Обнуление значения смещения для датчика давления в гидросистеме полного привода G492: когда датчик давления в гидросистеме полного привода заменяется, необходимо обнулить значение смещения.
 - ▶ Отмена, завершение программы.
- ▶ **Диагностика исполнительных механизмов:**
 - ▶ Проверка работы муфты полного привода: когда функция активна, муфта полного привода до скорости 10 км/ч остаётся замкнутой. Когда автомобиль едет с замкнутой муфтой полного привода, то при повороте рулевого колеса на средний угол чётко ощущаются напряжения в трансмиссии. Автомобиль движется рывками. Когда автомобиль достигает скорости 10 км/ч, муфта полного привода размыкается и ощущается рывок, сопровождающий снятие напряжений в трансмиссии. Рывок при снятии напряжений в трансмиссии является признаком того, что муфта полного привода выполняет свою основную функцию.
 - ▶ Удаление воздуха и проверка гидравлической системы на герметичность: с помощью этой функции насос муфты Haldex V181 создаёт давление более 44 бар, воздух выходит из нагнетательной камеры муфты полного привода через предохранительный клапан. Поскольку насос в процессе удаления воздуха работает под максимальной нагрузкой, шум выходящего воздуха отчётливо слышен.
 - ▶ Отмена.
- ▶ **Замена блока управления:**
 - ▶ Значения адаптации считываются из прежнего блока управления. Если прежний блок управления не выходит на связь, считать значения адаптации для старения масла и значение смещения для датчика давления и перенести их в новый блок управления невозможно. В таких случаях масло в муфте Haldex необходимо заменить.
 - ▶ Блок управления, вводимый в эксплуатацию, при первом включении и выключении зажигания считывает VIN автомобиля по шине CAN-ходовая часть и соотносится с автомобилем.
 - ▶ Базовое программное обеспечение нового блока управления дополняется специальными параметрами, зависящими от мощности двигателя.
 - ▶ Значения адаптации прежнего блока управления переносятся в новый блок управления.
- ▶ **Замена специального масла муфты Haldex:**
Обнуляются значения адаптации для старения масла.
- ▶ **SVM — проверка конфигурации блока управления:**
Применительно к автомобилю проверяется действительность ПО, а также специальных параметров, зависящих от мощности. При необходимости выполняется адаптация.

Периодичность технического обслуживания и замены масла

В настоящее время для масла муфты Haldex и гипоидного масла действует периодичность ТО и замены масла в 180 000 км или 10 лет.

Следуйте указаниям руководства по ремонту. Нижняя кромка маслозаливного отверстия для масла муфты Haldex, закрываемого резьбовой пробкой, не является контрольной меткой. При замене следует заливать масло муфты Haldex в количестве, указанном в руководстве по ремонту.

С помощью тестера и функции «Замена специального масла для муфты Haldex» необходимо обнулить значения адаптации для старения масла в блоке управления полного привода J492. Заправка не того контура смазки и использование неправильного масла приводит к разрушению узлов. См. также «Замена масла», стр. 13.

Проверка тормозной системы

При проверке тормозов на стенде включите режим N посредством селектора. См. программу самообучения 641, стр. 48. В режиме N муфта полного привода разомкнута.

Буксировка

При буксировке следует выполнить аварийную разблокировку механизма блокировки трансмиссии на стоянке. См. программу самообучения 641, стр. 52.

Буксировать автомобиль разрешается только с опорой на все колёса. Буксировка с поднятой передней осью привела бы к повреждению передней главной передачи, поэтому она запрещена. Максимальная дальность буксировки составляет 50 км. Максимальная скорость буксировки — 50 км/ч.

Контрольные лампы коробки передач

Если в комбинации приборов загорается жёлтая контрольная лампа коробки передач, то автомобиль, как правило, может продолжать движение. Соответствующее указание информирует водителя о необходимых действиях.



642_023

Когда в комбинации приборов загорается красная контрольная лампа коробки передач, водитель получает указание прекратить движение.



642_024

Алгоритм аварийной работы

В зависимости от характера неисправности система полного привода переключается на различные программы аварийной работы.

- ▶ Если регистрация определённых сигналов невозможна, обеспечить полную функциональность системы регулирования динамики движения невозможно. В этом случае муфта полного привода используется лишь частично, чтобы улучшить тяговые характеристики.
- ▶ При серьёзных неисправностях система полного привода отключается.

- ▶ Если из-за слишком высокой передаваемой мощности будет превышен определённый температурный порог, муфта полного привода временно больше не включается.

Во всех случаях в комбинации приборов отображаются соответствующие указания.

Приложение

Контрольные вопросы

Среди приведённых вариантов ответа правильными могут быть один или несколько.

Вопрос 1. Что собой представляет муфта полного привода передней главной передачи OD4?

- a) Гидродинамическую вискомуфту.
- b) Многодисковую муфту с электронным управлением.
- c) Сухую муфту с электронным управлением.

Вопрос 2. Какой максимальный крутящий момент муфта полного привода может передать на корпус дифференциала передней главной передачи?

- a) Примерно 550 Н·м.
- b) Примерно 8400 Н·м.
- c) Примерно 1500 Н·м.

Вопрос 3. Какую часть мощности привода муфта полного привода при максимальном крутящем моменте двигателя может направить на переднюю ось на 4-й передаче?

- a) 45 %.
- b) 100 %.
- c) 50 %.

Вопрос 4. Какие факторы не влияют на максимально возможную долю мощности привода, которую муфта полного привода может передать на переднюю ось?

- a) Включённая передача.
- b) Крутящий момент двигателя.
- c) Скорость автомобиля.

Вопрос 5. Что позволяет муфте полного привода направлять на переднюю ось более 50 % мощности привода?

- a) Опережение передней оси.
- b) Допустимый передаваемый крутящий момент передней оси, равный 550 Н·м.
- c) Специальное покрытие накладок фрикционных дисков.

Вопрос 6. Какие основные преимущества, за исключением тяги, даёт распределение на переднюю ось свыше 50 % мощности привода?

- a) Шины задних колёс меньше изнашиваются.
- b) Продольные силы, действующие на задние колёса, уменьшаются. В результате этого могут передаваться большие боковые силы. При необходимости это значительно повышает курсовую устойчивость автомобиля.
- c) Снижается нагрузка на 7-ступенчатую КП S tronic.

Вопрос 7. Каково назначение механического масляного насоса в передней главной передаче?

- a) Он обеспечивает системное давление в муфте полного привода.
- b) Он отвечает за охлаждение дифференциала передней оси.
- c) Он отвечает за охлаждение муфты полного привода и заполнение масляной ванны насоса муфты Haldex V181.

Вопрос 8. С помощью каких управляющих величин регулируется давление в гидросистеме муфты полного привода?

- a) С помощью частоты вращения насоса муфты Haldex V181.
- b) С помощью управляющего тока клапана управления N373, отвечающего за степень размыкания муфты.
- c) С помощью давления срабатывания предохранительного клапана.

Вопрос 9. После какого пробега или спустя какое время необходимо заменять масло муфты Haldex?

- a) 60 000 км.
- b) 3 года.
- c) 180 000 км.

Вопрос 10. Что следует учитывать после замены масла муфты Haldex?

- a) Муфту полного привода следует заново адаптировать.
- b) Необходимо обнулить значения адаптации для старения масла, сохранённые в блоке управления полного привода.
- c) Необходимо обнулить значение смещения для датчика давления в гидросистеме полного привода G492, сохранённое в блоке управления полного привода.

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 06.2015

© Перевод и вёрстка ООО «Фольксваген Груп Рус»

A15.5S01.27.75