

**Service Training**



**Коммерческие  
автомобили**

**Программа самообучения. Выпуск 506**

**Crafter 4MOTION  
с полным приводом фирмы Achleitner**





S506\_002

Ни одна гонка не бывает более суровой, ни одна не требует от человека и машины большего, чем легендарное ралли Дакар. В январе 2012 года она стала идеальным подиумом для первой большой демонстрации возможностей нового Crafter 4MOTION с полным приводом фирмы Achleitner. Вместе с Amarok Crafter 4MOTION в качестве официальной машины сопровождения ралли Дакар уверенно преодолевал этап за этапом и надёжно доставлял руководство ралли и сервисные команды к цели.

Благодаря своей системе постоянного полного привода для тяжёлого бездорожья Heavy-Duty фирмы Achleitner, Crafter 4MOTION успешно преодолел почти 9000 километров по дорогам Аргентины, Чили и Перу, с подъёмами на высоту более 4500 метров, по раскалённому песку пустынь и через вязкие броды.

С моделью Crafter 4MOTION марка Коммерческие автомобили Volkswagen входит в сегмент автомобилей повышенной проходимости с разрешённой максимальной массой 3,5 т и 5 т и наряду с Amarok теперь предлагает второй полноприводный автомобиль в сегменте Heavy-Duty.

Полноприводные автомобили сегмента Heavy-Duty представляют собой транспортные средства для эксплуатации в условиях тяжёлого бездорожья и решения вне дорог самых сложных задач, с которыми не могут справиться автомобили с обычными шоссейными системами полного привода.

Благодаря кооперации с австрийским экспертом в области систем полного привода, фирмой Achleitner, марка Коммерческие автомобили Volkswagen теперь может предложить программу полного привода для всего модельного ряда.

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

Для проведения работ по техническому обслуживанию и ремонту необходимо использовать предусмотренную для этого техническую документацию.



**Внимание  
Указания**



<b>Crafter 4MOTION с полным приводом фирмы Achleitner</b> .....	<b>4</b>
<b>Эксплуатация</b> .....	<b>14</b>
<b>Ходовая часть</b> .....	<b>18</b>
<b>Раздаточная коробка</b> .....	<b>30</b>
<b>Привод передней оси</b> .....	<b>41</b>
<b>Задняя ось и задняя главная передача</b> .....	<b>45</b>
<b>Управление полным приводом</b> .....	<b>48</b>
<b>Техническое обслуживание</b> .....	<b>64</b>
<b>Контрольные вопросы</b> .....	<b>66</b>



# Crafter 4MOTION с полным приводом фирмы Achleitner



## Полный привод от LT1 до Crafter

### LT1

В период с 1987 по 1996 гг. модель LT1 уже предлагалась маркой Коммерческие автомобили Volkswagen в качестве автомобиля с устанавливаемым на заводе полным приводом.



S506\_071

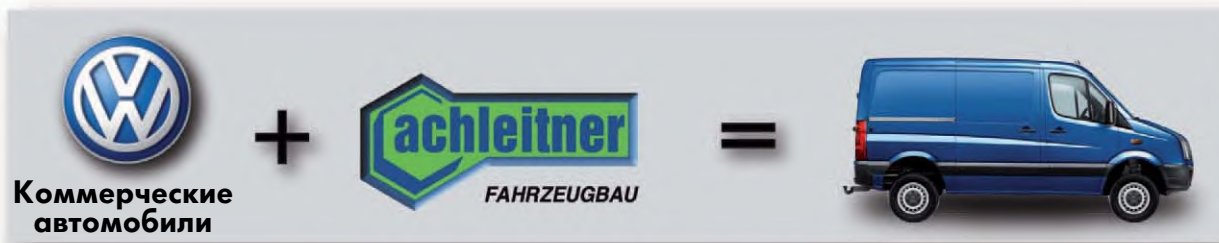
### Crafter 4MOTION

Начиная с 2012 года Crafter 4MOTION производится в сотрудничестве с фирмой Achleitner.



S506\_072

## Кооперативное партнёрство



S506\_005

С модели Crafter 4MOTION впервые даётся старт новой форме кооперативного сотрудничества марки Коммерческие автомобили Volkswagen с фирмой, производящей кузова и платформы.

Обладая большим опытом разработки полноприводных трансмиссий кузовная фирма Achleitner кардинально модернизировала собственную систему полного привода и адаптировала её к модели Crafter с учётом требований марки Коммерческие автомобили Volkswagen.

Модель Crafter 4MOTION реализуется службой сбыта марки Коммерческие автомобили Volkswagen.

Покупатель отдельно оплачивает два счёта: за базовый автомобиль и за оборудование полным приводом. Хотя автомобили выпускаются двумя производителями, всё обслуживание и сопровождение осуществляется только маркой Коммерческие автомобили Volkswagen и её дилерами.

Эта концепция обеспечивает сервисной службе и конечному потребителю множество преимуществ:

- соблюдение стандарта качества Volkswagen и для компонентов полного привода фирмы Achleitner;
- одинаковые условия гарантии для коммерческих автомобилей Volkswagen и оборудования фирмы Achleitner;
- удобство обслуживания благодаря разветвлённой дилерской сети по всему миру;
- выполнение работ по обслуживанию и ремонту всего автомобиля дилерами марки Коммерческие автомобили Volkswagen;
- снабжение запасными частями, документацией по техническому обслуживанию и ремонту, техническое сопровождение и гарантийное обслуживание маркой Коммерческие автомобили Volkswagen;
- богатый ассортимент принадлежностей фирмы Achleitner;
- возможность дополнительного переоборудования и дооборудования «из одних рук» фирмой Achleitner.

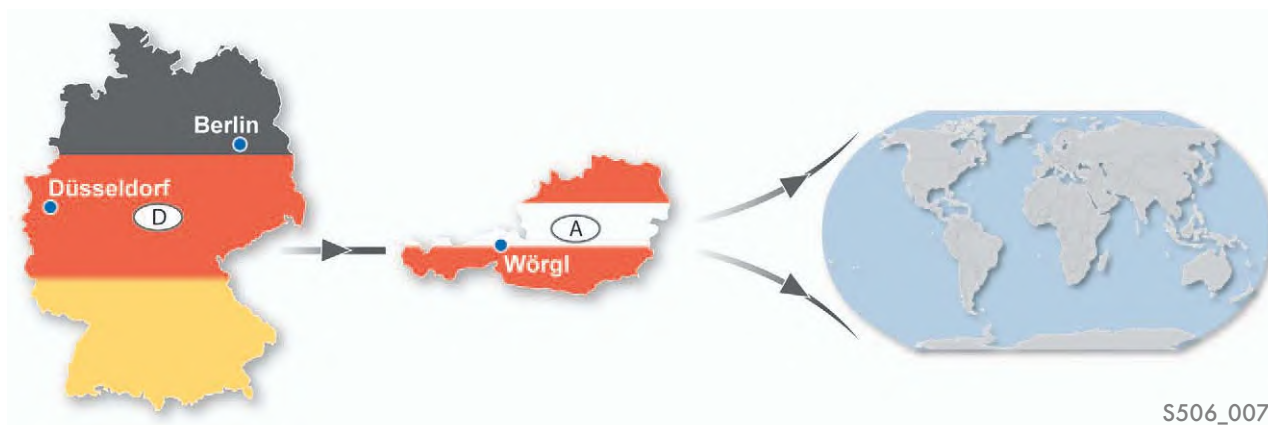


S506\_117



# Crafter 4MOTION с полным приводом фирмы Achleitner

## Производство автомобиля



Предназначенные для оборудования полным приводом автомобили Crafter производятся с соответствующим кодом комплектации 1X9 (подготовка к полному приводу) на заводах в Берлине и Дюссельдорфе, а затем поставляются фирме Achleitner в Вёргль. Подготовка к установке полного привода включает, помимо прочего, исполнение для плохих дорог, с расположением вывода вентиляции топливного бака в более высокой точке и установкой усилителей кузова, а также другие подготовительные мероприятия. После оборудования полноприводной трансмиссией автомобили поставляются непосредственно дилерам и импортёрам по всему миру.

### Завод фирмы Achleitner



S506\_008

## Варианты эксплуатации и применения

Для Crafter 4MOTION предусмотрен широкий спектр вариантов эксплуатации и применения, например:

- производство и предпринимательство (ремесленное производство, дорожное строительство, пассажирские перевозки, энергоснабжение, сельское хозяйство);
- государственные учреждения и общественные организации (коммуны, экстренные службы, полиция, гуманитарные организации, лесное хозяйство, армия);
- туризм — для экспедиций и туристических фирм и для любителей активного отдыха (переоборудование в жилые автофургоны).

Для переоборудования в этих целях в качестве полноприводных моделей доступны все серийно выпускаемые кузова Crafter, со всеми колёсными базами и высотой крыши:

- закрытые кузова (фургоны и универсалы);
- открытые кузова (бортовая платформа, а/м со сдвоенной кабиной и шасси).

Таким образом, может быть изготовлен весь спектр специальных полноприводных автомобилей Crafter, например...

...для пожарной и медицинской служб,



S506\_095\_2

...для активного отдыха.



S506\_095\_1

...для строительства  
и коммунальных служб,



S506\_095\_3



# Crafter 4MOTION с полным приводом фирмы Achleitner

## Общий обзор автомобиля

Crafter 4MOTION предлагается в исполнениях с разрешённой максимальной массой 3,5 т и 5,0 т и только с двигателем мощностью 120 кВт.



Оборудование полным приводом не требует дополнительной адаптации кузова. Крепление осей, амортизаторов и элементов подвески осуществляется в точках крепления, известных по Crafter с колёсной формулой 4x2.



Тормозная система полностью взята от модели Crafter 4x2, трубопроводы тормозной системы и тросы стояночного тормоза адаптированы для полного привода.

Сапуны главных передач и раздаточной коробки с помощью центрального вентиляционного шланга выведены в моторный отсек, к моторному щиту.

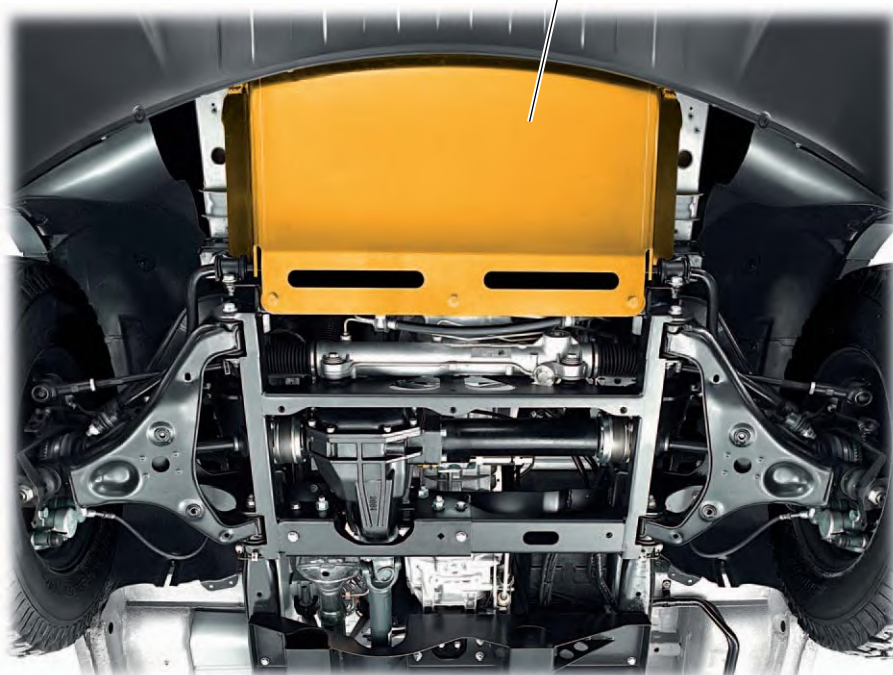
Для получения допуска к эксплуатации Crafter 4MOTION потребовалось новое одобрение типа ТС из-за значительных изменений по сравнению с моделью Crafter с колёсной формулой 4x2. В соответствии с новыми критериями проверки в рамках процедуры одобрения типа ТС, автомобили с разрешённой максимальной массой 3,5 т серийно оборудуются дневным режимом освещения, а на автомобили с разрешённой массой 5 т устанавливается адаптированная боковая защита.

## Защита

Все Crafter серийно оборудуются защитой двигателя и защитой промежуточной опоры карданного вала привода задней оси. Защита двигателя выполнена из алюминиевого листа.

По заказу может быть установлена дополнительная защита, например, для привода передней оси, топливного бака, а также для всего днища.

Защита двигателя



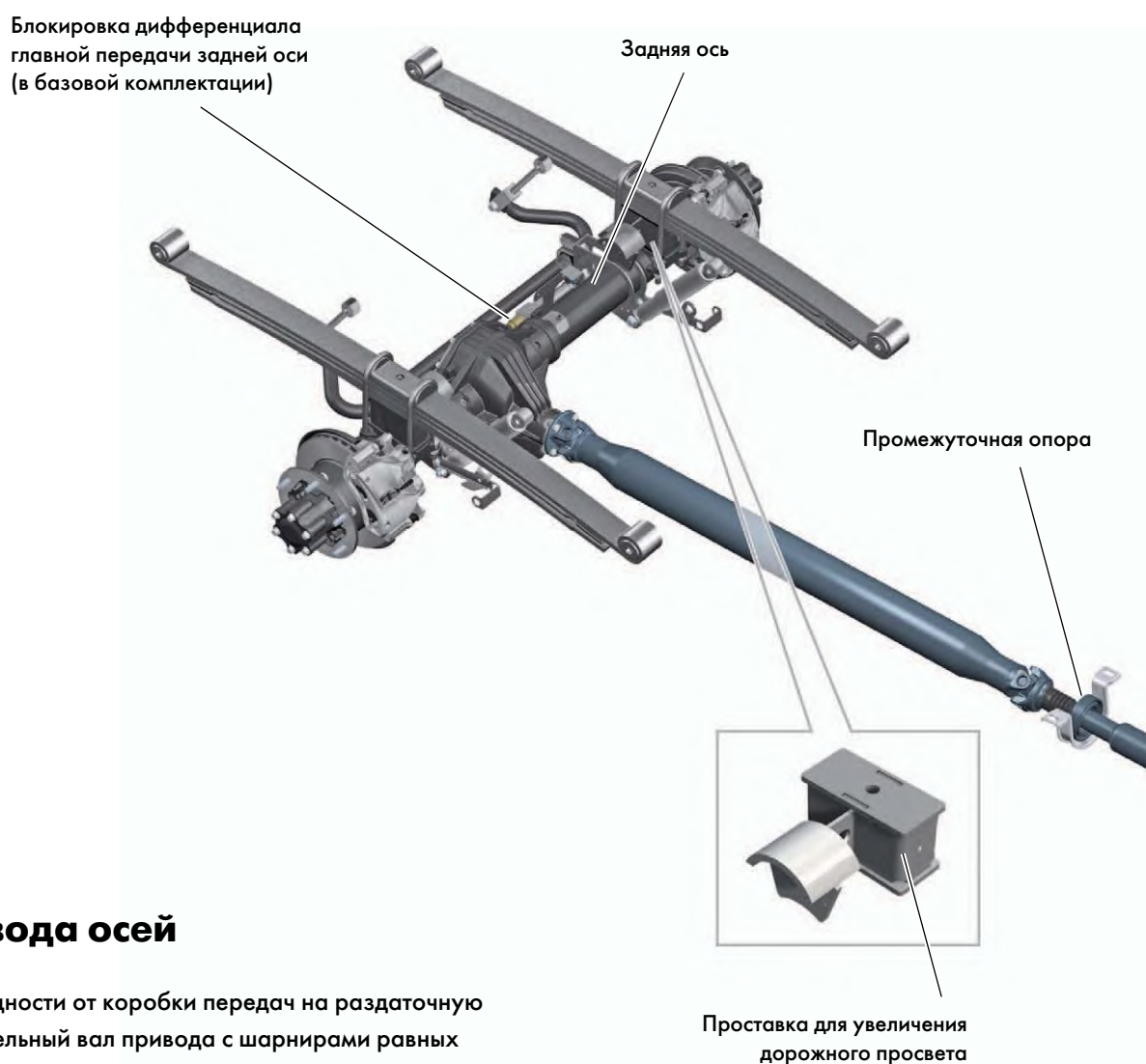
S506\_012

# Crafter 4MOTION с полным приводом фирмы Achleitner



## Трансмиссия

На рисунке показаны механические компоненты трансмиссии 4MOTION на примере 5-тонного автомобиля со средней колёсной базой.



## Валы привода осей

Для передачи мощности от коробки передач на раздаточную коробку служит цельный вал привода с шарнирами равных угловых скоростей (ШРУС). На автомобилях с механизмом отбора мощности на коробке передач устанавливается укороченный вариант вала привода. Для привода задней оси используются разные, адаптированные к колёсной базе валы привода из двух частей с карданными шарнирами. При короткой колёсной базе промежуточной опоры для карданного вала не требуется.

К передней оси крутящий момент передаётся цельным валом с карданными шарнирами.



### Тахограф

Датчик тахографа G75 (для цифровых тахографов DTCO) установлен на фланце вала раздаточной коробки для привода главной передачи передней оси.

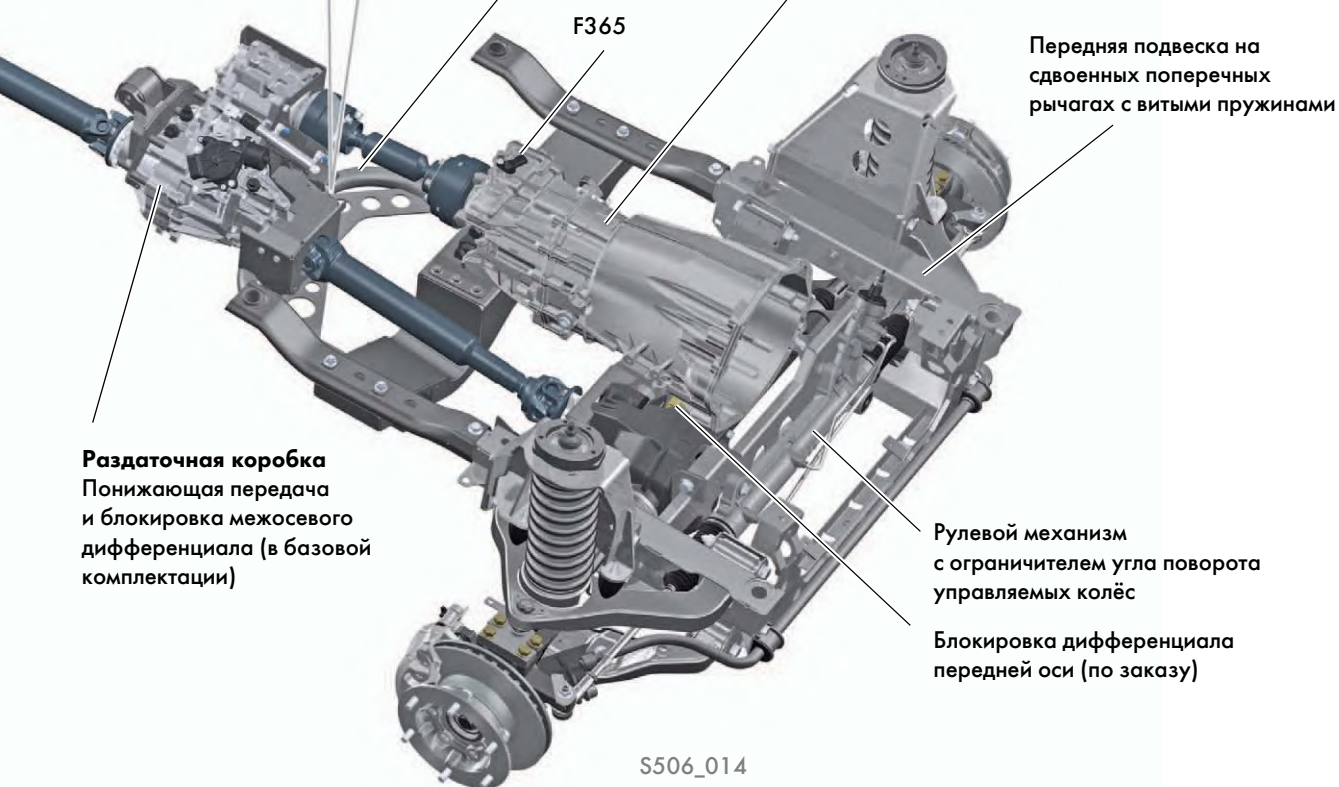


### Опорный кронштейн

Опорный кронштейн предназначен для правильного размещения раздаточной коробки в трансмиссии.

### Механическая коробка передач

На все модели Crafter 4MOTION устанавливается 6-ступенчатая МКП ОСВ. Выключатель нейтрального положения КП F365 служит для управления ассистентом трогания на подъёме. По заказу возможна установка на МКП механизмов отбора мощности.



S506\_014

# Crafter 4MOTION с полным приводом фирмы Achleitner



## Технические характеристики и адаптация для полного привода



S506\_052



S506\_016

Двигатель	120 кВт Common Rail Соответствие нормам токсичности ОГ: Евро 5, EEV ( <b>E</b> nhanсed <b>E</b> nvironmentally <b>F</b> riendly <b>V</b> ehicle)
Буквенное обозначение двигателя	СКUB
Передаточное число главной передачи	3,5 т : i = 4,1 5,0 т : i = 4,3; по заказу 4,8
Высота автомобиля	на 100 мм выше Crafter 4x2
Ширина колеи передних колёс	<span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">6</span> на 50 мм шире, чем у Crafter 4x2
Ширина колеи задних колёс	<span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">5</span> идентична Crafter 4x2
Мин. диаметр разворота	примерно на 3,2 м больше, чем у Crafter 4x2
Дорожный просвет передней оси	<span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">1</span> 280 мм
Дорожный просвет в области раздаточной коробки	<span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">2</span> 300 мм (3,5 т) 295 мм (5,0 т)
Дорожный просвет задней оси	<span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">3</span> 240–269 мм (3,5 т) 246–268 мм (5,0 т)
Высота расположения ТСУ	<span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">4</span> на 100 мм выше, чем у Crafter 4x2 (из-за увеличения дорожного просвета)
Снаряжённая масса	плюс 270–300 кг по сравнению с Crafter 4x2 (в зависимости от оборудования)

Сведения по техническим характеристикам Crafter 4x2 — см. программу самообучения SSP 369.

Volkswagen Technical Site: <http://vwts.ru>

огромный архив документации по автомобилям Volkswagen, Skoda, Seat, Audi

## Характеристики проходимости (специальные внедорожные характеристики)

### Угол съезда

до 28°



S506\_015\_1

### Угол въезда

до 28°



S506\_015\_2

### Угол рампы

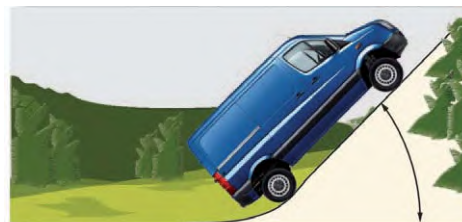
в зависимости от колёсной базы, до 25°



S506\_015\_3

### Крутизна преодолеваемого подъёма (с максимальной полезной нагрузкой)

до 45°



S506\_015\_4

### Максимальный угол крена

до 43°



S506\_015\_5

### Глубина преодолеваемого брода

до 600 мм

Значения углов могут меняться в зависимости от оборудования, кузова, колёсной базы, шин и степени загрузки автомобиля.



S506\_015\_6



## Эксплуатация полного привода

Включение и отключение понижающей передачи и трёх блокировок дифференциалов осуществляется с помощью переключателей на панели, расположенной между переключателем освещения и рулевым колесом. Статус переключателей отображается соответствующими контрольными лампами K277, K45, K46 и K74, встроенными в переключатели. При включённой понижающей передаче дополнительно загорается контрольная лампа в комбинации приборов.

Включение понижающей передачи (4x4 LOW) можно осуществить вне зависимости от того, включены ли блокировки дифференциалов или нет.

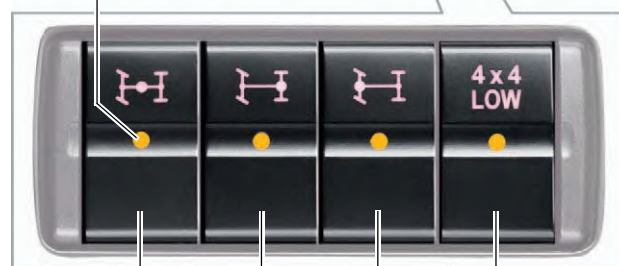
Блокировки дифференциалов можно включать и отключать только в строго определённой последовательности.

Вначале необходимо включить блокировку межосевого дифференциала в раздаточной коробке. Затем можно подключить блокировку дифференциала задней оси и только после этого — блокировку дифференциала передней оси.



Контрольная лампа

S506\_017



F237 с K74

E121 с K46

E786 с K45

E694 с K277

### Обозначения

- E121 Выключатель блокировки дифференциала задней оси
- E694 Клавиша 1 (выключатель) понижающей передачи
- E786 Выключатель блокировки переднего дифференциала
- F237 Выключатель блокировки межосевого дифференциала (раздаточной коробки)
- K45 Контрольная лампа блокировки дифференциала передней оси
- K46 Контрольная лампа блокировки дифференциала задней оси
- K74 Контрольная лампа блокировки межосевого дифференциала раздаточной коробки
- K277 Контрольная лампа понижающей передачи

## Индикация статуса контрольными лампами

Контрольная лампа горит постоянно = система полного привода активирована.

Контрольная лампа мигает = процесс переключения ещё не завершён.

Длительное мигание контрольной лампы = неисправность соответствующей системы.

Длительное мигание контрольных ламп K45, K46 и K277 = перегрев компрессора.

## Индикация в комбинации приборов



Включение понижающей передачи (4x4 LOW) можно осуществить вне зависимости от того, включены ли блокировки дифференциалов или нет. Все остальные функции полного привода отображаются только контрольными лампами в соответствующих клавишах.

## Режимы системы ABS

У автомобиля Crafter 4MOTION регулирование торможения системой ABS обеспечивается при заблокированном межосевом дифференциале. При включённом межколёсном дифференциале функция регулирования торможения системой ABS отключается. Вследствие механического сопряжения передней и задней осей, а также дополнительного сопряжения между собой обоих задних колёс и, при необходимости, дополнительно передних колёс, все колёса вращаются с одинаковой скоростью, и индивидуальное регулирование торможения каждого отдельного колеса становится невозможным. Для предупреждения отрицательного влияния на ходовые качества регулирование системой ABS отключается при включении блокировки дифференциала задней оси. При отключении системы ABS загорается контрольная лампа ABS K47 в комбинации приборов. Дополнительно на дисплей комбинации приборов выводится текстовое предупреждение.



После автоматического (в зависимости от скорости) или ручного отключения блокировки межколёсных дифференциалов система ABS автоматически включается без участия водителя.

## Принципы использования полного привода

### Понижающая передача 4x4 LOW

Включение понижающей передачи можно осуществить вне зависимости от того, включены ли блокировки дифференциалов или нет.

#### Условия включения/выключения

- Клемма 15 вкл.
- Клавиша E694 нажата
- Сцепление выжато
- Включение возможно только на неподвижном автомобиле, скорость  $v = 0$  км/ч



### Блокировка межосевого дифференциала раздаточной коробки

#### Необходимые условия включения

- Клемма 15 вкл.
- Клавиша F237 нажата
- Включение возможно при любой скорости

#### Условия выключения

- Нажата клавиша F237, или
- Клемма 15 выкл. > 30 с
- Выключение возможно при любой скорости



### Блокировка дифференциала задней оси (задний межколёсный дифференциал)

#### Необходимые условия включения

- Клемма 15 вкл.
- Клавиша E121 нажата
- Иницировано включение блокировки межосевого дифференциала
- Возможно включение во время движения, при скорости движения = 0...45 км/ч

#### Условия выключения

- Нажата клавиша E121, или
- Скорость движения  $v > 45$  км/ч, или
- Иницировано выключение блокировки межосевого дифференциала, или
- Клемма 15 выкл. > 30 с



## Блокировка дифференциала передней оси (передний межколёсный дифференциал)

### Необходимые условия включения

- Клемма 15 вкл.
- Клавиша E786 нажата
- Инициировано включение блокировки межосевого дифференциала
- Инициировано включение блокировки заднего межколёсного дифференциала
- Возможно включение во время движения, при скорости движения = 0...45 км/ч



### Условия выключения

- Нажата клавиша E786, или
- Скорость движения  $v > 45$  км/ч, или
- Инициировано выключение блокировки межосевого или заднего межколёсного дифференциала, или
- Клемма 15 выкл.  $> 30$  с

### Предельные скорости движения при включённых блокировках межколёсных дифференциалов

- Блокировки межколёсных дифференциалов могут включаться во время движения до скорости 45 км/ч.
- После превышения скорости 45 км/ч блокировки межколёсных дифференциалов автоматически отключаются.
- Если отключение межколёсных дифференциалов, как вручную, так и в автоматическом режиме, невозможно из-за внутренних напряжений в передающей крутящий момент трансмиссии, скорость движения ограничивается скоростью 50 км/ч. Ограничение скорости отменяется, если после снятия напряжений в трансмиссии блокировки межколёсных дифференциалов отключились.

### Сохранение блокировок в течение 30 с после отключения питания клеммы 15

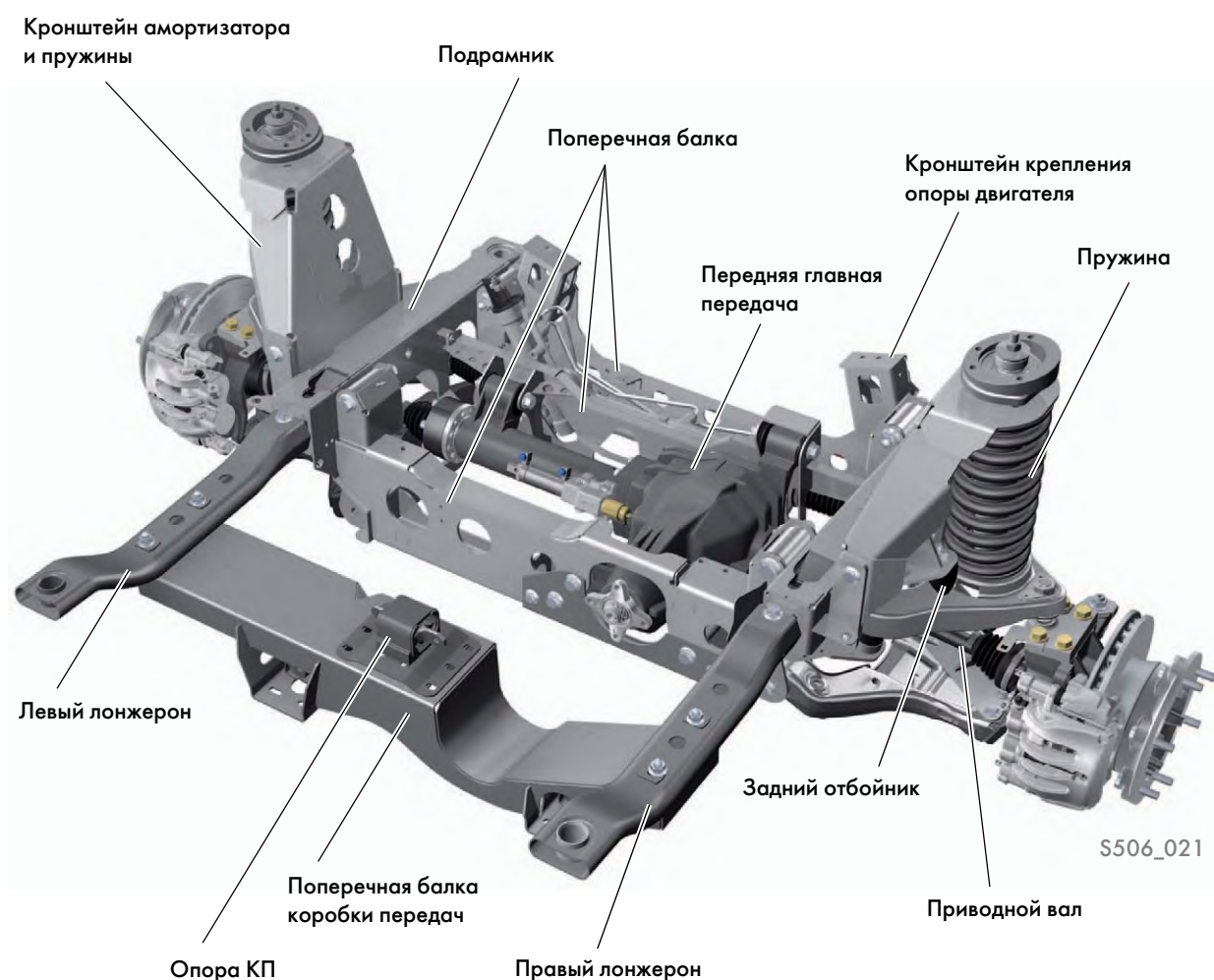
Если при включённых блокировках дифференциалов двигатель, при движении автомобиля, заглохнет, то блокировки останутся включёнными в течение 30 с после отключения питания клеммы 15. Тем самым можно вновь запустить двигатель и тронуться с места без повторного включения блокировок. Это повышает удобство управления автомобилем при движении по бездорожью.



## Передняя ось с главной передачей

Для создания монтажного пространства для установки передней главной передачи передняя подвеска была полностью сконструирована фирмой Achleitner заново.

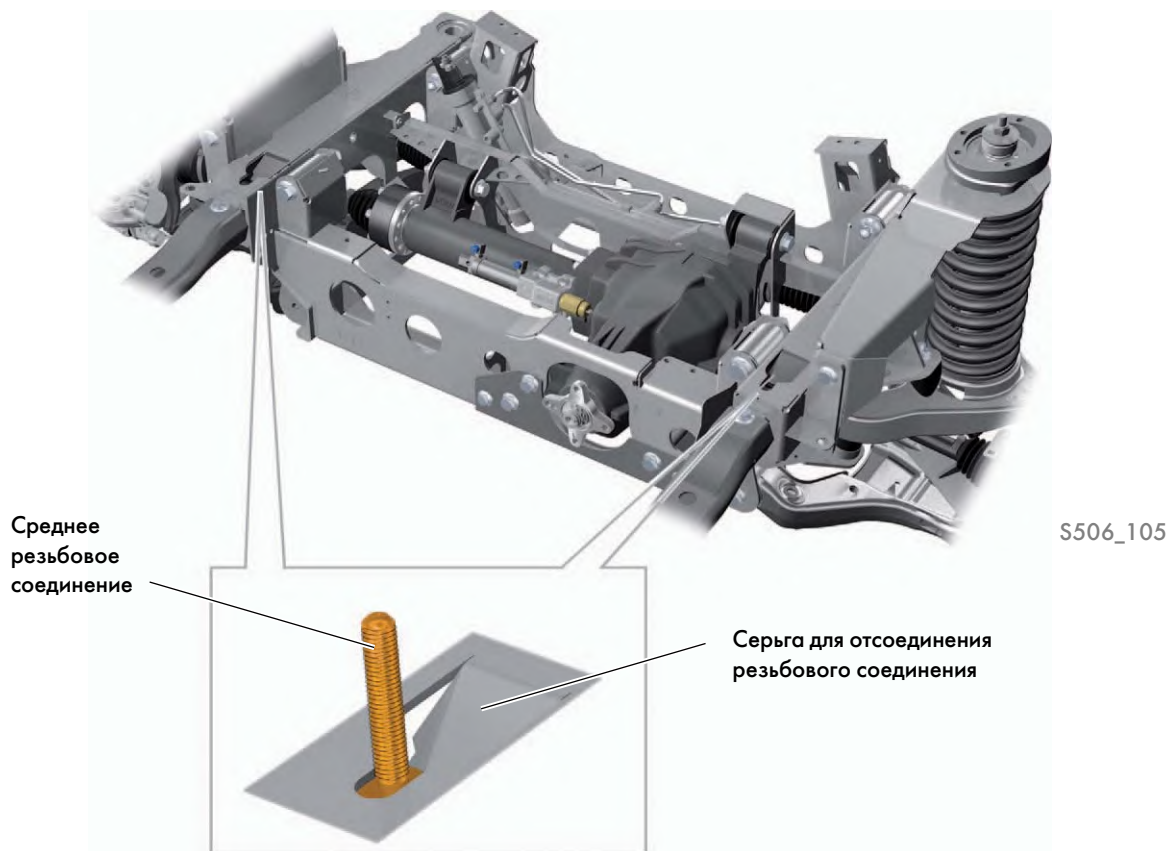
Для этого были модифицированы подрамник, упругие и направляющие элементы подвески, стабилизатор и поперечная балка коробки передач.



Передняя ось выполнена в виде независимой подвески на сдвоенных поперечных рычагах и витых пружинах. Подрамник представляет собой конструкцию из штампованного стального листа с тремя поперечными балками. Он предназначен для размещения двигателя, главной передачи передней оси, рулевого механизма и элементов подвески.

Левый и правый лонжероны привинчены к подрамнику.

Балка коробки передач предназначена для крепления коробки передач. Она имеет выемку под вал привода передней оси.



Подрамник и лонжероны жёстко привинчены к раме автомобиля шестью болтами.

При сильном лобовом столкновении среднее резьбовое соединение подрамника может отсоединиться, и соединение с рамой автомобиля разрывается.

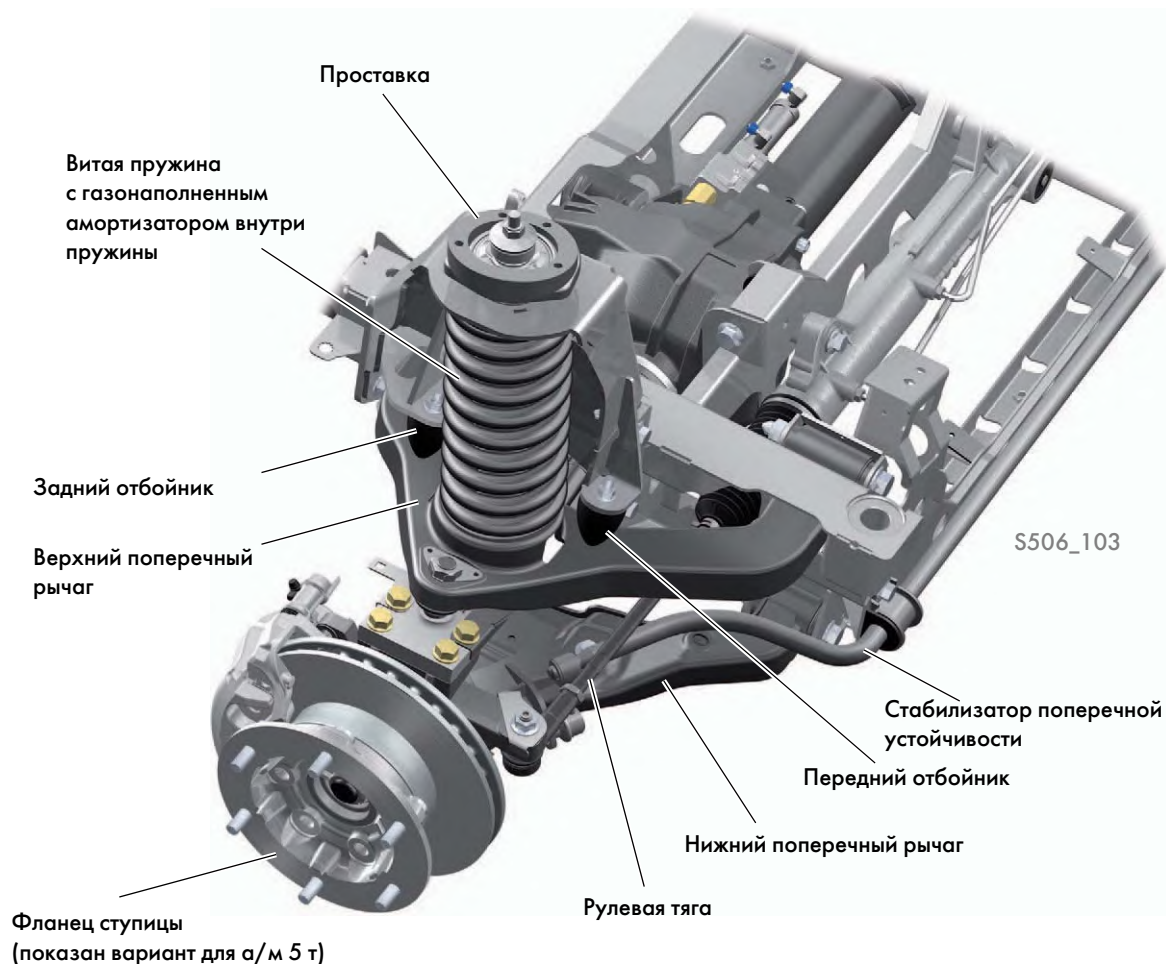
Тем самым подрамник поддерживает деформацию лонжеронов кузова перед салоном автомобиля в случае столкновения и, таким образом, способствует улучшению пассивной безопасности.

Приводные валы колёс передней оси с ШРУСами для равномерного распределения крутящего момента имеют одинаковую длину.

Увеличение дорожного просвета на 100 мм на передней оси обеспечивается с помощью подрамника, адаптированного к высоте профиля.



## Подвеска колёс



Из-за новой конструкции передней подвески и применения колёсных дисков с изменённым вылетом ширина колеи по сравнению с Crafter 4x2 увеличилась примерно на 50 мм.

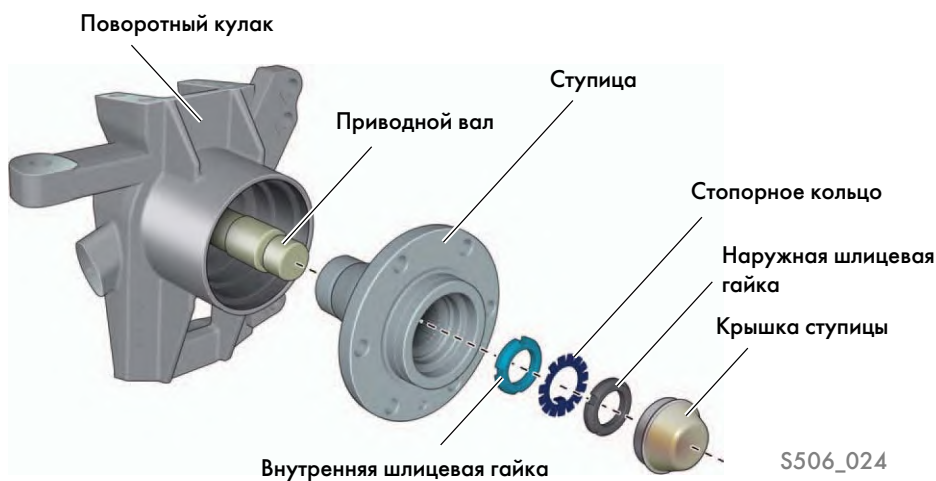
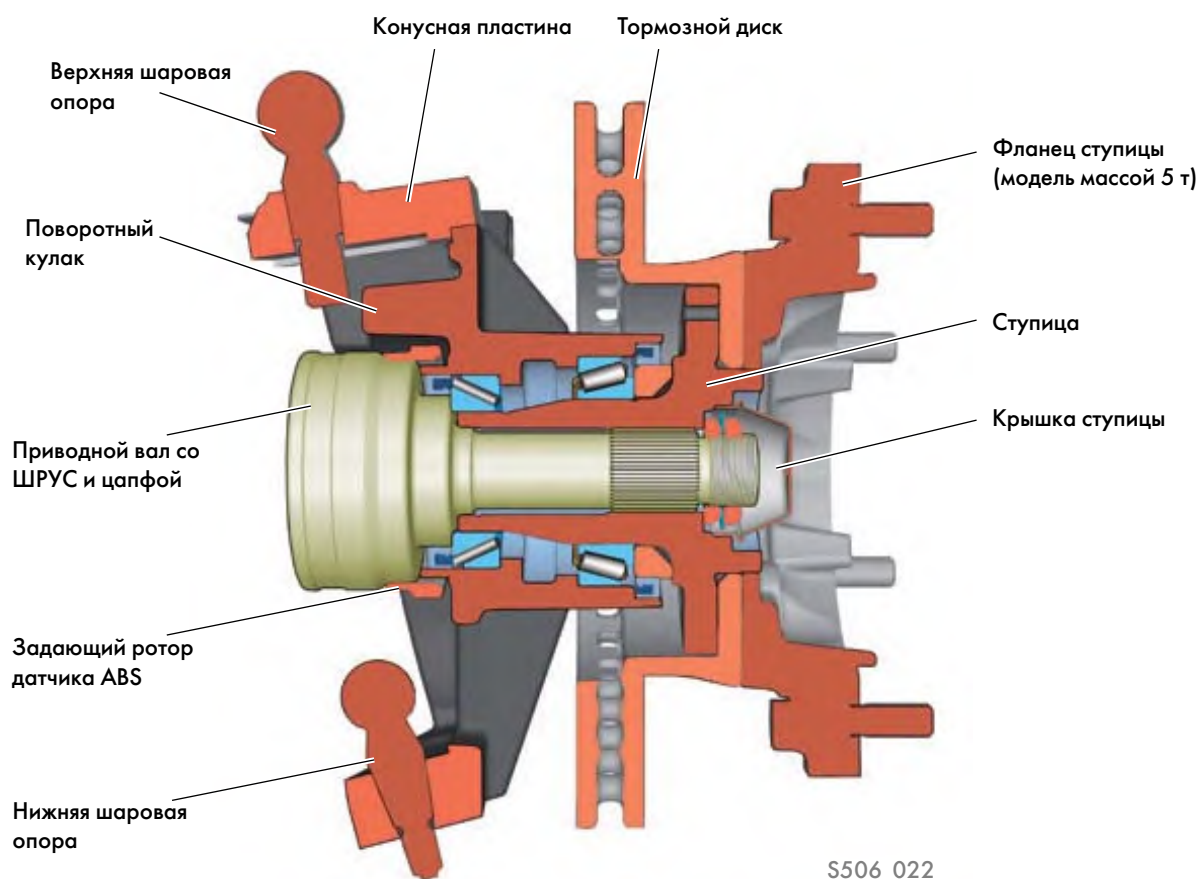
Передние подвески автомобилей массой 3,5 т и 5 т, за исключением фланца ступицы и тормозов, в основном идентичны. Конструктивные различия заключаются в характеристиках витых пружин и отбойников. Фланец ступицы и тормозные механизмы у автомобилей массой 3,5 т и 5 т имеют различное исполнение.

Над верхним поперечным рычагом установлены два отбойника. Они имеют различные характеристики демпфирования у моделей массой 3,5 т и 5 т. Более мягкие характеристики демпфирования у модели 3,5 т, по сравнению с моделью массой 5 т, подчёркивают ориентацию конструкции подвески на обеспечение комфорта. Проставка служит в качестве переходника и обеспечивает сопряжение опоры пружины и амортизатора с опорным гнездом в кузове.

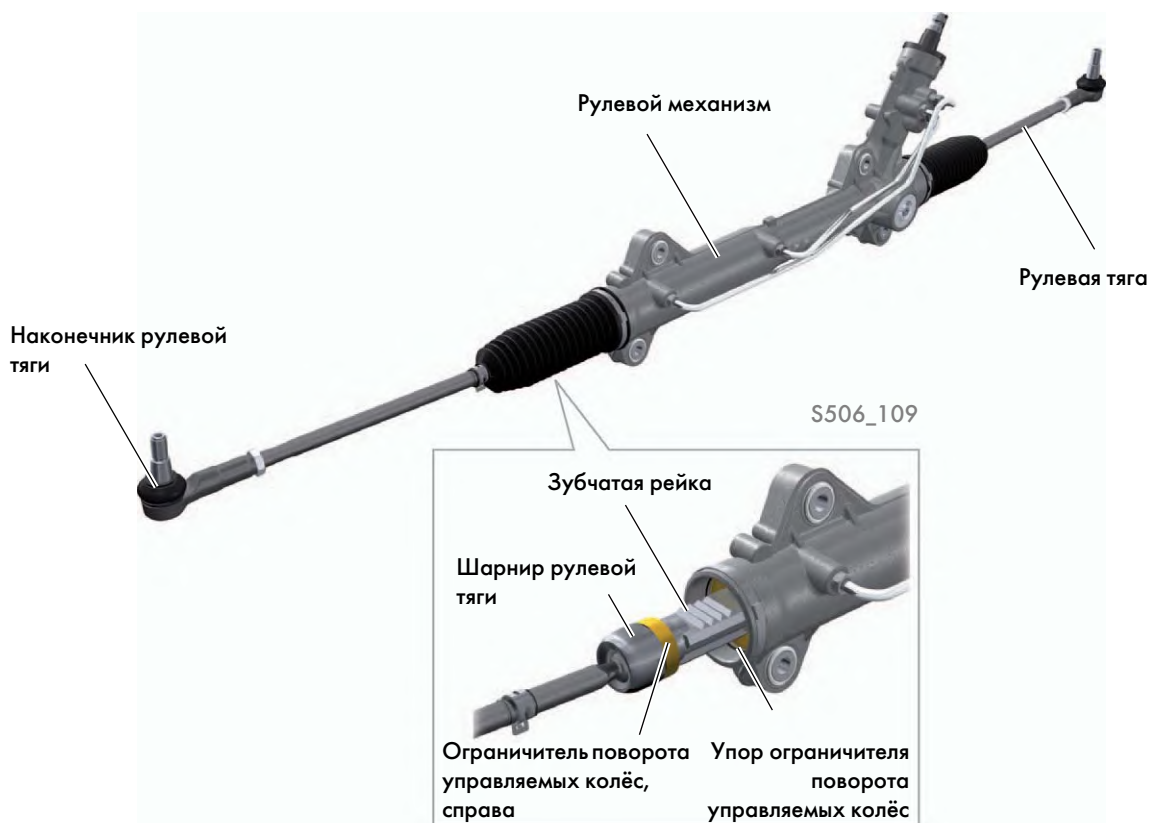
У Crafter 4MOTION регулируется только схождение колёс.

## Ступичный узел

Конструкция ступичного узла основана на узле первого поколения. Поворотный кулак для полноприводной трансмиссии был разработан заново. Ступица, подшипники ступицы и поворотный кулак выполнены в виде отдельных компонентов и могут заменяться по отдельности. Натяг в ступичных подшипниках регулируется с помощью внутренней шлицевой гайки. Наружная шлицевая гайка служит в качестве контргайки.



## Рулевое управление



На подробном изображении в качестве примера показано положение ограничителя поворота управляемых колёс и упор ограничителя с правой стороны рулевого механизма. Слева эти элементы располагаются аналогичным образом.

### Рулевой механизм

Привод колёс передней оси осуществляется приводными валами с шарнирами равных угловых скоростей (ШРУС). Ведущие оси управляемых колёс конструктивно обеспечивают меньший угол поворота управляемых колёс по сравнению с неведущими осями. По этой причине углы поворота управляемых колёс пришлось уменьшить с помощью ограничителей поворота в рулевом механизме.

Ограничители поворота состоят из стальных колец, которые закреплены в рулевом механизме с обеих сторон зубчатой рейки. Эти стальные кольца уменьшают перемещение (ход) зубчатой рейки от упора ограничителя до ограничителя поворота в обоих направлениях перемещения соответственно на 12 мм. Вследствие этого уменьшается угол поворота управляемых колёс.

Рулевой механизм предлагается для Crafter 4MOTION в виде узла в сборе. Однако ограничители поворота управляемых колёс могут заменяться и по отдельности.



Установка рулевого механизма без ограничителей поворота управляемых колёс приводит к недопустимо большим углам работы ШРУСов. Это может привести к разрушению ШРУСов приводных валов.

## Максимальные углы поворота управляемых колёс

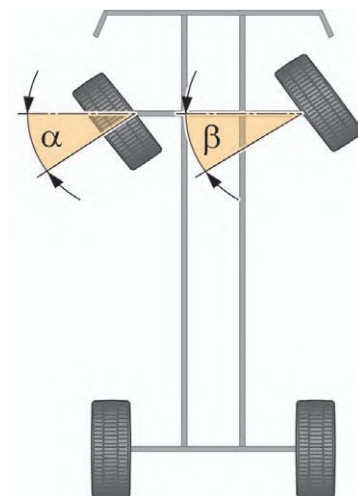
Для Crafter 4MOTION действительны следующие максимальные значения углов поворота управляемых колёс:

$\alpha$  колесо, движущееся по внутреннему радиусу поворота =  $33,4^\circ$

$\beta$  колесо, движущееся по наружному радиусу поворота =  $30,5^\circ$

Это обеспечивает следующие диаметры разворота:

- 15,5 м (короткая колёсная база)
- 17,0 м (средняя колёсная база)
- 19,4 м (длинная колёсная база)

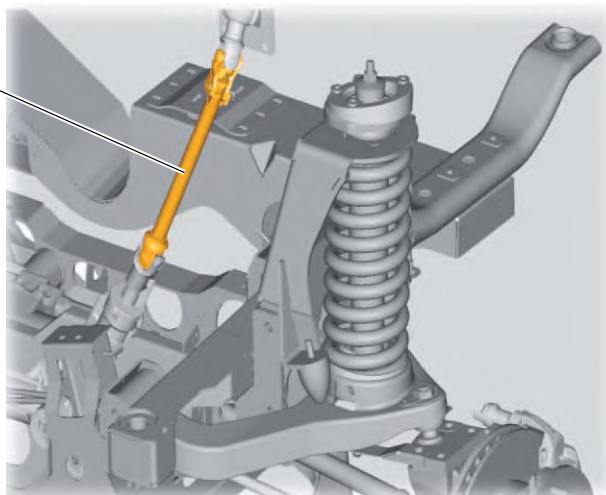


S506\_107

## Рулевая колонка

Из-за увеличения дорожного просвета кузова требуется адаптация рулевой колонки. Это достигается с помощью удлинённого промежуточного вала.

Промежуточный вал рулевого управления



S506\_108



## Колёса и шины

Автомобиль	Колёсный диск	Шина	Примечание	Отрезок пути, проходимый шиной за один оборот	Установка цепей противоскольжения
Crafter 35 (3,5 т)	6,5 J x 16 H2 ET54	225/75 R16	Серийный вариант VW (шоссейные шины)	2337 мм	да
		225/75 R16	Опция AT Achleitner	2337 мм	да
		245/75 R16	Опция AT Achleitner	2431 мм	нет
Crafter 50 (5 т)	5,5 J x 16 H2 ET109,5	205/75 R16	Серийный вариант VW (шоссейные шины)	2243 мм	да
		215/85 R16	Опция AT Achleitner	2435 мм	нет

AT = All-Terrain (внедорожные шины)



245/75 R16

S506\_113



215/85 R16

S506\_114



S506\_115

### Колёсные диски

На все автомобили Crafter 4MOTION массой 3,5 т устанавливаются новые, усиленные для движения по бездорожью колёсные диски с вылетом ET54 (54 мм).

### Цепи противоскольжения

Для улучшения тяговых характеристик и бережного отношения к межосевому дифференциалу рекомендуется устанавливать цепи противоскольжения на колёса обеих осей.



Из-за ограниченного свободного пространства между витыми пружинами и шинами для отдельных типов шин установка цепей противоскольжения невозможна.

## Установка других шин

При установке других шин требуется адаптация комбинации приборов и электронного замка зажигания, если в результате установки изменяется отрезок пути, проходимый шиной за один оборот. Это, к примеру, происходит при замене шоссейных шин на внедорожные шины повышенной проходимости.

У автомобилей с тахографами (цифровой тахограф DTCO) требуется специальная адаптация тахографа на сервисном предприятии авторизованного дилера.



Разный путь, проходимый шинами за один оборот



В том случае, если тахограф не адаптирован, указатель пробега в комбинации приборов не будет отображаться.

## Расширитель крыла

Вследствие увеличившейся ширины колеи передних колёс, крылья больше не обеспечивают необходимое перекрытие колёс. Необходимое перекрытие обеспечивается с помощью расширителя крыла, состоящего из трёх элементов. Расширители крыла приклеены к крылу и бамперу.

Расширитель крыла из трёх элементов.



S506\_128

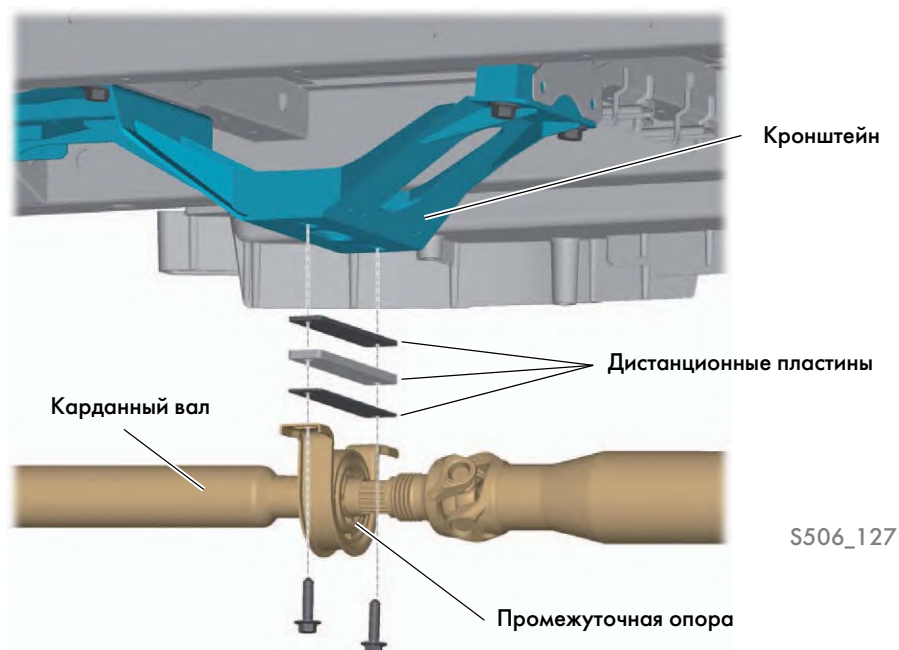
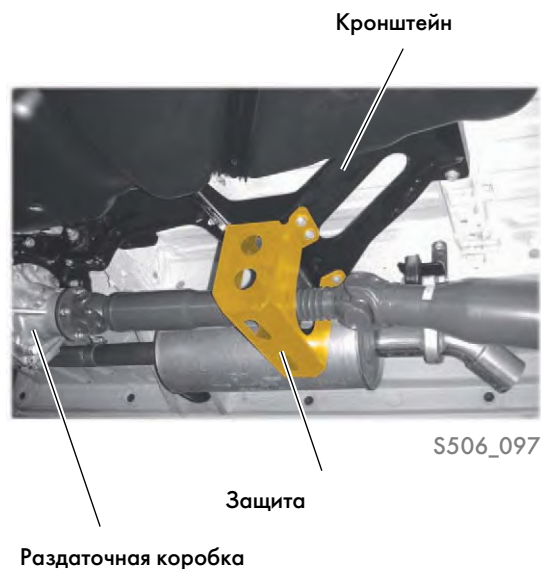


## Промежуточная опора карданного вала

У автомобилей со средней и длинной колёсной базой привод задней оси осуществляется карданным валом, состоящим из двух частей. В случае этого разрезного исполнения карданного вала применяется новая промежуточная опора, защищённая от проникновения влаги центробежными шайбами. Промежуточная опора крепится к кузову кронштейном. Она серийно оснащается защитой из стального листа.

Для компенсации установочных допусков кронштейна опоры и сведения к минимуму вибраций карданного вала регулируется угол изгиба карданного шарнира на выходе раздаточной коробки.

Регулировка осуществляется с помощью дистанционных пластин различной толщины, устанавливаемых между промежуточной опорой и кронштейном опоры.



После замены кронштейна угол изгиба необходимо отрегулировать заново.

Для регулировки угла изгиба карданного шарнира на сервисном предприятии необходимо соблюдать указания в ELSA (электронная справочная система сервиса).

## Система выпуска ОГ

Система выпуска ОГ адаптирована к изменившимся условиям установки.

Смещение системы выпуска ОГ к правой стороне автомобиля осуществляется с помощью двух направляющих труб. Направляющие трубы в зависимости от исполнения (колёсной базы и кузова) интегрированы в систему выпуска ОГ в разных местах.

Глушитель с помощью передней направляющей трубы перемещён вправо и закреплён на лонжероне с помощью нового крепления.

У автомобилей с системой выпуска ОГ, идущей до задней части автомобиля, установлена дополнительная направляющая труба на концевой секции системы выпуска.



Передняя направляющая труба

S506\_077



Лонжерон

Крепление  
глушителя

S506\_079



Задняя направляющая  
труба на концевой секции  
системы выпуска

S506\_078



В случае ремонта необходимо адаптировать систему выпуска ОГ Crafter 4x2 для установки на Crafter 4MOTION. Подробные указания содержатся в ELSA (электронная справочная система сервиса).

## Электронная система поддержания курсовой устойчивости ESP9i

С 2012 года все модели Crafter переоборудуются на электронную систему поддержания курсовой устойчивости ESP9i (i = интегрированная) фирмы Bosch.

У этой системы датчики ESP интегрированы в блок управления ESP. Применявшийся раньше отдельный блок датчиков больше не устанавливается.

На Crafter 4MOTION устанавливается блок управления ESP, функции которого ограничены производителем до функций системы ABS. При этом отключена только функция поддержания курсовой устойчивости (ESP). Датчики ESP остаются активными и по-прежнему используются для обеспечения системных функций.

В системе ABS Crafter 4MOTION реализованы следующие функции:

- ABS (антиблокировочная система)
- ASR (антипробуксовочная система)
- MSR (система регулирования крутящего момента при торможении двигателем)
- Ассистент трогания на подъёме (в базовой комплектации)

Устанавливаются новые, адаптированные к системе ESP9i, датчики частоты вращения колёс (датчики G44–G47).

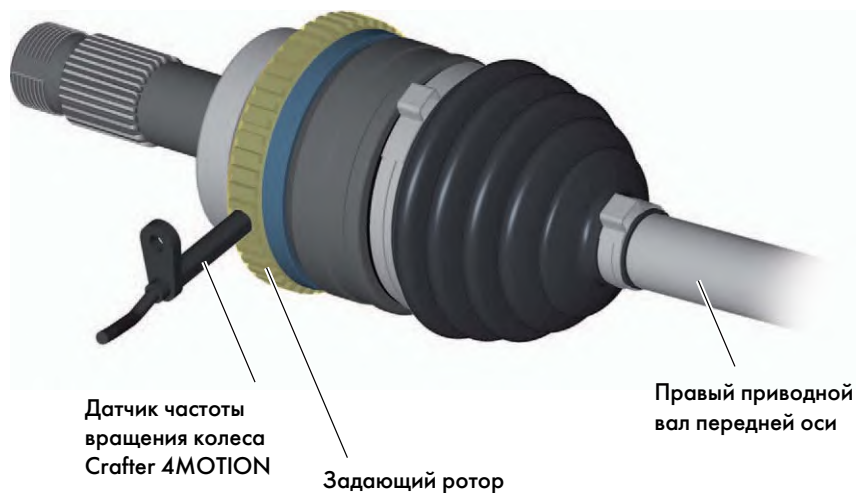


S506\_064  
Блок управления ABS  
J104

Задающий ротор датчика залит синтетической смолой. Это предупреждает заклинивание промежутков между зубьями грязью и сбои в работе датчика.



При выполнении арматурных работ на Crafter 4MOTION необходимо следить за установкой датчиков частоты вращения колёс передней оси в правильное положение. Следовать указаниям, содержащимся в ELSA (электронная справочная система сервиса).



Датчик частоты вращения колеса Crafter 4MOTION

Задающий ротор

Правый приводной вал передней оси

S506\_123

## Ассистент трогания на подъёме

Ассистент трогания на подъёме облегчает начало движения на подъём без необходимости задействования, к примеру, стояночного тормоза. Для этого ассистент замедляет сброс давления в контуре колёсных тормозных цилиндров при трогании. Таким образом скатывание автомобиля назад предупреждается до тех пор, пока не будет достигнуто тяговое усилие, достаточное для начала движения на подъём. Для управления этой функцией задействуются датчики ESP.

Ассистент трогания на подъёме активируется в Crafter 4MOTION при следующих условиях:

- Двигатель работает (данные от блока управления двигателя).
- Система ABS не отключена.
- Автомобиль неподвижен,  $v = 0$  км/ч (данные от датчиков частоты вращения колёс).
- Педаль тормоза нажата.
- Подъём или уклон превышает примерно  $3^\circ$  (данные от датчиков ESP в блоке управления).
- Передача для движения включена (данные от выключателя нейтрального положения КП F365).

Ассистент трогания на подъёме всегда действует только в направлении трогания на подъём. При этом датчики ESP обеспечивают поддержку трогания на подъём как при движении вперёд, так и задним ходом.

## Отключение системы ABS

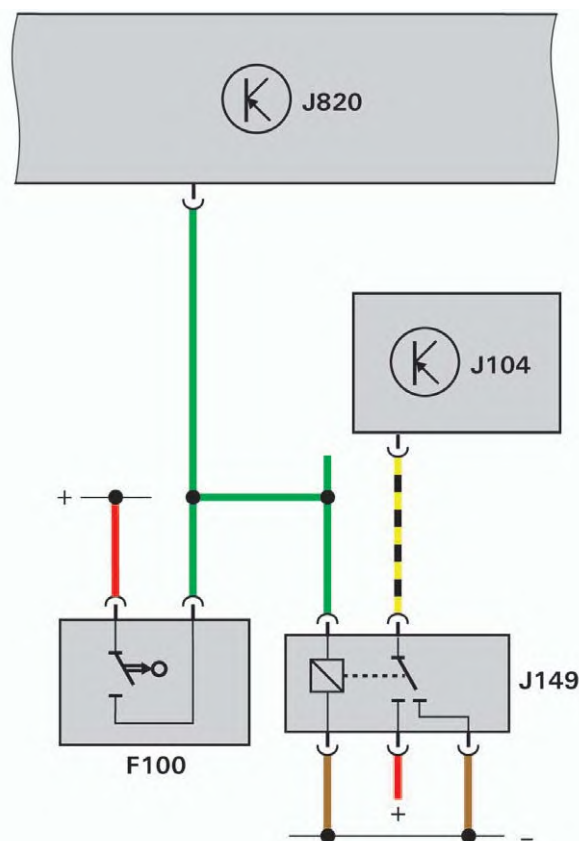
Систему ABS в Crafter 4MOTION можно отключить подачей внешнего сигнала.

Датчик блокировки заднего межколёсного дифференциала F100 распознаёт включённую блокировку межколёсного дифференциала. Через реле отключения ABS J149 на блок управления ABS J104 подаётся потенциал 12 В, и таким образом функция ABS отключается. После того как блокировка межколёсного дифференциала будет снова отключена, система ABS включается автоматически.

### Обозначения

- F100 Датчик блокировки заднего межколёсного дифференциала  
J104 Блок управления ABS  
J149 Реле отключения ABS  
J820 Блок управления для программируемых специальных функций

### Электрическая схема



S506\_121

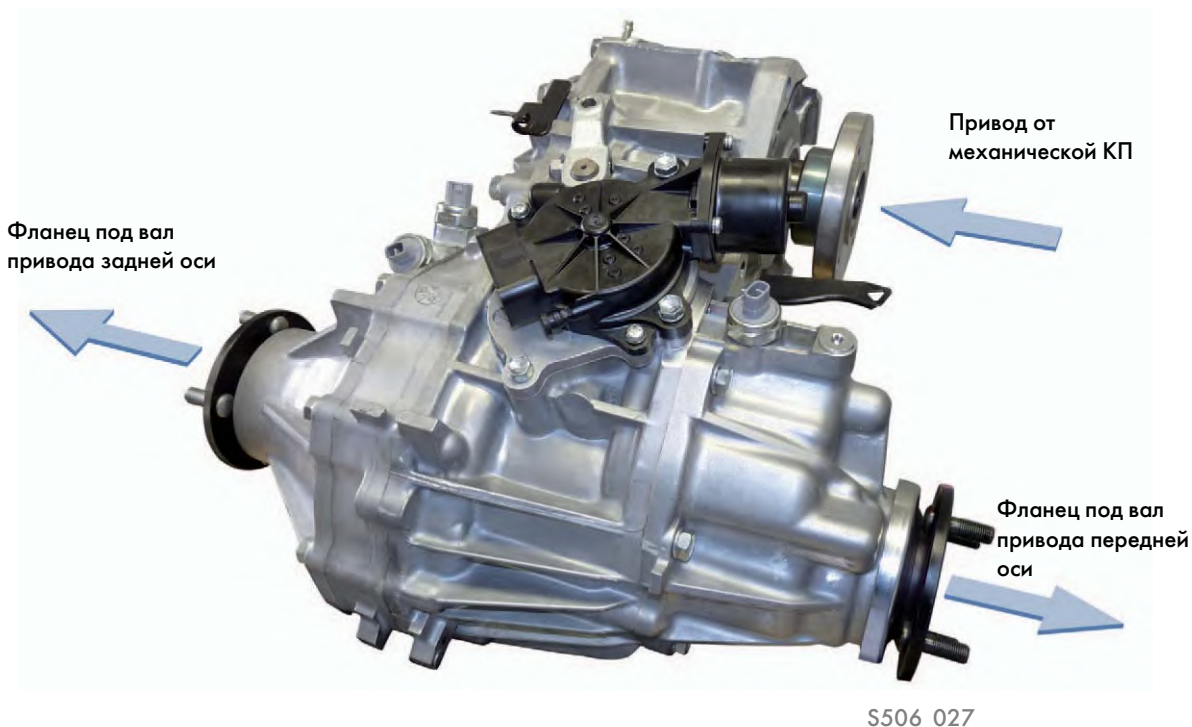


# Раздаточная коробка

## Раздаточная коробка

Отдельная раздаточная коробка постоянно распределяет крутящий момент на переднюю и заднюю оси. Она обеспечивает работу в режиме обычного полного привода (4x4 HIGH) или в режиме полного привода с понижающей передачей (4x4 LOW). Межосевой дифференциал может блокироваться механизмом блокировки.

Смена передаточного отношения раздаточной коробки HIGH/LOW осуществляется с помощью исполнительного пневматического цилиндра двойного действия.



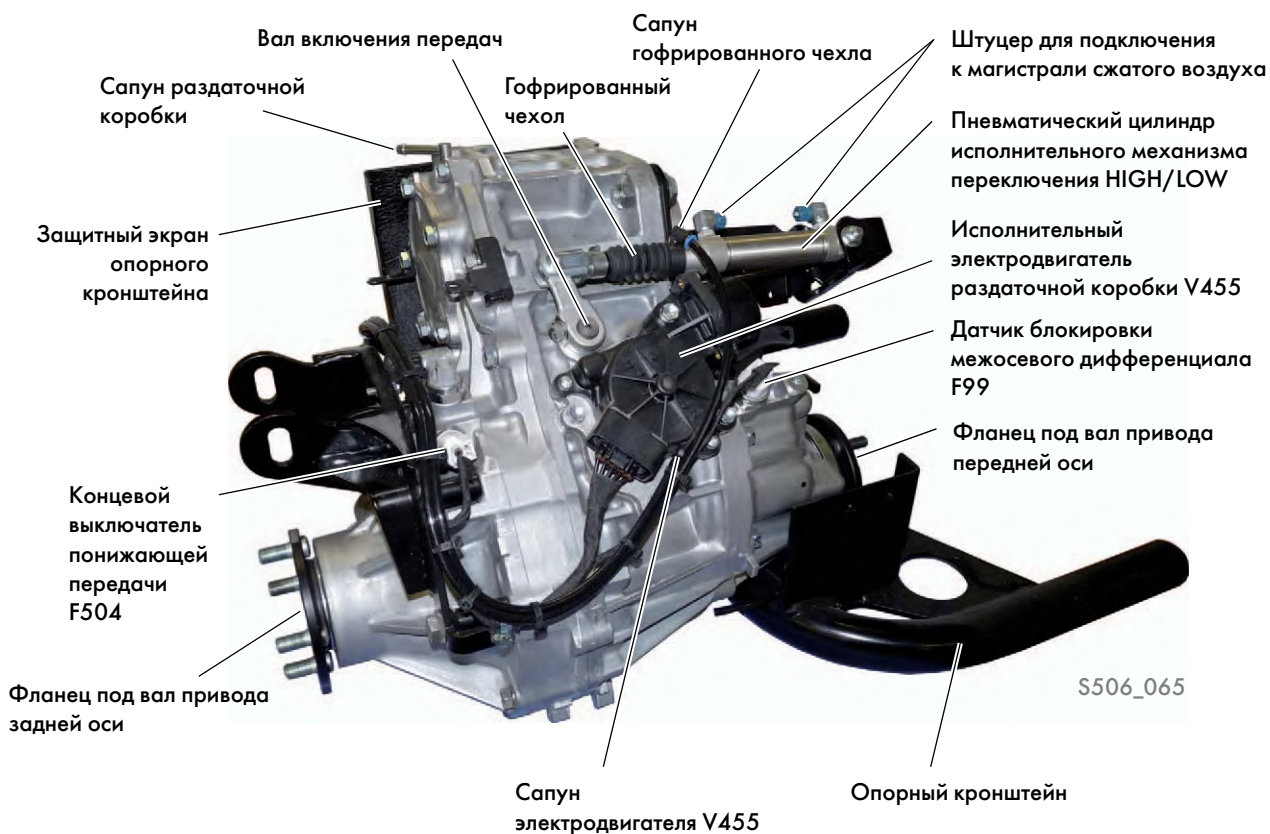
### Технические данные и особенности

- Прочная, надёжная конструкция
- Постоянный полный привод, распределение момента привода между осями 50:50
- Понижающая передача (4x4 LOW), включаемая пневматически с помощью редуктора
- Передаточные отношения:
  - для высоких скоростей (HIGH):  $i = 1,0$
  - для низких скоростей (4x4 LOW):  $i = 2,5$
- 100 % блокировка межосевого дифференциала, включаемая исполнительным электродвигателем
- Заправляемое количество масла = 1,37 л
- Повышенная плавность хода и передача момента с помощью косозубых шестерён
- Изготовитель: Aisin

Раздаточная коробка привинчена к опорному кронштейну с защитным экраном. Опорный кронштейн на резинометаллических опорах для снижения вибраций размещён в поперечной балке коробки передач.

Концевой выключатель понижающей передачи F504 распознаёт включение понижающей передачи (4x4 LOW). Сигнал выключателя используется для отображения статуса (контрольная лампа понижающей передачи K277) и в качестве ответного сигнала для схемы включения в блоке управления программируемых специальных функций J820 для управления регенерацией осушителя воздуха.

При выходе выключателя F504 из строя обратное сообщение на блок управления J820 не поступает, и контрольная лампа понижающей передачи K277 в клавише 1 (выключателе) понижающей передачи E694 мигает.



## Пневматический цилиндр исполнительного механизма переключения HIGH/LOW

### Исполнение:

Пневматический цилиндр двойного действия без возвратной пружины.

### Последствия отказа:

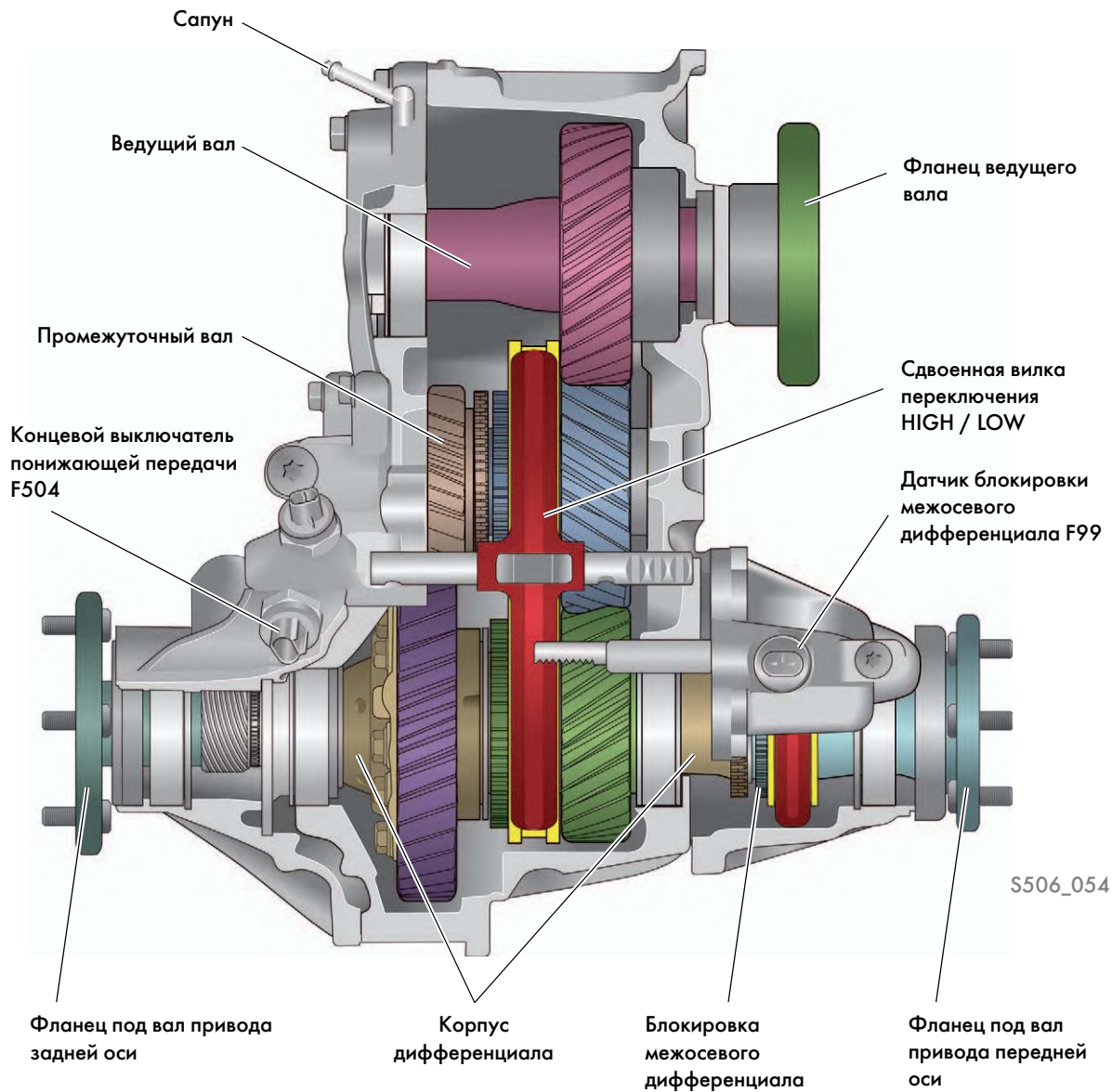
Переключение режимов раздаточной коробки невозможно. Раздаточная коробка остаётся работать в том режиме, который был включён последним. Сбой в работе отображается миганием контрольной лампы K277 в клавише 1 (выключателе) понижающей передачи E694.



# Раздаточная коробка

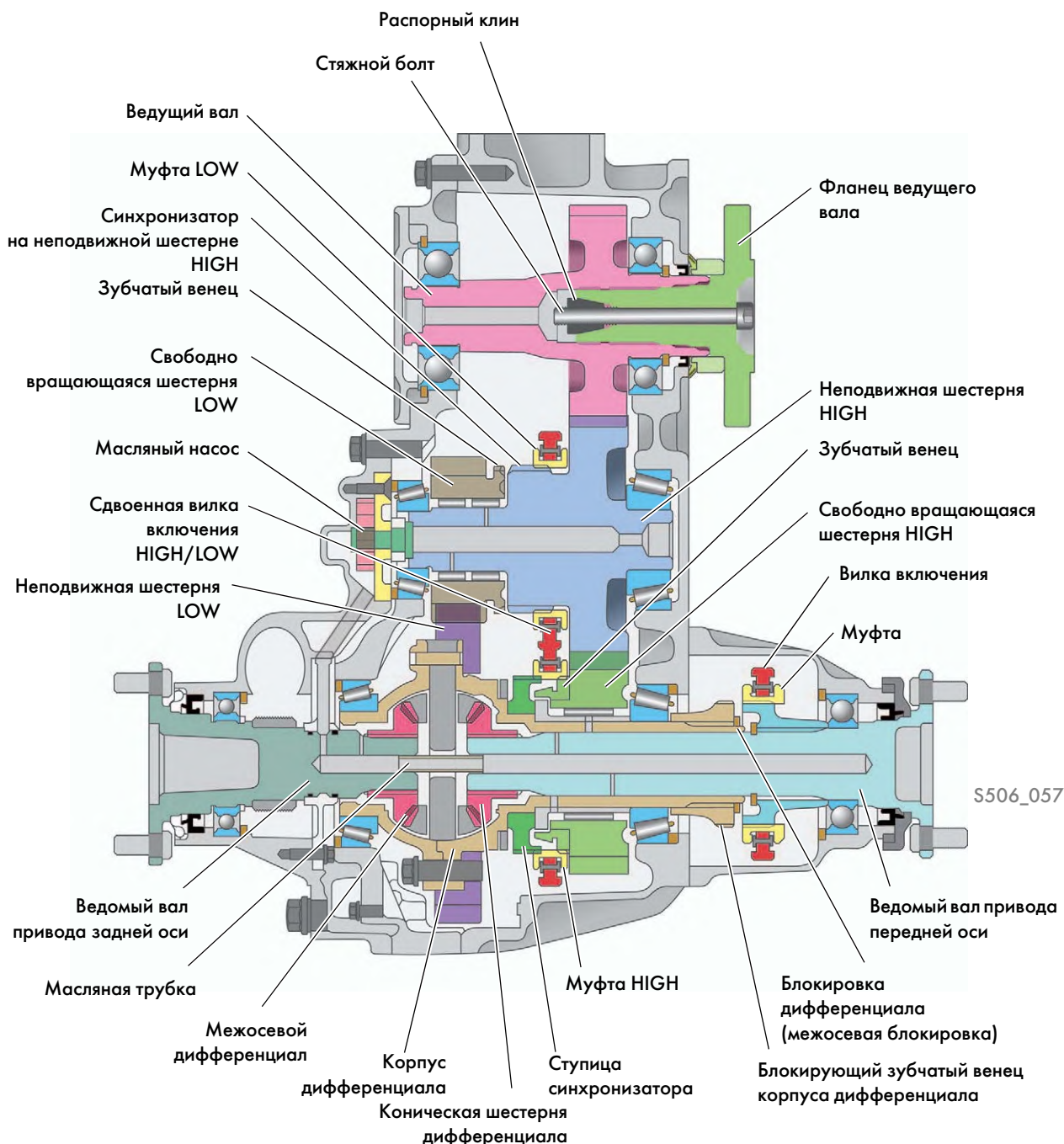
## Разрез коробки 1

Трёхвальная раздаточная коробка размещена в алюминиевом картере, состоящем из четырёх частей.



Ступени передачи HIGH и LOW включаются сдвоенной вилкой включения. При этом соответствующие свободно вращающиеся шестерни с помощью муфт и зубчатых венцов жёстко соединяются со своими соответствующими валами. Обе ступени не синхронизированы. Раздаточная коробка может быть вручную переключена в нейтральное положение, однако у Crafter 4MOTION эта функция не реализована.

## Разрез коробки 2



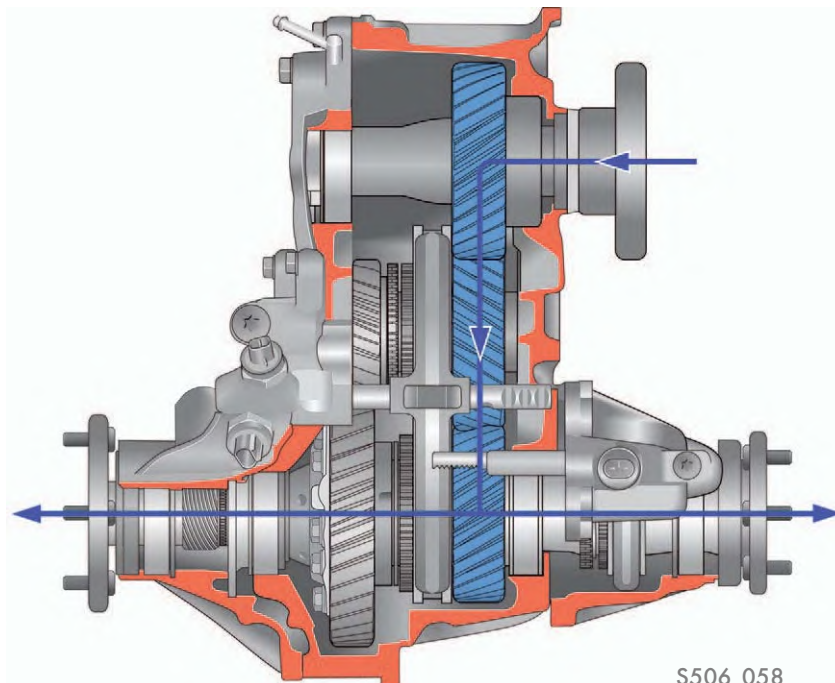
Фланец привода установлен в ведущий вал без возможности поворота и с помощью анкерного болта соединён с ведущим валом силовым замыканием.

Помимо смазки разбрызгиванием от шестерён, раздаточная коробка дополнительно располагает принудительной системой смазки с масляным насосом. От масляного насоса масло поступает к точкам смазки по масляным каналам. Из вала привода задней оси в вал привода передней оси и, соответственно, его масляным каналам масло поступает по специально предусмотренной для этого трубке. Трубка неподвижно закреплена в вале привода задней оси и свободно вращается в вале привода передней оси.

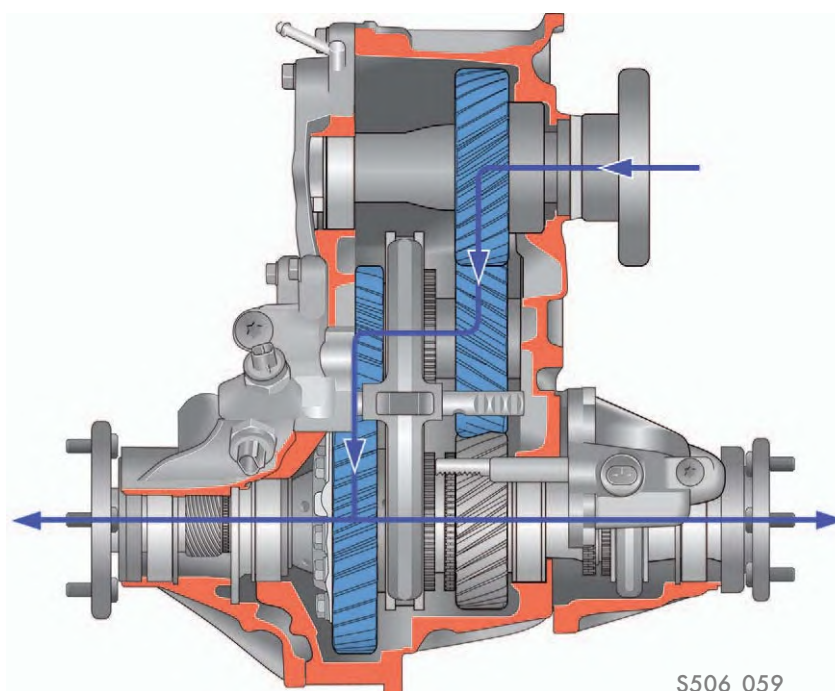
С помощью межосевого дифференциала, выполненного в виде конического редуктора, компенсируется разность частот вращения передней и задней осей.

# Раздаточная коробка

## Поток мощности — режим HIGH



## Поток мощности — режим LOW



## Блокировка межосевого дифференциала



Блокировка межосевого дифференциала включается электрическим приводом, с помощью исполнительного электродвигателя раздаточной коробки V455. Ведущая шестерня исполнительного электродвигателя соединена с промежуточной цилиндрической шестерней. Промежуточная шестерня передаёт вращательное движение в раздаточную коробку и преобразует его в поступательное движение штока и вилки.

Для включения блокировки дифференциала муфта сдвигается в направлении межосевого дифференциала. При этом блокирующий зубчатый венец корпуса дифференциала входит в зацепление со шлицами. Соединённая с ведомым валом передней оси коническая шестерня дифференциала теперь соединена с корпусом дифференциала без возможности проворота. Таким образом, межосевой дифференциал заблокирован, и выравнивание частот вращения между передней и задней осями больше не осуществляется. Передняя и задняя ось теперь всегда вращаются с одинаковой скоростью.



# Раздаточная коробка

## Исполнительный электродвигатель раздаточной коробки V455

Якорь исполнительного электродвигателя образует с червячным винтом единый узел. Кроме того, поводок и червячное колесо, а также пружинный упор и ведущая шестерня жёстко соединены между собой. Состоящий из червячного винта и червячного колеса червячный привод передаёт своё вращательное движение на ведущую шестерню через поводок и спиральную пружину. Спиральная пружина в данном случае выполняет функцию дотылающей пружины.



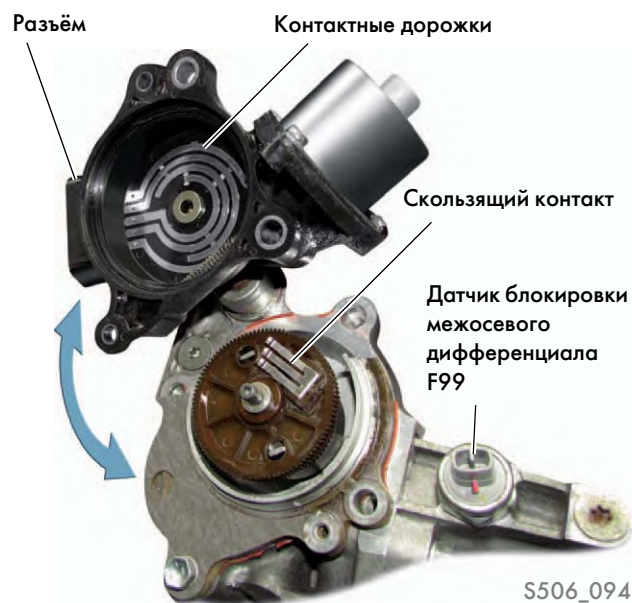
## Управление исполнительным электродвигателем

Исполнительный электродвигатель управляется сигналом от блока управления J820, подаваемым через реле блокировки J1012. Конечные положения и направление вращения электродвигателя определяются и управляются ползунковым выключателем в корпусе исполнительного электродвигателя.

## Последствия отказа

Блокировка дифференциала остаётся в текущем положении.

Сбой в работе отображается миганием контрольной лампы блокировки межосевого дифференциала K74 в выключателе блокировки дифференциала F237.

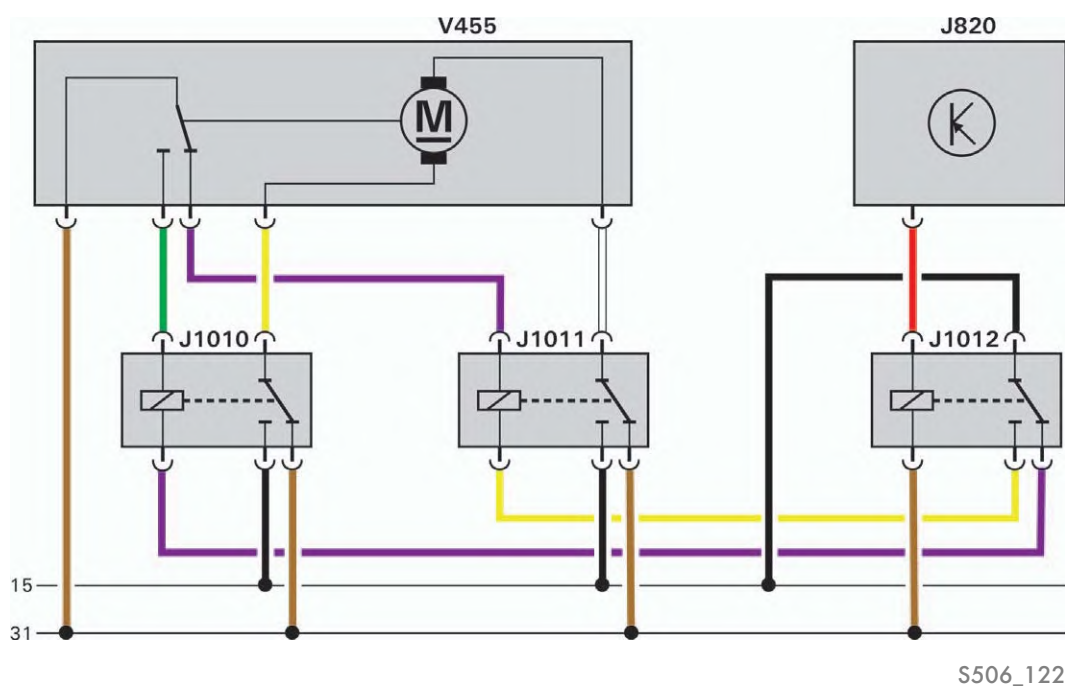


Датчик F99 выполняет функцию датчика ответного сигнала. Он определяет статус включённой блокировки межосевого дифференциала и передаёт эту информацию блоку управления J820.

При выходе датчика из строя обратный сигнал на блок управления J820 не подаётся.

Сбой в работе отображается миганием контрольной лампы блокировки межосевого дифференциала K74 в выключателе блокировки дифференциала F237.

### Электрическая схема



### Обозначения

J820 Блок управления для программируемых специальных функций  
J1010 Реле блокировки 1 раздаточной коробки  
J1011 Реле блокировки 2 раздаточной коробки

J1012 Реле блокировки 3 раздаточной коробки  
V455 Исполнительный электродвигатель раздаточной коробки

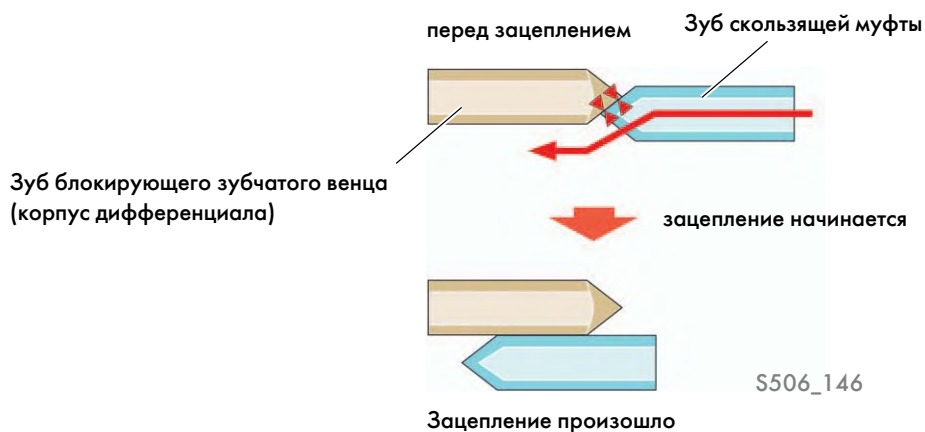
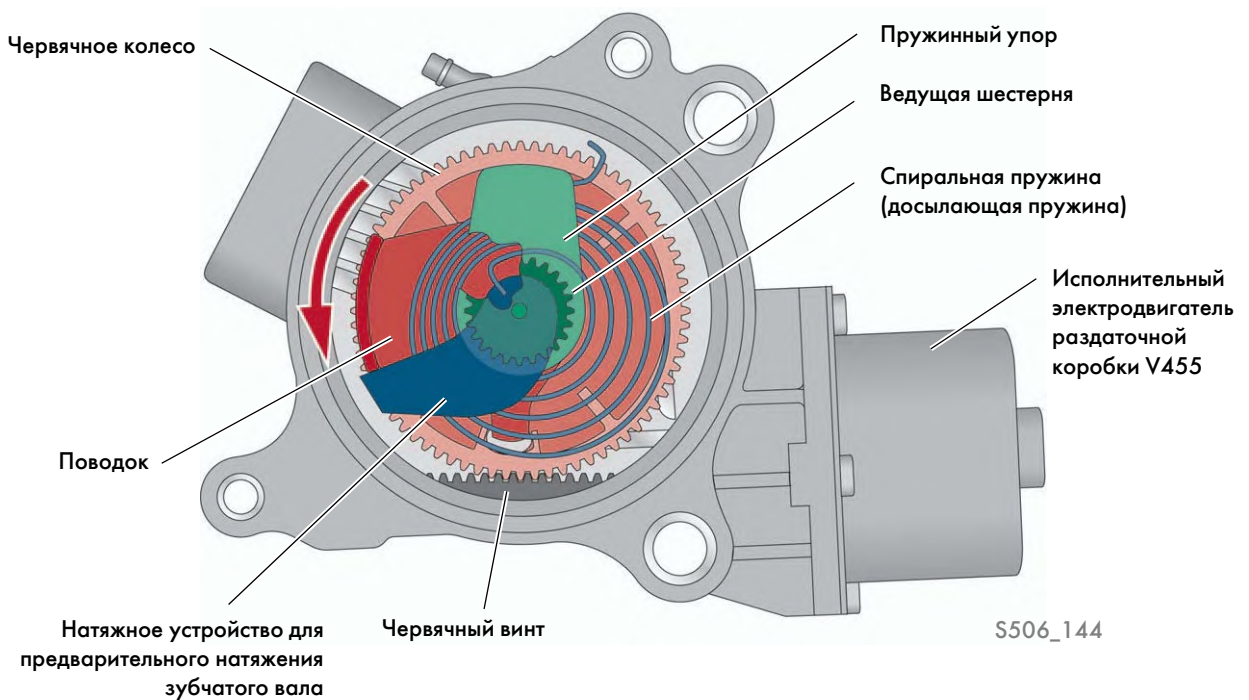
# Раздаточная коробка

## Включение блокировки межосевого дифференциала

### Включение

В процессе включения зубья блокирующего зубчатого венца корпуса дифференциала и зубья скользящей муфты могут установиться точно напротив друг друга, что приведёт к невозможности включения блокировки. И в этом случае червячный привод поворачивается на полный угол поворота и при этом натягивает досылающую пружину. Когда во время движения по рыхлому грунту или при движении в повороте возникнет разница частот вращения передней и задней осей, ведомый вал проворачивается вместе со скользящей муфтой. Как только зубья блокирующего зубчатого венца корпуса дифференциала и зубья муфты повернутся относительно друг друга настолько, что смогут войти в зацепление, усилием досылающей пружины блокировка дифференциала будет включена. Таким образом, включение может производиться спустя некоторое время с момента подачи команды.

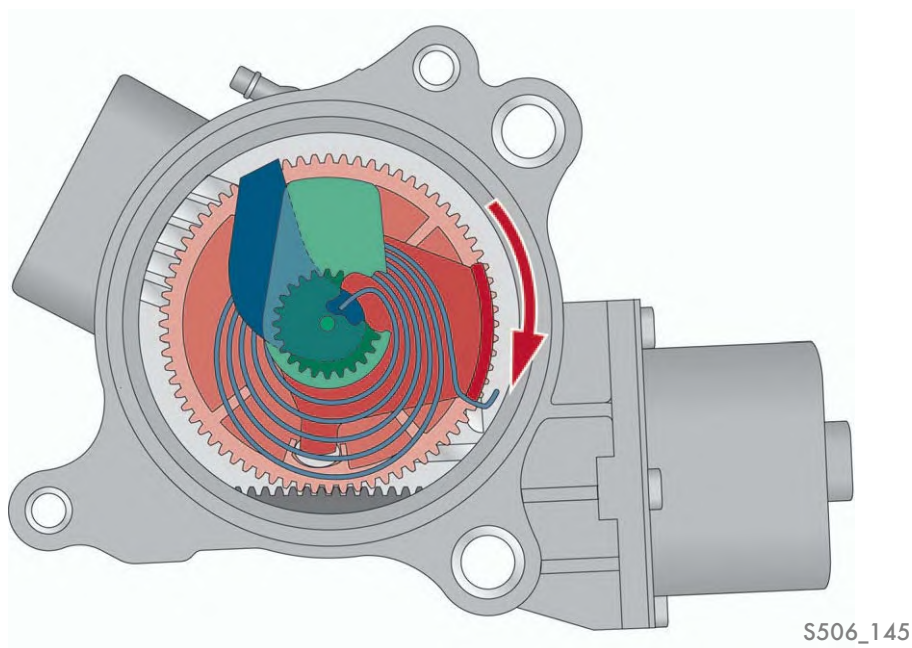
### Включение при положении «зуб на зуб»



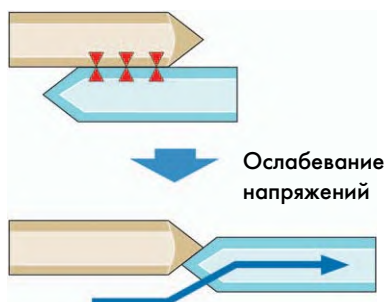
## Выключение

В процессе выключения червячный привод также всегда поворачивается на полный угол поворота. В зависимости от условий движения в трансмиссии могут возникнуть напряжения (крутящие моменты). При движении без проскальзывания колёс (на твёрдом сухом покрытии) устранить эти напряжения невозможно. Наличие напряжений обуславливает повышенное значение силы трения между зубьями скользящей муфты и зубьями блокирующего зубчатого венца корпуса дифференциала. Из-за повышенного трения муфта остаётся в прежнем положении: досылающая пружина снова натянута. Напряжения в трансмиссии могут снова уменьшиться при прямолинейном движении, чему можно способствовать дополнительным изменением нагрузки или сменой направления движения. После снижения напряжений скользящая муфта возвращается в исходное положение усилием досылающей пружины, и блокировка дифференциала таким образом выключается.

## Выключение при наличии напряжений в трансмиссии



В зацеплении при наличии напряжений



S506\_147

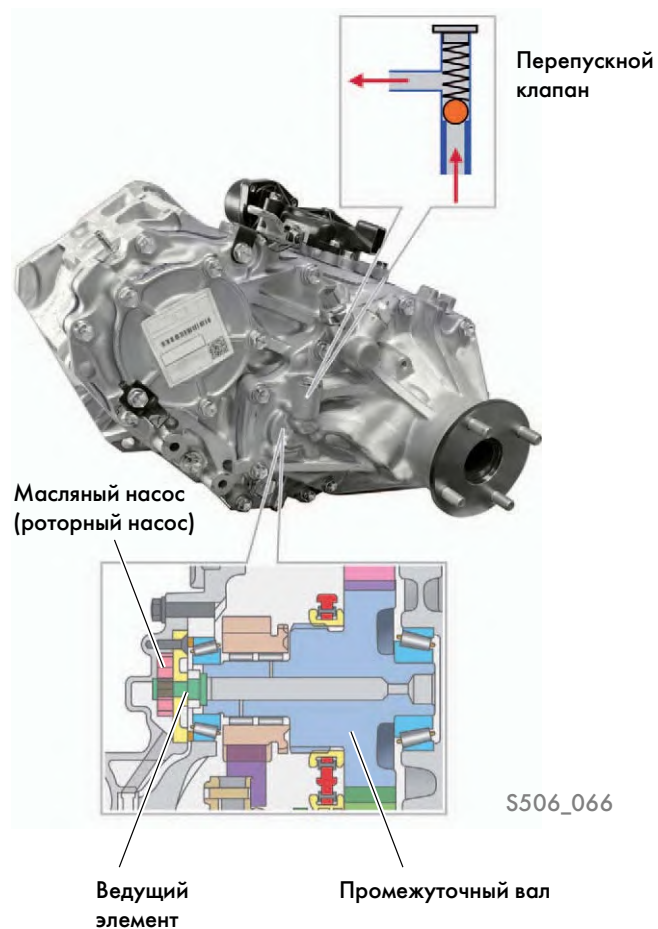
Зацепление зубьев размыкается



# Раздаточная коробка

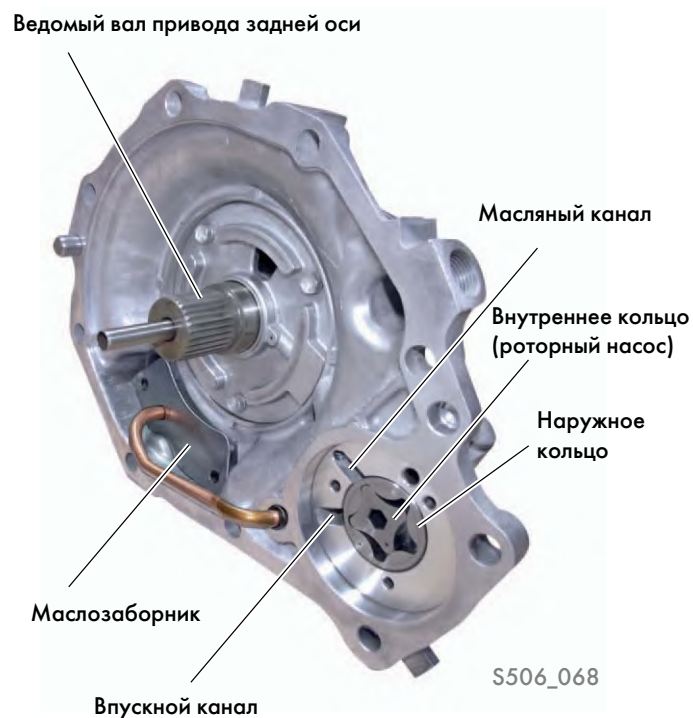
## Система смазки

Во время движения раздаточная коробка смазывается принудительно под давлением.



Давление создаётся роторным насосом. Внутреннее кольцо роторного насоса приводится промежуточным валом. Масло засасывается через маслозаборник с интегрированным сетчатым масляным фильтром. Со стороны нагнетания масло по масляным каналам поступает к точкам смазки.

В случае засорения масляного канала при неисправности перепускной клапан направляет масло со стороны нагнетания обратно на сторону всасывания.



## Передняя главная передача

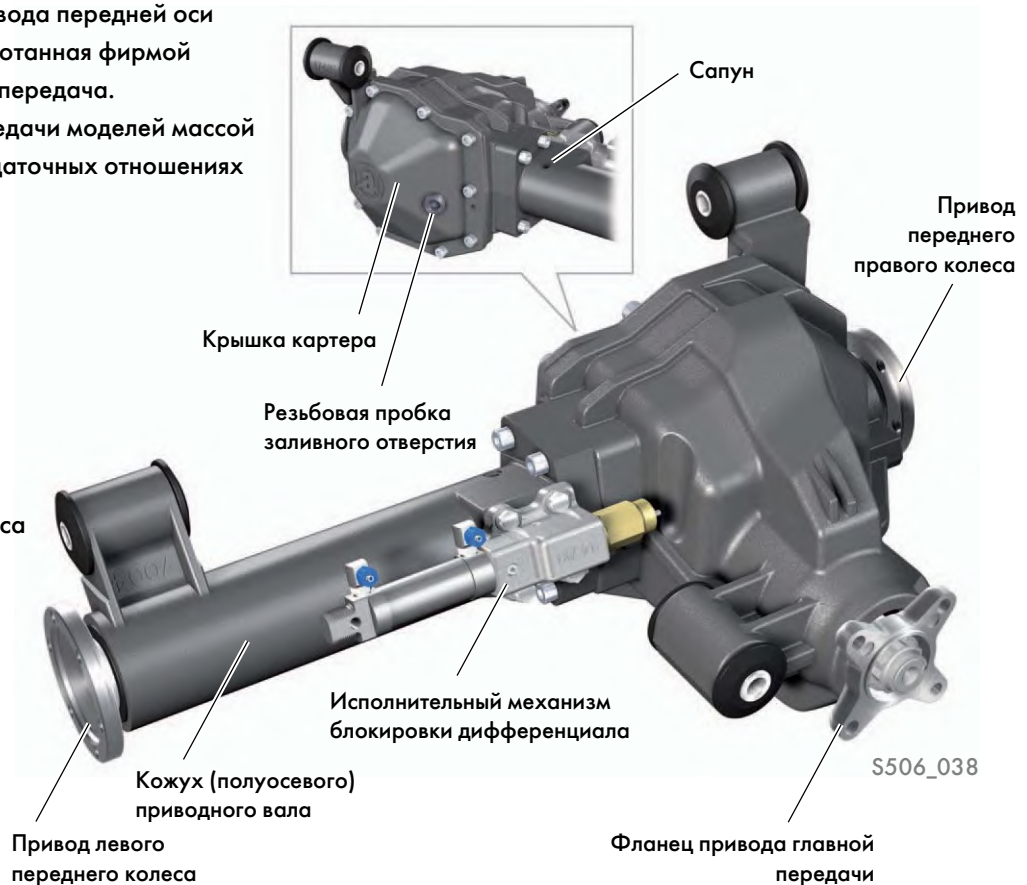
В Crafter 4MOTION для привода передней оси применяется заново разработанная фирмой Achleitner передняя главная передача. Конструктивно главные передачи моделей массой 3,5 т и 5 т при разных передаточных отношениях одинаковы.

3,5 т:  $i = 4,1$

5,0 т:  $i = 4,3$

4,8 по заказу

Диаметр ведомого конического зубчатого колеса во всех исполнениях равен 200 мм.



Картер главной передачи, крышка картера и кожух полуосевого приводного вала литые, из модифицированного чугуна. Массивная крышка картера для повышения жёсткости интегрирована в конструкцию главной передачи и несёт нагрузку.

Кожух полуосевого вала привинчен к картеру главной передачи, а полуосевые валы имеют массивное исполнение.

Вентиляция осуществляется через центральную вентиляционную магистраль в моторный отсек.

Заводская табличка передней главной передачи находится спереди справа на подрамнике передней оси.



S506\_130



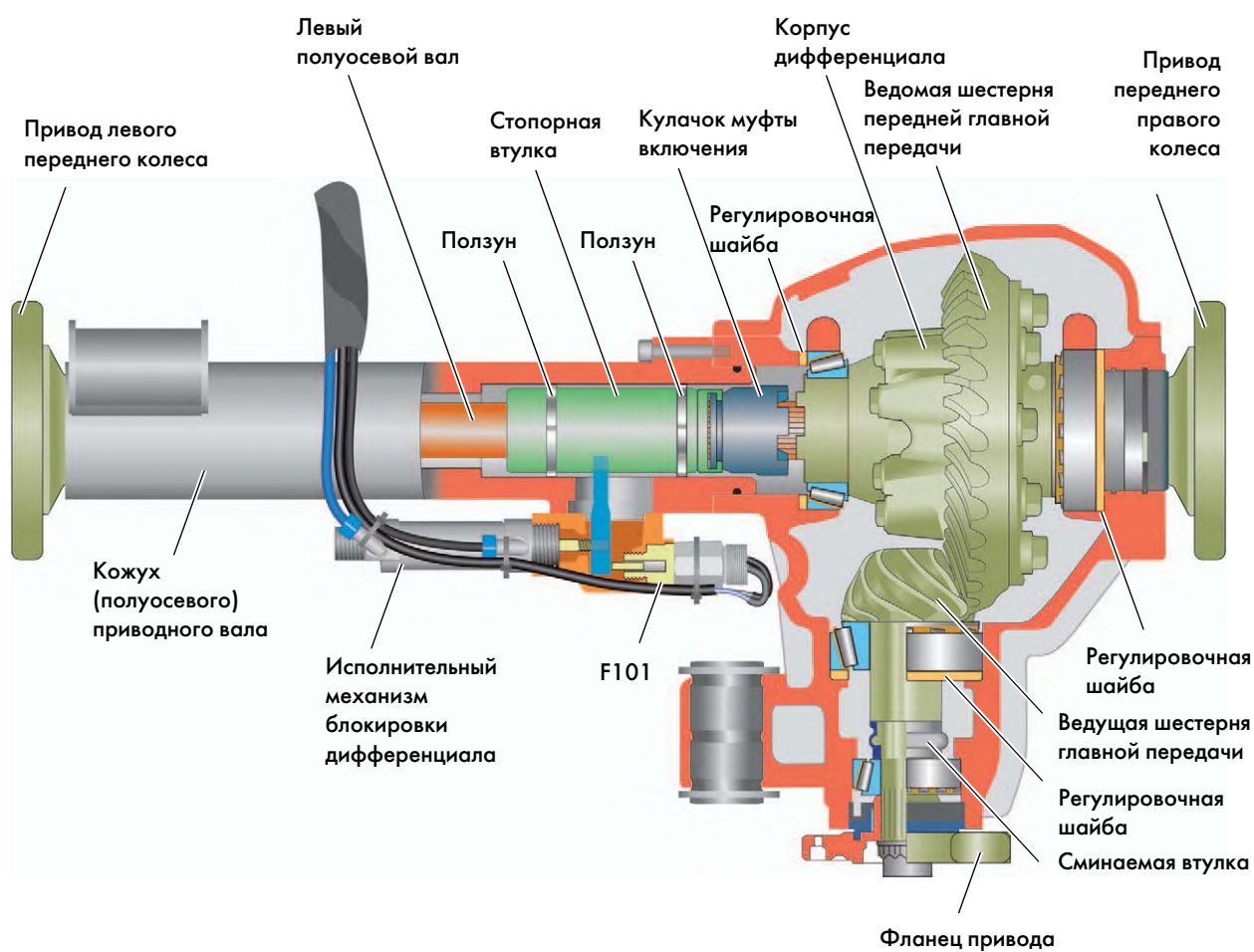
# Привод передней оси

## Конструкция главной передачи передней оси

В главной передаче привода передней оси используются две конических шестерни с гипоидным зацеплением. Дифференциал реализован с помощью конического редуктора, установленного в корпус дифференциала. Положение ведущей конической шестерни главной передачи по отношению к ведомой регулируется регулировочной шайбой перед внутренним подшипником ведущей шестерни. Регулировка предварительного натяга подшипников осуществляется с помощью сминаемой втулки.

Боковой зазор в зацеплении ведущей и ведомой шестерён главной передачи регулируется установкой двух соответствующих регулировочных шайб на корпусе дифференциала.

Асимметричное расположение передней главной передачи компенсируется удлинённым левым приводным валом. Благодаря этому отсутствует разворачивающий момент, обусловленный различными моментами реакции на правом и левом колесе, и, соответственно, негативное влияние асимметрии на управляемость автомобиля.



S506\_051

## Принцип работы блокировки межколёсного дифференциала

Привод блокировки межколёсного дифференциала осуществляется с помощью исполнительного пневматического цилиндра двойного действия. При этом поршень цилиндра исполнительного механизма всегда удерживается давлением сжатого воздуха в соответствующем выбранном положении включения.

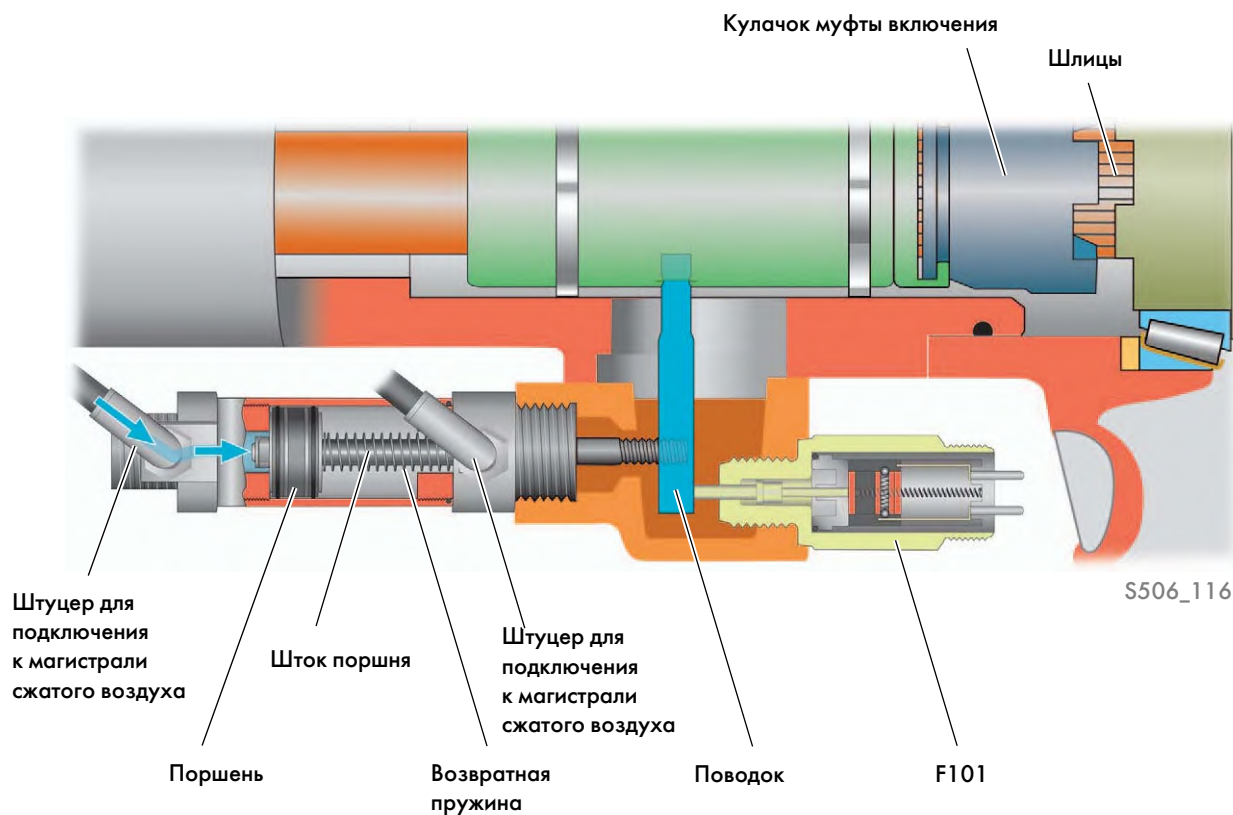
Поводок передаёт движение поршня на кулачок муфты включения. Кулачок муфты включения может сдвигаться по шлицам левого полуосевого приводного вала в продольном направлении и поэтому не имеет возможности проворачиваться на вале.

Возвратная пружина исполнительного механизма предназначена для возврата в исходное положение и удержания кулачка муфты включения при падении давления в пневматической системе.

Датчик блокировки переднего межколёсного дифференциала F101 выполняет функцию датчика обратного сигнала. Он определяет статус включённой блокировки дифференциала и передаёт его блоку управления J820.

Также его сигнал используется для отображения статуса в выключателе блокировки дифференциала передней оси E786 и в качестве входного сигнала для управления регенерацией осушителя воздуха.

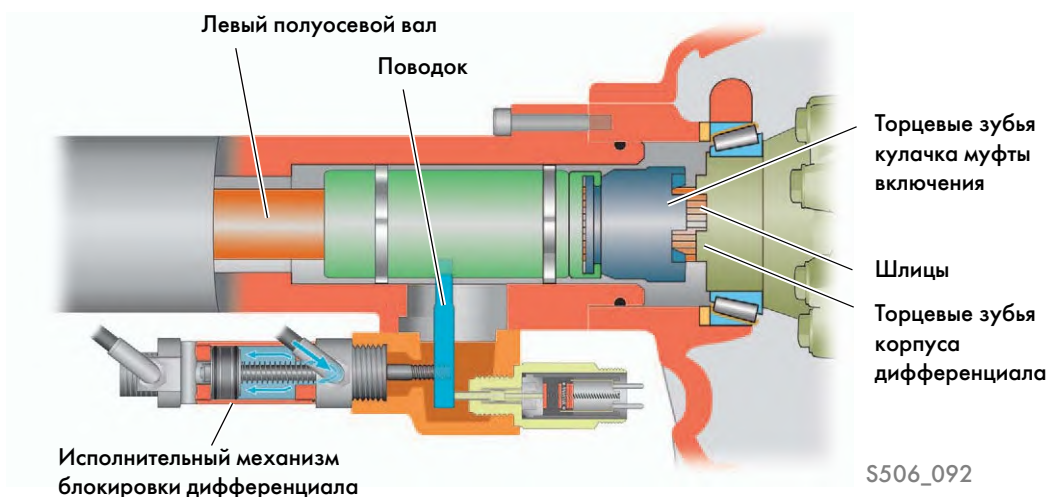
При выходе датчика из строя обратный сигнал не подаётся и контрольная лампа блокировки дифференциала передней оси K45 мигает.



# Привод передней оси

## Блокировка дифференциала не включена

Торцевые зубья кулачка муфты включения и корпуса дифференциала не входят в зацепление, таким образом, корпус дифференциала может свободно вращаться относительно полуосевого приводного вала.

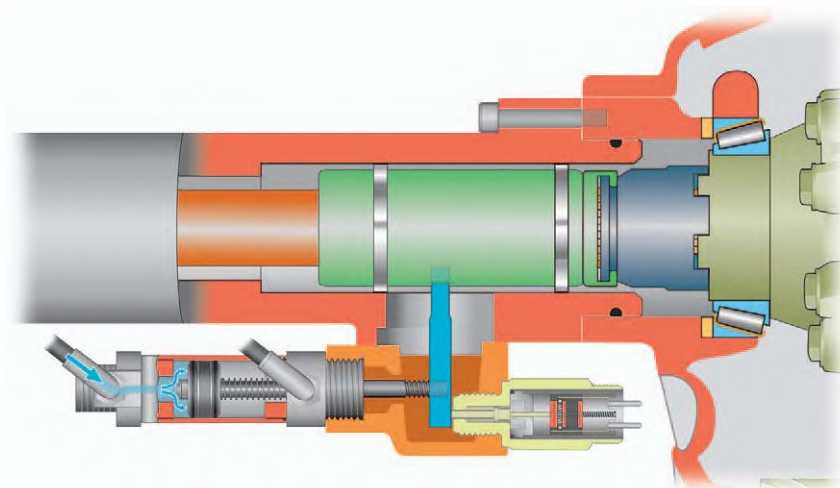


## Блокировка дифференциала включена

Исполнительный механизм блокировки дифференциала с помощью поводка переместил кулачок муфты включения по шлицам полуосевого приводного вала в сторону корпуса дифференциала.

Торцевые зубья кулачка муфты включения и зубья на корпусе дифференциала вошли в зацепление. Таким образом, корпус дифференциала, кулачок муфты включения и полуосевой приводной вал соединены геометрическим замыканием, и дифференциал заблокирован.

Оба колеса вращаются теперь с одинаковыми скоростями.



# Задняя ось и задняя главная передача

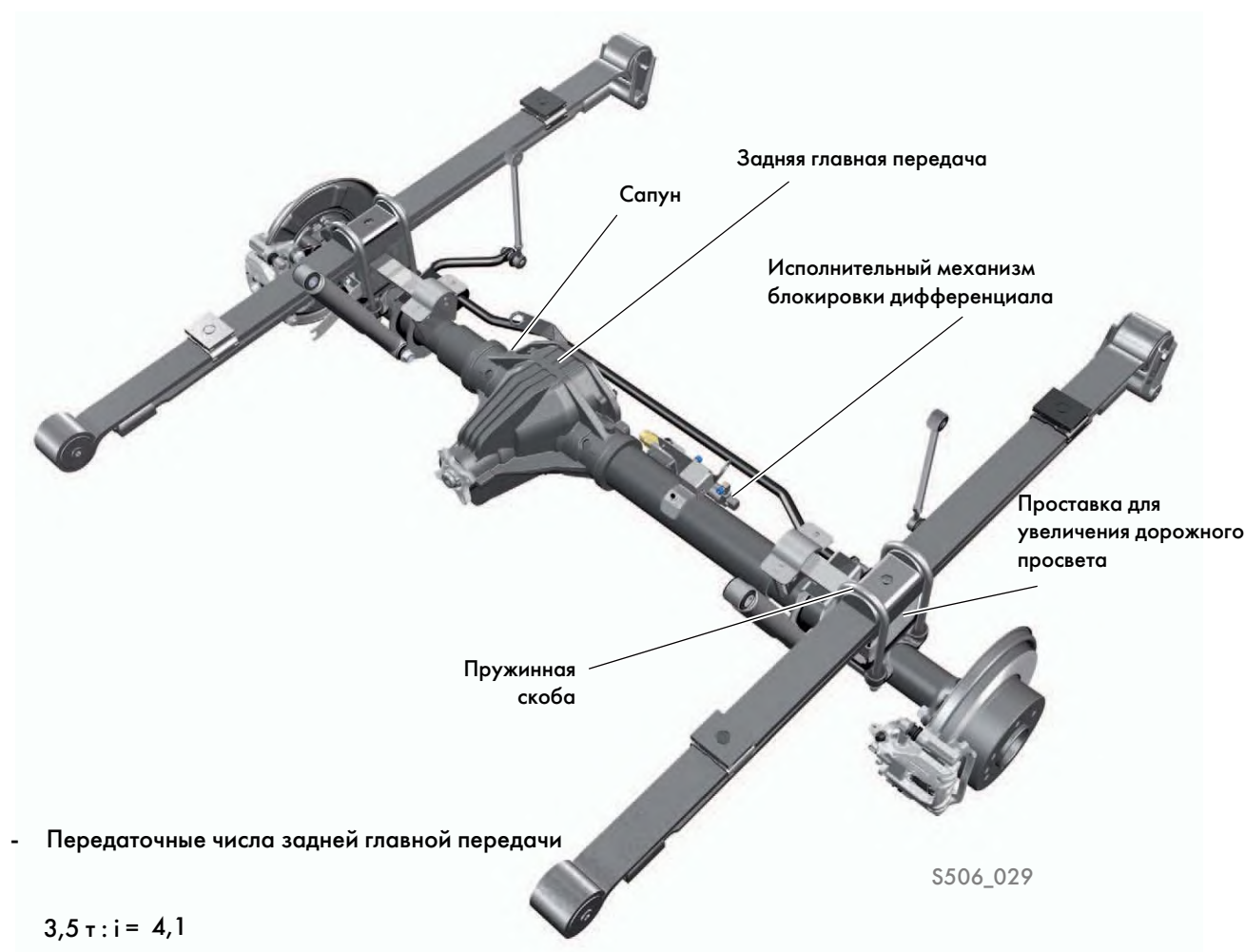
## Задняя главная передача

Для модели Crafter 4MOTION используется новая задняя ось, разработанная фирмой Achleitner. Аналогично модели Crafter 4x2, здесь различают более лёгкое исполнение для автомобиля массой 3,5 т и более тяжёлое исполнение для автомобиля массой 5,0 т. Тормоза и подвеска колёс для обоих вариантов модели взяты от модели Crafter 4x2.

Увеличение дорожного просвета автомобиля на 100 мм на задней оси реализуется с помощью проставок между кожухами полуосевых приводных валов и листовыми рессорами. Соответствующим образом адаптированы пружинные скобы, стабилизатор, трос стояночного тормоза и трубопроводы гидравлической тормозной системы.

Вентиляция осуществляется через центральную вентиляционную магистраль в моторный отсек.

**На рисунке показана задняя ось автомобиля массой 3,5 т**



- Передаточные числа задней главной передачи

3,5 т:  $i = 4,1$

5,0 т:  $i = 4,3$

4,8 по заказу

- Блокировка дифференциала в базовой комплектации

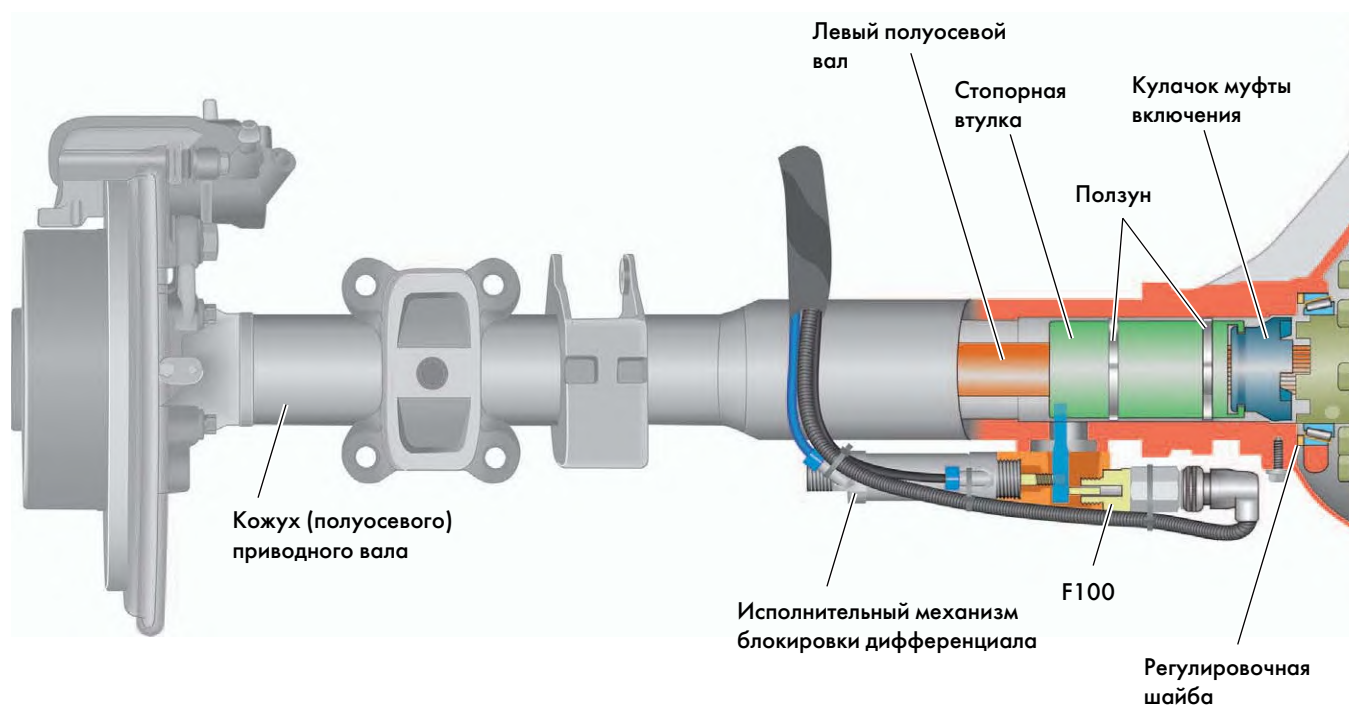


# Задняя ось и задняя главная передача

## Устройство задней главной передачи

Картер и крышка картера главной передачи изготовлены из литого модифицированного чугуна. Массивная крышка картера для повышения жёсткости интегрирована в конструкцию главной передачи и несёт нагрузку. Оба кожуха полуосевых валов запрессованы в картер главной передачи и приварены к нему. Полуосевые приводные валы у обоих вариантов модели имеют массивное исполнение.

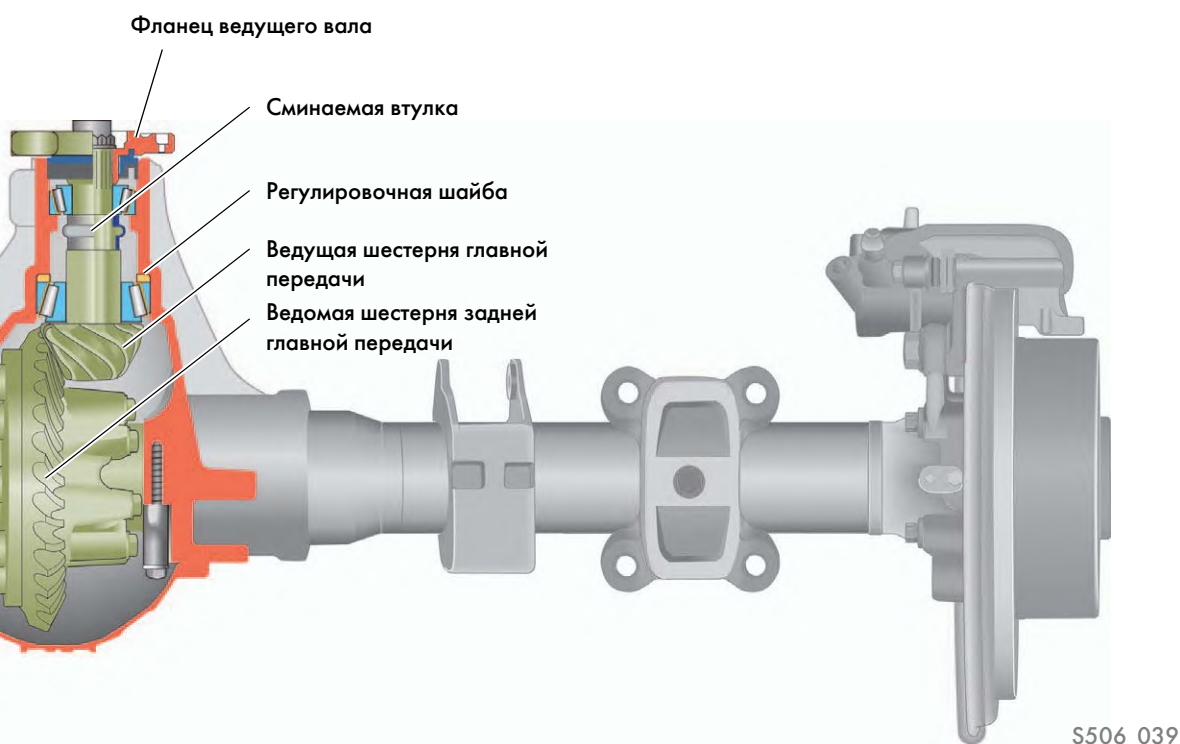
На рисунке показана задняя ось автомобиля массой 3,5 т



Датчик блокировки заднего межколёсного дифференциала F100 выполняет функцию датчика обратного сигнала. Он определяет статус включённой блокировки дифференциала и передаёт его блоку управления J820. Также его сигнал используется для отображения статуса в выключателе блокировки дифференциала задней оси E121 и в качестве входного сигнала для управления регенерацией осушителя воздуха. При выходе датчика из строя обратный сигнал не подаётся и контрольная лампа блокировки дифференциала задней оси K46 мигает.

Ведущая и ведомая шестерни выполнены с гипоидным зацеплением, обеспечивающим высокую плавность хода. Диаметр ведомого конического зубчатого колеса во всех исполнениях равен 225 мм. Положение ведущей конической шестерни главной передачи по отношению к ведомой регулируется регулировочной шайбой за внутренним подшипником ведущей шестерни. Регулировка предварительного натяга подшипников ведущей шестерни главной передачи осуществляется с помощью сминаемой втулки. Боковой зазор в зацеплении ведущей и ведомой шестерён главной передачи регулируется установкой двух соответствующих регулировочных шайб на корпусе дифференциала.

Конструкция и принцип работы блокировки дифференциала соответствует исполнению для передней главной передачи.

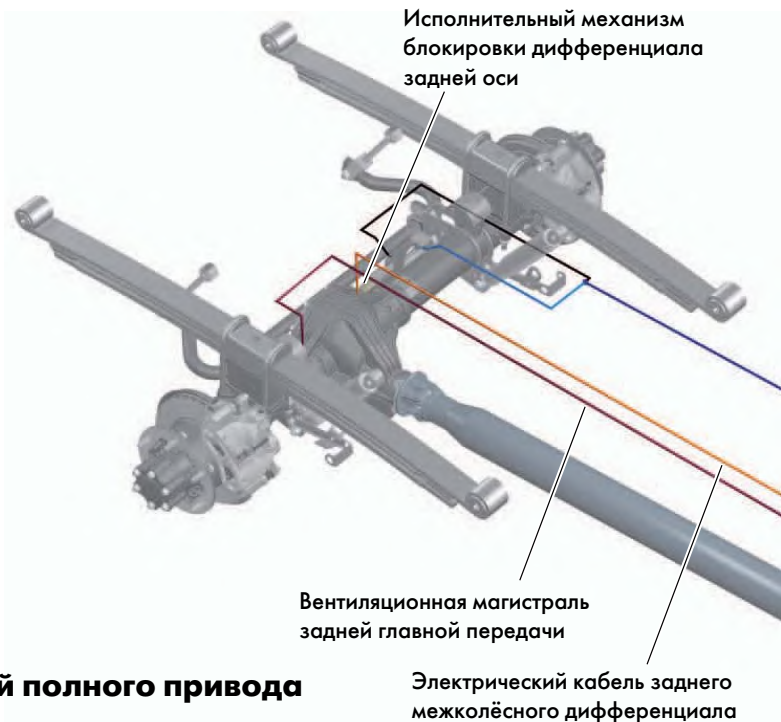


# Управление полным приводом

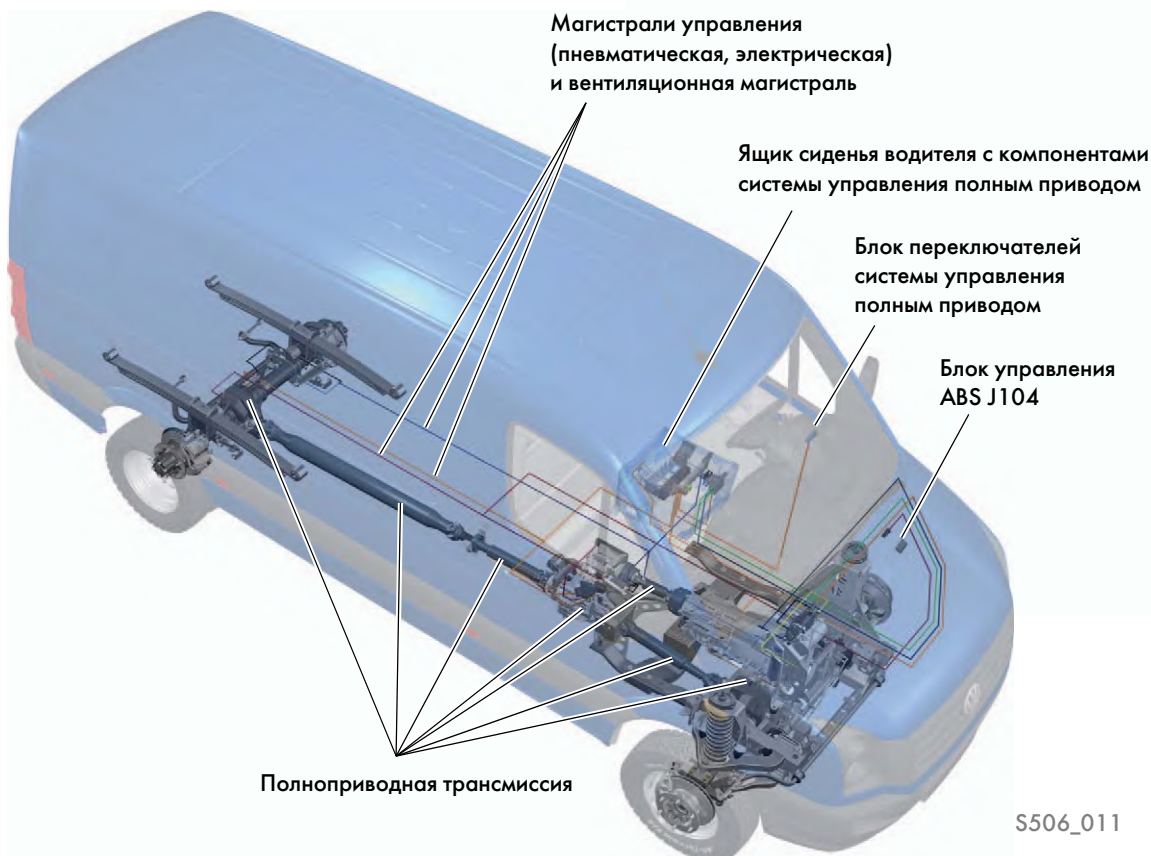
## Система управления полным приводом

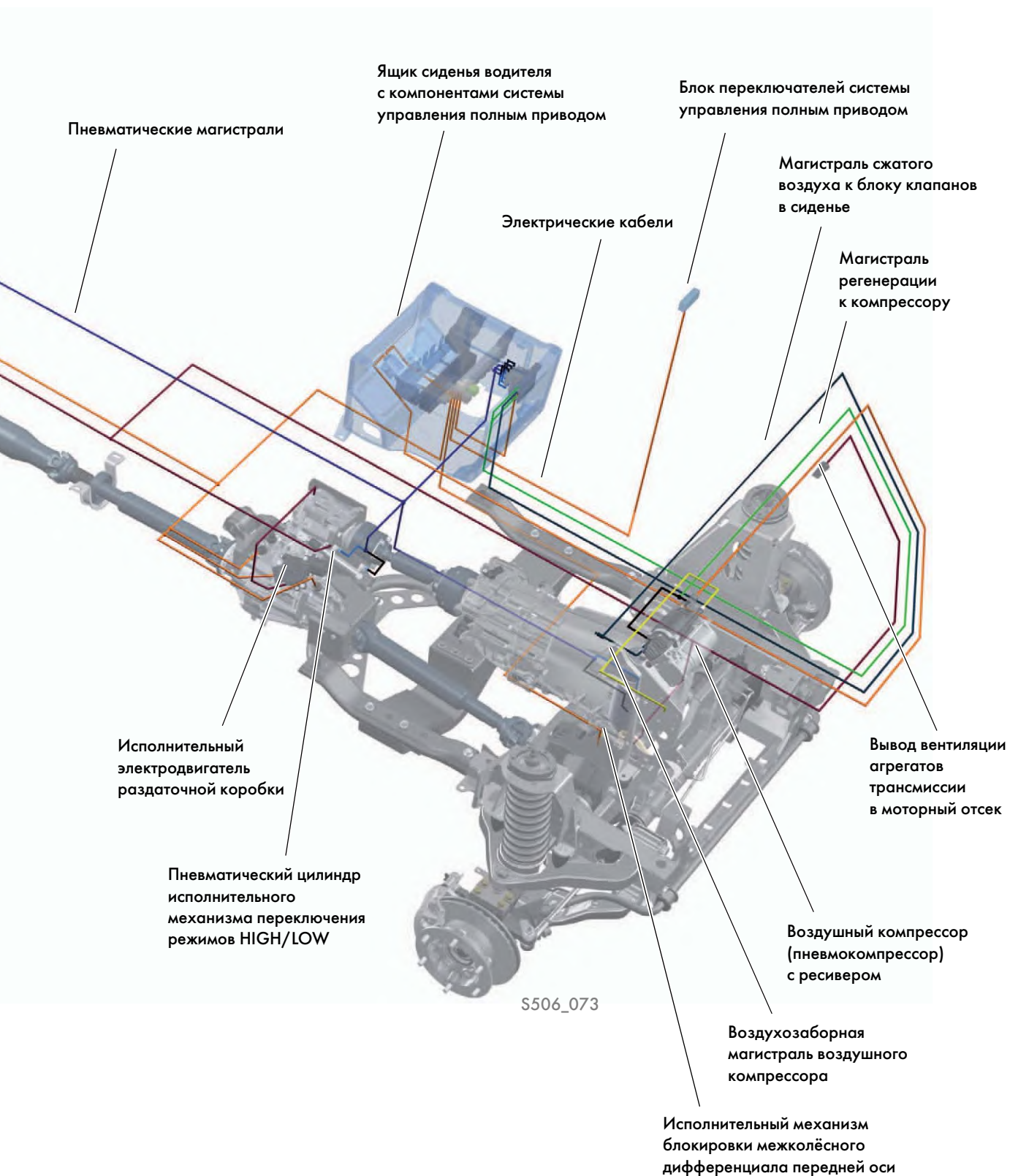
На обеих обзорных иллюстрациях показаны основные компоненты управления полным приводом в Crafter 4MOTION.

Для большей наглядности система управления полным приводом показана на двух взаимосвязанных рисунках. На рисунке с кузовом автомобиля с полным приводом наглядно показано пространственное положение компонентов полного привода, на рисунке без кузова — важные для системы полного привода компоненты по отдельности, а также их связи в системе.



## Общий вид Crafter 4MOTION с системой полного привода

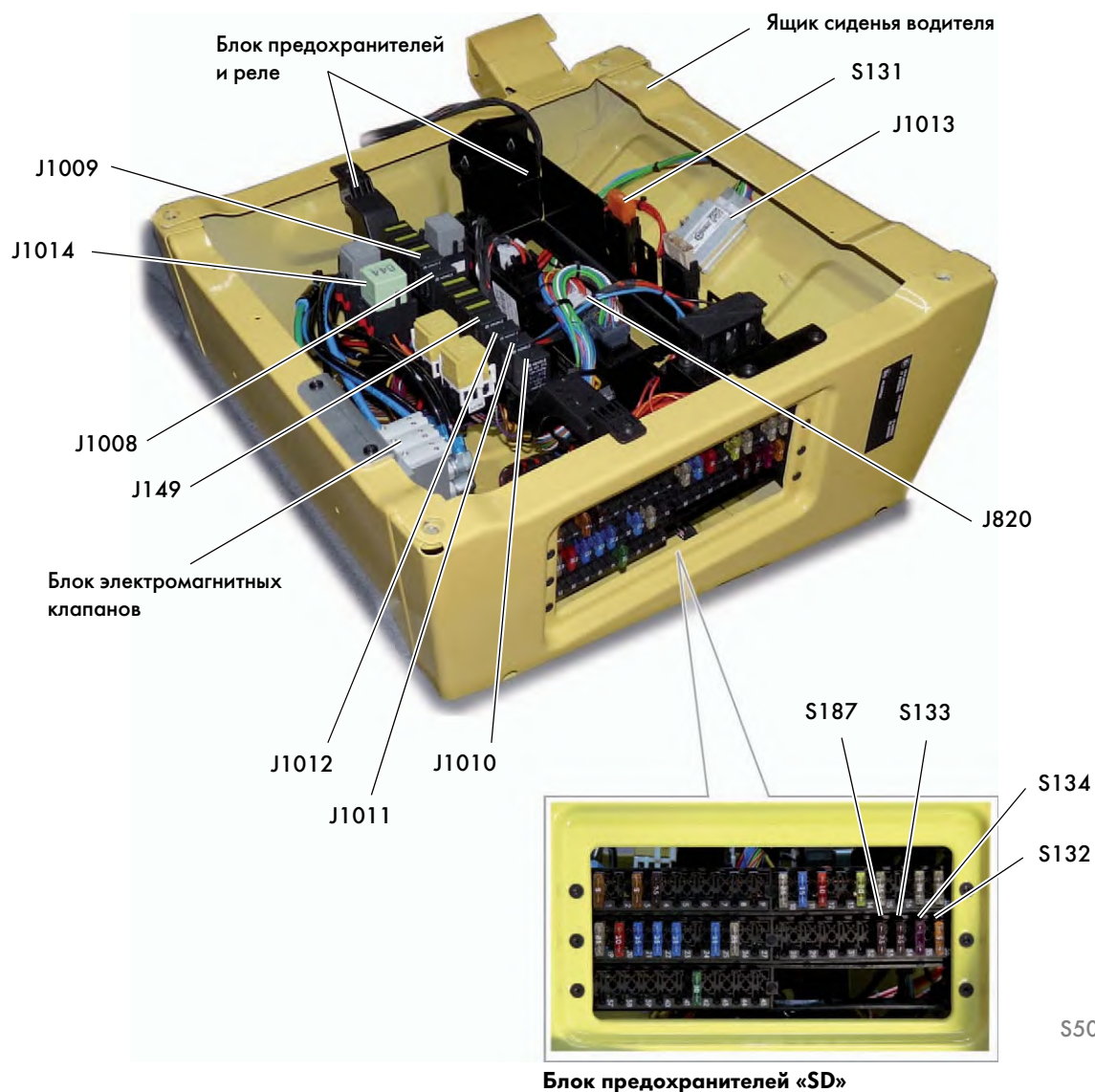




# Управление полным приводом

## Ящик сиденья водителя — места установки компонентов системы

Основные компоненты системы пневматического и электрического управления полным приводом расположены в ящике сиденья водителя. Предохранители электрических цепей полного привода находятся в блоке предохранителей SD и в блоке предохранителей и реле ящика сиденья водителя.



### Обозначения

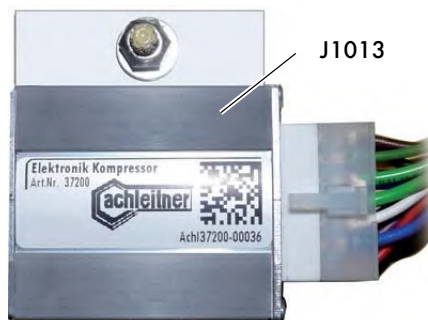
J149	Реле отключения ABS	J1013	Блок управления защиты пневмокомпрессора
J820	Блок управления программируемых специальных функций	J1014	Реле пневмокомпрессора
J1008	Реле пневмокомпрессора-регенерации	S131	Плавкий предохранитель 1
J1009	Реле пневмокомпрессора-санкционирования	S132	Плавкий предохранитель 2
J1010	Реле блокировки 1 раздаточной коробки	S133	Плавкий предохранитель 3
J1011	Реле блокировки 2 раздаточной коробки	S134	Плавкий предохранитель 4
J1012	Реле блокировки 3 раздаточной коробки	S187	Предохранитель блокировки дифференциала

# Блок управления защиты пневмокомпрессора J1013

Блок управления выполняет следующие функции:

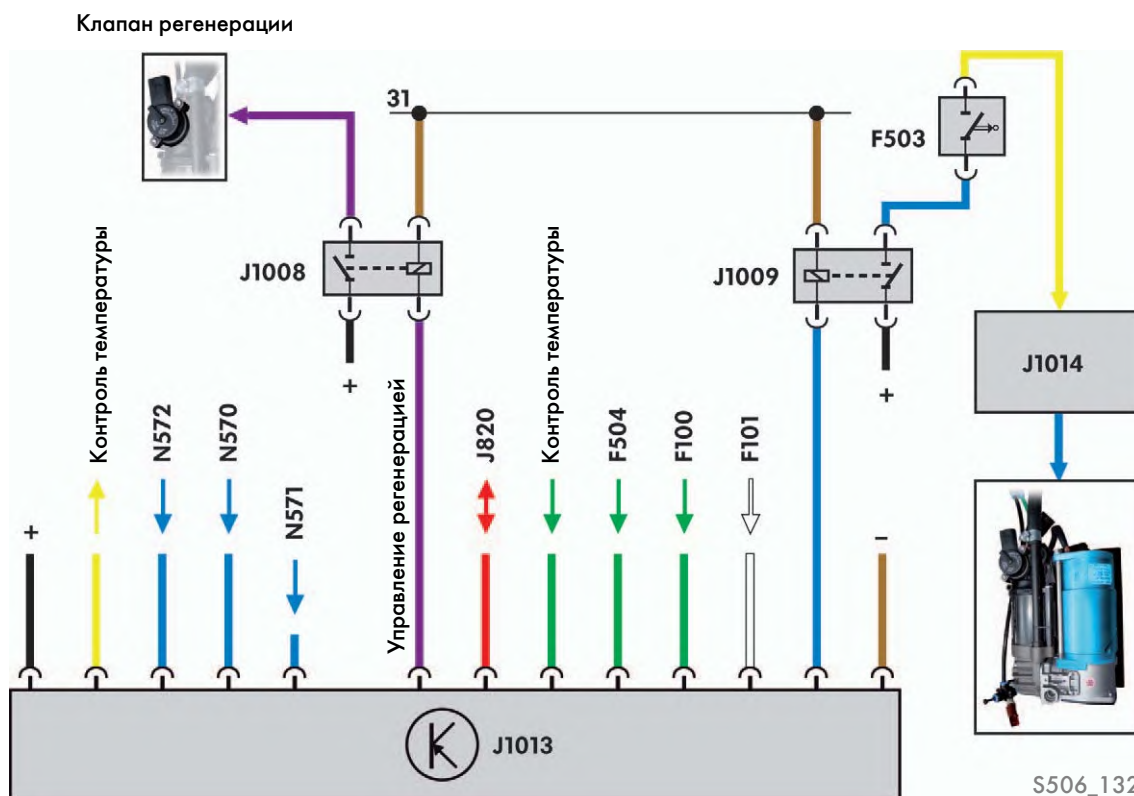
- управление включением компрессора;
- регенерация осушителя воздуха;
- контроль температуры и отключение для защиты от перегрева.

Диагностика осуществляется исключительно путём проверок по схеме электрооборудования.



S506\_131

## Электрическая схема



S506\_132

## Обозначения

F100 Датчик блокировки заднего межколёсного дифференциала	J1009 Реле пневмокомпрессора-санционирования
F101 Датчик блокировки переднего межколёсного дифференциала	J1013 Блок управления защиты пневмокомпрессора
F503 Выключатель пневмокомпрессора	J1014 Реле пневмокомпрессора
F504 Концевой выключатель понижающей передачи	N570 Электромагнитный клапан блокировки заднего дифференциала
J820 Блок управления программируемых специальных функций	N571 Электромагнитный клапан блокировки переднего дифференциала
J1008 Реле пневмокомпрессора-регенерации	N572 Электромагнитный клапан понижающей передачи



## Пневматический монтажный блок



Пневматический монтажный блок состоит из пневмокомпрессора с электрическим приводом и отдельного ресивера сжатого воздуха. Объём ресивера из нержавеющей стали составляет 2 л. Компоненты размещены в креплении с защитой от вибраций в виде монтажного блока, расположенного в моторном отсеке между воздухозаборником и двигателем. Забор воздуха осуществляется через шланг из корпуса воздушного фильтра. Патрубок для забора воздуха расположен за фильтром салона.

Системное давление установки: от 8 до 10 бар

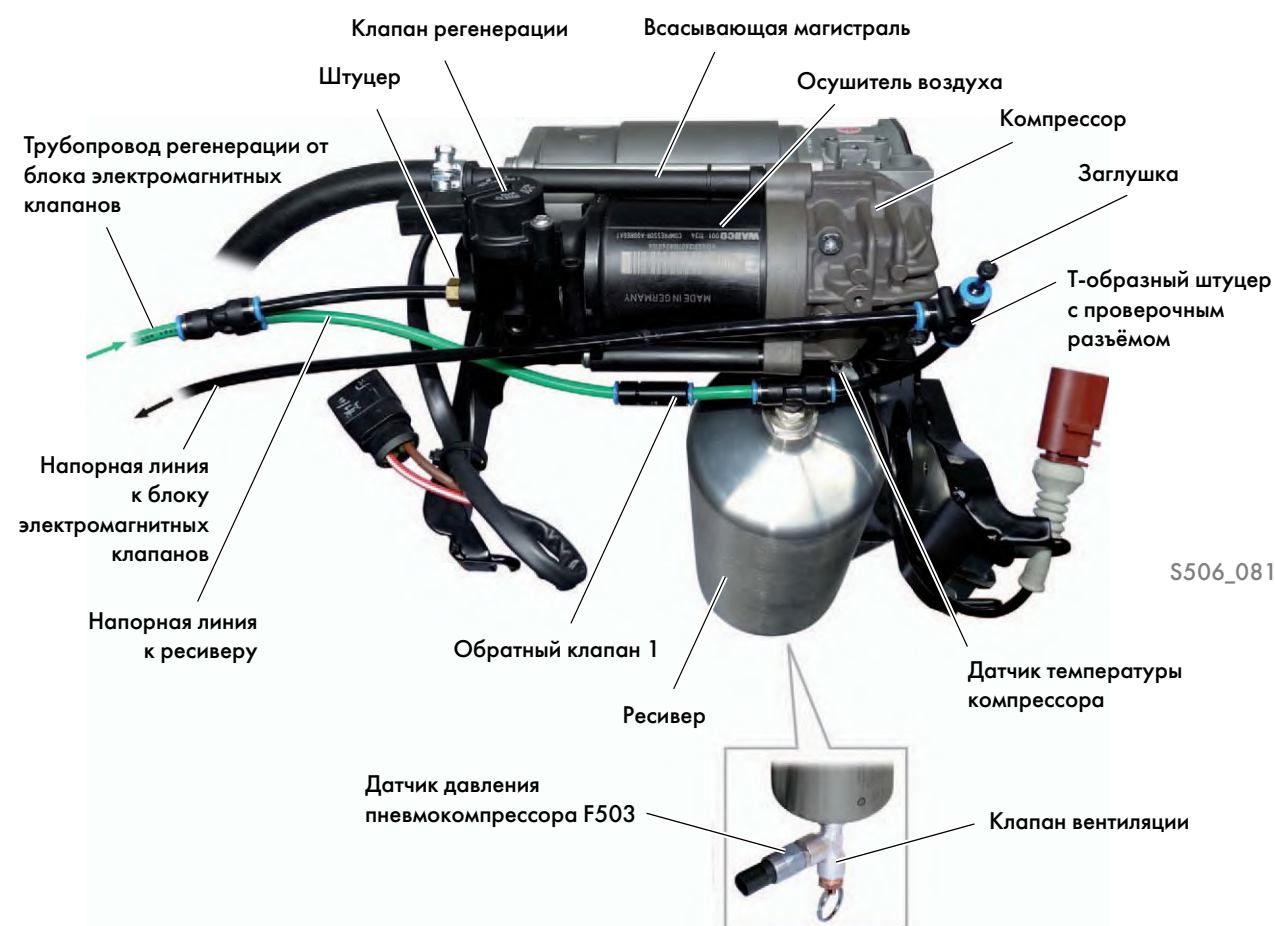
Условия включения пневмокомпрессора:

- двигатель работает;
- системное давление меньше 8 бар;
- режим регенерации не активен.



После нагнетания давления в компрессоре системное давление постоянно подаётся к исполнительным пневмоцилиндрам. По соображениям безопасности перед выполнением ремонтных работ на пневмосистеме необходимо сбросить давление в системе с помощью клапана вентиляции.

## Пневмокомпрессор V534 с соединительными элементами



### Датчик давления пневмокомпрессора F503

Привинченный к ресиверу датчик давления пневмокомпрессора F503 представляет собой управляемый давлением выключатель для выключения и включения пневмокомпрессора. При отсутствии давления выключатель замкнут.

После запуска двигателя и при давлении ниже 8 бар выключатель F503 включает пневмокомпрессор, и системное давление увеличивается. При давлении 10 бар выключатель размыкается, и компрессор отключается.

Благодаря гистерезису переключения 2 бар, при падении системного давления до 8 бар компрессор снова включается.

### Последствия отказа

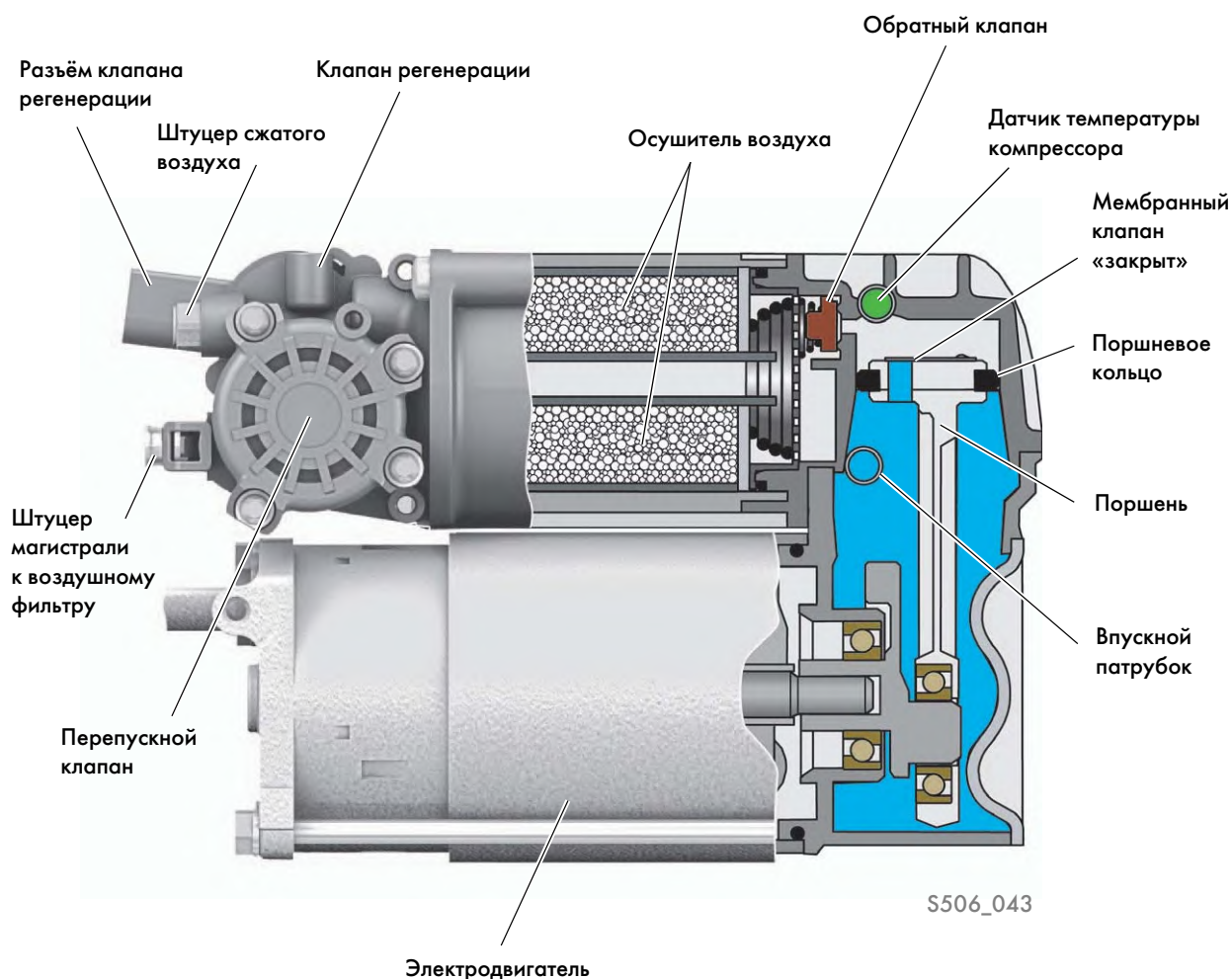
При обрыве в электрической цепи или при механической блокировке датчика давления в разомкнутом состоянии работа компрессора невозможна.

При блокировании выключателя F503 в замкнутом состоянии компрессор работает непрерывно. Начиная с системного давления 15 бар для защиты компонентов открывается редукционный клапан в компрессоре или компрессор по достижении максимально допустимой температуры отключается термовыключателем.



## Пневмокомпрессор V534

### Устройство



Нагнетание воздуха осуществляется одноступенчатым поршневым компрессором с встроенным осушителем воздуха.

Для предотвращения загрязнения компонентов пневмосистемы и патрона осушителя компрессор выполнен по так называемой схеме «компрессора с сухим ходом».

Подшипник со смазкой на весь срок эксплуатации и поршневое кольцо из ПТФЭ (политетрафторэтилена) обеспечивают долгий срок службы.

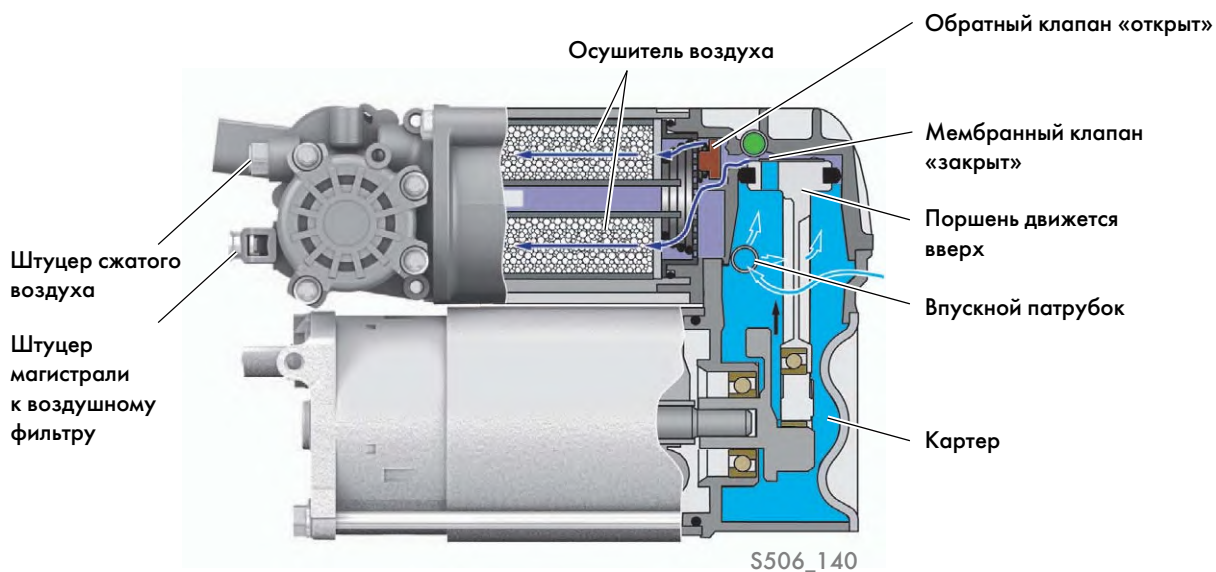
В корпус осушителя воздуха интегрированы клапан регенерации, перепускной клапан, редукционный клапан и обратный клапан.

## Принцип работы

### Процессы впуска и сжатия

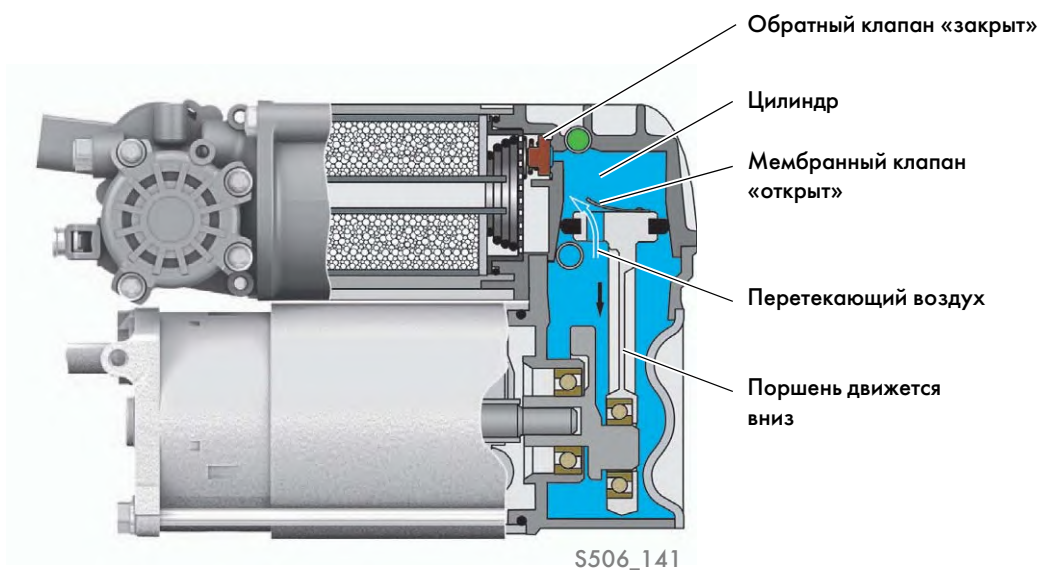
При движении поршня вверх воздух из корпуса воздушного фильтра засасывается через шланг и затем через впускной патрубок в картер. Над поршнем воздух в цилиндре сжимается и через обратный клапан направляется в осушитель воздуха.

После прохождения осушителя сжатый и осушенный воздух попадает в ресивер.



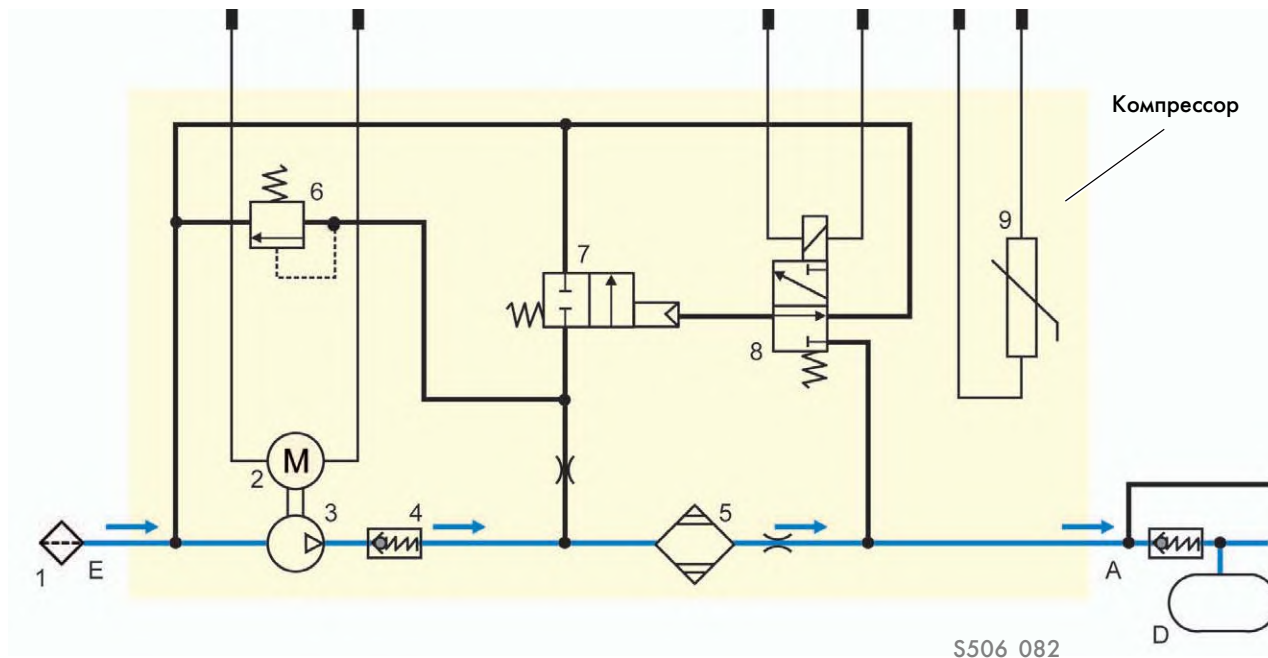
### Перепуск

При движении поршня вниз поступивший в картер воздух перепускается через мембранный клапан в цилиндр компрессора.



# Управление полным приводом

## Пневматическая схема пневмокомпрессора V534



### Обозначения

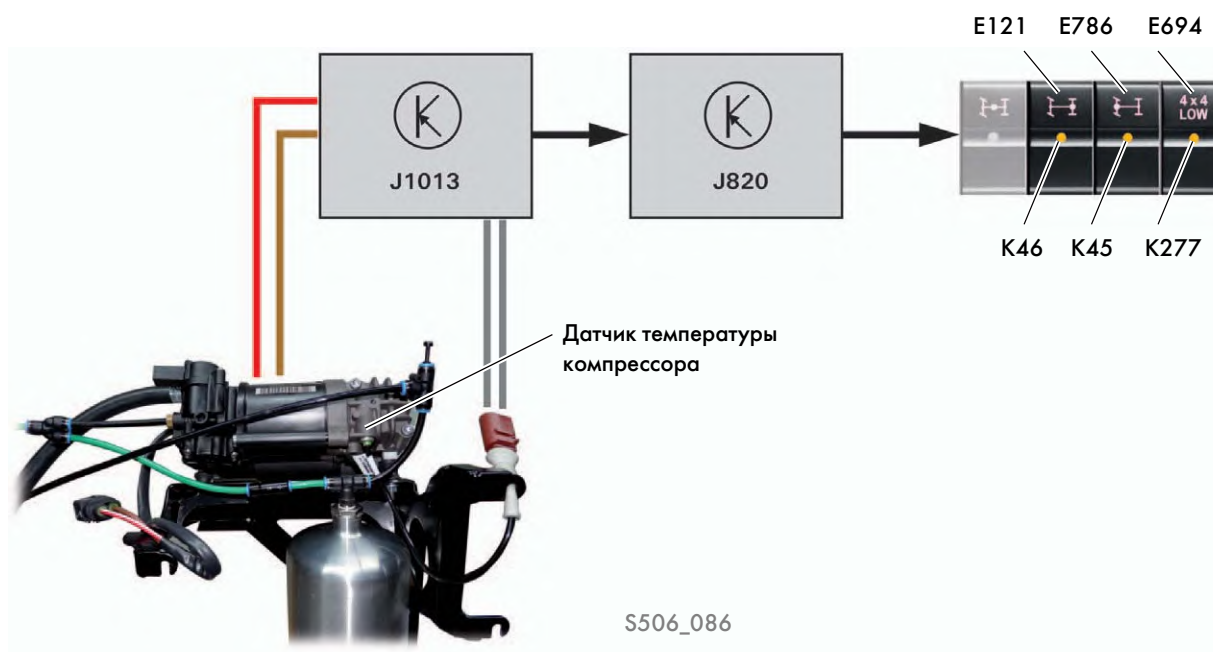
- E Штуцер магистрали к воздушному фильтру
- A Штуцер сжатого воздуха
- D Резервуар
- 1 Воздушный фильтр салона
- 2 Электродвигатель
- 3 Компрессор
- 4 Обратный клапан
- 5 Осушитель воздуха
- 6 Редукционный клапан (предохранительный клапан)
- 7 Перепускной клапан
- 8 Клапан регенерации
- 9 Датчик температуры компрессора

При заполнении системы сжатым воздухом все клапаны находятся в исходных положениях. Воздух нагнетается компрессором в резервуар непосредственно через осушитель.

Рабочее давление компрессора < 13,2 бар.  
Давление срабатывания редукционного клапана примерно 15 бар.

— Забранный/сжатый воздух

## Защита от перегрева



Поршень, работающий в цилиндре компрессора без смазывания, в процессе работы производит относительно большое количество тепла. Благодаря коротким рабочим циклам компрессора, в нормальном режиме работы температура до критических значений не повышается. Для защиты от перегрева компрессор оборудован системой контроля температуры с термовыключателем.

Температура измеряется установленным в головку цилиндра компрессора датчиком температуры компрессора. С помощью терморезистора NTC блок управления защиты пневмокомпрессора J1013 рассчитывает температуру компрессора по параметрическому полю.

Как только компрессор нагревается до критической температуры, он отключается.

Температура отключения: 100 °C

Температура включения после фазы остывания: 80 °C

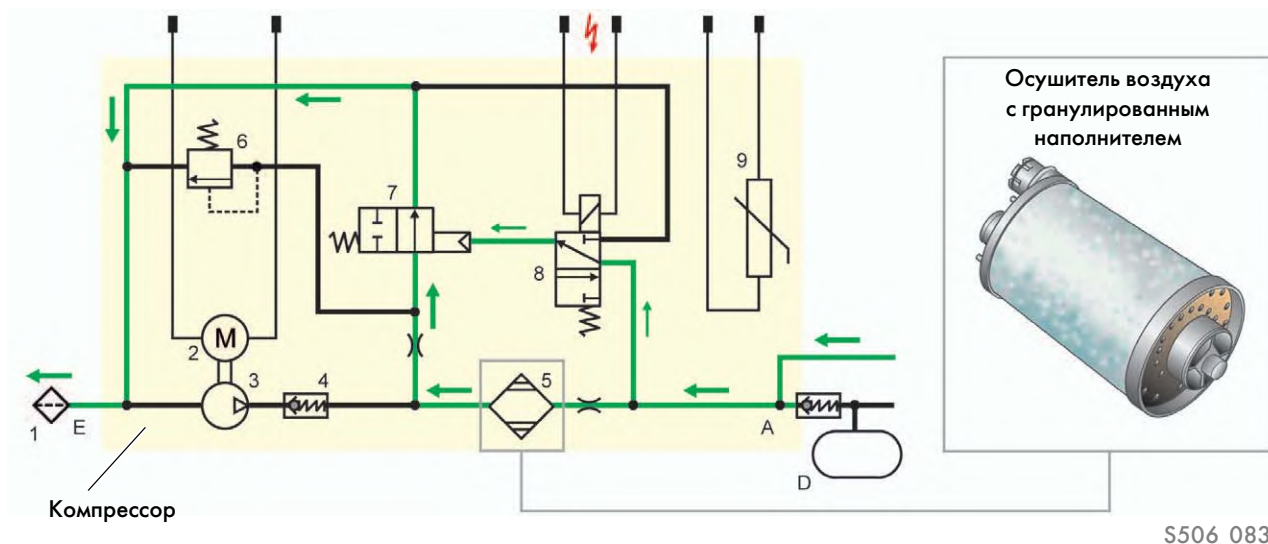
Отключение по температуре отображается одновременным миганием контрольных ламп K45, K46 и K277. После трёхкратного отключения по температуре компрессор больше не включается в этом цикле включения питания клеммы 15.

Блокировка снимается при выключении и повторном включении зажигания.



# Управление полным приводом

## Регенерация



### Обозначения

- |   |                      |   |  |
|---|----------------------|---|--|
| E | К воздушному фильтру | 6 | Редукционный клапан (предохранительный клапан) |
| A | Штуцер               | 7 | Перепускной клапан                             |
| D | Ресивер              | 8 | Клапан регенерации                             |
| 1 | Фильтр салона        | 9 | Датчик температуры компрессора                 |
| 2 | Электродвигатель     |   |  |
| 3 | Компрессор           |   |  |
| 4 | Обратный клапан      |   |  |
| 5 | Осушитель воздуха    |   |  |
- Обратный поток воздуха (регенерация)

Воздух в пневматической системе должен быть чистым и сухим. Влага усиливает коррозию и приводит к замерзанию компонентов системы.

Для осушения воздуха применяется необслуживаемый осушитель воздуха с гранулированным наполнителем. Этот гранулированный наполнитель, в зависимости от температуры, может поглощать количество влаги, превышающее 20 % от собственной массы.

**Нагнетание давления:** при нагнетании давления воздух после сжатия проходит сквозь осушитель, который при этом отнимает у него влагу.

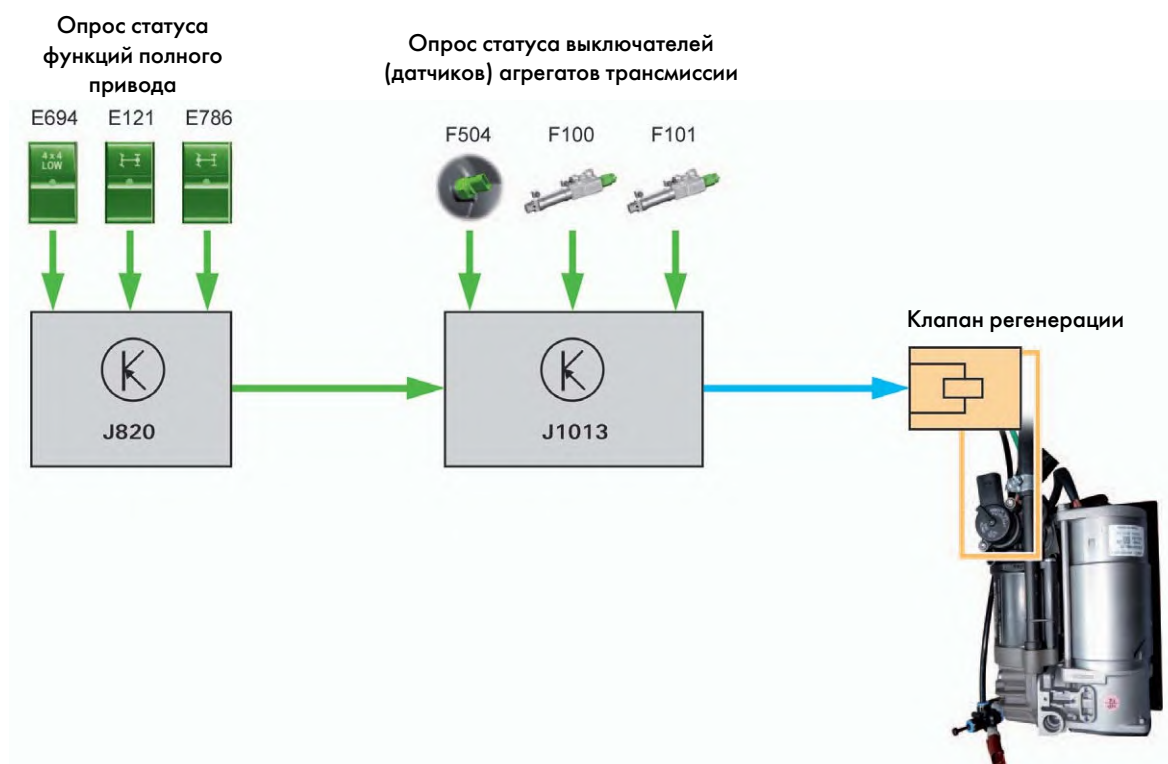
**Снижение давления:** при всех переключениях, выполняемых с помощью пневматической системы, воздух из камер сброса давления цилиндров двойного действия подаётся назад к компрессору. При этом воздух протекает через осушитель в обратном направлении и снова насыщается влагой, впитанной наполнителем. Насыщенный влагой воздух направляется обратно в корпус воздушного фильтра.

Для регенерации осушителя клапан регенерации управляется блоком управления защиты пневмокомпрессора J1013. Через открытый в данный момент клапан регенерации пневматически управляется и открывается перепускной клапан.

При открытом перепускном клапане механическая часть компрессора обходится, и воздух без сопротивления может течь обратно в корпус воздушного фильтра.

Во время регенерации компрессор управляется блоком управления защиты пневмокомпрессора таким образом, что давление не создаётся. Таким образом исключаются сбои в работе пневматической системы. Благодаря процессу регенерации осушитель воздуха не требует обслуживания.

## Электрическая схема



S506\_085

Процесс регенерации протекает при каждом переключении, выполненном с помощью пневматической системы.

Блок управления защиты пневмокомпрессора J1013 постоянно опрашивает статус переключателей E694, E786 или E121.

При нажатии переключателя клапан регенерации открывается, и запускается регенерация.

После выполненного пневматического переключения статус пневматических цилиндров исполнительных механизмов с помощью выключателей (датчиков) агрегатов трансмиссии F100, F101 и F504 передаётся блоку управления защиты пневмокомпрессора J1013, и регенерация завершается с задержкой 5 секунд.

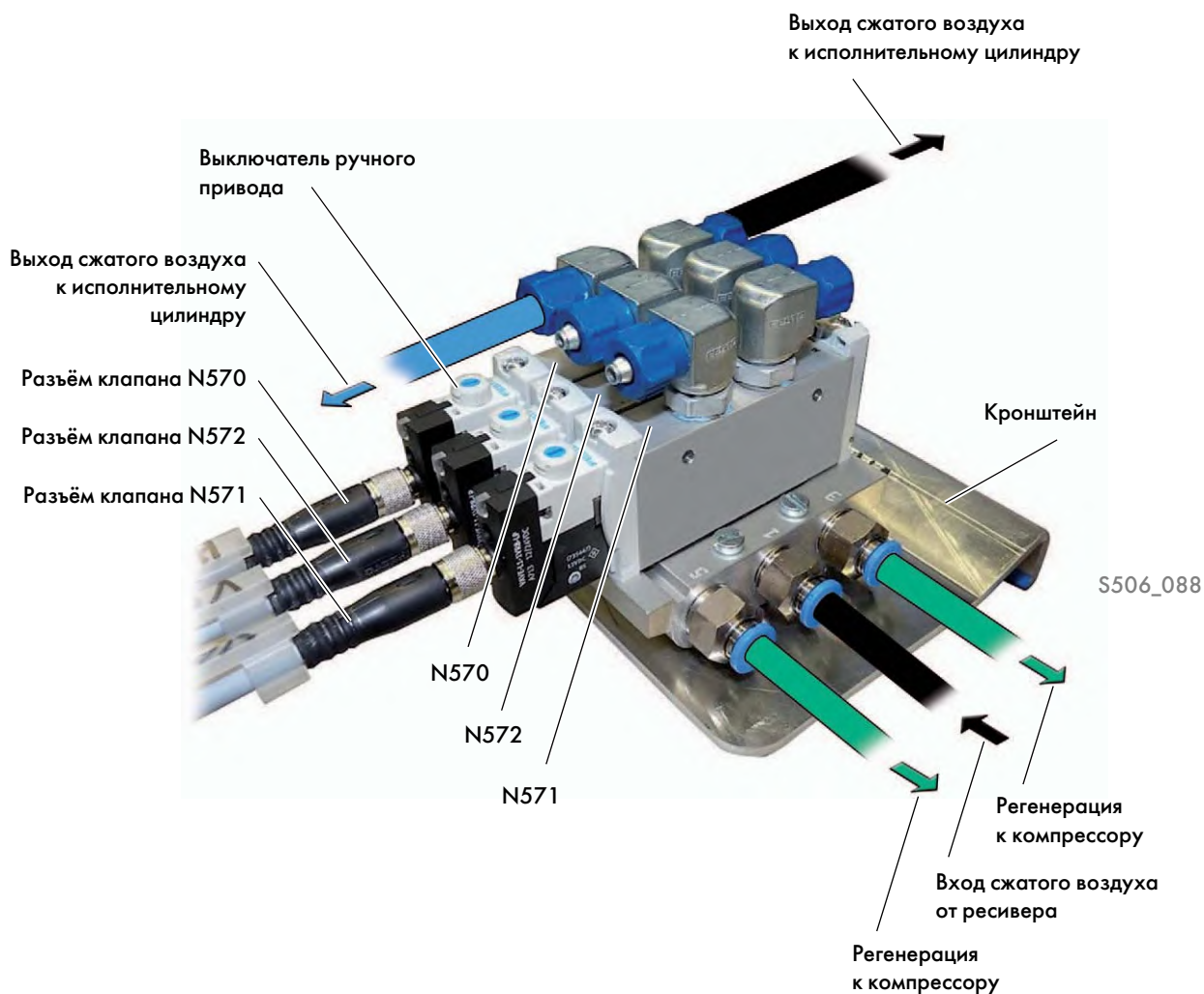


# Управление полным приводом

## Блок электромагнитных клапанов

Блок электромагнитных клапанов предназначен для пневматического управления пневматическими исполнительными цилиндрами двойного действия и для вентиляции через штуцеры регенерации. Блок электромагнитных клапанов состоит из трёх одинаковых 5-позиционных 2-ходовых (5/2) клапанов. Электрическое управление осуществляется непосредственно блоком управления для программируемых специальных функций J820.

Для проверки работоспособности на сервисном предприятии можно включить клапан вручную.

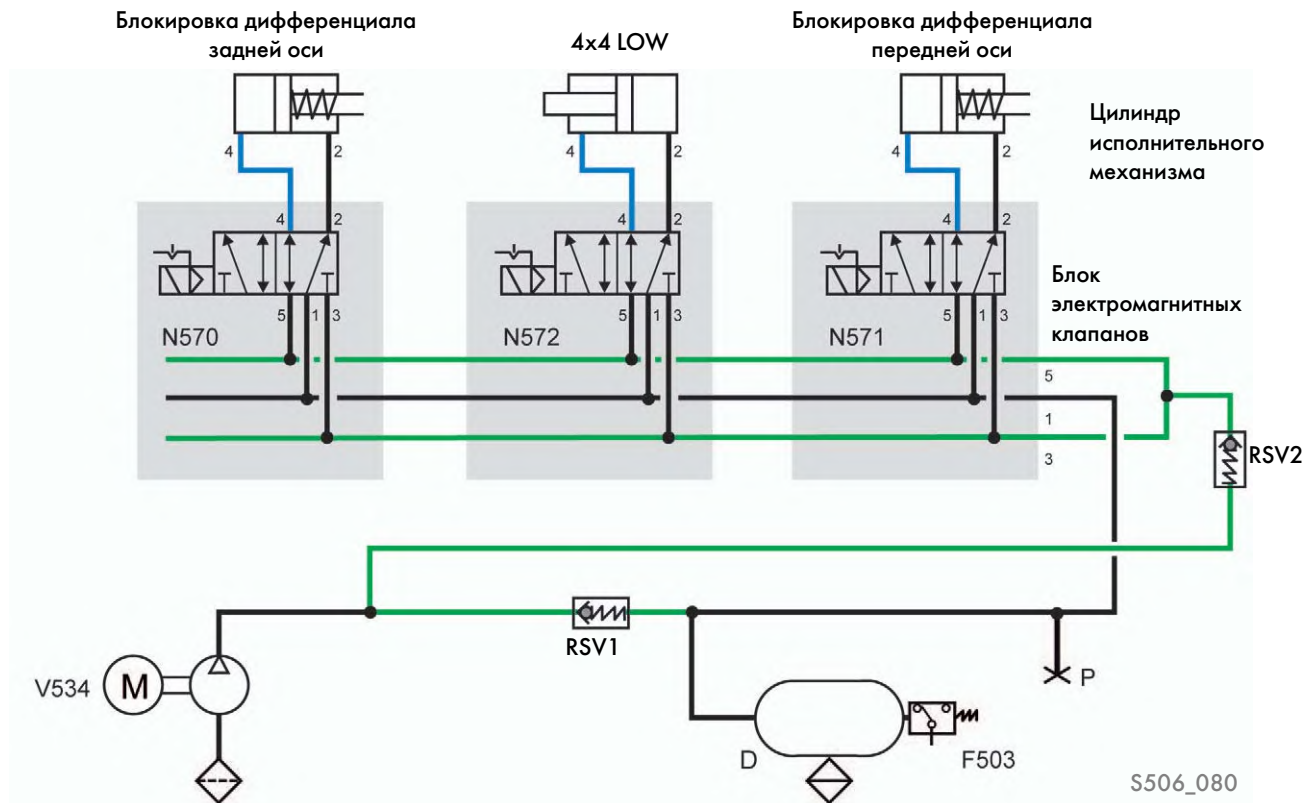


### Обозначения

- N570 Электромагнитный клапан блокировки заднего дифференциала
- N571 Электромагнитный клапан блокировки переднего дифференциала
- N572 Электромагнитный клапан понижающей передачи

Для упрощения распознавания при обслуживании пневматические магистрали имеют разный цвет (синий или чёрный). Магистрали регенерации всегда зелёного цвета.

## Пневматическая схема



### Обозначения

D	Ресивер	N572	Электромагнитный клапан понижающей передачи
F503	Выключатель пневмокомпрессора	P	Проверочный разъём (за компрессором)
N570	Электромагнитный клапан блокировки заднего дифференциала	RSV1	Обратный клапан 1 (место установки — за компрессором)
N571	Электромагнитный клапан блокировки переднего дифференциала	RSV2	Обратный клапан 2 (место установки — в ящике сиденья водителя)
		V534	Пневмокомпрессор

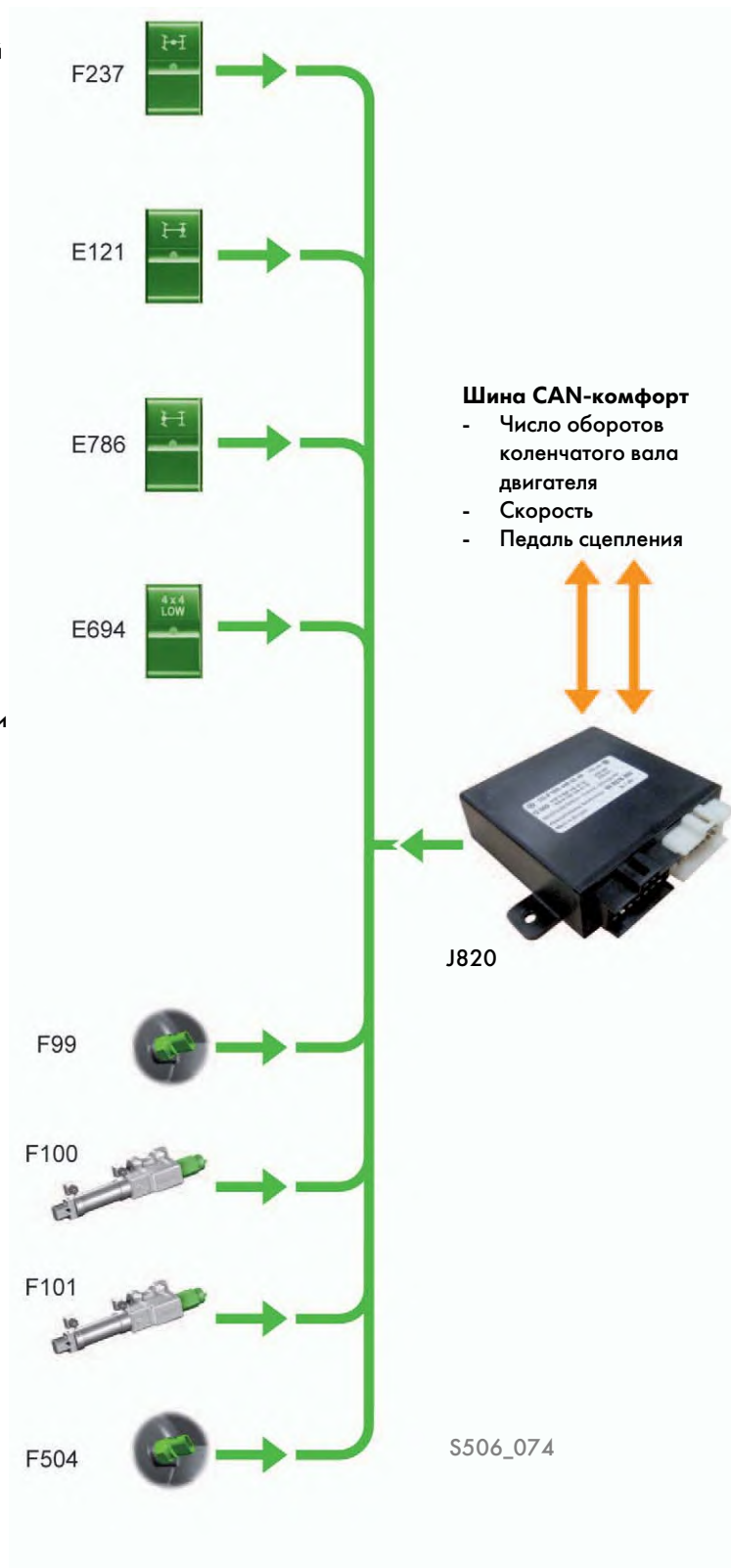


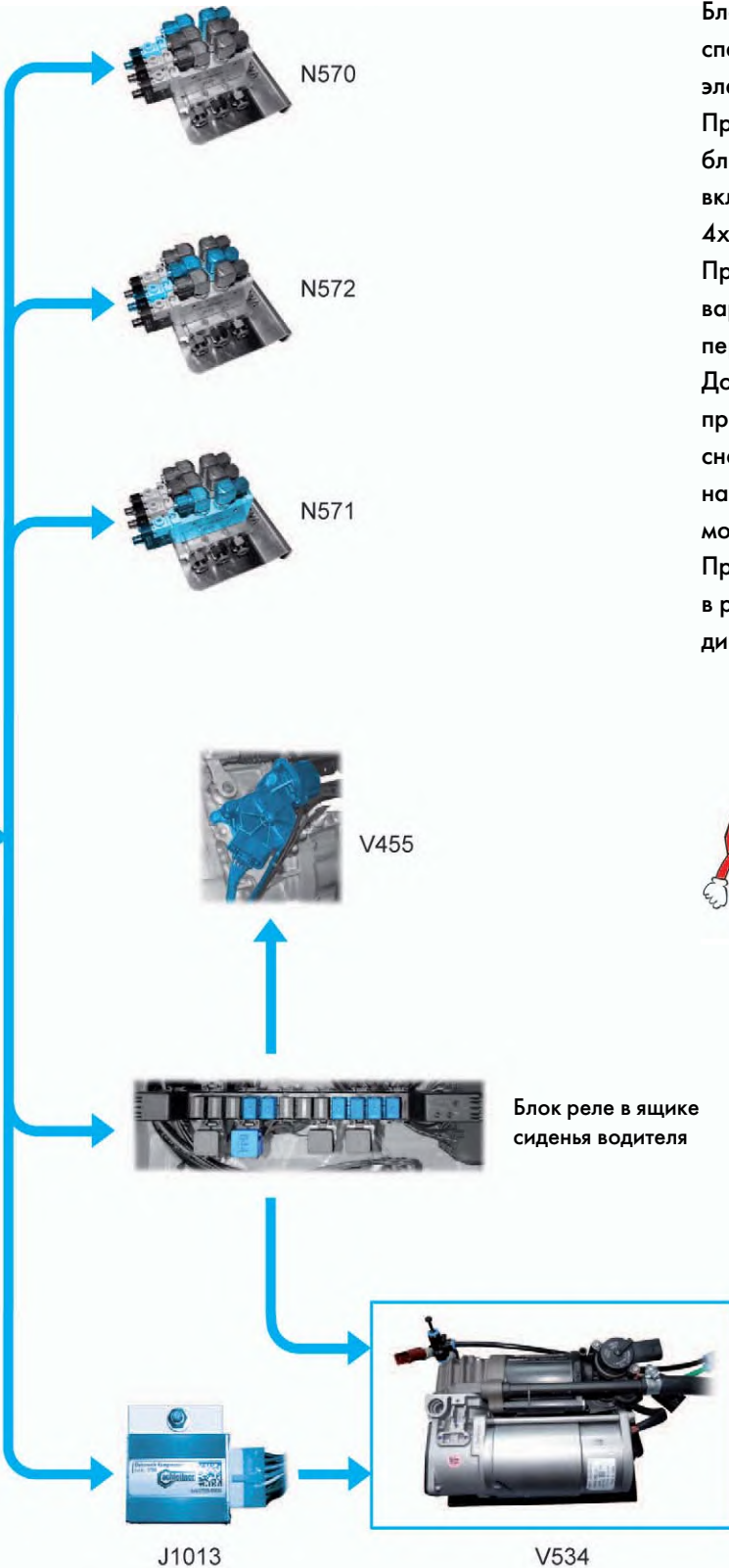
# Управление полным приводом

## Схема системы

### Обозначения

- E121 Выключатель блокировки дифференциала задней оси
- E694 Клавиша 1 (выключатель) понижающей передачи
- E786 Выключатель блокировки переднего дифференциала
- F99 Датчик блокировки межосевого дифференциала
- F100 Датчик блокировки заднего межколёсного дифференциала
- F101 Датчик блокировки переднего межколёсного дифференциала
- F237 Выключатель блокировки межосевого дифференциала (раздаточной коробки)
- F504 Концевой выключатель понижающей передачи
- J820 Блок управления для программируемых специальных функций
- J1013 Блок управления защиты пневмокомпрессора
- N570 Электромагнитный клапан блокировки заднего дифференциала
- N571 Электромагнитный клапан блокировки переднего дифференциала
- N572 Электромагнитный клапан понижающей передачи
- V455 Исполнительный электродвигатель раздаточной коробки
- V534 Пневмокомпрессор





Блок управления для программируемых специальных функций J820 является центральным элементом управления полным приводом. Программа управления блока J820 управляет блокировкой дифференциалов и контролирует включение блокировок и понижающей передачи 4x4 LOW.

Программа управления одинакова для обоих вариантов (с блокировкой дифференциала передней оси и без блокировки).

Дополнительно к программе управления полным приводом блок управления J820 может быть снабжён другими программами управления, например для управления механизмом отбора мощности или регулирования рабочих оборотов.

Программа управления полным приводом доступна в режиме Ведомого поиска неисправностей диагностического тестера Volkswagen.



При дополнительном свободном программировании, которое может выполняться на сервисном предприятии, программа управления полным приводом может быть повреждена. Это приводит к нарушениям в работе полного привода.



# Техническое обслуживание

## Специальные инструменты

Обозначение	Инструмент	Назначение
Зубчатый ключ T50034	 S506_138	Работы со ступичными подшипниками передней оси
Тестер (манометр) пневматической системы управления VAS 6810	 S506_139	Диагностика системы пневматического управления, например проверка герметичности, давления отключения или включения, падения давления.

Для полного привода действуют особые предписания по техническому обслуживанию, например специальные интервалы замены масла — см. ELSA (электронная справочная система сервиса).

## Указания по буксировке

При буксировке необходимо соблюдать специальные национальные требования.

### При повреждении раздаточной коробки

Карданные валы привода осей необходимо снять или отсоединить.



### При повреждении передней оси

Переднюю ось при буксировке необходимо приподнять. Карданный вал между раздаточной коробкой и задней осью необходимо снять или отсоединить.



### При повреждении задней оси

Заднюю ось при буксировке необходимо приподнять. Карданный вал между раздаточной коробкой и передней осью необходимо снять или отсоединить.



S506\_137



Если при буксировке с одной приподнятой осью и неподвижными колёсами карданные валы не будут отсоединены, межосевой дифференциал будет вращаться с недопустимо высокой частотой. К тому же, смазывание раздаточной коробки ухудшится, потому что в этом случае привод масляного насоса не осуществляется. Это приводит к значительным повреждениям в раздаточной коробке.

Если автомобиль, не имеющий неисправностей в трансмиссии, буксируется на обеих осях, раздаточная коробка приводится от осей.

Через вращающийся при этом промежуточный вал приводится в действие масляный насос и обеспечивается смазывание раздаточной коробки.

# Контрольные вопросы

## Какой из ответов правильный?

В приведённых вариантах ответов правильными могут быть один или несколько вариантов.

### 1. При каких условиях можно включить понижающую передачу 4x4 LOW?

Должны быть выполнены следующие условия:

- а) Зажигание (кл. 15) включено, скорость автомобиля  $v = 0$  км/ч, сцепление выжато.
- б) Двигатель работает ( $n < 1000$  об/мин), скорость  $v = 0$  км/ч, сцепление выжато.
- в) Питание кл. 15 включено, скорость автомобиля  $v < 45$  км/ч, сцепление выжато.

### 2. Что необходимо учитывать при использовании компонентов полного привода?

- а) Порядок включения блокировок водитель может выбирать произвольно.
- б) Блокировки дифференциалов можно включать только в следующей последовательности: 1. Блокировка межосевого дифференциала раздаточной коробки; 2. Блокировка межколёсного дифференциала задней оси; 3. Блокировка межколёсного дифференциала передней оси.
- в) Блокировки дифференциалов можно включать только при включённом режиме 4x4 LOW и в следующей последовательности: 1. Блокировка межосевого дифференциала раздаточной коробки; 2. Блокировка межколёсного дифференциала задней оси; 3. Блокировка межколёсного дифференциала передней оси.

### 3. Почему у Crafter 4MOTION в рулевом механизме установлены ограничители поворота управляемых колёс?

- а) Чтобы внедорожные шины повышенной проходимости при повороте рулевого колеса до упора не тёрлись об арку колеса.
- б) Диаметр поворота по соображениям безопасности должен быть увеличен, чтобы уменьшить опасность опрокидывания при движении в поворотах.
- в) ШРУСы приводных валов передней оси конструктивно допускают только ограниченный угол изгиба.

### 4. Что необходимо учитывать при переоборудовании на шины, которые проходят за один оборот другой путь (например, при замене шоссейных шин на внедорожные шины повышенной проходимости)?

- а) Переоборудование не допускается.
- б) Необходимо адаптировать комбинацию приборов, электронный замок зажигания и тахограф к изменившемуся пути, проходимому шиной за один оборот.
- в) В блоке управления J820 необходимо изменить кодировку.

**5. Какое из высказываний о работе досылающей пружины в исполнительном электродвигателе раздаточной коробки V455 правильное?**

- а) Досылающая пружина в механизме переключения исполнительного электродвигателя V455 натягивается при каждом процессе переключения.
- б) С помощью досылающей пружины обеспечивается синхронизация при переключении, чтобы блокировку дифференциала можно было включать и во время движения.
- в) Досылающая пружина создаёт усилие в механизме переключения исполнительного электродвигателя V455, когда при переключении зубья скользящей муфты и зубья блокирующего зубчатого венца корпуса дифференциала устанавливаются напротив друг друга.

**6. Где находится заводская табличка передней главной передачи?**

- а) Заводская табличка находится на подрамнике передней оси.
- б) Заводская табличка находится на корпусе передней главной передачи.
- в) Заводская табличка находится на сиденье водителя.

**7. Каким блоком управления управляется клапан регенерации в пневмокомпрессоре?**

- а) Встроенным в компрессор блоком управления компрессора J104.
- б) Блоком управления J820.
- в) Блоком управления защиты пневмокомпрессора J1013

**8. Когда на пневматические цилиндры двойного действия исполнительных механизмов блокировки колёсных дифференциалов и включения понижающей передачи 4x4 LOW подаётся сжатый воздух?**

- а) Системное давление подаётся на исполнительные цилиндры только при работающем двигателе.
- б) После нагнетания давления в компрессоре системное давление постоянно подаётся к исполнительным пневмоцилиндрам.
- в) Системное давление подаётся на исполнительные цилиндры только при переключении.

Решение:  
1. а); 2. б); 3. в); 4. б); 5. в); 6. а); 7. в); 8. б)

