



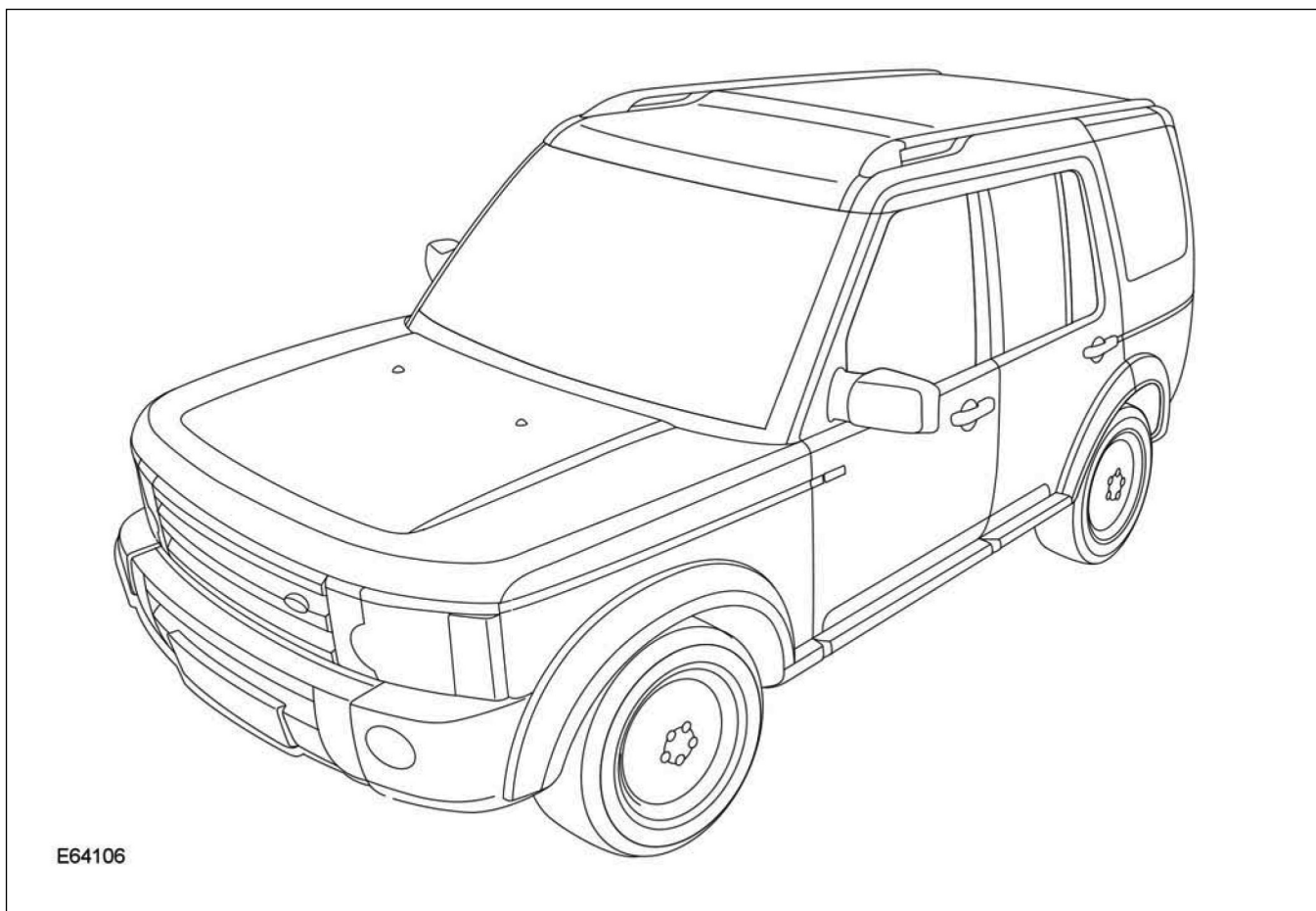
# **Пневматическая подвеска Range Rover** (Discovery Series 3)

<b>DISCOVERY SERIES III</b> .....	<b>121</b>
Общие сведения .....	121
Расположение компонентов пневмоподвески .....	123
Электронный блок управления пневмоподвеской .....	125
Клапанные блоки .....	128
Узел подачи сжатого воздуха .....	130
Ресивер .....	137
Датчики уровня кузова .....	138
Пневматические упругие элементы .....	95
Пневмопроводы .....	140
Функционирование системы пневмоподвески .....	145
Запреты на функционирование пневмоподвески .....	150
Диагностика .....	155

## Discovery 3 / LR3

### Общие сведения

#### Discovery 3 / LR3



### Общие сведения

Система динамической подвески представляет собой пневматическую подвеску, в которой используется четыре упругих пневматических элемента вместо обычных амортизаторов и спиральных пружин. Пневматическая подвеска устанавливается опционально на автомобили высокой комплектации.

Система динамической подвески управляется электронным блоком управления пневмоподвеской. Электронный блок управления пневмоподвеской управляет работой узла подачи сжатого воздуха, реагирует на входные сигналы от четырех датчиков уровня кузова и распределяет воздух ко всем элементам системы с помощью клапанных блоков.

### Компоненты системы

Система пневмоподвески состоит из следующих элементов:

- Электронного блока управления системой пневматической подвески (Siemens)
- Узла подачи сжатого воздуха (Tokico)
- Четырех датчиков уровня кузова (AB Electronics)
- Трех клапанных блоков (Webber)
- Ресивера для сжатого воздуха (NCJ)
- Воздушных трубопроводов
- Четырех пневматических упругих элемента (Firestone)

### Регулирование высоты положения кузова

Система пневмоподвески автоматически поддерживает заданную высоту уровня кузова при всех режимах работы автомобиля путем изменения количества воздуха в упругих пневматических элементах.

На основе сигналов, поступающих от датчиков высоты положения кузова, электронный блок управления системой пневмоподвески поддерживает заданную высоту положения кузова, управляя электромагнитными клапанами, чтобы в зависимости от условий поддержать находящееся в них количество воздуха неизменным, подкачать или выпустить из упругих пневматических элементов воздух.

Система пневмоподвески обеспечивает три предустановленных значения высоты положения кузова, которые могут выбираться водителем.

Высота положения кузова и направление движения кузова передаются водителю через приборы индикации и сигнализации.

Дополнительно водителю передается информация через информационный центр щитка приборов (если установлен), а также с помощью звуковых предупреждений, генерируемых щитком приборов.

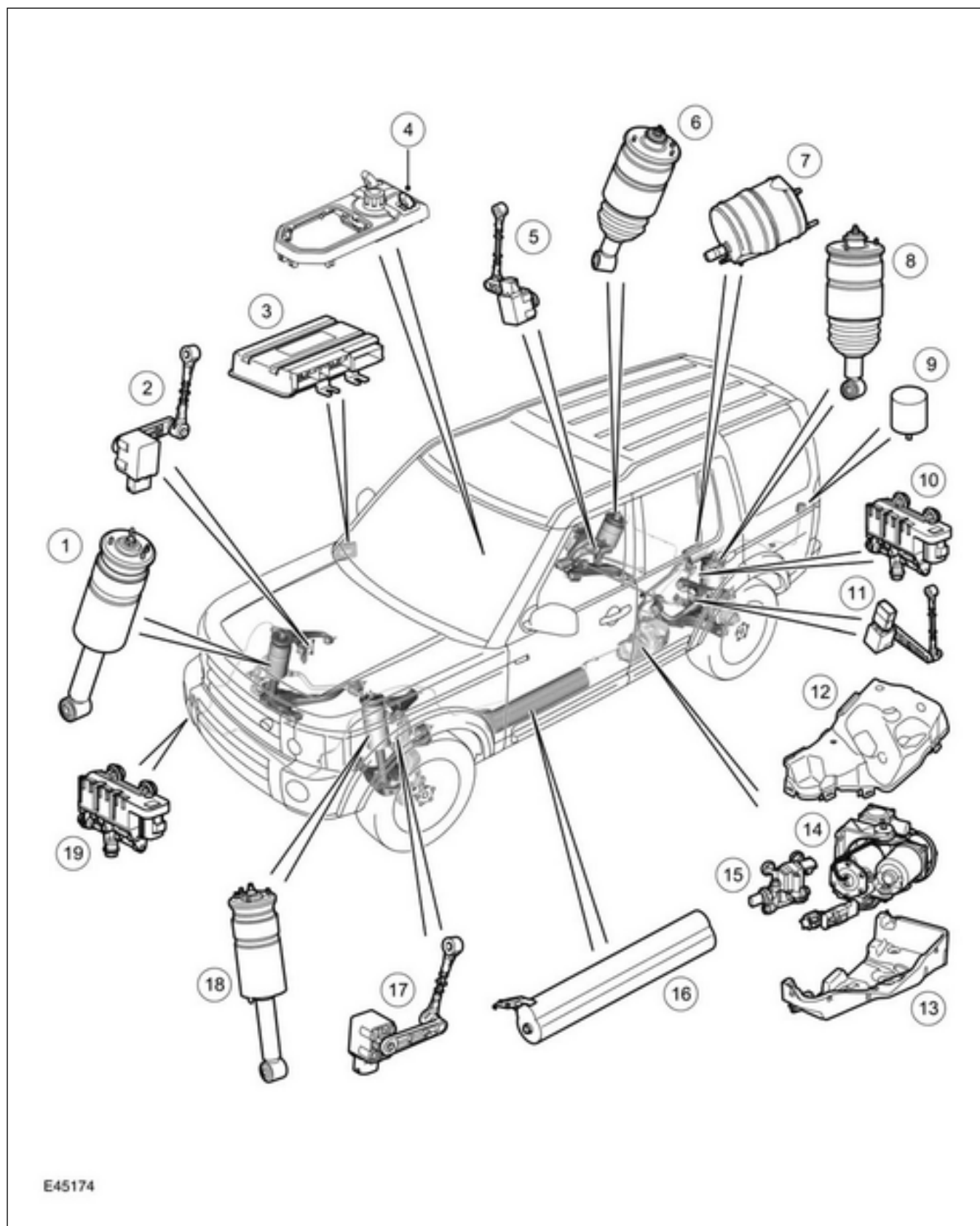
Изменение высоты уровня кузова возможно только при работающем двигателе и закрытых дверях автомобиля.

Положение посадки в автомобиль может выбираться в течение 40 секунд после выключения зажигания, если не открывалась дверь со стороны водителя.

Водитель имеет возможность управлять пневмоподвеской для достижения желаемой высоты кузова с помощью переключателя, расположенного на центральной консоли.

### Обзор компонентов системы

#### Компоненты системы

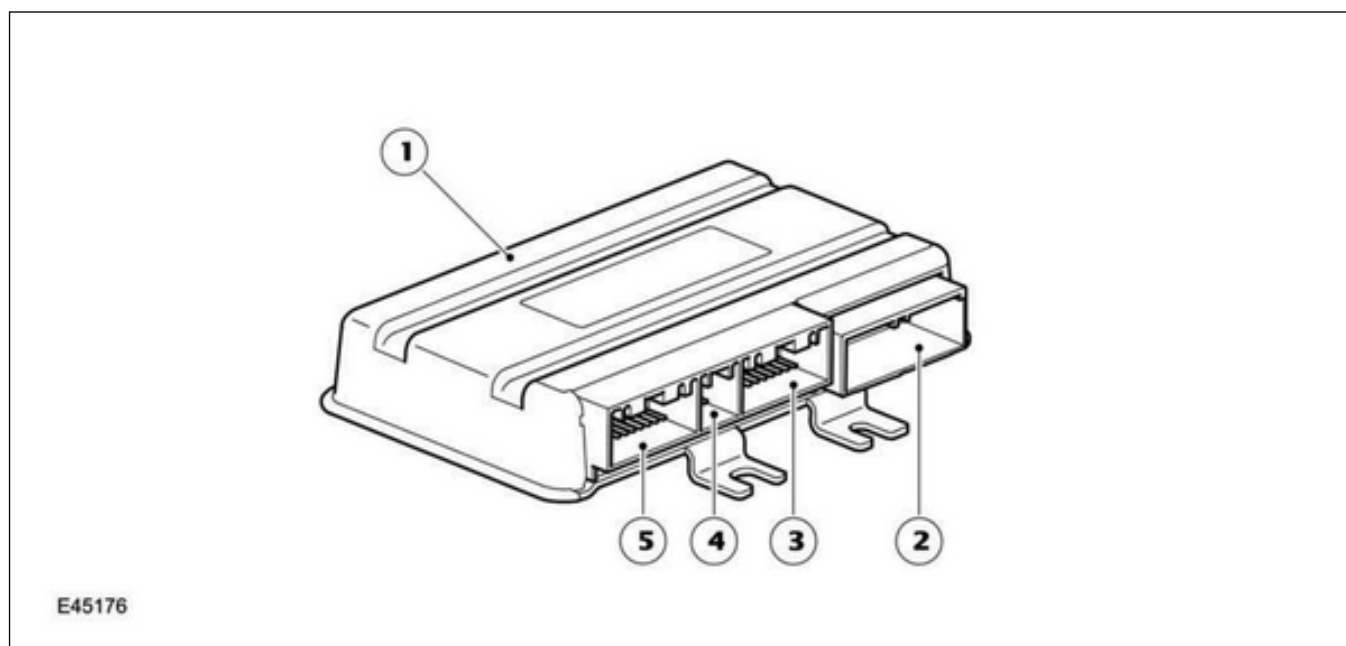


## Расположение компонентов

Позиция	Наименование	Позиция	Наименование
1.	Передний правый пневмоэлемент	11.	Задний левый датчик уровня кузова
2.	Передний правый датчик уровня кузова	12.	Верхняя акустическая крышка
3.	Электронный блок управления пневмоподвеской	13.	Нижняя акустическая крышка
4.	Клавиша управления пневмоподвеской	14.	Узел подачи сжатого воздуха
5.	Задний правый датчик уровня кузова	15.	Блок клапанов ресивера
6.	Задний правый пневмоэлемент	16.	Ресивер для сжатого воздуха
7.	Глушитель узла подачи сжатого воздуха	17.	Передний левый датчик уровня кузова
8.	Задний левый пневмоэлемент	18.	Передний левый пневмоэлемент
9.	Воздушный фильтр	19.	Передний блок клапанов
10.	Задний блок клапанов		

## Электронный блок управления

## Электронный блок управления пневмоподвеской



Позиция	Наименование	Позиция	Наименование
1.	Электронный блок управления пневмоподвеской	4.	Разъем C2030
2.	Разъем C0867	5.	Разъем C2321
3.	Разъем C2320		

Расположение электронного блока управления пневмоподвеской

Электронный блок управления пневмоподвеской располагается за инструментальной панелью, на стойке "А" со стороны водителя.

Электронный блок управления пневмоподвеской прикреплен к стойке "А" с помощью одного винта и двух пластиковых зажимов.

### Калибровка

Процедура калибровки выполняется с помощью диагностического прибора T4 и заключается в получении данных о положении каждого из углов автомобиля и регистрации этих данных в памяти электронного блока управления.

После выполнения калибровки последующая повторная калибровка необходима в следующих случаях:

- Электронный блок управления пневмоподвеской снимался с автомобиля или был заменен
- Датчик уровня кузова снимался с автомобиля или был заменен
- Рычаг подвески, к которому присоединяется датчик уровня кузова снимался с автомобиля или был заменен

Если снятый датчик уровня кузова впоследствии устанавливался обратно, для нормального функционирования пневмоподвески необходимо выполнить калибровку.

Если с автомобиля снимались и устанавливались обратно или заменялись узел подачи сжатого воздуха, ресивер, любой из блоков клапанов, пневмоэлементов или трубопроводов, калибровку выполнять не требуется.

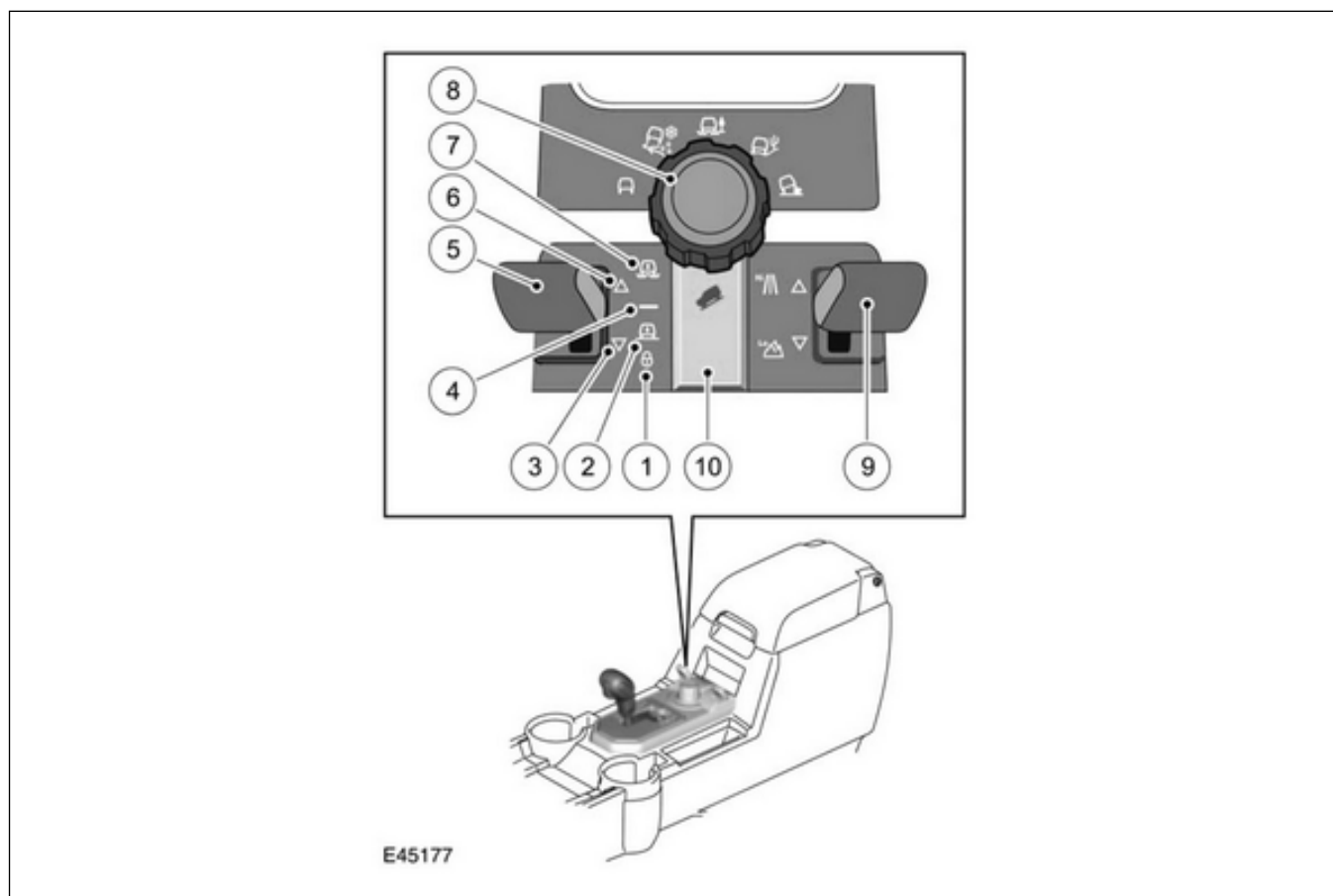
### Входные и выходные сигналы

Электронный блок управления пневмоподвеской имеет четыре разъема для приема и передачи входных и выходных сигналов.

Подробное описание входных и выходных сигналов и соответствующим им контактам электронного блока управления пневмоподвеской приводится в технической информационной системе GTR.

## Управление пневмоподвеской

### Клавиша управления пневмоподвеской



Позиция	Наименование	Позиция	Наименование
1.	Контрольная лампа индикации режима движения в положении посадки	6.	Контрольная лампа индикации повышения уровня кузова
2.	Контрольная лампа индикации уровня посадки	7.	Контрольная лампа индикации режима движения по бездорожью с повышенным уровнем кузова
3.	Контрольная лампа индикации понижения уровня кузова	8.	Вращающийся переключатель режимов системы Terrain Response™
4.	Контрольная лампа индикации нормального положения кузова	9.	Клавиша управления раздаточной коробкой
5.	Клавиша управления пневмоподвеской	10.	Клавиша включения системы контролируемого спуска

Клавиша управления пневмоподвеской располагается на центральной консоли за рычагом селектора автоматической коробки переключения передач.

Трехпозиционная не фиксируемая клавиша управления пневмоподвеской используется для выбора водителем различных режимов работы пневмоподвески.

#### Режимы работы пневмоподвески:

- Режим для движения по бездорожью
- Режим посадки в автомобиль
- Режим для движения с пониженной высотой кузова (заблокированный уровень посадки)

Клавиша управления пневмоподвеской может перемещаться вперед или назад от центрального положения.



## Discovery 3 / LR3

## Занятие 2 - Компоненты системы

Клавиша не фиксируется в нажатом положении и после отпускания возвращается в центральное положение.

При нажатии на клавишу замыкаются определенные контакты электронного блока управления пневмоподвеской на "массу".

Сигнал "массы" подается к электронному блоку управления пневмоподвеской по двум различным проводам, таким образом, электронный блок управления пневмоподвеской определяет какой режим (опускания или подъема) задается водителем.

Клавиша управления пневмоподвеской имеет шесть индикаторных светодиодов, которые указывают на текущую высоту кузова и на направление его перемещения.

Если не соблюдаются условия активирования пневмоподвески, например, слишком высокая скорость автомобиля,

при попытке изменить высоту кузова символы подъема и опускания будут мигать и прозвучит предупреждающий звуковой сигнал из щитка приборов.

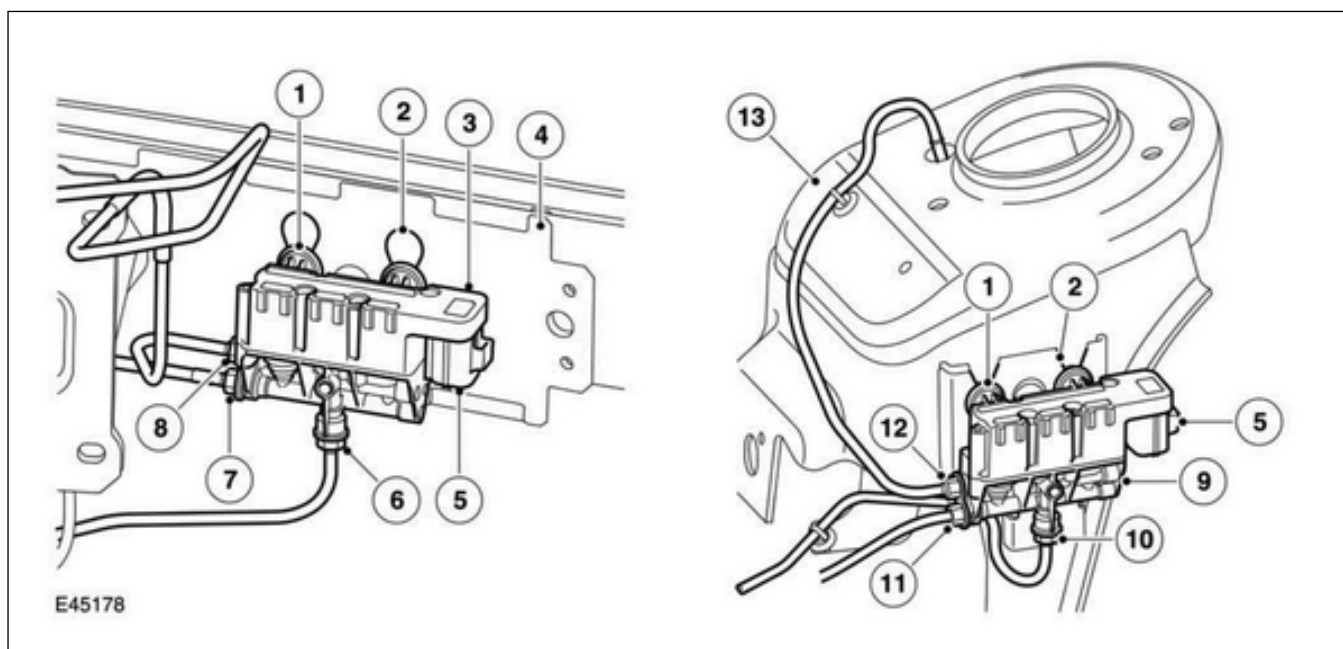
Мигающие символы указывают, что пневмоподвеска находится в режиме ожидания или что система не выполнит запрос водителя на изменение высоты кузова из-за слишком высокой скорости автомобиля.

Водитель может игнорировать предупреждающие сигналы системы и разрешить системы автоматически выполнять изменение высоты кузова.

Например, при увеличении скорости автомобиля выше 40 км/час, электронный блок управления пневмоподвеской автоматически опустит кузов из внедорожного положения до нормальной высоты для движения по обычным дорогам.

## Клапанные блоки

### Передний и задний клапанные блоки



Позиция	Наименование	Позиция	Наименование
1.	Резиновые амортизирующие втулки (x3)	8.	Трубопровод сжатого воздуха к переднему правому пневмоэлементу
2.	Пазы для крепления клапанного блока	9.	Задний клапанный блок, клапаны и соленоиды
3.	Передний клапанный блок, клапаны и соленоиды	10.	Трубопровод сжатого воздуха к заднему правому пневмоэлементу
4.	Передний бампер	11.	Вход / выход сжатого воздуха, соединение с воздушной магистралью автомобиля
5.	Электрический разъем	12.	Трубопровод сжатого воздуха к заднему левому пневмоэлементу
6.	Трубопровод сжатого воздуха к переднему левому пневмоэлементу	13.	Ниша для пневмоэлемента задней подвески
7.	Вход / выход сжатого воздуха, соединение с воздушной магистралью автомобиля		

Передний и задний клапанные блоки похожи по внешнему виду и конструкции и управляют подачей и распределением воздуха в пневмоэлементы соответственно передней или задней оси.

Клапаны отличаются способом подсоединения к левому и правому пневмоэлементам и размерами клапанов.

Важно, чтобы клапанные блоки устанавливались правильно, в противном случае будет иметь место нарушение работоспособности пневмоподвески из-за различных размеров клапанов.

Неправильная установка клапанов в действительности не приводит к полному прекращению функционирования пневмоподвески. Но в результате замедляется время подъема кузова и при этом передняя и задняя части кузова будут подниматься и опускаться неравномерно, с перекосом.

### Расположение клапанных блоков

Передний клапанный блок располагается внутри бампера в правой части.

Задний клапанный блок располагается на левой нише для пневмоэлемента задней подвески.

### Разъемы и соединения

Клапанные блоки присоединяются к кузову автомобиля через резиновые амортизирующие втулки, предназначенные для снижения шумов при работе автомобиля.

Передний и задний клапанные блоки имеют по три разъема типа Voss, посредством которых подсоединяются трубопроводы сжатого воздуха.

Через один разъем поступает сжатый воздух из блока клапанов резервуара. Два оставшихся разъема используются для подвода сжатого воздуха к правому и левому пневмоэлементу.

В каждом клапанном блоке имеются три электромагнитных клапана: два угловых клапана и один перепускной.

Каждый электромагнитный клапан управляется независимо от электронного блока управления пневмоподвеской.

Сопротивление обмоток электромагнитных клапанов составляет 2 Ома при температуре 20оС.

### Угловые клапаны

Угловые клапаны регулируют поток сжатого воздуха, поступающего или входящего из пневмоэлемента.

Если на электромагнит клапана не подается напряжение, клапан удерживается в закрытом состоянии внутренней пружиной.

## Discovery 3 / LR3

## Занятие 2 - Компоненты системы

Когда на электромагнит клапана подается напряжение, клапан перемещается, и пропускает сжатый воздух в пневмоэлемент или выпускает его из пневмоэлемента.

### Перепускные клапаны

Перепускной клапан обеспечивает возможность соединения между собой двух пневмоэлементов одной оси.

Если на электромагнит клапана не подается напряжение,

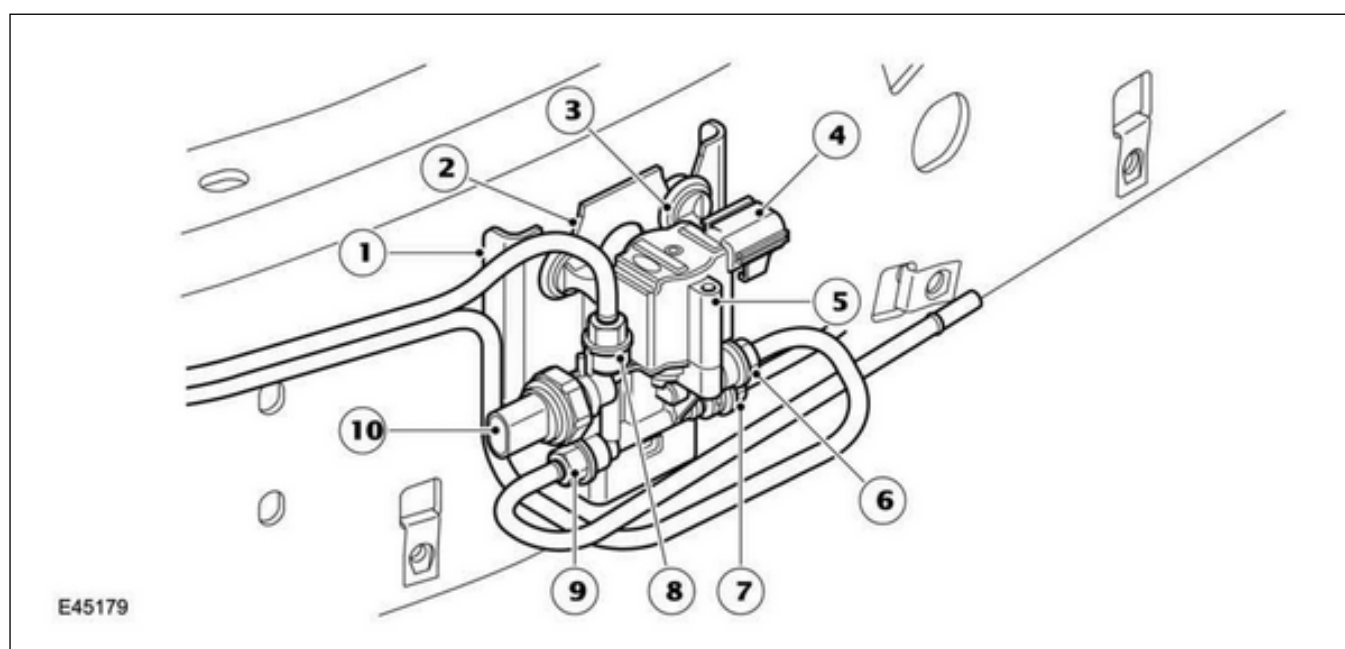
клапан не дает возможность сжатому воздуху перетекать из одного пневмоэлемента в другой.

Когда на электромагнит клапана подается напряжение, клапан перемещается и не препятствует перетеканию сжатого воздуха из одного пневмоэлемента в другой.

Это дает возможность увеличить диапазон перемещения колеса (ход подвески) и повышает комфорт автомобиля при движении с невысокой скоростью.

## Клапанные блоки

### Передний и задний клапанные блоки



Позиция	Наименование	Позиция	Наименование
1.	Кронштейн крепления блока клапанов к шасси	6.	Трубопровод сжатого воздуха к ресиверу
2.	Пазы для крепления клапанного блока	7.	Трубопровод сжатого воздуха к заднему клапанному блоку
3.	Резиновые амортизирующие втулки (3 шт.)	8.	Трубопровод сжатого воздуха к переднему клапанному блоку
4.	Электрический разъем	9.	Узел подачи сжатого воздуха
5.	Клапанный блок ресивера, клапаны и соленоиды	10.	Датчик давления

### Клапанный блок ресивера

Клапанный блок ресивера регулирует хранение и распреде-

ление воздуха из ресивера. На клапанном блоке ресивера располагается датчик давления.

### **Расположение клапанного блока ресивера**

Клапанный блок ресивера закреплен на кронштейне с внешней стороны рамы на левом лонжероне.

Клапанный блок ресивера располагается между ресивером и узлом подачи сжатого воздуха.

Клапанный блок располагается внутри акустического отсека узла подачи сжатого воздуха для защиты его от попадания камней и от загрязнения.

### **Крепление клапанного блока ресивера**

Клапанный блок ресивера имеет три утолщенных кронштейна, заключенных в резиновые амортизирующие втулки, которые вставляются в три отверстия с вырезами на кронштейне.

Резиновые амортизирующие втулки располагаются в "V" - образных отверстиях в кронштейне и при находятся в нижней части прорезей.

### **Разъемы и соединения**

Клапанный блок имеет четыре разъема типа Voss, посредством которых подсоединяются трубопроводы сжатого воздуха.

Разъемы обеспечивают подачу воздуха от узла подготовки сжатого воздуха, подачу воздуха в ресивер и выпуск из ресивера, подачу воздуха в передний и задний клапанный блоки и выпуск воздуха из них.

Соединения к узлу подготовки сжатого воздуха, к переднему и заднему клапанному блоку соединены между собой внутри клапанного блока ресивера, поэтому на всех этих соединениях будет одинаковое давление.

### **Функционирование**

Подача сжатого воздуха из ресивера используется всегда при работе пневмоподвески, если давление в ресивере способствует увеличению скорости работы системы.

В зависимости от необходимого давления, система пневмоподвески будет изменять источник подачи сжатого воздуха - ресивер или узел подготовки сжатого воздуха.

Клапанный блок ресивера содержит электромагнитный клапан, управляемый электронным блоком управления пневмоподвеской.

Электромагнитный клапан регулирует подачу воздуха в ресивер и из ресивера.

Сопrotивление обмоток электромагнитного клапана составляет 2 Ома при температуре 20оС.

Когда на электромагнит клапана подается напряжение, клапан перемещается, и пропускает сжатый воздух в ресивер или выпускает его из ресивера.

### **Давление в ресивере**

В блоке клапанов ресивера располагается датчик давления, который используется для измерения давления в пневмоэлементах и в ресивере.

Датчик давления соединяется через разъем с электронным блоком управления пневмоподвеской.

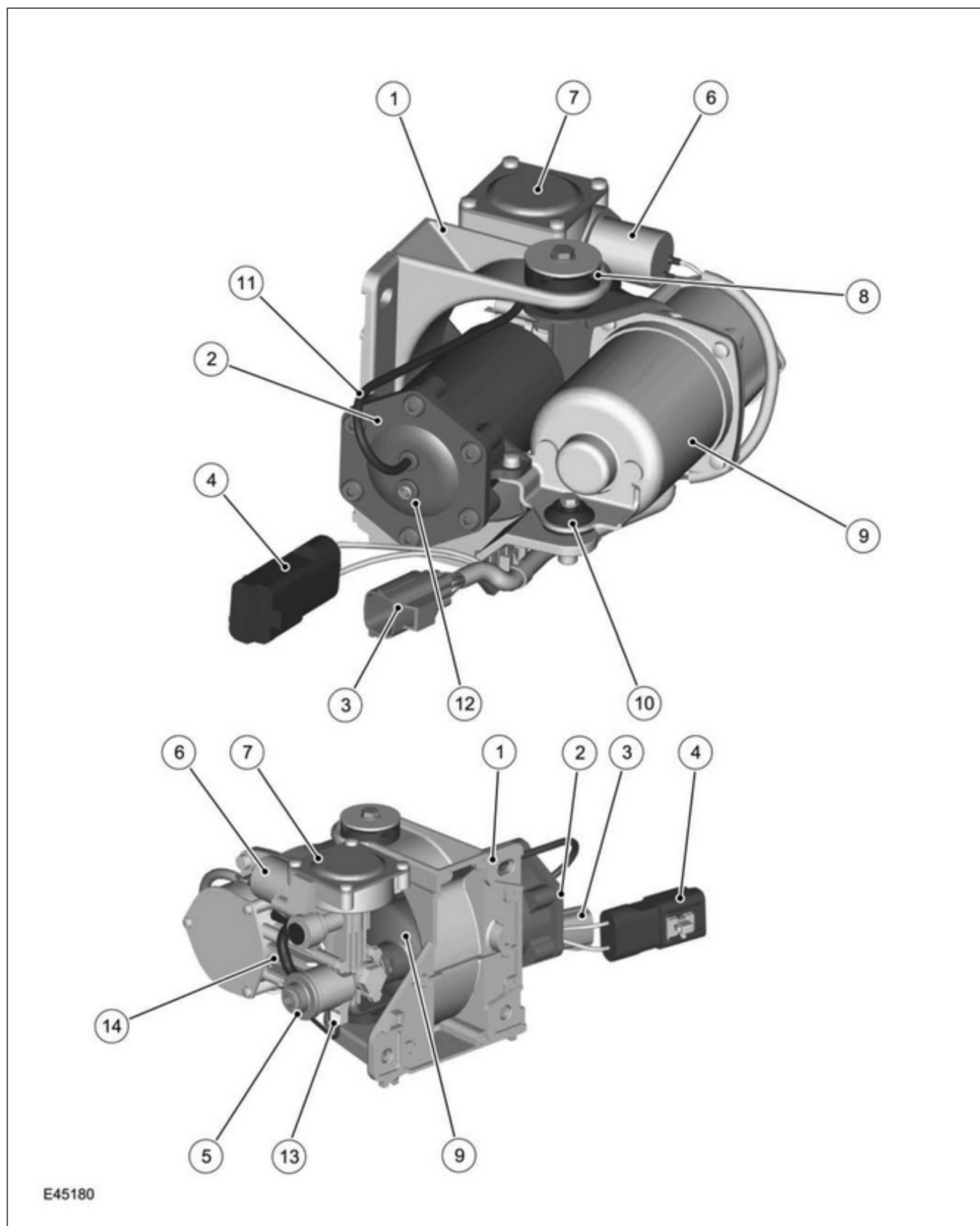
Электронный блок управления пневмоподвеской подает на датчик давления напряжение питания 5 В и отслеживает обратный сигнал напряжения от датчика давления.

С помощью этого датчика электронный блок управления управляет включением компрессора и выключает компрессор, если давление превышает 16,8 Бар.

Максимальное давление при работе системы может достигать до 23 Бар. Ресивер тестируется при давлении 35 Бар.

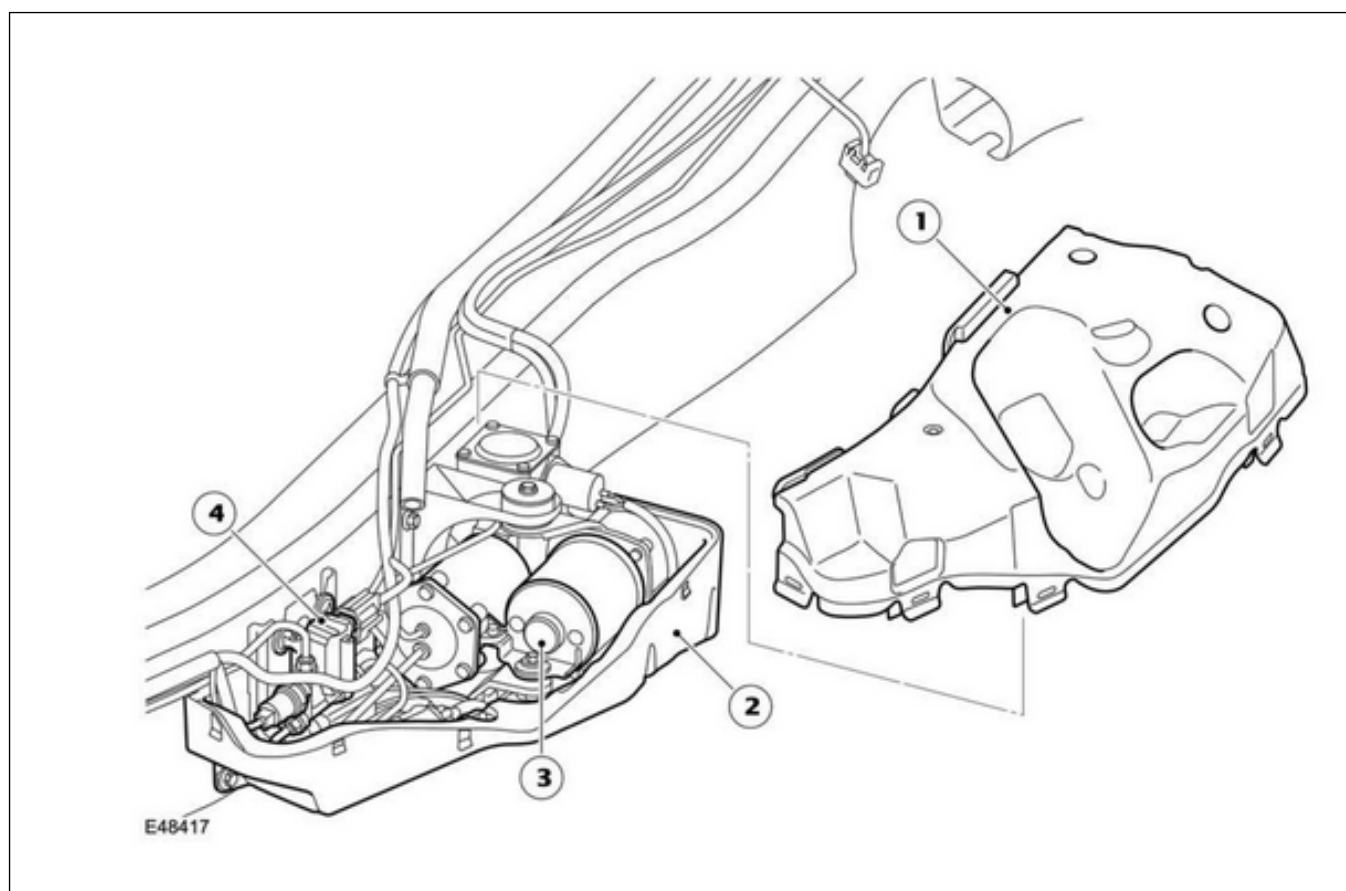
### Узел подачи сжатого воздуха

Узел подачи сжатого воздуха



**Занятие 2 - Компоненты системы****Discovery 3 / LR3****Узел подачи сжатого воздуха**

Позиция	Наименование	Позиция	Наименование
1.	Кронштейн крепления	8.	Виброизолирующие втулки (2 шт.)
2.	Осушитель воздуха	9.	Электродвигатель
3.	Электромагнит управляющего выпускного клапана и разъем датчиков температуры	10.	Виброизолирующая втулка
4.	Разъем электродвигателя	11.	Трубопровод к управляющему выпускному клапану
5.	Впускное отверстие	12.	Выход воздуха под давлением
6.	Выпускной Управляющий клапан	13.	Датчик температуры головки блока цилиндров компрессора
7.	Выпускной клапан	14.	Компрессор

**Акустический отсек****Акустические крышки**



Позиция	Наименование	Позиция	Наименование
1.	Верхняя крышка	3.	Узел подачи сжатого воздуха
2.	Нижняя крышка	4.	Клапанный блок ресивера

### Расположение компонентов

Узел подачи сжатого воздуха располагается с внешней стороны рамы на левом лонжероне, перед верхним рычагом подвески.

Узел подачи сжатого воздуха закреплен на раме и защищен акустическим отсеком.

### Акустический отсек

Акустический отсек состоит из двух частей: верхней и нижней крышек. В акустическом отсеке располагается узел подачи сжатого воздуха.

Акустический отсек изготавливается из пластика, изнутри облицован вспененным материалом для снижения шумов, возникающих при работе компрессора.

Клапанный блок ресивера также располагается в акустическом отсеке.

### Узел подачи сжатого воздуха

Узел подачи сжатого воздуха состоит из следующих основных компонентов:

- Поршневого компрессора
- Электродвигателя напряжением 12 В
- Управляющего выпускного клапана с электромагнитным управлением
- Выпускного клапана
- Осушителя воздуха

Узел подачи сжатого воздуха может обслуживаться в случае неисправности компонентов.

### Обслуживаемые компоненты

В перечень заменяемых деталей узла подачи сжатого воздуха входят:

- Осушитель воздуха
- Трубопровод управляющего выпускного клапана
- Резиновые виброизолирующие втулки крепления узла подачи сжатого воздуха

### Крепление узла подачи сжатого воздуха

Узел подачи сжатого воздуха закреплен на кронштейне, прикрепленном к раме.

Для крепления узла подачи сжатого воздуха на кронштейне используются резиновые втулки. Втулки уменьшают передачу шума и вибрации, возникающих при работе компрессора, на шасси автомобиля.

### Узел подачи сжатого воздуха - сброс давления

При снятии узла подачи сжатого воздуха нет необходимости выпускать воздух из всей системы пневмоподвески.

Передний и задний клапанные блоки, а также клапанный блок ресивера в обычном состоянии, когда электропитание к ним не подводится, являются закрытыми и препятствуют выходу воздуха из упругих пневматических элементов и из ресивера.

### Узел подачи сжатого воздуха - запрет на функционирование

Существует ряд условий, при которых узел подачи сжатого воздуха не будет работать из-за ограничений системы управления пневмоподвеской.

Очень важно не путать эти системные ограничения с неисправностью системы пневмоподвески.

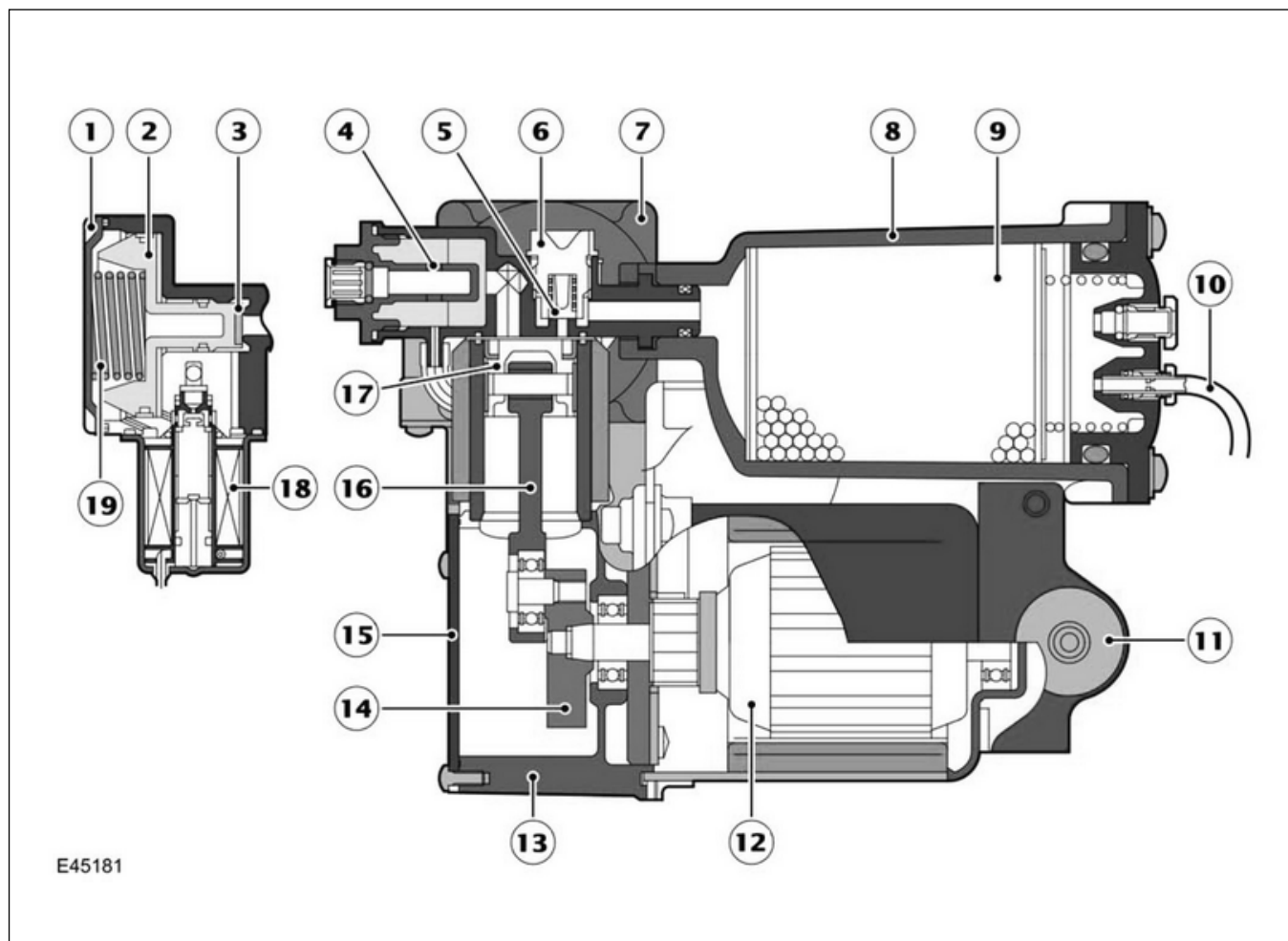
Полный список запретов и ограничений на работу узла подачи сжатого воздуха приводится в разделе, где описан электронный блок управления пневмоподвеской.

**Занятие 2 - Компоненты системы**

**Discovery 3 / LR3**

**Узел подачи сжатого воздуха**

Узел подачи сжатого воздуха - вид в разрезе



E45181

Позиция	Наименование	Позиция	Наименование
1.	Крышка выпускного клапана	11.	Виброизолирующие втулки
2.	Плунжер	12.	Электродвигатель
3.	Седло клапана	13.	Картер
4.	Впускное отверстие глушителя	14.	Кривошип
5.	Обратный клапан	15.	Крышка картера
6.	Направляющая клапана	16.	Шатун
7.	Головка цилиндров	17.	Поршень
8.	Корпус осушителя	18.	Соленоид выпускного управляющего клапана
9.	Влагопоглотитель (сиккатив) осушителя	19.	Пружина ограничительного клапана давления
10.	Трубопровод управляющего выпускного клапана		



### Управляющий выпускной клапан

Управляющий выпускной клапан приводится электромагнитом и подсоединяется к контуру подачи сжатого воздуха после осушителя воздуха.

Управляющий выпускной клапан при подаче на него напряжения открывается и управляет выпускным клапаном системы пневмоподвески.

Это дает возможность при необходимости выпустить воздух из упругих пневмоэлементов.

При подаче напряжения на управляющий выпускной клапан, управляющий воздух подается на выпускной клапан и открывает выход воздуха из ресивера или пневмоэлементов к узлу подачи сжатого воздуха.

Электромагнит управляющего выпускного клапана имеет сопротивление 4 Ома при температуре 20оС.

### Выпускной клапан

Выпускной клапан выполняет три функции:

- Совместно с управляющим выпускным клапаном управляет выпуском воздуха из упругих элементов и ресивера, так как было описано выше
- Выпускной клапан предохраняет систему от неконтролируемого повышения давления
- Выпускной клапан подсоединен к основному воздушному контуру системы пневмоподвески, который подвержен давлению воздуха из ресивера или упругих исполнительных элементов

Предохранительный клапан, встроенный в выпускной клапан, содержит пружину, упругость которой выбрана таким образом, чтобы ограничивать максимальное давление в системе на уровне 22 - 27 Бар.

Выпускной клапан также поддерживает минимальное избыточное давление в системе. Если из системы выпускается воздух, выпускной клапан поддерживает давление в пневмоэлементах на 1 Бар выше атмосферного давления.

Это защищает мембраны упругих исполнительных элементов от "наворачивания" поршень и предотвращает образование трещин и потертостей в материале упругих исполнительных элементов.

### Электродвигатель

В узле подачи сжатого воздуха используется электродвигатель постоянного тока. Номинальное напряжение составляет 13,5 В.

От электродвигателя приводится кривошип с эксцентриковой цапфой, к которой прикрепляется шатун.

В печатной плате щеток электродвигателя смонтирован датчик температуры электродвигателя.

Датчик подсоединен к электронному блоку управления пневмоподвеской, который отслеживает температуру электродвигателя и выключает электродвигатель в случае повышения его температуры.

### Компрессор

Компрессор приводится от электродвигателя и состоит из шатуна и поршня, цилиндра и головки цилиндра.

Электродвигатель вращает кривошип компрессора, перемещающая поршень вверх и вниз в гильзе цилиндров.

При движении поршня вверх воздух сжимается и проходит через обратный клапан и осушитель в систему.

### Осушитель

Осушитель является составной частью узла подачи сжатого воздуха.

Осушитель содержит влагопоглотитель (сиккатив), который впитывает в себя влагу, содержащуюся в воздухе.

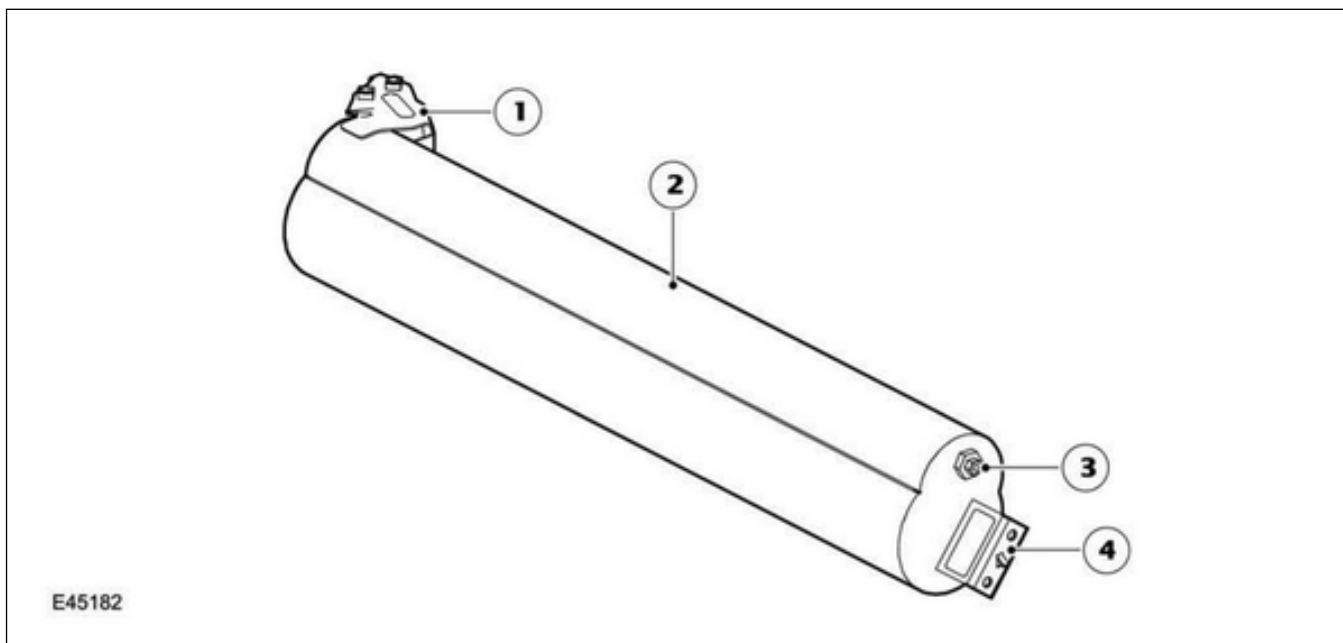
Нагнетаемый в систему воздух направляется через сиккатив осушителя до того, как направляется в ресивер или упругие пневмоэлементы подвески.

Когда из системы пневмоподвески выпускается воздух, весь выпускаемый воздух проходит через осушитель. Таким образом производится регенерация осушителя, а влага и загрязнения из сиккатива удаляются и выводятся из корпуса осушителя наружу через выпускной клапан.

Осушитель является важным компонентом и обеспечивает подачу чистого и сухого воздуха в систему пневмоподвески.

Если в систему пневмоподвески будет подаваться влажный воздух, возможно замерзание и ограничение работоспособности пневмоподвески.

## Ресивер



Позиция	Наименование	Позиция	Наименование
1.	Передний кронштейн	3.	Трубопровод в клапанном блоке ресивера
2.	Ресивер	4.	Задний кронштейн

Ресивер используется для хранения сжатого воздуха, необходимого для возможности быстрого подъема кузова.

Ресивер изготавливается из стали и располагается с внешней стороны рамы на левом лонжероне, перед узлом подачи сжатого воздуха.

Ресивер закрепляется на раме с помощью двух кронштейнов, расположенных на его торцах.

На задней части ресивера имеется разъем типа "Voss", посредством которого обеспечивается соединение через трубопровод ресивера и клапанного блока ресивера.

### Объем ресивера составляет 9 литров.

Номинальное давление в ресивере составляет 16,8 Бар. Максимальное давление при работе системы может достигать до 23 Бар. Ресивер тестируется при давлении 35 Бар.

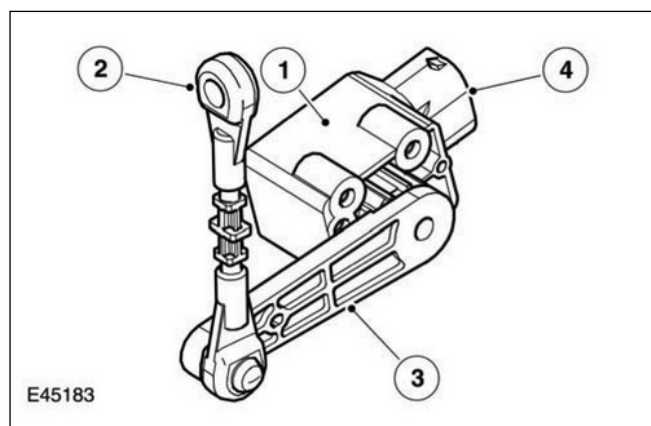
Компрессор включается, если давление в ресивере опускается ниже номинального на 1 Бар.

### Обслуживание ресивера

Ресивер поставляется в запчасти при атмосферном давлении, т.е. в ресивере не содержится сжатый воздух или газ.

## Датчики уровня кузова

Передний датчик уровня кузова



Позиция	Наименование
1.	Корпус датчика уровня кузова
2.	Рычаг крепления датчика уровня кузова
3.	Плечо датчика уровня кузова
4.	Электрический разъем

## Датчики уровня кузова

Датчик уровня кузова располагается в каждом углу кузова автомобиля и предназначен для отслеживания высоты кузова автомобиля.

Корпус датчика крепится к кронштейнам шасси автомобиля.

Каждый датчик состоит из корпуса, в котором содержится однодорожечный потенциометр, а также плечо рычага и рычаг.

Плечо рычага соединяется с осью потенциометра и через рычаг соединяется с рычагом подвески.

Рычаг датчика является заменяемой запасной частью и вставляется в плечо рычага и в рычаг подвески.

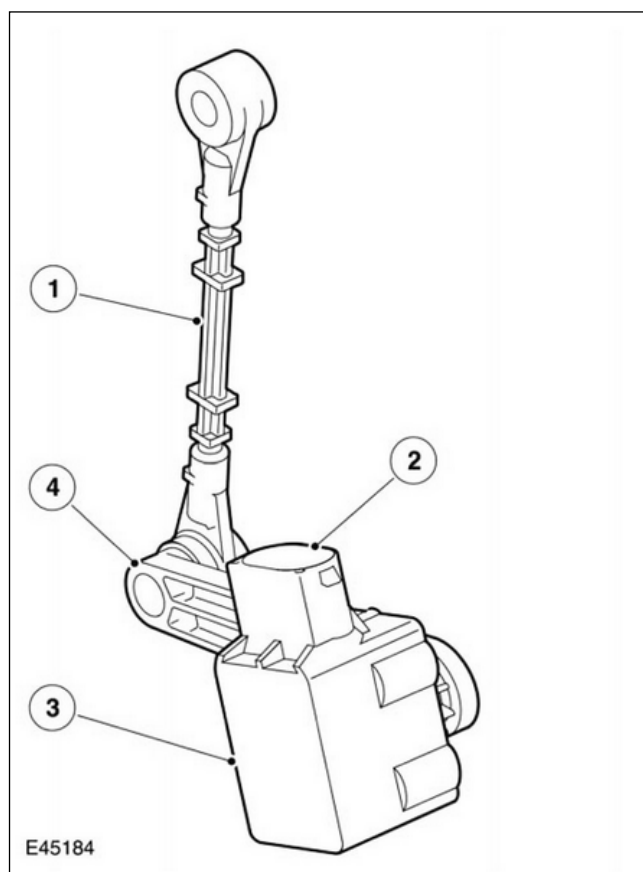
Датчики имеют разъем для электропроводки, с помощью которой соединяются с электронным блоком управления пневмоподвеской. Электронный блок управления пневмоподвеской получает от датчика выходной сигнал преобразует его в значение высоты кузова.

### Идентификация датчика

Передние и задние датчики устанавливаются определенным образом и имеют различную цветовую маркировку:

- Правые передний и задний датчики - рычаг черного цвета
- Левые передний и задний датчики - рычаг белого цвета

### Задний датчик уровня кузова



## Занятие 2 - Компоненты системы

## Discovery 3 / LR3

Позиция	Наименование
1.	Рычаг крепления датчика уровня кузова
2.	Электрический разъем
3.	Корпус датчика уровня кузова
4.	Плечо датчика уровня кузова

### Калибровка с помощью диагностического прибора T4

Процедура калибровки выполняется с помощью диагностического прибора T4.

Калибровка заключается в получении данных о положении каждого из углов автомобиля и регистрации этих данных в памяти электронного блока управления.

После выполнения калибровки последующая повторная калибровка необходима в следующих случаях:

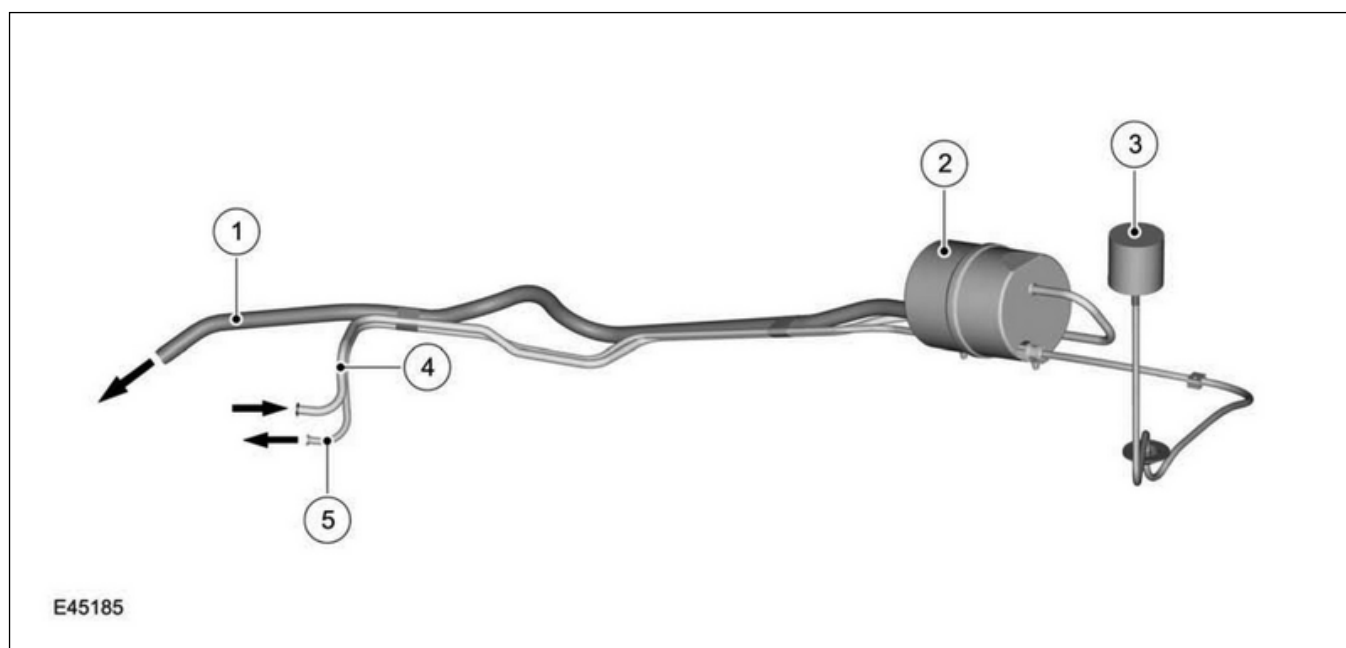
- Электронный блок управления пневмоподвеской снимался с автомобиля или был заменен
- Датчик уровня кузова снимался с автомобиля или был заменен
- Рычаг подвески, к которому присоединяется датчик уровня кузова снимался с автомобиля или был заменен

Если снятый датчик уровня кузова впоследствии устанавливался обратно, для нормального функционирования пневмоподвески необходимо выполнить калибровку.

Если рычаг датчика уровня заменялся, калибровку выполнять не требуется, если корпус датчика не снимался с установочного кронштейна.

## ВОЗДУШНЫЙ ФИЛЬТР И ГЛУШИТЕЛЬ

### Система подачи воздуха



Позиция	Наименование	Позиция	Наименование
1.	Передний кронштейн	4.	Трубопровод в клапанном блоку ресивера
2.	Ресивер	5.	Задний кронштейн
3.			

### Discovery 3 / LR3

### Занятие 2 - Компоненты системы

Фильтр впускного воздуха соединен трубопроводом с впускной камерой глушителя.

Фильтр располагается внутри правой задней части автомобиля таким образом, чтобы ограничить поступление влаги и загрязнений во впускной тракт пневмоподвески.

Фильтр содержит вспененный материал, который задерживает загрязнения из проходящего через него впускного воздуха до того, как воздух достигнет глушителя или узла подачи сжатого воздуха.

Штуцеры трубопроводов выходят с каждой стороны глушителя и обеспечивают подсоединение трубопроводов от воздушного фильтра и узла подачи сжатого воздуха.

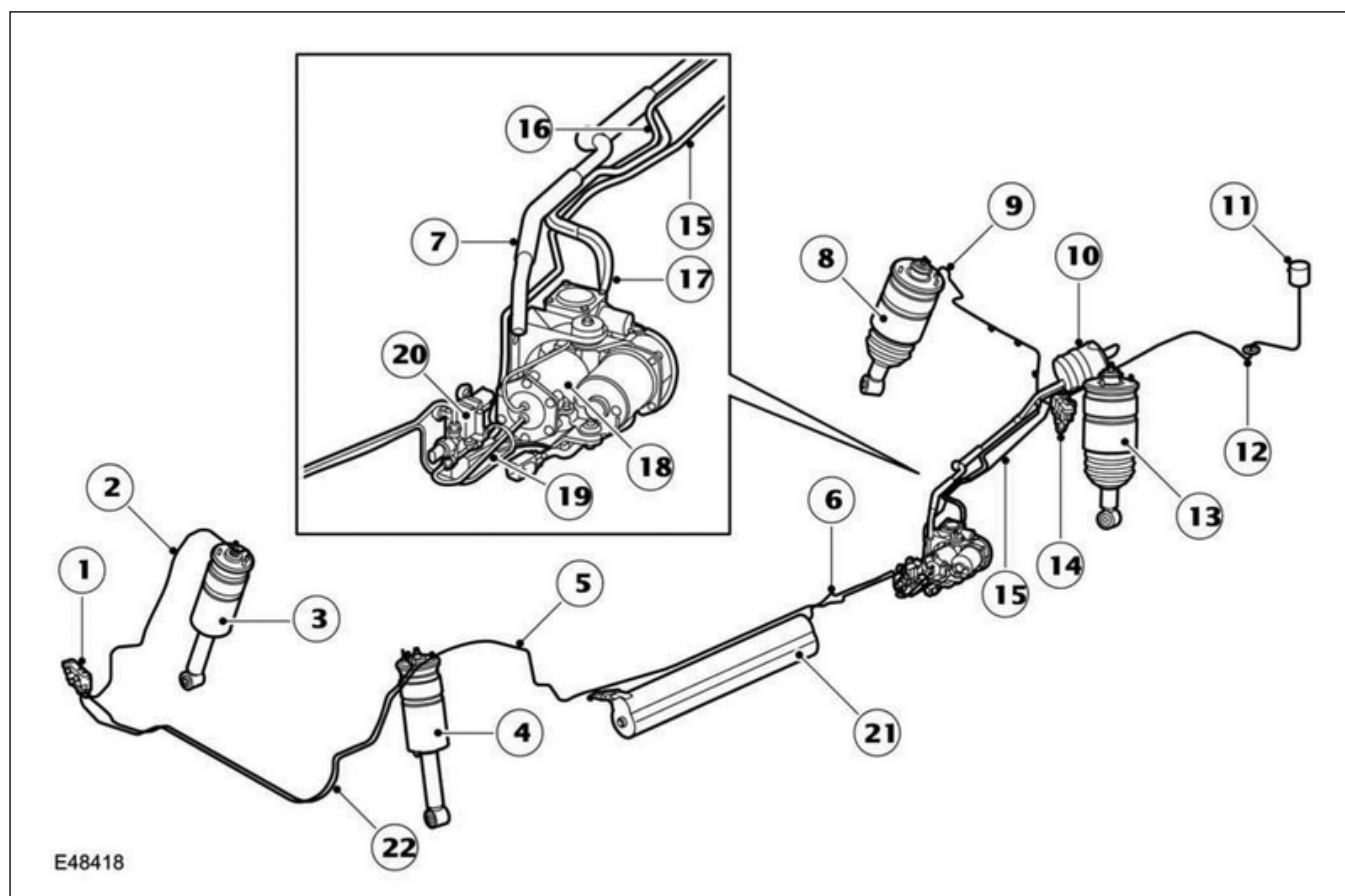
Глушитель используется для ограничения шума, производимого поступающим или выходящим воздухом при наполнении воздухом или удалении воздуха из упругих исполнительных элементов пневмоподвески.

Глушитель состоит из двух пластиковых камер, которые склеены вместе вспененным материалом.

С каждой стороны глушителя имеются штуцеры для крепления трубопроводов, обеспечивающие подсоединение трубопроводов от воздушного фильтра и узла подачи сжатого воздуха.

### ТРУБОПРОВОДЫ ПНЕВМОПОДВЕСКИ

Схема трубопроводов



**ТРУБОПРОВОДЫ ПНЕВМОПОДВЕСКИ**

Позиция	Наименование	Позиция	Наименование
1.	Передний клапанный блок	12.	Основной питающий трубопровод
2.	Трубопровод от переднего клапанного блока к правому переднему упругому пневмоэлементу	13.	Левый задний упругий пневмоэлемент и амортизатор
3.	Правый передний упругий пневмоэлемент и амортизатор	14.	Задний клапанный блок
4.	Левый передний упругий пневмоэлемент и амортизатор	15.	Трубопровод от ресивера к заднему клапанному блоку
5.	Трубопровод от ресивера к переднему клапанному блоку	16.	Впускной трубопровод компрессора
6.	Направляющий трубопровод от клапанного блока ресивера к ресиверующей клапана	17.	Выпускной трубопровод компрессора
7.	Трубопровод выпуска воздуха	18.	Сиккатив узла подачи сжатого воздуха
8.	Правый задний упругий пневмоэлемент и амортизатор	19.	Трубопровод от компрессора к клапанному блоку ресивера
9.	Трубопровод от заднего клапанного блока к правому заднему упругому пневмоэлементу	20.	Клапанный блок ресивера
10.	Впускной и выпускной глушитель	21.	Ресивер
11.	Воздушный фильтр на впуске	22.	Трубопровод от переднего клапанного блока к левому переднему упругому пневмоэлементу

**ТРУБОПРОВОДЫ**

Трубопровод	Диаметр трубопровода
Трубопровод высокого давления	6 мм
Впускной трубопровод компрессора	8 мм
Трубопровод от впускного фильтра к глушителю	8 мм
Выпускной трубопровод от компрессора	10 мм
Выпускной трубопровод от глушителя	19 мм

Система трубопроводов пневмоподвески состоит из десяти отдельных нейлоновых трубок, соединенных с элементами системы при помощи штуцеров типа "Voss".

Диаметры используемых трубок приведены в таблице выше для облегчения идентификации.

На случай повреждения трубки имеется устройство для присоединения к системе с ремонтными целями.

## **Discovery 3 / LR3**

## **Занятие 2 - Компоненты системы**

Трубки крепятся к кузову и шасси пластмассовыми хомутами.

### **Обслуживание трубопроводов**

При замене трубопроводов старый разъем "Voss" не следует повторно использовать.

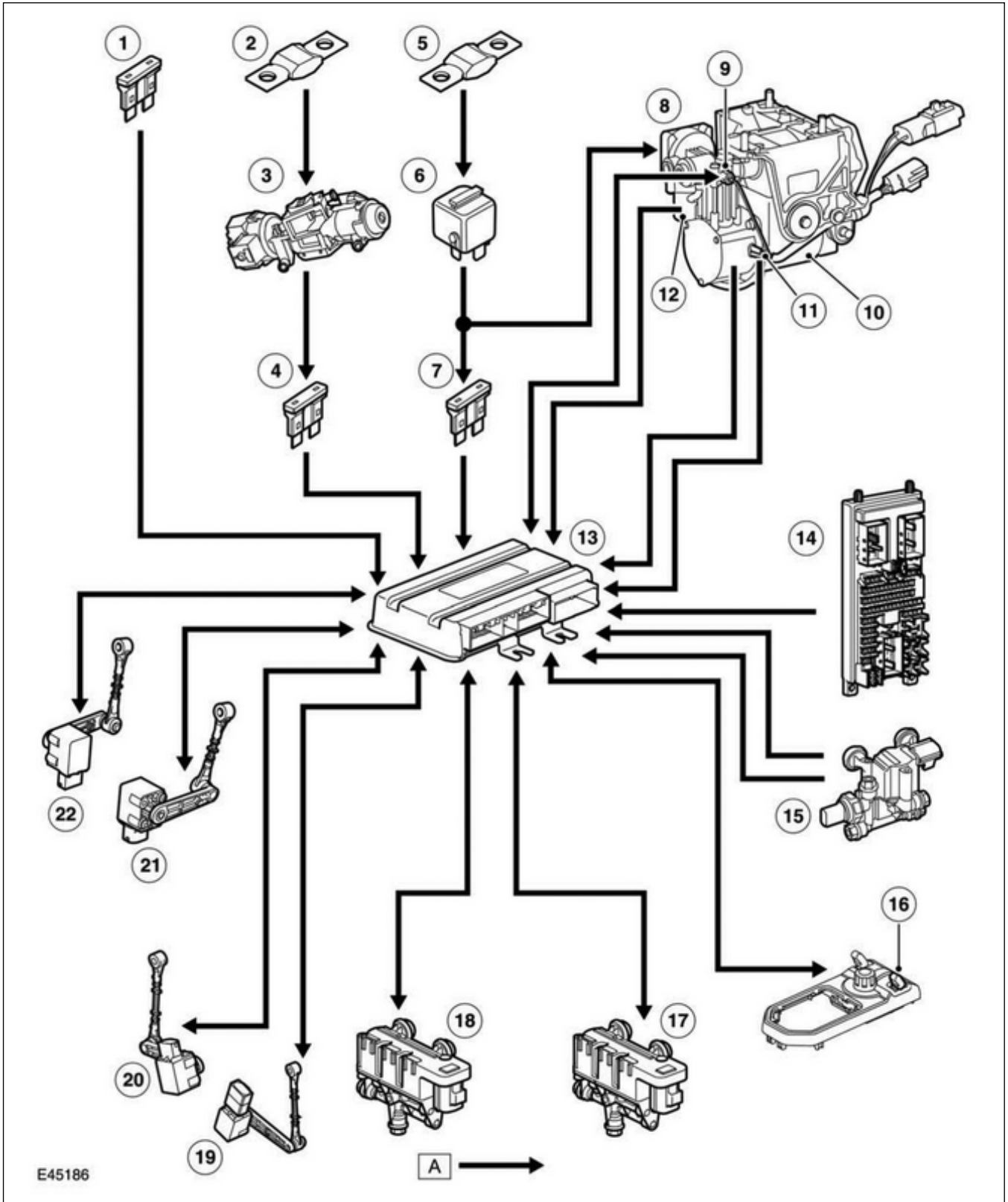
Допускается дальнейшее использование разъемов "Voss" при снятии трубопровода, если они не снимались с трубопроводов.

При установке нового разъема "Voss" следует соблюдать осторожность, чтобы не повредить разъем и трубопровод.



### Схема системы управления пневмоподвеской

Схема системы управления



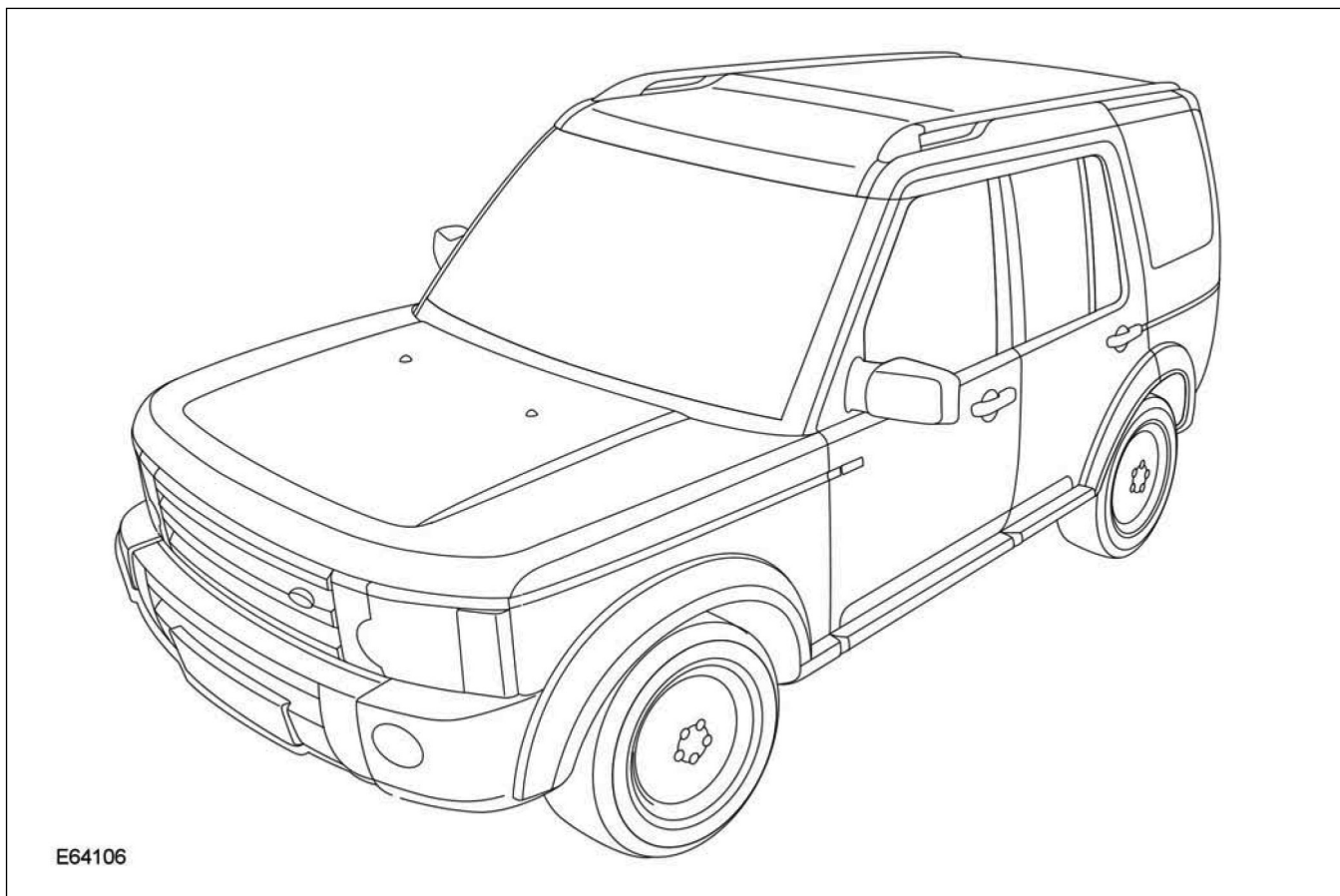
E45186



**Схема системы управления**

<b>Позиция</b>	<b>Наименование</b>	<b>Позиция</b>	<b>Наименование</b>
1.	Предохранитель 26E (20 A)	12.	Электромагнитный выпускной клапан
2.	Плавкая вставка 11E (30 A)	13.	Электронный блок управления пневмоподвеской
3.	Замок зажигания	14.	Центральный электрический коммутационный блок СJB
4.	Предохранитель 35P (5 A)	15.	Клапан управления давлением в ресивере
5.	Плавкая вставка 10E (60 A)	16.	Клавиша управления пневмоподвеской
6.	Реле узла подачи сжатого воздуха	17.	Передний клапанный блок
7.	Предохранитель 3E (5 A)	18.	Задний клапанный блок
8.	Узел подачи сжатого воздуха	19.	Правый задний датчик уровня кузова
9.	Датчик температуры компрессора	20.	Левый задний датчик уровня кузова
10.	Электродвигатель	21.	Правый передний датчик уровня кузова
11.	Датчик температуры компрессора	22.	Левый передний датчик уровня кузова

## Discovery 3 / LR3

**Функционирование системы**

При помощи клавиши управления подвеской водитель может вручную выбрать один из четырех эксплуатационных режимов:

- режим "ON-ROAD" (шосейные условия) - в данном режиме поддерживается обычная рабочая высота положения кузова автомобиля.
- режим "OFF-ROAD" (бездорожье) - в данном режиме поддерживается увеличенная по сравнению с ездой в шоссе высота положения кузова автомобиля, что обеспечивает больший дорожный просвет, способность преодолевать более крутой подъем, спуск и гребень.
- режим "ACCESS" (посадка) - в данном режиме поддерживается уменьшенная по сравнению с ездой в шоссе высота положения кузова автомобиля, что упрощает посадку и высадку пассажиров и водителя
- режим "CRAWL" (заблокированный режим посадки) - данная высота положения кузова автомобиля позволяет управлять им на невысокой скорости с подвеской, находящейся в режиме посадки, что особенно удобно, например, при въезде в низкие ворота парковки и т.д.
- режим "TRANSPORTATION" - транспортный режим. Этот режим может быть активирован или деактивирован только с помощью диагностического прибора T4.
- режим "REMOTE" - дистанционный режим управления пневмоподвеской. В этом режиме возможно опускание или подъем неподвижного автомобиля, когда водитель находится снаружи автомобиля. Этот режим облегчает присоединение прицепа. Для изменения высоты кузова в этом режиме зажигание автомобиля должно быть выключено; изменение высоты производится с помощью клавиш на брелке дистанционного управления системой центрального замка. Брелок может запрограммирован на выполнение нескольких различных операций, при этом предыдущая функция деактивируется.
- режим "EXTENDED" - расширенный или повышенный. В этом режиме электронный блок управления пневмоподвеской определяет отрыв колеса от дороги и его пробуксовку и может временно увеличить или перераспределить давление в определенных упругих элементах пневмоподвески для обеспечения максимального сцепления всех колес с дорогой. Этот режим известен как повышенный. Для информирования водителя о том, что пневмоподвеска вошла в этот режим, контрольные лампы клавиши управления пневмоподвеской начинают мигать.

### Ограничения по регулированию высоты кузова

Если электронный блок управления пневмоподвеской определяет, что существуют условия, ограничивающие изменение высоты кузова, изменение высоты прекращается.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Изменение высоты кузова прекращается, если электронный блок управления пневмоподвеской получает сигнал "Открыта дверь" от центрального электрического коммутационного блока CJB.

Если электронный блок управления пневмоподвеской определяет неисправность в системе пневмоподвески, работоспособность пневмоподвески ограничивается в зависимости от типа и степени неисправности.

### Индикация неисправностей

Электронный блок управления пневмоподвеской хранит диагностические коды неисправности, которые могут считываться с помощью диагностического прибора T4.

Если возникает серьезная неисправность, электронный блок управления пневмоподвеской попытается перевести пневмоподвеску в безопасный режим.

Информация о степени неисправности передается водителю посредством индикаторных ламп неисправности на щитке приборов, сообщений на дисплее информационного центра и звукового сигнала, генерируемого щитком приборов.

Если обнаружена незначительная неисправность, которая не влияет на безопасность автомобиля, индикатор неисправности на щитке приборов загорается оранжевым цветом. Неисправность следует устранить при первой возможности.

Если обнаружена более серьезная неисправность на скорости более 50 км/час, раздается предупреждающий звуковой сигнал и индикатор неисправности начинает светиться красным цветом, при этом разрешается продолжать движение с соблюдением мер предосторожности. После снижения скорости индикатор неисправности сменит свой цвет на оранжевый, а звуковой предупреждающий сигнал выключится.

### Режим "ON-ROAD" (шосейные условия)

Это нормальная высота кузова для автомобиля.

### Режим "OFF-ROAD" (бездорожье)

Режим "OFF-ROAD" (бездорожье) может быть активирован, только если скорость автомобиля не превышает 40 км/час.

Кузов автомобиля поднимается на 55 мм по сравнению с режимом движения в шосейных условиях, для того, чтобы обеспечить больший дорожный просвет и способность преодолевать более крутой подъем, спуск и гребень.

Если скорость автомобиля превысит 50 км/час, электронный блок управления пневмоподвеской автоматически опустит кузов до уровня для движения по шосейным дорогам.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** При выборе некоторых программ системы Terrain Response и включенной пониженной передаче в раздаточной коробке, пневмоподвеска автоматически переходит в режим движения по бездорожью.

В интервале скоростей от 40 до 45 км/час на дисплее информационного центра щитка приборов появляется сообщение, рекомендуемое водителю снизить скорость движения, или электронный блок управления пневмоподвеской опустит кузов автомобиля до уровня для движения по шосейным дорогам.

### Режим "ACCESS" (посадка)

В режиме "ACCESS" (посадка) кузов автомобиля опускается на 50 мм по сравнению с уровнем для движения по шосейным дорогам, что обеспечивает более удобную посадку и высадку пассажиров и водителя, а также загрузку и выгрузку автомобиля.

Режим посадки может быть выбран предварительно до остановки автомобиля.

По мере снижения скорости автомобиля кузов немного опустится до некоторого промежуточного положения. Полное опускание кузова до уровня посадки выполняется при снижении скорости автомобиля ниже 8 км/час.

## Занятие 3 - Функционирование системы

## Discovery 3 / LR3

Если в течении определенного времени скорость автомобиля не снизится ниже 8 км\час, кузов автомобиля поднимется до положения для движения по шоссейным дорогам.

Режим посадки может быть выбран предварительно на любой скорости.

### Функционирование пневмоподвески в режиме посадки

Когда выбран режим посадки в автомобиль, время реакции системы будет определяться скоростью автомобиля.

Ниже описаны параметры, которые определяют действия, выполняемые системой пневмоподвески при нажатии на клавишу изменения уровня кузова.

### Скорость автомобиля выше 20 км\час

- Если клавишей управления пневмоподвеской выбирается положение посадки на скорости выше 20 км\час, электронный блок управления пневмоподвеской переходит в режим ожидания. В течение 1 минуты электронный блок управления пневмоподвеской будет ожидать снижения скорости автомобиля
- Контрольные лампы индикации выбранного положения посадки и индикации режима понижения высоты кузова будут мигать до тех пор, пока электронный блок управления пневмоподвеской находится в режиме ожидания снижения скорости. Контрольная лампа индикации нормальной высоты кузова будет продолжать светиться
- Если скорость автомобиля не снижается до необходимого значения в течение 1 минуты, запрос на активирование режима посадки отклоняется

### Скорость автомобиля до 20 км\час

- Если клавишей управления пневмоподвеской выбирается положение посадки на скорости ниже 20 км\час, электронный блок управления пневмоподвеской понизит высоту кузова до некоторого промежуточного значения между высотой для движения по нормальным дорогам и высотой посадки. Электронный блок управления пневмоподвеской будет поддерживать промежуточную высоту кузова в течение 1 минуты
- Контрольная лампа индикации нормальной высоты кузова погаснет, как только электронный блок управления пневмоподвеской установит промежуточную высоту кузова автомобиля
- Контрольные лампы индикации выбранного положения посадки и индикации режима понижения высоты кузова будут светиться

- Когда кузов полностью достигнет промежуточной высоты, контрольная лампа индикации опускания кузова начнет мигать
- Если скорость автомобиля в течение 1 минуты не будет снижена ниже 8 км\час, запрос на активирование режима посадки отклоняется

### Скорость автомобиля до 8 км\час

- Если клавишей управления пневмоподвеской выбирается положение посадки на скорости ниже 8 км\час, электронный блок управления пневмоподвеской понизит высоту кузова до положения посадки немедленно
- Контрольные лампы индикации выбранного положения посадки и индикации режима понижения высоты кузова будут светиться
- Когда кузов полностью достигнет промежуточной высоты, контрольная лампа индикации опускания кузова погаснет

Режим посадки в автомобиль может быть выбран в течении 40 секунд после выключения зажигания, если в течении этого времени не открывалась дверь водителя.

Уровень кузова автоматически повышается из положения посадки до положения движения по шоссе, если скорость автомобиля превысит 10 км\час.

Если в момент выбора режима посадки пневмоподвеска автомобиля находилась в режиме для движения по бездорожью, то если скорость автомобиля превысит 10 км\час, пневмоподвеска вернется в режим для движения по бездорожью.

Если в момент выбора режима посадки пневмоподвеска автомобиля находилась в режиме для движения по шоссе, то если скорость автомобиля превысит 10 км\час, пневмоподвеска вернется в режим для движения по шоссе.

### Функционирование пневмоподвески в режиме движения по бездорожью - выбор положения посадки в автомобиль

Если пневмоподвеска автомобиля находится в режиме для движения по бездорожью и клавиша опускания кузова нажимается один раз, а затем еще раз до того, как погаснет контрольная лампа индикации опускания кузова автомобиля, то электронный блок управления пневмоподвеской понизит высоту кузова до положения посадки.

Электронный блок управления пневмоподвеской запоминает положение кузова в момент выбора положения посадки и возвращает пневмоподвеску автомобиля в режим для движения по бездорожью, если скорость автомобиля превысит 10 км\час.

**Режим "CRAWL" (заблокированный режим посадки)**

В заблокированном режиме посадки водитель имеет возможность управлять автомобилем, кузов которого находится в положении посадки.

Заблокированный режим посадки может быть выбран, если скорость автомобиля не превышает 35 км/час, и дает возможность водителю передвигаться с пониженной высотой кузова автомобиля в местах с ограниченной высотой, например, на крытых стоянках.

Если скорость автомобиля превышает 40 км/час, заблокированный режим посадки отменяется, и кузов автомобиля поднимается до уровня для движения по шоссе.

Заблокированный режим посадки выбирается с помощью клавиши опускания кузова. Для выбора заблокированного режима посадки необходимо нажать клавишу опускания и удерживать ее более 2 секунд.

Контрольные лампы индикации режима посадки и заблокированного режима посадки будут светиться.

Если пневмоподвеска находится в заблокированном режиме посадки, электронный блок управления пневмоподвеской переведет кузов автомобиля до уровня для движения по шоссе, если скорость автомобиля превысит 40 км/час.

В интервале значений скорости автомобиля от 30 до 35 км/час на информационном дисплее центра сообщений появляется сообщение, предупреждающее водителя о том, что необходимо снизить скорость движения, в противном случае пневмоподвеска поднимет кузов автомобиля до уровня для движения по шоссе.

Заблокированный режим посадки может быть отменен водителем. Для этого необходимо переместить клавишу управления пневмоподвеской в сторону повышения высоты кузова и удерживать ее более 1 секунды.

Контрольные лампы индикации режима посадки и заблокированного режима посадки погаснут.

**Автоматическое изменение высоты кузова**

Если пневмоподвеска находится в режиме движения по бездорожью, в режиме посадки или в заблокированном режиме посадки, электронный блок управления пневмоподвеской автоматически изменит высоту кузова автомобиля, если скорость автомобиля превысит установленные пороговые значения.

Если пневмоподвеска находится в режиме движения по бездорожью или в заблокированном режиме посадки, электронный блок управления пневмоподвеской генерирует предупреждение, информирующее водителя о том, что автомобиль приближается к установленному порогу скорости.

Щиток приборов издаст предупредительный звуковой сигнал, на дисплее информационного центра сообщений (если установлен) появится сообщение, предупреждающее водителя о том, что необходимо снизить скорость движения, и контрольные лампы индикации выбранного режима и направления перемещения кузова будут мигать.

Предупреждения об отмене режима движения по бездорожью или заблокированного режима посадки исчезают, если скорость автомобиля была снижена.

**Функционирование пневмоподвески при открывании дверей**

Если одна или несколько дверей автомобиля открываются, когда происходит изменение высоты кузова неподвижного автомобиля, электронный блок управления пневмоподвеской запрещает изменение высоты кузова.

Сигнал открытой двери передается центральным электрическим коммутационным блоком CJB и принимается электронным блоком управления пневмоподвеской по высокоскоростной шине CAN.

Этот сигнал позволяет удерживать кузов автомобиля в неподвижном состоянии в том случае, когда открыта дверь и производится посадка в автомобиль или загрузка автомобиля.

Дополнительно электронный блок управления пневмоподвеской принимает сигнал открытой двери, передаваемый центральным электрическим коммутационным блоком CJB, по обычному проводу.

Сигнал открытой двери по обычному проводу предоставляет электронному блоку управления пневмоподвеской информацию о состоянии дверей в периоды, когда высокоскоростная шина CAN неактивна (выключена), например, при проведении периодического выравнивания кузова во время длительной стоянки автомобиля.

Контрольная лампа индикации выбранного уровня кузова будет продолжать светиться, контрольная лампа индикации подъема или опускания кузова будет мигать.

Если все двери закрываются до истечения 90 секунд, изменение высоты кузова возобновляется.

Если проходит 90 секунд, и все двери не закрываются, изменение высоты кузова отменяется.

Контрольная лампа индикации текущего уровня кузова и контрольная лампа индикации выбранного уровня кузова будут светиться одновременно.



## Занятие 3 - Функционирование системы

## Discovery 3 / LR3

Режим работы пневмоподвески может быть изменен с помощью клавиши управления пневмоподвески. Но если скорость автомобиля выше 8 км\час, электронный блок управления продолжит начатое ранее действие (подъем или опускание кузова автомобиля), а запрос от клавиши управления будет проигнорирован.

### Режим повышенного уровня кузова

Если кузов автомобиля касается земли и колесо начинает пробуксовывать, электронный блок управления пневмоподвеской автоматически без участия водителя увеличивает давление в пневмоэлементе буксующего колеса, чтобы увеличить высоту кузова и обеспечить возможность автомобилю преодолеть препятствие.

Режим повышенного уровня активируется автоматически и не может быть выбран вручную.

Когда электронный блок управления пневмоподвеской активирует режим повышенного уровня, контрольная лампа индикации режима для движения по бездорожью будет мигать, если уровень кузова выше положения для движения по бездорожью.

Для режима повышенного уровня не приводится никаких контрольных значений, так как пневмоподвеска изменяет свой уровень автоматически на непродолжительное время.

Если колесо автомобиля теряет сцепление с дорогой, информация от датчика уровня кузова игнорируется как недостоверная.

Как только начинает работать противобуксовочная система, электронный блок управления пневмоподвеской увеличивает давление в пневмоэлементе буксующего колеса и поддерживает повышенное давление до тех пор, пока не восстановится нормальное сцепление колеса с дорогой.

Чтобы отменить режим повышенного уровня кузова, следует нажать и отпустить клавишу изменения высоты кузова в положение вверх или вниз или увеличить скорость автомобиля более чем 20 км\час.

### Контрольные лампы

Контрольные лампы индикации режима для движения по бездорожью и режима для движения по шоссе будут мигать, если пневмоподвеска находится в промежуточном положении между уровнем для движения по бездорожью и уровнем для движения по шоссе.

На информационном дисплее центра сообщений, если установлен, выводится сообщение о текущем режиме работы пневмоподвески.

### Запрет на изменение высоты пневмоподвески

Если электронный блок управления пневмоподвеской пытается изменить высоту пневмоподвески и определяет, что имеются условия, при которых изменение высоты

не допускается, изменение высоты пневмоподвески прекращается.

Запрет на изменение высоты пневмоподвески обуславливается следующими причинами:

- Подъем автомобиля на домкрате
- Обнаружена попытка опустить кузов автомобиля на какой-либо предмет или на препятствие
- Обнаружена попытка поднять кузов автомобиля, при этом сверху имеется препятствие, не позволяющее поднимать кузов автомобиля

Контрольные лампы индикации режимов работы пневмоподвески работают так же, как это было описано в разделе

- Режим повышенного уровня кузова". Также на информационном дисплее центра сообщений появляется сообщение.

Для возобновления работы пневмоподвески следует нажать и отпустить клавишу изменения высоты кузова в положение вверх или вниз или увеличить скорость автомобиля более чем 20 км\час.

### Периодическое выравнивание кузова

Когда автомобиль находится на стоянке, электронный блок управления пневмоподвеской "просыпается" через два часа после выключения зажигания и затем каждые шесть часов.

Электронный блок управления пневмоподвеской проверяет высоту каждого угла автомобиля. Если высота углов неодинакова, но находится в интервале предварительно запрограммированных значений, выполняется автоматическое выравнивание уровня кузова по наиболее низкому углу автомобиля.

### Транспортный режим

Транспортный режим устанавливается при изготовлении автомобиля. В транспортном режиме пневмоподвеска блокируется для надежного закрепления автомобиля при перевозке на платформе.

Транспортный режим выбирается или отменяется только с помощью диагностического устройства T4.

При выключенном зажигании кузов автомобиля опускается на отбойники подвески.

Таким образом гарантируется надежная фиксация автомобиля на платформе и исключается ослабление фиксирующих тросов из-за утечек воздуха в исполнительных пневмоэлементах подвески.

При работающем двигателе узел подачи сжатого воздуха будет обеспечивать повышение высоты кузова автомобиля. Автомобиль может передвигаться своим ходом.

При выключении зажигания кузов автомобиля опускается на отбойники подвески.

Щиток приборов генерирует звуковой сигнал, информирующий водителя о достижении пневмоподвеской максимально возможной высоты в транспортном положении.

### **Входные сигналы CAN**

Электронный блок управления пневмоподвеской использует сигналы от других систем автомобиля, передаваемые по шине CAN.

Электронный блок управления пневмоподвеской для управления высотой кузова использует следующие ниже перечисленные сигналы.

- Сигнал продольного ускорения автомобиля
- Сигнал поперечного ускорения автомобиля
- Сигнал угла поворота рулевого колеса
- Сигнал скорости от каждого колеса автомобиля

Реакции системы будут отличаться в случае выхода из строя одного или нескольких компонентов, генерирующих выше перечисленные сигналы.

Например, в случае если сигнал от датчика угла поворота рулевого колеса отсутствует или некорректен, электронный блок управления пневмоподвеской будет использовать подстановочное заранее запрограммированное значение.

При использовании заранее запрограммированного значения, при котором угол поворота рулевого колеса принимается равным нулю, может наблюдаться лишняя активность пневмоподвески.

### **Реле узла подачи сжатого воздуха**

Реле узла подачи сжатого воздуха располагается в электрическом коммутационном блоке аккумуляторной батареи, расположенном в моторном отсеке.

Реле присоединено к аккумуляторной батарее через плавкий предохранитель 10E (60 А).

Управляющая обмотка реле управляется электронным блоком управления пневмоподвеской.

Реле используется электронным блоком управления пневмоподвеской для управления работой компрессора пневмоподвески.

Если необходимо включить компрессор, электронный блок управления пневмоподвеской подает на управляющую обмотку реле питание и "массу", замыкая контакты реле.

Электрический ток от аккумуляторной батареи проходит через плавкий предохранитель и приводит электродвигатель компрессора пневмоподвески.

Электрический ток от аккумуляторной батареи после реле проходит через соединение проводов к электронному блоку управления пневмоподвеской и используется в качестве сигнала работы электродвигателя компрессора.

### **Запрет на функционирование пневмоподвески**

Существует ряд условий, при которых изменение высоты кузова нежелательно.

Для учета этих факторов электронный блок управления пневмоподвеской программируется рядом системных запретов на функционирование.

Если наблюдается хоть одно из условий, перечисленных ниже, электронный блок управления пневмоподвеской блокирует изменение высоты кузова автомобиля.

### **Запрет на работу компрессора**

Внутри компрессора располагается датчик температуры, который защищает компрессор от перегрева.

Если температура компрессора превышает установленные пределы, электронный блок управления пневмоподвеской запрещает работу компрессора.

Пределы работы компрессора приведены в следующей таблице:

### Занятие 3 - Функционирование системы

### Discovery 3 / LR3

#### Запрет на функционирование компрессора по температуре головки блока цилиндра

	Подъем кузова	Наполнение ресивера
Остановка	150°C	140°C
Возобновление работы	130°C	120°C

#### Запрет на функционирование компрессора по температуре щеток электродвигателя

	Подъем кузова	Наполнение ресивера
Остановка	140°C	140°C
Возобновление работы	120°C	120°C

#### Запрет на функционирование в повороте

Если электронный блок управления пневмоподвеской обнаруживает ускорение в повороте более чем 0.2g, изменение или регулирование высоты кузова автомобиля блокируется.

Запрет на функционирование пневмоподвески будет оставаться активным до тех пор, пока ускорение в повороте не снизится до значения 0.15g.

Электронный блок управления пневмоподвеской принимает сообщение от датчика бокового ускорения (который является составной частью датчика ускорения вращения вокруг вертикальной оси автомобиля противобуксовочной системы ABS) по высокоскоростной шине CAN.

#### Запрет на функционирование при ускорении автомобиля

Если электронный блок управления пневмоподвеской обнаруживает ускорение при разгоне автомобиля более чем 0.2g, изменение или регулирование высоты кузова автомобиля блокируется.

Запрет на функционирование пневмоподвески будет оставаться активным до тех пор, пока ускорение при разгоне автомобиля не снизится до значения 0.15g.

Ускорение рассчитывается электронным блоком управления пневмоподвеской на основе данных о скорости автомобиля, передаваемых по высокоскоростной шине CAN.

#### Запрет на функционирование при замедлении автомобиля

Если электронный блок управления пневмоподвеской обнаруживает замедление при торможении автомобиля более чем 0.2g, изменение или регулирование высоты кузова автомобиля блокируется.

Запрет на функционирование пневмоподвески будет оставаться активным до тех пор, пока замедление при торможении автомобиля не снизится до значения 0.15g.

Замедление рассчитывается электронным блоком управления пневмоподвеской на основе данных о скорости автомобиля, передаваемых по высокоскоростной шине CAN.

#### Запрет на функционирование при подъеме автомобиля на домкрате

Электронный блок управления пневмоподвеской блокирует изменение высоты пневмоподвески, если обнаружено медленное опускание одного из колес автомобиля в течение более 1.2 секунды.

Медленное опускание одного из колес автомобиля интерпретируется как подъем одного из углов автомобиля на домкрате.

В этой ситуации высота пневмоподвески не будет изменяться при подъеме одного из углов автомобиля на домкрате. Запрет на функционирование останется активным до тех пор, пока не будет выполнено одно из ниже перечисленных действий:

- Клавиша управления пневмоподвеской перемещается в положение подъема или опускания кузова
- Скорость автомобиля увеличивается до значения более 15 км/час на промежуток времени более 15 секунд



### **Запрет на функционирование при открытой двери**

Если одна или несколько дверей автомобиля открываются, когда происходит изменение высоты кузова неподвижного автомобиля, электронный блок управления пневмоподвеской запрещает изменение высоты кузова.

Но выравнивание положение кузова при стоянке будет поддерживаться даже при открытой двери автомобиля.

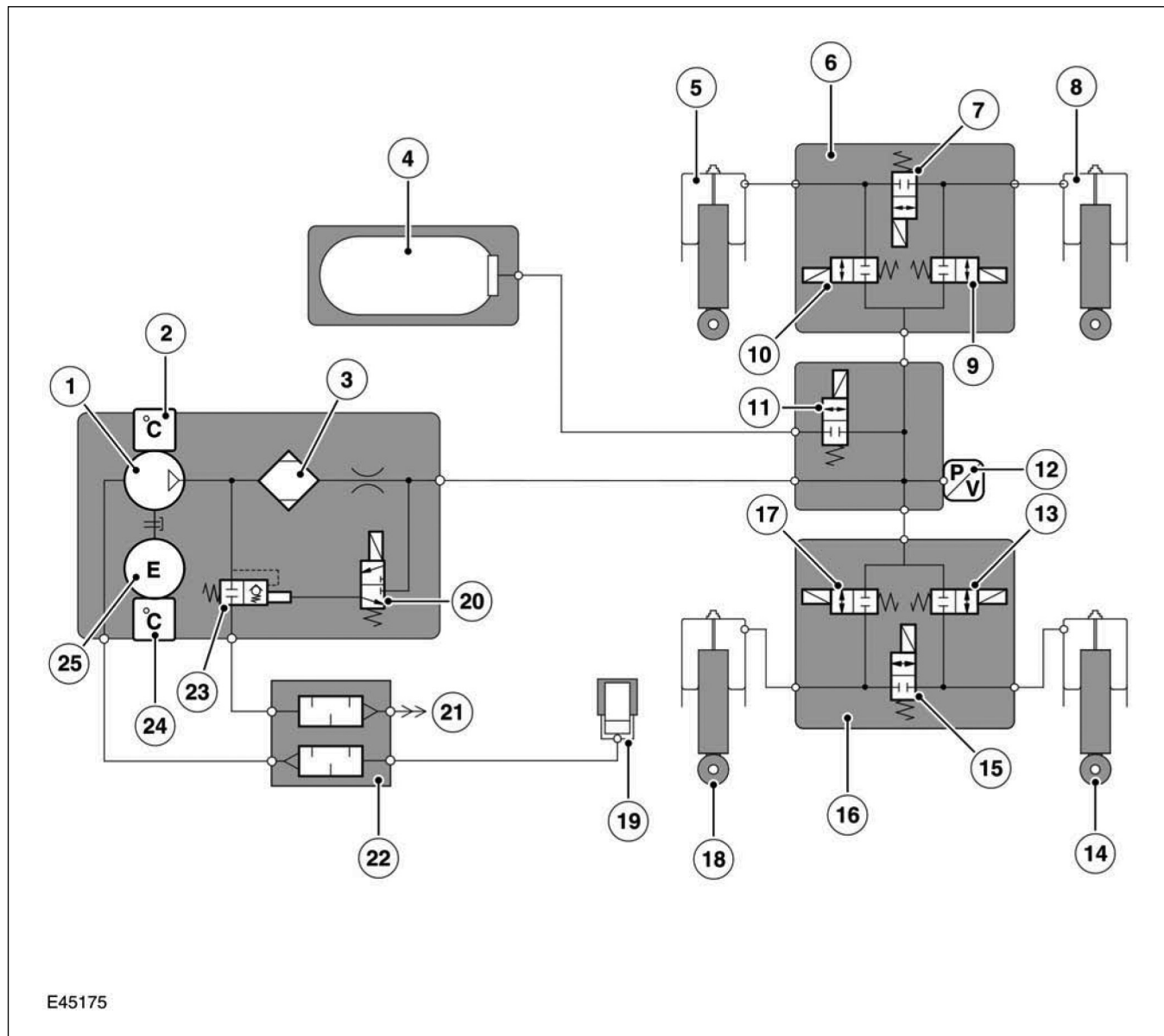
Выравнивание положение кузова при стоянке блокируется, если обнаружены открытая дверь автомобиля и изменение загрузки автомобиля.

### **Режим скоростной езды по автомагистрали**

Эта функция не была доступна на автомобилях, выпущенных в первых партиях в течение 90 дней после запуска производства автомобиля.

### Диаграмма пневматической системы подвески

Пневмосистема подвески



E45175

## Диаграмма пневматической системы подвески

### Пневмосистема подвески

Позиция	Наименование	Позиция	Наименование
1.	Компрессор	14.	Правый передний упругий элемент пневмоподвески
2.	Датчик температуры компрессора	15.	Перепускной клапан
3.	Осушитель воздуха	16.	Задний клапанный блок
4.	Ресивер	17.	Левый задний угловой клапан
5.	Левый передний упругий элемент пневмоподвески	18.	Левый задний упругий элемент пневмоподвески
6.	Передний клапанный блок	19.	Воздушный фильтр пневмоподвески
7.	Перепускной клапан	20.	Управляющий выпускной клапан
8.	Правый передний упругий элемент пневмоподвески	21.	Выпуск воздуха в атмосферу
9.	Правый передний угловой клапан	22.	Глушитель воздуха
10.	Левый передний угловой клапан	23.	Клапан ограничения давления и выпускной клапан
11.	Клапан управления давлением в ресивере	24.	Датчик температуры щеток электродвигателя компрессора
12.		25.	Электродвигатель компрессора
13.			

### Давление в упругих элементах пневмоподвески

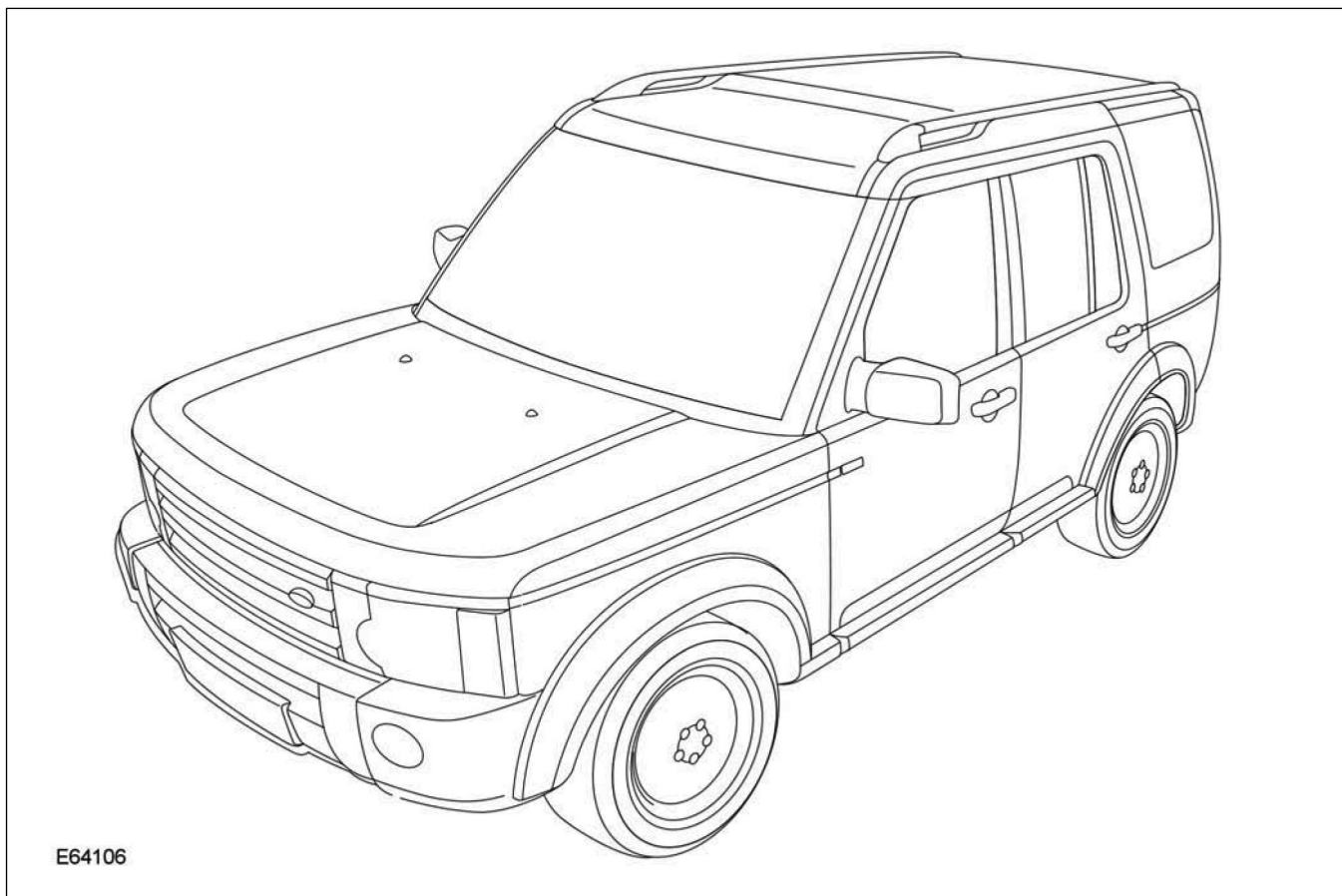
Давление в упругих элементах пневмоподвески зависит от нагрузки автомобиля.

#### Номинальное давление:

- Передние - 8,5 Бар
- Задние - 5,5 Бар

#### Давление при полной допустимой массе автомобиля:

- Передние - 9,9 Бар
- Задние - 7,8 Бар

**Discovery 3 / LR3****Проверки системы**

Электронный блок управления пневмоподвеской может хранить в памяти коды неисправностей, которые могут быть прочитаны с помощью диагностического прибора T4.

Диагностическая информация передается через диагностический разъем, расположенный в нижней части панели приборов под рулевой колонкой.

Через диагностический разъем производится обмен информацией между многочисленными электронными блоками управления автомобиля и диагностической системой T4.

Через диагностический разъем диагностическая система T4 получает доступ к диагностическим данным и выполняет программирование определенных функций электронных блоков управления автомобиля.

**Определение неисправностей**

Электронный блок управления пневмоподвеской выполняет поиск неисправностей в системе и проверки достоверности.

Определение неисправностей ограничено неисправностями, которые электронный блок управления пневмоподвеской может определить непосредственным измерением соответствующих значений:

- Неисправность электрической проводки датчиков
- Неисправность электрической проводки клапанов
- Неисправность питания датчиков и исполнительных приводных элементов
- Неисправность шин передачи данных
- Внутренние неисправности электронного блока управления пневмоподвеской

Проверки достоверности заключаются в определении характера изменения сигналов, например как описано далее:

**Изменение высоты**

- Средняя высота кузова изменяется некорректно
- Высота кузова изменяется слишком медленно

**Давление в системе**

- Давление не увеличивается достаточно быстро, когда необходимо наполнение ресивера
- Давление увеличивается, когда система не активна
- Слишком низкое давление при подъеме пневмоподвески
- Давление увеличивается слишком быстро при наполнении ресивера
- Давление не снижается при сообщении главной пневматической магистрали с атмосферой
- Давление изменяется в недопустимо широких пределах, когда система не активна

**Температура компрессора**

- Слишком высокие значения напряжения от датчиков температуры головки цилиндра и температуры щеток электродвигателя - короткое замыкание датчика на "+"
- Изменение показаний температуры занимает слишком продолжительный промежуток времени - датчики температуры головки цилиндра и температуры щеток электродвигателя
- Температура не увеличивается при работающем компрессоре - только датчик температуры головки цилиндра

**Работоспособность датчиков**

- Нестабильное значение выходного сигнала
- Постоянное изменение высоты кузова при движении автомобиля

В случае появления неисправности, электронный блок управления пневмоподвеской будет пытаться поддерживать наиболее комфортный уровень ходовых свойств и, если возможно, будет пытаться поддерживать максимально возможную работоспособность и функциональность пневмо-подвески.

Работоспособность и функциональность пневмоподвески от степени неисправности.

**Категории неисправностей**

Неисправности подразделяются по степени тяжести и подразделяются на:

- 1 = незначительные неисправности
- 5 = значительные неисправности

Неисправность датчика уровня кузова (неисправность аппаратной части датчика) и неисправность клапана управления давлением в ресивере

- Поддерживается полное функционирование системы, но не поддерживается "тонкая" регулировка

- Работоспособность перепускных клапанов не поддерживается
- Не работает компенсация для движения по неровным поверхностям

**Неисправность датчика давления в системе, неисправность компрессора, неисправность угловых клапанов в закрытом состоянии**

- Сигнал дорожной скорости не доступен
- Несмотря на запрос изменения высоты пневмоподвески, кузов автомобиля остается в режиме для движения по шоссе
- Высота кузова остается на той высоте, на которой появилась неисправность

**Неисправность угловых клапанов в открытом состоянии, неисправность выпускного клапана в закрытом состоянии, если пневмоподвеска в положении ниже режима для движения по шоссе, неисправность угловых клапанов в открытом состоянии, если пневмоподвеска в положении выше режима для движения по шоссе**

- Несмотря на запрос изменения высоты пневмоподвески, кузов автомобиля остается в режиме для движения по шоссе
- Постоянный уровень кузова не поддерживается

**Неисправность нескольких датчиков уровня, постоянное изменение высоты кузова при движении автомобиля, нарушена калибровка**

- Кузов автомобиля опускается на отбойники подвески

**Неисправность электронного блока противобуксовочной системы ABS, неисправность шины CAN**

- Если электронный блок управления пневмоподвеской теряет коммуникацию с электронным блоком противобуксовочной системы ABS, или если в электронном блоке противобуксовочной системы ABS обнаружена неисправность, электронный блок управления пневмоподвеской немедленно переводит пневмоподвеску в режим по умолчанию, а высота кузова устанавливается на уровне ниже высоты для движения по шоссе
- В режиме по умолчанию электронный блок управления пневмоподвеской будет продолжать поддерживать горизонтальное положение кузова
- Маловероятно, что неисправность вызвана внутренней неисправностью электронного блока управления пневмоподвеской
- После устранения неисправности электронный блок управления пневмоподвеской восстанавливает работоспособность системы пневмоподвески, но при этом диагностический код неисправности остается в памяти электронного блока управления пневмоподвеской.

При возникновении значительных неисправностей электронный блок управления пневмоподвеской будет не в состоянии поддерживать горизонтальное положение кузова.

Электронный блок управления пневмоподвеской "замораживает" изменение высоты кузова до тех пор, пока не будет получен автоматический или ручной запрос на смену режима работы пневмоподвески.

Если возможно, электронный блок управления пневмоподвеской переводит пневмоподвеску в режим для движения по шоссе и "замораживает" изменение высоты.

Если пневмоподвеска находится в положении выше положения для движения по бездорожью и электронный блок управления пневмоподвеской не в состоянии понизить высоту кузова, все изменения высоты "замораживаются".

### **Неисправности электронного блока противобуксовочной системы ABS / неисправность шины CAN**

Электронный блок управления пневмоподвеской генерирует и отправляет щитку приборов по высокоскоростной шине CAN сообщение о максимально допустимой скорости движения, которое выводится на информационном дисплее центра сообщений.

Немедленное "замораживание" изменения высоты кузова автомобиля вызывается следующими причинами:

- Неисправность более чем одного датчика уровня кузова
- Обнаружены симптомы неправдоподобного, нелогичного изменения высоты пневмоподвески - кузов автомобиля опускается на отбойники подвески
- Неисправность клапана или электромагнита клапана - "залипание" углового клапана в открытом состоянии на высоте пневмоподвески ниже высоты для движения по шоссе или - "залипание" выпускного клапана в закрытом состоянии на высоте пневмоподвески выше высоты для движения по шоссе
- Прекращение изменение высоты одного угла кузова или всего автомобиля (диагностируется с помощью проверки достоверности входных сигналов от датчиков высоты кузова)

Если изменение высоты кузова невозможно, например выпускной клапан не открывается в режиме для движения по бездорожью или компрессор неисправен в режиме посадки, электронный блок управления пневмоподвеской не будет производить выравнивание положения или изменение высоты кузова.

Если в электронном блоке управления пневмоподвеской появляется внутренняя неисправность, отключаются все функции пневмоподвески.

Диагностируемые неисправности электронного блока управления пневмоподвеской включают в себя неисправность

памяти электронного блока управления, неисправности компонентов электронного блока управления, ошибки калибровки электронного блока управления.

### **Сообщения о неисправностях**

Используются два способа информирования водителя о неисправностях пневмоподвески: с помощью контрольных индикаторных светодиодов клавиши управления пневмоподвеской и информационного дисплея центра сообщений щитка приборов.

В случае возникновения незначительной неисправности пневмоподвески, когда электронный блок управления пневмоподвеской в состоянии поддерживать горизонтальное положение кузова в текущем режиме работы пневмоподвески, светодиоды клавиши управления пневмоподвеской будут отображать текущий режим работы пневмоподвески.

В случае возникновения значительной неисправности пневмоподвески, когда электронный блок управления пневмоподвеской не в состоянии поддерживать горизонтальное положение кузова, светодиоды клавиши управления пневмоподвеской не будут светиться.

В случае возникновения неисправности пневмоподвески, когда электронный блок управления пневмоподвеской в состоянии определить текущий режим работы пневмоподвески и кузов автомобиля находится в положении не выше положения для движения по шоссе, на дисплее информационного центра появится сообщение " air suspension fault max speed 18.6 mph (30 km/h)" - "неисправность пневмоподвески, максимальная скорость 30 км/час".

Если электронный блок управления пневмоподвеской не в состоянии определить текущий режим работы пневмоподвески или кузов автомобиля находится в положении выше положения для движения по бездорожью и не может быть понижен, на дисплее информационного центра появится сообщение о неисправности пневмоподвески.

Если функционирование пневмоподвески ограничено уровнем для движения по шоссе, на дисплее информационного центра появится сообщение " air suspension fault normal height only" - "неисправность пневмоподвески, только нормальная высота кузова".

## Информация о разъемах

### Информация о выводах разъема C2030

Номер контакта	Описание	Входной или выходной сигнал
1	Задний клапанный блок - Перепускной клапан - Питание	Выходной
2	Не используется	Не используется
3	Не используется	Не используется
4	Не используется	Не используется
5	Узел подготовки сжатого воздуха - Сигнал датчика температуры щеток электродвигателя	Входной
6	Не используется	Не используется
7	Узел подготовки сжатого воздуха - Датчик температуры щеток электродвигателя - "Масса"	Входной
8	Дисплей клавиши управления пневмоподвеской - светодиод индикации подъема кузова	Выходной
9	Дисплей клавиши управления пневмоподвеской - светодиод индикации опускания кузова	Выходной
10	Дисплей клавиши управления пневмоподвеской - светодиод индикации режима для движения по бездорожью	Выходной
11	Задний клапанный блок - Перепускной клапан - "Масса"	Входной
12	Не используется	Не используется
13	Не используется	Не используется
14	Не используется	Не используется
15	Не используется	Не используется
16	Не используется	Не используется
17	Дисплей клавиши управления пневмоподвеской - светодиод индикации режима для движения с заблокированным режимом посадки	Выходной
18	Дисплей клавиши управления пневмоподвеской - светодиод индикации режима посадки	Выходной
19	Не используется	Не используется
20	Клавиша управления пневмоподвеской - Сигнал подъема кузова	Входной

### Информация о выводах разъема C2320

Номер контакта	Описание	Входной или выходной сигнал
1	Питание узла подачи сжатого воздуха от реле узла подачи сжатого воздуха	Входной
2	Клапанный блок ресивера - Датчик давления - Питание 5 Вольт	Выходной
3	Клапанный блок ресивера - Датчик давления - Сигнал датчика	Входной



**Занятие 4 - Диагностика****Discovery 3 / LR3**

Номер контакта	Описание	Входной или выходной сигнал
4	Клапанный блок ресивера - Датчик давления - "Масса"	Входной
5	Узел подачи сжатого воздуха - Выпускной управляющий клапан - "Масса"	Входной
6	Узел подачи сжатого воздуха - Выпускной управляющий клапан - Питание	Выходной
7	Не используется	Не используется
8	Не используется	Не используется

**Информация о выводах разъема C2321**

Номер контакта	Описание	Входной или выходной сигнал
1	Постоянное питание 12В от аккумуляторной батареи	Входной
2	Датчик температуры головки блока цилиндра компрессора - Сигнал	Входной
3	Левый передний датчик уровня кузова - Питание 5 В	
4	Левый передний датчик уровня кузова - Сигнал от датчика	Входной
5	Левый передний датчик уровня кузова - "Масса"	Входной
6	Реле узла подачи сжатого воздуха - Питание	
7	Реле узла подачи сжатого воздуха - "Масса"	Входной
8	Электромагнитный клапан управления давлением в ресивере - Питание	
9	Передний клапанный блок - Правый передний угловой клапан - "Масса"	Входной
10	Передний клапанный блок - Правый передний угловой клапан - Питание	
11	Передний клапанный блок - Левый передний угловой клапан - "Масса"	Входной
12	Передний клапанный блок - Левый передний угловой клапан - Питание	
13	Не используется	Не используется
14	Правый передний датчик уровня кузова - Питание 5 В	
15	Правый передний датчик уровня кузова - Сигнал от датчика	Входной
16	Правый передний датчик уровня кузова - "Масса"	Входной
17	Датчик температуры головки блока цилиндра компрессора - "Масса"	Входной
18	Не используется	Не используется
19	Не используется	Не используется
20	Не используется	Не используется

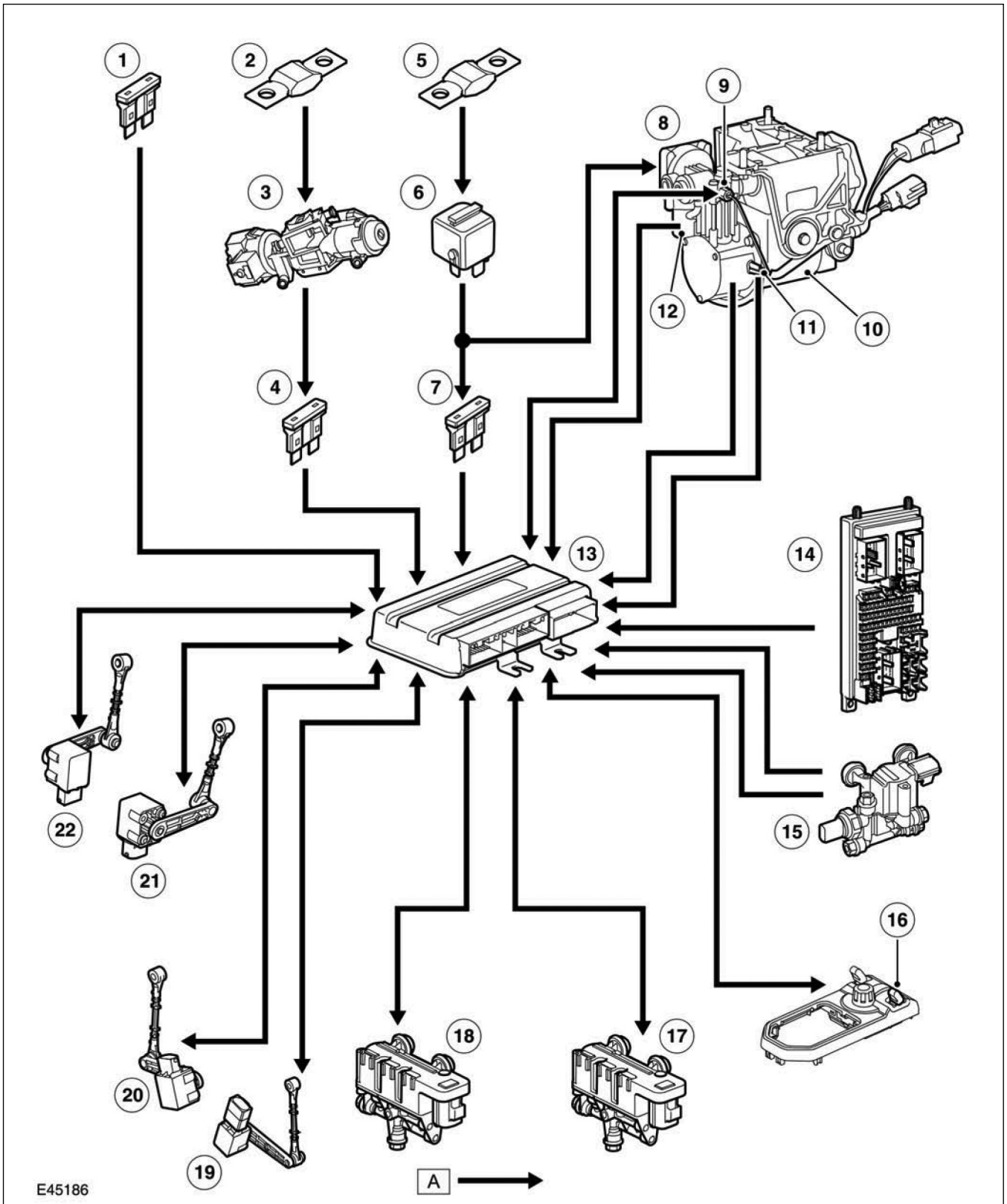


Номер контакта	Описание	Входной или выходной сигнал
21	Электромагнитный клапан управления давлением в ресивере - "Масса"	Входной
22	Передний клапанный блок - Перепускной клапан - Питание	
23	Передний клапанный блок - Перепускной клапан - "Масса"	Входной
24	"Масса"	Входной

**Информация о выводах разъема C0867**

Номер контакта	Описание	Входной или выходной сигнал
1	Задний клапанный блок - Левый задний угловой клапан - Питание	Выходной
2	Задний клапанный блок - Левый задний угловой клапан - "Масса"	Входной
3	Сигнал состояния дверей от CJB	Входной
4	Клавиша управления пневмоподвеской - Сигнал опускания кузова	Входной
5	Левый задний датчик уровня кузова - Питание	Выходной
6	Левый задний датчик уровня кузова - Сигнал	Входной
7	Левый задний датчик уровня кузова - "Масса"	Входной
8	Правый задний датчик уровня кузова - Питание	Выходной
9	Правый задний датчик уровня кузова - Сигнал от датчика	Входной
10	Правый задний датчик уровня кузова - "Масса"	Входной
11	Задний клапанный блок - Правый задний угловой клапан - Питание	Выходной
12	Задний клапанный блок - Правый задний угловой клапан - "Масса"	Входной
13	Управление пневмоподвеской от CJB	Входной
14	Дисплей клавиши управления пневмоподвеской - "Масса" светодиодов	Входной
15	Дисплей клавиши управления пневмоподвеской - Питание светодиодов	Выходной
16	CAN +	Входной
17	CAN +	Выходной
18	CAN -	Входной
19	CAN -	Выходной
20	Питание от замка зажигания 12 В	Входной

**Электрическая схема соединений пневмоподвески**

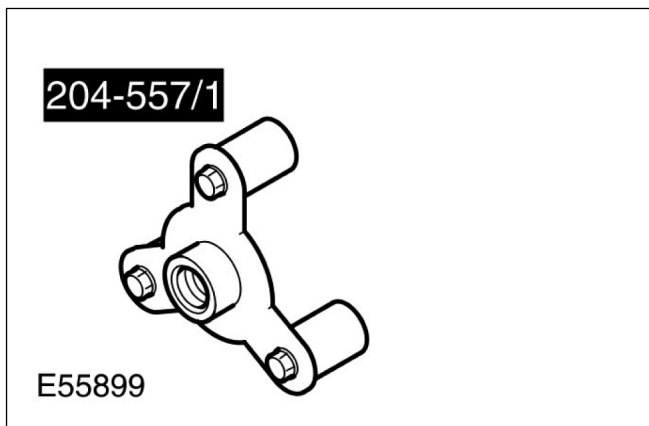


**Discovery 3 / LR3****Занятие 4 - Диагностика**

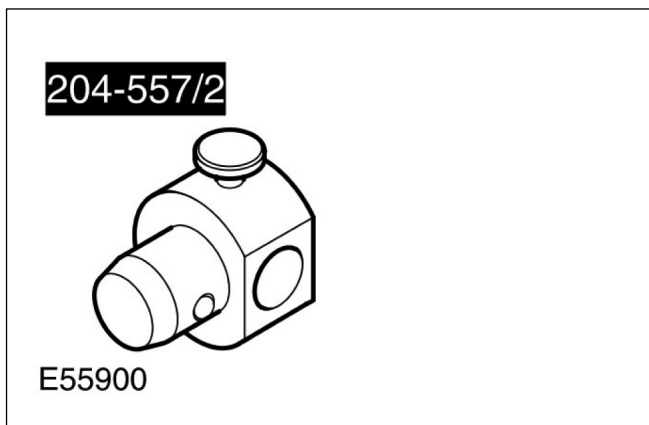
<b>Позиция</b>	<b>Наименование</b>	<b>Позиция</b>	<b>Наименование</b>
1.	Предохранитель 26E (20 A)	12.	Управляющий выпускной электромагнитный клапан
2.	Плавкая вставка 11E (30 A)	13.	Электронный блок управления пневмоподвеской
3.	Замок зажигания	14.	Центральный электрический коммутационный блок CJB
4.	Предохранитель 35P (5 A)	15.	Клапан управления давлением в ресивере
5.	Плавкая вставка 10E (60 A)	16.	Клавиша управления пневмоподвеской
6.	Реле узла подачи сжатого воздуха	17.	Передний клапанный блок
7.	Предохранитель 3E (5 A)	18.	Задний клапанный блок
8.	Узел подачи сжатого воздуха	19.	Задний правый угловой клапан
9.	Датчик температуры головки блока цилиндра компрессора	20.	Левый задний угловой клапан
10.	Электродвигатель	21.	Правый передний угловой клапан
11.	Датчик температуры щеток электродвигателя	22.	Левый передний угловой клапан

**Специализированный инструмент для калибровки пневмоподвески**

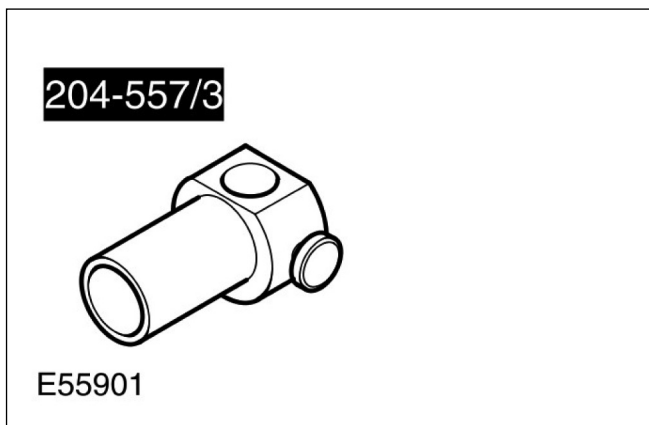
Колесный адаптер 204-557/1



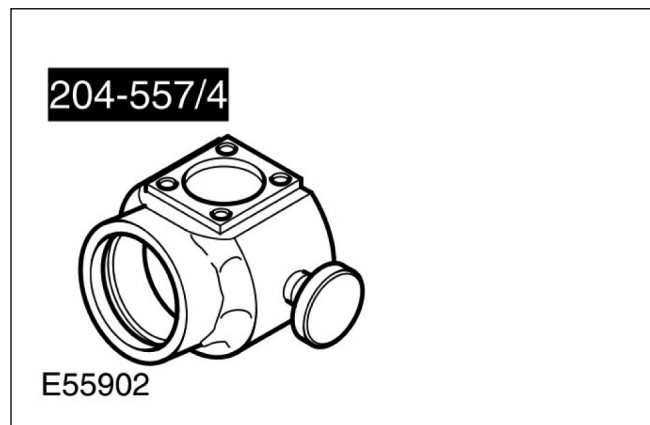
Втулка колесного адаптера 204-557/2



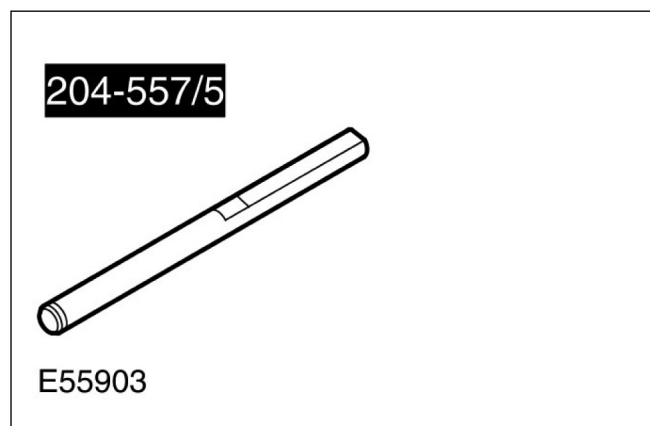
Адаптер для регулировки передней подвески 204-557/3



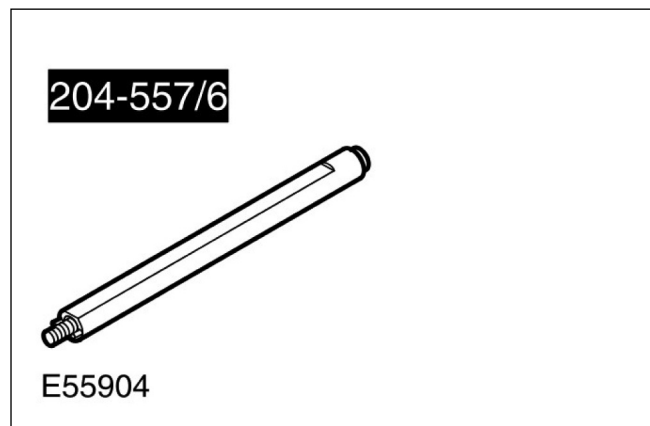
Адаптер для регулировки задней подвески 204-557/4



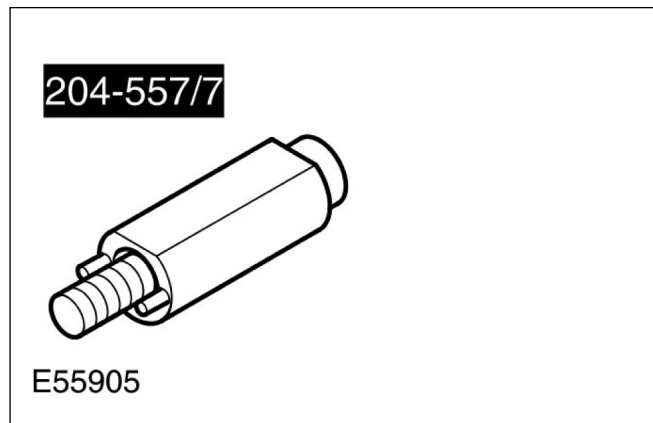
Измерительная штанга 204-557/5



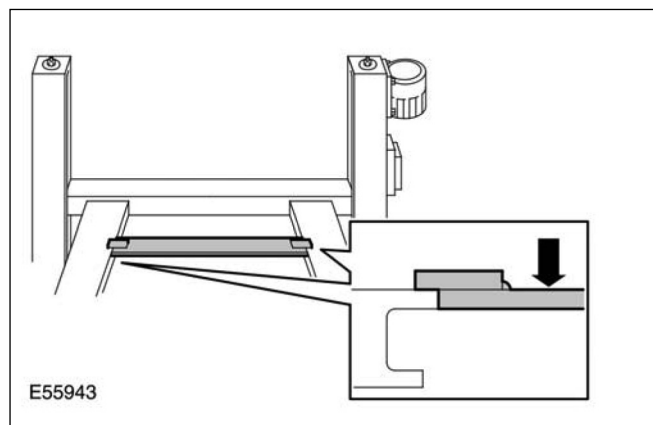
Удлинитель измерительной штанги длинный 204-557/6



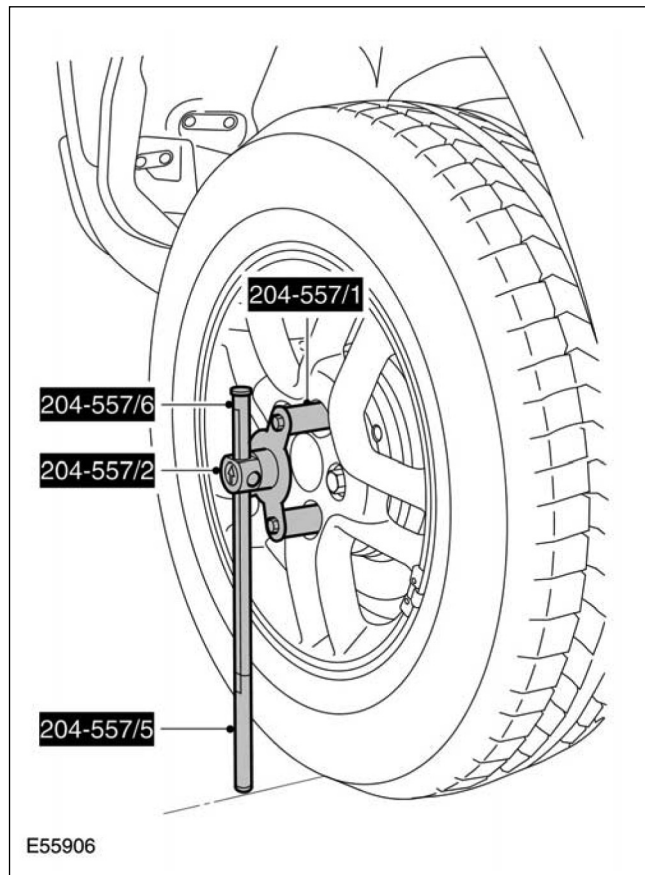
Удлинитель измерительной штанги короткий  
204-557/7



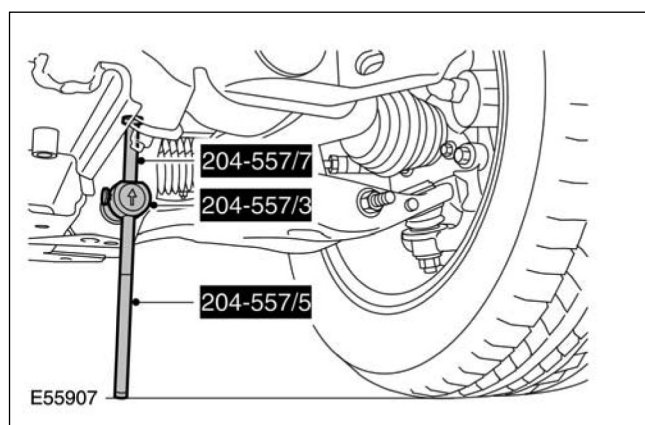
Горизонтальная поверхность для калибровки



Применение специализированного инструмента



Применение специализированного инструмента



**Применение специализированного инструмента**

