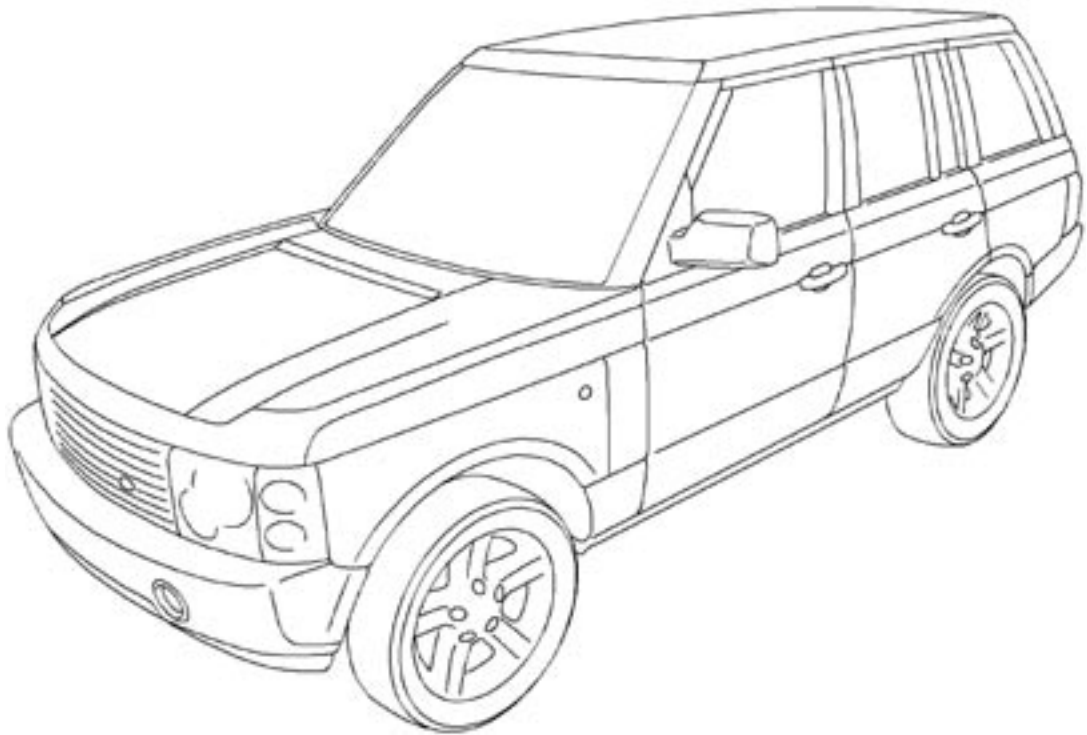




# **Пневматическая подвеска Range Rover (LM)**

<b>ПНЕВМАТИЧЕСКАЯ ПОДВЕСКА. ВВЕДЕНИЕ</b> .....	<b>2</b>
<b>Введение</b> .....	<b>3</b>
Историческая справка .....	3
<b>RANGE ROVER (LM)</b> .....	<b>42</b>
Range Rover (LM) .....	43
<b>Пневматическая подвеска</b> .....	<b>44</b>
Общие сведения .....	44
Перепускные клапаны .....	47
Узел компрессора .....	48
Ресивер .....	50
Регулятор давления .....	51
Датчики высоты положения кузова .....	52
Пневматические упругие элементы .....	53
Воздушные шланги .....	54
Предохранительный клапан .....	55
Обнаружение утечек .....	55
Электронный блок управления (ECU) пневмоподвеской .....	56
Система управления пневмоподвеской .....	60
Временная блокировка регулирования высоты положения кузова .....	63
Настройка системы пневматической подвески .....	65
Диагностика .....	66
Функционирование системы управления пневмоподвеской .....	69

## Range Rover (LM)



## ПНЕВМАТИЧЕСКАЯ ПОДВЕСКА LAND ROVER

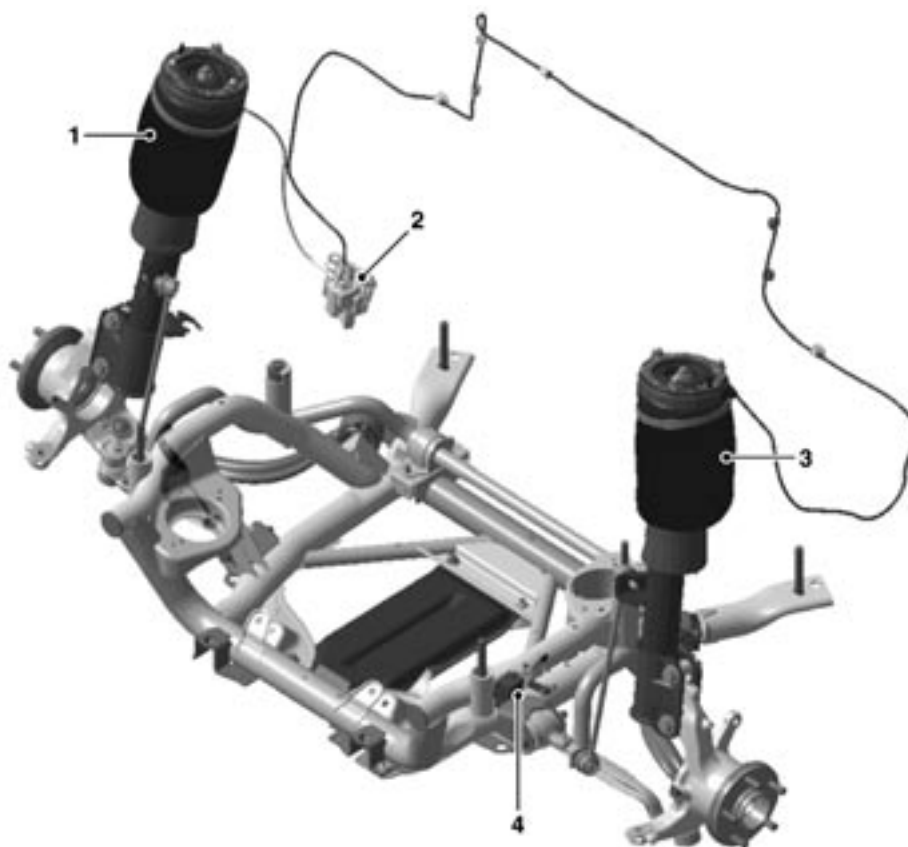
---

### Пневматическая подвеска

#### Общие сведения

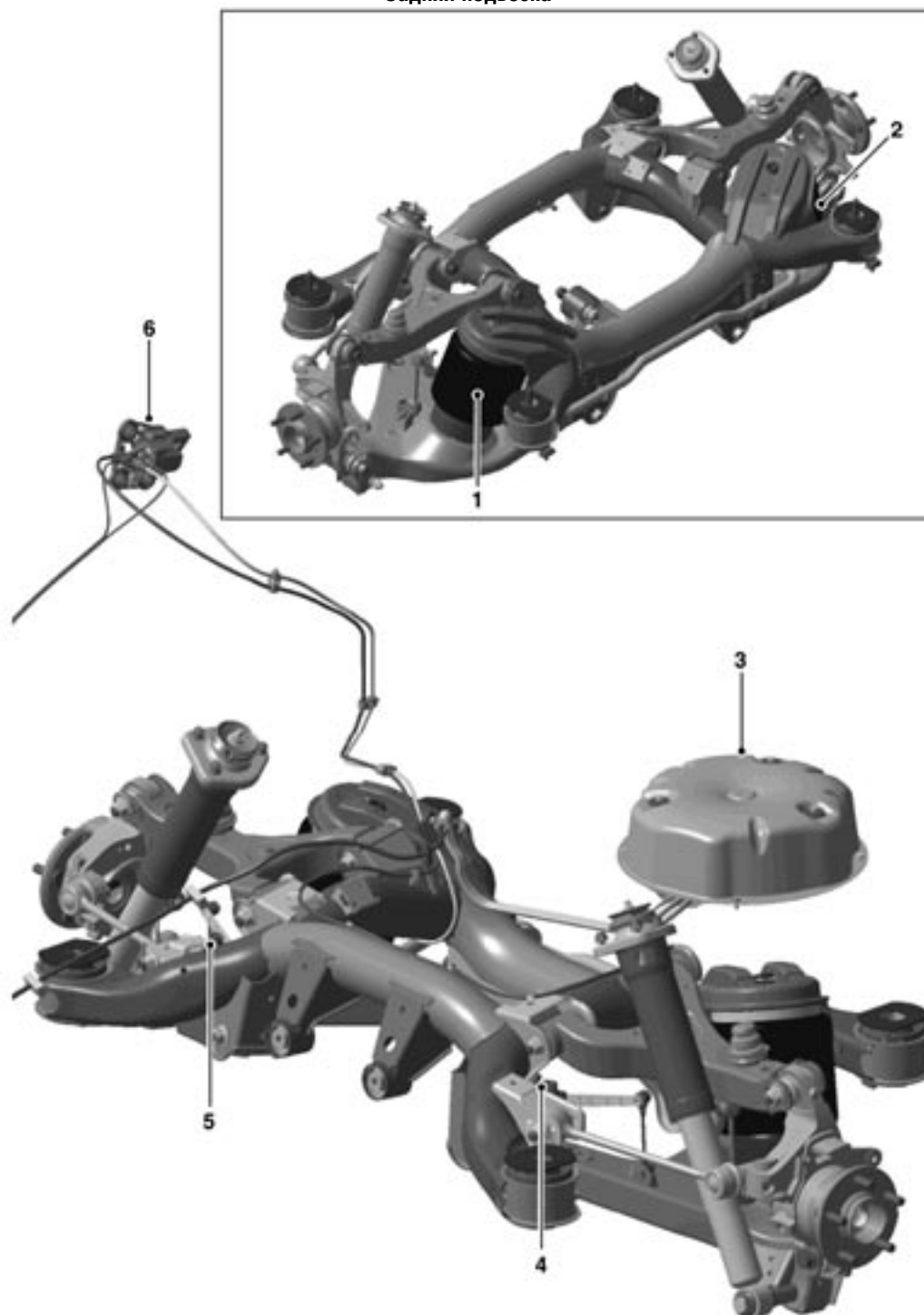
На все варианты исполнения Range Rover установлены пневматические передняя и задняя подвески.

#### Передняя подвеска



- 1 Правая передняя стойка
- 2 Передний перепускной клапан
- 3 Левая передняя стойка
- 4 Левый передний датчик высоты положения кузова (Правый передний датчик высоты положения кузова на рисунке закрыт подрамником)

**Задняя подвеска**



- 1** Левый пневматический упругий элемент
- 2** Правый пневматический упругий элемент
- 3** Узел компрессора

- 4** Левый задний датчик высоты положения кузова
- 5** Правый задний датчик высоты положения кузова
- 6** Задний перепускной клапан

## ПНЕВМАТИЧЕСКАЯ ПОДВЕСКА LAND ROVER

---

Одной из основных задач системы пневмоподвески является поддержание высоты положения кузова независимо от нагрузки. Кроме того, система позволяет водителю изменять высоту положения кузова для улучшения проходимости или облегчения посадки или загрузки автомобиля. Для увеличения устойчивости движения и улучшения тягово-динамических характеристик при возрастании или снижении скорости движения система автоматически регулирует высоту положения кузова.

Система пневмоподвески обеспечивает четыре положения кузова:

### **1. Нормальное положение кузова**

- Используется для большинства условий движения автомобиля.

### **2. Внедорожное положение кузова**

- Является самым высоким среди всех четырех положений. В этом положении передняя часть кузова поднята на 60 мм, а задняя часть - на 50 мм.

### **3. Пониженное положение кузова (для движения по скоростному шоссе)**

- В этом положении кузов опущен на 20 мм, что повышает устойчивость движения автомобиля на высоких скоростях.

### **4. Положение посадки в автомобиль**

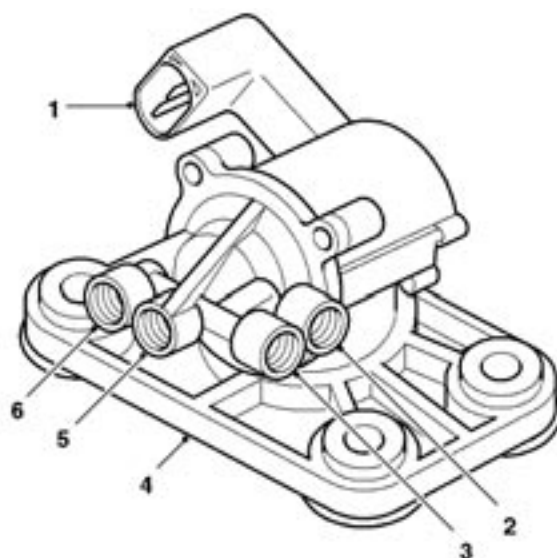
- В этом положении кузов опущен на 40 мм для облегчения посадки в автомобиль. Установить кузов в это положение можно, когда автомобиль неподвижен или движется на очень маленькой скорости.

С целью увеличения безопасности при движении автомобиля в повороте, интенсивном разгоне или экстренном торможении система временно прекращает регулирование высоты положения. Эта функция позволяет предотвратить дестабилизацию движения автомобиля путем ограничения жесткости пневмоэлементов.

Также по причинам безопасности регулирование высоты положения кузова невозможно, когда открывается дверь, и автомобиль находится в неподвижном состоянии.

Управление системой пневмоподвески, установленной на Range Rover, осуществляет электронный блок управления ECU, который расположен за панелью управления с пассажирской стороны. С помощью датчиков высоты положения кузова, которые расположены за колесными арками, блок управления пневмоподвеской контролирует высоту положения всех четырех углов кузова. Он также выполняет диагностику, контролируя работоспособность системы. При обнаружении неисправности блок управления пневмоподвеской запоминает код ошибки, который может быть считан с помощью диагностического прибора TestBook/T4.

## Перепускные клапаны



1 Электрический разъем

2 Штуцер подсоединения правого пневматического элемента

3 Штуцер подсоединения правого пневматического элемента к регулятору давления

4 Корпус перепускного клапана

5 Штуцер подсоединения левого пневматического элемента

6 Штуцер подсоединения левого пневматического элемента к регулятору давления

Перепускной клапан передней подвески расположен в задней части передней правой колесной арки за подкрылком, перепускной клапан задней подвески расположен в задней части задней правой колесной арки за подкрылком. Каждый клапан крепится к кузову с помощью трех фиксаторов. Клапаны изолированы от кузова резиновыми прокладками, которые препятствуют распространению шума, генерируемого соленоидами.

В конструкцию перепускных клапанов входят один большой электромагнитный клапан, штуцеры подсоединения левого и правого пневмоэлементов, а также штуцеры, которые соединяют каждый пневмоэлемент с регулятором давления, расположенным на ресивере. Работу электромагнитного клапана контролирует блок управления пневмоподвеской. При активации соленоида перепускной клапан соединяет два пневмоэлемента, позволяя воздуху циркулировать между ними. Такой режим работы пневмоэлементов позволяет увеличить плавность хода автомобиля при движении по бездорожью на малой скорости.

Блок управления пневмоподвеской распознает, что автомобиль движется по бездорожью, путем сравнения сигналов датчиков высоты положения кузова. Управление перепускными клапанами осуществляется в полностью автоматическом режиме и не требует вмешательства водителя.

Перепускной клапан открывается только тогда, когда автомобиль движется по пересеченной местности на малой скорости.

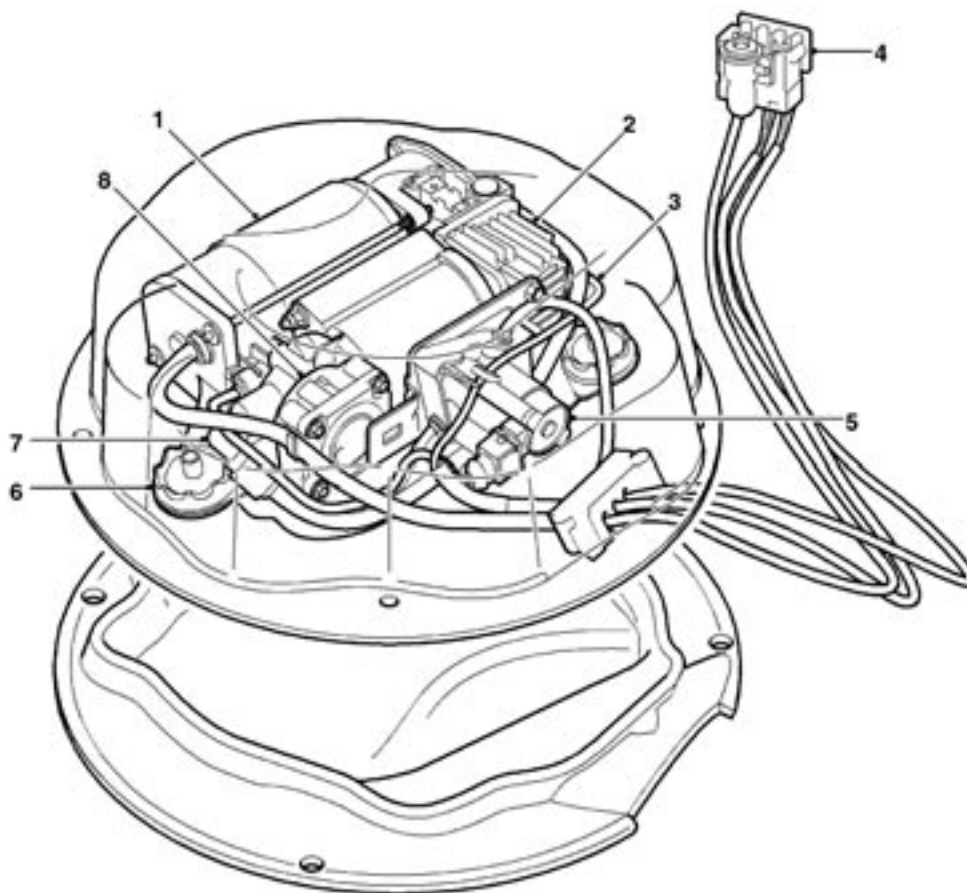
### **Техническое обслуживание**

При демонтаже перепускного клапана НЕ следует стравливать воздух из системы пневматической подвески до тех пор, пока автомобиль не будет поднят.

При отсоединении штуцера типа Voss от любого элемента пневматической подвески не следует его снимать с отсоединяемой трубки. При демонтаже штуцера с трубки велика вероятность появления на ней царапин, что в дальнейшем может привести к возникновению утечки воздуха из системы.

## ПНЕВМАТИЧЕСКАЯ ПОДВЕСКА LAND ROVER

### Узел компрессора



- |                                  |   |
|----------------------------------|---|
| 1 Электродвигатель               | 5 Редукционный клапан высокого давления |
| 2 Компрессор                     | 6 Резиновая опора (3 шт.)               |
| 3 Датчик температуры компрессора | 7 Выпускной шланг                       |
| 4 Электрический разъем и штуцер  | 8 Выпускной контрольный клапан          |

Узел компрессора расположен в герметичном корпусе, который установлен в нише запасного колеса, и крепится с помощью четырех болтов к вставкам с резьбой, расположенным на полу кузова. Узел соединен с системой пневмоподвески воздушным шлангом и электропроводкой с многоконтактным разъемом. Воздушный шланг пропущен через резиновую втулку ниши запасного колеса. Очень важно убедиться в правильности установки этой втулки. В противном случае вода может попасть через втулку в нишу запасного колеса и вывести из строя узел компрессора.

Узел включает поршневой компрессор, 12-вольтовый электродвигатель, электромагнитный выпускной контрольный клапан, редукционный клапан и осушитель воздуха.

Электродвигатель, компрессор, осушитель воздуха и редукционный и выпускной клапаны установлены на корпусе, который, в свою очередь, установлен на мягких резиновых опорах, предназначенных для уменьшения шума.



При демонтаже узла компрессора не требуется стравливать воздух из системы пневмоподвески. Клапаны пневмоэлементов и регулятора давления закрываются и не позволяют воздуху выйти из системы.

Электродвигатель приводит в движение кривошип с эксцентрически расположенной осью, которая соединена со штоком поршня. Поршень расположен в цилиндре компрессора. Электродвигатель вращает кривошип, который через шток приводит в движение поршень компрессора. Компрессор прикреплен с помощью болтов к корпусу электродвигателя и уплотнен прокладкой. Датчик температуры компрессора расположен в том же корпусе. Сигналы датчика температуры поступают на блок управления пневмоподвеской.

К компрессору подсоединен осушитель воздуха, который включает отделение с силикатом, служащим для удаления влаги из сжатого воздуха. Сжатый воздух, поступающий к пневмоэлементам проходит через осушитель. Когда давление воздуха в пневмоэлементах снижается, воздух, выходящий из системы, также проходит через осушитель, удаляя накопившуюся влагу.

К осушителю подсоединен электромагнитный выпускной контрольный клапан. Этот клапан открывается, когда необходимо уменьшить давление в пневмоэлементах.

В одном корпусе с выпускным контрольным клапаном размещен редукционный клапан, который защищает пневмоэлементы от чрезмерного повышения давления. Клапан реагирует на повышение давления. При достижении давления критического значения клапан открывается и стравливает воздух из соответствующего пневмоэлемента. Редукционный клапан также открывается вместе с выпускным контрольным клапаном, позволяя воздуху выйти из системы.

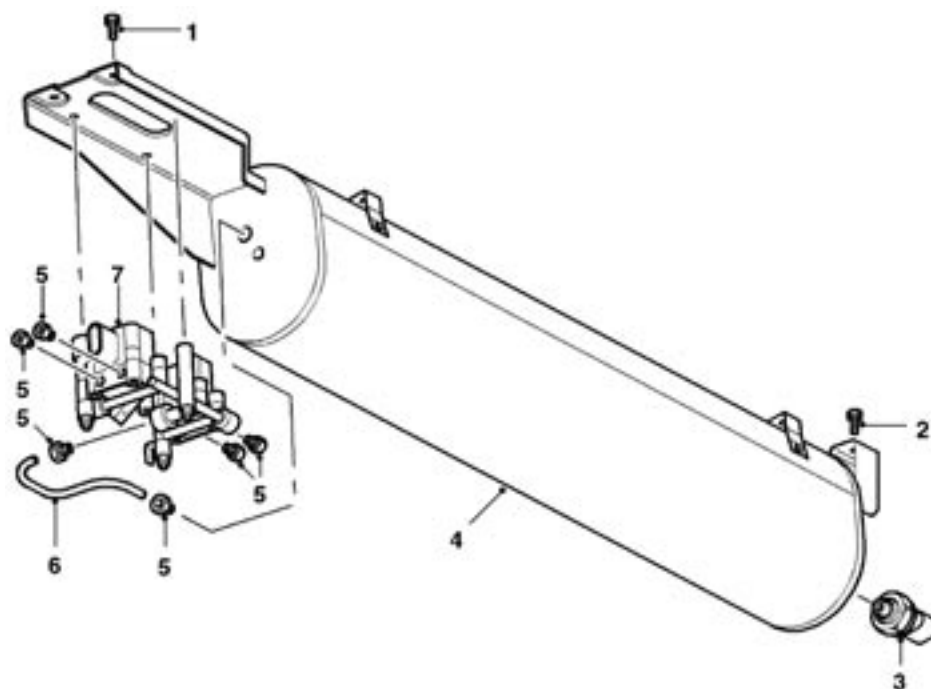
От компрессора сжатый воздух поступает к ресиверу пневмоподвески. Если двигатель работает, то блок управления пневмоподвеской поддерживает давление воздуха в ресивере, равное 12,3 бара (178 фунтам/дюйм<sup>2</sup>).

Существует ряд условий, при которых работа компрессора пневмоподвески приостанавливается. Очень важно не перепутать такую остановку компрессора с неисправностью системы. Полный перечень причин, по которым останавливается компрессор, приведен в разделе "Система управления пневмоподвеской".

Датчик температуры расположен внутри компрессора. Если температура компрессора превысит установленное значение, блок управления пневмоподвеской выключит компрессор.

ПНЕВМАТИЧЕСКАЯ ПОДВЕСКА LAND ROVER
 

---

**Ресивер**


- 1 Передний винт крепления ресивера
- 2 Задний винт крепления ресивера
- 3 Датчик давления
- 4 Ресивер

- 5 Штуцеры
- 6 Шланг подсоединения ресивера к регулятору давления
- 7 Регулятор давления

Ресивер пневмоподвески изготовлен из алюминиевого сплава и расположен под правым нижним обвязочным брусом кузова. Ресивер крепится с помощью четырех болтов к днищу автомобиля. С передней стороны ресивера расположен кронштейн, к которому прикреплен регулятор давления. Датчик давления ввернут в отверстие, выполненное на задней стороне ресивера. Датчик измеряет давление воздуха внутри ресивера и соединен с блоком управления пневмоподвеской. Датчик давления не меняется отдельно от ресивера. В случае неисправности датчика ресивер подлежит замене.

Ресивер связан с четырьмя пневмоэлементами через регулятор давления, который обеспечивает изменение высоты положения кузова.

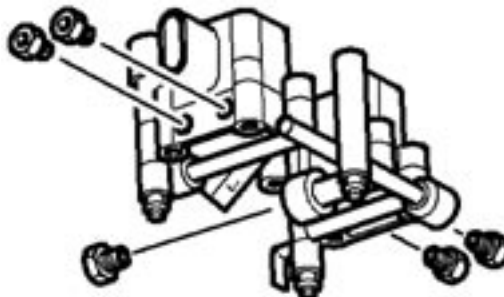
Во время работы двигателя электронный блок управления пневмоподвеской, который контролирует работу компрессора, поддерживает давление воздуха в ресивере, равное 12,3 бара (178 фунтам/дюйм<sup>2</sup>).

Сжатый воздух, находящийся в ресивере, используется для увеличения высоты положения кузова автомобиля, когда двигатель не работает. Если во время подъема кузова давление в ресивере упадет ниже 9 бар (130 фунтов/дюйм<sup>2</sup>), то для завершения этой процедуры включится компрессор. После пуска двигателя блок управления пневмоподвеской активирует компрессор для увеличения давления воздуха в ресивере до 12,3 бара (178 фунтов/дюйм<sup>2</sup>).

*ПРИМЕЧАНИЕ: На автомобилях, выпущенных ранее, в ресивере поддерживается давление 13,7 бара (199 фунтов/дюйм<sup>2</sup>). С введением в конструкцию предохранительного клапана давление в системе пневмоподвески было снижено.*

## Регулятор давления

Пятиходовый регулятор давления системы пневмоподвески расположен под правым нижним обвязочным брусом кузова и закреплен на передней стороне ресивера.

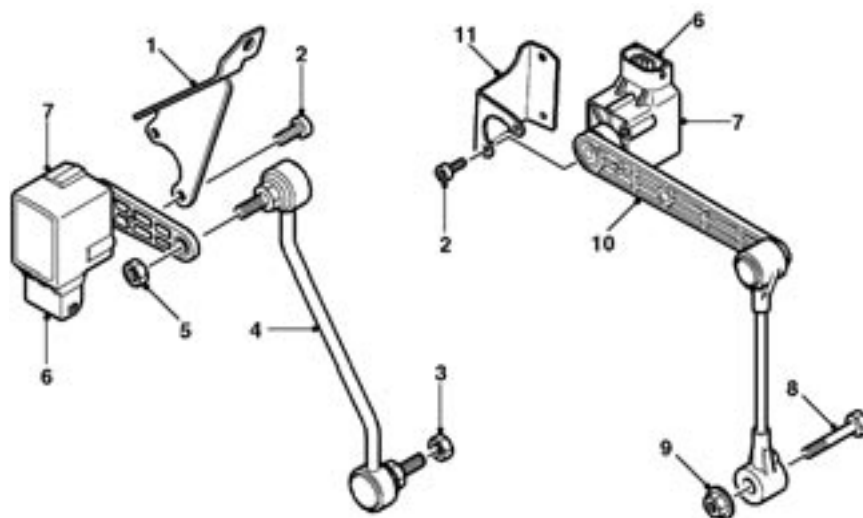


Регулятор давления крепится к кронштейну ресивера с помощью шпилек и гаек. Шпильки вставлены в резиновые опоры, которые препятствуют передаче вибраций, обусловленных работой электромагнитных клапанов, на кузов автомобиля.

Регулятор включает пять электромагнитных клапанов, работу которых контролирует блок управления пневмоподвеской. Четыре клапана, которые называются угловыми, управляют воздушными потоками в магистралях, связывающих пневмоэлементы через перепускные клапаны. Пятый клапан, который называется клапаном ресивера, контролирует давление в магистралях, которые связывают ресивер и пневмоэлементы через угловые и перепускные клапаны, а также в магистрали, связывающей ресивер с компрессором.

При демонтаже регулятора давления необходимо полностью выпустить сжатый воздух из системы пневмоподвески. Регулятор является необслуживаемым элементом и не подлежит разборке.

## ПНЕВМАТИЧЕСКАЯ ПОДВЕСКА LAND ROVER

**Датчики высоты положения кузова**


- 1 Кронштейн крепления переднего датчика
- 2 Винт
- 3 Гайка
- 4 Тяга
- 5 Гайка
- 6 Электрический разъем

- 7 Датчик
- 8 Болт
- 9 Гайка
- 10 Рычаг
- 11 Кронштейн крепления заднего датчика

Датчики высоты положения установлены в каждом углу автомобиля. Они определяют высоту положения кузова. Датчики установлены на переднем и заднем подрамниках и связаны тягами с нижними рычагами подвески. Существует шесть типов датчиков, которые могут быть установлены на Range Rover:

- Левый передний датчик высоты положения кузова (одинаковый для всех вариантов исполнения автомобиля)
- Правый передний датчик высоты положения кузова, устанавливаемый на автомобилях, оснащенных галогенными фарами
- Правый передний датчик высоты положения кузова, устанавливаемый на автомобилях, оснащенных ксеноновыми фарами
- Левый задний датчик высоты положения кузова (одинаковый для всех вариантов исполнения автомобиля)
- Правый задний датчик высоты положения кузова, устанавливаемый на автомобилях, оснащенных галогенными фарами
- Правый задний датчик высоты положения кузова, устанавливаемый на автомобилях, оснащенных ксеноновыми фарами

*ПРИМЕЧАНИЕ: Идентифицировать правый передний и правый задний датчики высоты положения кузова, которые устанавливаются на автомобили с ксеноновыми фарами, можно по белой полосе, расположенной на задней стороне корпуса датчика.*

Датчики высоты положения закреплены на кронштейнах подрамников. Рычаги датчиков соединены с тягами. Вследствие деформации подвески тяги изменяют положение рычагов. Каждый датчик подсоединен к электропроводке с помощью шестиконтактного разъема. Стандартные датчики высоты положения кузова используют только три контакта из шести. Датчики, предназначенные для автомобилей с ксеноновыми фарами, задействуют все шесть контактов.

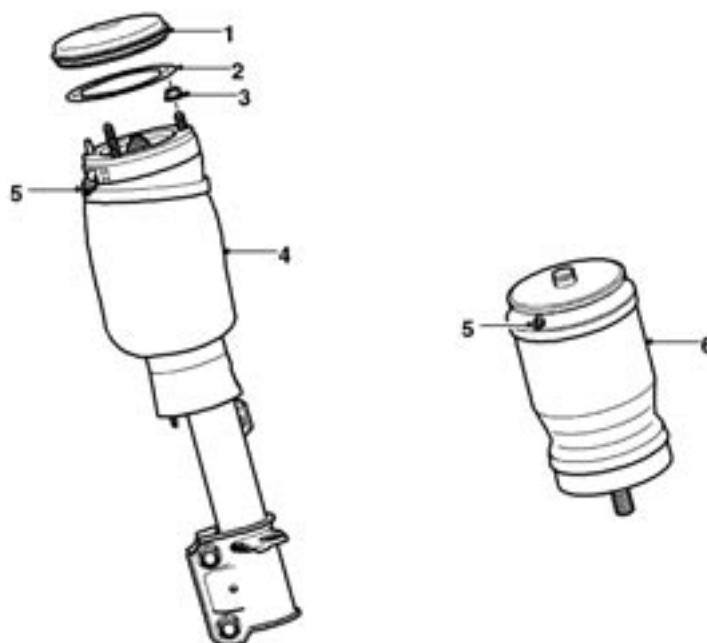
Датчики включают электрическую цепь, работа которой основана на эффекте Холла. Блок управления подвеской подает на датчик входное электрическое напряжение. Выходное напряжение датчика зависит от положения его рычага. Датчики, которые устанавливаются на автомобили с ксеноновыми фарами, имеют вторую электрическую цепь, которая используется для коррекции направления световых пучков фар.

Привод переднего датчика является обслуживаемым элементом и может быть заменен отдельно. Привод заднего датчика является необслуживаемым элементом и должен заменяться вместе с датчиком.

## Пневматические упругие элементы

Каждый пневмоэлемент состоит из узла верхней пластины, пневмобаллона и поршня. Пневмобаллон удерживается между верхней пластиной и поршнем с помощью витого кольца. Пневмобаллон изготовлен из гибкого резинового материала, который обеспечивает расширение пневмобаллона под давлением газа и его сжатие вследствие приложения нагрузки. Узел верхней пластины включает пластиковую пластину с буртиком, который входит в отверстие, выполненное в подрамнике. На боковой поверхности верхней крышки расположен штуцер, к которому подсоединен воздушный шланг от перепускного клапана. Пластиковый поршень имеет форму, которая позволяет пневмобаллону перекачиваться по его поверхности. По центру основания поршня расположена шпилька с отверстием, а также штифт, который определяет правильную ориентацию пневмоэлемента относительно нижнего рычага.

Пневмоэлементы установлены позади амортизаторов между подрамником и нижними рычагами подвески. Пневмоэлемент крепится к нижнему рычагу с помощью винта, который выступает из нижней части рычага и входит в отверстие шпильки, расположенной на основании поршня. Верхняя пластина пневмоэлемента крепится к подрамнику с помощью D-образного хомута, который удерживается фиксатором.



- |               |   |
|---------------|---|
| 1 Крышка      | 4 Передний пневматический упругий элемент |
| 2 Уплотнитель | 5 Штуцер                                  |
| 3 Гайка       | 6 Задний пневматический упругий элемент   |

Задние и передние пневмоэлементы имеют схожую конструкцию. Они изготовлены из гибкой резины. Каждый пневмоэлемент выполняет роль пружины и заполнен сжатым воздухом, который обеспечивает необходимую жесткость подвески.

Если пневмоэлемент сжимается, резиновый материал, из которого он изготовлен, деформируется, перекачиваясь вниз по поверхности нижней части корпуса. В верхней части пневмоэлемента расположен канал, через который в пневмоэлемент поступает сжатый воздух или наоборот выходит из него. Канал с помощью штуцера типа Voss и пластиковой трубки соединен с регулятором давления, расположенным на ресивере.

## ПНЕВМАТИЧЕСКАЯ ПОДВЕСКА LAND ROVER

При замене одного пневмоэлемента не требуется полностью стравливать воздух из системы пневмоподвески. Воздух необходимо выпустить только из воздушной магистрали заменяемого пневмоэлемента.

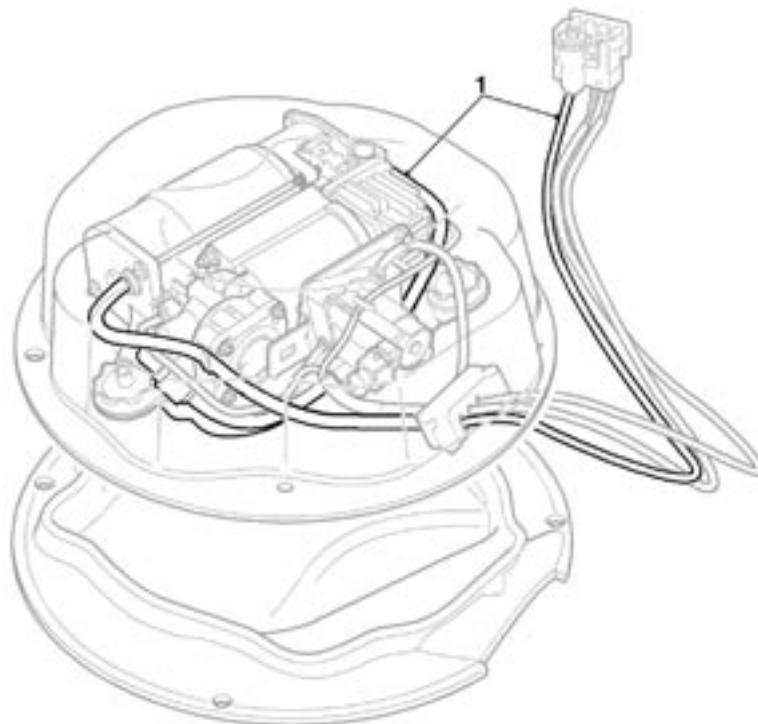
Во время технического обслуживания пневмоэлемента, или когда требуется полностью выпустить воздух из системы пневмоподвески, перед выполнением работ необходимо установить кузов на подставки. Выполнив все необходимые работы, прежде чем убрать подставки, необходимо довести давление в системе пневмоподвески до номинального значения.

### **Техническое обслуживание**

Во время технического обслуживания не следует выпускать воздух из всей системы. Требуется стравить воздух только с той стороны системы пневматической подвески, с которой необходимо заменить пневмоэлемент. Не следует стравливать воздух до тех пор, пока автомобиль не будет поднят.

При отсоединении штуцера типа Voss от любого элемента пневматической подвески не следует его снимать с отсоединяемой трубки. При демонтаже штуцера с трубки велика вероятность появления на ней царапин, что в дальнейшем может привести к возникновению утечки воздуха из системы.

### **Воздушные шланги**

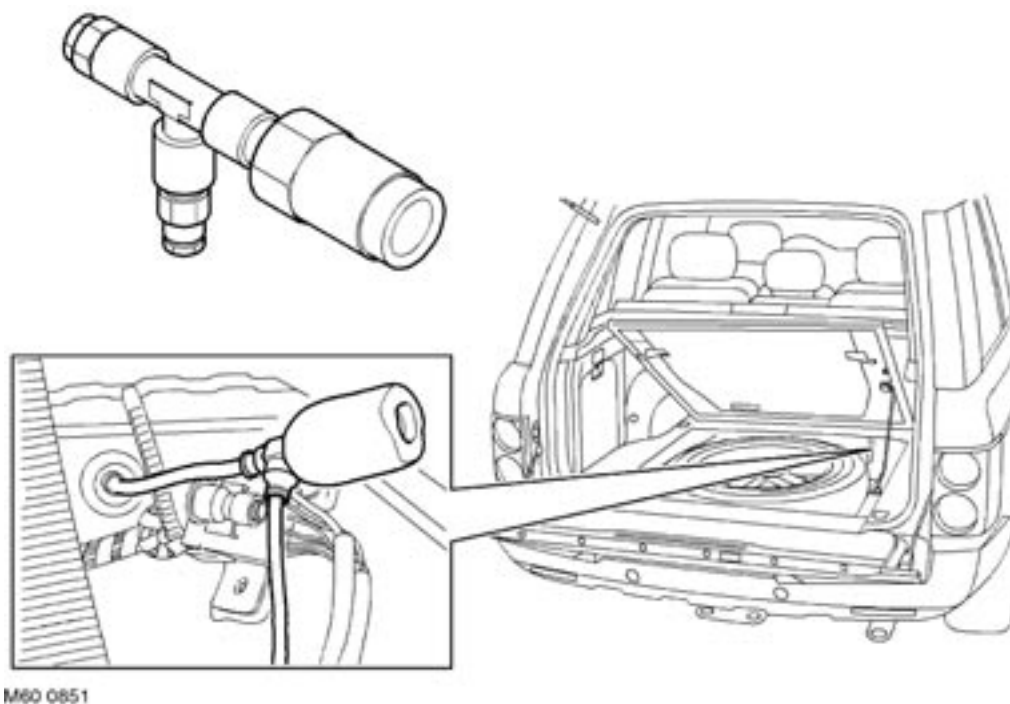


#### **1 Воздушные шланги**

Элементы системы пневмоподвески соединены между собой нейлоновыми шлангами желтого и черного цветов. Желтые шланги соединяют элементы, расположенные по правому борту автомобиля, черные шланги - элементы, расположенные по левому борту. С помощью хомутов шланги крепятся к подрамникам и кузову. С целью правильного размещения шлангов на них нанесены метки, которые соответствуют местам их крепления к кузову и подрамникам. Метки представляют собой кольца белого цвета. Если шланг установлен неправильно, могут возникнуть нежелательные деформации в местах его подсоединения, что в свою очередь может привести к более раннему выходу его из строя.

### Предохранительный клапан

Предохранительный клапан соединен с воздушным шлангом, соединяющим компрессор и ресивер. Предохранительный клапан установлен в правом переднем углу ниши запасного колеса. Он обеспечивает дополнительную безопасность пневматической системы, давление в которой контролирует и ограничивает электронный блок управления подвеской. Если давление на выходе компрессора превысит 12,3 бара (178 фунтов/дюйм<sup>2</sup>), то предохранительный клапан откроется и снизит избыточное давление, выпустив в атмосферу часть воздуха, находящегося в системе.



*ПРИМЕЧАНИЕ: На автомобилях, выпущенных ранее, в ресивере поддерживается давление 13,7 бара (199 фунтов/дюйм<sup>2</sup>). С введением в конструкцию предохранительного клапана давление в системе пневмоподвески было снижено.*

### Обнаружение утечек

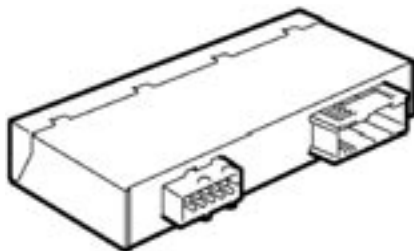
Во время проверки шлангов с целью обнаружения утечек можно воспользоваться спреем, одобренным компанией Land Rover.

Если наблюдаются утечки воздуха, необходимо проверить все возможные места утечки, например, места подсоединения шлангов к пневмоэлементам, регулятору давления и перепускным клапанам, ресиверу. Необходимо помнить, что неправильное определение места утечки приведет к неоправданной замене исправного элемента и рецидиву неисправности.

## ПНЕВМАТИЧЕСКАЯ ПОДВЕСКА LAND ROVER

### Электронный блок управления (ECU) пневмоподвеской

Блок управления пневмоподвеской с помощью датчиков высоты положения контролирует высоту положения кузова.



Блок управления имеет три режима работы:

- Нормальный
- Периодическая активация
- Режим транспортировки автомобиля

После установки нового блока управления система пневмоподвески не будет функционировать до тех пор, пока не будет произведена ее настройка с помощью диагностического прибора TestBook/T4.

#### **Нормальный режим работы**

Блок управления подвеской переходит к нормальному режиму работы по сигналу активации, получаемому от блока управления кузовным оборудованием (VCU). Блок VCU посылает блоку управления пневмоподвеской сигнал активации при следующих условиях:

- Открыта дверь
- Дверные замки разблокированы с помощью пульта дистанционного управления
- Включено зажигание

Блок VCU продолжает посылать сигнал активации в течение 15 минут после выключения зажигания. После этого блок управления подвеской остается активированным еще в течение 10-15 секунд, чтобы дать возможность записать новые данные в электронную стираемую программируемую память EEPROM (Electronic Erasable Programmable Read Only Memory).

Если блок VCU посылает сигнал активации, когда зажигание уже выключено, блок управления пневмоподвеской деактивируется. В этих условиях работоспособность системы пневмоподвески ограничена. Хотя в этом режиме блок управления пневмоподвеской продолжает поддерживать заданное положение кузова, команды, поступающие от переключателя режимов подвески, игнорируются. Кроме того, блок управления подвеской не включает светодиоды на светодиодной панели и не включает компрессор для подкачки воздуха в ресивер. Если давление в ресивере упадет ниже 9 бар (130 фунтов/дюйм<sup>2</sup>), то блок управления пневмоподвеской включит компрессор, чтобы восстановить высоту положения кузова.

Если включить зажигание, но не запускать двигатель, блок управления пневмоподвеской будет продолжать поддерживать заданное положение кузова. Кроме того, он будет выполнять команды об уменьшении высоты положения кузова, которые поступают от переключателя режимов подвески, а также включит светодиодную панель. Команды об увеличении высоты положения кузова, которые поступают от переключателя режимов подвески, будут игнорироваться, но блок управления подвеской будет восстанавливать текущее значение высоты положения кузова (например, в случае увеличения нагрузки). Восстановление высоты положения кузова будет осуществляться за счет сжатого воздуха, находящегося в ресивере, если давление в нем превышает 9 бар (130 фунтов/дюйм<sup>2</sup>). Если давление в ресивере упадет ниже 9 бар (130 фунтов/дюйм<sup>2</sup>), то блок управления подвеской включит компрессор, чтобы восстановить высоту положения кузова, но поддерживать давление в ресивере по-прежнему не будет.



**Режим периодической активации**

Как только блок ВСУ перестает посылать сигнал активации, блок управления пневмоподвеской деактивируется. В этом случае блок управления пневмоподвеской будет активироваться каждые шесть часов и корректировать высоту положения кузова, то есть выравнять высоту положения всех углов по тому углу, который расположен ниже остальных. Процесс регулировки занимает приблизительно 6-10 секунд. После этого блок управления пневмоподвеской остается активированным еще в течение 10-15 секунд, чтобы дать возможность записать новые данные в память EEPROM.

Если блок управления пневмоподвеской не сможет по каким-либо причинам выровнять положение кузова, например, вследствие какого-либо препятствия, расположенного под автомобилем, режим периодической активации будет прерван до тех пор, пока блок управления не получит сигнал активации от блока ВСУ.

*ПРИМЕЧАНИЕ: Блок управления подвеской в режиме периодической активации не поднимает кузов автомобиля.*

**Режим транспортировки автомобиля**

Для обеспечения безопасной транспортировки автомобиля от завода до дилера блок управления пневматической подвеской переводится в так называемый режим транспортировки. В этом режиме, когда работает двигатель, блок управления пневмоподвеской устанавливает кузов автомобиля в "Высокое положение для транспортировки", которое равно 0 мм (то есть точно такое же, что и при нормальном положении кузова). В этом положении все четыре светодиода остаются включенными.

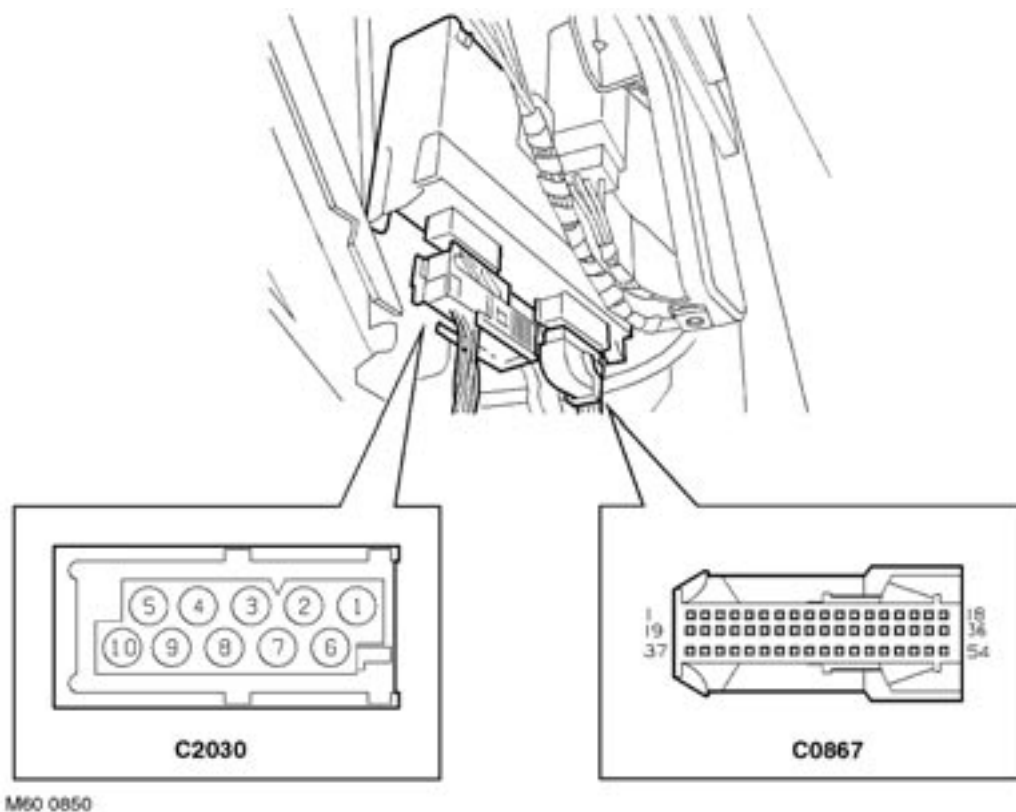
Когда двигатель выключен, блок управления пневмоподвеской уменьшает высоту положения кузова на 60 мм ("Низкое положение для транспортировки"). В этом положении кузов расположен на 20 мм ниже, чем в положении посадки в автомобиль. В этом положении кузова все четыре светодиода мигают.

Когда кузов занимает "Низкое положение для транспортировки", автомобиль можно надежно зафиксировать на транспортере без риска ослабления фиксирующих тросов вследствие снижения высоты положения кузова.

## ПНЕВМАТИЧЕСКАЯ ПОДВЕСКА LAND ROVER

**Электрические разъемы электронного блока управления (ECU) пневмоподвеской**

Электрические разъемы и контакты, не вошедшие в приведенные ниже таблицы, либо не используются, либо используются другими системами.


**Назначение контактов электрического разъема C0867 электронного блока управления пневмоподвеской (ECU)**

Номер контакта	Назначение	Вход/Выход
1	Не используется	-
2	Сигнал высокого уровня шины CAN	Вход/Выход
3	Управляющий сигнал переключателя режимов подвески (переключение вверх)	Вход
4	Управляющий сигнал выключателя режима "Удержание"	Вход
5	Управляющий сигнал светодиода индикации пониженного положения кузова (для движения по скоростному шоссе)	Вход
6	Управляющий сигнал углового электромагнитного клапана переднего правого пневмоэлемента	Вход
7	Электрическое питание угловых электромагнитных клапанов передних левого и правого пневмоэлементов	Выход
8	Управляющий сигнал углового электромагнитного клапана переднего левого пневмоэлемента	Вход
9	Управляющий сигнал углового электромагнитного клапана заднего правого пневмоэлемента	Вход
10	Электрическое питание угловых электромагнитных клапанов задних левого и правого пневмоэлементов	Выход
11	Управляющий сигнал углового электромагнитного клапана заднего левого пневмоэлемента	Вход
12	Управляющий сигнал электромагнитного клапана ресивера	Вход
13	Электрическое питание электромагнитного клапана ресивера	Выход
14	Электрическое питание выпускного контрольного клапана	Выход
15	Управляющий сигнал выпускного контрольного клапана	
16	Управляющий сигнал реле пневматической подвески	Вход
17	Электрическое питание редукционного клапана высокого давления	Выход

## ПНЕВМАТИЧЕСКАЯ ПОДВЕСКА LAND ROVER

Номер контакта	Назначение	Вход/Выход
18 и 19	Не используются	-
20	Сигнал низкого уровня шины CAN	Вход/выход
21	Управляющий сигнал переключателя режимов подвески (переключение вниз)	Вход
22	Управляющий сигнал светодиода индикации внедорожного положения кузова	Выход
23	Управляющий сигнал светодиода индикации положения кузова для посадки в автомобиль	Выход
24	Сигнал правого переднего датчика высоты положения кузова	Вход
25	Сигнал левого переднего датчика высоты положения кузова	Вход
26	Сигнал правого заднего датчика высоты положения кузова	Вход
27	Сигнал левого заднего датчика высоты положения кузова	Вход
28	Сигнал датчика давления	Вход
29 и 30	Не используются	-
31	Датчик температуры	Выход
32	Электрическое питание левого переднего датчика высоты положения кузова	Выход
33	Электрическое питание правого переднего датчика высоты положения кузова	Выход
34	Электрическое питание датчика давления	Выход
35	Управляющий сигнал редукционного клапана высокого давления	Вход
36	Не используется	-
37	Шина K	Вход/выход
38	Сигнал активации	Вход
39	Выключатель режима посадки (расположен на водительской двери)	Вход
40	Управляющий сигнал светодиода индикации нормального положения кузова	Выход
41	Управляющий сигнал светодиода режима "Удержание"	Выход
42	Соединение с "массой" правого переднего датчика высоты положения кузова	-
43	Соединение с "массой" левого переднего датчика высоты положения кузова	-
44	Соединение с "массой" правого заднего датчика высоты положения кузова	-
45	Соединение с "массой" левого заднего датчика высоты положения кузова	-
46	Соединение с "массой" датчика давления	-
47 и 48	Не используются	-
49	Соединение с "массой" датчика температуры	-
50	Электрическое питание правого заднего датчика высоты положения кузова	Выход
51	Электрическое питание левого заднего датчика высоты положения кузова	Выход
52	Не используется	-

## Назначение контактов электрического разъема C2030 электронного блока управления пневмоподвеской (ECU)

Номер контакта	Назначение	Вход/Выход
1	Не используется	-
2	Соединение с "массой" переднего перепускного клапана	-
3	Соединение с "массой" заднего перепускного клапана	-
4	Не используется	-
5	"Масса"	-
6	Не используется	-
7	Электрическое питание заднего перепускного клапана	Выход
8	Электрическое питание переднего перепускного клапана	Выход
9	Не используется	-
10	Электрическое питание от аккумуляторной батареи	Вход

## ПНЕВМАТИЧЕСКАЯ ПОДВЕСКА LAND ROVER

### Система управления пневмоподвеской



- 1 Поворотный переключатель режимов пневмоподвески  
 2 Светодиодная панель

- 3 Выключатель режима "Удержание"  
 4 Выключатель режима посадки, расположенный на двери водителя

Блок управления пневмоподвеской обеспечивает четыре фиксированных положения кузова:

- Нормальное
- Внедорожное
- Пониженное (для движения по скоростному шоссе)
- Посадка в автомобиль

Высота положения кузова выбирается с помощью поворотного переключателя режимов подвески, который расположен на центральной консоли. Поворачивая переключатель вверх или вниз, вы сможете выбрать любое из описанных ниже положений подвески. По центру поворотного переключателя расположен выключатель режима "Удержание", с помощью которого можно отключить автоматическое переключение режимов подвески, осуществляемое блоком управления пневмоподвеской, и, таким образом, обеспечить постоянство высоты положения кузова.

Рядом с переключателем режимов пневмоподвески расположена панель с четырьмя светодиодами, которые отображают, какой из режимов пневмоподвески активирован. При выборе нового положения кузова светодиод, отображающий текущее положение, остается включенным, а светодиод, отображающий новое положение, начинает мигать до тех пор, пока кузов автомобиля не достигнет выбранного положения. Если после выбора нового положения кузова с помощью поворотного переключателя светодиод, отображающий текущее положение, начинает коротко мигать, то это означает, что выбранный режим не может быть осуществлен в данных условиях. После того, как изменятся условия, и новое положение кузова станет возможным осуществить, для выбора нового положения необходимо будет повторить команду.

### **Нормальное положение кузова**



Нормальное положение кузова используется для большинства условий движения автомобиля. Это положение считается базовым, а высота кузова в этом положении принимается равной 0 мм. Все остальные положения кузова отсчитываются от этого уровня. Это положение кузова осуществимо при любой скорости движения автомобиля.

Положение посадки в автомобиль или внедорожное положение кузова можно установить из нормального положения с помощью поворотного переключателя или выключателя режима посадки, расположенного на водительской двери.

Когда кузов автомобиля занимает нормальное положение, можно воспользоваться выключателем режима "Удержание". Режим "Удержание" предотвращает автоматическое изменение высоты положения кузова и не позволяет изменить его вручную до тех пор, пока этот режим не будет деактивирован. В случае попытки изменить высоту положения кузова, когда активирован режим "Удержание", начнет мигать светодиод нормального положения кузова.

Подсоединение к автомобилю электропроводки прицепа приведет к тому, что кузов будет установлен в нормальное положение. Во время буксировки прицепа установить кузов в какое-либо другое положение невозможно.

### **Внедорожное положение кузова**



Внедорожное положение кузова является самым высоким среди всех четырех положений. В этом положении передняя часть кузова поднята на 60 мм, а задняя часть - на 50 мм. Внедорожное положение кузова выбирается путем поворота переключателя режимов подвески вверх. При этом скорость движения автомобиля не должна превышать 50 км/ч (31 мили/ч). При повороте переключателя вниз или в случае превышения автомобилем скорости движения 50 км/ч (31 мили/ч) кузов вернется в нормальное положение.

Если во время попытки перевести кузов во внедорожное положение автомобиль движется слишком быстро, начнет мигать светодиод нормального положения, а команда выполнена не будет. Водитель может повторить попытку перевести кузов во внедорожное положение после снижения скорости движения.

Когда кузов установлен во внедорожное положение, режим "Удержание" не работает. Дело в том, что этот режим невозможно активировать, когда кузов установлен во внедорожное положение, а когда кузов занимает нормальное положение, и активирован режим "Удержание", невозможно установить кузов во внедорожное положение, не выключив режим "Удержание".

## ПНЕВМАТИЧЕСКАЯ ПОДВЕСКА LAND ROVER

---

### ***Пониженное положение кузова (для движения по скоростному шоссе)***



В этом положении кузов опущен на 20 мм, что повышает устойчивость движения автомобиля на высоких скоростях. Кузов устанавливается в пониженное положение автоматически, когда автомобиль более 30 секунд движется со скоростью больше 100 км/ч (62 миль/час). Водитель не может установить кузов в пониженное положение вручную.

Если автомобиль будет двигаться более 60 секунд со скоростью меньше 70 км/ч (43 миль/час), блок управления пневмоподвеской вернет кузов в нормальное положение. Если остановить автомобиль, когда кузов занимает пониженное положение, то в этом случае остановится таймер, а кузов автомобиля останется в пониженном положении.

Хотя водитель не может установить вручную кузов автомобиля в пониженное положение, в этом положении кузова может быть активирован режим "Удержание", что не позволит блоку управления пневмоподвеской в автоматическом режиме вернуть кузов в нормальное положение. Кузов может вернуться в нормальное положение только после деактивации режима "Удержание" (когда скорость автомобиля упадет ниже 70 км/ч (43 миль/час)).

Водитель может вернуть кузов автомобиля в нормальное положение при любой скорости движения автомобиля, повернув переключатель режимов подвески вверх. В этом случае блок управления подвеской может вновь вернуть кузов автомобиля в пониженное положение, если скорость автомобиля останется большей 100 км/ч (62 миль/час), и водитель не активирует режим "Удержание", когда кузов вернется в нормальное положение.

Если скорость автомобиля будет ниже установленного значения, водитель может установить кузов в положение посадки и выхода, повернув переключатель режимов подвески вниз или нажав на выключатель режима посадки, расположенный на двери водителя.

### ***Положение посадки в автомобиль***



В этом положении кузов опущен на 40 мм для облегчения посадки в автомобиль. Установить кузов в это положение можно, когда автомобиль неподвижен или движется на очень маленькой скорости. Этот режим подвески можно активировать с помощью выключателя режима посадки, расположенного на двери водителя, когда кузов занимает нормальное, внедорожное или пониженное положение, или, повернув переключатель режимов подвески вниз, когда кузов занимает нормальное или пониженное положение.

В положении посадки подвеска автомобиля имеет три режима работы:

- Установка кузова в положение посадки
- Предварительный выбор установки кузова в положение посадки
- Сохранение положения посадки

#### *Установка кузова в положение посадки*

Режим "Установка кузова в положение посадки" может быть активирован, когда автомобиль неподвижен или движется со скоростью меньше 25 км/ч (15 миль/час). Если скорость автомобиля превысит 30 км/ч (18 миль/час), блок управления пневмоподвеской автоматически вернет кузов в нормальное положение.

#### *Предварительный выбор установки кузова в положение посадки*

Если выбрать положение посадки, когда скорость автомобиля меньше 80 км/ч (49 миль/час), активируется режим "Предварительный выбор установки кузова в положение посадки". В этом случае блок управления пневмоподвеской отобразит сделанный выбор, включив в мигающем режиме светодиод положения посадки, но не изменит немедленно текущее положение кузова. Если выбрать положение посадки, когда скорость автомобиля превышает 80 км/ч (49 миль/час), начнет мигать светодиод нормального положения, и команда будет отменена.

Когда активирован режим "Предварительный выбор установки кузова в положение посадки", блок управления пневмоподвеской автоматически установит кузов в положение посадки, если в течение 65 секунд после активации этого режима скорость движения автомобиля станет меньше 25 км/ч (15 миль/час). Если скорость автомобиля превысит 80 км/ч (49 миль/час) или не станет меньше 25 км/ч (15 миль/час) в течение 65 секунд после активации режима "Предварительный выбор установки кузова в положение посадки", этот режим будет деактивирован и кузов автомобиля останется в текущем положении.

#### *Сохранение положения посадки*

Выбор этого режима не приводит к изменению высоты положения кузова. При его активации отменяется автоматическое или ручное регулирование высоты положения кузова, что позволяет водителю сохранить положение посадки, двигаясь со скоростью, большей установленного значения.

Если включить режим "Удержание", когда кузов автомобиля занимает положение посадки, активируется режим "Сохранение положения посадки". Если режим "Удержание" активировать, когда подвеска находится в режиме "Предварительный выбор установки кузова в положение посадки", то режим предварительного выбора отменяется, и кузов автомобиля остается в нормальном положении. При этом режим "Удержание" остается активированным, и положение кузова автомобиля не изменяется автоматически и не регулируется вручную.

Активация режима "Сохранение положения посадки" позволяет водителю двигаться со скоростью до 40 км/ч (25 миль/час) без перемещения кузова в нормальное положение. Если скорость автомобиля достигнет 35 км/ч (22 миль/час), раздастся мелодичный звуковой сигнал, а на дисплее появится предупреждающее сообщение "SLOW DOWN" ("УМЕНЬШИТЕ СКОРОСТЬ ДВИЖЕНИЯ"). Если скорость автомобиля превысит 40 км/ч (25 миль/час), режим "Сохранение положения посадки" деактивируется, и кузов автоматически вернется в нормальное положение.

#### **Временная блокировка регулирования высоты положения кузова**

Существует ряд условий, при которых нежелательно регулировать высоту положения кузова. Блок управления пневмоподвеской запрограммирован таким образом, чтобы блокировать регулирование высоты положения кузова при наступлении таких условий. Условия, при которых блок управления пневмоподвеской временно блокирует регулирование высоты положения кузова, описаны ниже.

## ПНЕВМАТИЧЕСКАЯ ПОДВЕСКА LAND ROVER

### **Компрессор**

Датчик температуры, расположенный внутри компрессора, предназначен для защиты компрессора от перегрева. Если температура компрессора превысит установленное значение, блок управления подвеской прервет работу компрессора.

	Наполнение ресивера	Регулирование высоты положения
Остановка компрессора	100°C (212°F)	110°C (230°F)
Включение компрессора	80°C (176°F)	105°C (221°F)

### **Временная остановка работы компрессора**

Компрессор останавливается после 180 секунд непрерывной работы. Если компрессор регулировал давление воздуха в системе, время остановки составит 20 секунд. Если компрессор наполнял ресивер, время остановки составит 180 секунд. Цель временной остановки работы компрессора - защитить его от перегрева.

### **Поворот автомобиля**

Если во время поворота блок управления пневмоподвеской обнаруживает, что центростремительное ускорение автомобиля превышает 0,2g, он временно блокирует регулирование высоты положения кузова. Регулирование положения кузова остается заблокированным до тех пор, пока в течение 0,5 секунды ускорение не будет меньше 0,15g. Информацию о величине центростремительного ускорения блок управления подвеской получает по шине CAN от датчика ABS.

### **Резкое ускорение**

Если блок управления подвеской обнаруживает, что ускорение разгона превышает 0,2g, он временно блокирует регулирование высоты положения кузова. Регулирование положения кузова остается заблокированным до тех пор, пока в течение 1 секунды ускорение не будет меньше 0,2g. Величина ускорения вычисляется блоком управления пневмоподвеской по данным о скорости движения автомобиля, получаемым по шине CAN.

### **Быстрое замедление**

Если блок управления подвеской обнаруживает, что ускорение замедления превышает 0,2g, он временно блокирует регулирование высоты положения кузова. Регулирование положения кузова остается заблокированным до тех пор, пока в течение 1 секунды ускорение не будет меньше 0,2g. Величина ускорения вычисляется блоком управления подвеской по данным о скорости движения автомобиля, получаемым по шине CAN.

### **Разница деформаций пневмоэлементов**

Во избежание слишком большой разницы давлений в пневмоэлементах блок управления подвеской временно блокирует регулирование высоты положения кузова, если разница деформаций пневмоэлементов превысит 350 мм. Регулирование положения кузова остается заблокированным до тех пор, пока разница деформаций пневмоэлементов не станет меньше 350 мм.



### ***Подъем автомобиля***

Если блок управления подвеской обнаруживает, что все четыре угла кузова подняты более чем на 90 мм, он временно блокирует регулирование высоты положения кузова. Такая ситуация интерпретируется блоком управления подвеской, как подъем автомобиля с отрывом всех колес от опорной поверхности. В этом случае высота положения углов кузова не изменяется до тех пор, пока избыточный воздух не выйдет из пневмоэлементов. Регулирование положения кузова остается заблокированным до тех пор, пока не будет выполнено одно из следующих условий:

- Все четыре угла кузова опустятся ниже 90 мм
- Поворотный переключатель повернут ВВЕРХ или ВНИЗ
- Скорость автомобиля в течение 3 секунд превысит 40 км/ч (25 миль/час)

### ***Подъем автомобиля на домкрате***

Блок управления пневмоподвеской временно блокирует регулирование высоты положения кузова, если обнаруживает, что один из углов кузова медленно поднимается более 3 секунд. Такая ситуация интерпретируется блоком управления подвеской, как подъем автомобиля на домкрате. В этом случае высота положения углов кузова не изменяется до тех пор, пока избыточный воздух не выйдет из пневмоэлемента. Регулирование положения кузова остается заблокированным до тех пор, пока не будет выполнено одно из следующих условий:

- Угол кузова, поднятый на домкрате, возвращается в исходное положение
- Поворотный переключатель повернут ВВЕРХ или ВНИЗ
- Скорость автомобиля в течение 3 секунд превысит 40 км/ч (25 миль/час)

### ***Максимальное время регулирования***

В течение 300 секунд клапаны 5-ходового регулятора давления могут находиться в открытом состоянии не дольше 33 % от этого промежутка времени.

### ***Открытая дверь***

Блок управления подвеской блокирует регулирование высоты положения кузова на время, пока открыта одна из дверей. При этом также блокируется автоматическая система выравнивания положения кузова.

### ***Буксировка прицепа***

Подсоединение к автомобилю электропроводки прицепа приведет к тому, что кузов будет установлен в нормальное положение. Если во время подключения прицепа кузов занимает какое-либо другое положение, блок управления подвеской вернет его в нормальное положение и будет его поддерживать до тех пор, пока не будет отсоединена электропроводка прицепа.

### ***Настройка системы пневматической подвески***

Необходимо выполнять настройку системы пневматической подвески после замены следующих элементов:

- Электронного блока управления пневмоподвеской (ECU)
- Датчика высоты положения кузова
- Кузовных панелей, имеющих места крепления элементов подвески

## ПНЕВМАТИЧЕСКАЯ ПОДВЕСКА LAND ROVER

---

Для выполнения настройки системы пневмоподвески необходимо подсоединить диагностический прибор TestBook/T4 и следовать инструкциям, появляющимся на его экране.

*ПРИМЕЧАНИЕ: Допускается производить настройку, как на груженом, так и на незагруженном автомобиле. Масса груженого автомобиля не должна превышать полную разрешенную массу автомобиля. На автомобиль должны быть установлены шины одного размера, и давление воздуха в них должно быть доведено до нормы. Перед выполнением настройки установите автомобиль на ровную горизонтальную поверхность. Это является необходимым условием успешного завершения процедуры настройки.*

### Диагностика

Блок управления пневмоподвеской способен хранить коды ошибок, которые могут быть считаны с помощью прибора TestBook/T4 во время выполнения диагностики. Информация считывается через диагностический разъем, который расположен в нижней части панели управления со стороны водителя. Разъем утоплен в панели управления и закрыт крышкой, которая откидывается на петлях.

Диагностический разъем позволяет производить обмен данными между различными блоками управления (ECU), которые подсоединены к шинам системы, и диагностическим прибором TestBook/T4 или другим диагностическим оборудованием. Он обеспечивает быстрое считывание диагностической информации и позволяет произвести программирование определенных функций с помощью прибора TestBook/T4 или другого оборудования, предназначенного для этих целей.

### Поиск неисправностей

Блок управления пневмоподвеской выполняет поиск неисправностей и проверку работоспособности системы. Он способен обнаружить неисправности только тех элементов, которые непосредственно входят в систему пневмоподвески, а именно:

- Механические неисправности датчиков
- Механические неисправности клапанов
- Неисправности системы электропитания датчиков и исполнительных механизмов
- Неисправности электрической шины
- Выход из строя блока управления подвеской

Оценка работоспособности системы производится на основании сигналов, поступающих от элементов системы. Блок управления пневмоподвеской способен обнаружить следующие неисправности:

- Неправильное изменение средней высоты положения кузова:
  - Высота положения меняется слишком медленно
  - Подвеска движется в неправильном направлении
- Давление воздуха в ресивере:
  - Не увеличивается, когда ресивер необходимо заполнить воздухом
  - Не уменьшается, когда необходимо поднять кузов автомобиля
  - Не уменьшается во время выпуска воздуха из ресивера
  - Меняется в широких пределах, когда ресивер не задействован
- Температура компрессора:
  - Увеличивается, когда компрессор не работает
  - Не увеличивается во время работы компрессора
- "Энергия", необходимая для изменения высоты положения одного из углов кузова:
  - Требуется слишком большая "энергия" - изменение высоты положения кузова занимает слишком много времени, или кузов не достигает требуемого положения
- Работа датчиков:
  - Плавающий сигнал
  - Противоречивые сигналы - сигнал датчика, расположенного по одному борту автомобиля, изменяется, а сигнал датчика, расположенного по другому борту, остается неизменным
  - Постоянство сигнала во время движения автомобиля

После обнаружения неисправности блок управления пневмоподвеской попытается установить такой режим работы системы, который бы обеспечил наилучшую плавность хода автомобиля в рамках ограничений, наложенных на работу подвески вследствие возникшей неисправности.

Работоспособность системы зависит от того, насколько серьезной является неисправность. Различают второстепенные и существенные неисправности.

К второстепенным неисправностям относятся:

- Большинство неисправностей датчиков (механические неисправности и нарушения работоспособности)
- Неисправность перепускного клапана
- Неисправность клапана ресивера

В случае возникновения второстепенной неисправности изменение высоты положения кузова блокируется за исключением возврата кузова в нормальное положение. Если кузов занимает положение, отличное от нормального, блок управления пневмоподвеской выполнит команду автоматического или ручного регулирования положения кузова и приведет его в нормальное положение. Если такая команда не поступит, блок управления пневмоподвеской будет продолжать поддерживать текущее положение кузова.

К существенным неисправностям относятся:

- Неисправность компрессора
- Нарушение нормальной работоспособности, например:
  - Средняя высота положения не увеличивается на подвижном автомобиле после получения системой команды подъема кузова. Это может произойти в случае выхода из строя компрессора или клапана ресивера.
  - Понижается давление воздуха в ресивере, когда требуется его наполнение. Это может произойти вследствие утечки воздуха из каналов регулятора давления или из соединительных шлангов.

В случае возникновения существенной неисправности блок управления пневмоподвеской не будет регулировать текущее положение кузова. Он заблокирует все регулировки до получения им команды о ручном или автоматическом изменении высоты положения кузова. Блок управления пневмоподвеской вернет кузов в нормальное положение и заблокирует все регулировки.

Если блок управления пневмоподвеской не получает информацию о скорости движения автомобиля, он не может определить, подходит ли данное положение кузова для текущей скорости автомобиля. В этом случае блок управления пневмоподвеской немедленно приведет кузов в положение, которое на 20 мм ниже нормального положения, и в последующем будет его поддерживать. Потеря сигнала датчика скорости может произойти вследствие неисправности шины CAN или неисправности блока управления антиблокировочной тормозной системой (ABS ECU). Маловероятно, что эта неисправность произойдет по вине блока управления пневмоподвеской. Это может произойти, например, если нарушится контакт на выводах аккумуляторной батареи, и не будет немедленно произведена калибровка датчика угла поворота рулевого колеса. В этом случае в память будет занесена информация о неисправности шины CAN. В случае обнаружения этой неисправности также необходимо проверить исправность блоков управления, связанных с шиной CAN. После устранения неисправности блок управления пневмоподвеской полностью восстановит свою работоспособность, но информация о неисправности шины CAN будет сохранена в памяти.

Если кузов автомобиля занимает положение выше нормального, и блок управления подвеской не может уменьшить высоту его положения или не может определить скорость движения автомобиля, то все регулировки блокируются. В этом случае блок управления пневмоподвеской отправит через шину CAN на приборную панель сообщение, и на дисплее информационного центра появится максимальное значение рекомендуемой скорости движения "35MPH" ("35 МИЛЬ/ЧАС"). Немедленная блокировка регулирования высоты положения кузова происходит при следующих условиях:

- Неисправны два или более датчиков высоты положения
- Обнаружены признаки нарушения работоспособности системы пневмоподвески
- Неисправен клапан или его соленоид (кроме клапана ресивера)
- Один из углов кузова или кузов в целом не меняет своего положения, в то время как датчики исправны

В случае выхода из строя блока управления пневмоподвеской, он деактивирует все функции пневмоподвески. Кроме выхода из строя самого блока управления к таким повреждениям относятся неисправность памяти и ошибки калибровки.

## ПНЕВМАТИЧЕСКАЯ ПОДВЕСКА LAND ROVER

---

### **Сообщения о неисправностях**

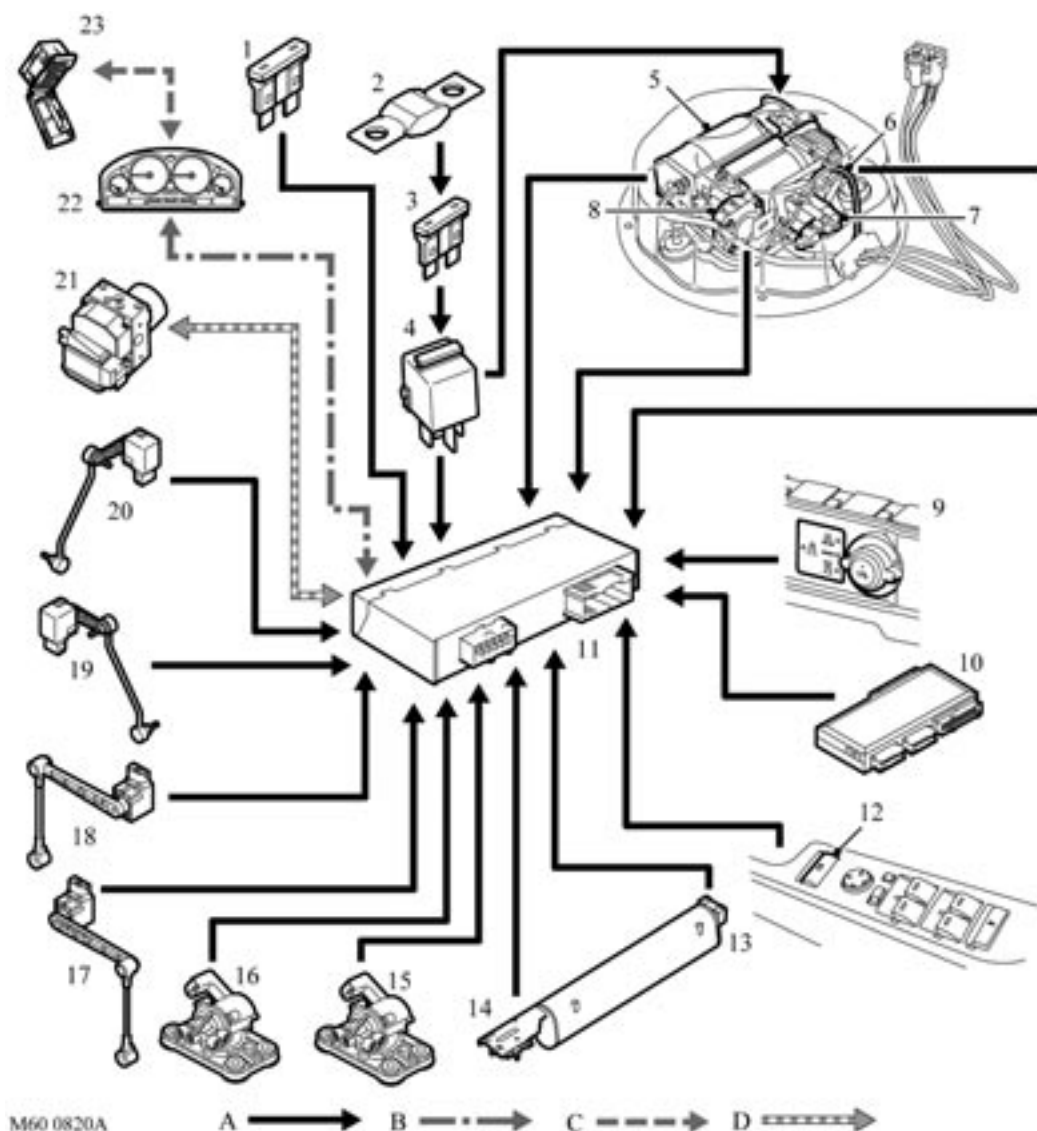
Система управления пневмоподвеской информирует водителя об обнаруженных неисправностях двумя способами: используя светодиодную панель и дисплей информационного центра, который расположен на приборной панели.

В случае возникновения второстепенной неисправности блок управления пневмоподвеской поддерживает текущее положение кузова, которое отображается на светодиодной панели. Когда кузов вернется в нормальное положение, и все регулировки заблокируются, включится светодиод режима "Удержание", который расположен на переключателе режимов пневмоподвески.

В случае возникновения существенной неисправности блока управления пневмоподвеской и блокировки всех регулировок все светодиоды погаснут.

Если возникла неисправность, а блок управления пневмоподвеской способен определить высоту положения кузова, и кузов занимает положение не выше нормального, то на дисплее информационного центра появляется предупреждающее сообщение "AIR SUSP.INACTIVE" (ПНЕВМОПОДВЕСКА НЕ РАБОТАЕТ). Если блок управления пневмоподвеской не может определить положение кузова, то на дисплее кроме сообщения "AIR SUSP.INACTIVE" появится сообщение "MAX 35MPH" (МАКСИМАЛЬНАЯ СКОРОСТЬ ДВИЖЕНИЯ 35 МИЛЬ/ЧАС).

**Функционирование системы управления пневмоподвеской**



*A - электропроводка; B - шина K; D - шина CAN; J - порт DS2 диагностического разъема*

- |   |  |
|---|--|
| <p>1 Плавкий предохранитель электрической цепи постоянного питания от аккумуляторной батареи (номинальный ток 15 А)</p> <p>2 Плавкая вставка (номинальный ток 100 А)</p> <p>3 Плавкий предохранитель (номинальный ток 50 А)</p> <p>4 Реле пневмоподвески</p> <p>5 Компрессор и электродвигатель</p> <p>6 Датчик температуры компрессора</p> <p>7 Редукционный клапан высокого давления</p> <p>8 Выпускной клапан</p> <p>9 Переключатель режимов пневмоподвески</p> <p>10 Блок управления кузовным оборудованием (BCU)</p> <p>11 Электронный блок управления пневмоподвеской (ECU)</p> | <p>12 Контрольный модуль двери водителя (выключатель режима посадки, расположенный на двери водителя)</p> <p>13 Датчик давления воздуха в ресивере</p> <p>14 Регулятор давления</p> <p>15 Передний перепускной клапан</p> <p>16 Задний перепускной клапан</p> <p>17 Левый задний датчик высоты положения кузова</p> <p>18 Правый задний датчик высоты положения кузова</p> <p>19 Левый передний датчик высоты положения кузова</p> <p>20 Правый передний датчик высоты положения кузова</p> <p>21 Электронный блок управления антиблокировочной тормозной системой (ABS ECU)</p> <p>22 Приборная панель</p> <p>23 Диагностический разъем</p> |
|---|--|

## ПНЕВМАТИЧЕСКАЯ ПОДВЕСКА LAND ROVER

---

В нормальных рабочих условиях блок управления пневмоподвеской поддерживает текущее положение кузова. Сигналы, поступающие от датчиков высоты положения, проходят через фильтр с целью исключения шумов, то есть динамической составляющей, вызванной движением автомобиля по дорожным неровностям. Когда автомобиль неподвижен или регулируется высота положения кузова, сигналы проходят через фильтр "fast". Сигналы, прошедшие через фильтр "fast", несут правильную информацию об изменении высоты положения кузова во время регулирования его положения. Из них также отфильтрована динамическая составляющая, если автомобиль находится в движении. Сигналы, прошедшие через фильтр "slow", почти не содержат дорожных шумов и несут информацию о средней высоте положения каждого угла кузова за продолжительный промежуток времени. Сигналы, прошедшие через фильтр "slow", не используются для быстрого реагирования системы на изменение высоты положения кузова.

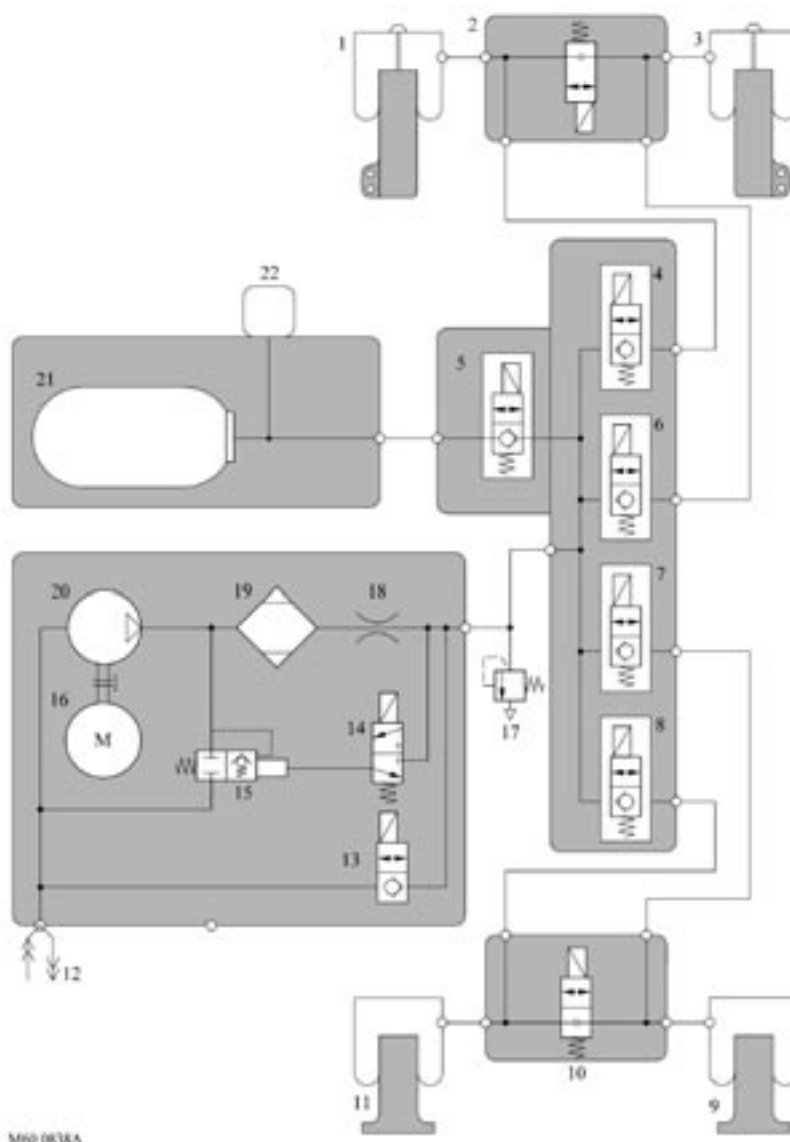
Блок управления пневмоподвеской контролирует высоту положения каждого угла кузова, осуществляя мониторинг сигналов, прошедших через фильтр "fast", если автомобиль неподвижен, или сигналов, прошедших через фильтр "slow", если автомобиль движется. Пока кузов автомобиля остается в "мертвой" зоне, ширина которой составляет  $\pm 10$  мм от номинальной высоты положения, блок управления пневмоподвеской не производит регулирование. Как только блок управления подвеской обнаружит, что один из углов автомобиля вышел из "мертвой" зоны, он включает компрессор, и/или активирует клапаны, чтобы поднять или опустить соответствующий угол (углы), вернув его (их) в положение, соответствующее номинальному значению высоты положения.

Если двигатель не работает, ширина "мертвой" зоны увеличивается до +20 мм и -25 мм. Во время пуска двигателя ширина "мертвой" зоны составляет  $\pm 20$  мм. В любом случае блок управления пневмоподвеской стремится установить угол кузова как можно ближе к номинальной высоте положения. Блок управления пневмоподвеской также контролирует скорость изменения высоты положения углов кузова, чтобы заранее определить момент времени, когда необходимо закрыть клапан, чтобы не "проскочить" номинальную высоту положения.

**Пневматическая система подвески**

На рисунке, приведенном ниже, изображена принципиальная схема пневматической системы подвески, включающей узел компрессора, ресивер, регулятор давления, перепускные клапаны и пневматические упругие элементы.

Принципиальная схема пневматической системы подвески



- |    |  |    |                                       |
|----|--|----|---------------------------------------|
| 1  | Передний левый пневматический упругий элемент  | 12 | Впускной/выпускной канал компрессора  |
| 2  | Передний перепускной клапан                    | 13 | Редукционный клапан высокого давления |
| 3  | Передний правый пневматический упругий элемент | 14 | Выпускной контрольный клапан          |
| 4  | Передний левый угловой клапан                  | 15 | Предохранительный клапан              |
| 5  | Клапан ресивера                                | 16 | Электродвигатель                      |
| 6  | Передний правый угловой клапан                 | 17 | Предохранительный клапан              |
| 7  | Задний правый угловой клапан                   | 18 | Дроссель                              |
| 8  | Задний левый угловой клапан                    | 19 | Осушитель воздуха                     |
| 9  | Задний правый пневматический упругий элемент   | 20 | Компрессор                            |
| 10 | Задний перепускной клапан                      | 21 | Ресивер                               |
| 11 | Задний левый пневматический упругий элемент    | 22 | Датчик давления                       |