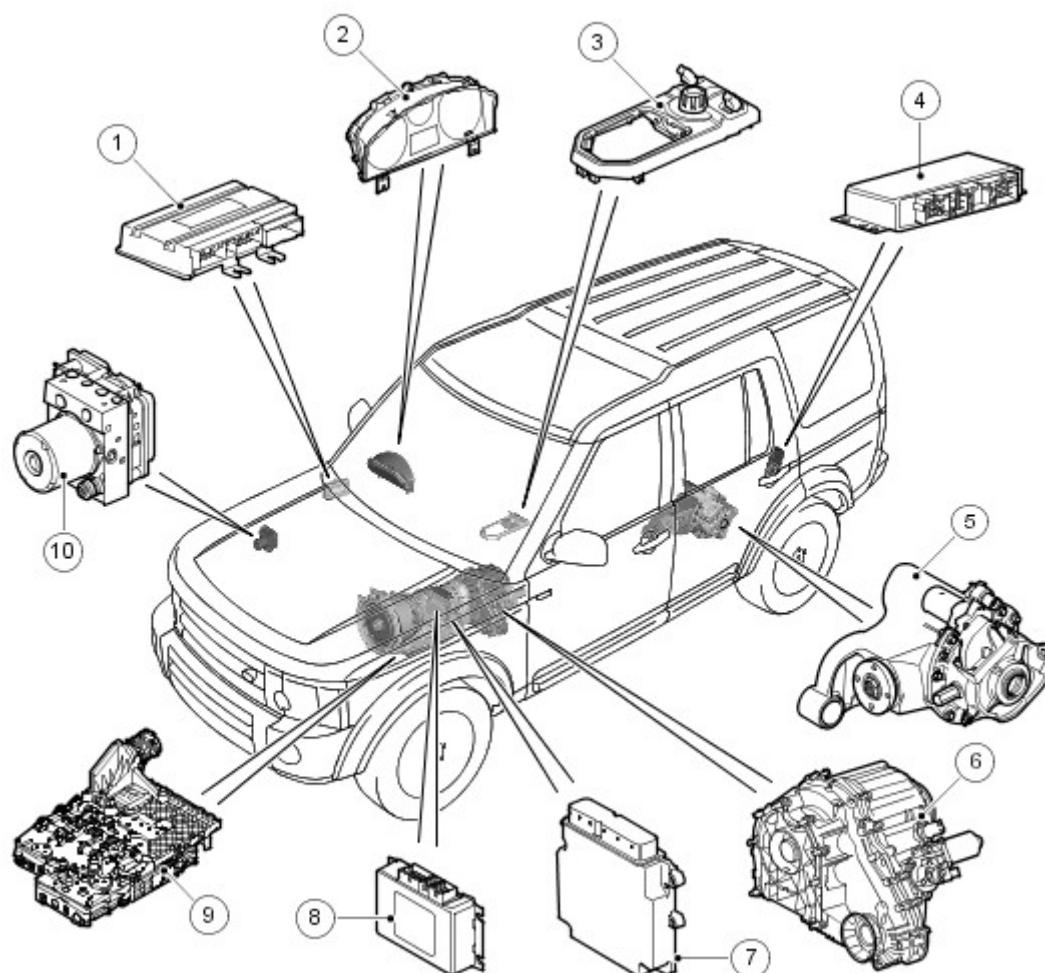


Оптимизация характеристик подвески и управляемости автомобиля

Расположение деталей системы "Terrain Response"



E47120

Наименование пункта	Каталожный номер запасной части	Описание
1	-	Блок управления пневматической подвеской
2	-	Щиток приборов
3	-	Поворотный переключатель и блок управления системы "Terrain Response"
4	-	Модуль управления задним дифференциалом (при наличии)
5	-	Задний дифференциал
6	-	Раздаточная коробка (межосевой дифференциал и высшая/низшая ступень)
7	-	Модуль управления двигателем
8	-	Модуль управления раздаточной коробкой
9	-	Модуль управления коробкой передач (только для автомобилей с автоматической коробкой передач)
10	-	Модуль ABS

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Система Terrain Response™ позволяет водителю выбрать программу, обеспечивающую подходящие для данных дорожных условий сцепление с дорогой и динамические характеристики автомобиля. Данная система не отключается. По умолчанию включена программа работы без специальных программ 'special programs off'. Она подходит для всех обычных дорожных условий. Для движения по местности любого типа предусмотрены четыре специальные программы.

Для управления системой служит поворотный переключатель, установленный на центральной консоли за рычагом селектора (для автомобилей с автоматической коробкой передач) или рычагом переключения передач (для автомобилей с механической коробкой передач). С помощью поворотного переключателя можно выбрать одну из пяти программ:

- Special programs off (специальные программы отключены)
- Grass/Gravel/Snow (программа "Трава/гравий/снег")
- Mud/Ruts (программа "Грязь/колея")
- Sand (программа "Песок")
- Rock crawl (программа "Медленное движение по каменистой поверхности").

Поворотный переключатель можно поворачивать на угол 360 градусов и более в любую сторону для последовательного выбора программ. Если автомобиль имеет систему "Terrain Response", на нем также устанавливается щиток приборов высокого уровня, который обеспечивает отображение выбранной программы на дисплее центра сообщений.

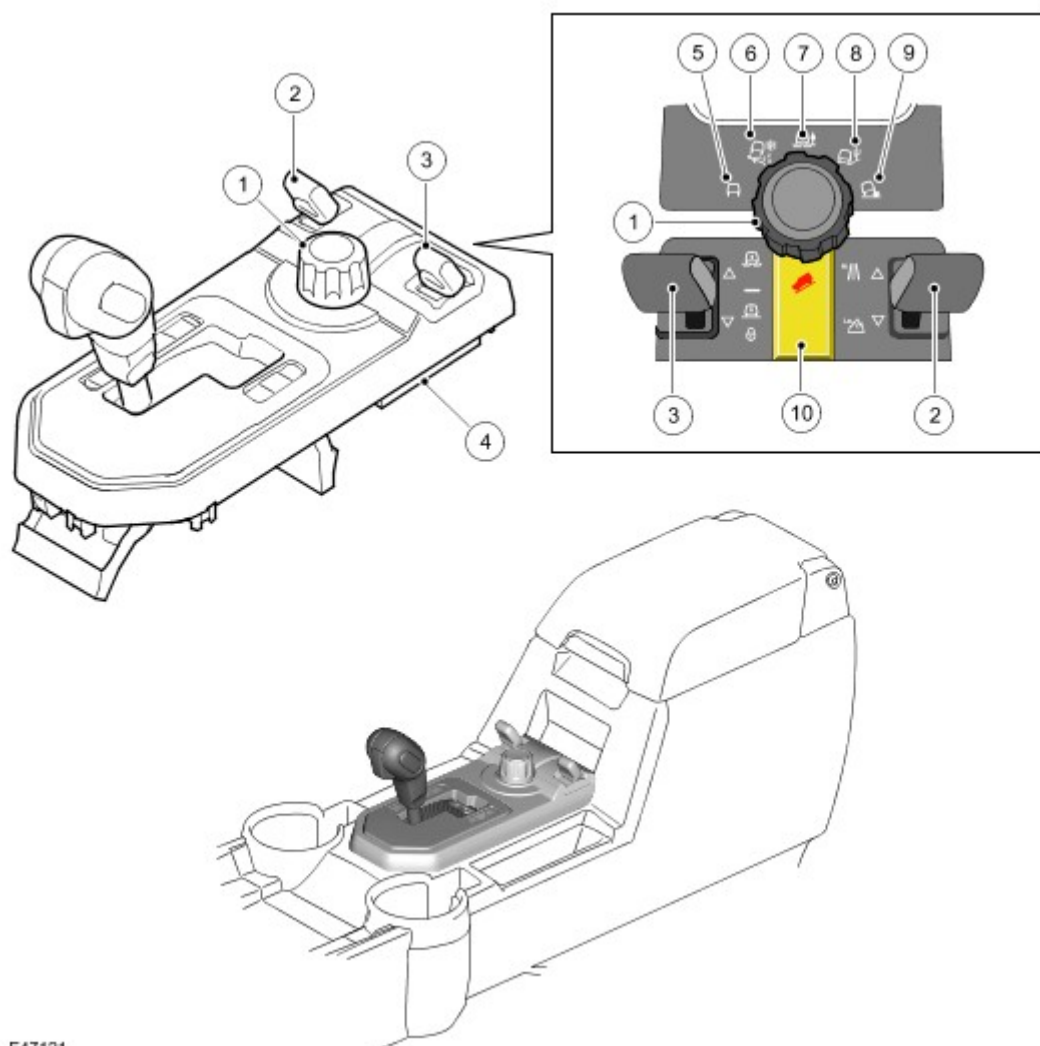
Система "Terrain Response" координирует работу нескольких подсистем для обеспечения эксплуатационных характеристик автомобиля, соответствующих выбранной поверхности. Система "Terrain Response" состоит из следующих подсистем:

- Система управления двигателем
- Автоматическая коробка передач (при наличии)
- Раздаточная коробка (межосевой дифференциал)
- Задний дифференциал (с электронным управлением)
- Тормозная система (функции ABS/DSC/ETC/HDC)
- Пневматическая подвеска.

Блок управления системой Terrain Response находится под поворотным переключателем. Блок управления определяет положение поворотного переключателя и передает по высокоскоростной шине CAN соответствующий сигнал, принимаемый модулями управления каждой из подсистем. В каждом из этих модулей управления работает программное обеспечение, которое выбирает в контролируемой системе соответствующие параметры работы с учетом выбранного режима Terrain Response. Кроме того, каждый модуль управления обеспечивает обратную связь для выбранной программы, так что блок управления системы Terrain Response получает подтверждение, что все системы выбрали соответствующие параметры работы.

Информация передается водителю в виде сообщения на дисплее центра сообщений, который расположен на щитке приборов. В сообщении говорится о том, какие изменения рабочих параметров могут быть сделаны для оптимизации динамических характеристик автомобиля с учетом условий движения. Автоматическая помощь системы Terrain Response и выводимая на дисплей информация будут особенно полезны водителю, не имеющему опыта поездок по бездорожью. Опытный водитель может выбирать специальные программы для экстремальных условий, позволяющие контролировать работу систем автомобиля (например, параметры работы дроссельной заслонки, переключения передач или противобуксовочной системы), что невозможно на автомобилях, не оснащенных системой Terrain Response.

ПОВОРОТНЫЙ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ И БЛОК УПРАВЛЕНИЯ СИСТЕМЫ "TERRAIN RESPONSE"



E47121

Наименование пункта	Каталожный номер запасной части	Описание
1	-	Поворотный переключатель системы "Terrain Response"
2	-	Переключатель высшей/низшей ступени раздаточной коробки
3	-	Переключатель пневматической подвески
4	-	Блок управления системы "Terrain Response"
5	-	Специальные программы отключены
6	-	Программа "Трава/гравий/снег"
7	-	Программа "Грязь/колея"
8	-	Программа "Песок"
9	-	Программа "Медленное движение по каменистой поверхности"
10	-	Переключатель HDC

Поворотный переключатель системы "Terrain Response" находится на центральной консоли и позволяет выбрать одну из пяти программ работы. Каждой программе соответствует символ, изображающий вид местности. Для выбора требуемой программы следует повернуть поворотный переключатель. С помощью переключателя выбирается только последняя программа в направлении вращения. Как только выбрана последняя программа в любом направлении, дальнейшее вращение переключателя не будет иметь никакого действия. Например, после выбора программы "Медленное движение по каменистой местности" дальнейшее вращение против часовой стрелки не будет иметь никакого эффекта.

Блок управления системы "Terrain Response" находится под поворотным переключателем. Блок подключен с помощью разъема жгута проводов, который также содержит проводку для переключателя HDC,

переключателя высшей/низшей ступени раздаточной коробки, переключателя пневматической подвески и цепей подсветки переключателей. Для блока управления и переключателя используются четыре провода из жгута для подачи напряжения 12 В от аккумуляторной батареи, когда ключ зажигания установлен в положение II, соединения с массой, а также положительного и отрицательного сигналов высокоскоростной шины CAN.

ПРИНЦИП РАБОТЫ СИСТЕМЫ "TERRAIN RESPONSE"

При работе системы "Terrain Response" используются следующие блоки управления подсистем автомобиля:

- Система управления двигателем (модуль управления двигателем)
- Система управления коробкой передач (модуль управления коробкой передач – только для автомобилей с автоматической коробкой передач)
- Система управления раздаточной коробкой (модуль управления раздаточной коробкой)
- Система управления задним дифференциалом (модуль управления задним дифференциалом – при наличии)
- Система управления пневматической подвеской (блок управления пневматической подвеской)
- Тормозная система (функции ABS/DSC/ETC/HDC) (модуль ABS).

Каждая подсистема работает по-разному в зависимости от выбранной программы системы "Terrain Response", обеспечивая оптимальное сцепление с дорогой, устойчивость и управляемость автомобиля при движении по определенной местности. Система имеет "запас прочности", который гарантирует безопасное использование любой программы на любой поверхности, даже в случае выбора несоответствующей программы.

Система управления двигателем (EMS)

Система управления двигателем изменяет реакцию дроссельной заслонки на нажатие педали акселератора и регулирует тем самым крутящий момент двигателя. Система управления двигателем может выбирать одну из программ управления дроссельной заслонкой, предусматривающих разное изменение крутящего момента для одного и того же хода педали. Также система управления двигателем может изменять реакцию дроссельной заслонки для регулирования допустимого изменения крутящего момента в зависимости от хода педали.

Каждая программа системы "Terrain Response" задает определенное сочетание рабочих параметров всех подсистем. Переключение между программами вызывает выбор другого набора рабочих параметров, что ощущается водителем. Водитель замечает разницу в реакции двигателя и дроссельной заслонки. Например, если педаль акселератора удерживается в одном положении, и происходит переключение с программы "Трава/гравий/снег" на программу "Песок", крутящий момент и частота вращения коленчатого вала двигателя возрастают. При переходе с программы "Песок" на программу "Трава/гравий/снег" водитель заметит снижение крутящего момента и частоты вращения коленчатого вала двигателя.

ПРИМЕЧАНИЕ:

Изменение момента и частоты вращения происходит в течение приблизительно 30 секунд. Не следует принимать переключение программы системы "Terrain Response" за неисправность системы управления двигателем.

Система управления автоматической коробкой передач

Модуль управления коробкой передач изменяет схему переключения передач в соответствии с выбранной программой "Terrain Response". Это изменение приводит к более ранним или более поздним переключениям на более высокие и более низкие передачи.

При трогании с места на скользкой поверхности будет включаться 2-я передача высшей ступени или 3-я передача низшей ступени, чтобы не допустить пробуксовки колес. При движении по грязи коробка передач будет обеспечивать максимальный крутящий момент. При движении по песку коробка передач будет обеспечивать максимальное использование мощности двигателя.

При использовании специальной программы "Медленное движение по каменистой местности" для трогания с места будет включаться первая передача.

Спортивный режим доступен, только когда выбраны общая программа и высшая ступень раздаточной коробки. Спортивный режим не работает на низшей ступени и при выборе любой специальной программы системы "Terrain Response". Режим CommandShift™ доступен при выборе любой программы как на высшей, так и на низшей ступени раздаточной коробки.

Если коробка передач работает в спортивном режиме, и выбрана специальная программа, коробка передач автоматически переключится в ручной режим "CommandShift™". Если специальная программа уже выбрана, и рычаг селектора коробки передач перемещается из положения 'D' в положение "Sport", коробка передач автоматически переключится в режим 'CommandShift™'.

Система управления раздаточной коробкой и задним дифференциалом

Дифференциал раздаточной коробки с электронным управлением и задний дифференциал с электронным управлением (при наличии) рассматриваются как единая система. Задний дифференциал с электронным управлением устанавливается по заказу на автомобили, оснащенные системой "Terrain Response". Существует две стратегии управления дифференциалом: активная и реактивная.

Активная стратегия заключается в предсказании крутящего момента блокировки, требуемого каждому дифференциалу для сведения к минимуму пробуксовки и обеспечения максимальной устойчивости. Каждая программа "Terrain Response" имеет различные пороговые значения и критерии для активной стратегии. Активная стратегия позволяет улучшить сцепление колес с дорогой и устойчивость, предотвращая пробуксовку колес. Это достигается путем предсказания необходимого для выбранной программы крутящего момента блокировки. Например, больший крутящий момент блокировки требуется для движения по каменистой или скользкой местности.

При использовании реактивной стратегии необходимый для блокировки крутящий момент изменяется в зависимости от фактической пробуксовки колес и динамических характеристик движения автомобиля. Каждой программе "Terrain Response" соответствуют определенные пороговые значения и входные данные для реактивной стратегии. Реактивная стратегия позволяет улучшить сцепление колес с дорогой и устойчивость автомобиля путем устранения пробуксовки колес, сохраняющейся после применения активной стратегии. Применяемый для блокировки крутящий момент зависит от выбранной программы "Terrain Response". Например, на скользкой дороге требуется наименьший крутящий момент для обеспечения максимального сцепления и минимального повреждения покрытия.

Для вычисления крутящего момента блокировки используются различные сигналы от других подсистем, например, сигналы крутящего момента двигателя, положения дроссельной заслонки, выбранной передачи, угла поворота рулевого колеса, скорости автомобиля, бокового ускорения и скорости рысканья.

Функция динамической стабилизации системы ABS имеет приоритет перед управлением дифференциалом системой "Terrain Response" и может вызвать уменьшение крутящего момента блокировки в ходе своей работы. Для получения дополнительной информации обратитесь к [Anti-Lock Control - Traction Control](#) (206-09A Anti-Lock Control - Traction Control)

Система управления пневматической подвеской

Блок управления пневматической подвеской обеспечивает автоматическое переключение между нормальной высотой и высотой для движения по бездорожью. Информация об изменении высоты подается с помощью центра сообщений щитка приборов и светодиодных символов на переключателе. Автоматическое изменение высоты подвески автомобиля обеспечивает увеличение и уменьшение дорожного просвета, что позволяет максимально эффективно использовать выбранную программу "Terrain Response".

На автомобиле с правильно установленным и одобренным Land Rover сцепным устройством при подключении к сцепному устройству электрической нагрузки изменение высоты подвески запрещается. При этом на дисплее центра сообщений появляется сообщение, информирующее о том, что к автомобилю присоединен прицеп, и высота для движения по бездорожью не может быть выбрана автоматически. Водитель может поднять подвеску вручную с помощью переключателя пневматической подвески.

ПРИМЕЧАНИЕ:

Блокировка автоматического изменения высоты работает только в том случае, если автомобиль оснащен сцепным устройством, одобренным Land Rover, и на разъеме сцепного устройства регистрируется электрическая нагрузка.

Антиблокировочная система

Модуль ABS управляет несколькими функциями автомобиля и корректирует параметры работы этих функций для оптимизации выбранной программы "Terrain Response".

Противопробуксовочная система использует различные пороговые значения пробуксовки/ускорения, что улучшает сцепление колес с дорогой и устойчивость автомобиля. Например, чувствительность системы увеличивается при движении по скользкой дороге для уменьшения пробуксовки колес.

Если при использовании специальной программы "Terrain Response" функция динамической стабилизации выключается (с помощью переключателя DSC на панели приборов), при последующем выборе другой программы система динамической стабилизации автоматически включается снова.

Система динамической стабилизации использует другие пороговые значения для выбранной программы, чтобы уменьшить свое воздействие и устранить необходимость выключения системы динамической стабилизации водителем с целью снижения вмешательства в работу двигателя, что иногда требуется в условиях сильного бездорожья. При движении по глубокому песку в дополнение к выбору программы "Песок" может быть полезно отключить функцию динамической стабилизации с помощью переключателя DSC на панели приборов.

Система контролируемого спуска включается и выключается автоматически, и заданная скорость устанавливается в соответствии с выбранной программой "Terrain Response". Также при необходимости повышается чувствительность функции контролируемого спуска.

Функция контролируемого спуска включается и выключается в оптимальные моменты времени. Заданные скорости системы контролируемого спуска также регулируются в зависимости от условий эксплуатации автомобиля.

Неправильное использование программ

Водитель информируется о неправильном выборе программы следующими способами:

- На дисплее центра сообщений щитка приборов непрерывно мигает символ выбранной программы.
- Блок управления системы "Terrain Response" блокирует определенные функции некоторых программ, например: , функция круиз-контроля доступна только при выключенных специальных программах или при использовании программы "Трава/гравий/снег"; спортивный режим коробки передач выключается при использовании любой специальной программы.
 - функция круиз-контроля доступна только при выключенных специальных программах или при использовании программы "Трава/гравий/снег";
 - спортивный режим коробки передач выключается при использовании любой специальной программы.
- Если выбрана любая специальная программа, за исключением программы "Трава/гравий/снег", и зажигание выключено в течение более 6 часов, система "Terrain Response" по умолчанию отключает все специальные программы.
- Если выбрана программа "Трава/гравий/снег", система "Terrain Response" никогда не переходит в режим по умолчанию и не выключает эту специальную программу. Эта особенность предназначена для эксплуатации в холодном климате, когда необходимо постоянно использовать программу "Трава/гравий/снег".
- Программа "Медленное движение по каменистой поверхности" доступна только на низшей ступени раздаточной коробки.

Выбор программы, не соответствующей дорожным условиям, не представляет опасности для водителя и автомобиля. Постоянное использование несоответствующей программы может сократить срок службы некоторых узлов. Водитель может заметить снижение динамических характеристик автомобиля, связанное с ухудшением реакции двигателя и коробки передач по сравнению с режимом, в котором специальные программы выключены. Кроме того, в некоторых программах функция контролируемого спуска остается включенной, на что указывает свечение индикатора HDC на щитке приборов. Также при движении в некоторых специальных программах водитель может заметить, что происходит блокировка межосевого и заднего дифференциалов, вызывающая "подтормаживание".

Блок управления системы "Terrain Response" контролирует использование специальных программ системы, регистрируя пробег и время эксплуатации автомобиля по специальной программе на высшей и низшей ступенях. Эту информацию можно считать с помощью T4 и затем использовать для анализа претензий клиента. Например, высокий расход топлива может быть связан с постоянным использованием специальной программы.

Информация для водителя

На все автомобили с системой "Terrain Response" устанавливается щиток приборов высокого уровня, имеющий центр сообщений для отображения различной информации. На дисплее центра сообщений находятся символы программ "Terrain Response", с помощью которых отображается выбранная программа. Если символы не отображаются, это означает, что специальная программа не выбрана, и система работает в режиме без специальных программ.

Также водитель получает информацию о любых необходимых изменениях состояния подсистем с помощью индикаторов на щитке приборов или соответствующих сообщений на дисплее центра сообщений, например, система сообщает о выключении функции контролируемого спуска или изменении высоты пневматической

подвески.

В определенных условиях система "Terrain Response" также может выводить на дисплей советы или предупреждения, помогающие водителю полностью использовать возможности автомобиля, например:

- На дисплее центра сообщений отображается угол поворота рулевого колеса, что помогает избежать движения по глубокой колее с заблокированным рулевым управлением.
- Отображается рекомендуемая передача при движении по скользкой дороге
- Если система автоматически устанавливает высоту для движения по бездорожью, а после этого водитель опускает подвеску на нормальную высоту, система может предупредить водителя о том, что автомобиль может "сесть" на днище.

Сообщения, отображаемые на дисплее центра сообщений щитка приборов, подробно рассмотрены в разделе "Центр информации и сообщений". Для получения дополнительной информации обратитесь к [Information and Message Center](#) (413-08)

ДИАГНОСТИКА

Блок управления системы "Terrain Response" сохраняет информацию о выявленных неисправностях системы "Terrain Response" и ошибках шины CAN, которую можно считать с помощью T4. Подсистемы "Terrain Response" и щиток приборов также сохраняют информацию о неисправностях, связанных с ошибками шины CAN при обмене данными с блоком управления системы "Terrain Response".

Кроме того, блок управления сохраняет пробег и время эксплуатации на высшей ступени для отдельных программ и на низшей ступени для всех программ. Эту информацию также можно считать с помощью T4. Данная информация упрощает диагностику системы "Terrain Response" и позволяет выявлять неправильное использование системы "Terrain Response", которое может привести к преждевременному выходу узлов из строя.

Диагностика неисправностей системы "Terrain Response"

Работа системы "Terrain Response" зависит от пяти подсистем. В случае неисправности одной из подсистем система "Terrain Response" прекращает работу, даже если неисправность не относится к самой системе "Terrain Response". Поиск неисправностей блока управления и поворотного переключателя системы "Terrain Response" следует выполнять только в том случае, если ни в одной из подсистем нет явных неисправностей. При устранении неисправности подсистемы система "Terrain Response" возобновит работу в нормальном режиме после включения и выключения зажигания.

Неисправности подсистем "Terrain Response"

При обнаружении неисправности в подсистеме включается соответствующий индикатор и/или отображается соответствующее подсистеме сообщение на дисплее центра сообщений щитка приборов. Предупреждение о неисправности системы "Terrain Response" не подается.

Если подсистема неисправна, и водитель пытается выбрать другую программу "Terrain Response" с помощью поворотного переключателя или после следующего включения зажигания, на дисплее центра сообщений отображается сообщение 'SYSTEM FAULT SPECIAL PROGRAMS NOT AVAILABLE' (СИСТЕМА НЕИСПРАВНА. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ПРОГРАММЫ НЕДОСТУПНЫ). Это означает, что система "Terrain Response" неисправна, однако это вызвано лишь неисправностью подсистемы. Это сообщение отображается в течение 5 секунд после каждого цикла включения-выключения зажигания и выводится повторно, если водитель пытается выбрать программу с помощью поворотного переключателя системы "Terrain Response", а также после каждого последующего включения зажигания.

ПРИМЕЧАНИЕ:

Также сообщение "SYSTEM FAULT SPECIAL PROGRAMS NOT AVAILABLE" (СИСТЕМА НЕИСПРАВНА. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ПРОГРАММЫ НЕДОСТУПНЫ) может выводиться в случае неисправности поворотного переключателя или блока управления системы "Terrain Response". Неисправности поворотного переключателя и блока управления рассмотрены в следующем разделе.

Блок управления системы "Terrain Response" не может стать причиной неисправности (на которую указывает включение индикатора или вывод сообщения) ни одной из пяти подсистем. Включение индикатора подсистемы и/или вывод связанного с подсистемой сообщения не может иметь отношения к блоку управления системы "Terrain Response" или к неисправности системы "Terrain Response".

Блоки управления подсистем могут обнаруживать сбой сигнала CAN при обмене данными с блоком управления системы "Terrain Response". Если зарегистрирована неисправность системы "Terrain Response", блоки управления подсистем будут работать в режиме без специальных программ. Блоки управления подсистем сохраняют коды неисправностей при сбое сигнала CAN системы "Terrain Response". Информацию

об этих неисправностях можно считать с помощью T4. Она полезна для диагностики блока управления системы "Terrain Response" и сети CAN.

Неисправности поворотного переключателя и блока управления системы "Terrain Response"

В случае неисправности поворотного переключателя системы "Terrain Response" все желтые светодиодные символы поворотного переключателя гаснут (фоновая подсветка остается), и система не реагирует на вращение поворотного переключателя. На дисплее центра сообщений щитка приборов появляется сообщение "SYSTEM FAULT SPECIAL PROGRAMS NOT AVAILABLE" (СИСТЕМА НЕИСПРАВНА. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ПРОГРАММЫ НЕДОСТУПНЫ) в момент обнаружения неисправности, при наличии неисправности и попытке выбора специальной программы (если блок управления может выполнить эту операцию), а также при следующем включении зажигания.

В случае неисправности желтого светодиодного индикатора поворотного переключателя система "Terrain Response" продолжает работать. При каждом включении зажигания все специальные программы выключаются, за исключением программы "Трава/гравий/снег".

Поворотный переключатель и блок управления системы "Terrain Response" представляют собой единый узел. В случае неисправности одного из компонентов следует заменить узел целиком.

Неисправности шины CAN

В случае неисправности шины CAN, препятствующей нормальной работе системы "Terrain Response", включаются светодиоды всех символов на поворотном переключателе, и система не реагирует на вращение поворотного переключателя.

Если щиток приборов не получает по шине CAN сообщения от блока управления системы "Terrain Response", в момент регистрации неисправности и при каждом последующем включении зажигания появляется сообщение "SYSTEM FAULT SPECIAL PROGRAMS NOT AVAILABLE" (СИСТЕМА НЕИСПРАВНА. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ПРОГРАММЫ НЕДОСТУПНЫ).

Ошибки пользователя

За неисправность системы может быть принята ее реакция на следующие неправильные действия пользователя:

- Двигатель не работает: изменение программ и вывод информационных сообщений возможны только при работающем двигателе.
- Выбрана программа «Медленное движение по каменистой поверхности», однако включена высшая ступень раздаточной коробки.
- Производится попытка изменения специальной программы при включенной системе динамической стабилизации или антиблокировочной системе (в том числе включение/выключение антиблокировочной системы, которая работает при использовании системы контролируемого спуска на скользких или рыхлых поверхностях).
- Производится попытка изменения специальной программы при перегреве межосевого или заднего дифференциала.