

СИСТЕМА ЭЛЕКТРОННЫХ ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ БЕНЗИНОВОГО ДВИГАТЕЛЯ 3.2L I6 FREELANDER 2

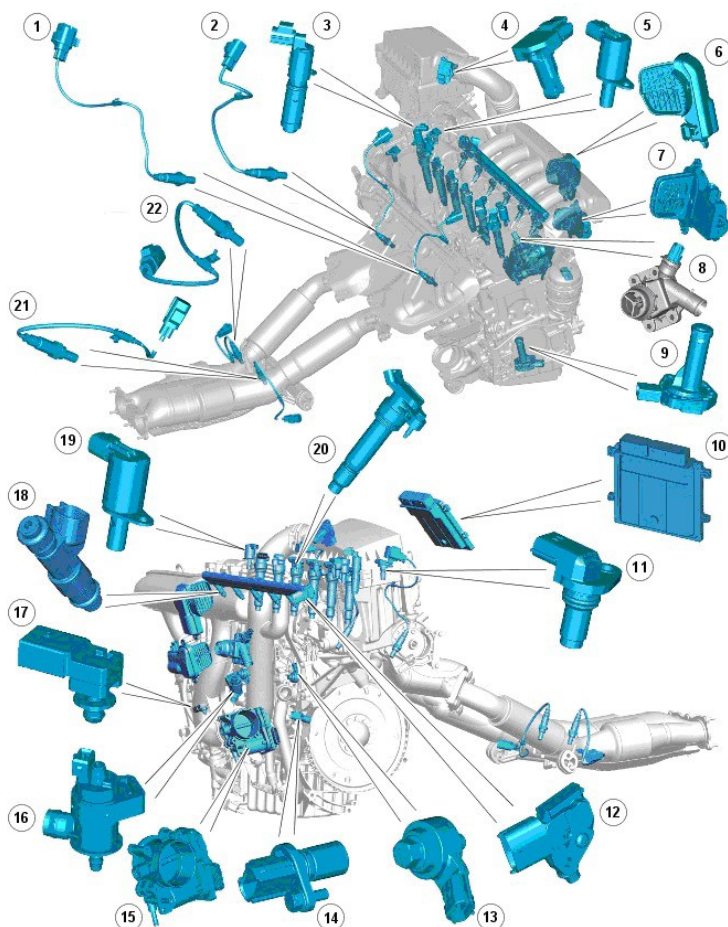


Рис.71. Расположение элементов системы органов управления бензинового двигателя 3.2L I6 Freelander 2

1 – Подогреваемый кислородный датчик (HO₂S) на входе каталитического нейтрализатора; 2 – HO₂S на входе каталитического нейтрализатора; 3 – электромагнитный клапан регулируемого газораспределения (VCT); 4 – датчик массового расхода воздуха (MAF); 5 – задний соленоид переключения профилей кулачков (CPS); 6 – клапан расширительной воздушной камеры впускного коллектора с изменяемой геометрией; 7 – клапан впускного контура впускного коллектора с изменяемой геометрией; 8 – датчик температуры охлаждающей жидкости (ECT); 9 – датчик уровня/температуры моторного масла; 10 – блок управления двигателем (ECM); 11 – датчик положения распределительного вала (CMP) (2 шт.); 12 – датчик температуры/давления в топливной магистрали; 13 – датчики детонации (2 шт.); 14 – датчик положения коленчатого вала (СКР); 15 – электрическая дроссельная заслонка; 16 – продувочный клапан; 17 – датчик абсолютного давления во впускном коллекторе (MAP); 18 – форсунка (6 шт.); 19 – передний соленоид CPS; 20 – катушка зажигания (6 шт.); 21 – HO₂S на выходе каталитического нейтрализатора; 22 – HO₂S на выходе каталитического нейтрализатора



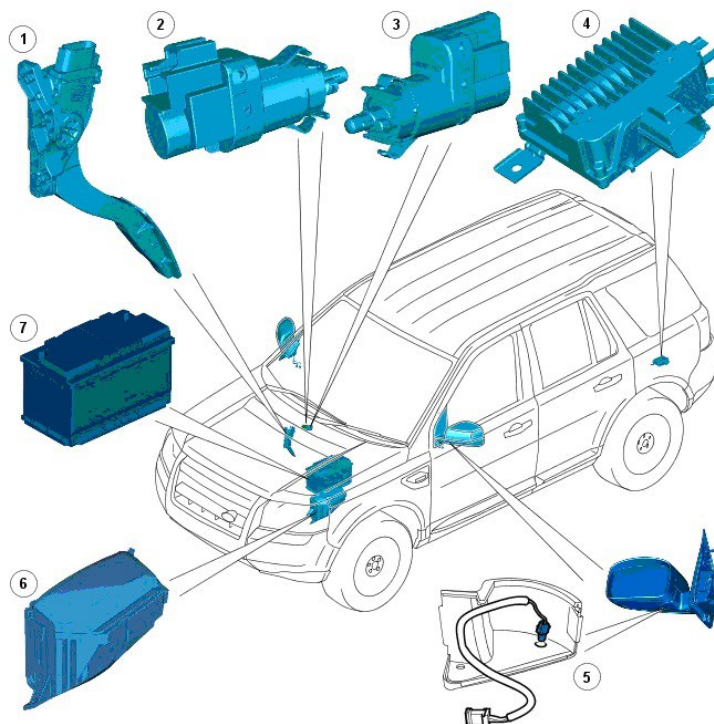


Рис.72. Расположение элементов системы органов управления бензинового двигателя 3.2L I6 Freelander 2

1 – датчик положения педали акселератора (APP); 2 – выключатель блокировки системы круиз-контроля; 3 – выключатель стоп-сигналов; 4 – блок управления топливным насосом (FPDM); 5 – датчик температуры окружающего воздуха; 6 – распределительная коробка аккумуляторной батареи (BJB); 7 – аккумуляторная батарея

Модуль управления двигателем (ЕСМ) управляет следующими функциями:

- Топливная система
- Опережение зажигания
- Подача топлива по сигналу обратной связи
- Предотвращение детонации
- Регулировка холостого хода
- Снижение токсичности отработавших газов
- Бортовая диагностика
- Круиз-контроль.

ЕСМ контролирует подачу топлива в бензиновый двигатель 3.2L I6 Freelander 2, обеспечивая последовательный впрыск топлива во все цилиндры. Управление зажиганием осуществляется системой непосредственного зажигания, оснащенной 6 «катушками на свечах». С целью поддержания оптимальных условий работы двигателя ЕСМ выявляет детонацию в каждом отдельном цилиндре и подавляет ее регулировкой опережения зажигания для каждого цилиндра.

ЕСМ использует стратегию на базе крутящего момента, чтобы генерировать крутящий момент в соответствии с командами водителя и требованиями других бортовых блоков управления. ЕСМ использует различные датчики для определения крутящего момента, который должен быть выработан бензиновым двигателем 3.2L I6 Freelander 2. ЕСМ также обменивается данными с другими бортовыми электронными модулями управления по



Бензиновый двигатель 3.2L I6 Freelander 2

высокоскоростной шине CAN для получения дополнительной информации (например, о скорости колес от модуля ABS). ECM обрабатывает эти сигналы и принимает решение о величине генерируемого крутящего момента. Достижение необходимого крутящего момента осуществляется через управление различными исполнительными устройствами, обеспечивающими подачу воздуха, топлива и регулирование момента зажигания.

Кроме того, ECM использует систему электронной дроссельной заслонки, которая включает в себя электронную дроссельную заслонку в сборе и датчик положения педали акселератора (APP).

ECM также поддерживает интерфейс с системой иммобилизации, исключая возможность запуска бензинового двигателя 3.2L I6 Freelander 2 без прохождения надлежащей авторизации.

БЛОК УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ (ЕСМ)

ЕСМ расположен на кронштейне в центральном положении на противопожарной перегородке моторного отделения. ЕСМ прикреплен к корпусу и закреплен винтами. Корпус расположен в кронштейне и зафиксирован.

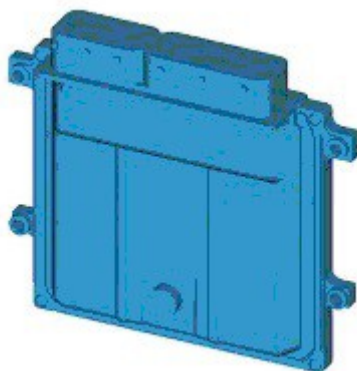


Рис.73. Блок управления бензиновым двигателем 3.2L I6 Freelander 2

ЕСМ получает напряжение аккумулятора от плавких предохранителей, расположенных в ВЛВ. Чтобы исключить потерю адаптивных данных, когда бензиновый двигатель 3.2L I6 Freelander 2 выключен, подается постоянное питание аккумулятора.

Регулятор, расположенный в ЕСМ, подает ток напряжением 5 В к внутренним элементам, таким как микропроцессорный блок. Другие элементы или функции, требующие получения полного напряжения аккумулятора, управляются внешними реле или внутренними усилительными каскадами.

Микропроцессор в ЕСМ получает сигналы от различных элементов и модулей управления и использует программное обеспечение ЕСМ, чтобы интерпретировать информацию, содержащуюся в сигналах, и испускать сигналы управления элементами и функциями бензинового двигателя 3.2L I6 Freelander 2.

ЕСМ получает входные сигналы от следующих элементов:

- Датчики CMP
- Датчик СКР
- Датчик давления в топливной магистрали
- Датчик MAF



Бензиновый двигатель 3.2L I6 Freelander 2

- Датчики детонации
- Датчик температуры / давления в топливной магистрали
- Датчик ЕСТ
- Датчик уровня / температуры моторного масла
- Датчик абсолютного давления во впускном коллекторе (MAP)
- Электрическая дроссельная заслонка – датчик положения дроссельной заслонки
- Датчик APP
- Модуль контроля утечек в топливном баке (только NAS)
- Управление вентилятором системы охлаждения
- Подогреваемые кислородные датчики (HO₂S)
- Выключатель стоп-сигналов (через центральную электрораспределительную коробку (CJB))
- Переключатель блокировки системы управления скоростью
- Датчик температуры воздуха (IAT)
- Датчик температуры окружающего воздуха (AAT)
- Модуль управления коробкой передач (TCM).
ЕСМ посылает выходные сигналы к следующим устройствам:
- Главное реле
- Реле системы кондиционирования (A/C)
- Топливные форсунки
- Катушки зажигания
- Управление вентилятором системы охлаждения двигателя
- Электрическая дроссельная заслонка
- Блок управления электрическим топливным насосом
- Электромагнитные клапаны регулируемого газораспределения (VCT)
- Орган управления реле стартера
- Клапаны управления регулируемым впускным коллектором
- Электромагнитные клапаны изменения профиля впускного распределительного вала
- Модуль управления коробкой передач (TCM).

ЭХОЛОКАТОРЫ

ЕСМ оптимизирует динамические характеристики бензинового двигателя 3.2L I6 Freelander 2, интерпретируя сигналы, поступающие от многочисленных датчиков автомобиля, и другие входные сигналы. Некоторые из этих сигналов инициируются действиями водителя, некоторые поставляются датчиками, расположенными на двигателе и около него, а некоторые предоставляются другими системами автомобиля.

Датчик положения распределительного вала (CMP) бензинового двигателя 3.2L I6 Freelander 2

Два датчика CMP расположены в корпусе распределительных валов на левом конце бензинового двигателя 3.2L I6 Freelander 2. Датчики расположены в отверстиях в корпусе и зафиксированы винтом. Предусмотрен датчик CMP для каждого распределительного вала.



LR-WEST

Сервис Ленд Ровер
Диагностика, ремонт и обслуживание

- ▶ Москва, ул. Рябиновая 28Ас2
- ▶ Москва, ул. Бажова 17

Бензиновый двигатель 3.2L I6 Freelander 2



Рис.74. Датчик положения распределительного вала (СМР) бензинового двигателя 3.2L I6 Freelander 2

Датчики СМР контролируют положение распределительных валов, чтобы задать опережение зажигания, инициирование впрыска топлива и точную работу регулируемого газораспределения (VCT). Кроме того, ЕСМ, используя выходной сигнал СМР, может использовать датчики СМР для определения того, в каком цилиндре имеются пропуски воспламенения или детонация.

Датчик СМР – это датчик Холла, который включает и выключает подачу питания 5В к ЕСМ. Питание переключается, когда зубья на импульсном колесе распределительного вала проходят перед кончиком датчика. Зубья имеют различную форму, и поэтому ЕСМ может определять точное положение распределительного вала в любой момент времени. Когда один из зубьев проходит перед кончиком датчика, к ЕСМ передается сигнал, который может варьироваться в диапазоне между 0 и 5В. Сигнал имеет высокое напряжение, когда зуб расположен непосредственно рядом с датчиком, и низкое напряжение, когда зуб расположен далеко от датчика.

Неисправность одного или обоих датчиков приведет к использованию блоком ЕСМ схемы опережения зажигания, установленной по умолчанию, и отключению контроля детонации.

ЕСМ контролирует правильность работы датчика и может выполнять диагностику и сохранять коды, относящиеся к неисправностям датчика. Их можно извлечь с помощью диагностической системы, одобренной компанией Land Rover.

Датчик давления/температуры в топливной магистрали бензинового двигателя 3.2L I6 Freelander 2

Датчик давления/температуры в топливном коллекторе расположен на левом конце топливного коллектора бензинового двигателя 3.2L I6 Freelander 2. ЕСМ подает к объединенному датчику давления и температуры опорное напряжение 5В и сигнал заземления и измеряет возвращаемые сигналы давления и температуры.





Рис.75. Датчик давления/температуры в топливной магистрали бензинового двигателя 3.2L I6 Freelander 2

Давление топлива

Датчик давления топлива бензинового двигателя 3.2L I6 Freelander 2 – это пьезодатчик резистивного типа. Датчик получает от ЕСМ опорное напряжение 5 В и в зависимости от воспринимаемого давления генерирует аналоговый сигнал в диапазоне 0 и 5 В. Низкое давление дает выходной сигнал с низким напряжением, а высокое давление дает более высокое выходное напряжение. ЕСМ использует этот сигнал давления для регулировки рабочего давления модуля топливного насоса, посылая управляющие сигналы к FPDM, и для опережения впрыска.

ЕСМ контролирует датчик давления топлива на наличие неисправностей и может сохранять коды, относящиеся к неисправности. Их можно извлечь с помощью диагностической системы, одобренной компанией Land Rover. Работу датчика также можно проверить с помощью диагностической системы, одобренной компанией Land Rover, позволяющей проверить давление топлива. При отсутствии топлива в топливной магистрали датчик будет считывать и передавать данные атмосферного давления.

Температура топлива

Датчик температуры топлива бензинового двигателя 3.2L I6 Freelander 2 - это датчик с отрицательным температурным коэффициентом (NTC). Сопротивление чувствительного элемента уменьшается по мере увеличения температуры датчика. ЕСМ подает к датчику опорное напряжение 5В и сигнал заземления и интерпретирует возвращаемый сигнал как значение температуры.

Сопротивление в датчике изменяется при изменении температуры топлива. При пониженной температуре топлива на блок управления бензиновым двигателем 3.2L I6 Freelander 2 поступает высокое напряжение, а при повышенной температуре – низкое напряжение от 0 до 5 В.

ЕСМ контролирует датчик температуры топлива на наличие неисправностей и может сохранять коды, относящиеся к неисправности. Их можно извлечь с помощью диагностической системы, одобренной компанией Land Rover. ЕСМ использует сигнал температуры ЕСТ в качестве значения по умолчанию, но только максимум до 100°С.

Датчик массового расхода воздуха (MAF)/ температуры воздухозабора (IAT) бензинового двигателя 3.2L I6 Freelander 2



Бензиновый двигатель 3.2L I6 Freelander 2

Датчик MAF/IAT расположен в выпускном трубопроводе бензинового двигателя 3.2L I6 Freelander 2, идущем от корпуса воздушного фильтра. Объединенные функции MAF/IAT подключены к ECU посредством отдельных проводов. Датчик имеет удлиненный сенсорный элемент, который расположен в центральном положении в потоке воздуха, проходящем через выпускной трубопровод корпуса воздушного фильтра. Он позволяет измерять расход и температура воздуха.

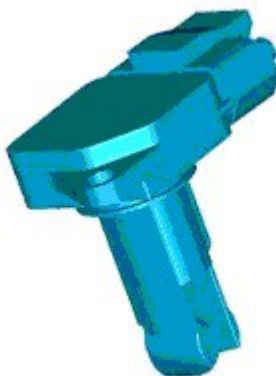


Рис.76. Датчик массового расхода воздуха (MAF)/температуры воздухазабора (IAT) бензинового двигателя 3.2L I6 Freelander 2

Датчик массового расхода воздуха (MAF) бензинового двигателя 3.2L I6 Freelander 2

Датчик MAF измеряет массу воздуха, входящего в бензиновый двигатель 3.2L I6 Freelander 2. Массовый расход воздуха рассчитывается по интенсивности охлаждения поступающим воздухом подогреваемого пленочного чувствительного элемента, расположенного в датчике. Чем выше расход воздуха, тем интенсивнее охлаждается чувствительный элемент и тем ниже его электрическое сопротивление. ECU использует это значение сопротивления для расчета массы или объема воздуха, входящего в двигатель.

Датчик MAF получает напряжение аккумулятора через ECU и главное реле. ECU обеспечивает заземление и прохождение сигнала сопротивления от датчика. Аналоговый сигнал от датчика MAF варьируется в диапазоне между 0,5 и 5 В. Низкий расход воздуха дает выходной сигнал с низким напряжением, а высокий расход воздуха дает более высокое выходное напряжение.

Сигнал MAF используется ECU, чтобы задать такие параметры, как:

- правильное количество топлива (цикловую подачу), чтобы поддерживать правильное соотношение "воздух -топливо", требуемое для правильной работы двигателя и каталитических нейтрализаторов)
- опережения зажигания
- нагрузка двигателя.

ECU контролирует датчик MAF на наличие неисправностей и может сохранять коды, относящиеся к неисправности. Их можно извлечь с помощью диагностической системы, одобренной компанией Land Rover.

Датчик температуры воздухазабора (IAT) бензинового двигателя 3.2L I6 Freelander 2

Датчик IAT измеряет температуру впускаемого воздуха, входящего в бензиновый



Бензиновый двигатель 3.2L I6 Freelander 2

двигатель 3.2L I6 Freelander 2. Датчик - это резистор, сопротивление которого зависит от температуры (терморезистор). Терморезистор - это сенсорный элемент NTC. Сопротивление элемента уменьшается по мере увеличения температуры датчика. ECU подает к датчику опорное напряжение 5В и сигнал заземления и интерпретирует возвращаемый сигнал как значение температуры.

Сопротивление в датчике изменяется при изменении температуры воздухозабора. При пониженной температуре всасываемого воздуха на блок управления бензиновым двигателем 3.2L I6 Freelander 2 поступает высокое напряжение, а при повышенной температуре – низкое напряжение от 0 до 5 В.

ECU контролирует датчик IAT на наличие неисправностей и может сохранять коды, относящиеся к неисправности. Их можно извлечь с помощью диагностической системы, одобренной компанией Land Rover. В случае неисправности датчика IAT блок ECU при использовании датчика давления/температуры в топливной магистрали использует значение температуры, установленное по умолчанию.

Датчик температуры охлаждающей жидкости (ECT) бензинового двигателя 3.2L I6 Freelander 2

Датчик ECT располагается в корпусе термостата, на передней стороне бензинового двигателя 3.2L I6 Freelander 2, ниже впускного коллектора. Датчик ECT представляет собой термистор и используется ECU для контроля температуры охлаждающей жидкости двигателя.



Рис.77. Датчик температуры охлаждающей жидкости (ECT) бензинового двигателя 3.2L I6 Freelander 2

Данные температуры используются ECU для реализации следующих функций:

- управление продолжительностью впрыска
- настройка заданной частоты вращения коленчатого вала в режиме холостого хода
- управление вентилятором(ами) охлаждения двигателя
- определение режима работы компрессора кондиционера
- определение работы продувочного клапана и функции подогрева каталитического нейтрализатора.

Датчик – это терморезистор с отрицательным температурным коэффициентом (NTC). Сопротивление элемента уменьшается по мере увеличения температуры датчика. ECU подает к датчику опорное напряжение 5В и сигнал заземления и интерпретирует



Бензиновый двигатель 3.2L I6 Freelander 2

возвращаемый сигнал как значение температуры.

Датчик ECT важен для правильной работы бензинового двигателя 3.2L I6 Freelander 2, так как при низкой температуре охлаждающей жидкости для эффективного пуска и ровной работы в холодном состоянии требуется более богатая смесь. По мере роста температуры охлаждающей жидкости блок управления двигателем, на основе сигнала температуры с датчика, обедняет топливную смесь, поддерживая выбросы вредных веществ и рабочие характеристики на оптимальном уровне.

ЕСМ контролирует датчик ECT на наличие неисправностей и может сохранять коды, относящиеся к неисправности. Их можно извлечь с помощью диагностической системы, одобренной компанией Land Rover. В случае выхода из строя датчика ECT блок ЕСМ использует значение по умолчанию, равное 90 °С. Модуль управления электрическим вентилятором посылает заданное по умолчанию значение температуры охлаждающей жидкости 105°С и включает вентилятор охлаждения в режим постоянной работы.

Датчик уровня/температуры моторного масла бензинового двигателя 3.2L I6 Freelander 2

Датчик уровня/температуры моторного масла расположен на нижней стороне бензинового двигателя 3.2L I6 Freelander 2 и фиксируется в масляном поддоне тремя винтами и уплотняется уплотнительным кольцом. ЕСМ подает к датчику опорное напряжение 5В, а два провода направляют сигналы температуры и уровня масла назад к ЕСМ.



Рис.78. Датчик уровня/температуры моторного масла бензинового двигателя 3.2L I6 Freelander 2

Используются датчики уровня/ температуры моторного масла двух типов. На более ранних моделях установлен емкостной датчик уровня масла. На более поздних моделях он был заменен ультразвуковым датчиком уровня. Принцип работы датчика температуры одинаков для обоих типов датчика. Датчики можно идентифицировать по разнице в форме корпуса. Емкостной датчик имеет электрический разъем, расположенный соосно на основании датчика, ультразвуковой датчик имеет электрический разъем, расположенный под небольшим углом к основанию датчика.

ЕСМ использует для расчета уровня масла сигналы уровня и температуры масла. Временные изменения уровня масла, вызываемые движением в гору или движением на повороте, принимаются во внимание ЕСМ с помощью дополнительной информации, как например, сведений о скорости автомобиля и нагрузке бензинового двигателя 3.2L I6 Freelander 2.



LR-WEST

Сервис Ленд Ровер

Диагностика, ремонт и обслуживание

- ▶ Москва, ул. Рябиновая 28Ас2
- ▶ Москва, ул. Бажова 17

Датчик уровня моторного масла (емкостного типа) бензинового двигателя 3.2L I6 Freelander 2

Датчик уровня масла в бензиновом двигателе 3.2L I6 Freelander 2 включает в себя два емкостных сенсорных элемента. Они измеряют сопротивление электрического тока, проходящего через моторное масло.

Есть два конденсатора, один служит для измерения диэлектрической проницаемости масла, а второй оснащен двумя вертикально установленными пластинами для измерения высоты. Второй конденсатор будет иметь между пластинами масло и воздух в определенном соотношении, и так как диэлектрическая проницаемость воздуха отличается от проницаемости масла, показание диэлектрической проницаемости изменяется по мере уменьшения уровня масла и увеличения уровня воздуха в зазоре между пластинами. Это показание диэлектрической проницаемости сравнивается со значением проницаемости масла (принимается первым конденсатором) и регистрируется уровень масла.

Датчик уровня моторного масла (ультразвукового типа) бензинового двигателя 3.2L I6 Freelander 2

Датчик уровня масла в бензиновом двигателе 3.2L I6 Freelander 2 использует ультразвуковой импульс, который отражается от поверхности масла. Время, которое требуется для возврата этого сигнала к датчику, преобразуется в сигнал PWM и сигнал посылается к ECU. ECU определяет фактическое время для получения ультразвукового сигнала и пересчитывается в значение уровня масла.

Датчик температуры моторного масла бензинового двигателя 3.2L I6 Freelander 2

Датчик температуры моторного масла бензинового двигателя 3.2L I6 Freelander 2 – это терморезистор с положительным температурным коэффициентом (PTC). Сопротивление элемента увеличивается по мере уменьшения температуры датчика. ECU подает к датчику опорное напряжение 5В и сигнал заземления и интерпретирует возвращаемый сигнал как значение температуры. При пониженной температуре масла на блок управления двигателем поступает низкое напряжение, а при повышенной температуре – высокое напряжение.

ECU контролирует датчик уровня/ температуры масла на наличие неисправностей и может сохранять коды, относящиеся к неисправности. Их можно извлечь с помощью диагностической системы, одобренной компанией Land Rover. Если датчик неисправен, ECU использует в качестве замещающего сигнала сигнал датчика температуры охлаждающей жидкости бензинового двигателя 3.2L I6 Freelander 2.

Датчик абсолютного давления воздуха во впускном коллекторе (MAP) бензинового двигателя 3.2L I6 Freelander 2

Датчик MAP бензинового двигателя 3.2L I6 Freelander 2 располагается в нижней части впускного коллектора. Датчик MAP измеряет абсолютное давление во впускном коллекторе. Датчик представляет собой сенсор полупроводникового типа, который реагирует на давление, воздействующее на мембрану внутри датчика, изменяя при этом выходное напряжение. Датчик получает от ECU опорное напряжение 5 В и сигнал заземления и возвращает к ECU сигнал в диапазоне 0,5...4,5 В. Низкое давление возвращает на блок ECU



сигнал низкого напряжения, а высокое давление — сигнал высокого напряжения.

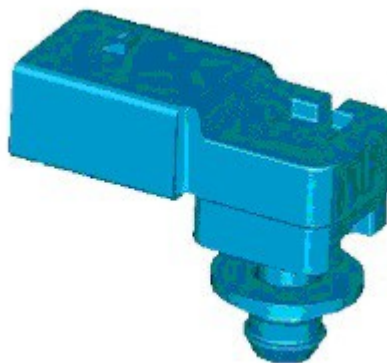


Рис.79. Датчик абсолютного давления воздуха во впускном коллекторе (MAP) бензинового двигателя 3.2L I6 Freelander 2

Датчик MAP регистрирует быстрые изменения давления во впускном коллекторе после электронной дроссельной заслонки. Этот сигнал используется вместе с сигналом от датчика MAF для расчета продолжительности впрыска топлива (цикловой подачи).

ECM контролирует датчик MAP на наличие неисправностей и может сохранять коды, относящиеся к неисправности. Их можно извлечь с помощью диагностической системы, одобренной компанией Land Rover. Если датчик неисправен, ECM использует в качестве замещающего сигнала сигнал датчика MAF/IAT.

Электрическая дроссельная заслонка бензинового двигателя 3.2L I6 Freelander 2

Электронная дроссельная бензинового двигателя 3.2L I6 Freelander 2 заслонка расположена на входе впускного коллектора и закреплена на коллекторе болтами. На корпусе дроссельной заслонки также имеется порт для подсоединения выпускного трубопровода от корпуса воздушного фильтра; трубопровод крепится к корпусу дроссельной заслонки зажимом.



Рис.80. Электронная дроссельная заслонка бензинового двигателя 3.2L I6 Freelander 2

Электронная дроссельная заслонка включает в себя корпус дроссельной заслонки, круглую дроссельную заслонку, которая приводится в действие электродвигателем, а также



Бензиновый двигатель 3.2L I6 Freelander 2

датчик положения дроссельной заслонки. Электронная дроссельная заслонка управляется ЕСМ и получает сигналы положения от датчика ТР. В случае неисправности бензинового двигателя 3.2L I6 Freelander 2 пружины возвращают диск заслонки в закрытое положение, ограничивая частоту оборотов двигателя.

Электродвигатель вала заслонки

Электродвигатель представляет собой электродвигатель постоянного тока, который приводит в движение шестерню, и две пружины: одну для открывания и одну для закрывания. Электродвигатель вращает вал (ось), на котором закреплена дроссельная заслонка. Сигналы PWM от ЕСМ управляют электродвигателем, чтобы регулировать положение заслонки, регулируя тем самым количество воздуха, входящего во впускной коллектор для сгорания.

Вращение электродвигателя достигается путем изменения полярности электрического питания, подаваемого к электродвигателю постоянного тока, позволяя последнему работать в обоих направлениях. Дроссельная заслонка и электродвигатель имеют два максимальных положения. При закрытой дроссельной заслонке минимальное количество воздуха может проходить через электронную дроссельную заслонку во впускной коллектор. При открытой дроссельной заслонке максимальное количество воздуха может проходить во впускной коллектор.

Датчик положения дроссельной заслонки (ТР) бензинового двигателя 3.2L I6 Freelander 2

Датчик ТР размещен в узле электронной дроссельной заслонки и используется для проверки положения дроссельной заслонки. Два постоянных магнита в датчике, подсоединенные к дроссельной заслонке, воздействуют на два датчика Холла. При вращении оси, магниты поворачиваются вокруг датчиков Холла, вызывая смещение аналоговых сигналов, поступающих на блок управления бензиновым двигателем 3.2L I6 Freelander 2. ЕСМ сравнивает эти сигналы с занесенными в память значениями, чтобы убедиться в том, что они показывают точное положение дроссельной заслонки. Сигналы смещения заключаются в том, что один датчик Холла выдает более высокое напряжение при увеличении угла дроссельной заслонки, а другой датчик производит более низкое напряжение при увеличении угла дроссельной заслонки.

ЕСМ выполняет самопроверку и обрабатывает программу калибровки в отношении положения дроссельной заслонки в каждом цикле зажигания. Это достигается путем подачи питания от ЕСМ к электродвигателю заслонки, чтобы полностью закрыть, а затем полностью открыть дроссельную заслонку.

ЕСМ контролирует электродвигатель постоянного тока дроссельной заслонки и датчик ТР на наличие неисправностей и может сохранять коды, относящиеся к неисправности. Их можно извлечь с помощью диагностической системы, одобренной компанией Land Rover.

Датчик положения педали акселератора (APP) бензинового двигателя 3.2L I6 Freelander 2

Датчик APP бензинового двигателя 3.2L I6 Freelander 2 расположен на педали акселератора. Датчик включает в себя пластмассовый корпус, в котором содержатся два потенциометра и аналогово-цифровой преобразователь. Потенциометры подсоединены к



Бензиновый двигатель 3.2L I6 Freelander 2

общему валу, который приводится в действие при перемещении педали акселератора.



Рис.81. Датчик положения педали акселератора (APP) бензинового двигателя 3.2L I6 Freelander 2

Датчик APP снабжает ECU и CJB информацией о положении педали акселератора. ECU использует эту информацию для активации электродвигателя электронной дроссельной заслонки, чтобы придать заслонке правильный угол в соответствии с положением педали.

Датчик APP получает питание 12 В через плавкий предохранитель из CJB, причем процесс управляется реле зажигания в VJB. CJB также подает к датчику сигнал заземления. Датчик предусматривает два выхода; аналоговый выходной сигнал передается прямо к CJB, которая, в свою очередь, выдает сигнал к ECU по шине CAN, второй выходной сигнал - это широтно-импульсно модулированный (PWM) сигнал, который передается непосредственно к ECU. И аналоговый сигнал, и сигнал ШИМ передают одинаковую информацию о положении.

ECU использует сигнал PWM для расчета требуемого положения электронной дроссельной заслонки. В случае сбоя сигнала ШИМ ECU использует аналоговый сигнал, полученный от CJB. Если аналоговый сигнал также неправилен или отсутствует, ECU ограничивает максимальную частоту вращения коленчатого вала бензинового двигателя 3.2L I6 Freelander 2 значением 2000 об/мин.

Сигнал PWM и аналоговый сигнал используются для диагностирования неисправностей, относящихся к датчику APP. Если ECU обнаруживает разницу между аналоговым сигналом и сигналом ШИМ, регистрируется код неисправности. ECU будет использовать для электронного управления акселератором сигнал с самым низким значением. Положение датчика APP и все находящиеся в памяти коды неисправности можно считывать с помощью диагностической системы, одобренной компанией Land Rover.

Подогреваемые кислородные датчики (HO₂S) бензинового двигателя 3.2L I6 Freelander 2

Для измерения содержания кислорода в отработавших газах, выходящих из бензинового двигателя 3.2L I6 Freelander 2, ECU использует четыре датчика HO₂S. Два передних датчика измеряют характеристики газов перед каталитическим нейтрализатором, а два дополнительных задних датчика измеряют характеристики газов после каталитического нейтрализатора.





Рис.82. Подогреваемые кислородные датчики (HO₂S) бензинового двигателя 3.2L I6 Freelander 2

Датчики HO₂S получают (через плавкий предохранитель) электрическое питание из главного реле в ВДВ. Каждый датчик HO₂S также подключен к ЕСМ тремя проводами, обеспечивающими управление нагревательной спиралью датчика при помощи ШИМ, соединение с "массой" и сигнальную линию.

Предварительный нагрев датчика HO₂S

Датчик HO₂S (часто упоминаемый как лямбда-зонд (λ-зонд)) работает эффективно только при температуре выше 300°C. Нормальная рабочая температура - в диапазоне между 300°C и 850 °C, и датчик HO₂S электрически подвергается предварительному подогреву для более быстрого достижения оптимальной рабочей температуры. Еще одна причина для предварительного нагрева – поддержание нормальной рабочей температуры для предотвращения конденсации, которая может повредить датчик.

Нагревательная спираль датчика - это резистор РТС. Нагревательная спираль получает напряжение аккумулятора через главное реле, ее заземление обеспечивается ЕСМ. Когда ЕСМ обеспечивает заземление, через катушку проходит ток. Когда датчик холодный, сопротивление электрической цепи резистора РТС низкое и через катушку проходит высокий ток. ЕСМ первоначально обеспечивает заземление PWM. По мере нагрева резистора РТС сопротивление возрастает, снижая силу тока. Это воспринимается ЕСМ, который постепенно уменьшает заземление PWM до постоянного заземления.

Катушка начинает нагреваться сразу же после запуска бензинового двигателя 3.2L I6



Freelander 2 и греется в течение приблизительно 20 секунд, а также в условиях низкой нагрузки, когда температура отработавших газов недостаточна для поддержания оптимальной температуры датчика. ECU управляет применением сигнала PWM, чтобы предотвратить повреждение датчика вследствие теплового удара, вызываемого слишком быстрым нагревом датчика. ECU может диагностировать неисправности в нагревательной спирали и записывать коды неисправности, которые можно извлечь с помощью диагностической системы, сертифицированной компанией Land Rover.

Датчик HO_2S до каталитического нейтрализатора

Используются два передних датчика HO_2S , которые расположены в каждом выпускном коллекторе, между бензиновым двигателем 3.2L I6 Freelander 2 и каталитическим нейтрализатором. Датчик HO_2S включает в себя элемент из твердого электролита (диоксида циркония), окруженный газопроницаемым керамическим покрытием. Выходное напряжение датчика зависит от уровня O_2 , проходящего через проницаемое керамическое покрытие. Номинальное напряжение для $\lambda=1$ это 300 - 500 мВ. По мере обогащения топливовоздушной смеси ($\lambda < 1$) напряжение возрастает до 900 мВ. По мере обеднения смеси ($\lambda > 1$) напряжение стремится к 0 мВ.

Передний датчик HO_2S используется ECU для контроля содержания кислорода в отработавших газах на выходе газов из бензинового двигателя 3.2L I6 Freelander 2, перед тем, как они достигают каталитический нейтрализатор. ECU, проверяя выходной сигнал от датчика HO_2S , определяет состав топливовоздушной смеси и обеспечивает получение $\lambda=1$. $\lambda=1$ - это оптимальное соотношение топливовоздушной смеси, которое соответствует смеси, состоящей из 14,7 кг воздуха на 1 кг топлива (14,7:1).

HO_2S использует регулировку тока и выдает линейный сигнал, зависящий от доли кислорода в отработавших газах в сравнении с содержанием кислорода в наружных газах. Содержание кислорода в отработавших газах измеряется путем сравнения состава этих газов с составом наружного воздуха, забор которого выполняется датчиком HO_2S .

Датчик HO_2S на выходе

Используются два задних датчика HO_2S , которые расположены в каждой линии выпускной системы после каталитического нейтрализатора. Задние датчики HO_2S используются ECU для контроля содержания кислорода в отработавших газах, выходящих из каталитического нейтрализатора. ECU может использовать эту информацию для проверки (когда удовлетворяются условия для выполнения диагностики каталитического нейтрализатора) правильности работы каталитического нейтрализатора.

ECU использует информацию от заднего датчика HO_2S , чтобы дополнить сигналы, поступающие от переднего датчика HO_2S .

Задние датчики HO_2S аналогичны по конструкции передним датчикам HO_2S , но за исключением выходного сигнала, идущего к ECU. Выходной сигнал - это бинарный сигнал, в котором амплитуда кривой сигнала значительно изменяется, когда изменяется содержание кислорода в отработавших газах. Содержание кислорода в отработавших газах на выходе из каталитического нейтрализатора измеряется путем сравнения состава этих газов с составом наружного воздуха, забор которого выполняется датчиком HO_2S .



LR-WEST

Сервис Ленд Ровер

Диагностика, ремонт и обслуживание

- ▶ Москва, ул. Рябиновая 28Ас2
- ▶ Москва, ул. Бажова 17

Выключатель стоп-сигналов бензинового двигателя 3.2L I6 Freelander 2

Выключатель стоп-сигналов бензинового двигателя 3.2L I6 Freelander 2 закреплен на кронштейне педали тормоза, рядом с переключателем блокировки системы управления скоростью. При нажатии педали тормоза пластина на педали перемещается в сторону от плунжера выключателя, позволяя плунжеру выдвигаться и замыкать контакты выключателя.

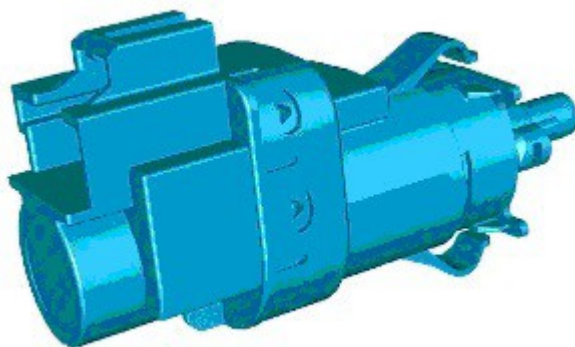


Рис.83. Выключатель стоп-сигналов бензинового двигателя 3.2L I6 Freelander 2

Этот переключатель постоянно (через плавкий предохранитель) получает напряжение аккумулятора через VJB и CJB. Переключатель подсоединен к ЕСМ, который обеспечивает заземление. Заземление (сигнал напряжения аккумулятора) используется ЕСМ в качестве рабочего сигнала переключателя. Сигнал заземления от переключателя проходит через CJB к ЕСМ, который также позволяет CJB определять работу переключателя.

CJB использует замкнутую цепь заземления, когда переключатель активирован, для включения стоп-сигналов.

ЕСМ может диагностировать работу выключателя стоп-сигналов, а информацию о статусе выключателя можно считывать, используя диагностическую систему, одобренную компанией Land Rover.

Датчик температуры окружающего воздуха (ААТ) бензинового двигателя 3.2L I6 Freelander 2

Датчик ААТ бензинового двигателя 3.2L I6 Freelander 2 расположен на обратной стороне левого наружного зеркала заднего вида. Датчик – это терморезистор с отрицательным температурным коэффициентом (NTC). Сопротивление элемента уменьшается по мере увеличения температуры датчика, что приводит к генерированию сигнала низкого напряжения. ЕСМ подает к датчику опорное напряжение 5В и массу, и интерпретирует напряжение возвращаемого сигнала как значение наружной температуры.



Бензиновый двигатель 3.2L I6 Freelander 2

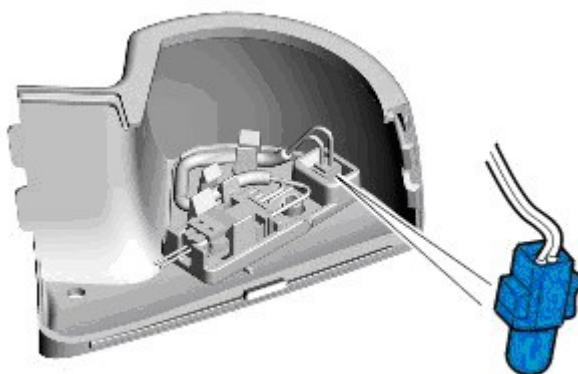


Рис.84. Датчик температуры окружающего воздуха (ААТ) бензинового двигателя 3.2L I6 Freelander 2

Сигнал ААТ используется ЕСМ для работы ряда функций, включая управление вентилятором охлаждения бензинового двигателя 3.2L I6 Freelander 2 и управление подачей компрессора А/С. Кроме того, ЕСМ передает по высокоскоростной шине CAN сообщение, относящееся к текущей наружной температуре, для его использования другими модулями управления.

ЕСМ может диагностировать работу датчика ААТ, а значения выходных сигналов датчиков можно считывать, используя диагностическую систему, одобренную компанией Land Rover.

Блок управления топливным насосом (FPDM) бензинового двигателя 3.2L I6 Freelander 2

FPDM бензинового двигателя 3.2L I6 Freelander 2 расположен в левом заднем углу багажного отделения, за панелью отделки и крепится винтами к лонжерону шасси.

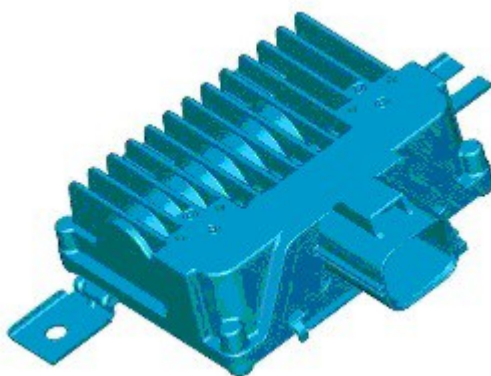


Рис.85. Блок управления топливным насосом (FPDM) бензинового двигателя 3.2L I6 Freelander 2

FPDM получает питание от аккумулятора через реле топливного насоса в СJB. Реле



Бензиновый двигатель 3.2L I6 Freelander 2

активируется СJB, когда соответствующий запрос принимается от ЕСМ. Два провода соединяют FPDM с электродвигателем топливного насоса, а заземление обеспечивается через точку заземления на кузове. ЕСМ соединяется с FPDM одним проводом. Он используется для управления выходным сигналом давления насоса и, следовательно, для управления давлением подачи насоса. ЕСМ использует сигналы от датчика MAP, датчика/температуры давления в топливном коллекторе и датчика MAF/IAT для задания подачи насоса и управления ей.

Модуль ЕСМ выдает сигнал PWM к FPDM. Частота сигнала определяет продолжительность включения (рабочий цикл) FPDM, которая впоследствии обеспечивает управление выходным давлением насоса. Частота сигнала PWM представляет половину времени включенного состояния насоса. Если ЕСМ передает сигнал ШИМ, соответствующий 50% времени включенного состояния, блок управления топливным насосом (FPDM) заставляет насос работать с рабочим циклом 100% (постоянно включен). Если ЕСМ передает сигнал ШИМ, соответствующий 5%, блок управления топливным насосом (FPDM) заставляет насос работать с рабочим циклом 10%. FPDM будет активировать топливный насос только в том случае, если он получает от ЕСМ сигнал PWM в диапазоне между 4 % и 50 %. Если блоку ЕСМ необходимо остановить насос, он передает сигнал ШИМ с рабочим циклом 75%.

Если электропитание блока FPDM от центральной распределительной коробки (СJB) или от реле топливного насоса будет прервано по какой-либо причине, топливный насос не будет работать. FPDM контролируется ЕСМ на наличие неисправностей. Коды неисправностей блока FPDM сохраняются в блоке ЕСМ и могут быть считаны с помощью диагностической системы, одобренной компанией Land Rover.

Электромагнитный клапан регулируемого газораспределения (VCT) бензинового двигателя 3.2L I6 Freelander 2

Электромагнитный клапан VCT расположен на левом конце головки цилиндров бензинового двигателя 3.2L I6 Freelander 2 и закреплен болтом. Электромагнитный клапан VCT - это клапан, который управляет расходом масла, подаваемого к блоку VCT.



Рис.86. Электромагнитный клапан регулируемого газораспределения (VCT) бензинового двигателя 3.2L I6 Freelander 2

Электромагнитный клапан VCT получает питание (через плавкий предохранитель) от аккумулятора через главное реле. ЕСМ обеспечивает импульсное заземление электромагнитного клапана.



Бензиновый двигатель 3.2L I6 Freelander 2

Электромагнитный клапан VCT представляет собой электромагнитный клапан с подпружиненным поршнем. Пазы в поршне позволяют маслу проходить к блоку VCT. Блок VCT поворачивает впускной распределительный вал, чтобы при необходимости регулировать фазы газораспределения для распределительного вала. Направление, в котором поворачивается распределительный вал, зависит от камеры в блоке VCT, в которую подается давление масла из паза в поршне электромагнитного клапана VCT.

Масляный фильтр установлен во впускном канале электромагнитного клапана регулируемого газораспределения (VCT) для предотвращения влияния загрязняющих примесей на работу клапана.

Работой клапана управляет ECU. ECU обеспечивает PWM-заземление для электромагнитного клапана VCT. Это позволяет маслу проходить к различным камерам в блоке VCT с различной скоростью, позволяя плавно и точно управлять угловым положением распределительного вала.

ECU может диагностировать работу электромагнитного клапана VCT и сохранять коды, относящиеся к неисправности. Коды можно считывать с помощью диагностической системы, одобренной компанией Land Rover.

Передний/задний соленоид переключения профилей кулачков (CPS) бензинового двигателя 3.2L I6 Freelander 2

Два электромагнитных клапана CPS расположены на каждом конце головки цилиндров бензинового двигателя 3.2L I6 Freelander 2, рядом с впускным распределительным валом. Каждый из них фиксируется болтом. Электромагнитные клапаны CPS подают давление масла к блокирующим штифтам гидравлических толкателей, позволяя изменять профиль распределительного вала. Каждый соленоид регулирует давление масла к блокирующим штифтам гидравлических толкателей трех цилиндров.



Рис.87. Передний/задний соленоид переключения профилей кулачков (CPS) бензинового двигателя 3.2L I6 Freelander 2

Электромагнитные клапаны CPS получают питание (через плавкий предохранитель) от аккумулятора через главное реле. ECU обеспечивает заземление электромагнитного клапана, который активирует клапан, содержащийся в электромагнитном клапане, позволяя давлению масла регулировать профиль распределительного вала.

ECU может диагностировать работу электромагнитных клапанов CPS и сохранять коды, относящиеся к неисправности. Коды можно считывать с помощью диагностической системы, одобренной компанией Land Rover.



Катушки зажигания бензинового двигателя 3.2L I6 Freelander 2

На бензиновом двигателе 3.2L I6 Freelander 2 используются шесть катушек прямого зажигания, которые расположены в выемках в верхней части головки цилиндров. Катушки управляются ЕСМ и получают (через плавкий предохранитель) напряжение аккумулятора через главное реле. ЕСМ управляет опережением зажигания и искрообразованием, переключая цепь низкого напряжения каждой катушки на массу, позволяя заряду, который накопился в катушке, генерировать искру зажигания в свече зажигания.



Рис.88. Катушка зажигания бензинового двигателя 3.2L I6 Freelander 2

В каждой катушке имеется силовой каскад, управляющий первичной обмоткой, и блок ЕСМ передает сигнал на каждую катушку, переключая силовой каскад в соответствующее время. В каждой катушке имеется провод обратной связи с ЕСМ, позволяющий блоку ЕСМ выполнять диагностику каждой отдельной катушки и сохранять коды неисправностей. Коды можно считывать с помощью диагностической системы, одобренной компанией Land Rover.

Для предотвращения помех от катушек и/или форсунок, влияющих на работу аудиосистемы, на крышке распределительного вала рядом с катушкой зажигания №3 смонтировано устройство подавления радиопомех.

Топливные форсунки бензинового двигателя 3.2L I6 Freelander 2

На бензиновом двигателе 3.2L I6 Freelander 2 используются шесть топливных форсунок, которые расположены на впускной стороне головки цилиндров. Форсунки уплотняются в головке цилиндров уплотнительными кольцами и удерживаются в штатном положении топливораспределительной рампой.





Рис.89. Топливная форсунка бензинового двигателя 3.2L I6 Freelander 2

Форсунки получают (через плавкий предохранитель) напряжение аккумулятора через главное реле. ECU активирует форсунки путем заземления их электромагнитных клапанов. Когда обеспечивается заземление, электромагнитный клапан активируется и форсунка впрыскивает находящееся под давлением топливо из топливного коллектора во впускные каналы цилиндра. Количество впрыскиваемого топлива и опережение впрыска задаются модулем ECU, используя данные, полученные от других датчиков.

ECU может контролировать работу форсунок путем контроля линии заземления от форсунок. ECU может выполнить диагностику каждой форсунки и зарегистрировать коды неисправностей. Коды можно считывать с помощью диагностической системы, одобренной компанией Land Rover.

Система регулируемого впуска (VIS) бензинового двигателя 3.2L I6 Freelander 2

VIS изменяет длину впускного коллектора, используя два управляемых ECU исполнительных устройства, которые перемещают заслонки для управления расходом воздуха. Исполнительные устройства работают по отдельности или вместе, чтобы регулировать длину впускного тракта.

Используя мостик типа "Н", внутренние электронные устройства исполнительного устройства воздухозабора и накопительной камеры изменяют полярность электродвигателя исполнительного устройства и таким образом изменяют положение заслонки. При каждом изменении положения заслонки электродвигатель привода, работающий от постоянного тока, включается приблизительно на 0,5 секунды. Конструкция червячной передачи позволяет оставлять заслонку в желаемом положении даже при выключенных электродвигателях.

Впускной коллектор с переменной длиной впускного тракта

ECU управляет положением заслонок, модулируя сигнал управления для соответствующего исполнительного устройства. Переключение сигнала с низкого напряжения (приблизительно 1 В) на высокое (приблизительно 10 В) внутренняя электронная система расценивает как необходимость закрыть заслонку. При переключении сигнала с высокого напряжения на низкое заслонка должна быть открыта.





Рис.90. Впускной коллектор с переменной длиной впускного тракта бензинового двигателя 3.2L I6 Freelander 2

При работе бензинового двигателя 3.2L I6 Freelander 2 с частотой вращения ниже 3800 об/мин впускная заслонка и заслонка накопительной камеры закрыты. При работе двигателя с частотой вращения около 3800 об/мин и выше впускная заслонка начинает открываться, эффективно сокращая длину впускного коллектора. При работе двигателя с частотой вращения 4800 об/мин или выше впускная заслонка и заслонка накопительной камеры открыты, обеспечивая наименьшую длину впускного коллектора.

Функциональные возможности заслонки VIS

Частота вращения двигателя	Заслонка впускного тракта	Впускная заслонка накопительной камеры	Эффект
Менее 3800 об/мин	Закрыт	Закрыт	Длинные тракты
3800 – 4800 об/мин	Свободный	Закрыт	Короткие тракты
Более 4800 об/мин	Свободный	Свободный	Открытая камера

Впускной коллектор с переменным объемом камеры

Когда заслонка принимает правильное положение, ECM узнает об этом через исполнительное устройство. Он делает это путем сравнения желаемого расхода воздуха с фактическим расходом воздуха. Код неисправности регистрируется, если отклонения выходят за пределы допуска. Коды можно считывать с помощью диагностической системы, одобренной компанией Land Rover.





Рис.91. Впускной коллектор с переменным объемом камеры бензинового двигателя 3.2L I6 Freelander 2

В случае отказа привода при открытой заслонке извлечь привод из впускного коллектора невозможно. Небольшое углубление в корпусе привода позволяет вставить шестигранный ключ 3 мм через тонкую стенку кожуха привода. Ключ Аллена может входить в зацепление с валом электродвигателя исполнительного устройства, что позволяет поворачивать заслонку в закрытое положение, и, следовательно, затем можно снять исполнительное устройство и заслонку с впускного коллектора.

Продувочный клапан бензинового двигателя 3.2L I6 Freelander 2

Клапан продувки бензинового двигателя 3.2L I6 Freelander 2 расположен на кронштейне на впускном коллекторе, над электронной дроссельной заслонкой. Клапан имеет на основании патрубок для шланга, который соединяется с электронной дроссельной заслонкой, что позволяет парам топлива втягиваться во впускной коллектор. Более крупный штуцер в боковой части клапана соединен трубопроводом с адсорбером системы улавливания паров топлива (EVAP), расположенном в арке левого переднего колеса, за подкрылком.

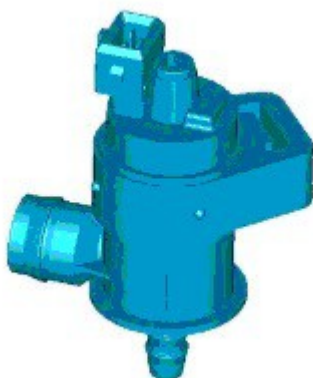


Рис.92. Продувочный клапан бензинового двигателя 3.2L I6 Freelander 2

Клапан продувки управляет расходом паров топлива, идущих из адсорбера EVAP во впускной коллектор. Пары вытягиваются из адсорбера за счет разрежения во впускном коллекторе, когда клапан продувки открыт, а затем сгорают в процессе обычного сгорания.

ECM управляет работой клапана продувки, когда рабочие условия бензинового



Бензиновый двигатель 3.2L I6 Freelander 2

двигателя 3.2L I6 Freelander 2 подходят для вовлечения паров топлива в процесс сгорания. Клапан представляет собой электромагнитный клапан, который получает (через плавкий предохранитель) напряжение аккумулятора через главное реле. ECU использует для управления работой клапана PWM-сигнал заземления. Изменяя частоту сигнала "массы" с ШИМ, блок ECU может управлять интенсивностью, при которой открывается клапан. Это позволяет ECU точно управлять количеством паров топлива, выходящих из адсорбера EVAP.

ECU может диагностировать неисправности, относящиеся к клапану продувки, и сохранять коды, относящиеся к неисправности. Коды можно считывать с помощью диагностической системы, одобренной компанией Land Rover.

Модуль контроля утечек в топливном баке (только NAS) бензинового двигателя 3.2L I6 Freelander 2

Модуль контроля утечек в топливном баке расположен в арке левого заднего колеса, рядом с адсорбером EVAP. Штуцер на боковой стороне модуля обеспечивает присоединение противопылевого фильтра, через который воздух всасывается в адсорбер EVAP. Штуцер на нижней стороне модуля соединен с адсорбером EVAP при помощи короткого изогнутого шланга. Эта магистраль позволяет свежему воздуху входить в адсорбер при выполнении продувки, а также позволяет модулю создавать давление в системе для выполнения проверки на наличие утечек.



Рис.93. Модуль контроля утечек в топливном баке (только NAS) бензинового двигателя 3.2L I6 Freelander 2

Модуль контроля утечек в топливном баке получает (через плавкий предохранитель) напряжение аккумулятора через главное реле. Модуль подсоединен к ECU, который обеспечивает его заземление, когда требуется выявление утечек.

Модуль контроля утечек в топливном баке включает в себя электрический воздушный насос, электромагнитный клапан и нагревательный элемент. Воздушный насос используется для поддержания давления в системе EVAP при выполнении проверки на наличие утечек. Электромагнитный клапан обычно открыт, но закрывается, когда возбуждается по команде от ECU, чтобы закрыть систему для создания в ней давления. Нагревательный элемент PTC используется для прогрева насоса перед работой.

Система контроля утечек в топливном баке периодически проверяет систему EVAP и систему вентиляции топливного бака на наличие утечек при выключенном зажигании. Кроме того, система может быть активирована для диагностической проверки, выполняемой ECU.

ECU выполняет проверку на наличие утечек в системе путем активации воздушного



Бензиновый двигатель 3.2L I6 Freelander 2

насоса в модуле контроля утечек в топливном баке. Воздушный насос модуля активируется, а ECU контролирует силу тока в электродвигателе воздушного насоса. В модуле имеется калиброванное отверстие, с помощью которого ECU проводит сравнение и устанавливает опорное значение для измерения силы тока, протекающего через электродвигатель воздушного насоса, когда воздух прокачивается через отверстие.

ECU может диагностировать неисправности, относящиеся к воздушному насосу и электромагнитному клапану, и сохранять коды, относящиеся к неисправности. Эти коды можно считывать с помощью диагностической системы, одобренной компанией Land Rover.

Переключатель блокировки системы управления скоростью бензинового двигателя 3.2L I6 Freelander 2

Переключатель блокировки системы управления скоростью закреплен на кронштейне педали тормоза, рядом с выключателем стоп-сигналов. При нажатии педали тормоза пластина на педали перемещается в сторону от плунжера выключателя, позволяя плунжеру выдвигаться и замыкать контакты выключателя.

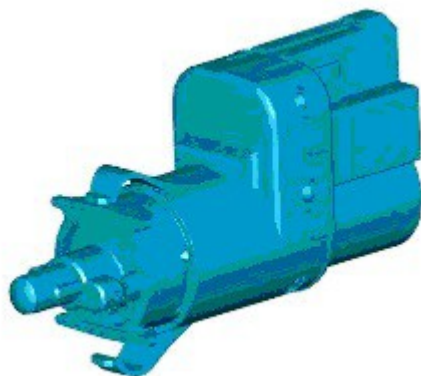


Рис.94. Переключатель блокировки системы управления скоростью бензинового двигателя 3.2L I6 Freelander 2

Переключатель получает электрическое питание от коробки SJV, которая воспринимает замкнутую цепь заземления при активации переключателя. Переключатель имеет две функции. Он используется в целях пуска, когда для получения разрешения на проворачивание двигателя сначала следует нажать педаль тормоза. Кроме того, он используется для приостановки работы системы управления скоростью, когда она активна и водитель нажимает на педаль тормоза.

SJV может диагностировать работу переключателя блокировки управления скоростью, а информацию о статусе переключателя можно считывать, используя диагностическую систему, одобренную компанией Land Rover.

Главное реле

Главное реле расположено в VJB. Работа главного реле управляется ECU, который обеспечивает соединение с массой обмотки главного реле, возбуждая реле и замыкая контакты реле.

Главное реле подает напряжение аккумулятора к следующим датчикам бензинового двигателя 3.2L I6 Freelander 2 и исполнительным устройствам:



Бензиновый двигатель 3.2L I6 Freelander 2

- Датчик положения (ТР) электрической дроссельной заслонки (через ЕСМ)
- Топливные форсунки
- Катушки зажигания
- Конденсатор катушки
- Электромагнитные клапаны изменения профиля впускного распределительного вала - передний и задний
- Электродвигатель впускного коллектора с переменной длиной впускного тракта
- Электродвигатель впускного коллектора с переменным объемом камеры
- HO_2S
- Продувочный клапан
- Насос контроля утечек в топливном баке (только NAS).

Датчик давления в системе кондиционирования воздуха (А/С) бензинового двигателя 3.2L I6 Freelander 2

Датчик давления хладагента подает модулю АТС входной сигнал давления от стороны высокого давления системы хладагента. Датчик давления хладагента имеет постоянное проводное соединение с ЕСМ, который использует сигнал для управления работой компрессора А/С и расчета дополнительной нагрузки на бензиновый двигатель 3.2L I6 Freelander 2, возникающей при работе компрессора А/С.

Кроме того, ЕСМ передает сигнал высокого давления хладагента по высокоскоростной шине CAN к СJB. СJB подает по среднескоростной шине CAN сигнал к модулю АТС на увеличение при необходимости количества рециркулирующего воздуха.

Реле системы кондиционирования (А/С) бензинового двигателя 3.2L I6 Freelander 2

Реле А/С расположено в ВJB. Работа реле А/С управляется ЕСМ, который обеспечивает заземление обмотки реле А/С, возбуждая реле и замыкая контакты реле.

Когда контакты реле замыкаются, через реле к муфте компрессора А/С подается напряжение аккумулятора. ЕСМ управляет работой компрессора с регулируемой подачей, используя линию сигнала к компрессору и сигналы, полученные от датчика давления А/С.

Управление компрессором кондиционера бензинового двигателя 3.2L I6 Freelander 2

ЕСМ управляет производительностью компрессора на основе сигналов текущей и целевой температуры испарителя, полученных от блока автоматического управления температурой (АТС). Из этих значений ЕСМ рассчитывает необходимую производительность компрессора и подает сигнал широтно-импульсной модуляции (ШИМ) на электромагнитный клапан компрессора. Электромагнитный клапан компрессора установлен на задней стороне компрессора и интерпретирует сигнал PWM, как значение подачи, и соответствующим образом изменяет положение внутренней наклонной шайбы.

ЕСМ также уменьшает подачу компрессора А/С в соответствии с его минимальным уровнем, если запрашивается полное открывание дроссельной заслонки или функция "kick down" в автоматической коробке передач. Включением муфты компрессора управляет ЕСМ.

Управление вентилятором системы охлаждения бензинового двигателя 3.2L I6 Freelander 2



Бензиновый двигатель 3.2L I6 Freelander 2

ЕСМ имеет постоянное проводное соединение с модулем управления вентилятором охлаждения. ЕСМ подает к модулю управления вентилятором сигнал PWM, который касается требуемой скорости вентилятора. Скорость вентилятора определяется рядом факторов, таких как температура охлаждающей жидкости бензинового двигателя 3.2L I6 Freelander 2 и работа А/С. Блок управления вентилятором реагирует на получаемый сигнал, управляя рабочим напряжением электродвигателей вентилятора. Модуль управления вентилятором подтверждает работу вентилятора в том же соединении, направленном к ЕСМ.

Реле стартера бензинового двигателя 3.2L I6 Freelander 2

Реле стартера расположено в ВJB. Работа реле стартера управляется ЕСМ, который обеспечивает заземление обмотки реле, возбуждая реле и замыкая контакты реле. Когда контакты реле замыкаются, через реле стартера к катушке электромагнита стартера подается напряжение аккумулятора. Электромагнит стартера срабатывает и соединяет электродвигатель стартера с питанием от аккумулятора.

После запуска бензинового двигателя 3.2L I6 Freelander 2 ЕСМ убирает соединение реле стартера с "массой", размыкая контакты реле и ограничивая подачу напряжения аккумулятора к электромагниту стартера, который, в свою очередь, приостанавливает работу стартера.

Блок топливного насоса бензинового двигателя 3.2L I6 Freelander 2

Топливный насос управляется FPDM, который, в свою очередь, управляется ЕСМ. FPDM подает положительное и отрицательное питание к электродвигателю топливного насоса, который управляется с выходным сигналом PWM. Топливный насос работает в течение двух секунд для заправки топливной системы после того, как включение зажигания воспринимается ЕСМ.

Сигнализатор неисправности (MIL) бензинового двигателя 3.2L I6 Freelander 2

MIL расположена в щитке приборов и включается при получении сообщения CAN от ЕСМ, когда возникает неисправность, относящаяся к уровню вредных выбросов. ЕСМ также включает MIL, когда запрос на это поступает от TCM, и для выполнения проверки ламп при включении зажигания. MIL никогда не загорается, если неисправности не затрагивают управление двигателем в аспекте уменьшения уровня вредных выбросов. Информацию обо всех неисправностях, зарегистрированную в виде диагностических кодов (DTC), можно извлечь при помощи диагностической системы, одобренной компанией Land Rover.

Сигнал обратной связи генератора бензинового двигателя 3.2L I6 Freelander 2

Генератор имеет прямое соединение с ЕСМ с помощью шины LIN. Шина LIN используется ЕСМ для запроса напряжения для зарядки аккумулятора и контроля состояния неисправностей для генератора.

ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ

Процесс запуска

ЕСМ разрешает проворачивание бензинового двигателя 3.2L I6 Freelander 2,



LR-WEST

Сервис Ленд Ровер

Диагностика, ремонт и обслуживание

- ▶ Москва, ул. Рябиновая 28Ас2
- ▶ Москва, ул. Бажова 17

Бензиновый двигатель 3.2L I6 Freelander 2

зажигание и работу форсунок только при удовлетворении следующих условий:

- По проводному соединению от блока управления коробкой передач (TCM) получен сигнал стояночного/нейтрального положения
- По проводному соединению от центральной распределительной коробки (CJB) получен сигнал зажигания
- По проводному соединению от центральной распределительной коробки (CJB) получен сигнал запроса на проворачивание коленчатого вала
- Подтвержден кодированный обмен данными между щитком приборов и ECM.

Прежде чем CJB отправит по проводному соединению сигнал зажигания, она должна успешно выполнить следующие действия:

- Обмен кодированными данными с блоком управления запуском для подтверждения действительности пульта ДУ.

Кроме того, прежде чем CJB отправит по проводному соединению сигнал запроса на проворачивание коленчатого вала, она должна получить следующие сигналы:

- Сигнал тормоза от выключателя блокировки системы круиз-контроля
- Сигнал по проводному соединению от узла рычага селектора о том, что коробка передач находится в стояночном (P) или нейтральном (N) положении.

Когда пульт дистанционного управления вставляется в блок управления пуском и нажимается кнопка остановки/пуска, блок управления пуском подает сигнал напряжения аккумулятора по шине LIN к CJB и топливный насос включается на 2 секунды, чтобы заправить топливную систему. CJB использует этот сигнал вместе с сигналом выключателя стоп-сигналов и выдает сообщение с запросом на проворачивание по высокоскоростной шине CAN к ECM.

Затем ECM при получении сообщения с запросом на проворачивание подает питание и обеспечивает заземление реле стартера в VJB, замыкая контакты реле. Напряжение от аккумуляторной батареи подается через предохранитель и реле стартера к катушке электромагнита стартера. Катушка возбуждается, замыкая контакты электромагнита и позволяя напряжению поступать прямо (через плавкий предохранитель) от аккумулятора, чтобы активировать стартер, проворачивать бензиновый двигатель 3.2L I6 Freelander 2 и одновременно включать топливный насос.

ECM позволяет стартеру работать до запуска бензинового двигателя 3.2L I6 Freelander 2, что регистрируется по частоте вращения коленчатого вала двигателя, которая начинает превышать предварительно заданное значение.

Автоматический пуск

ECM имеет функцию автоматического пуска, которая позволяет бензиновому двигателю 3.2L I6 Freelander 2 продолжать проворачивание двигателя, если кнопка остановки/пуска отпущена. Стартер будет работать до тех пор, пока двигатель не запустится или не истечет предварительно заданный период времени, продолжительность которого базируется на температуре охлаждающей жидкости двигателя. Низкие значения температуры охлаждающей жидкости двигателя позволяют увеличивать время проворачивания. Если двигатель не вращается или частота его вращения низкая, ECM отключает линии электропитания и "массы" от реле стартера, останавливая процесс проворачивания коленчатого вала.

Предотвращение пуска



LR-WEST

Сервис Ленд Ровер

Диагностика, ремонт и обслуживание

- ▶ Москва, ул. Рябиновая 28Ас2
- ▶ Москва, ул. Бажова 17

Бензиновый двигатель 3.2L I6 Freelander 2

Работа стартера не допускается или будет прервана, если:

- двигатель работает и частота вращения коленчатого вала двигателя превысила предварительно заданное значение
- обмен кодированными данными между щитком приборов, ЕСМ, СJB и модулем управления пуском не смог идентифицировать пульт дистанционного управления
- рычаг селектора не находится в положении "P" или нейтральном положении "N". Сигнал определяется по сигналу от ТСМ, а также переключателя положения, установленного на коробке передач
- педаль тормоза не нажата.

Процесс останова бензинового двигателя 3.2L I6 Freelander 2

Чтобы остановить бензиновый двигатель 3.2L I6 Freelander 2, следует нажать кнопку остановки/ пуска. Принудительное извлечение пульта ДУ из блока управления запуском не приведет к останову двигателя. На моделях с автоматической коробкой передач, когда двигатель остановился, пульт дистанционного управления не будет отпускаться модулем управления пуском до тех пор, пока рычаг селектора не будет переведен в парковочное положение (P).

Управление дроссельной заслонкой

ЕСМ управляет позиционированием электронной дроссельной заслонки, используя информацию от датчика APP и датчика TP. Данные от датчика давления в системе кондиционирования воздуха, ТСМ, датчика ECT, датчика MAF и датчика MAP/IAT также используются для определения надлежащего положения дроссельной заслонки.

Два датчика Холла в датчике TP обозначаются как датчики 1 и 2. По мере увеличения угла дроссельной заслонки увеличивается напряжение выходных сигналов обоих датчиков. Небольшое количество воздуха, проходящего через дроссельную заслонку, требует выполнения всесторонней регулировки. Поэтому рост напряжения в одном из датчиков происходит быстрее, чем в другом, что обеспечивает точность управления дроссельной заслонкой и выведение дроссельной заслонки в правильное положение.

ЕСМ контролирует сигналы от обоих датчиков, чтобы убедиться в том, что они находятся в диапазоне между минимальным и максимальным предельными значениями, и в том, что сигналы соответствуют одинаковому положению дроссельной заслонки. При наличии разницы между сигналами блок ЕСМ использует сигнал положения дроссельной заслонки по умолчанию, рассчитанный, исходя из нагрузки на электрическую дроссельную заслонку, частоты оборотов бензинового двигателя 3.2L I6 Freelander 2 и сигналов давления и температуры воздуха. В качестве правильного выходного сигнала будет использоваться тот сигнал, который ближе всего к расчетному углу дроссельной заслонки. Для другого датчика будет зарегистрирован код неисправности, который можно извлечь при помощи диагностической системы, одобренной компанией Land Rover. Затем ЕСМ контролирует выходной сигнал остающегося датчика и сравнивает его с расчетным значением. Если при сравнении выявляется наличие разницы, ЕСМ проигнорирует выходные сигналы с обоих датчиков, отключит электронное управление дроссельной заслонкой и переведет двигатель в аварийный режим движения. Дроссельная заслонка оснащена пружинами открывания и закрывания, и ЕСМ может измерять нагрузку, прикладываемую этими пружинами, для получения сигнала нагрузки. В случае неисправности, препятствующей работе электродвигателя заслонки, пружины возвращают дроссельную заслонку в положение,



позволяющее открыть дроссельную заслонку достаточно широко, чтобы автомобиль мог двигаться, но имел пониженные ходовые характеристики.

Адаптация дроссельной заслонки

ЕСМ имеет функцию адаптации со сбором данных, которая позволяет ЕСМ рассчитывать точные параметры управления, требуемые для электродвигателя электронной дроссельной заслонки. Процесс адаптации выполняется, когда включено зажигание и двигатель не работает. Дроссельная заслонка перемещается электродвигателем в полностью закрытое положение, и ЕСМ записывает значения, выдаваемые потенциометрами датчика ТР.

В случае отключения постоянного электропитания блока ЕСМ от аккумуляторной батареи предыдущие настройки будут потеряны. Если настройки сохранены, ЕСМ сравнивает сохраненные значения с текущим углом дроссельной заслонки и использует среднее между сохраненным и текущим значениями для создания новой настройки.

В случае замены узла электронной дроссельной заслонки необходимо отключить линию электропитания от ЕСМ, чтобы стереть все ранее сохраненные значения.

Регулировка давления топлива

Блок ЕСМ регулирует давление топлива, обеспечивая соответствие требуемому давлению топлива и плавное управление выходной мощностью насоса, используя блок FPDM для управления работой насоса. ЕСМ может варьировать давление топлива в диапазоне от 3,8 бар до 5 бар. Высокое давление используется только в экстремальных условиях, как например, при тяжелых нагрузках на двигатель и запуске бензинового двигателя 3.2L I6 Freelander 2.

ЕСМ использует сигналы от датчика давления/температуры в топливном коллекторе для получения информации о давлении и температуре топлива и задания точной продолжительности впрыска в целях улучшения запуска двигателя при всех рабочих условиях. Преимущество управления рабочим давлением топливного насоса заключается в уменьшении электропотребления насоса, уменьшении нагрузки на систему электропитания, уменьшении расхода топлива, повышении срока службы насоса и уменьшении шума топливного насоса.

При выключении зажигания FPDM уменьшает давление в топливопроводе до 2 бар, чтобы уменьшить утечку в форсунке.

Управление детонацией

Детонация происходит в цилиндре, когда топливо и воздух самовозгораются при неправильном опережении зажигания. Это может происходить или перед возникновением искры зажигания или после нее. Воздушно-топливная смесь может загораться в различных зонах камеры сгорания и это приводит к быстрому сгоранию, порождающему несколько отдельных фронтов сгорания топлива, которые объединяются вместе, генерируя механический стук. Звуки приводят к вибрации определенного типа, распространяющейся по блоку цилиндров. Эта вибрация регистрируется датчиками детонации. Эти два датчика детонации обнаруживают детонацию в цилиндрах 1, 2, 3 и 4, 5, 6 соответственно.

Вибрация воздействует на находящиеся в датчиках пьезокристаллы, которые генерируют напряжение, которое, в свою очередь, считывается ЕСМ. ЕСМ, используя датчики СМР и датчик СКР, может определять, в каком цилиндре(ах) возникает детонация.



LR-WEST

Сервис Ленд Ровер

Диагностика, ремонт и обслуживание

- ▶ Москва, ул. Рябиновая 28Ас2
- ▶ Москва, ул. Бажова 17

Бензиновый двигатель 3.2L I6 Freelander 2

ЕСМ способен фильтровать сигнал, чтобы обнаруживать вибрацию, возникающую при нормальной работе двигателя, и отделять эту вибрацию от проявлений детонации. Опережение зажигания постепенно увеличивается до следующего проявления детонации.

Как только ЕСМ определяет возникновение детонации, используя в дополнение к сигналам от датчиков детонации другие входные сигналы, как например, сигнал температуры каталитического нейтрализатора, он при необходимости сначала уменьшает опережение зажигания и затем обогащает воздушно-топливную смесь.

Управление регулируемым газораспределением (VCT) бензинового двигателя 3.2L I6 Freelander 2

Впускной распределительный вал управляется ЕСМ с помощью электромагнитного клапана VCT. Выпускной распределительный вал не регулируется, и его фазы газораспределения не могут быть изменены.

Оба распределительных вала приводятся в действие при помощи непрямого цепного привода от коленчатого вала. Цепь имеет привод от вала в корпусе редуктора.

VCT позволяет блоку ЕСМ регулировать положение распределительного вала впускных клапанов относительно коленчатого вала, изменяя фазы открывания и закрывания впускных и выпускных клапанов по отношению к коленчатому валу. Это позволяет ЕСМ обеспечить увеличение мощности бензинового двигателя 3.2L I6 Freelander 2, улучшить качество холостого хода и уменьшить уровень вредных выбросов.

Положение впускного распределительного вала определяется ЕСМ, используя сигналы от датчика СКР и датчиков СМР. Затем ЕСМ может использовать электромагнитный клапан VCT для управления углом распределительного вала путем регулировки расхода масла, идущего к блоку VCT.

Распределительный вал крепится к ротору в блоке VCT. Давление масла, подаваемое к той или иной стороне блока VCT от электромагнитного клапана VCT, может поворачивать ротор, а, следовательно, и распределительный вал в любом направлении. Электромагнитный клапан VCT активируется ЕСМ, используя высокочастотное PWM-переключение, что обеспечивает быстрое и точное управление положением впускного распределительного вала. Положение впускного распределительного вала может регулироваться в пределах 40 градусов поворота коленчатого вала.

Управление переключением профилей кулачков (CPS) бензинового двигателя 3.2L I6 Freelander 2

Впускной распределительный вал в дополнение к управлению VCT имеет функцию CPS, которая также управляется ЕСМ. Функция управления CPS может изменять высоту подъема клапанов и форму кулачков распределительного вала путем регулировки зоны гидравлического толкателя, которая воздействует на один из двух профилей контура кулачка. Управление CPS реализуется двумя электромагнитными клапанами CPS, расположенными на каждом конце впускного распределительного вала. Электромагнитные клапаны CPS управляют положением гидравлических толкателей, которые можно вывести в одно из двух положений: низкое и высокое.

Два электромагнитных клапана CPS используются таким образом, чтобы гидравлические толкатели можно было регулировать при отсутствии приложения нагрузки, например, когда кулачки отведены от гидравлических толкателей и основная окружность воздействует на толкатель, напряжение на элементах поддерживается на минимальном



Бензиновый двигатель 3.2L I6 Freelander 2

уровне. Один электромагнитный клапан CPS подает давление масла к гидравлическим толкателям цилиндров №№ 1, 2 и 4, а второй электромагнитный клапан CPS подает давление масла к толкателям цилиндров №№ 3, 5 и 6.

При запуске бензинового двигателя 3.2L I6 Freelander 2 и при низкой температуре моторного масла (ниже 40°C) блок ECM не подает давление моторного масла на гидравлические толкатели, поэтому толкатели, удерживаемые действием пружины, находятся в нижнем положении.

Управление зажиганием бензинового двигателя 3.2L I6 Freelander 2

ECM рассчитывает оптимальное опережение зажигания, основываясь на предварительно запрограммированных характеристических таблицах и информации, поступающей от следующих датчиков:

- Датчик СКР
- Датчики CMP
- Датчик MAF
- Датчик ECT
- Датчик положения электронной дроссельной заслонки
- Датчики детонации
- TCM
- Катушки зажигания.

Во время запуска бензинового двигателя 3.2L I6 Freelander 2 блок ECM использует постоянную настройку зажигания. После запуска двигателя при движении автомобиля ECM соответствующим образом регулирует опережение зажигания, используя другие параметры, такие как частота вращения, нагрузка и температура двигателя.

Как только бензиновый двигатель 3.2L I6 Freelander 2 достигает нормальной рабочей температуры, ECM контролирует сигналы от датчиков детонации. Если в каком-либо из цилиндров присутствует детонация, опережение зажигания в данном цилиндре будет уменьшено, пока детонация не исчезнет. Затем опережение зажигания постепенно увеличивается до нормы или до повторного проявления детонации.

ECM использует информацию от TCM, чтобы обеспечить ограничение крутящего момента при выполнении переключения передач. Опережение зажигания регулируется, чтобы на мгновение уменьшить крутящий момент бензинового двигателя 3.2L I6 Freelander 2 для обеспечения плавного переключения передач и уменьшения нагрузки на коробку передач.

Управление компрессором кондиционера (A/C) бензинового двигателя 3.2L I6 Freelander 2

ECM управляет работой компрессора A/C и через высокоскоростную шину CAN реагирует на запросы от модуля ATC. Компрессор имеет регулируемую подачу и ECM через электромагнитный клапан управляет подачей компрессора, чтобы регулировать нагрузку при определенных условиях движения.

Во время запуска бензинового двигателя 3.2L I6 Freelander 2, в начале движения из неподвижного положения и при резком ускорении блок ECM устанавливает минимальную производительность компрессора, чтобы снизить его влияние на выходной крутящий момент. ECM использует информацию от модуля ATC, датчика давления A/C, датчика TP электронной дроссельной заслонки и датчика ECT, чтобы определить управление компрессором. Модуль



[Вернуться в раздел >>>](#)

LR-WEST

Бензиновый двигатель 3.2L I6 Freelander 2

АТС передает сигналы управления микроклиматом и запросы водителя к ЕСМ, и ЕСМ определяет приоритет этих запросов по динамическим характеристикам бензинового двигателя 3.2L I6 Freelander 2.



LR-WEST
Сервис Ленд Ровер
Диагностика, ремонт и обслуживание

- ▶ Москва, ул. Рябиновая 28Ас2
- ▶ Москва, ул. Бажова 17