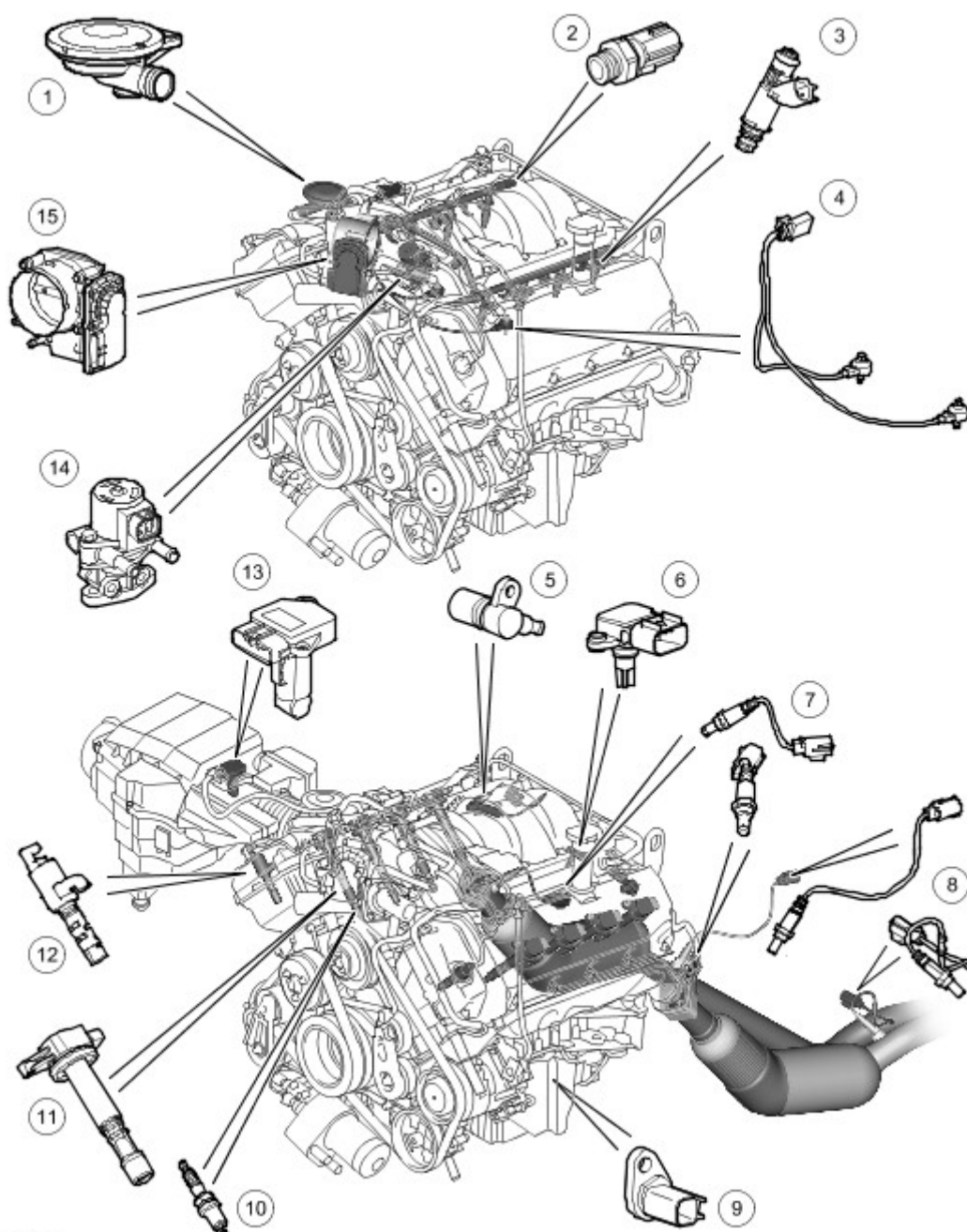


Электронные органы управления

Расположение компонентов системы электронного управления двигателем с рабочим объёмом 4,4 литра (лист 1 из 2)

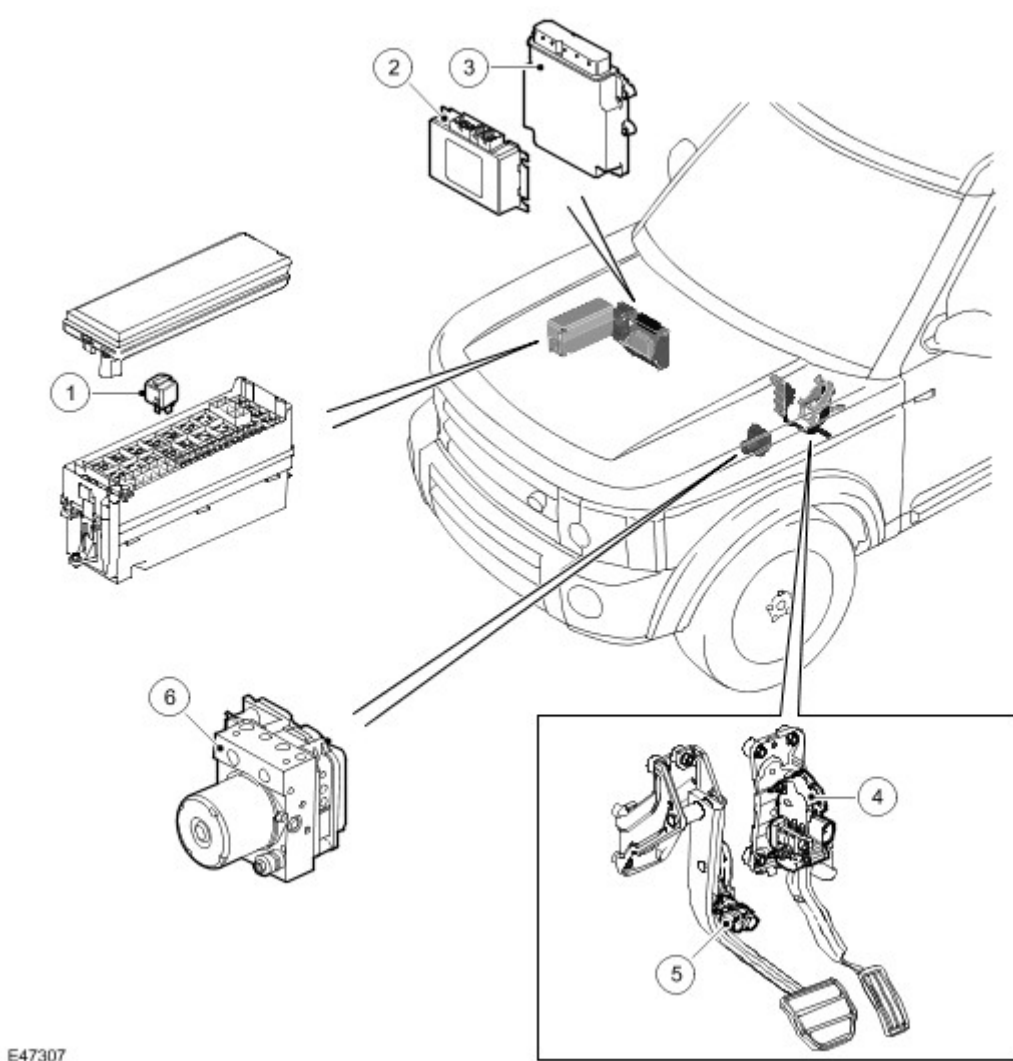


E46328

Наименование пункта	Каталожный номер запасной части	Описание
1	-	PCV (система принудительной вентиляции картера) ,
2	-	Датчик температуры топливного коллектора
3	-	Инжекторы
4	-	Датчик детонации
5	-	Датчик CMP (положения коленчатого вала)
6	-	Датчик MAP ((абсолютного давления в коллекторе))
7	-	Универсальные подогреваемые кислородные датчики отработавших газов (UHEGO)
8	-	Подогреваемые кислородные датчики отработавших газов (HEGO)
9	-	Датчик СКР (положения коленчатого вала)
10	-	Свечи зажигания
11	-	Катушки зажигания
12	-	Электромагнитный клапан управления муфтами газораспределительного механизма (VVT)

13	-	Датчик MAF (массового расхода воздуха)
14	-	Клапан EGR (рециркуляция отработавших газов)
15	-	Электронная дроссельная заслонка

Расположение компонентов системы электронного управления двигателем с рабочим объёмом 4,4 литра (лист 2 из 2)

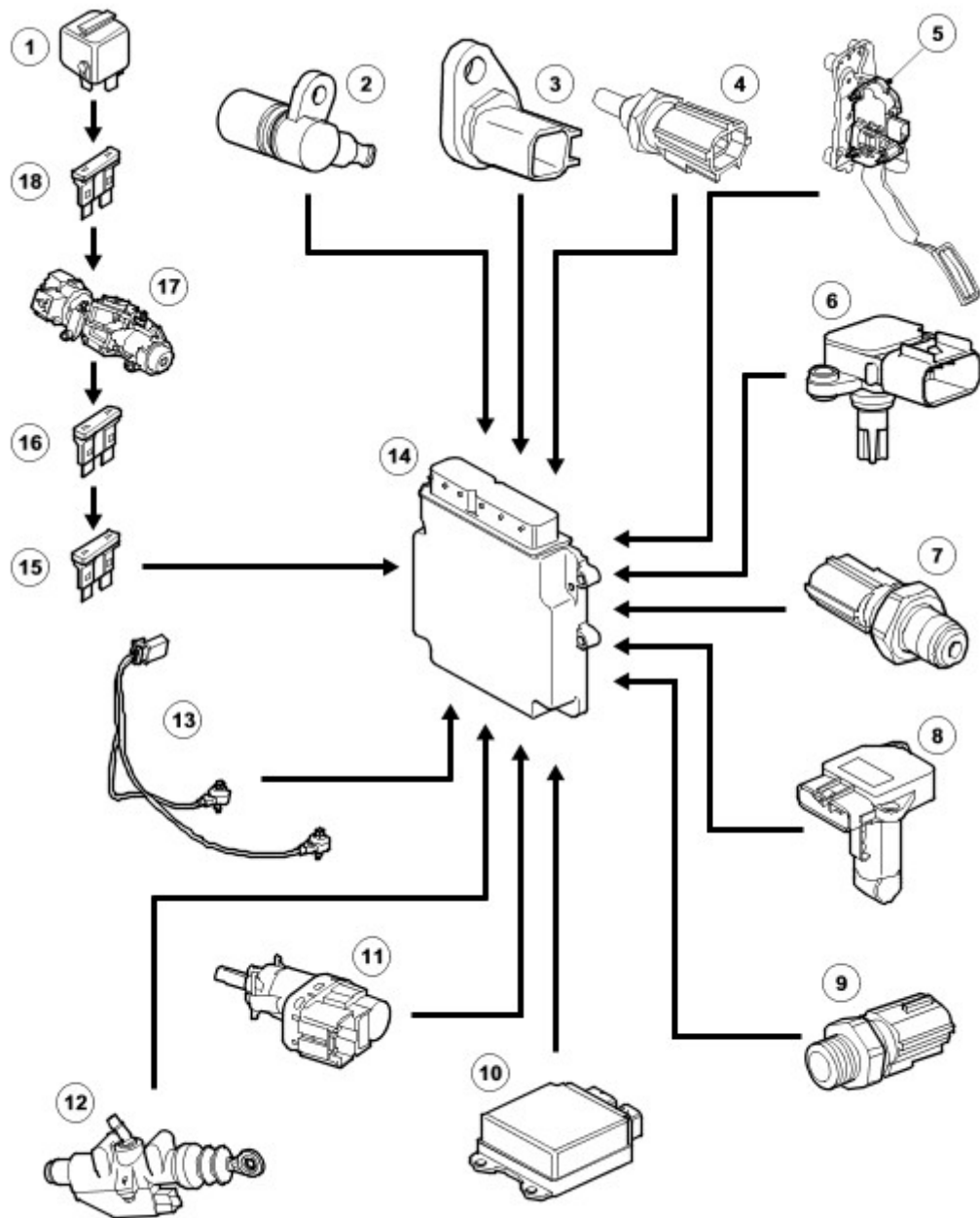


E47307

Наименование пункта	Каталожный номер запасной части	Описание
1	-	Реле питания
2	-	Контроллер раздаточной коробки
3	-	ЕСМ (блок управления двигателем)
4	-	APP (датчик положения педали акселератора) ,
5	-	Выключатель стоп-сигнала
6	-	Блок управления ABS (антиблокировочной системы тормозов)

Схема входных сигналов системы электронного управления двигателем с рабочим объёмом 4,4 литра (лист 1 из 2)

ПРИМЕЧАНИЕ:
 А = проводная связь,



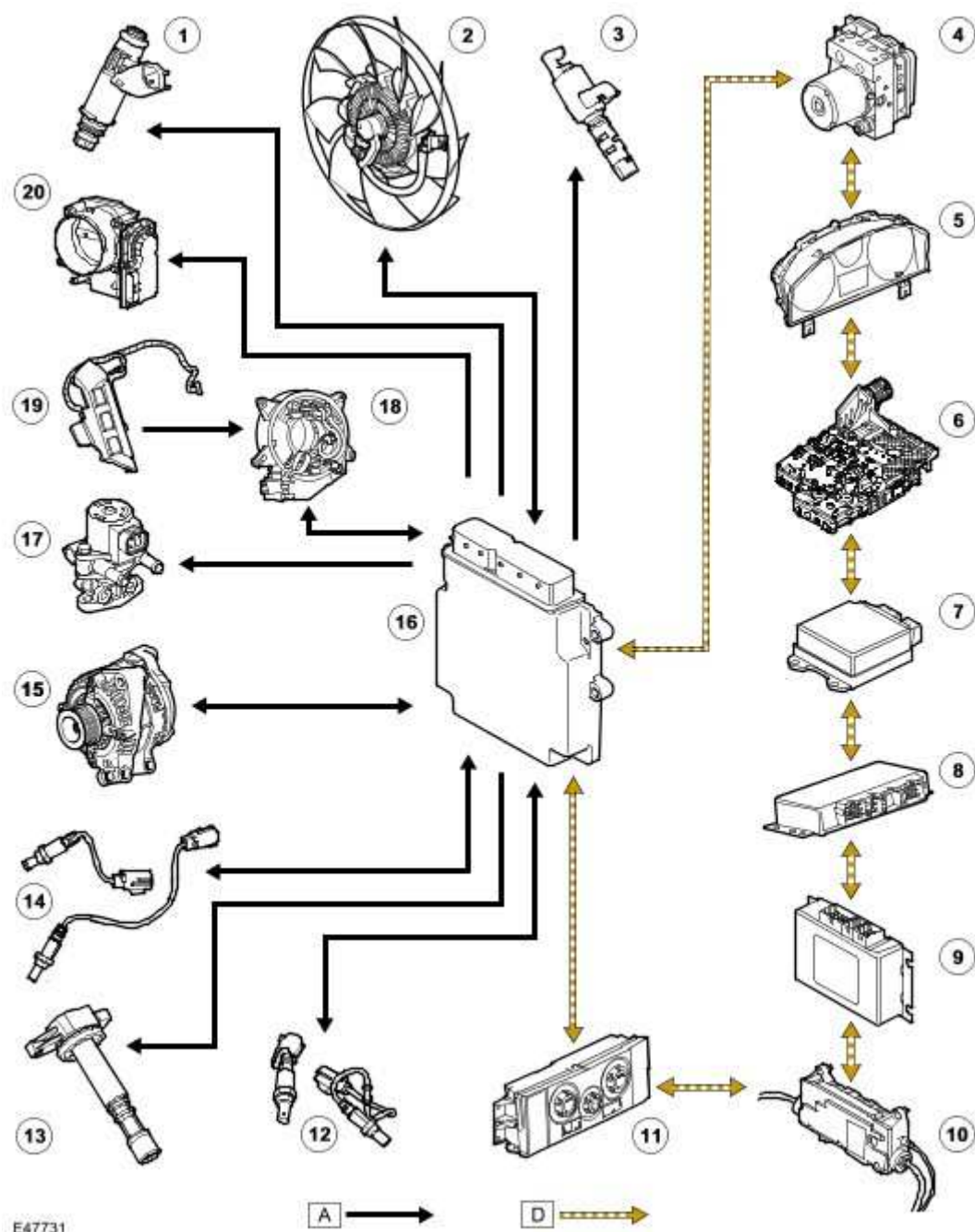
E46329

Наименование пункта	Каталожный номер запасной части	Описание
1	-	Реле питания
2	-	Датчик CMP (положения коленчатого вала)
3	-	Датчик CKP (положение коленчатого вала)
4	-	Датчик ECT (температуры охлаждающей жидкости)
5	-	Датчик APP (датчик положения педали акселератора)
6	-	MAP (абсолютного давления в коллекторе))
7	-	Датчик температуры моторного масла
8	-	Датчик MAF (массового расхода воздуха) /IAT (температуры воздуха на впуске)
9	-	Датчик температуры топливного коллектора
10	-	RCM (блок управления системы подушек и ремней безопасности)
11	-	Выключатель стоп-сигнала
12	-	Датчик положения педали сцепления (не используется)
13	-	Датчики детонации
14	-	ЕСМ (блок управления двигателем)
15		Предохранитель 60 Р
16	-	Предохранитель 25 Р
17	-	Выключатель зажигания
18	-	Плавкая вставка 11 Е

Компоненты системы электронного управления двигателем с рабочим объемом 4,4 литра:
схема управления (лист 2 из 2)

ПРИМЕЧАНИЕ:

A = проводная связь; D = шина CANCAN (локальная сеть контроллеров)



Наименование пункта	Каталожный номер запасной части	Описание
1	-	Инжекторы
2	-	Вентилятор системы охлаждения двигателя.
3	-	Электромагнитные клапаны управления муфтами газораспределительного механизма (VVT)
4	-	Блок управления ABS (антиблокировочная тормозная система)
5	-	Панель приборов
6	-	TCM (блок управления трансмиссией) ,
7	-	RCM (блок управления системы подушек и ремней безопасности)
8	-	Контроллер дифференциала
9	-	Контроллер раздаточной коробки
10	-	Контроллер стояночного тормоза
11	-	Блок управления АТС (автоматической регулировки температуры)
12	-	УНЕГО (универсальный подогреваемый кислородный датчик)
13	-	Катушки зажигания
14	-	НЕГО (Подогреваемый кислородный датчик)

15	-	Генератор
16	-	ЕСМ (блок управления двигателем)
17	-	Клапан EGR (рециркуляция отработавших газов)
18	-	Спиральная пружина
19	-	Переключатели круиз-контроля
20	-	Электронная дроссельная заслонка

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

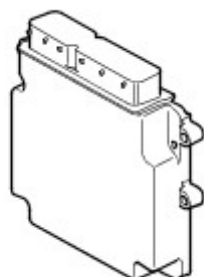
Двигатель V8 с рабочим объемом 4,4 литра управляется блоком ЕСМ (блок управления двигателем) производства компании DENSO. Система управления двигателем (EMS) управляет следующим:

- Подача топлива в двигатель.
- Распределение моментов зажигания.
- Заправка топливом по замкнутому контуру.
- Управление детонацией.
- Регулировка холостого хода
- Понижение токсичности выхлопа.
- OBD (бортовая система самодиагностики) ,
- Обеспечение интерфейса с противоугонной системой
- Круиз-контроль

Блок ЕСМ (блок управления двигателем) управляет фазированной подачей топлива во все цилиндры двигателя. В двигателе применяется система зажигания с отдельными катушками зажигания (8 катушек), которые устанавливаются непосредственно на свечи зажигания. С целью поддержания оптимальных условий работы двигателя ЕСМ (блок управления двигателем) выявляет детонацию в каждом отдельном цилиндре и подавляет её регулированием угла опережения зажигания на каждом цилиндре.

Стратегия управления ЕСМ (блок управления двигателем) основана на запрашиваемой водителем величине крутящего момента. EMS использует различные датчики для определения крутящего момента, который должен быть выработан двигателем. Кроме того, EMS использует шину CAN (локальная сеть контроллера) для связи с остальными электронными блоками с целью получения дополнительных сведений (например, скорости движения автомобиля от контроллера ABS (антиблокировочная тормозная система)). EMS 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 (дроссельная заслонка, форсунки, катушки зажигания и т.д.).

БЛОК УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ (ЕСМ)



E46330

ЕСМ (блок управления двигателем) расположен в монтажной коробке в камере с левой стороны моторного отсека, закрепленной на перегородке.

Блок ЕСМ (блок управления двигателем) принимает входные сигналы от следующих компонентов и по следующим параметрам:

- Подача топлива в двигатель.
- Распределение моментов зажигания.
- Заправка топливом по замкнутому контуру.
- Управление детонацией.
- Регулировка холостого хода
- Понижение токсичности выхлопа.
- Бортовая диагностика.
- Обеспечение интерфейса с противоугонной системой

Блок ЕСМ (блок управления двигателем) формирует выходные сигналы для управления следующими компонентами и параметрами:

- Привод дроссельной заслонки
- Катушки зажигания (8 штук)
- Подогреватели кислородных датчиков (4 штуки)
- Форсунки (8 штук)
- Шаговый двигатель EGR (рециркуляция отработавших газов)
- Клапаны механизма изменения фаз газораспределения (2)
- Клапан продувки
- Вентилятор системы охлаждения
- Реле топливного насоса
- Реле стартера

- Модуль вентилятора конденсатора кондиционера
- Реле питания EMS
- Управление вязкостной муфтой вентилятора системы охлаждения
- Управление генератором
- Рулевое управление с усилителем
- Модуль контроля герметичности топливного бака (DMTL) (только для автомобилей стандарта NAS)

Таблица контактов разъёма C0634 ЕСМ (блок управления двигателем)

№ контакта	Назначение	Входной сигнал/выходной сигнал
1	CAN (локальная сеть контроллера)	Входной сигнал/выходной сигнал
2	CAN (локальная сеть контроллера)	Входной сигнал/выходной сигнал
3	Определение состояния генератора	Входной сигнал
4	Масса UHEGO ряда А	-
5	Масса UHEGO ряда В	-
6	Не используется	-
7	Не используется	-
8	Не используется	-
9	Не используется	-
10	Не используется	-
11	Масса СКР (положение коленчатого вала)	-
12	Масса ряда А датчика CMP (положения коленчатого вала)	-
13	Масса ряда В датчика CMP (положения коленчатого вала)	-
14	Сигнал датчика UHEGO ряда В цилиндров	Входной сигнал
15	Масса электронной дроссельной заслонки	-
16	Масса MAF (массового расхода воздуха)	-
17	Масса HEGO	-
18	Не используется	-
19	Масса датчика детонации 1	-
20	Масса датчика детонации 2	-
21	Масса датчика детонации 3	-
22	Масса датчика детонации 4	-
23	Питание 5 В корпуса электронной дроссельной заслонки	Выходной сигнал
24	Реле топливного насоса	Выходной сигнал
25	Не используется	-
26	Не используется	-
27	Не используется	-
28	Не используется	-
29	Датчик температуры радиатора	Входной сигнал
30	Сигнал датчика запуска двигателя	Входной сигнал
31	Не используется	-
32	Не используется	-
33	Сигнал датчика CMP (положения коленчатого вала) ряда В	Входной сигнал
34	Сигнал датчика CMP (положения коленчатого вала) ряда А	Входной сигнал
35	Не используется	-
36	Сигнал датчика UHEGO ряда А	Входной сигнал
37	Масса сигнала датчика UHEGO ряда А	-
38	Масса сигнала датчика UHEGO ряда В	-
39	Датчик температуры топлива	Входной сигнал
40	Датчик давления топлива	Входной сигнал
41	Не используется	Входной сигнал
42	Не используется	Входной сигнал
43	Датчик детонации 1 +	Выходной сигнал
44	Датчик детонации 2 +	Выходной сигнал
45	Датчик детонации 3 +	Выходной сигнал
46	Датчик детонации 4 +	Выходной сигнал
47	Управление генератором	Выходной сигнал
48	Вентилятор монтажной коробки системы управления	Выходной сигнал
49	Не используется	-

50	Шаговый двигатель EGR (рециркуляция отработавших газов) 4	Выходной сигнал
51	Шаговый двигатель EGR (рециркуляция отработавших газов) 3	Выходной сигнал
52	Шаговый двигатель EGR (рециркуляция отработавших газов) 2	Выходной сигнал
53	Шаговый двигатель EGR (рециркуляция отработавших газов) 1	Выходной сигнал
54	Катушка зажигания цилиндра 4 В	Выходной сигнал
55	Катушка зажигания цилиндра 4 А	Выходной сигнал
56	Катушка зажигания цилиндра 3 В	Выходной сигнал
57	Не используется	-
58	Не используется	-
59	Не используется	-
60	Не используется	-
61	Не используется	-
62	Не используется	-
63	Не используется	-
64	Не используется	-
65	Не используется	-
66	Не используется	-
67	Не используется	-
68	Не используется	-
69	Не используется	-
70	MAF (массового расхода воздуха)	Входной сигнал
71	Клапан продувки	Выходной сигнал
72	- реле стартера	-
73	Питание корпуса дроссельной заслонки	Выходной сигнал
74	направление "-" поворота дроссельной заслонки	Выходной сигнал
75	направление "+" поворота дроссельной заслонки	Выходной сигнал
76	Нагреватель UHEGO ряда А цилиндров	Выходной сигнал
77	Нагреватель UHEGO ряда В цилиндров	Выходной сигнал
78	Форсунка цилиндра 4В	Выходной сигнал
79	Форсунка цилиндра 4А	Выходной сигнал
80	Форсунка цилиндра 3В	Выходной сигнал
81	Форсунка цилиндра 3А	Выходной сигнал
82	Форсунка цилиндра 2В	Выходной сигнал
83	Форсунка цилиндра 2А	Выходной сигнал
84	Форсунка цилиндра 1В	Выходной сигнал
85	Форсунка цилиндра 1А	Выходной сигнал
86	VVT ряда А	Выходной сигнал
87	VVT ряда В	Выходной сигнал
88	Управление вентилятором с вязкостной муфтой	Выходной сигнал
89	Не используется	-
90	Датчик температуры масла	Входной сигнал
91	Контрольный сигнал корпуса дроссельной заслонки	Входной сигнал
92	+ реле стартера	Выходной сигнал
93	Не используется	-
94	Запрос на регулирование вязкостной муфты вентилятора системы охлаждения	Входной сигнал
95	Клапан продувки	Выходной сигнал

Таблица контактов разъёма C0635 ECM (блок управления двигателем)

№ контакта	Назначение	Входной сигнал/выходной сигнал
1	Сигнальная масса 1	-
2	Силовая масса 1	-
3	Силовая масса 3	-
4	Силовая масса 2	-
5	Питание ECM (блок управления двигателем)	Входной сигнал
6	Масса датчика APP (датчик положения педали акселератора) 1	-
7	Масса датчика APP (датчик положения педали акселератора) 2	-

8	Не используется	-
9	Не используется	-
10	Не используется	-
11	Не используется	-
12	Сигнал стояночного/нейтрального положения	Входной сигнал
13	Не используется	-
14	Не используется	-
15	Не используется	-
16	Реле EMS	Выходной сигнал
17	Запрос на прокручивание коленчатого вала	Выходной сигнал
18	+ шины CAN (локальная сеть контроллера)	Выходной сигнал
19	Питание датчика 2 APP (датчик положения педали акселератора)	Выходной сигнал
20	Система управления топливным насосом	Выходной сигнал
21	Не используется	-
22	Не используется	-
23	Не используется	-
24	Сигнал датчика APP (датчик положения педали акселератора) 1	Выходной сигнал
25	Не используется	-
26	Выключатель стоп-сигнала	Входной сигнал
27	Не используется	-
28	Не используется	-
29	Не используется	-
30	Выключатель зажигания	Входной сигнал
31	+ шины CAN (локальная сеть контроллера)	Входной сигнал
32	Питание датчика 1 APP (датчик положения педали акселератора)	Выходной сигнал
33	DMTL	Выходной сигнал
34	Не используется	-
35	- переключателя скорости	Выходной сигнал
36	+ переключателя скорости	Входной сигнал

ДАТЧИК ПОЛОЖЕНИЯ КОЛЕНЧАТОГО ВАЛА (СКР)



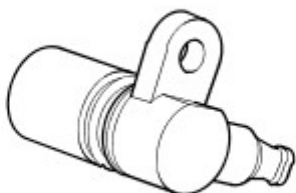
E46331

Датчик положения коленчатого вала установлен в нижней задней части двигателя, рядом с коробкой передач. Датчик соединяется с общим проводным жгутом при помощи промежуточного жгута и двухконтактного разъёма. Оба провода идут непосредственно к ЕСМ (блок управления двигателем). Датчик формирует сигнал, который позволяет ЕСМ (блок управления двигателем) определить угловое положение коленчатого вала и скорость его вращения. По положению коленчатого вала определяется момент зажигания, момент впрыска топлива и т.д. Если провода сигнальной цепи поменять местами, угол опережения зажигания увеличится на 3°, поскольку ЕСМ (блок управления двигателем) использует для отсчёта задний фронт сигнала для каждого зубца.

Задающий ротор вдавлен в маховик и имеет 36 зубьев шириной примерно 3°, расположенных с интервалами 10°. один зубец отсутствует, обеспечивая аппаратно-установленную контрольную точку в положении 60 градусов до ВМТ. В силу ориентации датчика коленчатого вала на задающем диске используются просечки в поверхности, а не зубцы.

При изменении магнитного потока, которое вызвано прохождением просечки мимо датчика, в датчике формируется сигнал напряжения. Значение выходного напряжения датчика меняется с изменением скорости прохождения просечки мимо датчика: чем выше скорость, тем выше выходное напряжение. Нужно отметить, что выходное напряжение зависит также от величины воздушного зазора между датчиком и задающим колесом (чем больше зазор, тем слабее сигнал). Блок ЕСМ (блок управления двигателем) передаёт сигнал скорости вращения коленчатого вала на остальные электронные модули по шине CAN (локальная сеть контроллера).

ДАТЧИК ПОЛОЖЕНИЯ РАСПРЕДВАЛА (СМР)



E46332

В задней части двигателя, в головке цилиндров над задними цилиндрами, расположены 2 датчика (по одному на ряд). Каждый датчик представляет собой датчик с переменным магнитным сопротивлением (VRS) и формирует 4 импульса на каждые 2 оборота коленчатого вала двигателя. Чувствительный элемент располагается в диапазоне 2 мм от зубчатого колеса распредвала.

Регулируемый кулачковый впуск установлен в положение запаздывания и может смещаться в сторону опережения на угол до 48 градусов.

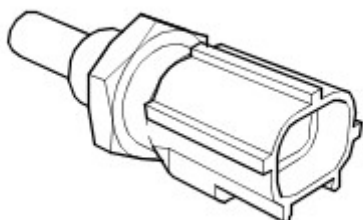
Зубчатое колесо распредвала изготовлено спеканием из металлического порошка. Четыре зубца колеса позволяют EMS идентифицировать цилиндры. Сигнал датчика используется для:

- Синхронизации впускного распредвала
- Распознавания цилиндров
- Осуществления фазированного впрыска топлива
- Управления детонацией
- Идентификации цилиндров при диагностике

Признаки неисправности датчиков:

- Управление моментом зажигания переходит на использование базового массива данных (карты данных), без коррекции по цилиндрам.
- Отключается система подавления детонации (осуществляется переход на использование безопасной карты зажигания с потерей энергетических показателей двигателя).
- Не происходит быстрой увязки взаимного положения коленчатого вала и распредвалов при запуске двигателя.
- Изменение фаз газораспределения запрещено

ДАТЧИК ТЕМПЕРАТУРЫ ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ (ЕСТ)

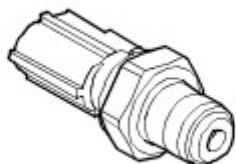


E47309

Датчик расположен в передней части двигателя, в трубе системы охлаждения под дроссельным патрубком. Датчик температуры ЕСТ представляет собой термистор и используется для контроля температуры охлаждающей жидкости двигателя. Датчик температуры охлаждающей жидкости имеет большое значение в управлении двигателем. Для уверенного запуска холодного двигателя и его плавной работы при прогреве требуется более богатая рабочая смесь, после прогрева двигателя смесь нужно обеднять, чтобы поддерживать нужные показатели двигателя и низкий уровень выброса токсичных веществ.

Датчик работает в диапазоне температур от -30 до +125 градусов Цельсия. Когда обнаруживается неисправность датчика температуры охлаждающей жидкости, ЕСМ (блок управления двигателем) использует значение датчика температуры масла.

ДАТЧИК ТЕМПЕРАТУРЫ МАСЛА

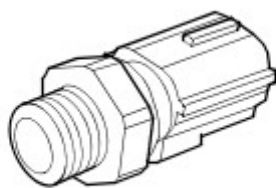


E46333

За температурой моторного масла следит датчик, установленный в системе смазки. Датчик относится к типу датчиков с NTC (отрицательным температурным коэффициентом). Датчик температуры масла расположен рядом с датчиком давления масла, в

передней части двигателя, на кронштейне масляного фильтра.

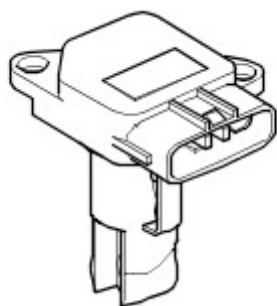
ДАТЧИК ТЕМПЕРАТУРЫ ТОПЛИВА В РАМПЕ



E47606

Датчик измеряет температуру топлива в топливной рампе. Сигнал датчика используется для внесения коррекции в расчётное значение цикловой подачи. Датчик работает в диапазоне температур от – 40 до +150 градусов Цельсия. Датчик установлен в задней части топливной рампы правого ряда цилиндров (ряд А).

КОМБИНИРОВАННЫЙ ДАТЧИК МАССОВОГО РАСХОДА ВОЗДУХА/ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА НА ВПУСКЕ (MAF/IAT)



E47308

Расходомер воздуха расположен во впускной трубе, сразу за кожухом воздушного фильтра.

Массовый расход воздуха определяется по интенсивности охлаждения поступающим воздухом подогреваемого плёночного чувствительного элемента, расположенного в датчике. Чем выше расход воздуха, тем интенсивнее охлаждается чувствительный элемент и тем ниже его электрическое сопротивление. ECM (блок управления двигателем) использует сигнал датчика массового расхода воздуха для вычисления массы воздуха, поступающего в двигатель.

Измеренное значение массы воздуха дает возможность определять количество топлива, впрыскиваемого для поддержания стехиометрического состава рабочей смеси, который необходим для правильной работы двигателя и каталитических нейтрализаторов. На случай отказа датчика предусмотрено использование резервного программного обеспечения.

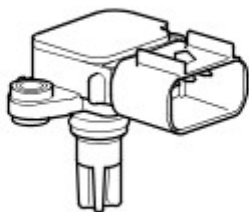
Отказ датчика сопровождается следующими признаками:

- «Провал оборотов» при выполнении поездки.
- Затруднённый запуск двигателя или остановка двигателя после запуска.
- Плохая приемистость/рабочие характеристики двигателя.
- Прекращается регулирование состава смеси и оборотов холостого хода.
- Превышение нормы токсичности ОГ.
- Смещение сигнала AFM

Датчик IAT (температура воздуха на впуске) встроен в датчик массового расхода воздуха. Он представляет собой терморезистор (термистор), то есть сопротивление датчика изменяется в зависимости от температуры. Термистор является элементом NTC (отрицательный температурный коэффициент), то есть его сопротивление уменьшается при увеличении температуры. Датчик является частью цепи делителя напряжения с дополнительным сопротивлением, расположенным в ECM (блок управления двигателем). Падение напряжения на датчике, измеряемое блоком ECM (блок управления двигателем) меняется с изменением его сопротивления, что соответствует изменению температуры.

В случае повреждения датчика ECM (блок управления двигателем) сохраняет для температуры воздуха значение по умолчанию, равное 25°C.

ДАТЧИК АБСОЛЮТНОГО ДАВЛЕНИЯ В КОЛЛЕКТОРЕ (MAP)



E47588

Датчик MAP ((абсолютного давления в коллекторе)) формирует напряжение, пропорциональное абсолютному давлению во впускном коллекторе. Этот сигнал используется блоком ЕСМ (блок управления двигателем) при расчёте нагрузки двигателя. Датчик расположен в задней части впускного коллектора.

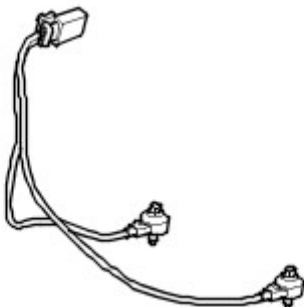
№ контакта	Назначение
1	Сигнал MAP ((абсолютного давления в коллекторе))
2	Питание датчика MAP
3	Не используется
4	Масса датчика

Выходной сигнал датчика MAP ((абсолютного давления в коллекторе)) вместе с сигналами датчиков СКР (положение коленчатого вала) и IAT (температура воздуха на впуске) используется блоком ЕСМ (блок управления двигателем) для вычисления количества воздуха, поступающего в цилиндры. Это позволяет ЕСМ (блок управления двигателем) определять моменты зажигания и продолжительность впрыска топлива.

На датчик MAP ((абсолютного давления в коллекторе)) подается напряжение питания 5 В с контакта 48 разъема C0634 блока ЕСМ (блок управления двигателем) . Датчик выдает аналоговый сигнал на контакт 69 разъема C0634 блока ЕСМ (блок управления двигателем) , который соответствует абсолютному давлению в коллекторе и позволяет ЕСМ (блок управления двигателем) вычислять нагрузку двигателя. Контакт 11 разъема C0634 блока ЕСМ (блок управления двигателем) является массой датчика ЕСМ (блок управления двигателем) .

Если сигнал MAP ((абсолютного давления в коллекторе)) отсутствует, ЕСМ (блок управления двигателем) использует вместо него заданное по умолчанию значение давления в коллекторе, соответствующее частоте вращения коленчатого вала и углу поворота дроссельной заслонки. Двигатель будет продолжать работу с несколько ухудшенными энергетическими показателями и с увеличенным выбросом токсичных веществ, хотя для водителя это может остаться незамеченным в течение некоторого времени. ЕСМ (блок управления двигателем) сохранит коды неисправности, которые можно считать, используя T4.

ДАТЧИКИ ДЕТОНАЦИИ



E47296

В состав EMS V8 входят два датчика детонации (по одному на ряд цилиндров), которые расположены в развале блока цилиндров. Датчики соединяются с ЕСМ (блок управления двигателем) при помощи витой пары проводов.

Датчики детонации формируют сигнал напряжения пропорциональный уровню механической вибрации, возникающей в момент зажигания. Каждый датчик наблюдает за детонацией в собственном ряду цилиндров.

Чувствительным элементом датчика детонации является пьезоэлемент. При деформации пьезоэлемента под действием внешних сил на нём возникает разность потенциалов. На пьезоэлемент воздействует сила механических колебаний в материале блока цилиндров, которые возникают при сгорании топливовоздушной смеси в цилиндрах работающего двигателя. Сигналы датчиков детонации поступают в ЕСМ (блок управления двигателем) , где проводится их сравнение с данными карты, записанной в память. На основании сравнения ЕСМ (блок управления двигателем) определяет присутствие детонации в каждом отдельном цилиндре. При обнаружении детонации ЕСМ (блок управления двигателем) уменьшает угол опережения зажигания на несколько рабочих циклов, а затем постепенно возвращается к исходному значению.

Датчики детонации требуют постоянного бережного обращения, особенно при их снятии и установке. Следует строго соблюдать требования по подготовке поверхности и моменту затяжки. Момент затяжки и качество подготовки гнезда датчика существенным образом влияют на проводимость звуковых волн от цилиндров к пьезоэлементу.

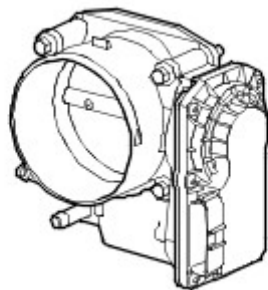
В сочетании с сигналами датчиков положения распредвалов ЕСМ (блок управления двигателем) использует сигналы датчиков детонации для определения оптимального момента зажигания в каждом из цилиндров двигателя. Момент зажигания выбирается из карт данных, записанных в ЕСМ (блок управления двигателем) . По умолчанию ЕСМ (блок управления двигателем) использует карты данных зажигания для первосортного топлива с октановым числом (RON) 98. После настройки двигатель также может работать с топливом обычного качества с октановым числом 91. Если в наличии имеется только топливо невысокого качества или владелец решает перейти с качественного бензина на низкосортный, то на протяжении короткого промежутка времени будут наблюдаться

признаки раннего зажигания. Столь кратковременная работа с ранним зажиганием не повредит двигатель. Признаки раннего зажигания будут наблюдаться на протяжении периода, который нужен ЕСМ (блок управления двигателем) для обучения и коррекции карт данных с целью компенсации изменения качества топлива. Это свойство называется адаптацией. Блок ЕСМ (блок управления двигателем) способен адаптировать свои выходные сигналы управления топливной системой и системой зажигания в соответствии со входными сигналами нескольких датчиков.

Если сигнал от любого из датчиков детонации становится неопределённым, то блок ЕСМ (блок управления двигателем) прекращает использование обратной связи в управлении (переходит на разомкнутый цикл управления). При таких обстоятельствах ЕСМ (блок управления двигателем) по умолчанию переходит на использование карты данных (регулирующих характеристик системы зажигания) из собственной памяти. Эта мера предохраняет двигатель от повреждения при переходе на низкосортное топливо. Контрольная лампа неисправности (MIL) не включается, однако водитель при определенных условиях езды может услышать характерный "стук" двигателя и заметить снижение мощности двигателя и плавности его работы.

Одновременно с записью кода неисправности датчика детонации ЕСМ (блок управления двигателем) записывает параметры двигателя на момент регистрации кода неисправности: частоту вращения коленчатого вала, нагрузку на двигатель и температуру охлаждающей жидкости.

ДРОССЕЛЬНАЯ ЗАСЛОНКА С ЭЛЕКТРОННЫМ УПРАВЛЕНИЕМ



E47298

Дроссельная заслонка системы управления двигателем V8 имеет электронное управление. Дроссельный патрубок с заслонкой расположен в впускном коллекторе в моторном отсеке. Контур управления дроссельной заслонкой состоит из трёх основных компонентов:

- Дроссельная заслонка с электроприводом и электронным управлением
- APP (датчик положения педали акселератора)
- ЕСМ (блок управления двигателем)

При нажатии педали акселератора происходит изменение контрольных сигналов датчика APP (датчик положения педали акселератора). ЕСМ (блок управления двигателем) сравнивает это изменение с электронной картой данных и посредством сигналов PWM (широтно-импульсной модуляции), пропорциональных сигналам датчика APP (датчик положения педали акселератора), перемещает дроссельную заслонку. Основным назначением системы является:

- Обеспечение поступления воздуха в том количестве, которое определяется положением педали акселератора и электронной картой данных.
- Контроль команд водителя на управление скоростью.
- Автоматическое позиционирование электронной дроссельной заслонки для точной регулировки скорости.
- Управление заслонкой по запросам систем поддержания устойчивости движения.
- Ограничение максимальной скорости движения и максимальной частоты вращения коленчатого вала.

Программное обеспечение ЕСМ (блок управления двигателем) предусматривает калибровку положения заслонки в каждом цикле зажигания. После включения зажигания (положение ON) ЕСМ (блок управления двигателем) выполняет самодиагностику и калибровку положения электронной дроссельной заслонки путем ее полного открывания и полного закрывания.

Таблица контактов разъёма дроссельной заслонки

№ контакта	Назначение
1	- электродвигателя
2	+ электродвигателя
3	Масса датчика
4	Сигнал датчика 2
5	Сигнал датчика 1
6	Питание 5 В

ДАТЧИК ПОЛОЖЕНИЯ ПЕДАЛИ АКСЕЛЕРАТОРА (APP)



E47297

На педали акселератора в сборе смонтированы датчики APP (датчик положения педали акселератора) .

Датчики APP (датчик положения педали акселератора) обеспечивают контроль команд водителя на ускорение, замедление или поддержание скорости автомобиля. Сигнал датчика используется ЕСМ (блок управления двигателем) для того, чтобы при помощи встроенного в корпус дроссельной заслонки электродвигателя установить дроссельную заслонку в требуемое положение.

Сигналы датчиков APP (датчик положения педали акселератора) проходят проверку на абсолютное значение и достоверность. В педаль подаются два разных опорных напряжения. При отказе одного датчика сигнал второго будет использован в режиме аварийного управления. Если режим аварийного управления вызван неверным сигналом APP (датчик положения педали акселератора) , ЕСМ (блок управления двигателем) ограничивает максимальную частоту коленчатого вала двигателя значением 2000 об/мин.

Таблица контактов разъёма датчика APP (абсолютного давления в коллекторе)

№ контакта	Назначение
1	Масса датчика APP (датчик положения педали акселератора) 2
2	Сигнал управления датчика APP (датчик положения педали акселератора) 1
3	Масса датчика APP (датчик положения педали акселератора) 1
4	Не используется
5	Сигнал управления датчика APP (датчик положения педали акселератора) 2
6	Цепь 2 питания 5 В
7	Цепь 1 питания 5 В
8	Не используется

КИСЛОРОДНЫЕ ДАТЧИКИ

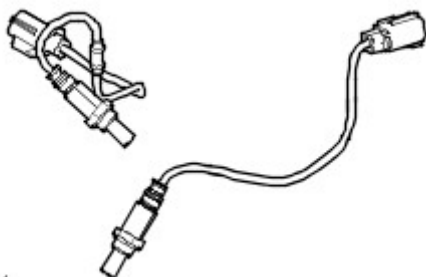
В выпускной системе двигателя установлены четыре кислородных датчика. Два передних кислородных датчика расположены перед нейтрализатором и два – позади нейтрализатора. Кислородный датчик измеряет содержание кислорода в отработавших газах. Полученные данные используются для регулирования состава рабочей смеси. Нахождение датчика в потоке отработавших газов каждого ряда цилиндров позволяет ЕСМ (блок управления двигателем) отдельно регулировать подачу топлива в цилиндры каждого ряда и точнее поддерживать состав рабочей смеси, что повышает эффективность работы нейтрализатора.

Передние кислородные датчики



E47300

Задние кислородные датчики



E47301

Правильная работа кислородных датчиков возможна только при нагреве до высокой температуры. Для достижения требуемых высоких температур датчики снабжены нагревательными элементами, управляемыми PWM (широтно-импульсной модуляции) - сигналами, которые передает блок ЕСМ (блок управления двигателем). Нагревательные элементы начинают работать сразу после запуска двигателя. Они работают также при низких нагрузках, когда температура отработавших газов недостаточна для нагрева датчиков. Отказ нагревателя приводит к увеличению продолжительности периода подготовки датчика к работе, что задерживает переход на замкнутый цикл управления и увеличивает выброс токсичных веществ. Скважность PWM (широтно-импульсной модуляции) - сигналов непрерывно контролируется для предотвращения термического удара холодных датчиков.

Универсальные подогреваемые кислородные датчики (УНЕГО) имеют характеристику, близкую к линейной, и формируют сигнал напряжения постоянного значения с переменной силой тока, пропорциональной содержанию кислорода в ОГ. Это позволяет реализовать замкнутое управление (с обратной связью) составом рабочей смеси, например в режиме прогрева двигателя (после прогрева кислородного датчика до уровня готовности). Это позволяет более точно регулировать выброс токсичных продуктов.

Подогреваемые (не универсальные) кислородные датчики (НЕГО) формируют выходное напряжение, которое зависит от соотношения концентраций кислорода в ОГ и в атмосфере. Датчик представляет собой гальванический элемент, заключенный в пористую керамическую рубашку. Напряжение, образуемое керамическим элементом, зависит от кислорода, диффундирующего сквозь рубашку. Номинальное напряжение при стехиометрическом составе смеси ($I = 1$) составляет от 300 до 500 мВ. Когда смесь становится богаче ($I < 1$) напряжение вырастает до 900 мВ, когда беднее ($I > 1$) – падает до 0 В. Наконечник датчика выдерживает нагрев до 1000 градусов Цельсия на протяжении не более 100 часов.

С ростом пробега автомобиля происходит старение датчика, из-за чего увеличивается время отклика при переходе с богатой смеси на бедную, и наоборот. Увеличение времени отклика влияет на работу замкнутого контура управления ЕСМ (блок управления двигателем) и приводит к постепенному повышению токсичности выхлопа. Измерение времени отклика на переход состава смеси через единицу используется для диагностики состояния передних датчиков.

Диагностика электрических цепей переднего и заднего кислородных датчиков ведётся непрерывно. Диагностика осуществляется сравнением максимального и минимального пороговых признаков обрыва и короткого замыкания.

Кислородные датчики требуют предельно бережного обращения и перед установкой и при её выполнении. Керамические детали датчика могут треснуть при падении, ударе по датчику или при превышении момента затяжки. Затяжку датчиков следует проводить проверенным динамометрическим ключом, момент затяжки равен 40-50 Нм. Следует предохранять наконечник датчика от загрязнения антиприхватной смазкой, применяемой на резьбовой части датчика. Обычный кислородный датчик имеет лужёные контакты, а универсальный - позолоченные. Перемена датчиков местами приведёт к загрязнению контактов и к нарушению работы системы.

Виды отказов

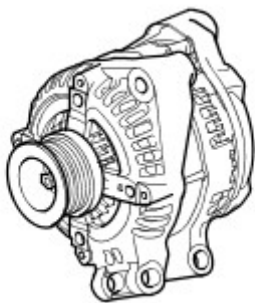
- Механическое повреждение датчика и неправильная установка.
- Обрыв в цепи/отсоединение датчика.
- Короткое замыкание на цепь питания или массу.
- Состав смеси находится за пределами рабочего диапазона.
- Датчики ряда А и В цилиндров кроссированы (перепутаны разъёмы).
- Загрязнение («отравление») датчика от использования этилированного топлива или по иным причинам.
- Изменение характеристик датчика.
- Повреждение проводного жгута.
- Подсос воздуха в впускную систему.

Признаки неисправностей

- Переход по умолчанию на управление подачей топлива в цилиндры определённого ряда без обратной связи
- Высокое содержание СО.
- Сильный запах сероводорода (запах тухлых яиц) до перехода в режим по умолчанию.
- Повышенный выброс токсичных веществ.

Передний и задний кислородные датчики можно поменять местами установки. Однако разъёмы датчиков являются «разнополюсными» («папа/мама») и окрашены в разные цвета, чтобы не допустить их неправильное подключение. Кроме того, в кожухе переднего датчика имеется два отверстия для пропуска ОГ, а в кожухе заднего – четыре.

ГЕНЕРАТОР



E47591

В генераторе имеется многофункциональный регулятор напряжения зарядки (14 В) и выпрямитель на основе стабилитронов.

ЕСМ (блок управления двигателем) контролирует нагрузку электрической системы по PWM (широтно-импульсной модуляции) - сигналам и и регулирует выходную мощность генератора в соответствии с заданной нагрузкой. Кроме того, ЕСМ (блок управления двигателем) контролирует температуру аккумулятора для определения уставки регулятора генератора. Этот параметр нужен для защиты аккумуляторной батареи от повреждения. При низкой температуре батареи её способность к зарядке крайне невелика, и для компенсации этого обстоятельства нужно максимально повышать напряжение зарядки, однако при высокой температуре напряжение

зарядки нужно уменьшать, чтобы предотвратить излишнее газообразование и, как следствие, потерю воды из электролита.

В цепи генератора заложены элементы интеллектуального управления, которые уменьшают нагрузку на генератор, если возникает необходимость в максимальном использовании крутящего момента двигателя для иных целей. Для такого управления используются три сигнала, приходящих в ECM (блок управления двигателем) :

- Датчик А генератора измеряет напряжение в CJB (центральная монтажная коробка) .
- Система передачи данных генератора (Alt Com) передает уставку напряжения генератора из ECM (блок управления двигателем) в генератор.
- Датчик состояния генератора (Alt Mon) передает в ECM (блок управления двигателем) величину тока в цепи нагрузки генератора. В этом же пакете данных в ECM (блок управления двигателем) направляются сигналы неисправности. На основании полученных сообщений CAN (блок управления двигателем) отправляет в панель приборов запрос на включение светового сигнализатора цепи зарядки. Для получения дополнительной информации обратитесь к [Generator](#) (414-02B Generator and Regulator - 4.4L)

ФОРСУНКИ



E47305

На каждый цилиндр двигателя приходится по одной форсунке (всего 8). Каждая форсунка непосредственно управляется ECM (блок управления двигателем) . Питание форсунок осуществляется из топливной рампы. Контур питания форсунок является частью замкнутой системы питания («замкнутость» означает отсутствие обратного слива в определённой части системы питания). Регулятор давления топлива, встроенный в расположенный в топливном баке топливоподкачивающий насос, поддерживает в топливной рампе давление, равное 4,5 бара. Исправность форсунок проверяется измерением сопротивления обмотки электромагнита. Для проверки давления в топливной системе с левой передней стороны топливной рампы закреплен клапан Шредера. ECM (блок управления двигателем) контролирует цепи выходных каскадов блоков привода форсунок на наличие электрических неисправностей.

Сопротивление форсунок при 20 градусах Цельсия должно составлять 13,8 +/- 0,7 Ом Для получения дополнительной информации обратитесь к [Fuel Charging and Controls](#) (303-04B Fuel Charging and Controls - 4.4L)

КАТУШКИ ЗАЖИГАНИЯ



E47306

В двигатель V8 установлены 8 индивидуальных катушек зажигания с верхним разъемом, управляемых непосредственно блоком ECM (блок управления двигателем) . Это означает, что при достижении достаточного уровня индуктивного заряда катушки ECM (блок управления двигателем) разрывает цепь первичной обмотки катушки, и между электродами свечи зажигания образуется искра. Подача «положительного» напряжения на катушку производится от общего предохранителя. В каждой катушке имеется силовой транзистор, управляющий включением и выключением первичной обмотки. Для включения силовой цепи каждой катушки ECM (блок управления двигателем) направляет управляющий сигнал. Силовая цепь катушек зажигания обеспечивает формирование сигнала обратной связи. Если в силовой цепи катушки зажигания возникает неисправность, то сигнал обратной связи пропадает, и ECM (блок управления двигателем) записывает код неисправности соответствующей неисправности.

Для обеспечения постоянства энергии разряда на электродах свечи ECM (блок управления двигателем) вычисляет период замкнутого состояния первичной обмотки на основании напряжения аккумуляторной батареи и частоты вращения коленчатого вала. Это обеспечивает достаточность энергии разряда без перегрузки первичной обмотки по току с возможностью её перегрева или повреждения.

Момент зажигания (искрообразования) на каждом цилиндре определяется по значению нескольких входных параметров:

- Нагрузка на двигатель и частота вращения коленчатого вала.
- Температура охлаждающей жидкости.
- Сведения от датчиков детонации.
- Сведения от контроллера автоматической коробки передач.
- Сведения от системы регулирования холостого хода.

РЕЛЕ ТОПЛИВОПОДКАЧИВАЮЩЕГО НАСОСА

На двигателе V8 используется замкнутая система подачи топлива. Независимо от давления во впускном коллекторе в топливной системе поддерживается постоянное давление топлива, равное 4 барам. Топливо подается к форсункам при помощи топливopодкачивающего насоса, расположенного в топливном баке. Питание подается в топливopодкачивающий насос под управлением ECM (блок управления двигателем) через реле питания и инерционный выключатель, который выключает подачу топлива в случае столкновения. Давление в топливной системе создается сразу после включения питания ECM (блок управления двигателем) , затем топливopодкачивающий насос выключается до момента запуска двигателя.

УПРАВЛЕНИЕ ВЕНТИЛЯТОРОМ С ВЯЗКОСТНОЙ МУФТОЙ

Блок ECM (блок управления двигателем) регулирует охлаждение двигателя, управляя вентилятором с вязкостной муфтой. Для регулирования производительности вентилятора блок ECM (блок управления двигателем) использует PWM (шиотно-импульсной модуляции) -сигналы, управляя коэффициентом проскальзывания муфты. Определение скорости вентилятора EMS осуществляет с помощью датчика на эффекте Холла. Для получения дополнительной информации обратитесь к [Engine Cooling](#) (303-03B Engine Cooling - 4.4L)

МЕХАНИЗМ РЕГУЛИРОВАНИЯ ФАЗ ГАЗОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ (VVT)

Для улучшения показателей двигателя в зоне низких и высоких оборотов и повышения устойчивости холостого хода на двигателе применяется регулирование фаз газораспределения.

В состав механизма регулирования фаз одного впускного распредвала входят следующие компоненты:

- Муфта механизма VVT
- Электромагнитный клапан регулирования фаз

Система VVT меняет фазы впускных клапанов по отношению к фиксированным фазам выпускных клапанов, для того чтобы регулировать:

- Весовое наполнение цилиндров двигателя.
- Крутящий момент двигателя.
- Токсичность ОГ.

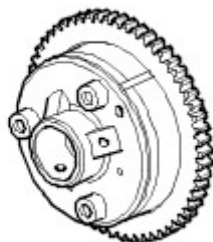
Для изменения углового положения распредвала используется гидравлическая муфта лопастного типа. Угловое положение вала может меняться в диапазоне 48 градусов. Фазы вала меняются в сторону запаздывания или опережения, принимая оптимальное значение в указанном диапазоне.

Блок ECM (блок управления двигателем) управляет системой VVT на основании нагрузки на двигатель, скорости вращения коленчатого вала и с учетом температуры моторного масла.

Использование системы VVT даёт следующие преимущества:

- Уменьшение токсичности отработавших газов и снижение расхода топлива, что в свою очередь повышает эффективность внутренней рециркуляции отработавших газов EGR (рециркуляция отработавших газов) в более широком диапазоне работы двигателя.
- Улучшенная внешняя характеристика крутящего момента.
- Уменьшение расхода топлива за счёт улучшенной характеристики крутящего момента по всему скоростному диапазону.

Муфта механизма VVT



E47303

Для регулирования положения впускного распредвала используется гидравлическая муфта, установленная на его носке. Муфта сдвигает распредвал вперёд или назад по отношению к коленчатому валу. Для управления муфтой VVT блок ECM (блок управления двигателем) использует электромагнитный гидравлический клапан. Электромагнитный клапан золотникового типа направляет масло под давлением либо в камеры опережения либо в камеры запаздывания муфты.

Муфта VVT приводится первичной цепью ГРМ и может менять своё положение относительно выпускного распредвала. Когда блок ECM (блок управления двигателем) требует уменьшить опережение фаз распредвала, включается электромагнитный клапан, перемещающий золотник в такое положение при котором масло покидает камеры опережения и одновременно масло под давлением

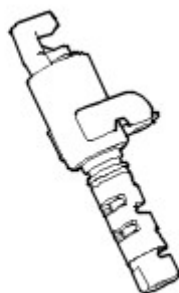
поступает в камеры запаздывания.

Блок ЕСМ (блок управления двигателем) регулирует опережение или запаздывание вала на основании нагрузки на двигатель и скорости вращения коленчатого вала. Блок ЕСМ (блок управления двигателем) сохраняет подачу питания электромагнитного клапана до тех пор, пока распредвал не придёт в заданное положение. Когда распредвал занимает заданное положение, питание клапана ограничивается до уровня сохранения достигнутого положения. Данный процесс происходит в режиме управления с обратной связью, когда ЕСМ (блок управления двигателем) «узнаёт» обо всех изменениях давления масла в золотниковом клапане по сигналам датчика положения распредвала и регулирует питание электромагнита для поддержания заданного положения.

На работу механизма VVT влияет температура масла и его свойства. При низкой температуре масла, из-за высокой его вязкости, механизм VVT будет медленно выполнять регулирование положения вала. При высокой температуре масла на качество работы механизма VVT негативное влияние может оказать снижение вязкости масла. Производительность масляного насоса достаточно велика, чтобы парировать изменения свойств масла, а датчик температуры масла постоянно сообщает ЕСМ (блок управления двигателем) данные для необходимой коррекции. При крайне высокой температуре масла ЕСМ (блок управления двигателем) может наложить ограничение на величину опережения фаз, чтобы двигатель не заглох при переходе на холостой режим работы.

Механизм VVT перестаёт работать, если давление масла не превышает 1,25 бара. Это вызвано тем, что давление недостаточно велико для освобождения муфты VVT от внутреннего стопорного пальца. Это случается, когда двигатель выключается и муфта возвращается в положение наибольшего запаздывания. Стопорный палец фиксирует положение муфты, чтобы при последующем запуске распредвал сохранял устойчивое положение. Для получения дополнительной информации обратитесь к [Engine](#) (303-01B Engine - 4.4L)

Электромагнитный клапан регулирования фаз



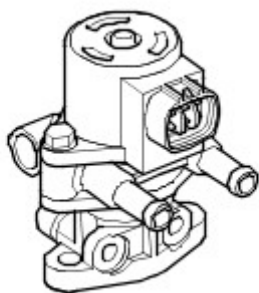
E47302

Электромагнитный клапан регулирования фаз

Электромагнитный клапан регулирования фаз управляет положением золотника относительно втулки. Шток электромагнитного клапана выдвигается при включении питания и втягивается при отключении питания.

Когда электромагниты обесточены, спиральные пружины во втулках удерживают золотники в положении слива масла из гидравлических муфт. Возвратные пружины, расположенные в гидравлических муфтах удерживают распредвалы в положении запаздывания. Когда ЕСМ (блок управления двигателем) подаёт питание на электромагнитные клапаны, их штоки устанавливают золотники в положение подачи моторного масла на гидравлические муфты. Давление масла преодолевает сопротивление возвратных пружин в муфтах и смещает кольцевой поршень в направлении опережения. Система выходит в положение опережения за время не более 1,0 с, а в положение запаздывания - не более чем за 0,7 с. Когда муфты находятся в положении запаздывания, ЕСМ (блок управления двигателем) периодически отдаёт распоряжение о выполнении смазки. При этом происходит подача кратковременного импульса питания на электромагнитный клапан, что вызывает короткий впрыск масла в муфту. Такая пульсирующая смазка производится раз в пять минут.

КЛАПАН СИСТЕМЫ РЕЦИРКУЛЯЦИИ ОТРАБОТАВШИХ ГАЗОВ (EGR)



E47299

Клапан EGR (рециркуляция отработавших газов) представляет собой электроуправляемый клапан, который предназначен для перепуска ОГ обратно в двигатель. Клапан EGR (рециркуляция отработавших газов) открывается и закрывается при помощи шагового двигателя. Поскольку ОГ содержат крайне мало свободного кислорода, они являются практически инертными. ОГ занимают место воздуха в камере сгорания, что уменьшает максимальную температуру сгорания. Уменьшение максимальной температуры сгорания ведёт к уменьшению образования окислов азота (NOx).

Клапан EGR (рециркуляция отработавших газов) расположен на впускном коллекторе и соединён трубкой с выпускным коллектором. Соединение с проводным жгутом выполняется через 6-контактный разъём. Для получения дополнительной информации обратитесь к [Engine Emission Control](#) (303-08B)

КОРРЕКЦИЯ ЕСМ (блок управления двигателем)

ЕСМ (блок управления двигателем) имеет функцию коррекции параметров, влияющих на характер управляющего сигнала. Такая функция даёт возможность системе управления двигателем (EMS) удерживать токсичность ОГ в рамках установленных норм и оптимизировать работу двигателя в поле многопараметровой характеристики.

Компонентами, для которых может производиться коррекция параметров, являются следующие устройства:

- Датчик APP (датчик положения педали акселератора)
- Кислородный датчик (HO2S)
- Датчик MAF/IAT (температура воздуха на впуске)
- Датчик СКР (положение коленчатого вала)
- Корпус электронной дроссельной заслонки

Датчики UEGO/HEGO и MAF/IAT (температура воздуха на впуске)

В стратегии управления подачей топлива используется несколько адаптивных карт данных. Стратегия управления топливоподачей, определяемая ЕСМ (блок управления двигателем) включает в себя краткосрочную коррекцию и долгосрочную коллекцию. ЕСМ (блок управления двигателем) на протяжении определённого периода времени отслеживает деградацию кислородных датчиков (HEGO и UEGO). Кроме того, ЕСМ отслеживает коррекцию силы тока в цепи этих датчиков.

В тех случаях, когда параметры коррекции выходят за рамки допустимых значений ЕСМ (блок управления двигателем) записывает код неисправности. Одновременно ЕСМ (блок управления двигателем) записывает значение частоты вращения коленчатого вала, значение нагрузки на двигатель и температуру воздуха на впуске.

Датчик СКР (положение коленчатого вала)

Характеристики сигнала датчика СКР (положение коленчатого вала) запоминаются блоком ЕСМ (блок управления двигателем). Это позволяет ЕСМ (блок управления двигателем) рассчитывать параметры коррекции и поддерживать функцию обнаружения пропусков вспышек в цилиндрах. Поскольку все маховики и датчики СКР (положение коленчатого вала) немного отличаются друг от друга, то при замене (или при снятии и установке) любого из названных компонентов параметры коррекции должны обновляться. Параметры коррекции должны также обновляться при замене ЕСМ (блок управления двигателем). ЕСМ (блок управления двигателем) поддерживает четыре типа коррекции сигнала датчика СКР (положение коленчатого вала) по определению положения коленчатого вала (маховика). Каждый тип коррекции относится к определённому диапазону частоты вращения коленчатого вала. Диапазоны частот вращения к.в. характеризуются в таблице:

Коррекция	Частота (скорость) вращения коленчатого вала, об/мин
1	1800 - 3000
2	3001 - 3800
3	3801 - 4600
4	4601 - 5400

Обнаружение пропусков вспышек

Законодательство требует, чтобы ЕСМ (блок управления двигателем) мог обнаруживать пропуски вспышек в цилиндрах. ЕСМ должен различать пропуски вспышек двух типов (уровней). К первому типу пропуска вспышек относится такой, при котором происходит увеличение суммарного выброса токсичных веществ в 1,5 раза при определении их концентрации в соответствии с Федеральной методикой FTP. Пропуск вспышек второго типа может привести к повреждению каталитического нейтрализатора.

ЕСМ (блок управления двигателем) отслеживает число возникновений пропусков в двух определённых скоростных диапазонах. Если число обнаруженных ЕСМ (блок управления двигателем) пропусков вспышек в любом из скоростных диапазонов, на протяжении двух последовательных поездок превысит предустановленное значение, то ЕСМ (блок управления двигателем) запишет код неисправности и сопутствующие параметры: скорость вращения коленчатого вала, нагрузку на двигатель и температуру охлаждающей жидкости. Кроме того, ЕСМ (блок управления двигателем) отслеживает число пропусков вспышек на 200 оборотов коленчатого вала. Эти пропуски оцениваются с позиции их способности нанести ущерб каталитическим нейтрализаторам. Если количество пропусков вспышек превысит определённое значение, то ЕСМ (блок управления двигателем) запишет код состояния угрозы нейтрализатору и сопутствующие параметры: скорость вращения коленчатого вала, нагрузку на двигатель и температуру охлаждающей жидкости.

Форма сигнала датчика положения коленчатого вала зависит от скорости движения маховика относительно наконечника датчика. При каждом прохождении зуба задающего колеса мимо наконечника датчика, в последнем формируется синусоидальный сигнал. ЕСМ (блок управления двигателем) определяет изменение скорости вращения маховика (коленчатого вала) по изменению формы синусоидального сигнала, приходящего от датчика.

Анализ полученного сигнала позволяет ЕСМ (блок управления двигателем) обнаружить факт пропуска вспышки. В этот момент времени ЕСМ (блок управления двигателем) оценивает степень изменения сигнала датчика положения коленчатого вала и назначает для него коэффициент неравномерности. Значение коэффициента неравномерности можно отслеживать в режиме реального времени при помощи прибора T4. ЕСМ (блок управления двигателем) анализирует сигнал по нескольким параметрам и принимает решение о зачёте или незачёте события. ЕСМ (блок управления двигателем) может установить факт пропуска зажигания и присвоить коэффициент неравномерности в привязке к каждому, отдельно взятому цилиндру.

Диагностика при помощи прибора T4

ЕСМ (блок управления двигателем) сохраняет данные о неисправностях в виде DTC (диагностических кодов неисправностей),

именуемых кодами 'Р'. Коды 'Р' определяются нормами OBD и наряду с соответствующими им условиями окружающей среды и данными стоп-кадра могут быть считаны посредством диагностического прибора сторонних производителей или T4. T4 способен также в реальном времени считывать данные датчиков, настроенные значения параметров, используемые в текущий момент времени, а также текущие значения параметров подачи топлива, зажигания и холостого хода.

Номер кода Р	Компонент/сигнал	Описание неисправности
P0011	СМР (положения коленчатого вала) /СКР (положение коленчатого вала) /VVT	Ошибка положения, высокий уровень сигнала положения запаздывания VVT для СМР (положения коленчатого вала) /СКР (положение коленчатого вала) ряда А
P0012	СМР (положения коленчатого вала) /СКР (положение коленчатого вала) /VVT	Ошибка положения, низкий уровень сигнала положения запаздывания VVT для СМР (положения коленчатого вала) /СКР (положение коленчатого вала) ряда А
P0021	СМР (положения коленчатого вала) /СКР (положение коленчатого вала) /VVT	Ошибка положения, высокий уровень сигнала положения запаздывания VVT для СМР (положения коленчатого вала) /СКР (положение коленчатого вала) ряда В
P0022	СМР (положения коленчатого вала) /СКР (положение коленчатого вала) /VVT	Ошибка положения, низкий уровень сигнала положения запаздывания VVT для СМР (положения коленчатого вала) /СКР (положение коленчатого вала) ряда В
P0026	VVT	Низкий/высокий уровень сигнала неисправности в цепи ряда А
P0028	VVT	Низкий/высокий уровень сигнала неисправности в цепи ряда В
P0031	UHEGO	Низкий уровень сигнала в цепи управления подогревателя ряда А
P0032	UHEGO	Высокий уровень сигнала в цепи управления подогревателя ряда А
P0051	UHEGO	Низкий уровень сигнала в цепи управления подогревателя ряда В
P0052	UHEGO	Высокий уровень сигнала в цепи управления подогревателя ряда В
P0069	НАС	Характеристика/цепь датчика
P0071	Датчик температуры наружного воздуха	Характеристика
P0072	Датчик температуры наружного воздуха	Низкий уровень сигнала на входе цепи
P0073	Датчик температуры наружного воздуха	Высокий уровень сигнала на входе цепи
P0075	VVT	Обрыв в цепи ряда А
P0076	VVT	Короткое замыкание на массу в цепи ряда А
P0077	VVT	Короткое замыкание на аккумулятор в цепи ряда А
P0081	VVT	Обрыв в цепи ряда В
P0082	VVT	Короткое замыкание на массу в цепи ряда В
P0083	VVT	Короткое замыкание на аккумулятор в цепи ряда В
P0087	Топливная система	Незначительная неисправность
P0088	Топливная система	Значительная неисправность
P0089	Топливная система	Помехи
P0093	Топливная система	Значительная утечка
P0096	IAT (температура воздуха на впуске)	Характеристика датчика
P0101	AFM	Характеристика цепи
P102	AFM	Низкий уровень сигнала на входе цепи
P103	AFM	Высокий уровень сигнала на входе цепи
P0106	MAP ((абсолютного давления в коллекторе))	Характеристика датчика
P0107	MAP ((абсолютного давления в коллекторе))	Низкий уровень сигнала на входе цепи
P0108	MAP ((абсолютного давления в коллекторе))	Высокий уровень сигнала на входе цепи
P0111	IAT (температура воздуха на впуске)	Постоянно высокий/низкий уровень сигнала при запуске двигателя, высокий уровень
P0112	IAT (температура воздуха на впуске)	Низкий уровень сигнала на входе цепи датчика 1
P0113	IAT (температура воздуха на впуске)	Высокий уровень сигнала на входе цепи датчика 1
P0116	ЕСТ (температуры охлаждающей жидкости)	Недопустимый сигнал
P0117	ЕСТ (температуры охлаждающей жидкости)	Низкий уровень сигнала на входе цепи
P0118	ЕСТ (температуры охлаждающей жидкости)	Высокий уровень сигнала на входе цепи
P0121	Цепи 1 и 2 дроссельной заслонки	Диапазон/характеристика
P0122	Цепь 1 дроссельной заслонки	Низкий уровень сигнала на входе
P0123	Цепь 1 дроссельной заслонки	Высокий уровень сигнала на входе
P0125	ЕСТ (температуры охлаждающей жидкости)	Недостаточная температура охлаждающей жидкости для системы управления с обратной связью
P0128	Цепь контроля термостата	Низкая температура охлаждающей жидкости – заедание термостата в открытом положении
P0131	UHEGO	Короткое замыкание на массу в цепи ряда А
P0132	UHEGO	Короткое замыкание на аккумулятор в цепи ряда А

P0133	UHEGO	Медленная реакция для ряда А
P0136	HEGO	Настройка параметров для ряда А
P0137	HEGO	Короткое замыкание на массу в цепи ряда А
P0138	HEGO	Короткое замыкание на аккумулятор в цепи ряда А
P0139	HEGO	Медленная реакция для ряда А
P0140	HEGO	Отсутствие сигналов для ряда А
P0141	HEGO	Неисправность в цепи управления подогревателя ряда А
P0151	UHEGO	Короткое замыкание на массу в цепи ряда В
P0152	UHEGO	Короткое замыкание на аккумулятор в цепи ряда В
P0153	UHEGO	Медленная реакция для ряда В
P0156	HEGO	Настройка параметров для ряда В
P0157	HEGO	Короткое замыкание на массу в цепи ряда В
P0158	HEGO	Короткое замыкание на аккумулятор в цепи ряда В
P0159	HEGO	Медленная реакция для ряда В
P0160	HEGO	Отсутствие сигналов для ряда В
P0161	HEGO	Неисправность в цепи управления подогревателя ряда В
P00171	Электронное регулирование состава топливной смеси	Чрезмерное обеднение в ряде А
P0172	Электронное регулирование состава топливной смеси	Чрезмерное обогащение в ряде А
P0174	Электронное регулирование состава топливной смеси	Чрезмерное обеднение в ряде В
P0175	Электронное регулирование состава топливной смеси	Чрезмерное обогащение в ряде В
P0181	Датчик температуры топливного коллектора	Недопустимый сигнал температуры
P0182	Датчик температуры топливного коллектора	Низкий уровень сигнала на входе цепи
P0183	Датчик температуры топливного коллектора	Высокий уровень сигнала на входе цепи
P0191	Датчик давления в топливном коллекторе	Диапазон/характеристика
P0192	Датчик давления в топливном коллекторе	Низкий уровень сигнала на входе
P0193	Датчик давления в топливном коллекторе	Высокий уровень сигнала на входе
P0196	Датчик температуры масла	Диапазон/характеристика
P0197	Датчик температуры масла	Низкий уровень сигнала на входе
P0198	Датчик температуры масла	Высокий уровень сигнала на входе
P0201	Цепь форсунки	Неисправность в цилиндре 1
P0202	Цепь форсунки	Неисправность в цилиндре 2
P0203	Цепь форсунки	Неисправность в цилиндре 3
P0204	Цепь форсунки	Неисправность в цилиндре 4
P0205	Цепь форсунки	Неисправность в цилиндре 5
P0206	Цепь форсунки	Неисправность в цилиндре 6
P0207	Цепь форсунки	Неисправность в цилиндре 7
P0208	Цепь форсунки	Неисправность в цилиндре 8
P0222	Датчик APP (датчик положения педали акселератора) 2	Низкий уровень сигнала на входе
P0223	Датчик APP (датчик положения педали акселератора) 2	Высокий уровень сигнала на входе
P0227	Датчик APP (датчик положения педали акселератора) 1	Низкий уровень сигнала на входе
P0228	Датчик APP (датчик положения педали акселератора) 1	Высокий уровень сигнала на входе
P0229	Датчик APP (датчик положения педали акселератора)	Периодически проявляющаяся неисправность
P0297	Активное управление скоростью	Превышение нормальной скорости автомобиля
P0300	Пропуск воспламенения	Случайный пропуск воспламенения/серия пропусков воспламенения
P0301	Пропуск воспламенения	Цилиндр 1
P0302	Пропуск воспламенения	Цилиндр 2
P0303	Пропуск воспламенения	Цилиндр 3
P0304	Пропуск воспламенения	Цилиндр 4
P0305	Пропуск воспламенения	Цилиндр 5
P0306	Пропуск воспламенения	Цилиндр 6
P0307	Пропуск воспламенения	Цилиндр 7

P0308	Пропуск воспламенения	Цилиндр 8
P0313	Пропуск воспламенения	Пропуск воспламенения при низком уровне топлива
P0316	Пропуск воспламенения	Пропуск воспламенения, обнаруженный в первой 1000 оборотов
P0326	Датчик детонации	Неверная характеристика датчика 1
P0327	Датчик детонации	Низкий уровень сигнала на входе датчика ряда А
P0328	Датчик детонации	Высокий уровень сигнала на входе датчика ряда А
P0331	Датчик детонации	Неверная характеристика датчика 2
P0332	Датчик детонации	Низкий уровень сигнала на входе датчика ряда В
P0333	Датчик детонации	Высокий уровень сигнала на входе датчика ряда А
P0335	Датчик СКР (положение коленчатого вала)	Неисправность в цепи датчика при запуске/во время работы
P0336	Датчик СКР (положение коленчатого вала)	Диапазон/характеристика
P0340	Датчик СМР (положения коленчатого вала) на впуске ряда А	Сбой при запуске/во время работы
P0341	Датчик СМР (положения коленчатого вала) на впуске ряда А	Диапазон/характеристика
P0345	Датчик СМР (положения коленчатого вала) на впуске ряда В	Сбой при запуске/во время работы
P0346	Датчик СМР (положения коленчатого вала) на впуске ряда В	Диапазон/характеристика
P0351	Катушка зажигания	Неисправность в цепи цилиндра 1
P0352	Катушка зажигания	Неисправность в цепи цилиндра 2
P0353	Катушка зажигания	Неисправность в цепи цилиндра 3
P0354	Катушка зажигания	Неисправность в цепи цилиндра 4
P0355	Катушка зажигания	Неисправность в цепи цилиндра 5
P0356	Катушка зажигания	Неисправность в цепи цилиндра 6
P0357	Катушка зажигания	Неисправность в цепи цилиндра 7
P0358	Катушка зажигания	Неисправность в цепи цилиндра 8
P0365	Датчик СМР (положения коленчатого вала) на выпуске ряда А	Сбой при запуске/во время работы
P0366	Датчик СМР (положения коленчатого вала) на выпуске ряда А	Диапазон/характеристика
P0390	Датчик СМР (положения коленчатого вала) на выпуске ряда В	Сбой при запуске/во время работы
P0391	Датчик СМР (положения коленчатого вала) на выпуске ряда В	Диапазон/характеристика
P0401	Система EGR (рециркуляция отработавших газов)	Регистрация недостаточного расхода
P0403	Система EGR (рециркуляция отработавших газов)	Низкий/высокий уровень сигнала на входе цепи клапана
P0405	Датчик дифференциального давления	Короткое замыкание на массу
P0406	Датчик дифференциального давления	Короткое замыкание на аккумулятор
P0409	Датчик дифференциального давления	Характеристика
P0420	Каталитический нейтрализатор ряда А	Эффективность ниже порогового значения
P0430	Каталитический нейтрализатор	Эффективность ниже порогового значения
P0441	Клапан продувки	Характеристика
P0442	DMTL	Обнаружение умеренной утечки
P0447	DMTL	Короткое замыкание на массу
P0448	DMTL	Короткое замыкание на аккумулятор
P0455	DMTL	Обнаружение сильной утечки
P0456	DMTL	Обнаружение небольшой утечки
P0458	Клапан продувки	Короткое замыкание на массу
P0459	Клапан продувки	Короткое замыкание на аккумулятор
P0461	Датчик уровня топлива	Диапазон/характеристика
P0480	Блок вентилятора радиатора	Неисправность в цепи управления
P0493	Вентилятор с вязкостной муфтой	Скорость вне допустимого диапазона
P0501	Скорость автомобиля	Неисправность, связанная с диапазоном/характеристикой
P0504	Переключатель тормозов	Неисправность в цепи
P0506	Система управления оборотами холостого хода	Частота вращения ниже ожидаемой
P0507	Система управления оборотами холостого хода	Частота вращения ниже ожидаемой
P0512	Цепь запроса прокручивания коленчатого вала	Высокий/низкий уровень сигнала на входе

P0513	Ключ охранной системы	Недействительный ключ
P0532	Датчик давления хладагента системы кондиционирования воздуха	Низкий уровень сигнала на входе
P0533	Датчик давления хладагента системы кондиционирования воздуха	Высокий уровень сигнала на входе
P0560	Резервный аккумулятор	Неисправность
P0562	Питание датчика	Низкий уровень сигнала на входе
P0563	Питание датчика	Высокий уровень сигнала на входе
P0566	Переключатель отмены управления скоростью	Неисправность во включенном положении
P0567	Переключатель возобновления управления скоростью	Неисправность во включенном положении
P0568	Круиз-контроль	Низкий/высокий уровень сигнала на входе
P0569	Переключатель сброса скорости/запоминания/настройки	Неисправность во включенном положении
P0570	Переключатель набора скорости/запоминания/настройки	Неисправность во включенном положении
P0574	Круиз-контроль	Контроль скорости
P0576	Круиз-контроль	Низкий уровень сигнала на входе
P0577	Круиз-контроль	Высокий уровень сигнала на входе
P0604	Самодиагностика ECM (блок управления двигателем)	Ошибка ОЗУ
P0605	Самодиагностика ECM (блок управления двигателем)	Ошибка ПЗУ
P0606	Самодиагностика ECM (блок управления двигателем)	Ошибка процессора
P0616	Реле стартера	Низкий уровень сигнала на входе
P0617	Реле стартера	Высокий уровень сигнала на входе
P0627	Основной топливный насос	Отсутствие команд
P0628	Топливный насос	Низкий уровень сигнала
P0629	Топливный насос	Высокий уровень сигнала
P0633	Защита	Отсутствие ID в ECM (блок управления двигателем)
P0634	Температура ECM (блок управления двигателем)	Слишком высокая внутренняя температура
P0646	Реле муфты компрессора системы кондиционирования воздуха	Низкий уровень сигнала на входе
P0647	Реле муфты компрессора системы кондиционирования воздуха	Высокий уровень сигнала на входе
P0661	Выход привода клапана коллектора 1	Обрыв или короткое замыкание в цепи
P0662	Выход привода клапана коллектора 1	Короткое замыкание на аккумулятора
P0664	Выход привода клапана коллектора 2	Обрыв или короткое замыкание в цепи
P0665	Выход привода клапана коллектора 2	Короткое замыкание на аккумулятора
P0668	Датчик температуры ECM (блок управления двигателем)	Короткое замыкание на массу
P0669	Датчик температуры ECM (блок управления двигателем)	Короткое замыкание на аккумулятор
P0687	Реле управления EMS	Неисправность реле
P0831	Цепь А переключателя сцепления	Низкий уровень сигнала на входе
P0832	Цепь А переключателя сцепления	Высокий уровень сигнала на входе
P0834	Цепь В переключателя сцепления	Низкий уровень сигнала на входе
P0835	Цепь В переключателя сцепления	Высокий уровень сигнала на входе
P0851	Датчик стояночного/нейтрального положения	Низкий уровень сигнала на входе цепи
P0852	Датчик стояночного/нейтрального положения	Высокий уровень сигнала на входе цепи
P1136	Вентилятор монтажной коробки системы управления	Неисправность вентилятора
P1146	Цепь управления генератора	Низкий уровень сигнала на входе/ошибка передачи данных
P1155	Подогреватель НЕГО ряда А	Характеристика подогревателя
P1160	УНЕГО ряда А	Медленное срабатывание
P1197	УНЕГО ряда А	Медленное срабатывание/обрыв/короткое замыкание
P1198	УНЕГО ряда В	Медленное срабатывание/обрыв/короткое замыкание
P1233	Вспомогательный топливный насос	Обрыв в выходной цепи
P1234	Основной топливный насос	Отсутствие команд

P1236	Основной топливный насос	Насос не включается при поступлении команды
P1244	Цепь управления генератора	Высокий уровень сигнала на входе
P1260	Включение охранной системы	Попытка угона
P1339	Вспомогательный топливный насос	Низкий/высокий уровень сигнала на выходе цепи привода
P1452	DMTL	Слишком слабый опорный ток
P1453	DMTL	Слишком сильный опорный ток
P1482	Цепь управления нагревателя DMTL	Низкий уровень сигнала
P1483	Цепь управления нагревателя DMTL	Высокий уровень сигнала
P1582	Бортовой регистратор	Сохранение данных
P1624	Идентификатор охранной системы	Сбой в процессе передачи идентификатора
P1629	Генератор	Неисправность в цепи FR
P1632	Генератор	Неисправность в системе зарядки
P1646	Датчик UHEGO ряда А	Медленно срабатывание/обрыв/короткое замыкание в блоке управления
P1647	Датчик UHEGO ряда В	Медленно срабатывание/обрыв/короткое замыкание в блоке управления
P1670	Вентилятор монтажной коробки системы управления	Недопустимо низкий уровень сигнала
P1671	Вентилятор монтажной коробки системы управления	Недопустимо высокий уровень сигнала
P1697	Круиз-контроль	Неисправность во включенном состоянии переключателя увеличения/уменьшения
P1700	Низкое передаточное число	Проверка правдоподобия
P2066	Вспомогательный топливный насос	Проверка диапазона
P2070	Выход привода клапана коллектора 1	Заедание в открытом/закрытом состоянии при проверке работоспособности
P2071	Выход привода клапана коллектора 2	Заедание в открытом/закрытом состоянии при проверке работоспособности
P2101	Электронная дроссельная заслонка	Характеристика
P2103	Электронная дроссельная заслонка	Непрерывный режим работы дроссельной заслонки
P2105	Электронная дроссельная заслонка	Запрос двойной отсечки топлива MIL
P2106	Намеренно сниженный коэффициент использования	Сбой при перенастройке
P2118	Система управления электронной дроссельной заслонки	Регистрация перегрузки по току на аппаратном уровне
P2119	Электронная дроссельная заслонка	Заедание дроссельной заслонки в открытом состоянии
P2122	Датчик APP (датчик положения педали акселератора)	Низкий уровень сигнала на входе цепи 2
P2123	Датчик APP (датчик положения педали акселератора)	Высокий уровень сигнала на входе цепи 2
P2228	Датчик HAC	Низкий уровень сигнала в цепи
P2229	Датчик HAC	Высокий уровень сигнала в цепи
P2299	Педаль акселератора	Блокировка тормозов
P2401	Насос DMTL	Короткое замыкание на массу
P2402	Насос DMTL	Короткое замыкание на аккумулятор
P2404	Насос DMTL	Помехи/опорная утечка
P2450	DMTL	Заедание COV в открытом состоянии
P2451	DMTL	Заедание COV в закрытом состоянии
P2503	Система зарядки.	Низкое напряжение
P2504	Система зарядки.	Высокое напряжение
P2601	Насос охлаждающей жидкости	Характеристика
P2610	Таймер выключения двигателя	Неисправность таймера
P2632	Цепь привода вспомогательного топливного насоса	Обрыв в выходной цепи
P2633	Цепь привода вспомогательного топливного насоса	Низкий уровень сигнала на выходе
P2634	Цепь привода вспомогательного топливного насоса	Высокий уровень сигнала на входе
P6365	Основной топливный насос	Насос не включается при поступлении команды
P2636	Вспомогательный топливный насос	Низкий расход/производительность

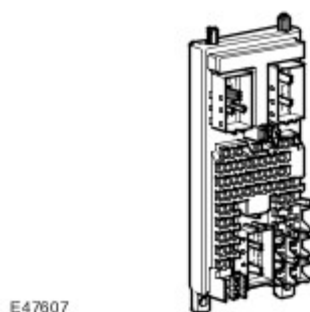
СИСТЕМА АДАПТАЦИИ К ДОРОЖНЫМ УСЛОВИЯМ (TERRAIN RESPONSE™)

Система адаптации к дорожным условиям (Terrain Response™) позволяет водителю выбрать программу, регулирующую сцепление с дорогой и динамические характеристики в соответствии с преобладающими дорожными условиями.

Частью системы адаптации к дорожным условиям являются различные карты (алгоритмы) перемещения дроссельной заслонки, соответствующие различным режимам системы Terrain Response™. Крайними случаями этих алгоритмов являются алгоритм движения по песку (быстрое нарастание крутящего момента при нажатии на педаль) и движение по траве/щебёнке/снегу (плавное нарастание крутящего момента).

Для системы управления двигателем V8 с объёмным нагнетателем изменение характеристики дроссельной заслонки выбрано на использовании фиксированной продолжительности времени перехода от одной карты данных к другой. При одном положении педали переход с одной карты (алгоритма) на другую происходит за фиксированный промежуток времени. Это означает, что переход с карты на карту (разное состояние сцепления с дорогой) будет занимать один и тот же промежуток времени. При этом изменение крутящего момента (разность крутящих моментов для одного положения педали в разных алгоритмах) может быть небольшой или значительной. В первом случае выбирается уменьшенная динамика автомобиля, во втором – более динамичный режим. Результирующее ускорение автомобиля будет зависеть от разности крутящих моментов в двух алгоритмах и от выбранных передач и диапазонов. Наихудший вариант перехода отрегулирован так, чтобы при использовании бензина разного качества пользователь не терял ощущения автомобиля. Для получения дополнительной информации обратитесь к [Ride and Handling Optimization](#) (204-06 Ride and Handling Optimization)

ЦЕНТРАЛЬНАЯ МОНТАЖНАЯ КОРОБКА



ЕСМ (блок управления двигателем) соединён с контактами I и II выключателя зажигания. Когда ключ зажигания поворачивается в положение ON, на датчик состояния выключателя зажигания подаётся напряжение 12 В. После этого ЕСМ (блок управления двигателем) запускает программы включения питания и включает реле питания ЕСМ (блок управления двигателем); питание подается в ЕСМ (блок управления двигателем) и устройства связанных с ним систем. После выключения зажигания (положение OFF) ЕСМ (блок управления двигателем) поддерживает питание на протяжении 20 минут, осуществляя процедуру выключения, а затем выключает реле питания ЕСМ (блок управления двигателем). Отключение ЕСМ (блок управления двигателем) происходит, как правило, на протяжении 60 секунд. Не отсоединяйте аккумуляторную батарею до полного отключения ЕСМ (блок управления двигателем).