

ФАЗЫ ДЕЙСТВИЯ : СИСТЕМА ВПРЫСКА ТОПЛИВА MAGNETI MARELLI 6LPB

СИСТЕМА ВПРЫСКА MAGNETI MARELLI

1. Управление двигателем

Компьютер управления двигателем управляет системой впрыска топлива на основе информации о крутящем моменте двигателя :

- Компьютер управления двигателем рассчитывает требование к получению крутящего момента в зависимости от сигнала датчика педали акселератора
- Требуемый крутящий момент двигателя рассчитывается с учетом различных коррекций (генератора, компрессора системы охлаждения...)

Требуемый крутящий момент можно получить, воздействуя на следующие элементы :

- Угол поворота дроссельной заслонки (блок дроссельной заслонки с электроприводом)
- Опережение зажигания (регулирование детонации)
- Опережение впрыскивания топлива
- Время впрыска

2. Цикл зажигания и впрыскивания топлива

Режимы управления форсунками и углом опережения зажигания.

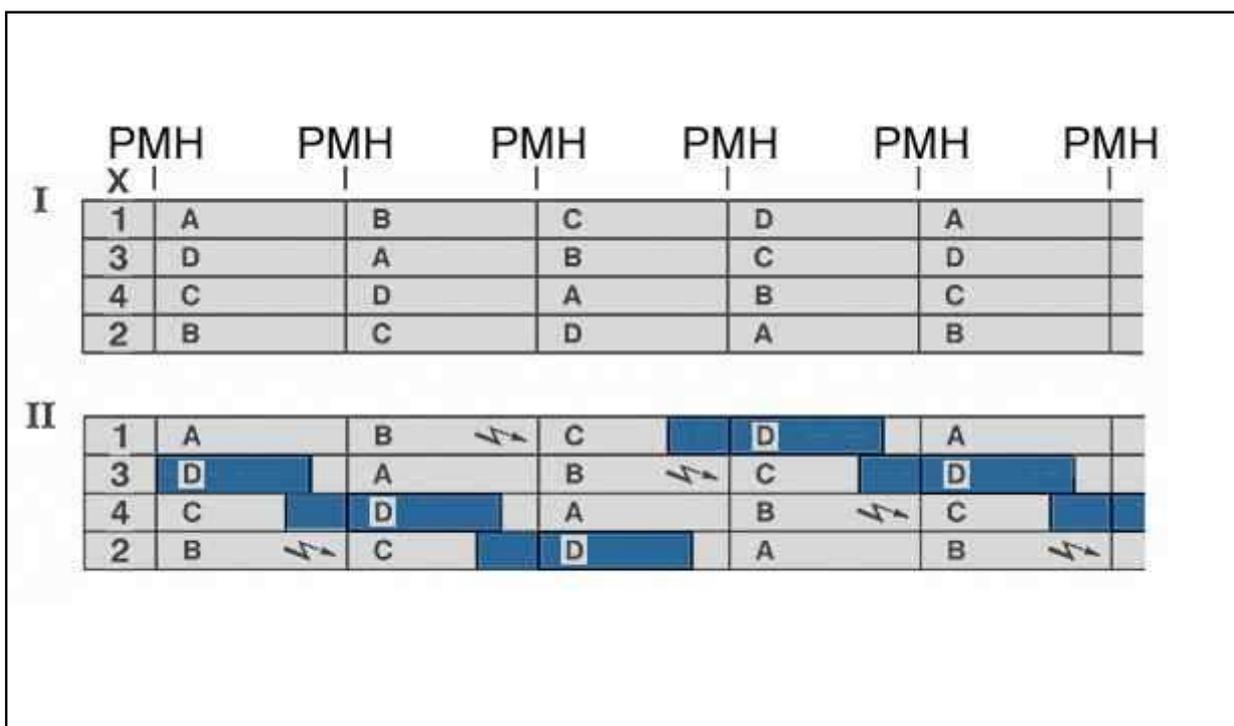


Рисунок : B1HP2BKD

Обозначения :

- I - Фазы действия
- II - Последовательный впрыск топлива : Катушка статического зажигания
- ВМТ: верхняя мертвая точка
- X - Цилиндр
- A - Фаза впуска
- B - Фаза сжатия
- C - Фаза расширения
- D - Фаза выпуска
- E - Зажигание (Стрелка)
- F - Впрыск топлива (часть, выделенная серым цветом)

ВНИМАНИЕ : Порядок зажигания : 1-3-4-2.

Последовательный впрыск топлива : Инжекторы управляются отдельно в соответствии с последовательностью впрыскивания (1-3-4-2) непосредственно перед фазой впуска.

Статическое зажигание : Одна катушка зажигания на каждый цилиндр.

Компьютер одновременно управляет и впрыском топлива и зажиганием (дозирование смеси воздуха и бензина).

Количество впрыскиваемого топлива пропорционально времени открытия инжекторов, которое зависит от 3 основных параметров :

- Нагрузки двигателя
- Скорости вращения двигателя (датчик РМН)
- Информации, поступающей от кислородного датчика

В ходе работы применяются многие другие корректировки, чтобы учесть изменение следующих параметров :

- Тепловой режим двигателя (датчик температуры охлаждающей жидкости)
- Условия работы (малые обороты двигателя, стабильная нагрузка, полная нагрузка, переходные режимы, отключение впрыска)
- Атмосферное давление (коррекция в зависимости от высоты над уровнем моря)

3. Функция : Питание воздухом (блок дроссельной заслонки с электроприводом)

Крутящий момент, требуемый компьютером системы впрыска топлива, определяется углом открытия дроссельной заслонки.

Особенности :

- Функционирование при очень бедном составе бензовоздушной смеси и расслоенной смеси
- Угол открытия дроссельной заслонки меняется в зависимости от требования водителя
- Нагрузка двигателя управляется с помощью блока электроприводной дроссельной заслонки

4. Функция : Впрыск

Количество топлива, которое необходимо впрыснуть, рассчитывается на основе следующих

параметров :

- Положение педали акселератора
- Режим работы двигателя (частота вращения, температуры, давления)

В зависимости от количества топлива, которое необходимо впрыснуть, компьютер системы впрыска топлива определяет следующие параметры :

- Необходимое давление топлива в топливной рампе
- Момент начала впрыскивания
- Время впрыска

Компьютер системы впрыска топлива вызывает специальные стратегии для запуска и остановки двигателя.

4.1. Определение количества топлива, которое необходимо впрыснуть

Количества топлива, которое необходимо впрыснуть, определяется на основе требования водителя, передаваемого путем нажатия на определенную величину педали акселератора. Для определения количества топлива, которое необходимо впрыснуть, компьютер системы впрыска топлива принимает к сведению следующие элементы :

- Команда водителя (после фильтрации)
- Количество воздуха, поступающего в двигатель (вычисляемый)

ПРИМЕЧАНИЕ : Количество топлива, которое необходимо впрыснуть, трансформируется в продолжительность процесса впрыскивания.

4.2. Запуск двигателя

Переключение в фазу запуска двигателя происходит с момента, когда компьютер системы впрыска топлива получает напряжение питания.

В ходе запуска компьютер системы впрыска топлива управляет следующими элементами :

- Топливоподкачивающий насос (низкого давления) (отключается через 3 секунды, если стартер не работает)
- Электрическое питание кислородных датчиков

4.3. Коррекция процесса запуска холодного двигателя

Компьютер системы впрыска топлива корректирует величину цикловой подачи топлива во время работы стартера.

Это количество топлива впрыскивается в асинхронном режиме; оно неизменно во времени и зависит только от температуры охлаждающей жидкости.

После запуска двигатель получает величину цикловой подачи топлива в синхронном режиме с углом опережения зажигания, изменяющимся по мере изменения теплового состояния двигателя.

4.4. Панель приборов

Управляемый генератор предназначен для снижения расхода топлива примерно на 1 % за счет лучшего управления моментом сопротивления, создаваемым генератором.

Управление напряжением, создаваемым генератором, производится в функции режима работы теплового двигателя :

- При замедлении генератор регулирует напряжение на уровне 14 В
- При ускорении генератор регулирует напряжение на уровне 13,2 В
- При работе на установившемся режиме генератор регулирует напряжение на промежуточном уровне 13,5 В

Интерфейс для коммуникации позволяет компьютеру управления двигателем управлять генератором.

Этот интерфейс позволяет реализовать следующие функции :

- Включение в работу (возбуждение) генератора
- Управление напряжением
- Управление и сглаживание крутящего момента, потребляемого генератором
- Диагностика ошибок генератора

В случае потери управления между двигателем и генератором, последний работает в аварийном режиме (самовозбуждение при 1140 об/мин).

4.5. Функционирование на переходных режимах

Управление инжекторами корректируется в зависимости от изменения следующих параметров :

- Положение дроссельной заслонки
- Давление воздуха во впускном коллекторе

Определение этих режимов (ускорений/замедлений) осуществляется с помощью датчика-потенциометра дроссельной заслонки или датчика давления.

На этих режимах работы количество впрыскиваемого топлива зависит от изменения угла открытия дроссельной заслонки или изменения давления.

4.6. Коррекция при полной нагрузке

По мере приближения к полной нагрузке топливовоздушная смесь должна обогащаться для получения высокой мощности двигателя.

В случае систем, работающих по замкнутому циклу с использованием кислородного датчика, информация последнего не учитывается компьютером.

Компьютер управляет впрыскиванием топлива по разомкнутому циклу.

4.7. Отключение подачи топлива при замедлении

Роль отключения системы впрыска топлива при замедлении, при прогревом двигателя, при закрытой дроссельной заслонки (с поднятой ногой) :

- Уменьшение расхода топлива
- Уменьшение выброса токсичных компонентов
- Недопущение повышения температуры каталитического нейтрализатора

4.8. Коррекция с помощью кислородного датчика

На холостом ходу, при прогревом двигателя на частичных нагрузках сигнал, передаваемый кислородным датчиком, позволяет корректировать величину цикловой подачи топлива из инжекторов таким образом, чтобы поддерживать стехиометрический состав смеси $R = 1/15$ или $\alpha = 1$.

4.9. Коррекция по высоте

Масса воздуха, потребляемого двигателем, изменяется в зависимости от атмосферного давления, т.е., - от высоты.

Высотный корректор учитывает это изменение давления и пропорционально корректирует время открытия инжекторов (количество впрыскиваемого топлива).

Данное измерение давления производится при включении зажигания и при работе двигателя на малой частоте вращения.

5. Функция : Зажигание

Угол опережения зажигания определяется на основе следующей информации :

- Частота вращения двигателя
- Нагрузки двигателя
- Температуры двигателя
- Режима работы двигателя

Данная коррекция стабилизирует работу двигателя путем изменения угла опережения зажигания от одной ВМТ к другой в положительную или отрицательную сторону по отношению к величине, определяемой картографической зависимостью.

Коррекции угла опережения зажигания также применяются во время переходных режимов работы. Синхронизация зажигания осуществляется с помощью датчика фазы цилиндра N° 1.

6. Функция : Рециркуляция паров топлива (фильтр с активированным углем)

Двигатель остановлен : Электромагнитный клапан закрыт, фильтр с активированным углем впитывает пары бензина, выходящие из топливного бака .

Электромагнитный клапан, управляемый компьютером системы зажигания, позволяет осуществлять рециркуляцию паров бензина, находящихся в фильтре с активированным углем .

Рециркуляция паров бензина разрешается в следующих условиях :

- Температура двигателя не должна быть ниже 60 °C
- Температура воздуха выше 5 °C

Количество бензина, хранящееся в фильтре с активированным углем, определяется компьютером системы впрыска топлива .

Когда требуется продувка фильтра с активированным углем, компьютер временно переключает двигатель на работу с гомогенной смесью.

7. Защита от перекрутки двигателя

Компьютер системы впрыска топлива постоянно осуществляет слежение за частотой вращения двигателя.

Как только частота вращения двигателя превышает максимальное значение (6500 оборотов), он отключает систему впрыска топлива.

8. Самонастройки

Компьютер системы впрыска топлива способен учитывать следующие изменения состояния двигателя :

- Герметичность уплотнения цилиндро-поршневой группы на протяжении срока службы
- Изменение качества используемого топлива

- Подсос воздуха

Коррекции, выполняемые компьютером системы впрыска топлива, позволяют оптимизировать расход топлива, одновременно ограничивая токсичность.

Компьютер системы впрыска топлива учитывает старение следующих элементов :

- Пропорционального кислородного датчика (на входе в предварительный каталитический нейтрализатор)
- Кислородный датчик на выходе
- Датчик положения педали акселератора
- Регулятор высокого давления топлива
- Топливные форсунки

Коррекции самонастроек заносятся в память компьютера системы впрыска топлива и их необходимо заново инициализировать после каждой замены определенных компонентов системы
См. главу: ремонт.

ВНИМАНИЕ : Необходимо выполнять инициализацию компьютер управления двигателем после замены определенных элементов.

9. Функция диагностики EOBD

EOBD: Европейская бортовая диагностика, диагностика выхлопной системы.

Данная диагностика позволяет информировать водителя о том, что оборудование для снижения токсичности больше не выполняет свою задачу.

Бортовая система диагностики следит за :

- Пропусками сгорания (выброс токсичных компонентов, разрушение каталитического нейтрализатора)
- Эффективностью работы каталитического нейтрализатора
- Ухудшением качества работы кислородных датчиков

9.1. Определение пропусков сгорания

Компьютер системы зажигания анализирует частоту вращения двигателя между несколькими тактами сгорания.

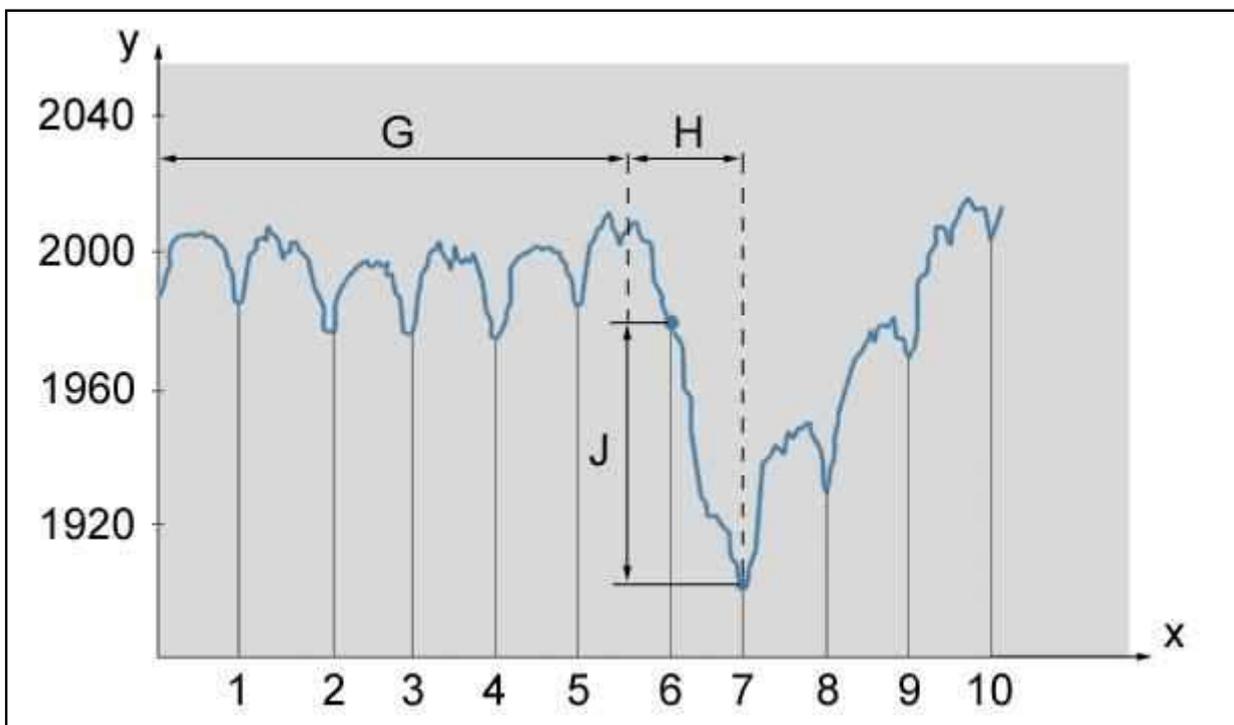


Рисунок : B1HP2BLD

y = Частота вращения двигателя.

x = Число тактов сгорания.

G = Участок сгорания без пропусков сгорания.

H = Участок сгорания с пропусками сгорания.

J = Падение частоты вращения двигателя.

Определение пропусков сгорания осуществляется исходя из показаний следующих элементов :

- Датчик ВМТ
- Датчик положения распредвала

Существует 2 типа пропусков сгорания :

- Пропуски сгорания, которые приводят к выбросам токсичных компонентов
- Пропуски сгорания, которые могут привести к разрушению каталитического нейтрализатора

ПРИМЕЧАНИЕ : Существует множество причин возникновения пропусков сгорания.

Пропуски сгорания, приводящие к выбросу токсичных компонентов, сигнализируются :

- Записью ошибки в компьютере впрыска
- Загоранием диагностического сигнализатора двигателя

Пропуски сгорания, способные привести к разрушению каталитического нейтрализатора, сигнализируются :

- Записью ошибки в компьютере впрыска
- Миганием диагностического сигнализатора двигателя

- Отменой регулирования состава смеси

9.2. Эффективность каталитического нейтрализатора

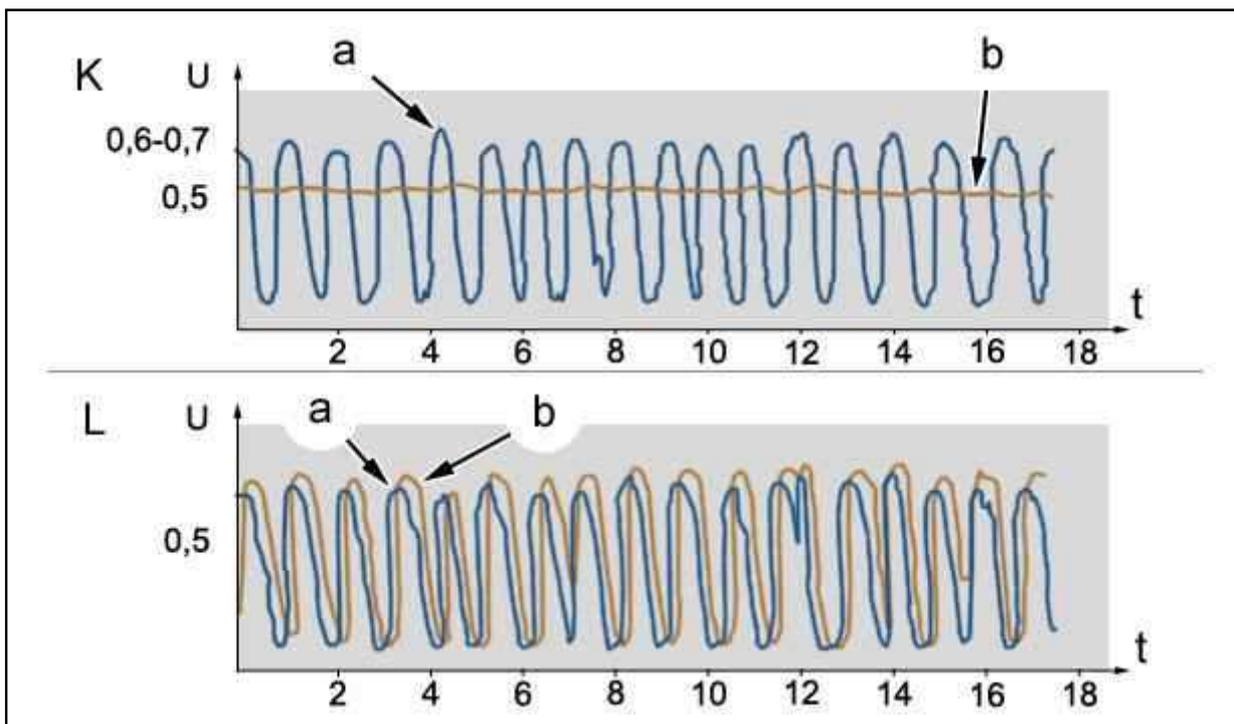


Рисунок : В1HP2BMD

К - Каталитический нейтрализатор в хорошем состоянии.

Л - Каталитический нейтрализатор в плохом состоянии.

а : Сигнал от кислородного датчика, расположенного на входе.

б : Сигнал от кислородного датчика, расположенного на выходе.

Эффективность каталитического нейтрализатора определяется путем сравнения сигналов от датчиков, расположенных на входе и выходе.

Определение производится через 6 минут после запуска двигателя.

Условия обнаружения неисправности :

- Двигатель работает в течение минимум 6 минут
- Кислородные датчики исправны (лямбда-зонд на входе, лямбда-зонд на выходе)
- Нет пропусков сгорания

При выходе отклонения за заданные пределы в компьютер впрыска заносится ошибка, и загорается диагностический сигнализатор.

9.3. Старение кислородных датчиков

Старение кислородных датчиков определяется на основе измерения колебаний подаваемого ими сигнала.

При выходе отклонения за заданные пределы компьютер системы впрыска топлива запоминает

ошибку.

EOBD: Европейская бортовая диагностика, диагностика выхлопной системы.

Данная диагностика позволяет информировать водителя о том, что оборудование для снижения токсичности больше не выполняет свою задачу.

Бортовая система диагностики следит за :

- Пропусками сгорания (выброс токсичных компонентов, разрушение каталитического нейтрализатора)
- Эффективность каталитического нейтрализатора
- Функционирование элементов системы впрыска топлива

Составляющие элементы системы впрыска топлива :

- Датчик давления во впускном коллекторе
- Датчик высокого давления топлива
- Катушки зажигания
- Электромагнитный клапан прокачки абсорбера
- Кислородные датчики

9.4. Эффективность предварительного каталитического нейтрализатора

Эффективность предварительного каталитического нейтрализатора оценивается на основе измерения температуры отработавших газов (датчики температуры отработавших газов).

10. Вывод на дисплей ошибок - Режимы аварийной работы

10.1. Общие сведения

Появление некоторых ошибок в системе впрыска топлива приводит к загоранию сигнализатора диагностики двигателя.

Сигнализатор диагностики двигателя загорается в случае присутствия следующих ошибок или видов информации :

- Датчик температуры нагнетаемого воздуха
- Датчик температуры охлаждающей жидкости
- Датчик скорости автомобиля
- Датчик частоты вращения двигателя
- Управление катушкой зажигания 1
- Управление катушкой зажигания 2
- Управление катушкой зажигания 3
- Управление катушкой зажигания 4
- Кислородный датчик на входе
- Кислородный датчик на выходе
- Напряжение аккумуляторной батареи
- Компьютер
- Датчик фазы цилиндра 1
- Датчик педали, сигнал 1
- Датчик педали, сигнал 2
- Несоответствие между 2 сигналами концевых выключателей стоп-сигнала
- Информация выключателя системы круиз-контроля
- Информация о нахождении на упоре рулевого усилителя

- Управление подогревом кислородного датчика на входе
- Управление подогревом кислородного датчика на выходе
- Автоматическая коррекция усиления : Датчик положения педали акселератора
- Аналоговый
- Состояние блока электроклапанов охлаждения двигателя (GMV)
- Управление блоком электроклапанов охлаждения двигателя (GMV 2) Малая скорость
- Управление блоком электроклапанов охлаждения двигателя (GMV 1) Большая частота вращения
- Старение каталитического нейтрализатора
- Давление хладагента
- Регулирование степени обогащения смеси
- Рециркуляция паров топлива
- Электромагнитный клапан системы регулирования фаз ГРМ
- Сигнал датчика детонации
- Механические элементы управляемого генератора
- Электрические элементы управляемого генератора
- Связь с управляемым генератором
- Команда автоматизированного термостата
- Датчик положения педали акселератора
- Датчик давления во впускном коллекторе
- Датчик температуры отработавших газов (на выходе из предварительного каталитического нейтрализатора) (1344)
- Электромагнитный клапан прокачки абсорбера
- Ошибка инжектора впрыска бензина (1 до 4)
- Эффективность предварительного каталитического нейтрализатора
- Присутствие каталитического нейтрализатора
- Пропуски сгорания

10.2. Режимы аварийной работы

Система впрыска топлива управляет следующими главными режимами аварийной работы :

- Ограничение частоты вращения двигателя
- Ограничение крутящего момента двигателя
- Остановка двигателя
- Отключение управления электроприводной дроссельной заслонкой

10.2.1. Ограничение крутящего момента двигателя

Данный режим работы ограничивает максимальный разрешенный крутящий момент.

Мощностные характеристики двигателя ограничены.

Двигатель работает в аварийном режиме в случае неисправности следующих элементов :

- Датчик положения педали акселератора
- Датчик положения педали акселератора

10.2.2. Отключение компрессора климатической установки

Компьютер системы впрыска топлива отключает питание электромагнитной муфты компрессора климатической установки, если определена ошибка в обмотках реле управления блоком

электровентиляторов охлаждения двигателя .

10.2.3. Остановка двигателя

Система вызывает немедленную остановку двигателя, если присутствует ошибка одного из следующих элементов :

- Перезаписываемая память Ergom в компьютере системы впрыска топлива
- Датчик давления и температуры воздуха на впуске (перед синхронизацией)
- Датчик положения распредвала
- Каскады управления инжекторов для впрыска бензина (встроенные в компьютер впрыска)

10.2.4. Отключение управления электроприводной дроссельной заслонкой

Данный режим работы запрещает функционирование блока дроссельной заслонки.

Компьютер системы впрыска топлива регулирует работу двигателя путем изменения количества впрыскиваемого топлива.

Частота вращения двигателя не может превышать 2000 об/мин.

11. Противоугонная функция

Компьютер системы впрыска топлива запрещает запуск двигателя, запрещая впрыск топлива.

Принцип функционирования системы : Смотрите соответствующую документацию.

11.1. Разблокировка системы

При каждом включении зажигания аутентичность ключей проверяется BSI.

11.2. Блокировка при выключенном зажигании

Компьютер системы впрыска топлива автоматически блокируется максимум через 20 после выключения зажигания.

12. Функция информирования водителя

12.1. Включение индикатора диагностики двигателя (EOBD)

Сигнализатор диагностики двигателя указывает на неисправность компонента или системы, относящихся к токсичности, если последний вызывает повышение токсичности, выходящее за пределы законодательно установленных норм.

Пропуски сгорания, которые приводят к риску разрушения каталитического нейтрализатора, вызывают мигание сигнализатора диагностики двигателя.

Сигнализатор диагностики двигателя используется только тогда, когда имеется угроза разрушения двигателя или для безопасности водителя и пассажиров.

Загорание происходит в конце 3 последовательных циклов вождения.

Описание цикла вождения :

- Запуск двигателя
- Фаза движения, во время которой была определена возможная неисправность
- Остановка двигателя

Гашение сигнализатора диагностики после 3 последовательных циклов вождения, во время которых система слежения не определила неисправность ; Ошибка переходит в разряд временных. Компьютер управления двигателем может затем стереть временную ошибку, если в течение 40

циклов прогрева двигателя данная ошибка больше не появляется.

Описание цикла прогрева : Продолжительность работы автомобиля, достаточная, чтобы температура охлаждающей жидкости поднялась по меньшей мере до 22 °C после запуска двигателя и достигла минимального значения 70 °.

Временные ошибки можно стирать с помощью диагностического прибора.

12.2. Доступ к кодам ошибок системы EOBD

Ошибки, введенные в память.

Доступ к режимам диагностики следующий :

- Режим 1 : Считывание числа кодов ошибок и режима работы двигателя (динамический)
- Режим 2 : Считывание фиксированной посылки сигнала (связанные переменные)
- Режим 3 : Считывание кодов неисправностей
- Режим 4 : Выполните стирание кодов ошибок

13. Автоматическая коробка передач (EW10A)

13.1. Введение

Компьютер системы впрыска топлива – зажигания обменивается диалогом с компьютером автоматической коробки передач, чтобы обеспечить оптимальное функционирование коробки передач и двигателя.

ВНИМАНИЕ : При возникновении неисправности в системе впрыска, необходимо прочитать ошибки компьютера впрыска топлива и компьютера автоматической коробки передач.

Компьютер автоматической коробки передач получает следующую информацию от компьютера системы впрыска топлива :

- Нагрузки двигателя (в зависимости от положения педали акселератора)
- Частота вращения двигателя
- Крутящий момент двигателя
- Температура охлаждающей жидкости

Компьютер автоматической коробки передач посылает следующую информацию в компьютер системы впрыска топлива :

- Информация, требуемая для сглаживания рывков крутящего момента
- Информация, требуемая для компенсации режима холостого хода
- Информация, требуемая для включения сигнализатора EOBD (*)

ПРИМЕЧАНИЕ : (*) : EOBD: Европейская бортовая диагностика, диагностика выхлопной системы.

Переключение передач осуществляется с использованием следующей информации :

- Положение педали акселератора
- Передача, которую требуется включить

Качество переключения передач улучшается путем передачи команды на снижение крутящего момента двигателя, передаваемой компьютером автоматической коробки передач в компьютер системы впрыска топлива.

Во время переключения передач компьютер автоматической коробки передач :

- Управляет компьютером управления двигателем с целью обеспечения требуемого крутящего момента и частоты вращения для выполнения переключения передачи
- Управляет переключением передач в коробке передач

13.2. Информация, требуемая для включения сигнализатора EOBD (только версии, выполняющие норму токсичности L4)

ПРИМЕЧАНИЕ : EOBD: Европейская бортовая диагностика, диагностика выхлопной системы.

Данная диагностика позволяет информировать водителя о том, что оборудование для снижения токсичности больше не выполняет свою задачу.

Команда на включение сигнализатора системы EOBD передается компьютером системы впрыска топлива и приводит к загоранию сигнализатора на панели приборов .

ПРИМЕЧАНИЕ : Команда передается, когда коробка передач находится в режиме работы, не позволяющим больше выполнять нормы токсичности.