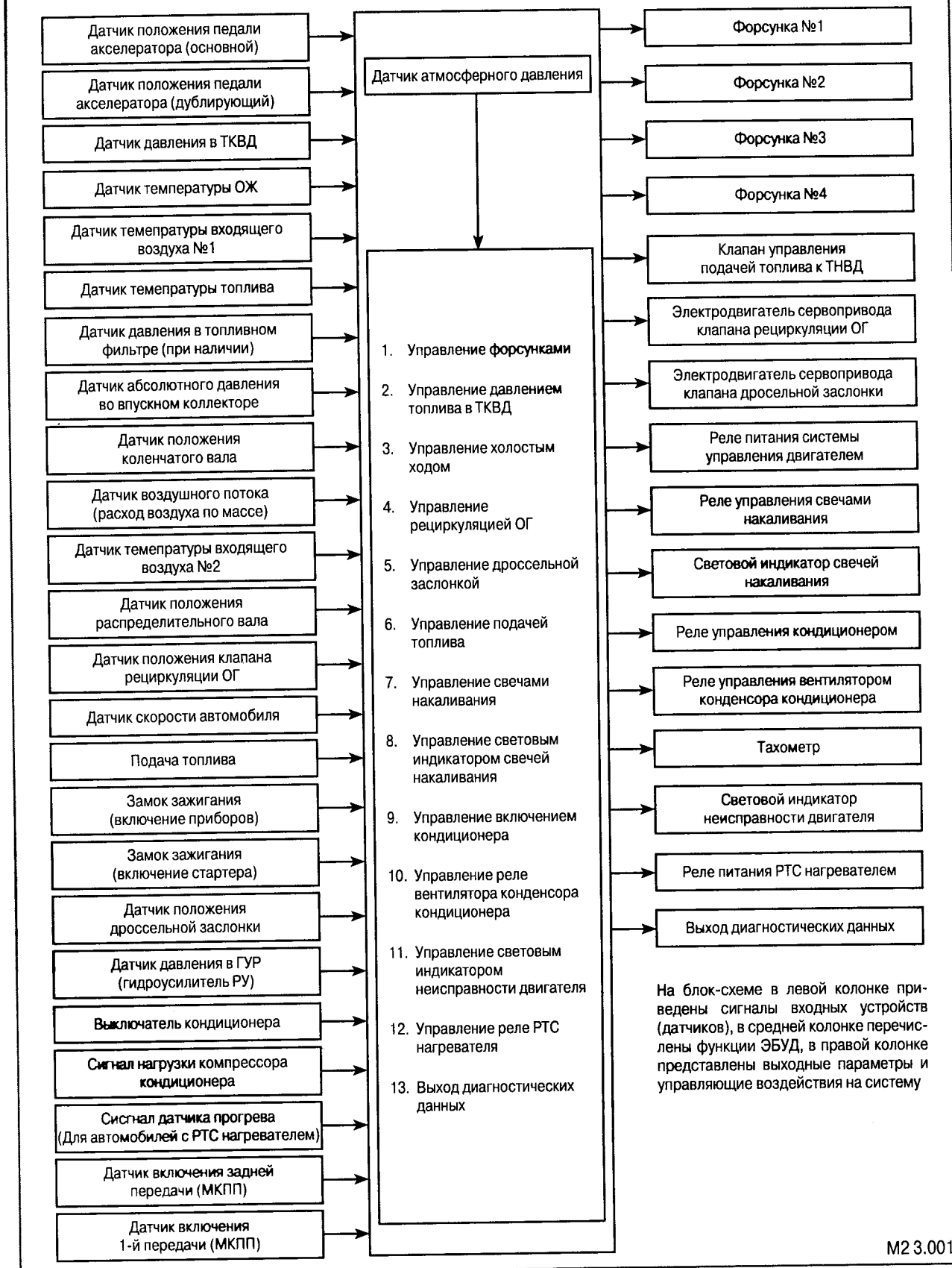


3. СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ

Функциональная схема системы управления двигателем



M2 3.001

Система управления двигателем предназначена для выполнения ряда основных и дополнительных функций.

К основным функциям системы относится впрыскивание нужного количества топлива в нужный момент в цилиндры двигателя.

К дополнительным функциям относится управление устройствами ограничения вредных выбросов в атмосферу, контроль состояния элементов системы подачи топлива и воздуха, а также управления ими (турбонагнетатель), диагностические функции.

Кроме того система управления двигателем взаимодействует с системой управления трансмиссией, системой курсовой устойчивости.

Система управления двигателем состоит из трех основных групп компонентов:

- датчики;
- электронный блок управления (ЭБУД);
- исполнительные устройства.

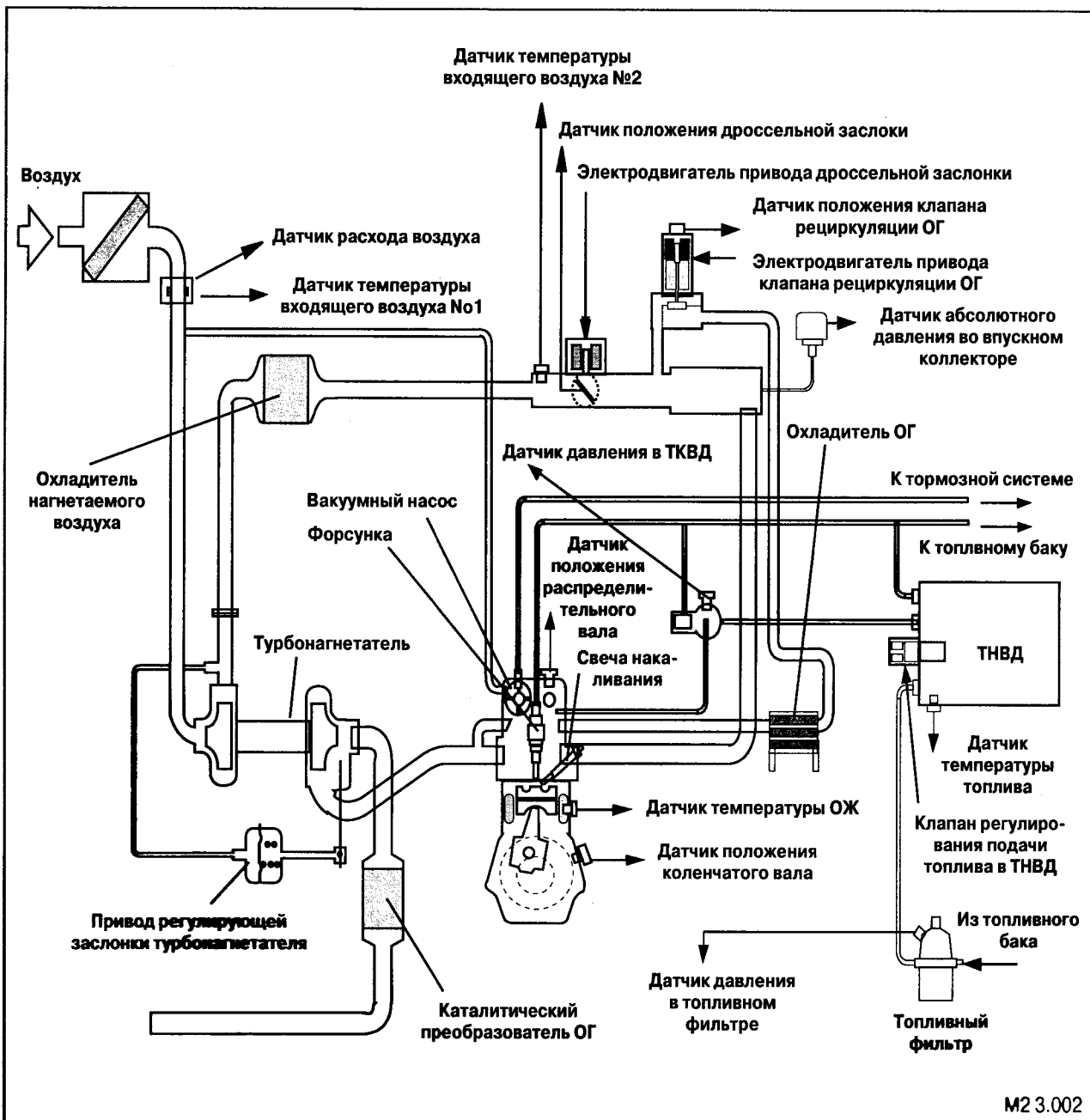
Датчики подают в блок управления совокупность сигналов, отражающих состояние механизмов, условия окружающей среды, управляющие действия водителя, сигналы о поведении автомобиля на дороге (и т.п.).

Блок управления на основе заложенной в него программы каждому из возможных сочетаний входных параметров находит оптимальное сочетание выходных параметров. При этом смена значений параметров происходит с высокой частотой, что дает воз-

можность плавно регулировать процесс. Передача и обработка данных производится в цифровом виде. Для передачи данных в цифровом виде применяется мультиплексная шина данных (CAN).

Исполнительные устройства представляют собой группу элементов системы, которые непосредственно влияют на изменение параметров процесса (регулирующие клапаны, топливные форсунки, дроссельные и перепускные заслонки, сервоприводы, свечи накаливания и др.).

Более конкретно состав, функции и устройство элементов системы описаны ниже.

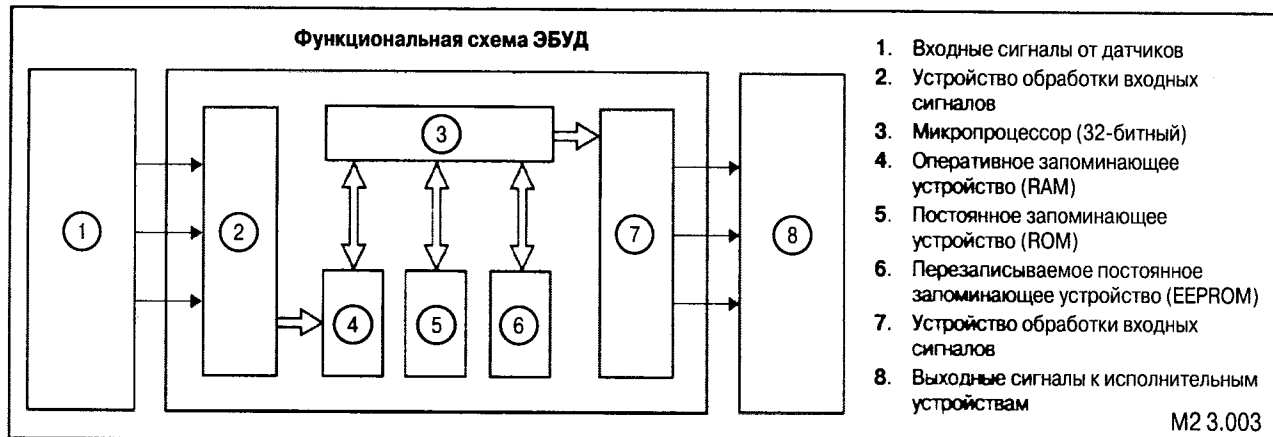


M2 3.002

Компоненты системы управления

Блок управления двигателем (ЭБУ)

Блок выдает управляющие сигналы исполнительным устройствам на основе данных датчиков.

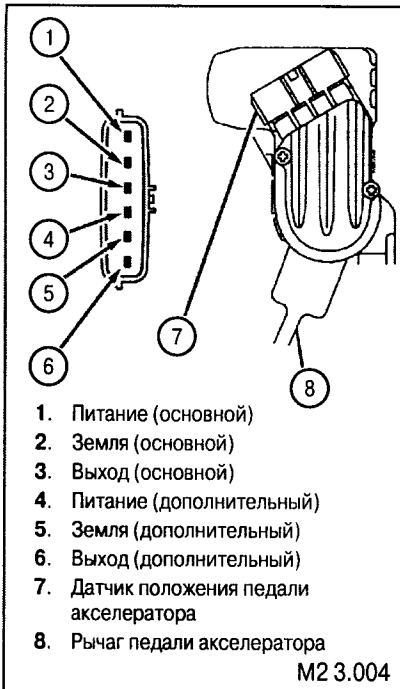


Датчики

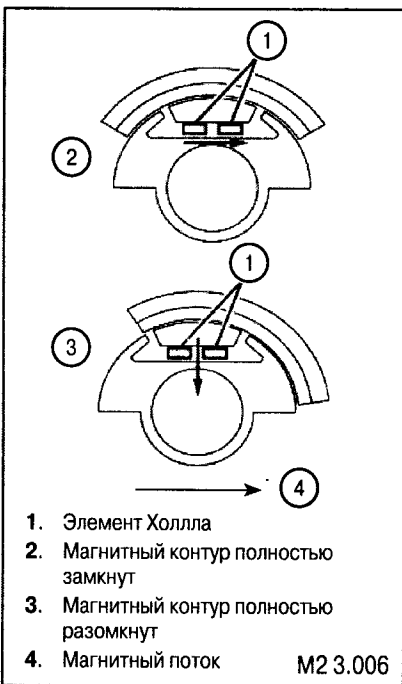
Датчики положения педали акселератора (основной и дублирующий)

Выдают сигнал в виде напряжения о положении педали акселератора. Дублирование применяется для устранения случайных ошибок. При этом ЭБУД сравнивает данные основного и дублирующего датчика

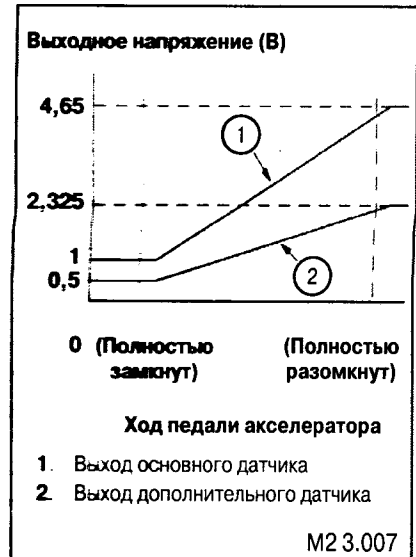
Датчик Холла установлен на рычаге педали акселератора.



В состав датчика входит постоянный магнит, закрепленный на оси педали, статор, закрепленный на корпусе датчика. Выходное напряжение датчика зависит от плотности магнитного потока, изменяющейся в зависимости от угла поворота статора относительно постоянного магнита.



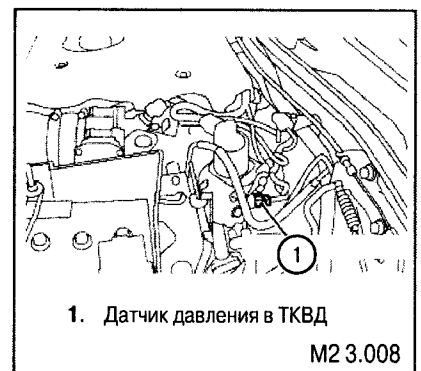
Взаимодействие основного и дополнительного датчиков



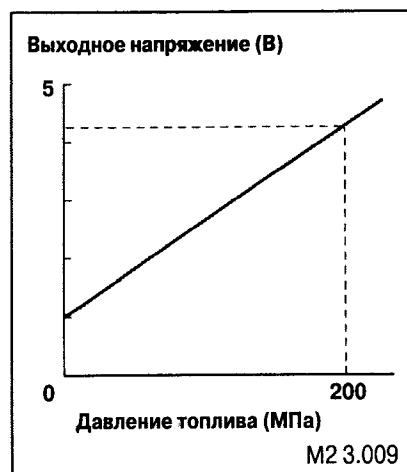
Датчик давления в ТКВД

Данные датчика (напряжение) используются для регулирования давления в ТКВД.

Датчик установлен на ТКВД.



Характеристика датчика



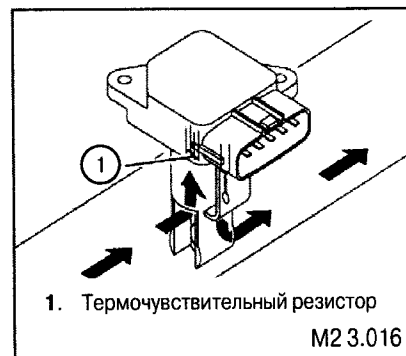
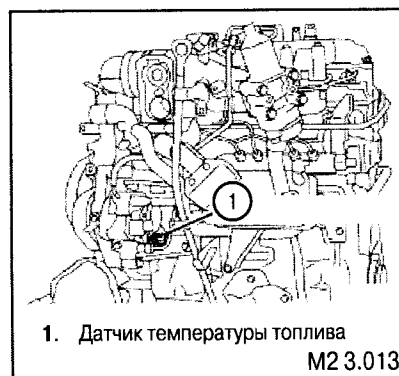
Измеряет массу проходящего через него воздуха. Данные используются для поддержания оптимального соотношения воздух - топливо.

Датчик установлен в корпусе воздушного фильтра.

Измеряемой величиной датчика является сила тока, необходимая для поддержания постоянной температуры подогреваемой пластины. В сочетании с данными о температуре входящего воздуха это дает возможность с удовлетворительной точностью рассчитать массу воздуха, проходящего через измеритель.

Датчик температуры топлива

Датчик установлен в ТНВД. Сигнал этого датчика служит для коррекции количества впрыскиваемого топлива.



Выходной сигнал снимается с датчика в виде напряжения.

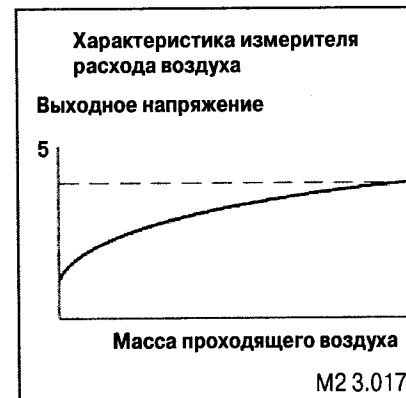
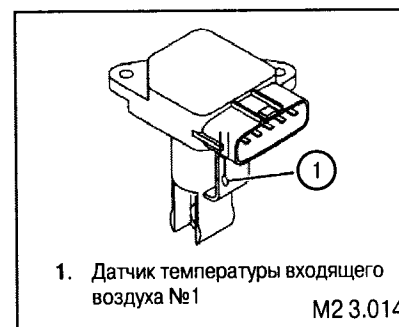
Датчики температуры

Работа датчиков температуры основана на применении специальных термочувствительных резисторов, у которых зависимость сопротивления от температуры близка к линейной.



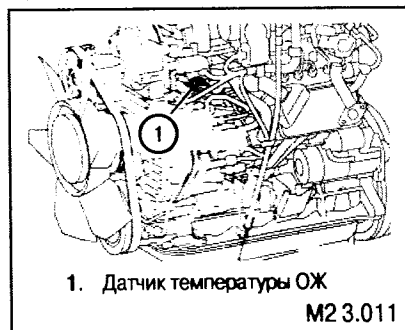
Датчик температуры входящего воздуха №1

Датчик встроен в измеритель расхода воздуха. Сигнал используется для оптимизации процесса рециркуляции ОГ.

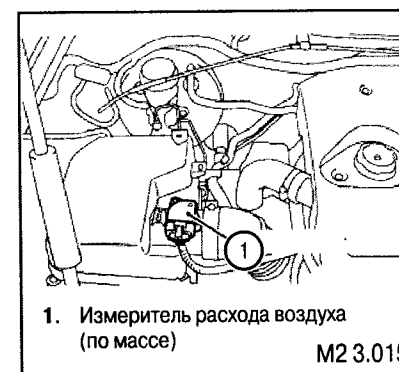


Датчик температуры ОЖ

Напряжение с термистора этого датчика используется для определения параметров впрыска и предварительного нагрева свечи накаливания.



Измеритель расхода воздуха (по массе)



Датчик положения коленчатого вала



Этот датчик измеряет угол поворота коленчатого вала. Одновременно, соотнося угол поворота со временем, получают частоту вращения коленчатого вала. Эти данные

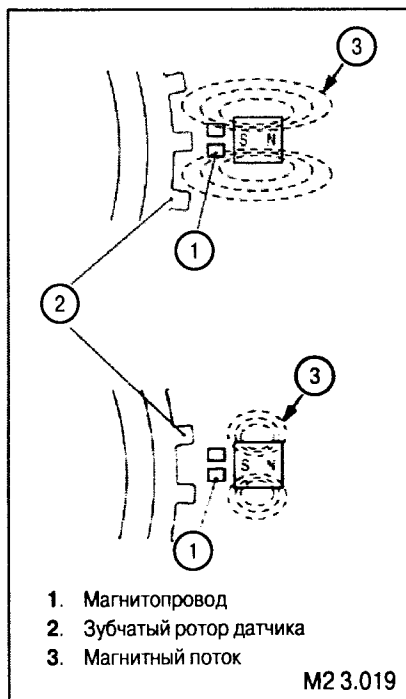
Датчик температуры входящего воздуха №2

Датчик установлен на впускном коллекторе. Сигнал используется для оптимизации процесса рециркуляции ОГ.

3

используются для синхронизации всего процесса впрыска топлива и определения опережения впрыска в зависимости от частоты вращения (чем выше частота вращения, тем больше угловой промежуток между началом впрыска и ВМТ).

Датчик установлен на корпусе насоса **ОЖ** (см. рис. **M2 3.018**).



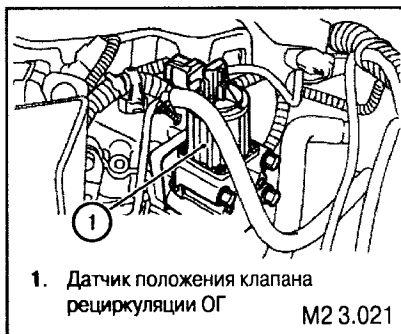
Датчик положения распределительного вала

Определяет положение **ВМТ** такта сжатия в **1-м** цилиндре. Датчик установлен в **ГБЦ**. Задающим элементом является ротор с выступами. Магнитное взаимодействие датчика с этими выступами обеспечивает выработку сигнала в виде импульсного напряжения. В **ЭБУД** этот сигнал в сопоставлении с сигналом датчика угла поворота коленчатого вала позволяет определять цилиндр, в котором должен происходить процесс впрыска топлива.



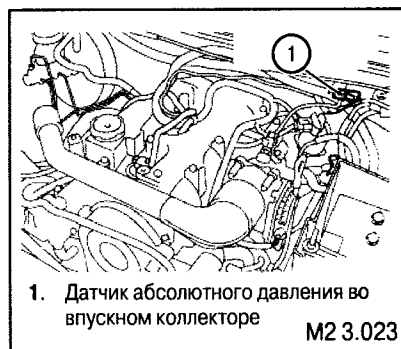
Датчик положения клапана рециркуляции ОГ

Вырабатывает сигнал обратной связи в системе рециркуляции **ОГ**. Датчик установлен на корпусе клапана рециркуляции **ОГ**.



Датчик абсолютного давления во впускном коллекторе

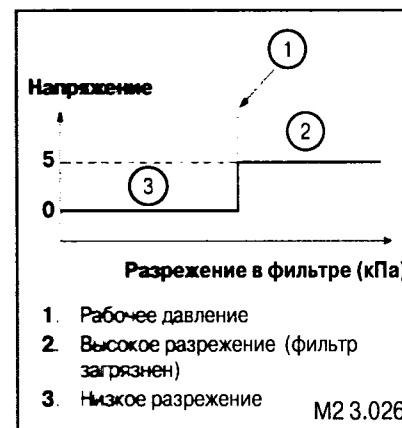
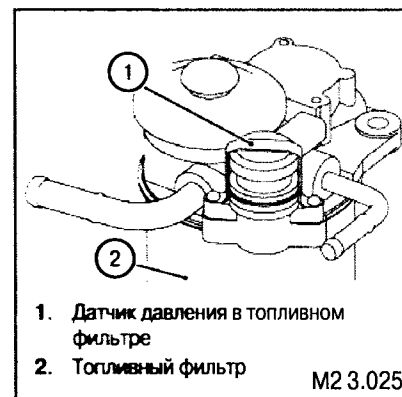
Сигнал этого датчика используется для коррекции количества впрыскиваемого топлива в зависимости от давления воздуха во впускном коллекторе.



Датчик давления в топливном фильтре (если им оборудован автомобиль)

Сигнал датчика используется для определения степени загрязнения топливного фильтра.

Датчик установлен на топливном фильтре.



Замок зажигания (включение питания приборов)

При включении зажигания сигнал в виде напряжения передается в **ЭБУД** для включения реле питания системы управления.

Замок зажигания (включение стартера)

Напряжение от замка зажигания передается в **ЭБУД**, сигнализируя о работе стартера. **ЭБУД** вырабатывает оптимальное сочетание выходных параметров для пускового режима.

Датчик скорости автомобиля

Сигнал датчика используется для определения количества впрыскиваемого топлива.

Датчик атмосферного давления

Сигнал датчика используется для коррекции количества впрыскиваемого топлива.

Выключатель кондиционера

Передаёт в **ЭБУД** сигнал о включении/выключении кондиционера.

Сигнал нагрузки от компрессора кондиционера

Сигнал датчика используется для коррекции частоты вращения холостого хода в за-

висимости от механического сопротивления кондиционера.

Датчик давления в ГУР

Пороговый датчик сигнализирует о давлении в системе гидравлического усилителя рулевого управления.

Сигнал включения первой передачи (МКПП)

На основании сигнала этого датчика ЭБУД корректирует частоту вращения двигателя.

Сигнал включения задней передачи (МКПП)

На основании сигнала этого датчика ЭБУД корректирует частоту вращения двигателя.

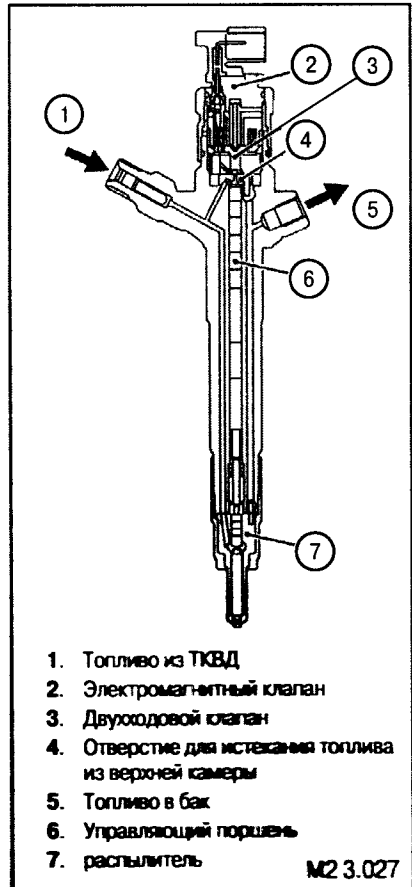


Форсунки

Впрыскивают топливо в цилиндры двигателя в соответствии с сигналом, поступающим из ЭБУД.

Каждому экземпляру этого изделия присвоен 30-значный буквенно-цифровой идентификационный код, которому соответствует информация об индивидуальных характеристиках форсунки. При установке новой форсунки код, нанесенный на ее корпусе, вводится в ЭБУД при помощи контрольно-диагностического оборудования. Такая индивидуализация позволяет настроить управление форсунками с наиболее удачным набором выходных параметров ЭБУД.

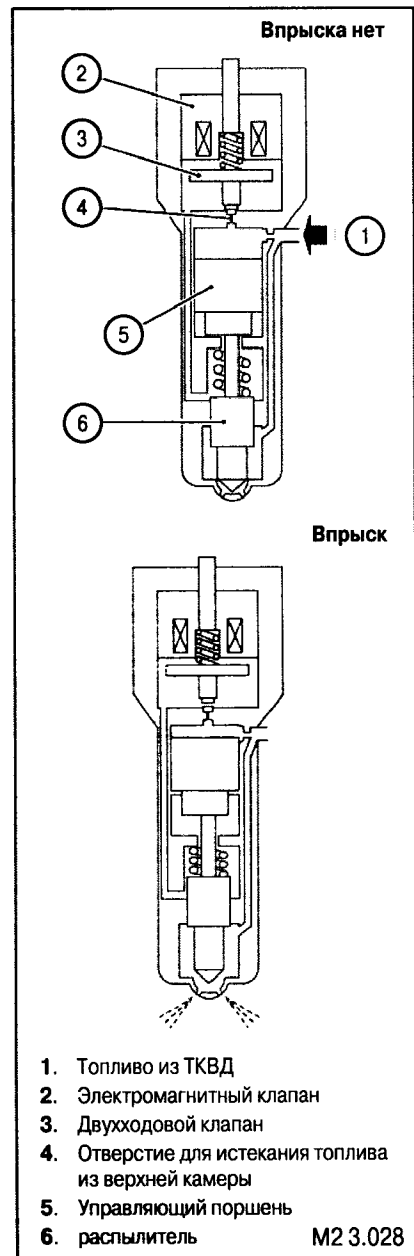
Принцип действия



К форсунке подается топливо под высоким давлением. Для открытия клапана распылителя требуется значительное механическое усилие.

В качестве источника энергии для открытия клапана распылителя используется давление топлива.

В форсунке имеются две полости, в которые под давлением подается топливо. В этих полостях топливо давит на специальные торцевые поверхности управляющего поршня. Усилия, развиваемые топливом с двух сторон, уравновешиваются. При подаче управляющего сигнала на обмотку электромагнит открывает специальное отверстие, через которое топливо из верхней управляющей камеры перетекает в сливную магистраль. Равновесие сил, действующих на управляющий поршень, нарушается, и поршень, двигаясь вверх, открывает клапан распылителя. После снятия сигнала с электромагнита в камерах восстанавливается, и поршень, под действием возвратной пружины запирает клапан распылителя.



Клапан управления подачей топлива к ТНВД

Регулирует подачу топлива в ТНВД, а в связи с этим – давление в ТКВД.

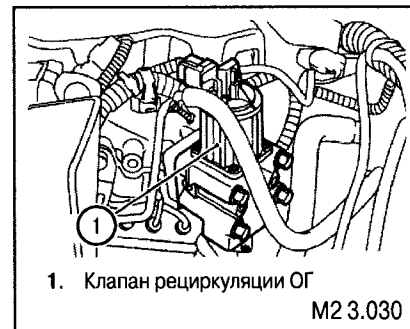
Открытие клапана пропорционально длительности импульсов сигнала управления при постоянной частоте повторения импульсов.



3

Шаговый электродвигатель сервопривода клапана рециркуляции ОГ

Управляет клапаном рециркуляции ОГ.



Реле питания системы управления

Обеспечивает питание цепей управления двигателем.

Электродвигатель сервопривода дроссельной заслонки

Управляет закрытием дроссельной заслонки по сигналам ЭБУД.

Световой индикатор свечей накаливания

Информирует водителя о включении свечей накаливания.

Реле свечей накаливания

Подает питание на свечи накаливания по сигналам ЭБУД.

Реле кондиционера

Управляет включением кондиционера по сигналам ЭБУД.

Световой индикатор неисправности двигателя

Информирует водителя о факте обнаружения неисправности какой-либо системе двигателя.