

Схемы управления топливоподачей

Замкнутая схема управления

Системы, которые управляют тем, что получается на выходе при помощи отслеживания того, что на выходе, называют системами с замкнутой схемой управления. Примером замкнутой системы управления является система зарядки. Регулятор напряжения регулирует выходное напряжение, отслеживая выходное напряжение генератора. Если напряжение слишком низкое, регулятор напряжения увеличит выходное напряжение генератора. Без регулятора напряжения, выходное напряжение генератора не сможет регулировать в зависимости от электрической нагрузки. Многие системы являются системами с замкнутой схемой управления. Еще несколько примеров: круиз контроль, управление зажиганием по датчику детонации, регулировка холостого хода, и регулировка состава топливовоздушной смеси. Когда ЭБУ корректирует смесь по датчику кислорода система называется с замкнутой схемой управления.

Открытая схема управления

Открытая схема не отслеживает, выходные параметры и производит регулировка на базе входных параметров.

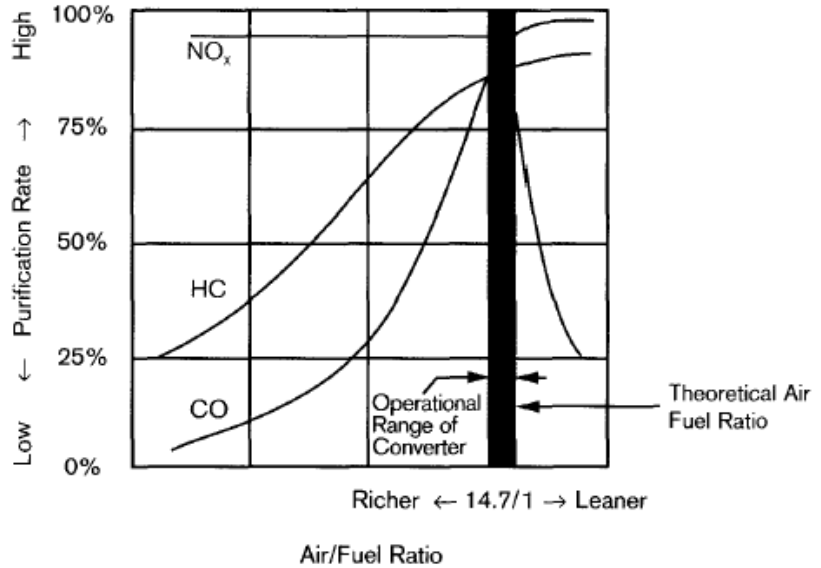
Управление топливоподачей по замкнутой схемой

ЭБУ должен отслеживать отработавшие газы и корректировать топливовоздушную смесь, для повышения эффективности работы нейтрализатора. Измерение количества кислорода оставшегося после процесса сгорания, является показателем качественного состава смеси. Богатая смесь будет использовать больше кислорода в процессе сгорания, чем бедная. Датчик кислорода определяет количество кислорода оставшегося после сгорания в отработавших газах. По этой информации, ЭБУ управляет временем впрыска для получения стехиометрической смеси. Это важно с точки зрения эффективности нейтрализатора.

Примечание: Работа двигателя часто требует различный состав смеси для запуска, максимальной нагрузки, и максимальной экономичности. Соотношение 14.7 к 1 для каталитического нейтрализатора.

Stoichiometry and Catalyst Efficiency

Catalytic converter efficiency is nearly 100% when the air/fuel ratio is approximately 14.7:1.



Open Loop Mode

When in open loop, the ECM does not use the oxygen sensor A/F sensor to adjust the injector duration.

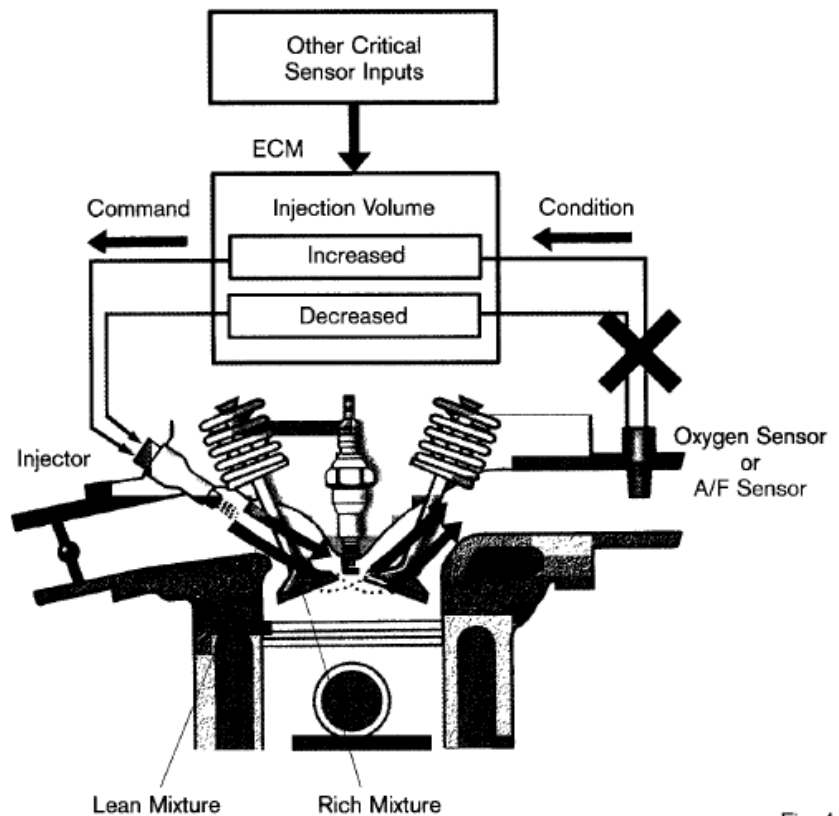


Fig. 4-39

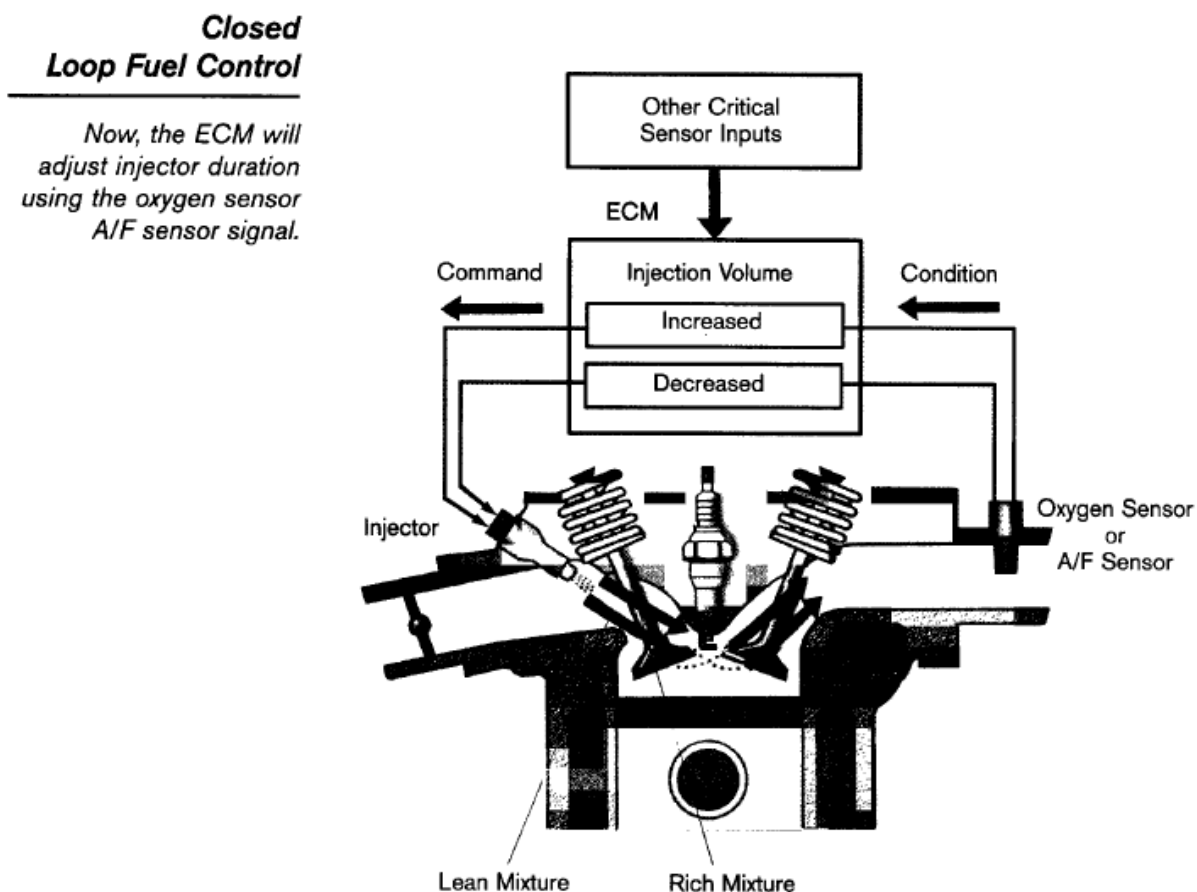
Открытая схема управления

ЭБУ работает с открытой схемой управления:

- Пуск двигателя
- Прогрев двигателя
- Разгон
- Отсечка топливоподачи
- Полностью открытая заслонка

Если двигатель не будет переходить в замкнутую схему управления, это может быть связано с температурой двигателя, отсутствием сигнала от датчика кислорода или отказом цепи нагревателя. Обычно отсутствие сигнала с датчика кислорода сопровождается появлением ошибки P0125.

Если проблемы с равномерностью работы только при работе по замкнутой схеме, причиной может быть датчик кислорода.



Работа управления по замкнутой схеме \ датчик кислорода

При работе по замкнутой схеме ЭБУ использует датчик кислорода для корректировки времени впрыска. Это делается для работы нейтрализатора с наибольшей эффективностью.

Когда напряжение более 450мВ, смесь богаче идеальной и подача топлива снижается на определенное значение. Корректировка продолжится, когда датчик покажет низкое напряжение (бедная смесь).

Exhaust Oxygen Content	Oxygen Sensor Output	Air/Fuel Mixture Judged To Be:
Low	—————→ High, Above 0.45 volts	—————→ Rich
High	—————→ Low, Below 0.45 volts	—————→ lean

Когда сигнал ниже 450мВ, смесь беднее, чем идеальная, подача топлива увеличивается на определенное значение. Увеличение происходит до тех пор, пока датчик кислорода не покажет высокое напряжение (богатая смесь). В этот момент, ЭБУ начнет медленно уменьшать количество топлива, поэтому соотношение топливо\воздух постоянно переключается из немного обедненной в немного обогащенную. В результате находиться всегда практически 14.7 к 1. Это позволяет поддерживать ОГ в таком состоянии, когда достигается максимальная эффективность работы нейтрализатора.

Частота переключений бедный \ богатый зависит от потока отработавших газов (обороты двигателя и нагрузка), время, срабатывая датчика кислорода, и программы управления подачей топлива. На холостом ходу поток отработавших газов минимален, и переключение датчика медленное. С ростом частоты вращения, частота переключений датчика увеличивается, около 8 и более раз за 10 секунд при 2500 об\мин.

Замкнутая схема управления с датчиком воздух \ топливо

С этим датчиком, смесь корректируется быстрее и более точно. Сигнал датчика кислорода меняется резко при стехиометрической смеси и меняется очень медленно при смеси далекой от идеальной смеси. Это делает процесс управления топливоподачей менее точны, ЭБУ должен пошагово менять время впрыска пока сигнал датчика кислорода опять мгновенно не переключится.

Выходной сигнал датчик воздух \ топливо наоборот сравнительно пропорционален составу смеси. ЭБУ знает, на сколько смесь отличается от идеальной, может мгновенно отрегулировать время впрыска топлива. Быстрая

корректировка позволяет снизить токсичность ОГ, так как ЭБУ может более точно формировать идеальную смесь для увеличения эффективности нейтрализатора.

В тоже время при просмотре выходного сигнала датчика, он будет относительно стабильный, так как он не переключается между богатой и бедной.

Топливная регулировка (Fuel Trim)

Так как режимы работы двигателя и параметры датчиков постоянно меняются, ЭБУ нуждается в методике для регулировки времени впрыска для поддержания стабильной работы и токсичности. Топливная регулировка это программа в ЭБУ созданная для компенсации этих изменений.

На режиме с замкнутой схемой управления, ЭБУ формирует время впрыска на базе датчика кислорода. Эти незначительные корректировки необходимы для поддержания правильного состава смеси. В тоже время, если необходимы большие корректировки, чем нормальные, ЭБУ использует топливную регулировку для компенсации. Топливная регулировка позволяет ЭБУ обучаться и регулировать время впрыска, быстро приводя время корректировки в норму. Это означает, что равномерность работы и производительность не пострадают.

Топливную регулировку можно наблюдать через сканер в процентах. Положительные проценты означают, что ЭБУ увеличил впрыск и отрицательные проценты означает, что ЭБУ уменьшил впрыск.

Существуют две различных топливных регулировки, которые окончательно формируют время впрыска и могут наблюдаться механиком; короткая топливная регулировка (short term fuel trim – SHORT FT) и длинная топливная регулировка (long term fuel trim – LONG FT). Короткая регулировка это временное увеличение или уменьшение базового впрыска. Длинная регулировка является частью расчета базового времени впрыска и сохраняется в память компьютера.

SHORT FT

SHORT FT основана на датчике кислорода, и соответственно работает только в режиме замкнутой схемы управления. SHORT FT быстро меняется согласно изменениям в датчике кислорода. Если SHORT FT близка к 0%, необходима небольшая корректировка или она не нужна совсем. Когда SHORT FT показывает

положительные проценты, ЭБУ увеличивает подачу топлива увеличивая время впрыска. Отрицательные проценты означают, что ЭБУ уменьшает подачу топлива, уменьшая время впрыска. Значения SHORT FT временные и не сохраняются когда зажигание выключают.

SHORT FT применяется для корректировки LONG FT. Когда параметры становятся больше или меньше заданных пределов, ЭБУ добавит или уменьшит это значение в LONG FT.

LONG FT

LONG FT сохраняется в памяти так как она является частью расчета базового впрыска топлива. ЭБУ использует SHORT FT для корректировки LONG FT. LONG FT не реагирует немедленно на текущие изменения, она изменяется только когда ЭБУ решит использовать SHORT FT для корректировки LONG FT. LONG FT хранится в памяти ЭБУ и не стирается при выключении зажигания. Так как LONG FT является частью базового впрыска топлива она влияет на время впрыск топлива, как при замкнутой схеме управления, так и при открытой схеме управления. Положительные проценты означает, что топливо добавляется; отрицательные проценты означают, что подача топлива уменьшается.

Самодиагностика системы подачи топлива

Система самодиагностика высветит код, если система подачи топлива начнет превышать стандарты по токсичности. Система использует топливную регулировку для слежения. Параметры топливной регулировки, приводящие к записи кода отличаются для разных двигателей.