

- Поиск главы, относящейся к автомобилю по марке, году выпуска и коду двигателя.
- Если автомобиль оснащен системой самодиагностики, обратитесь к этому разделу и найдите код неисправности.
- Найдите главу раздела "Алгоритм поиска неисправностей" и определите возможную неполадку и причины ее вызвавшие.
- Выполните регулировки/проверки в указанном порядке, пока неисправность не исчезнет.

MAZDA

Модель 626 2.0i 8V

Код двигателя FE 2000

Система впрыска Mazda EFI

Поиск неисправностей Алгоритм №3

1985-90

FE 2000

Mazda EFI

Алгоритм №3

Расположение компонентов системы впрыска

A/L

B/C

H

D

E

F

G

K

A - датчик расхода воздуха, B - корпус дросселя, C - датчик положения дросселя, D - канал подачи дополнительного воздуха, E - датчик температуры охлаждающей жидкости, F - датчик давления топлива, G - форсунка, H - топливный насос (подкачка топлива), I - топливный фильтр, K - угол зажигания, L - датчик температуры воздуха.

Обозначение системы впрыска

Алгоритм поиска неисправностей

Название и расположение компонентов системы впрыска

Регулировка двигателя

1.1. Состояние двигателя и систем

- Двигатель прогрет до рабочей температуры.
- Оперевание зажигания отрегулировано.
- Воздушный фильтр в хорошем состоянии.
- Вос. допустимых значений зазоры клапанов.
- Подсоедините тахометр и выведите двигатель на 2000 об/мин на 2-3 минуты.

1.2. Обороты холостого хода

Технические условия	
Базовые обороты	850 - 900 об/мин
При включении	1050 - 1100 об/мин
Ускорительный	1200 - 1300 об/мин
Кондиционер	900 - 1000 об/мин
Электрические нагрузки	900 - 1000 об/мин

Отрегулируйте обороты холостого хода поворотом винта, расположенного на байпасном канале корпуса дросселя (рис. 2).

Внимание: регулировку проводите при выключенном вентиляторе системы охлаждения.

1.3. Уровень выброса CO

Технические условия	
Все модели	2.0х0.5%

- Ослабьте винт подачи вторичного воздуха от корпуса воздушного фильтра и закрутите его (рис. 3).
- Выведите двигатель на 2500 - 3000 об/мин.
- Проверьте содержание CO в выхлопных газах.
- Если требуется регулировка:

- Удалите резиновую заглушку с угла корпуса воздушного фильтра (рис. 4).
- Отрегулируйте уровень выброса CO поворотом винта с помощью инструмента № 45HC27140.
- Перепроверьте обороты холостого хода.
- Установите заглушку на место.

1.4. Уровень выброса углеводородов (CH)

Технические условия	
Уровень CH	менее 1000 ppm (частей на миллион)

- Проверка (см пункт 1.3).

1.5. Начальное положение дросселя

- Не регулируется.

Проверка и регулировка компонентов системы

Рис. 2 Регулировка оборотов холостого хода

Рис. 3 Залуживание канала вторичного воздуха

Условия, которые должны быть выполнены перед проведением проверок и регулировок

Технические условия, требующие проверки

Порядковый номер рисунка

Проверка, регулировка компонентов системы

Обозначение системы впрыска

Алгоритм поиска
неисправностей

Идентификационный номер

Название и расположение
компонентов системы впрыскаУсловия, которые должны
быть выполнены перед
проведением проверок
и регулировокПроверка, регулировка
компонентов системы

Код самодиагностики

Технические условия,
требуемые проверки

Порядковый номер рисунка

Autodata

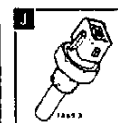
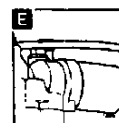
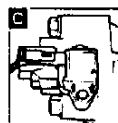
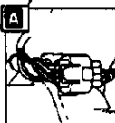
HONDA

Модель	• CMC CRX 1.6 VTI V-Tec	1991-
	• CMC CRX 1.6 ESI V-Tec	1991-
	• CMC 1.6 VTI V-Tec	1991-
Код двигателя	B16A1, B16A2, D16Z6, D16Z7	
Система впрыска	Honda PGM-FI	
Поиск неисправностей	Алгоритм №9	

Расположение компонентов системы впрыска

CMC D16Z6/D16Z7

- А - датчик БМТ (углового положения) шестерни привода
В - клапан системы прогрева
С - датчик абсолютного давления
D - датчик положения дросселя
E - клапан управления воздушным потоком
F - форсунка
G - датчик температуры всасываемого воздуха
H - регулятор давления топлива
I - топливный фильтр
J - датчик температуры охлаждающей жидкости
K - пистолетный датчик
L - ручка управления (подручник со стороны пассажира)
M - топливный насос (в блоке)



Регулировка двигателя

- Состояние двигателя и систем
- ☐ Двигатель прогрет до рабочей температуры
 - ☐ Зазоры в свечах и опережение зажигания отрегулированы
 - ☐ Воздушный фильтр в хорошем состоянии
 - ☐ Все электрические нагрузки выключены

Технические условия

Основные обороты (включая управление воздушным потоком, автоматическая коробка в положении N или P): 420±50 об/мин.

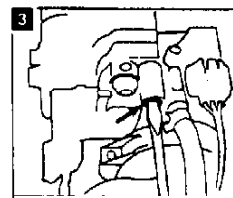
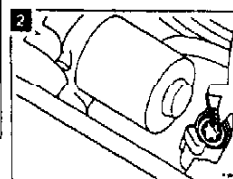
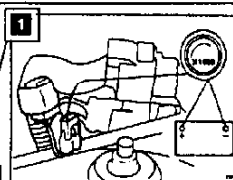
То же для двигателя B16A1: 850±50 об/мин.

Рабочие обороты холостого хода (включая управление воздушным потоком): 750±50 об/мин.

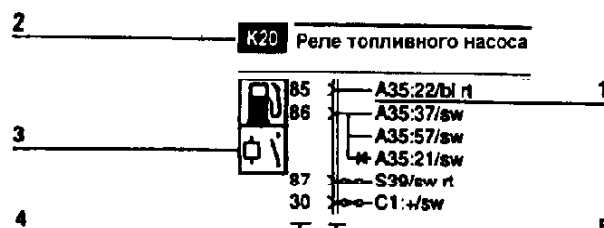
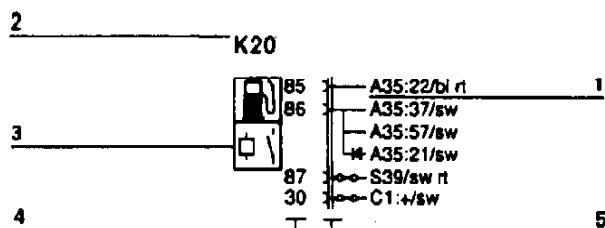
Рабочие обороты холостого хода с обогревателем в положении HI (максимум), кондиционер включен: 810±50 об/мин.

Регулировки (рис. 1, 2, 3 и 4)

- Выключить зажигание.
- Подсоединить тахометр к датчику вращения (указан в датчике) рис. 1 Отрегулировать регулировку клапана управления воздушным потоком, рис. 2.
- Снимите предохранитель N16 и убедитесь в том, что фары на горят (модели для Сидней).
- Слегка приоткройте дроссель и запустите двигатель.
- Заставьте вращаться частоту вращения двигателя на 1000 об/мин.
- Медленно отпустите дроссель и переводите двигатель на холостой ход.
- Проверьте основные обороты холостого хода и отрегулируйте их при необходимости, рис. 3.
- Выключите зажигание.
- Подсоедините ручку клапана управления воздушным потоком, рис. 4.



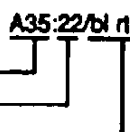
Электросхемы



1. Код адреса

Код адреса обозначает на какой элемент системы идет провод, цвет провода и какой вывод разъема.

Код элемента системы
Код вывода разъема
Код цвета



Код элемента системы показывает элемент системы, к которому подключен провод на другом конце

→ A35:22/bl n
→ K20:85/bl n

Код вывода разъема показывает номер вывода на разъеме, к которому подключается провод

→ A35:22/bl n
→ K20:85/bl n

Код цвета показывает цвет провода согласно кодировке

→ A35:22/bl n
→ K20:85/bl n

2. Код элементов систем и описание

Код состоит из буквы и цифры. Буква обозначает группу элемента, а цифра обозначает особенность элемента системы.

3. Графические символы

Графические символы используются, чтобы помочь в обозначении элементов системы. Электрические символы и символы элементов соответствуют ISO и DIN стандарту.

4. Коды выводов разъемов

Коды выводов обозначают выводы, которые подключены на данном элементе. Они имеют маркировку, соответствующую стандартам DIN. Выводы многотырьковых разъемов пронумерованы. Выводы не всегда маркируются, особенно на простых элементах с ограниченным числом подключений.

5. Символы соединений

Штекер и гнездо	→	Экранированный провод	---	Соединение без провода, т.е. печатная схема или внутреннее соединение	→ x28:30z
Многоштырьковый разъем	⏏	Экранированный пучок проводов	----	В некоторых схемах цветовое кодирование проводов заменено на номерование проводов, которое обозначает особый провод и не зависит от цвета. В этом случае провод пронумерован на каждом конце	→ K4:87/140
Фиксированный (припаянное соединение)	—	Перемена цвета	— sw wg (sw ge)	Любой код цвета, подчеркнутый линией - это цвет пластикового или резинового кольца, цветной полоски или цвет разъема проводов, а не основной цвет провода	→ <u>bl</u> K123/d
Фиксированный (крепится болтом или гайкой)	—	Изменение цвета провода в проводке	— sw → sw ge	Многоштырьковые разъемы маркируются буквами, числами и/или цветом (пример: A35 - это разъем А многотырьковый желтого цвета)	A35-A
Провод, подключенный к "массе"	→sw-	Конденсатор, емкости	— — —	Два элемента схемы объединены в один узел	B54(B75)
Прямая "масса" (без провода, заземление через корпус элемента)	—	Сопротивление	□		
Провод, идущий к альтернативному оборудованию	→ - -	Катушка индуктивности	—w—		
Припаянное или обжимное соединение, где провод делится на несколько направлений	→	Блокирующий диод	→ —		
Изменение метода подключения проводов, согласно модели/году	→	Предохранители (линейный предохранитель)	— —		

Коды для элементов электросхем

A Узлы

A2	Блок управления впрыском топлива
A4	Блок управления зажиганием
A5	Щиток приборов (X20-X25)
A8	Блок ламп заднего левого фонаря
A12	Блок управления оборотами холостого хода
A15	Блок управления системой поддержания скорости (круиз-контролем)
A16	Блок управления антиблокировочной системой (ABS)
A19	Маршрутный компьютер (A5)
A23	Блок управления противоугонной сигнализацией
A30	Блок проверки исправности цепей / ламп
A33	Блок управления устройством уменьшения угла опережения зажигания
A35	Электронный блок управления двигателем
A36	Блок управления системой контроля давления масла
A41	Блок управления системой турбонаддува
A42	Блок добавочных сопротивлений системы впрыска топлива
A43	Интерфейс системы впрыска топлива
A45	Блок управления системой индикации расхода топлива
A46	Регулятор оборотов холостого хода системы впрыска топлива
A47	Блок управления углом опережения зажигания
A52	Усилитель в системе зажигания
A57	Блок управления автоматической коробкой передач (AT)
A60	Блок считывания (и обработки) сигналов кислородного датчика (лямбда-зонда)
A62	Блок управления противобуксовочной системой (ETC)
A63	Блок управления кондиционером
A64	Блок управления электровентилятором
A73	Блок системы обогащения топливной смеси на режиме полной нагрузки
A74	Блок автоматического управления отопителем
A75	Блок контрольно-измерительных приборов
A81	Блок контрольно-измерительных приборов
A95	Блок управления вентилятором
A102	Блок управления подвеской
A107	Блок управления топливным насосом
A108	Блок управления системой промежуточного охлаждения наддувочного воздуха
A109	Блок управления повышающей передачей
A110	Блок управления вентилятором охлаждения топливных форсунок

B Датчики

B3	Датчик уровня топлива
B4	Датчик температуры охлаждающей жидкости
B5	Датчик температуры масла

B7	Датчик ВМТ
B10	Термовыключатель в контуре охлаждения кондиционера
B11	Датчик Холла (E13)
B24	Датчик температуры охлаждающей жидкости (система впрыска топлива)
B25	Датчик температуры воздуха (система впрыска топлива)
B26	Датчик I давления в системе впрыска топлива
B27	Импульсный датчик (триггер)
B28	Блок управления системой рециркуляции отработавших газов (EGR)
B30	Датчик расхода воздуха
B31	Датчик температуры топлива (система впрыска топлива)
B32	Датчик низкого уровня / давления топлива
B33	Датчик низкого уровня / давления топлива
B54	Датчик температуры отопителя (левый или единственный)
B55	Датчик температуры отопителя, правый
B56	Датчик температуры
B61	Датчик температуры окружающего воздуха
B69	Датчик детонации
B72	Кислородный датчик (лямбда-зонд)
B75	Датчик частоты вращения коленвала
B79	Датчик давления во впускном коллекторе
B83	Датчик абсолютного давления в коллекторе (MAP)
B86	Датчик уровня масла
B87	Датчик изменения угла опережения зажигания / впрыска
B95	Кислородный датчик II (лямбда-зонд)
B97	Датчик частоты вращения автоматической коробки передач
B103	Датчик разрежения
B105	Датчик давления наддува
B111	Датчик температуры системы рециркуляции отработавших газов (EGR)
B121	Датчик атмосферного давления
B127	Датчик давления отработавших газов
B132	Датчик углового положения распределителя

C Аккумуляторы и конденсаторы

C1	Аккумулятор
C2	Конденсатор
C3	Подавитель радиопомех

E Лампы

E1	Лампа левой фары (A7)
E2	Лампа правой фары (A9)
E13	Распределитель
E16	Лампа фара-искателя / поворачивающейся фары, левая
E31	Лампа подсветки положения селектора автоматической коробки передач
E70	Лампа индикатора (условного символа)

E86	Лампа выключателя повышающей передачи
-----	---------------------------------------

F Предохранители и устройства защиты

F1	Блок плавких предохранителей (X28)
F30	Предохранитель реле топливного насоса
F36	Предохранитель реле топливного насоса
F39	Предохранитель системы впрыска топлива
F53	Плавкий предохранитель в цепи
F74	Предохранитель цепи кислородного датчика (лямбда-зонда)

G Генераторы

G1	Генератор переменного тока
----	----------------------------

H Сигнальные устройства

H27	Лампа(ы) индикации неправильного выбора передачи / неисправности в коробке передач (A5, на индикаторе режимов коробки передач)
H37	Контрольная лампа уровня масла (A5)
H50	Индикация работ и интервалов до ТО (A5)
H63	Контрольная лампа цифровой электроники системы управления двигателем (DEE, A5)
H68	Контрольная лампа предельного давления наддува
H72	Лампа индикации включения четвертой передачи автоматической коробки передач
H77	Индикатор кондиционера
H87	Контрольная лампа системы управления впрыском топлива

K Реле

K1	Реле включения ближнего и дальнего света
K4	Реле включения стартера
K12	Реле включения электродвигателя вентилятора системы охлаждения
K13	Реле включения обогревателя заднего стекла
K16	Реле включения электродвигателя испарителя (система кондиционирования воздуха)
K17	Реле I включения кондиционера воздуха
K20	Реле включения электрического топливного насоса
K21	Предохранительное реле режима перегрузки
K23	Реле включения подогрева впускного коллектора
K26	Реле включения дополнительного вентилятора кондиционера воздуха
K27	Реле II кондиционера воздуха (K17)
K28	Реле включения электродвигателя вентилятора отопителя
K36	Реле времени системы запуска холодного двигателя
K37	Реле II вентилятора (K12)
K41	Реле включения ближнего света
K45	Реле включения лампы освещения салона с задержкой времени

K46	Реле I системы впрыска топлива
K47	Реле системы запуска холодного двигателя/ импульсное реле
K48	Реле системы сигнализации
K53	Реле включения системы запуска прогретого двигателя
K54	Реле управления топливоподачей
K59	Многофункциональное реле
K60	Реле II системы впрыска топлива (K46)
K63	Реле системы поддержания постоянной скорости (круиз-контроль)
K65	Реле включения стояночных огней
K68	Энергосберегающее реле
K75	Реле электромагнитной муфты
K76	Реле включения вспомогательных цепей
K79	Реле зажигания
K80	Реле включения маршрутного компьютера
K83	Реле системы управления оборотами холостого хода
K87	Реле системы управления оборотами холостого хода
K90	Реле системы управления оборотами холостого хода
K94	Реле кислородного датчика (лямбда-зонда)
K101	Реле включения клапана отсечки топливоподачи на принудительном холостом ходу
K105	Реле насоса охлаждающей жидкости
K106	Реле концевого датчика педали акселератора (режим кик-даун (максимальное ускорение))
K112	Реле включения отопителя
K115	Реле системы контроля давления масла
K121	Реле III вентилятора системы охлаждения
K129	Реле включения вентилятора конденсатора системы кондиционирования
K142	Реле включения электрического топливного насоса
K143	Реле электромагнитной муфты компрессора кондиционера
K152	Реле электромагнитной муфты компрессора кондиционера
K153	Реле системы регулирования фаз газораспределения
K184	Реле тахометра
K187	Реле IV электровентилятора системы охлаждения
K196	Реле включения ламп задних габаритных огней
K212	Реле электродвигателя масляного насоса

M Электродвигатели

M1	Стартер
M6	Электродвигатель вентилятора системы охлаждения
M7	Электродвигатель вентилятора отопителя / кондиционера воздуха
M12	Электрический топливный насос
M19	Электродвигатель вспомогательного вентилятора кондиционера воздуха
M32	Топливоподкачивающий насос
M42	Шаговый электродвигатель / шаговый электродвигатель системы управления качеством смеси

M46	Шаговый электродвигатель / шаговый электродвигатель системы управления качеством смеси
M72	Электровентилятор радиатора системы промежуточного охлаждения наддувочного воздуха
M73	Насос нагнетания воздуха в выпускную систему
M76	Электрический компрессор кондиционера
M81	Масляный электронасос

P Измерители/указатели

P3	Указатель уровня топлива (A5)
P4	указатель температуры охлаждающей жидкости (A5)
P7	Тахометр (A5)
P9	Электронный спидометр (A5)
P10	Эконометр (A5)
P11	Указатель давления наддувочного воздуха (A5)

R Резисторы

R1	Нагрузочный резистор системы зажигания
R2	Термоэлемент обогревателя заднего стекла
R9	Термоэлемент устройства подогрева впускного коллектора
R39	Элемент обогрева клапана подвода дополнительного воздуха
R41	Серийный резистор системы впрыска топлива
R42	Серийный резистор II системы впрыска топлива
R45	Потенциометр (датчик положения)
R50	Потенциометр системы управления оборотами холостого хода
R53	Обогреватель кислородного датчика (лямбда-зонда)
R60	Резистор цепи топливного насоса
R62	Резистор в цепи системы управления качеством смеси
R65	Датчик положения (потенциометр) дроссельной заслонки
R66	Резистор в цепи тахометра
R70	Резистор цепи системы управления углом опережения зажигания
R71	Резистор электрооборудования автоматической коробки передач

S Переключатели

S1	Выключатель зажигания/стартера
S3	Выключатель подсветки приборов / осветительных приборов
S6	Комбинированный переключатель
S13	Выключатель стоп-сигнала
S17	Выключатель электровентилятора отопителя / системы кондиционирования
S21	Выключатель лампы местной подсветки (правой задней)
S24	Термовыключатель электровентилятора системы охлаждения
S25	Выключатель контрольной лампы давления масла
S28	Выключатель ламп(ы) заднего хода
S29	Выключатель блокировки запуска двигателя (модели с автоматической коробкой передач)
S30	Выключатель обогревателя заднего стекла

S31	Выключатель противотуманных фар
S38	Переключатель резервного бака топлива / переключение на другой бак
S39	Инерционный выключатель электроклапана отсечки топливоподачи
S47	Выключатель контрольной лампы (зуммера) температуры охлаждающей жидкости (повышенной)
S51	Переключатель системы управления температурой (кондиционера воздуха)
S57	Концевой выключатель системы холостого хода
S61	Концевой выключатель педали акселератора, режим кик-даун (максимальное ускорение), (автоматическая коробка передач)
S63	Выключатель-датчик давления хладагента кондиционера
S65	Выключатель привода стеклоподъемника двери переднего пассажира
S76	Выключатель датчика расхода воздуха
S77	Термо-временное реле-выключатель системы впрыска топлива
S78	Предохранительный выключатель напорной пластины расходомера воздуха
S103	Выключатель-датчик давления наддува
S104	Концевой выключатель дроссельной заслонки
S112	Блок концевых выключателей дроссельной заслонки
S130	Выключатель системы управления (контроля) температурой (система впрыска топлива)
S139	Выключатель обогревателя сиденья водителя
S149	Выключатель кондиционера воздуха
S151	Термовыключатель кондиционера воздуха
S152	Предохранительный выключатель кондиционера воздуха (повышенное давление хладагента)
S153	Выключатель кондиционера воздуха (пониженное давление хладагента)
S161	Предохранительный выключатель компрессора кондиционера воздуха
S166	Выключатель регулятора давления
S169	Выключатель электромагнитного клапана вентилятора
S178	Переключатель коробки передач
S182	Переключатель датчика высоты над уровнем моря
S183	Выключатель-датчик давления масла (система отсечки топливоподачи)
S186	Выключатель-датчик температуры двигателя
S187	Вакуумный выключатель системы управления углом опережения зажигания
S189	Микровыключатель системы управления оборотами холостого хода
S196	Термовыключатель системы охлаждения топливных форсунок

S209	Выключатель системы кислородного датчика (лямбда-зонда)
S222	Выключатель-датчик давления масла II
S223	Выключатель-датчик температуры охлаждающей жидкости (система охлаждения турбонагнетателя)
S231	Выключатель-датчик давления в системе гидроусилителя рулевого управления
S233	Выключатель клапана отсечки топливоподачи на режиме принудительного холостого хода
S234	Выключатель цепи В автоматической коробки передач
S238	Выключатель акселератора
S249	Переключатель селектора автоматической коробки передач
S258	Концевой выключатель педали сцепления
S259	Выключатель нейтрального положения коробки передач
S260	Выключатель четвертой передачи
S261	Выключатель пятой передачи
S262	Выключатель усилителя рулевого управления (режим увеличения оборотов холостого хода)
S267	Выключатель второй передачи
S269	Выключатель-датчик давления топливного насоса
S270	Выключатель шагового электродвигателя
S274	Выключатель-датчик температуры охлаждающей жидкости
S286	Выключатель-датчик давления охлаждающей жидкости
S292	Панель управления системой кондиционирования / вентиляции и отопления
S294	Панель управления системой кондиционирования / вентиляции и отопления

T Трансформаторы

T1	Катушка зажигания
-----------	-------------------

V Полупроводники

V11	Диод кондиционера воздуха
V14	Диод клапана системы управления оборотами холостого хода
V16	Диод II кондиционера воздуха
V17	Диод системы запуска холодного двигателя
V21	Зенер-диод
V22	Разъем диода
V23	Диод режима холостого хода (система топливоподачи)
V24	Диод системы впрыска топлива
V27	Диод электровентилятора системы охлаждения
V32	Диод режима повышенных оборотов холостого хода (система топливоподачи)

W Дополнительные провода

W1	Запасной провод (жгут проводов)
W4	Запасной провод (жгут проводов) панели приборов
W13	Печатная плата подсветки приборного щитка
W21	Октан-корректор

W22	Провода (жгут проводов) диагностического разъема
------------	--

X Разъемы

X1	Диагностический разъем
X6-X19	Разъемы (различные)
X20-X25	Многоштырьевые разъемы электрооборудования приборного щитка (A5)
X28	Разъем панели реле (F1, блока плавких предохранителей)
X35	Разъем системы впрыска топлива
X38	Разъем панели реле II (X28)
X53	Диагностический разъем системы впрыска топлива
X54	Диагностический разъем кислородного датчика (лямбда-зонда)
X56	Разъем системы регулировки зажигания
X60	Разъем системы управления оборотами холостого хода
X62	Разъем кондиционера воздуха
X63	Диагностический разъем топливного насоса
X83	Разъем для кодировки электронного блока управления (ECU)

Y Соленоиды

Y3	Соленоиды системы впрыска топлива
Y5	Электромагнитный управляющий клапан системы управления токсичностью отработавших газов (EEC)
Y6	Отсечной электромагнитный клапан канала перепуска воздуха
Y9	Соленоид повышающей передачи
Y11	Электромагнитная муфта компрессора кондиционера воздуха
Y13	Соленоид системы прогрева двигателя
Y14	Электромагнитный клапан системы запуска холодного двигателя
Y15	Электромагнитный клапан подачи дополнительного воздуха
Y17	Электромагнитный клапан отсечки топливоподачи на режиме холостого хода
Y18	Электромагнитный клапан отсечки топливоподачи на режиме холостого хода II
Y19	Резервный электромагнитный клапан выключения кондиционера воздуха
Y23	Электромагнитный клапан автоматической коробки передач
Y28	Электромагнитный клапан системы рециркуляции выхлопных газов (EGR)
Y34	Соленоид системы запуска прогретого двигателя
Y40	Электромагнитная муфта вентилятора
Y53	Электромагнитный клапан перепуска воздуха минуя дроссельную заслонку
Y56	Электромагнитный клапан управления оборотами холостого хода
Y57	Электромагнитный клапан отсечки топливоподачи на режиме принудительного холостого хода
Y58	Электрогидравлический управляющий клапан
Y59	Соленоид системы управления работой свечей

Y63	Электромагнитный регулятор давления топлива
Y65	Соленоид привода механизма распределения потоков воздуха
Y67	Соленоид привода заслонки смешивания потоков воздуха
Y68	Электромагнитный клапан системы регулирования давления наддувочного воздуха
Y70	Электромагнитный клапан системы улавливания паров топлива
Y72	Соленоид привода дроссельной заслонки
Y73	Электромагнитный клапан усилителя рулевого управления
Y80	Электромагнитный клапан управления разрежением
Y81	Соленоид системы изменения фаз газораспределения
Y82	Соленоид системы изменения фаз газораспределения
Y83	Электромагнитный клапан системы управления зажиганием
Y84	Электромагнитный управляющий клапан клапана воздушного фильтра
Y85	Электромагнитный клапан повышения оборотов холостого хода при включении кондиционера воздуха
Y92	Отсечной электромагнитный клапан системы улавливания паров топлива
Y96	Электромагнитный клапан управления блокировкой автоматической коробки передач
Y98	Электромагнитный клапан управления давлением топлива
Y99	Электромагнитный клапан повышения оборотов холостого хода
Y100	Электромагнитный воздушного демпфера
Y101	Соленоид системы управления углом опережения впрыска топлива
Y102	Соленоид управления заслонками впускной системы с изменяемой геометрией (две заслонки)
Y104	Электромагнитный клапан угольного фильтра (импульсный, система улавливания паров топлива)
Y105	Электромагнитный клапан угольного фильтра (отсечной, система улавливания паров топлива)
Y106	Блок соленоидов управления заслонками впускной системы с изменяемой геометрией (шесть заслонок)
Y111	Электромагнитный клапан системы нагнетания воздуха в выпускную систему
Y113	Дополнительный соленоид привода дроссельной заслонки
Y116	Соленоид привода перепускной заслонки в системе турбонаддува
Y117	Электромагнитный клапан модулятора автоматической коробки передач
Y121	Управляющий соленоид резонатора
Y123	Соленоид вспомогательной электромагнитной топливной форсунки
Y130	Электромагнитный клапан линии возврата топлива

Воздушные подушки

Многие из моделей автомобилей оснащены подушками безопасности как стандартным оборудованием. При работе на автомобиле, оснащенном подушками безопасности, соблюдайте меры предосторожности чтобы избежать несанкционированного наполнения подушки воздухом. Неквалифицированный ремонт системы подушки безопасности может вывести систему из строя или вызвать случайное срабатывание. При запуске двигателя индикатор "AIR BAG" должен погаснуть через 5...10 секунд. Если это не происходит - система подушки безопасности неисправна.

- Не проверяйте систему с помощью мультиметра.
- Не перегибайте и не отсоединяйте провода системы.
- Не подсоединяйте дополнительные нагрузки к клеммам системы.
- Проверяйте состояние разъемов и проводов системы во время работы с рядом расположенными компонентами.

Электрооборудование

- До попытки запустить двигатель убедитесь в хорошем соединении кабелей аккумулятора.
- Никогда не запускайте двигатель от источников питания, имеющих напряжение выше 12 В (например, устройство быстрого заряда (около 16 В) или два последовательно соединенных аккумулятора (около 24 В)). При зарядке аккумулятора отсоедините кабели автомобиля.
- Не отсоединяйте аккумулятор при работающем двигателе.
- Соблюдайте полярность подключения аккумулятора.
- Не касайтесь и не отсоединяйте высоковольтных проводов во время запуска и работы двигателя.
- Не отсоединяйте и не присоединяйте разъемы электрических и электронных устройств при включенном зажигании.
- Не подсоединяйте и не отсоединяйте измерительные приборы при включенном зажигании.
- Не оставляйте ЭУУ на автомобиле, если температура окружающей среды будет около 80°C (например, в покрасочной камере). Не запускайте двигатель до падения температуры до нормального уровня.
- Отсоединяйте ЭУУ при проведении электросварочных работ. Старайтесь не допускать образования случайной электрической дуги (например, касание аккумулятора корпуса без отсоединения минуса).
- Соблюдайте полярность подсоединения элементов системы зажигания: в большинстве случаев это может привести к выходу из строя электронных узлов. Обратная полярность подсоединения индуктивного датчика приведет к слишком раннему зажиганию, что перегрузит стартер. При этом 4-х цилиндровые двигатели стартовать не смогут, а в 6-и и 8-и цилиндровых двигателях возникнут сильные детонационные стуки. Следует быстро распознавать причины подобных явлений и устранять их во избежание повреждения двигателя.

- Содержите все электрические соединения в хорошем состоянии, обеспечивайте надежный контакт, особенно в разъемах усилителя и электронного узла управления.
- Не прокладывайте провода или антенну вблизи ЭУУ: это может привести к искажениям в управлении.
- Не проверяйте проводимость заземлением провода "на массу".
- Современные системы зажигания генерируют очень высокое напряжение. Есть опасность повреждения транзисторов различных систем (например, наручных часов). Людям с системой электронного стимулирования работы сердца работать с системой зажигания запрещается.
- Возможен удар током при несанкционированном контакте высоковольтного провода с корпусом автомобиля (например, при попадании провода на движущиеся части двигателя).
- Не применяйте высоковольтные тестеры для проверки проводов и компонентов низкого напряжения (например усилителей, ЭУУ или датчиков).
- При проверке искрового разряда не превышайте искровой зазор. Он должен быть менее 6 мм, что не приведет к повреждению компонентов системы зажигания. Перед измерением сопротивления устанавливайте омметр на ноль. Не устанавливайте катушку зажигания от контактной системы на бесконтактную, не применяйте компоненты емкостной системы разряда на индуктивной.
- Заменяйте детали системы зажигания только на оригинальные: при внешнем сходстве могут быть сильные внутренние отличия.

Работа с механическими устройствами

- Перед запуском двигателя убедитесь в том, что ручной тормоз надежно затянут, коробка передач в нейтральном положении (или в положении Park в случае автоматической коробки).
- При запуске двигателя в закрытом помещении убедитесь в наличии достаточной вентиляции или подсоедините выпуск к дистанционной системе эвакуации отработавших газов.
- Не перетягивайте винты крепления компонентов системы зажигания во избежание растрескивания пластиковых деталей.
- Тщательно очищайте и надежно закрепляйте контакты кабелей заземления.
- Силовые устройства (например, усилитель), которые монтируются на корпусе или специальную теплопроводную плату, должны иметь хороший контакт по поверхности. Если это оговорено в тексте, можно использовать специальный теплоотводящий компаунд.

Общие рекомендации

Основные электрические тесты, описанные в данном руководстве проводятся с применением омметра и вольтметра, обычно объединяемых в мультиметр. Могут применяться приборы с широким диапазоном возможностей и соответствующей стоимости. Предпочтительнее применять приборы, перечисленные ниже.

При проведении проверок и регулировок желательно, а иногда обязательно иметь в наличии тахометр, СО-метр, генератор импульсов, вакуумный насос и внешнюю память для ЭУУ. Для системы самодиагностики могут быть использованы оригинальные считыватели кодов, см. раздел "Самодиагностики".

СО-метр

Походит любой прибор, обеспечивающий достаточную точность измерений.

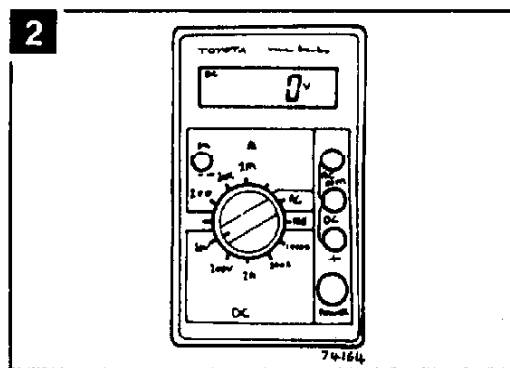
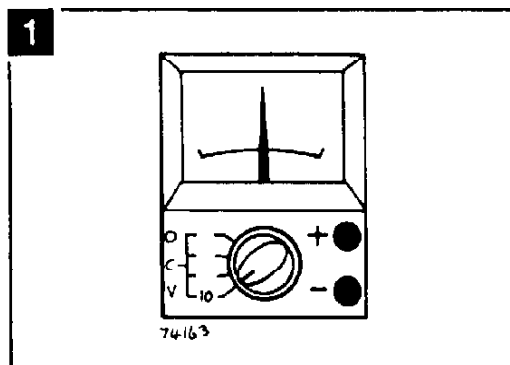
Мультиметры

Мультиметры с высоким входным сопротивлением (10 кОм/В и выше) должны иметь диапазоны измерений 0 - 20 В, 0 - 200 Ом, 0 - 20 кОм. Могут быть применены аналоговые (рис. 1) или цифровые (рис. 2) приборы, предпочтительнее иметь цифровой прибор. Могут быть применены приборы общего назначения или специализированные с дополнительными функциями, например со шкалами оборотов и угла замкнутого состояния контактов. Рекомендуем следующие приборы: BOSCH MHD 301 или мототестер KTE103; Lucas YWB187; Snap-on MTi85, MT500 и MT1426 или аналоговый MT926A.

Пользование мультиметром

Проверка напряжения

- Подсоедините минус прибора к хорошей земле или непосредственно к отрицательной клемме аккумулятора.
- Соблюдайте условия проверки (например зажигание включено или выключено),
- Если прибор автоматически не выбирает диапазон измерений, установите масштаб шкалы, например 0 - 12 В.
- Подсоедините плюс прибора к проверяемой точке схемы.



Проверка сопротивления и проводимости

- Убедитесь в отсутствии напряжения между проверяемыми точками схемы.
- Выберите ожидаемый масштаб шкалы.
- Соедините пробники прибора между собой и проверьте установку прибора на ноль (только для аналоговичных омметров).

ЗАМЕЧАНИЕ: если установить ноль прибора не удается, замените его питание.

- Подсоедините пробники прибора к проверяемым точкам.
- Считайте показания.

ЗАМЕЧАНИЕ: если прибор показывает ноль (рис 3) это означает наличие проводимости между проверяемыми точками, если бесконечность - проводимость отсутствует (рис. 4).

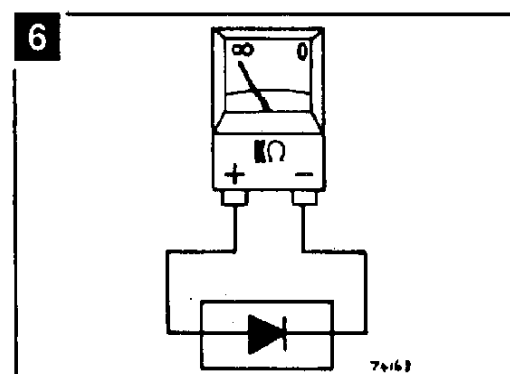
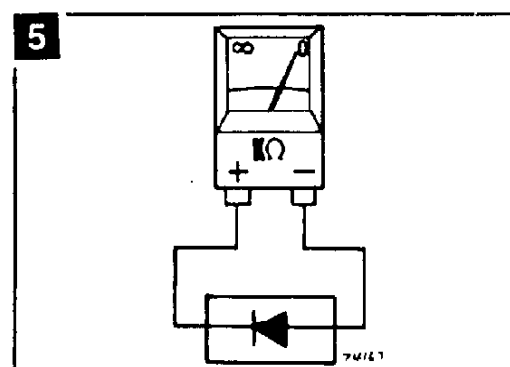
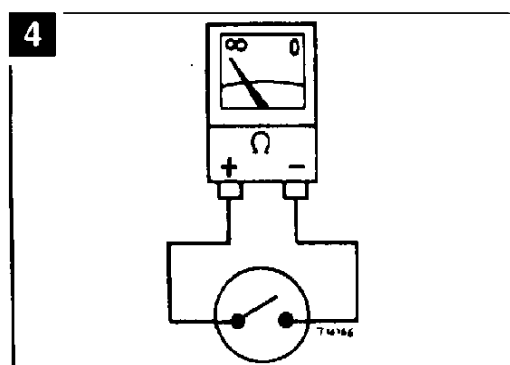
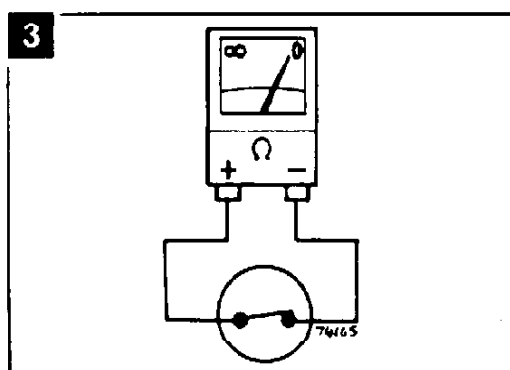
Проверка диодов

- Для проверки диода подсоедините отрицательный пробник омметра к положительной стороне диода, а положительный пробник к отрицательной стороне. Прибор должен показать нулевое сопротивление (рис 5). Подсоединение омметра в обратной полярности должно дать бесконечно большое сопротивление (рис. 6). Если проводимость регистрируется в обоих случаях - диод неисправен.

Генераторы импульсов и детекторы

В зависимости от сигналов (обычно в виде напряжения) поступающих от различных датчиков к ЭУУ, последний вырабатывает управляющий сигнал продолжительности впрыска (поддачи топлива), соответствующий заданной нагрузке, скорости, температуре и ограничениям по выбору токсичных веществ с отработавшими газами.

- Приборы, описанные ниже, могут имитировать сигналы отдельных датчиков при проведении проверки работоспособности системы:
- Тестеры Lucas Pulse Tester YW3306 и Torque 2000 (фирмы Torque Tools) способны воспринимать и генерировать пульсирующие сигналы, способны провести проверку датчиков BMT и частоты вращения в динамическом режиме.
- Тестер/имитатор SST III фирмы Products Research представляет собой комбинацию мультиметра и генератора сигналов. Имитация сигналов датчиков у этого тестера лучше, чем у выше приведенных. В случае дефекта какого-либо датчика, тестер может быть использован для имитации его сигнала и запуска системы впрыска, даже если двигатель не может быть запущен.

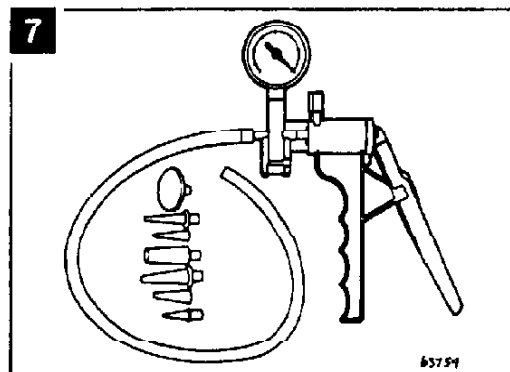


Вакуумный насос

- Воздушный насос с ручным приводом и вакуумметром будет нужен при проверке отдельных компонентов системы впрыска, например датчика абсолютного давления (рис. 7). Можно рекомендовать инструменты Snap-on YA 4000, SVT261A и SVT 270P или их аналоги.

Устройства сохранения памяти

- На автомобиле установлено много устройств, память которых обнуляется при отключении аккумулятора (часы, радиоприемник, память ЭУУ и т. п.). Для предотвращения стирания памяти может быть установлен маломощный источник питания, например изделие YA960 или YA961 фирмы Snap-on.



Состояние систем перед проверкой

- Аккумулятор полностью заряжен.
- Все плавкие предохранители (включая калибровочные провода) целые, электрические разъемы чистые и надежно закреплены. Все контакты заземляющих проводов чистые и хорошо закреплены.
- Все дополнительные электрические нагрузки выключены.

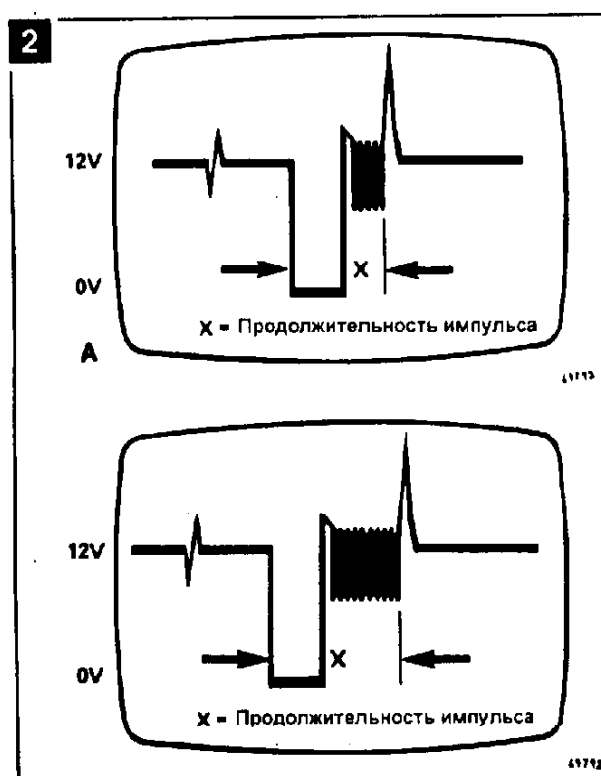
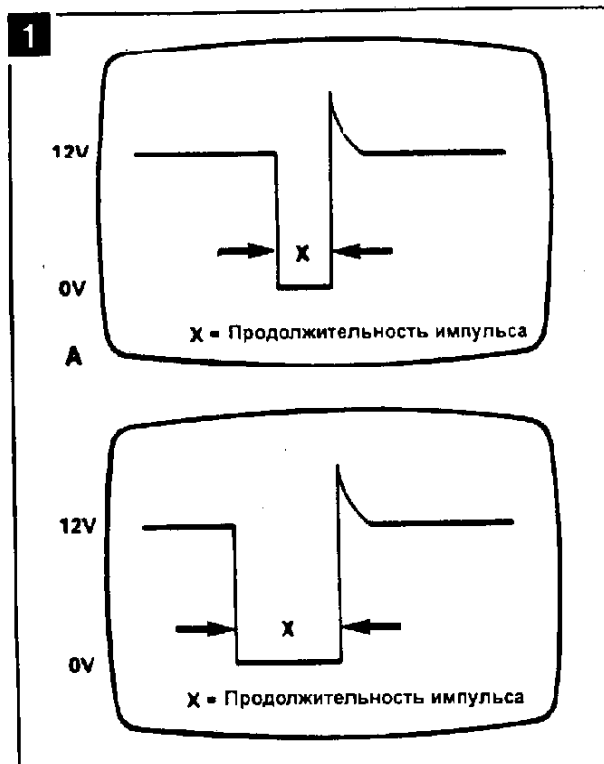
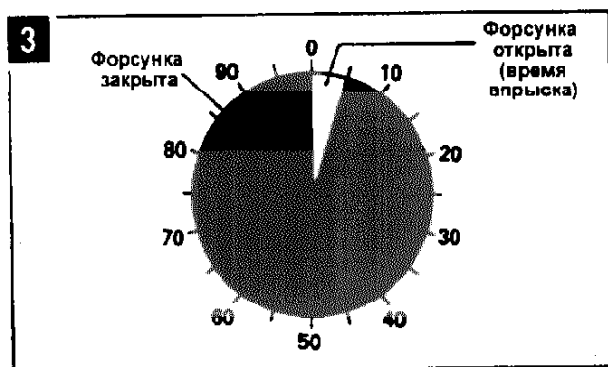
Проверка с помощью осциллографа

В системах впрыска с электронным управлением количество топлива, подаваемое в двигатель, пропорционально времени открытия клапана форсунки. Продолжительность импульса, вырабатываемого электронным узлом управления, обычно измеряется в миллисекундах. Типичная продолжительность открытия клапана форсунки лежит в диапазоне от 1 до 14 мсек. Для измерений продолжительности импульса и его формы может быть применен осциллограф.

Типичные формы импульсов показаны на рис. 1 и 2. Работа системы впрыска может быть оценена визуально при изменении режима двигателя. Продолжительность импульса при запуске и холостом ходе двигателя может быть больше, чем при работе двигателя с малыми нагрузками на низких оборотах, но меньше чем при увеличении частоты вращения и полном дросселе. Этот эффект можно наблюдать при резком разгоне двигателя. Другим оценочным параметром является периодичность впрыска. Периодичность впрыска - это время между двумя последовательными открываниями клапана одной и той же форсунки. Обычно периодичность впрыска равна периодичности вращения двигателя (или, что то же частоты впрыска совпадают с частотой вращения вала). Таким образом за один впрыск подается 50% цикловой подачи топлива в четырехтактных двигателях). Связь между продолжительностью и частотой впрыска показан на рис. 3 и 4 для двух частот вращения двигателя соответственно в 600 об/мин и 6000 об/мин.

При 600 об/мин (10 об/сек) период впрыска составляет 100 мсек; при 6000 об/мин (100 об/сек) период впрыска составляет 10 мсек. Таким образом, если продолжительность впрыска составит 10 мсек или больше, клапан форсунки будет постоянно открыт и впрыск топлива будет непрерывным.

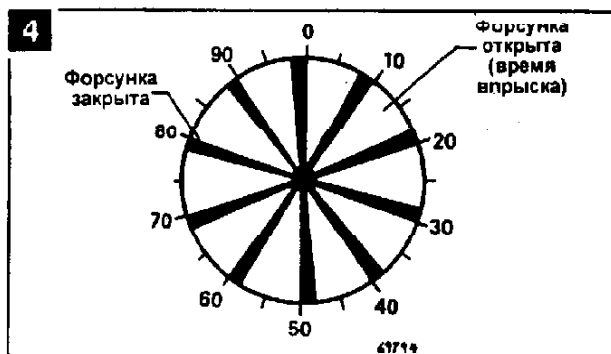
Для измерения продолжительности впрыска может быть использован измеритель угла замкнутого состояния.



Шкалы измерителя угла замкнутого состояния могут быть абсолютные (в градусах) и относительные (в процентах). Связь между шкалами выражается формулой:
 $D\% = [D^\circ \times C/360] \times 100\%$,
 где D - угол замкнутого состояния (в ° или в градусах), C - количество цилиндров.

Типичная продолжительность впрыска

Холостой ход	2,2 - 2,4 мсек
2000 - 3000 об/мин	1,5 - 2,2 мсек
полный дроссель	8,2 - 8,4 мсек



Проверка продолжительности впрыска

Подсоедините провод измерительного прибора к одной клемме форсунки, второй к земле. Проворачивайте двигатель стартером и проверьте наличие сигнала на осциллографе или отсчета показаний измерителем угла замкнутого состояния. Если сигналы есть - запустите двигатель на холостой ход. Запомните форму сигнала. Быстро откройте дроссель и разгоните двигатель до 3000 об/мин: во время ускорения продолжительность импульса открытия клапана форсунки должна увеличиваться, затем, после выхода на постоянные обороты, продолжительность импульса должна быть равной или слегка меньшей, чем на холостом ходу. Отпустите дроссель: если система оборудована устройством отсечки топлива на принудительном холостом ходу сигнал должен пропасть и на экране должна наблюдаться прямая линия.

При запуске холодного двигателя требуется обогащение смеси, поэтому продолжительность импульса (или "угол замкнутого состояния") должна быть больше. По мере прогрева продолжительность импульса должна уменьшаться.

Некоторые системы впрыска, в которых не применяется форсунка холодного старта, вырабатывают дополнительный импульс на открытие форсунки во время холодного старта, что можно наблюдать в виде последовательных коротких и длинных импульсов.

На рис. 2 приведена более полная информация о характере впрыска топлива. На сигнал открытия форсунки наложен сигнал синхронизирующей метки (например, метки ВМТ). В качестве примера приведена работа форсунки в режиме удерживания в открытом состоянии: виден основной импульс открытия и серия малых импульсов в режиме удерживания. При закрытии клапана наблюдается "заброс" сигнала острой формы.

Форсунки

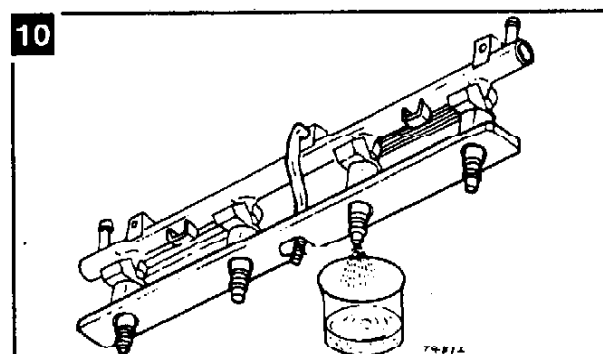
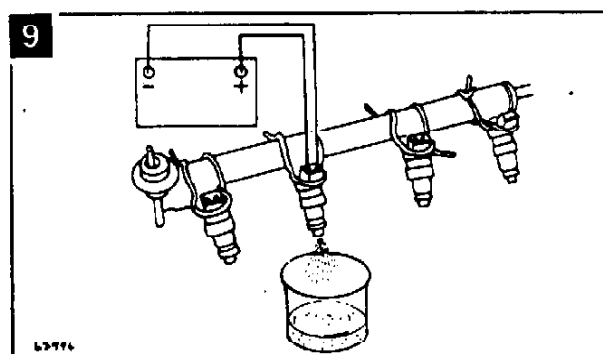
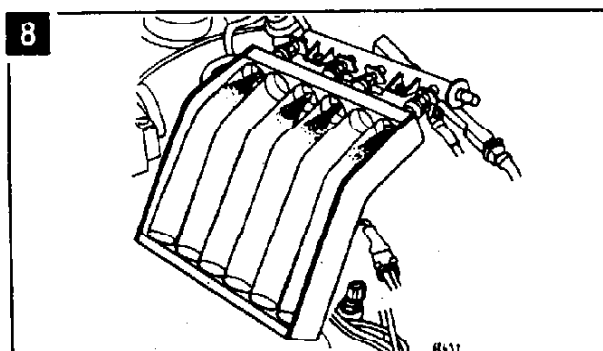
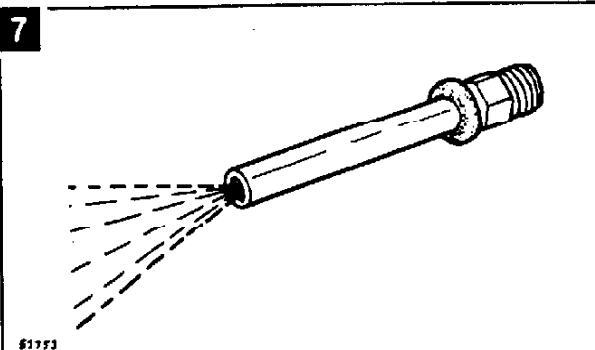
ВНИМАНИЕ: Ниже описанные проверки предполагают наличие тонкораспыленного топлива, которое чрезвычайно огнеопасно. Не допускайте искрообразования и не пользуйтесь открытым пламенем при проведении работ по проверке форсунок. Имейте под рукой исправные средства пожаротушения.

К неисправностям форсунок, которые приводят к падению мощности двигателя и повышенному расходу топлива, можно отнести недостаточно мелкое распыливание, потерю формы струи распыленного топлива и подтекание топлива. К неисправностям форсунок приводит жесткая эксплуатация автомобиля: поездки на короткие расстояния (до 30 км) на неполностью прогретом двигателе с продолжительным периодом стоянки между поездками. В этих условиях распылители форсунок закоксовываются, что приводит к изменению формы струи распыленного топлива или полного прекращения топливоподачи. В некоторых случаях коксовые отложения можно удалить специальными добавками в топливо или непосредственной чисткой форсунок. Если подобными методами восстановить нормальную работу форсунок не удалось - форсунки придется заменить.

При каждом демонтаже форсунок внимательно осмотрите резиновые уплотнения, лучше заменяйте их после каждого демонтажа: любые утечки воздуха являются причиной обеднения смеси и, как следствие, перебоев в работе двигателя.

Форма распыливания

Демонтируйте форсунки с впускного коллектора в сборе с топливной шиной и расположите под распылителями подходящие емкости (рис. 8). Проверьте надежность подсоединения топливоподающей и возвратной трубок и регулятора давления топлива. Отсоедините разъемы форсунок. Укрепите форсунки на топливной шине проволокой (рис. 9) или специальным зажимом (рис. 10). Задействуйте топливный насос: в большинстве случаев это достигается замыканием контактов реле топливного насоса, см. соответствующее описание системы впрыска.



Если сопротивление обмотки клапана форсунки составляет 1 - 3 Ом, то должно быть последовательно подсоединено добавочное сопротивление номиналом 5 - 8 Ом, если сопротивление обмотки 15 - 17 Ом - аккумулятор можно подсоединять непосредственно к клеммам форсунки.

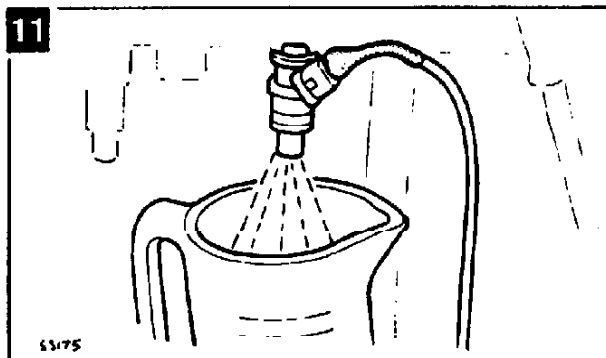
Итак, подсоедините аккумулятор к клеммам (или клемме и добавочному сопротивлению) форсунки: струя распыленного топлива должна иметь форму конуса и не иметь разрывов по воображаемой поверхности конуса, рис. 11.

Расход утечек

Установите форсунки над емкостями сбора топлива, см. "форма распыливания". Отсоедините разъемы форсунок. Задействуйте топливный насос (см. соответствующее описание) и наблюдайте за утечками через распылитель. Допускается появление не более одной капли топлива за одну минуту.

Расход топлива

Поместите форсунки под мерными емкостями сбора топлива, см. выше. Подсоедините топливопроводы и регулятор давления. Укрепите форсунки на топливной шине проволокой или специальным зажимом. Задействуйте топливный насос. Обычно это достигается переключением соответствующих клемм реле топливного насоса, см. соответствующее описание системы впрыска. Подсоедините аккумулятор непосредственно к клеммам форсунки (если сопротивление обмотки клапана составляет 15 - 17 Ом) или через добавочное последовательное сопротивление номиналом 5 - 8 Ом (если сопротивление обмотки клапана составляет 1 - 3 Ом). Измерьте расход топлива за одну минуту. Типичный расход топлива составляет 200 - 250 см³/мин. Для двигателя большего рабочего объема или для двигателей с наддувом расход топлива может достигать 450 см³/мин. До "вынесения приговора" форсункам посмотрите технические данные по расходу топлива для данного двигателя. Разница в подаче топлива форсунками отдельных цилиндров не должна превышать 20%. Если расход топлива слишком мал, проверьте работу регулятора давления топлива и топливного насоса, см. соответствующее описание системы впрыска.



Электронный узел управления (ЭУУ)

ЭУУ собирает и обрабатывает сигналы датчиков системы впрыска и определяет количество топлива, необходимое для заданного режима работы двигателя. Управление количеством впрыскиваемого топлива осуществляется через продолжительность импульса открытия клапана форсунки. На ЭУУ могут быть возложены функции управления другими системами, например, холостым ходом, топливным насосом и системой зажигания. В последнем случае осуществляется полное регулирование работы двигателя.

В ЭУУ может быть встроена система самодиагностики. О неисправностях в системе сигнализирует индикатор на панели приборов или светодиод на корпусе ЭУУ.

Код неисправности может быть идентифицирован в порядке, описанном разделе "Самодиагностика".

Некоторые системы впрыска имеют программу "доехать до дома", которая задействуется в случае обнаружения неполадок в системе впрыска. Задействование программы "доехать до дома" обычно сопровождается уменьшением мощности двигателя.

Система топливоподачи

■ Топливный насос

Топливный насос обычно имеет электропривод и предназначен для обеспечения необходимого давления и расхода топлива. Обратный клапан насоса предотвращает попадание топлива в бак, редукционный клапан сбрасывает излишнее давление. Насосы могут крепиться снаружи и внутри топливного бака.

■ Топливный фильтр

Топливный фильтр устанавливается между насосом и топливной шиной и предназначен для улавливания инородных частиц. Место установки фильтра обычно выбирают рядом с топливным баком или в моторном отсеке. Фильтрующий элемент бумажный. На входе в фильтр устанавливается сетка. При замене фильтра следите за правильной его ориентацией по потоку топлива.

■ Регулятор давления топлива

Регулятор давления устанавливается перед форсунками и обеспечивает постоянный перепад давления на форсунках, что позволяет регулировать цикловую подачу топлива продолжительностью открытия клапана форсунки. Корпус регулятора разделен диафрагмой на две камеры. Верхняя камера имеет пружину и вакуумным шлангом соединена с впускным коллектором. В нижней камере находится топливо под давлением: если оно выше заданного пружины и разрежением в коллекторе, диафрагма открывает клапан и излишек топлива возвращается в бак.

■ Основные форсунки

Подача топлива осуществляется либо в корпус дросселя (система одноточечного или центрального впрыска) либо во впускной канал (коллектор) в случае многоточечного или распределенного впрыска. Впрыск топлива осуществляется после подачи напряжения на обмотку клапана форсунки. Длительность впрыска рассчитывается ЭУУ. Топливо подается на клапан или стенку в виде мельчайших капелек, что обеспечивает образование хорошо перемешанной горючей смеси на такте впуска. В зависимости от конструкции обмотки клапана могут быть применены дополнительные сопротивления, последовательно соединенные с обмоткой.

■ Форсунка холодного старта

Форсунка холодного старта обычно устанавливается на впускном коллекторе и служит для обогащения смеси в момент запуска и во время прогрева двигателя. Работой форсунки управляет термо-временное реле, оборудованное электроподогреваемой биметаллической пластиной. Время работы форсунки холодного старта зависит от теплового состояния двигателя. В последних системах впрыска функции форсунки холодного старта выполняют основные форсунки.

Измерение расхода воздуха

■ Расходомер с заслонкой

В большинстве систем применяется устройство измерения расхода с отклоняющейся заслонкой. Расходомер устанавливается между воздушным фильтром и впускным коллектором. Количество воздуха, поступающего в двигатель пропорционально отклонению заслонки датчика, нагруженной пружиной. Для исключения пульсаций измерительной заслонки к ее оси прикреплена демпфирующая заслонка. Угол отклонения измерительной заслонки посредством датчика положения (обычно переменный потенциометр) переводится в электрический сигнал, поступающий в ЭУУ. Этот сигнал является основным для расчета цикловой подачи топлива.

■ Расходомер с нагреваемой нитью

Этот тип расходомера не имеет подвижных частей и создает очень незначительное сопротивление потоку воздуха. Главными частями расходомера являются сопло Вентури и нагреваемая нить. Расходомер оборудован датчиком температуры воздуха и компенсационной нитью. При измерении расхода воздуха изменяется температура измерительной нити. Электронный блок управления устанавливает температуру нити (примерно до 120°C) путем изменения силы тока, идущего на подогрев нити. Сила тока является мерой расхода воздуха. К недостатку данного типа расходомера можно отнести чувствительность к загрязнению измерительной нити: загрязнение приводит к нарушению теплообмена, что вызывает ошибки в силе тока подогрева и, следовательно, ошибки в расчете расхода воздуха и топлива.

■ Датчик абсолютного давления

Датчик обычно устанавливается на стенке моторного отсека или корпусе ЭУУ и соединяется с впускным коллектором двигателя вакуумным шлангом. Датчик состоит из диафрагмы и пьезоэлектрической цепи, которая изменяет свое сопротивление в зависимости от давления. Для работы датчика необходимо напряжение питания в 5 В. Сигналы датчика используются для корректировки цикловой подачи топлива.

Управление холостым ходом

Холостым ходом двигателя могут управлять различные устройства, описанные ниже. Все они обеспечивают перепуск воздуха мимо дроссельной заслонки, добавляя "лишний" воздух в двигатель и обеспечивая оптимальный состав смеси во время запуска, прогрева и холостого хода.

■ Клапан подачи дополнительного воздуха

Клапан обеспечивает проход дополнительного количества воздуха мимо дросселя на холодном двигателе для увеличения частоты вращения во время прогрева. Клапан имеет тепловой контакт с двигателем и дополнительно имеет электроподогреваемый биметаллический выключатель, отключающий клапан по достижении двигателем нормальной рабочей температуры.

■ Клапан управления холостым ходом электромагнитного типа

Клапан управления холостым ходом регулирует обороты холостого хода не только во время прогрева, но и в рабочем состоянии двигателя. В системе регулирования применяется обратная связь. Регулятор холостого хода встроен в ЭУУ и устанавливает частоту вращения холостого хода по сигналам датчиков оборотов и температуры двигателя.

■ Регулятор холостого хода с золотником

Регулятор этого типа выполняет те же функции, что и клапан управления холостым ходом (см. выше). Регулятор состоит из вращающегося клапана (золотника) и канала перепуска, установленного на валу специального электродвигателя. Угол поворота вала двигателя ограничен сектором 90°.

Электродвигатель имеет две разнонаправленные обмотки. При подаче напряжения на обмотки, величина которого контролируется ЭУУ, создается усилие, перемещающее золотник в нужное положение, зависящее от оборотов и температуры двигателя.

■ Шаговый электродвигатель регулятора холостого хода

Шаговый электродвигатель устанавливается для привода клапана байпасного канала на корпусе дросселя и используется главным образом в системах центрального впрыска. Шаговый двигатель имеет четыре обмотки, что позволяет осуществлять точное позиционирование клапана. На некоторых моделях шаговый электродвигатель имеет механическую связь с дроссельной заслонкой.

■ Клапан компенсации нагрузки холостого хода

Клапан увеличивает обороты холостого хода при включении дополнительных нагрузок. На одном двигателе могут быть установлены несколько подобных клапанов, отвечающих за включение своего потребителя (кондиционера, усилителя руля, электроприборов).

Датчики

■ Датчик температуры охлаждающей жидкости

Измерительная часть датчика расположена в рубашке охлаждения двигателя. В зависимости от температуры охлаждающей жидкости изменяется сопротивление датчика. В большинстве случаев применяются датчики с отрицательным температурным коэффициентом, т. е. при увеличении температуры сопротивление уменьшается.

■ Датчик температуры воздуха

Датчик "измеряет" температуру воздуха перед впускными клапанами. Поскольку плотность воздуха зависит от его температуры, ЭУУ вводит соответствующую поправку в расчет цикловой подачи топлива для обеспечения оптимального состава смеси.

■ Датчики индуктивного типа (углового положения, синхронизирующих меток, номера цилиндра, частоты вращения и ВМТ)

Эти датчики имеют постоянный магнит, покрытый мягким железом, и обмотку. Выступ датчика располагается с малым зазором около маховика или специального кольца с прорезями. В некоторых случаях датчики встроены в распределитель зажигания или собраны в один узел с приводом, например, от распределительного вала. При прохождении выступа или впадины около датчика в нем наводится ЭДС, величина которой фиксируется ЭУУ.

■ Датчик температуры топлива

Датчик устанавливается на топливной шине и передает информацию о температуре топлива. Для исключения образования паровых пробок на горячем двигателе после достижения определенной температуры ЭУУ увеличивает расход топлива в системе топливоподачи (до форсунок).

■ Кислородный датчик

Кислородный датчик расположен на выпускном коллекторе или системе выпуска. Датчик измеряет содержание свободного кислорода в отработавших газах. Оптимальная температура для датчика составляет примерно 800°C, в этом случае время отклика очень мало. Следовательно пока отработавшие газы не достигнут указанной температуры, сигналы кислородного датчика не будут соответствовать действительности или поступать с большим запаздыванием. Для решения этой проблемы стали устанавливать датчики с собственным подогревом. Такие датчики за 20 - 30 секунд достигают рабочего состояния и могут быть установлены дальше от двигателя, что продлевает срок их службы.

Кислородный датчик включен в систему регулирования состава смеси с обратной связью, что позволяет поддерживать состав смеси в оптимальном диапазоне.

■ **Датчик положения дросселя (выключатель)**

Выключатель крепится к корпусу дросселя и соединен с валом дроссельной заслонки. Выключатель имеет контакты холостого хода и полного открытия дросселя. Первые управляют отсечкой топлива в режиме принудительного холостого хода, вторые выдают сигнал ЭУУ на обогащение смеси при полной нагрузке.

■ **Датчик положения дросселя (потенциометр)**

Потенциометр выполняет те же функции, что и выключатель, но обеспечивает ЭУУ информацией о точном положении дросселя во всем диапазоне нагрузок.

■ **Датчик скорости (автомобиля)**

Датчик скорости приводится тросиком спидометра. Сигналы датчика, помимо управления системой впрыска, могут быть использованы в системе управления активной подвеской, в курсовом компьютере и др.

■ **Датчик барометрического (атмосферного) давления**

Применяется для компенсации изменения условий эксплуатации (например, в условиях высокогорья). Соответственно ЭУУ вводит поправку на продолжительность впрыска топлива.

■ **Термо-временное реле**

Термо-временное реле управляет временем работы форсунок холодного старта в зависимости от теплового состояния двигателя. Электронагреваемый биметаллический выключатель замыкает и размыкает контакты в зависимости от температуры. Реле времени ответственно за предотвращение переобогащения смеси во время длительного холодного запуска.

Клапаны

■ **Клапан аккумулятора паров топлива**

Для ограничения выбросов в атмосферу углеводородов на автомобиле устанавливается система управления паров топлива. Пары топлива накапливаются в аккумуляторе, наполненном активированным углем, во время стоянки автомобиля. После достижения двигателем рабочей температуры клапан аккумулятора открывается и пары топлива поступают на впуск двигателя.

■ **Клапан рециркуляции отработавших газов**

Для уменьшения выбросов в атмосферу окислов азота некоторое количество отработавших газов подается на впуск двигателя при его работе с полной нагрузкой. Клапан рециркуляции может иметь механический или вакуумный привод.

■ **Клапан вентиляции картера двигателя**

Для уменьшения выбросов в атмосферу углеводородов на двигателях применяется закрытая система вентиляции картера. Система оборудована клапаном, поддерживающим в картере некоторое избыточное давление.

■ **Термоклапан**

Термоклапан управляет заслонкой воздушного фильтра, изменяя место забора воздуха в зависимости от температуры двигателя и окружающей среды.

■ **Клапан изменения характеристик впускной системы**

Клапан управляет изменением акустических характеристик (объем и длина трубопроводов) впускной системы двигателя в зависимости от режима работы. Клапан открывает и закрывает заслонку во впускном коллекторе, обеспечивая резонансный наддув двигателя на низких частотах вращения, что повышает динамичность автомобиля за счет увеличения крутящегося момента двигателя.

Другие компоненты

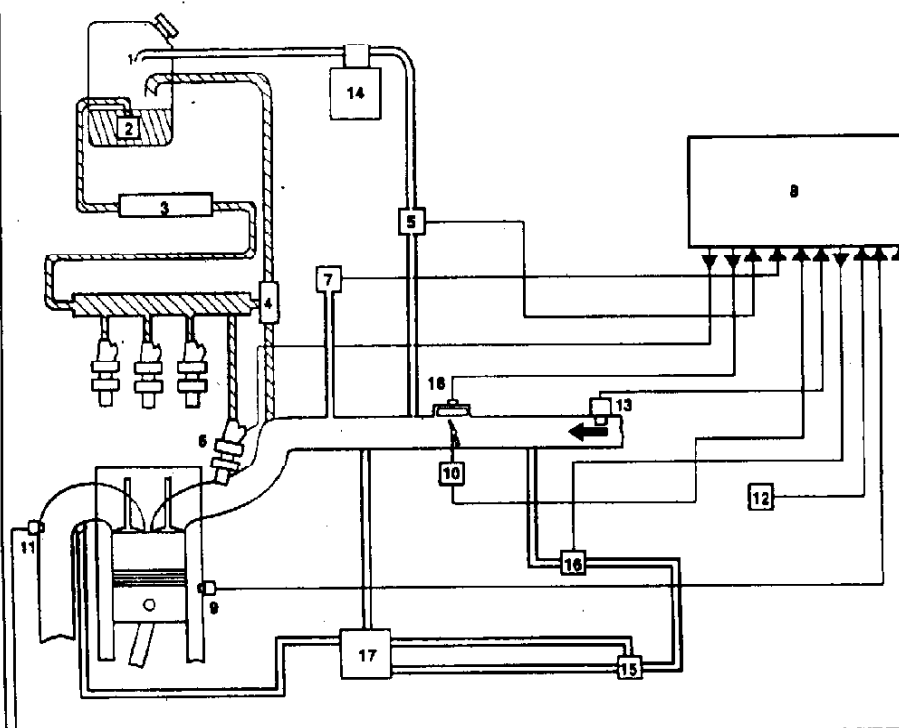
■ **Потенциометр выбросов СО**

Потенциометр применяется для подрегулировки уровня выбросов СО на холостом ходу. Потенциометр может быть встроен в датчик расхода воздуха, ЭУУ или устанавливаться отдельно.

■ **Предварительный подогрев воздуха на впуске**

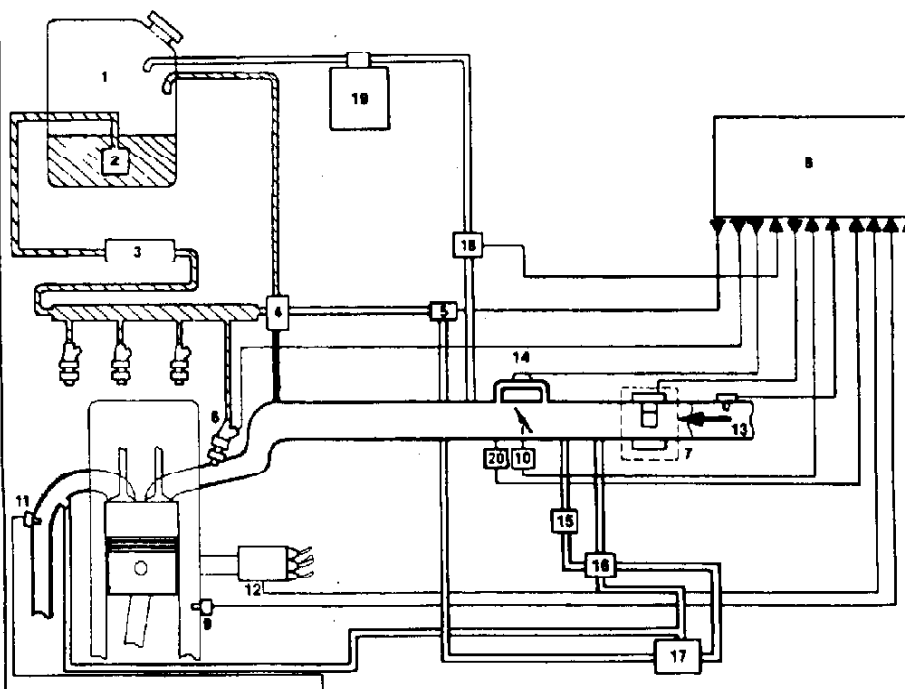
Обычно применяется в системах центрального впрыска для подогрева воздуха для улучшения смесеобразования и предотвращения конденсации паров топлива на стенках впускного коллектора. Подогрев улучшает условия холодного старта и сокращает время прогрева двигателя до принятия нагрузки. Система подогрева отключается при достижении температуры охлаждающей жидкости в 50°C.

ISUZU EFI



1. Топливный бак
2. Топливный насос
3. Топливный фильтр
4. Регулятор давления топлива
5. Клапан аккумулятора паров топлива
6. Форсунки
7. Датчик абсолютного давления
8. Электронный узел управления
9. Датчик температуры охлаждающей жидкости
10. Датчик положения дросселя
11. Кислородный датчик
12. Сигнал системы зажигания
13. Датчик температуры воздуха
14. Аккумулятор паров топлива
15. Клапан обработки давления системы рециркуляции отработавших газов
16. Клапан отключения вакуума системы рециркуляции ОГ
17. Управляющий клапан системы рециркуляции ОГ
18. Клапан управления холостым ходом

MAZDA EGI



1. Топливный бак
2. Топливный насос
3. Топливный фильтр
4. Регулятор давления топлива
5. Электромагнитный клапан регулятора давления топлива
6. Форсунка
7. Расходомер воздуха
8. Электронный узел управления
9. Датчик температуры охлаждающей жидкости
10. Датчик положения дросселя
11. Кислородный датчик
12. Датчик угла положения вала
13. Датчик температуры воздуха
14. Клапан управления перепуска воздуха
15. Электронный клапан рециркуляции отработавших газов
16. Уравнительный клапан системы рециркуляции
17. Управляющий клапан системы рециркуляции
18. Клапан аккумулятора паров топлива
19. Адсорбер
20. Выключатель холостого хода

Модели автомобилей
Группа А

- Mazda 626 2,0
- Mazda MX-3 1,6
- Mazda MX-3 1,8 V6
- Mazda MX-5

Группа В

- Mazda 121 1,3 16V (B3)
- Mazda 323 1,6i/1,8i (B6-SOHC)
- Mazda MX-3 1,6 (B6-SOHC)
- Mazda MX-3 1,8 V6 (K8-DOHC)
- Mazda 626/MX-6 2,0 (FS)
- Mazda 626/MX-6 2,5 V6 (KL)
- Mazda 323 1,8i 16V (BP-DOHC)
- Mazda Xedos 2,0 V6 (KF)

Система впрыска

- Mazda EGI

Таблица кодов неисправностей

Код	Неисправность	Примечание
01	прерыватель (коммутатор)	
02	датчик углового положения вала (сигнал Ne)	
03	датчик углового положения вала (сигнал G)	
04	датчик углового положения вала (сигнал Ne)	
05	датчик детонации	
06	датчик скорости	
08	датчик расхода воздуха	
09	датчик температуры охлаждающей жидкости	
10	датчик температуры воздуха	
12	датчик положения дросселя	
14	датчик барометрического давления	
15	кислородный датчик	
16	датчик рециркуляции отработавших газов (РОГ)	
17	система обратной связи	
23	кислородный датчик	
24	система обратной связи	
25	клапан регулятора давления топлива	
26	клапан аккумулятора паров топлива	
28	клапан отключения вакуума (система РОГ)	
29	клапан вентиляции (система РОГ)	
34	клапан управления холостым ходом А	
35	клапан управления холостым ходом В	кроме гр. А
41	клапан системы резонансного наддува 1	
46	клапан системы резонансного наддува 2	
55	датчик скорости	
56	датчик температуры автоматической коробки (АК)	кроме гр. А
60	клапан переключения с 1-ой на 2-ую передачу (АК)	
61	клапан переключения со 2-ой на 3-ю передачу (АК)	
62	клапан переключения с 3-ей на 4-ю передачу (АК)	
63	клапан фиксации передачи (АК)	
64	клапан переключения с 3-й на 2-ю передачу (АК)	кроме гр. А
65	клапан фиксации (АК)	кроме гр. А
66	клапан давления в автоматической коробке	кроме гр. А
67	низкотемпературное реле вентилятора	кроме гр. А
68	высокотемпературное реле вентилятора	кроме гр. А
69	термореле вентилятора	кроме гр. А
64	реле вентилятора	только гр. А
69	реле вентилятора	только гр. А

Введение

Электронный узел управления обрабатывает сигналы, поступающие от датчиков системы впрыска и сравнивает их с опорными значениями, записанными в память. При обнаружении неисправности компонентов системы код неисправности записывается в память системы самодиагностики. Код может быть идентифицирован с помощью диагностического прибора Mazda №49 HO18 9A1 и селектора систем № 49 B019 9A0, рис. 1.

Подготовительные операции

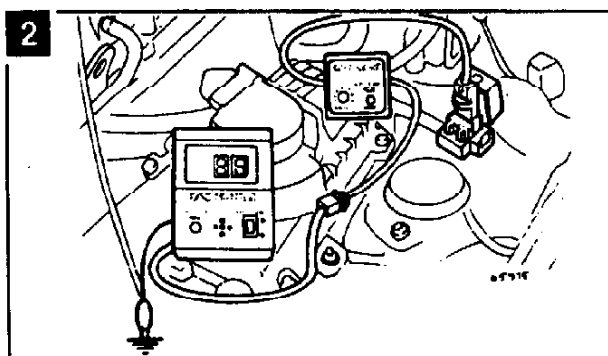
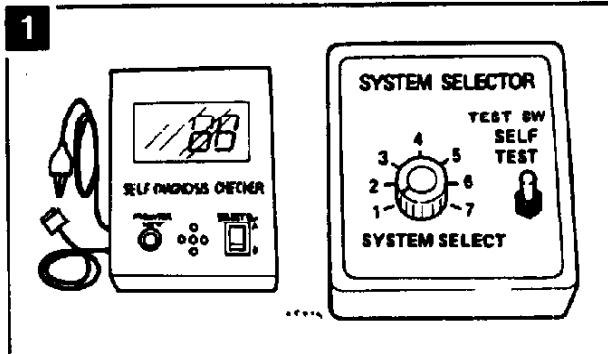
- Подсоедините блок диагностики и селектор к диагностическому разъему, расположенному позади опоры левой передней стойки. Соедините приборы с землей, рис. 2.
- Установите выключатель выбора ("Select") блока диагностики в положение "A", переключатель селектора в положение "1" и включите тумблер "Self test", рис. 1.

Проверка

- Включите зажигание.
- На дисплее блока диагностики должны появиться две восьмерки и в течение трех секунд будет раздаваться звуковой сигнал.
- Если 8-8 не горит, проверьте наличие питания, главное реле и соединительные провода.
- Если 8-8 горит, но звуковой сигнал продолжается более 20 секунд, устраните короткое замыкание между клеммой 1F узла управления и блоками диагностики.
- Если все в порядке, считайте код (или коды) неисправности и идентифицируйте его по таблице кодов.

Процедура перепроверки

- После устранения неисправностей обнулите память системы самодиагностики:
- Отсоедините отрицательную клемму аккумулятора, нажмите на педаль тормоза по крайней мере на 20 секунд.
- Подсоедините аккумулятор.
- Убедитесь в правильном подсоединении блока диагностики и селектора систем.
- Включите зажигание не менее чем на 6 секунд.
- Запустите двигатель, прогрейте его до рабочей температуры и на три минуты выведите его на режим 2000 об/мин.
- Убедитесь в отсутствии кодов неисправностей.



Модели автомобилей

■ Mazda 323 Turbo 4x4

Система впрыска

□ Mazda EGI Turbo

Введение

Электронный узел управления постоянно получает сигналы различных датчиков системы впрыска топлива и сравнивает их с опорными значениями, записанными в память узла управления. Если имеет место неисправность, определение ее возможно с помощью диагностического прибора Mazda № 49C0189A0.

Проверка

1. Прогрейте двигатель до рабочей температуры и выключите зажигание.
2. Подсоедините диагностический прибор к контрольному разъему (рис. 1).
3. Подсоедините шнур питания прибора к отрицательной клемме аккумулятора.
4. Включите зажигание. Диагностический прибор должен в течение трех секунд издавать звуковой сигнал.
5. В случае обнаружения неисправностей код неисправности будет выведен на дисплей прибора, см. табл.

Таблица диагностики

№ кода	Неисправность
01	прерыватель (коммутатор системы зажигания)
02	датчик расхода воздуха
03	датчик температуры охлаждающей жидкости
04	датчик температуры воздуха
05	система обратной связи
06	датчик положения дросселя
09	датчик барометрического давления
15	датчик давления воздуха в коллекторе (резонансная камера)
22	сигнал от ЭВУ к распределителю

Очистка памяти системы самодиагностики

- Отсоедините "+" аккумулятора.
- Нажмите на педаль тормоза по крайней мере на 5 секунд.
- Подсоедините аккумулятор.
- Запустите двигатель, прогрейте его и на три минуты выведите на режим 2000 об/мин.
- Убедитесь в том, что прибор больше не выдает кодов неисправностей.

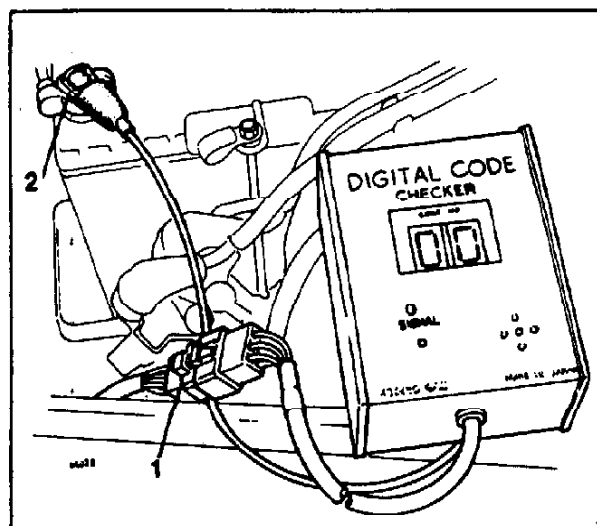


Рис. 1 Подсоединение диагностического прибора

Модели автомобилей

■ Mazda 626 2000i (FE)

1985-90

Система впрыска

□ Mazda EGI

Введение

Неисправности компонентов системы впрыска идентифицируются с помощью дополнительного прибора Mazda 49H0189A1 (рис. 1).

Подготовительные операции

1. Подсоедините диагностический прибор к зеленому шестиштырьковому разъему (поз. 1 рис. 2), расположенному позади опоры левой передней стойки.
2. Подсоедините шнур питания к отрицательной клемме аккумулятора (поз. 3 рис. 2).
3. Заземлите диагностический разъем (поз. 2 рис. 2).

Проверка

1. Включите зажигание. Прибор должен высвечивать две восьмерки (рис. 1) и выдавать в течение трех секунд звуковой сигнал. Если звуковой сигнал длится более 20 секунд - неисправность электронного узла управления, он требует замены. Если не высвечиваются две восьмерки, проверьте подачу питания на прибор и состояние проводов.
2. Запомните коды неисправностей и сравните их с таблицей кодов.

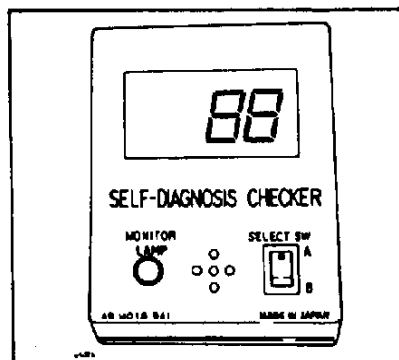
Таблица кодов

Код №	Неисправность	Модель
01	прерыватель системы зажигания	FE
02	датчик углового положения вала	FE (DOHC)
03	датчик углового положения вала	FE (DOHC)
05	датчик детонации	FE (DOHC)
08	датчик расхода воздуха	FE и FE (DOHC)
09	датчик температуры охлаждающей жидкости	FE и FE (DOHC)
10	датчик температуры воздуха	FE
11	датчик температуры воздуха	FE (DOHC)
12	датчик положения дросселя	FE и FE (DOHC)
14	датчик барометрического давления	FE
15	кислородный датчик	FE и FE (DOHC)
17	датчик обратной связи	FE и FE (DOHC)
25	клапан регулятора давления топлива	FE и FE (DOHC)
26	клапан сброса №1	FE (DOHC)
27	клапан сброса №2	FE и FE (DOHC)
28	клапан рециркуляции ОГ	FE и FE (DOHC)
34	клапан обводного канала	FE и FE (DOHC)
35	клапан обводного канала	FE
36	реле кислородного датчика	FE (DOHC)
41	клапан управления инерционным наддувом	FE (DOHC)

Процедура перепроверки

После устранения неисправности нужно обнулить память системы диагностики:

1. Отсоедините "-" аккумулятора и нажмите на педаль тормоза на две секунды.
2. Подсоедините диагностический прибор к разъему.
3. Заземлите диагностический разъем.
4. Включите зажигание на шесть секунд (или чуть больше).
5. Прогрейте двигатель и выведите его на три минуты на 2500 - 3000 об/мин.
6. Прибор не должен выдавать кодов неисправностей.



Системы впрыска: Bosch Motronic, MAZDA EG

Дефект	Последовательность действий	
Двигатель не заводится	<ol style="list-style-type: none"> 1. Соединения двигателя и аккумулятора. 2. Предохранители (топливный насос), реле. 3. Топливный фильтр. 4. Негерметичность системы впуска. 5. Провода и соединения системы впрыска. 6. Термо-временное реле. 	<ol style="list-style-type: none"> 7. Форсунка холостого запуска. 8. Форсунки. 9. Датчик расхода воздуха. 10. Регулятор давления топлива (расход топлива) 11. ЭУУ и соединения
Трудный запуск холодного двигателя	<ol style="list-style-type: none"> 1. Соединения двигателя и аккумулятора. 2. Предохранители и реле. 3. Топливный насос и фильтр. 4. Негерметичность системы впуска. 5. Термо-временное реле. 6. Датчик температуры охлаждающей жидкости. 7. Форсунка холодного старта. 8. Клапан подачи дополнительного воздуха (регулятор холостого хода) управляющий клапан холостого хода. 	<ol style="list-style-type: none"> 9. Фильтр датчика воздуха. 10. Датчик расхода воздуха. 11. Регулятор давления топлива и расход 12. Форсунки. 13. Дроссельная заслонка (заедание). 14. Проводка и соединения системы впрыска. 15. Датчик скорости (если установлен). 16. ЭУУ и соединения.
Трудный запуск в теплую погоду	<ol style="list-style-type: none"> 1. Соединения двигателя и аккумулятора. 2. Предохранители и реле. 3. Топливный фильтр и насос. 4. Негерметичность системы впуска. 5. Проводка и соединения системы впрыска. 6. Датчик расхода воздуха. 7. Датчик температуры охлаждающей жидкости. 8. Форсунка холодного старта. 	<ol style="list-style-type: none"> 9. Регулятор давления топлива. 10. Форсунки. 11. Фильтр воздушного датчика. 12. Датчик скорости (если установлен). 13. ЭУУ и соединения. 14. Управление детонацией (если установлено).
Двигатель запускается и сразу останавливается.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Соединения двигателя и аккумулятора. 2. Предохранители и реле. 3. Топливный фильтр и насос. 4. Негерметичность системы впуска. 5. Проводка и соединения системы впрыска. 6. Клапаны подачи дополнительного воздуха (регулятор холостого хода) клапан управления холостым ходом. 	<ol style="list-style-type: none"> 7. Дроссельная заслонка (касание корпуса, заедание, начальное положение). 8. Фильтр воздушного датчика. 9. Датчик расхода воздуха. 10. Регулятор давления топлива. 11. Форсунки. 12. ЭУУ и соединения.
Неустойчивый холостой ход	<ol style="list-style-type: none"> 1. Клапан подачи дополнительного воздуха (регулятор холостого хода) клапан управления холостым ходом. 2. Негерметичность системы впуска. 3. Плохая земля двигателя и аккумулятора. 4. Проводка и соединения системы впрыска. 5. Дроссельная заслонка (заедание, начальное положение). 6. Датчик температуры охлаждающей жидкости. 	<ol style="list-style-type: none"> 7. Термо-временное реле. 8. Форсунка холодного старта. 9. Фильтр воздушного датчика. 10. Датчик расхода воздуха. 11. Регулятор давления топлива и его расход. 12. Форсунки. 13. ЭУУ и соединения

Системы впрыска: Bosch Motronic, MAZDA EGI

Дефект	Последовательность действий	
Неправильные обороты холостого хода	<ol style="list-style-type: none"> 1. Негерметичность системы впуска. 2. Плохая земля двигателя и аккумулятора. 3. Проводка и соединение системы впрыска. 4. Клапан подачи дополнительного воздуха (регулятор холостого хода), клапан управления холостым ходом. 5. Датчик положения дросселя. 6. Фильтр воздушного давления. 7. Датчик расхода воздуха. 8. Датчик температуры охлаждающей жидкости. 	<ol style="list-style-type: none"> 9. Термо-временное реле. 10. Форсунка холодного старта. 11. Дроссельная заслонка (корпус, заедание, начальное положение). 12. Форсунки. 13. Выключение подачи при движении накатом. 14. Узел управления холостым ходом (если установлен). 15. ЭУУ и соединения.
Пропуски зажигания на холостом ходу	<ol style="list-style-type: none"> 1. Негерметичность системы впуска. 2. Датчик температуры охлаждающей жидкости. 3. Фильтр воздушного датчика. 4. Датчик расхода воздуха. 	<ol style="list-style-type: none"> 5. Плохая земля двигателя и аккумулятора. 6. Проводка и соединения системы впрыска. 7. Форсунки. 8. ЭУУ и соединения.
Пропуски воспламенения на рабочих оборотах	<ol style="list-style-type: none"> 1. Датчик расхода воздуха. 	
Неуверенный разгон	<ol style="list-style-type: none"> 1. Негерметичность системы впуска. 2. Плохая земля двигателя и аккумулятора. 3. Проводка и соединения системы впрыска. 4. Фильтр воздушного датчика. 5. Датчик расхода воздуха. 6. Датчик температуры охлаждающей жидкости. 	<ol style="list-style-type: none"> 7. Топливный фильтр и насос. 8. Регулятор давления топлива и расход топлива. 9. Форсунки. 10. Кислородный датчик. 11. ЭУУ и соединения.
Перебои на постоянных оборотах	<ol style="list-style-type: none"> 1. Негерметичность системы впуска. 2. Плохая земля двигателя и аккумулятора. 3. Проводка и соединения системы впрыска. 4. Фильтр воздушного датчика. 5. Датчик расхода воздуха. 6. Датчик температуры охлаждающей жидкости. 	<ol style="list-style-type: none"> 7. Топливный фильтр и насос. 8. Регулятор давления топлива и расход топлива. 9. Форсунки. 10. Кислородный датчик. 11. ЭУУ и соединения.
Перебои на постоянных оборотах	<ol style="list-style-type: none"> 1. Негерметичность системы впуска. 2. Плохая земля двигателя и аккумулятора. 3. Проводка и соединения системы впрыска. 4. Фильтр воздушного датчика. 5. Датчик расхода воздуха. 6. Датчик температуры охлаждающей жидкости. 	<ol style="list-style-type: none"> 7. Форсунка холодного старта. 8. Топливный фильтр и насос. 9. Регулятор давления топлива и расход топлива. 10. Форсунки. 11. ЭУУ и соединения.
Перебои на перекрутке (принудительный холостой ход)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Плохая земля двигателя и аккумулятора. 2. Проводка и соединения системы впрыска. 3. Датчик температуры охлаждающей жидкости. 4. Предохранители и реле. 5. Системы выключения подачи топлива (если установлена). 6. Датчик положения дросселя. 	<ol style="list-style-type: none"> 7. Форсунки. 8. Датчик скорости (если установлен). 9. Датчик расхода воздуха. 10. Управление детонацией. 11. ЭУУ и соединения.

Системы впрыска: Bosch Motronic, MAZDA EGI

Дефект	Последовательность действий	
Детонация при разгоне	1. Управление детонацией (если установлено). 2. Проводка и соединения системы впрыска.	3. Датчик расхода воздуха. 4. ЭУУ и соединения.
Слабый отклик на управление	1. Негерметичность системы впуска. 2. Плохая земля двигателя и аккумулятора. 3. Топливная система. 4. Датчик положения дросселя. 5. Термо-временное реле. 6. Форсунка холодного старта. 7. Датчик температуры охлаждающей жидкости.	8. Топливный фильтр и насос. 9. Фильтр воздушного датчика. 10. Датчик расхода воздуха. 11. Регулятор давления топлива. 12. Форсунки. 13. ЭУУ и соединения.
Повышенный расход топлива	1. Фильтр воздушного датчика. 2. Управление рециркуляцией отработавшими газами. 3. Термо-временное реле. 4. Форсунка холодного старта. 5. Датчик температуры охлаждающей жидкости. 6. Датчик положения дросселя. 7. Клапан подачи дополнительного воздуха (регулятор холостого хода) клапан управления холостым ходом.	8. Проводка системы впрыска. 9. Датчик расхода воздуха. 10. Форсунки. 11. ЭУУ и соединения. 12. Выключатели безопасности и частичных нагрузок (если установлены).
Уровень выбросов СО слишком большой	1. Фильтр воздушного датчика. 2. Кислородный датчик (если установлен). 3. Система рециркуляции отработавших газов. 4. Дроссельная заслонка (заедание, начальное положение). 5. Датчик положения дросселя. 6. Термо-временное реле. 7. Форсунка холодного старта	8. Датчик температуры охлаждающей жидкости. 9. Плохая земля двигателя и аккумулятора. 10. Проводка и соединения системы впрыска. 11. Форсунки. 12. Датчик расхода воздуха. 13. ЭУУ и соединения.
Уровень выбросов СО слишком мал	1. Негерметичность системы впуска. 2. Кислородный датчик. 3. Система рециркуляции отработавших газов. 4. Фильтр воздушного датчика. 5. Датчик положения дросселя. 6. Датчик температуры охлаждающей жидкости. 7. Топливный фильтр и насос.	8. Регулятор давления топлива и расход топлива. 9. Форсунки. 10. Датчик расхода воздуха. 11. Проверка системы впрыска. 12. ЭУУ и соединения.
Потеря мощности	1. Негерметичность системы впуска. 2. Фильтр воздушного датчика. 3. Плохая земля двигателя и аккумулятора. 4. Проводка и соединения системы впрыска. 5. Топливный фильтр и насос. 6. Датчик температуры охлаждающей жидкости. 7. Форсунка холодного старта. 8. Датчик положения дросселя. 9. Датчик расхода воздуха.	10. Регулятор давления топлива. 11. Форсунки. 12. Кислородный датчик (если установлен). 13. Дроссельная заслонка (корпус, заедание и начальное положение). 14. Выключатели безопасности и частичной нагрузки. 15. Выключатель скорости (если установлен). 16. ЭУУ и соединения.