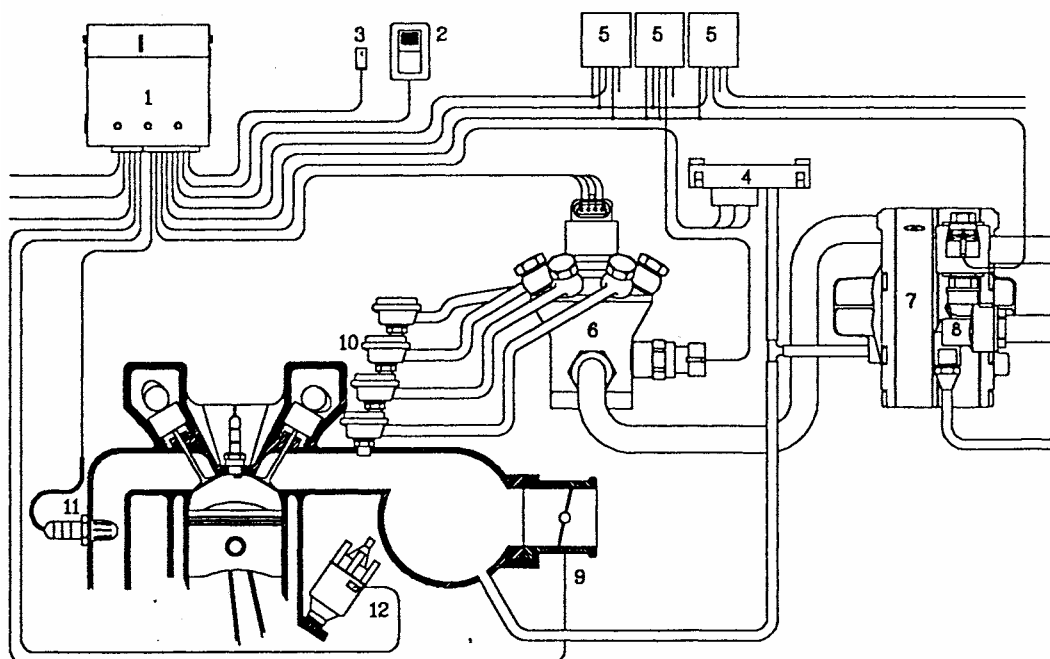


KOLTEC/NECAM

Автогазовая система
EGI (Kolek)
Электронный Газовый Впрыск
Electronic Gas Injection
MEGA (NECAM)



LLC METRINCH ООО МЕТРИНЧ

*Dmitrovskoje shosse., 102A
127591 Moscow, Russia
tel. +7 095 4849790
fax. +7 095 7883768
E-mail info@metrinch.ru*

*Дмитровское шоссе. 102А
127591 Москва Россия
тел. +7 095 4849790
факс +7 095 7883768
WEB www.metrinch.ru*

Содержание

- 1.0** **Общее введение**
- 1.1** *Почему газовая система EGI?*
- 1.2** *Принцип работы системы EGI*
- 1.3** *Принципиальная схема EGI*
- 1.4** *Конструкция системы EGI*
- 1.5** *Дозировка газа*
- 2.0** **Редуктор/испаритель VG-392**
- 2.1** *Принцип работы редуктора/испарителя*
- 2.2** *Испарение*
- 2.3** *Работа 1-й ступени*
- 2.4** *Установка избыточного давления 1-й ступени 140 kPa (1.40 bar).*
- 2.5** *Работа 2-й ступени*
- 2.6** *Установка избыточного давления 1-й ступени 96 kPa (0.96 bar).*
- 2.7** *Обратная связь клапана 2-й ступени*
- 2.8** *Защита 1-й ступени от повышения давления*
- 2.9** *Защита от повышения давления 500 kPa (5 bar).*
- 3.0** **Газовый клапан**
- 4.0** **Распределитель**
- 4.1** *Центральная часть корпуса распределителя с отверстиями.*
- 4.2** *Шаговый моторчик*
- 4.3** *Клапан сухого газа (DFCO)*
- 4.3.1** **Работа клапана сухого газа**
- 4.3.1.1** *Электромагнитный клапан без питания (Z2339).*
- 4.3.1.2** *Электромагнитный клапан включен (Z2338).*
- 5.0** **Клапан (Инжектор) газа**
- 6.0** **Электрическая схема установки**
- 6.1** *Переключатель вида топлива.*
- 6.2** *Микропроцессорный контроль*
- 6.2.1** *Электронный регулятор (ECU)*
- 6.2.2** **Программируемое постоянное запоминающее устройство EPROM**
- 6.2.3** **Оперативная память RAM**
- 6.2.4** **Управление шаговым моторчиком**
- 6.2.5** **Поля кодов дозирования газа**
- 6.2.5** **Лямбда регулировка и функция обучения**
- 6.2.6** **Процедура установки**
- 6.2.7** **Управление клапанами**
- 6.2.8** **Диагностическая система**

- 6.2.9 Управление Лямбда регулировкой **Lambda regulation control**
- 6.3 *Датчик MAP*
- 6.4 *Схема пучка проводов*
 - 6.4.1 Передний пучок проводов
 - 6.4.2 Задний пучок проводов
- 7.0 **Работа системы EGI**
 - 7.1 *Запуск*
 - 7.2 *Переключение с LPG на бензин и наоборот.*
 - 7.3 *Переключение в зависимости от температуры:*
 - 7.4 *Момент переключения:*
 - 7.5 *Переключатель с контрольной лампочкой*
 - 7.5.1 **Функции контрольной лампочки**
 - 7.6 *Первый запуск системы EGI на LPG после установки.*
- 8.0 **Тестирование и поиск неисправностей**
 - 8.1 *Полезные советы для монтажа.*
 - 8.2 *Диагностическое оборудование:*
 - 8.3 *Подготовка машины к работе на газу.*
 - 8.4.1 Регулировка давления редуктора/испарителя.
 - 8.4.1.1 *Подключение манометра:*
 - 8.4.1.2 *Установка давления в 1-й ступени*
 - 8.4.1.3 *Установка давления 2-й ступени*
- 9.0 **Обслуживание системы EGI**
 - 9.1 *Список неисправностей системы **Electronic Gas Injection.***
 - 9.2 *Проверка и очистка корпуса распределителя*
 - 9.3 *Процедура очистки корпуса распределителя.*

1.0 Общее введение

1.1 Почему газовая система EGI?

В последние годы в соответствии с современными требованиями к выхлопным газам были разработаны новые системы электронного контроля для LPG. Эти системы с успехом стали применяться на различных марках автомобилей. Причиной разработки таких систем стало появление сложных инжекторных систем для бензина и более жесткие требования к выхлопным газам. Одной из основных проблем газовых систем, устанавливаемых на инжекторные двигатели с распределенным бензиновым впрыском стал эффект хлопка. Это воспламенение смеси газа с топливом во впускном коллекторе. В новых системах впускной коллектор становится все более объемным и более сложным узлом, который обеспечивает наилучшую кривую изменения крутящего момента (имеющую значения для потребления топлива и выброса газов). В газовых системах с центральным поступлением газа возможность хлопка на газу является не только нежелательным эффектом, но также и разрушающим компоненты бензинового инжектора. Особенно часто разрушаются приборы измерения потока воздуха.

Для решения этой проблемы используются два основных подхода:

- a. **предупреждение** хлопка
- b. уменьшение **последствий** хлопка (хлопушки)

Кроме хлопушки важным фактором является обогащенность смеси. Хлопок возникает особенно часто при обедненной смеси

Предупредить хлопок не всегда возможно. Однако уменьшение последствий хлопка обычно дает хороший результат.

1.2 Принцип работы системы EGI

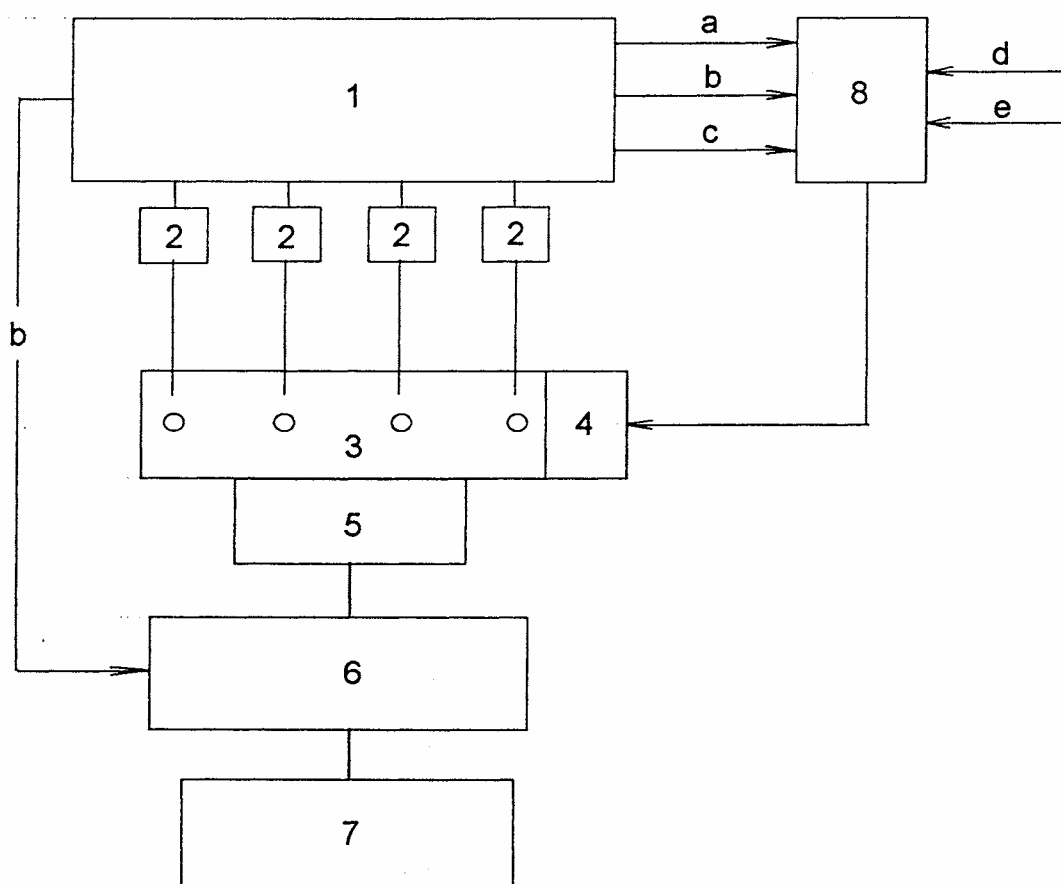
Идея состояла в разработке новой газовой системы, которая могла быть использована для сжиженного и природного газа и с распределением газа отдельно к каждому цилиндру аналогично бензиновым системам с распределенным впрыском. Это сделало бы систему менее подверженной эффекту хлопка. Качество системы должно было бы удовлетворять следующим требованиям:

- * выброс загрязнений ниже установленных норм;
- * хорошие ездовые характеристики;
- * низкое потребление топлива, высокая мощность, оптимальная эффективность;
- * высокая надежность.

Исходя из того, что объем топливной смеси во впускном коллекторе можно уменьшить, то идея распределенного впрыска должна лежать в основе впрыска непосредственно перед впускными клапанами. Такая компьютерная система работает на основе постоянного (непрерывного) принципа впрыска. Только в случае малого объема (размера) впускного коллектора в двигателях с центральным (моновпрыском) инжектором бензиновая система EGI с центральным (моновпрыском) может быть применена. Более того, газ можно подавать до или после дроссельной заслонки. В первом случае даже без инжекторов. В состав системы EGI входит универсальный набор компонентов и программы, написанные для разных типов двигателей и разных условий. Система EGI может использоваться в комбинации со стандартной бензиновой системой или без нее. В особых случаях EGI микропроцессор может

обеспечивать контроль зажигания и регулятора оборотов холостого хода. Принцип работы системы проиллюстрирован на рисунке.

1.2 Принципиальная схема EGI



- 1 Двигатель
- 2 Инжекторные клапаны
- 3 Дозатор
- 4 Шаговый моторчик
- 5 Клапан сухого газа DFCO
- 6 Редуктор/испаритель
- 7 Баллон газа
- 8 Микропроцессор

- а Скорость двигателя
- б Датчик давления во впускном коллекторе MAP
- с Лямбда датчик
- д Температура охлаждающей жидкости
- е Положение дроссельной заслонки TPS

1.4 Конструкция системы EGI

Кроме баллона, магистральных трубопроводов и клапанов, все компоненты системы были заново сконструированы.

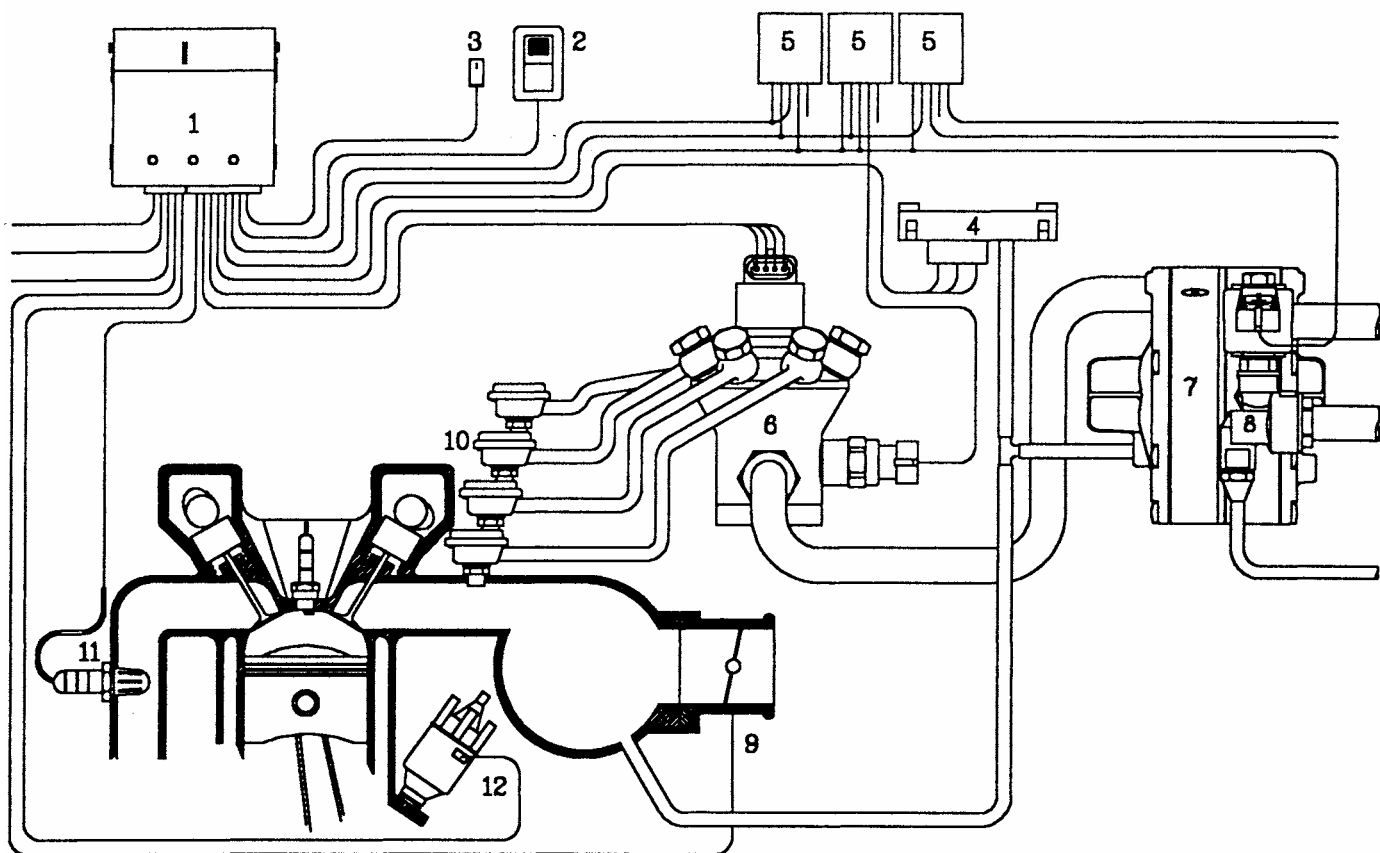
К ним относятся:

1. Редуктор/регулятор, который поддерживает давление газа на более высоком уровне, чем давление во впускном коллекторе.
2. Корпус распределителя с регулирующим плунжером, который приводится в действие шаговым моторчиком. Затем газ поступает равными порциями к разным цилиндрам. Объем газа определяется размером открывающегося отверстия под плунжером и давлением газа до распределителя.
3. Инжекторные клапана имеют диафрагму и обеспечивают постоянное давление в

системе.

4. Датчик давления во впускном коллекторе MAP (Manifold Absolute Pressure) является стандартным устройством, измеряющим разрежение во впускном коллекторе и определяющий нагрузку на двигатель.

5. Электронный блок с микропроцессором рассчитывает команды по расходу газа для шагового моторчика. Наконец, система имеет ряд реле, переключатель вида топлива, светодиодную индикацию и диагностический разъем для считывания кодов ошибок.



- 1 Микропроцессор
- 2 Переключатель вида топлива со светодиодной индикацией
- 3 Диагностический разъем
- 4 Датчик давления во впускном коллекторе MAP
- 5 Реле
- 6 Корпус распределителя
- 7 Редуктор/испаритель
- 8 Клапан LPG
- 9 Датчик положения дроссельной заслонки
- 10 Инжектор
- 11 Лямбда датчик
- 12 Датчик скорости двигателя

На диаграмме не показан один важный элемент, который устанавливается с 1997 года. Это температурный датчик. Вначале этот датчик устанавливался на шланге охлаждения. В последних версиях этот датчик устанавливается в корпусе редуктора испарителя. Коренным отличием системы с температурным датчиком является новая компьютерная система с другим блоком EPROM. Такую систему можно диагностировать с помощью компьютера через специальный интерфейс. Программа для тестирования называется MONIO. Тем не менее, все системы можно считывать (ошибки кодов) по контрольной лампочке

1.5 Дозировка газа

Под управлением микропроцессора шаговый моторчик открывает каналы выхода газа к инжекторам. В свою очередь микропроцессор рассчитывает открытие каналов на основании двух основных параметров: обороты двигателя и давление во впускном коллекторе, а также на основе программной таблицы, в которой рассчитана разные комбинации оборотов двигателя и давления (расчитаны с нулевой точки).

Формирование таблицы без обратной связи "open loop", так называемая "калибровка", происходит отдельно для каждого типа двигателей на основании лабораторных испытаний. Установка плунжера шагового моторчика происходит на основании данных Лямбда датчика близкого или равного 0.5 в. В этом случае система начинает работать по принципу обратной связи "closed loop".

Для холодного пуска двигателя микропроцессор использует специальную корректировочную таблицу (offset characteristic table). В данном случае двигатель работает, но его возможности ускорения ограничены скоростью шагового моторчика, имеющего только 160 операций в секунду (полный ход плунжера 225 позиций). Этого недостаточно для предупреждения провалов при ускорении. Для решения этой проблемы изменяется давление в распределителе газа. Это происходит через редуктор/регулятор. При увеличении нагрузки давление газа увеличится и в двигатель поступает больше газа даже при неполном открытии клапана распределителя.

Изменение давления газа, подаваемого из редуктора на распределитель, осуществляется прямым вакуумным соединением редуктора и впускного коллектора. Частой причиной неисправности системы является разрыв или утечка газа через вакуумную трубку. В данном случае любые изменения давления во впускном коллекторе передадутся на диафрагму второй ступени. Давление, подаваемое на распределитель может повышаться от 96 kPa (960mbar) по сравнению с давлением во впускном коллекторе. С другой стороны, давление газа в магистралях к инжекторам постоянно поддерживается на уровне атмосферного давления или чуть выше.

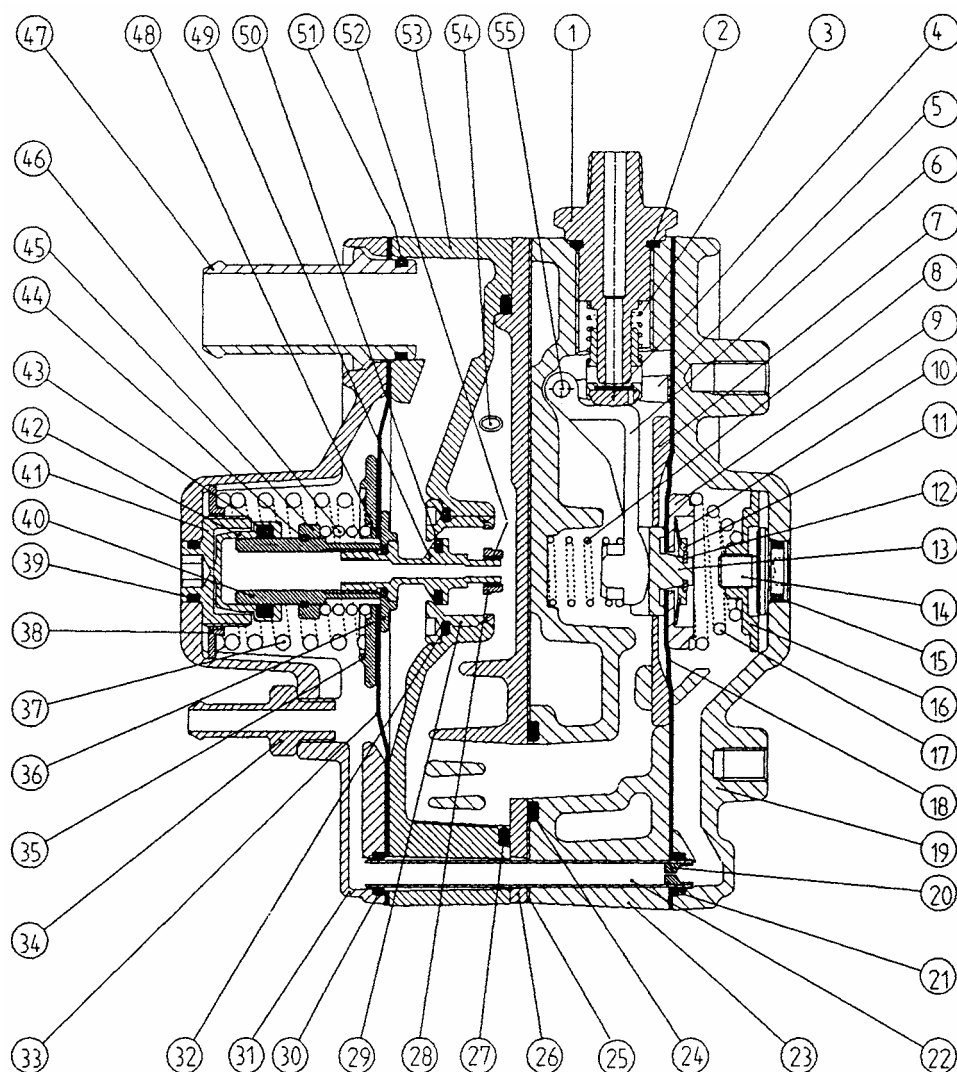
Это постоянное давление держит инжектора и магистрали к ним под постоянным давлением. Другими словами, любое внезапное изменение давления во впускном коллекторе (изменение нагрузки) не вызовет задержки на выравнивание давления. Таким образом, давление газа в распределителе поднимается линейно с нагрузкой двигателя приблизительно 126 kPa (1.26 bar) на одном уровне и достигает 196 kPa (1.96 bar) при полной нагрузке. Потребность двигателя в топливе при постоянном числе оборотов не имеет линейного увеличения в зависимости от давления газа, но при полной нагрузке коэффициент увеличивается в 3 раза. Это достигается отчасти благодаря небольшой разнице давления в каналах распределителя.

При малой разнице давления скорость потока увеличивает быстрее с увеличением давления. Другими словами, шаговый моторчик отвечает за относительно медленное увеличение оборотов двигателя. В тоже время вакуумный регулятор (регулятор давления в редукторе) реагирует значительно быстрее при увеличении нагрузки. Оба этих механизма обеспечивают точную дозировку топлива с дополнительной корректировкой от Лямбда датчика и датчика дроссельной заслонки.

Запуск двигателя всегда начинается на бензине, поэтому бензиновая система должна оставаться функциональной при установке системы LPG.

2.0 Редуктор/испаритель VG-392

Название редуктора имеет следующее значение: VG газовый испаритель, 3 - третьего поколения, 92 - год разработки.



- | | | |
|---|--|--|
| 1 Клапан 1-й ступени | 20 Ограничитель вакуума | 39 Кольцевая прокладка регулировочного винта |
| 2 Кольцевая прокладка + седло 1-й ступени | 21 Кольцевая прокладка вакуумной соединительной трубки | 40 Плунжер |
| 3 Пружина седла 1-й ступени | 22 Вакуумная соединительная трубка | 41 Регулировочный винт 2-й ступени |
| 4 Держатель седла 1-й ступени | 23 Теплообменник | 42 Поршневой цилиндр |
| 5 Шпindel пружинной защелки 1-й ступени | 24 Кольцевая прокладка теплообменника | 43 Поршневое резиновое кольцо |
| 6 Сифон 1-й ступени | 25 Прокладка водяной камеры | 44 Пружинная скобка |
| 7 Крышка теплообменника | 26 Крышка водяной камеры | 45 Кольцо пружинной скобки |

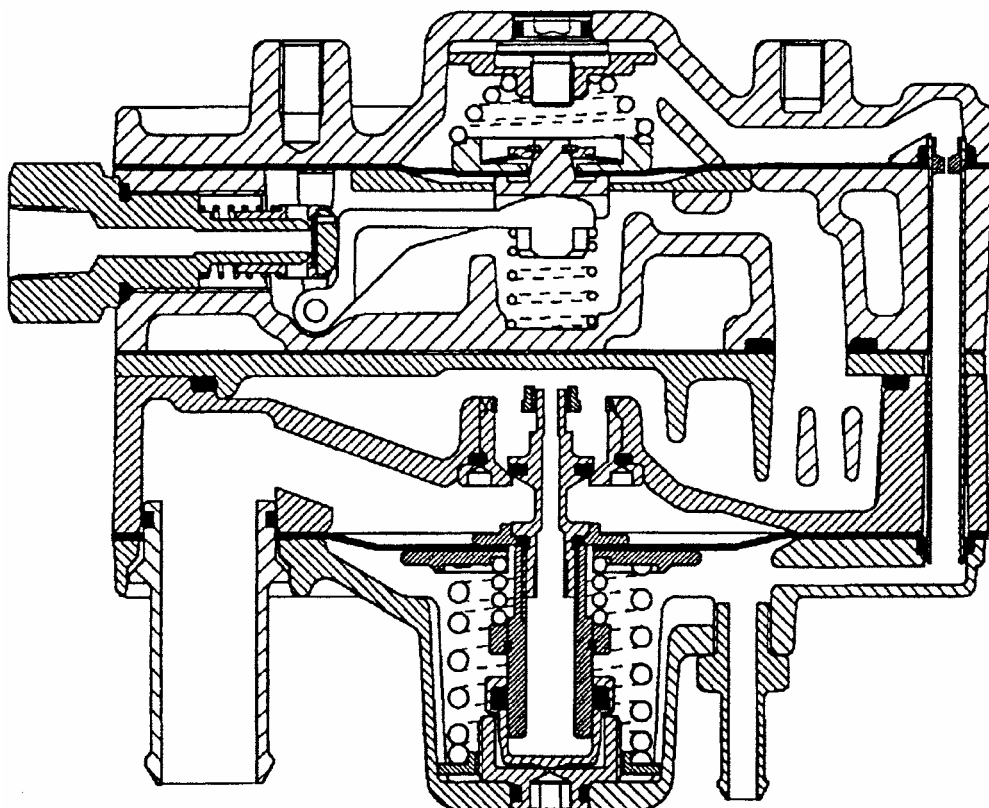
8 Пружина сифона 1-й ступени	27 Кольцевая прокладка корпуса 2-й ступени	46 Пружинная защита 2-й ступени
9 Пружина диафрагмы 1-й ступени	28 Направляющая клапана 2-й ступени	47 Ниппель выхода газа
10 Пружина клапана избыточного давления 1-й ступени	29 Седло клапана 2-й ступени	48 Кольцевая прокладка плунжера
11 Кольцевая защелка	30 Кольцевая прокладка вакуумной соединительной трубки	49 Клапан 2-й ступени
12 Запирающее кольцо	31 Крышка 2-й ступени	50 Кольцевая прокладка клапана 2-й ступени
13 Седло клапана избыточного давления	32 Кольцевая прокладка седла клапана 2-й ступени	51 Кольцевая прокладка ниппеля выхода газа
14 Регулировочная гайка 1-й ступени	33 Диафрагма 2-й ступени	52 Подшипник клапана 2-й ступени
15 Кольцо регулировочной гайки	34 Вакуумный ниппель	53 Корпус 2-й ступени
16 Держатель пружины 1-й ступени	35 Держатель пружины диафрагмы 2-й ступени	54 Отверстие для измерения давления
17 Пружина 1-й ступени	36 Седло клапана избыточного давления 2-й ступени	55 Шпindelь клапана 1-й ступени
18 Диафрагма 1-й ступени	37 Пружина клапана 2-й ступени	56 Кольцевая прокладка заглушки
19 Крышка 1-й ступени	38 Держатель пружины 2-й ступени	57 Кольцевая прокладка крышки
		58 Направляющая потока

2.1 Принцип работы редуктора/испарителя

2.2 Испарение

На первой ступени редуктора жидкий LPG испаряется в газ. Процесс испарения сопровождается поглощением энергии и для подвода тепла используется теплообменник, соединенный с охлаждающей системой двигателя. Редуктор имеет большую исправляющую возможность и способен работать с двигателями до 200 kW. На второй ступени происходит снижение давления газа до рабочего.

Редуктор/Испаритель

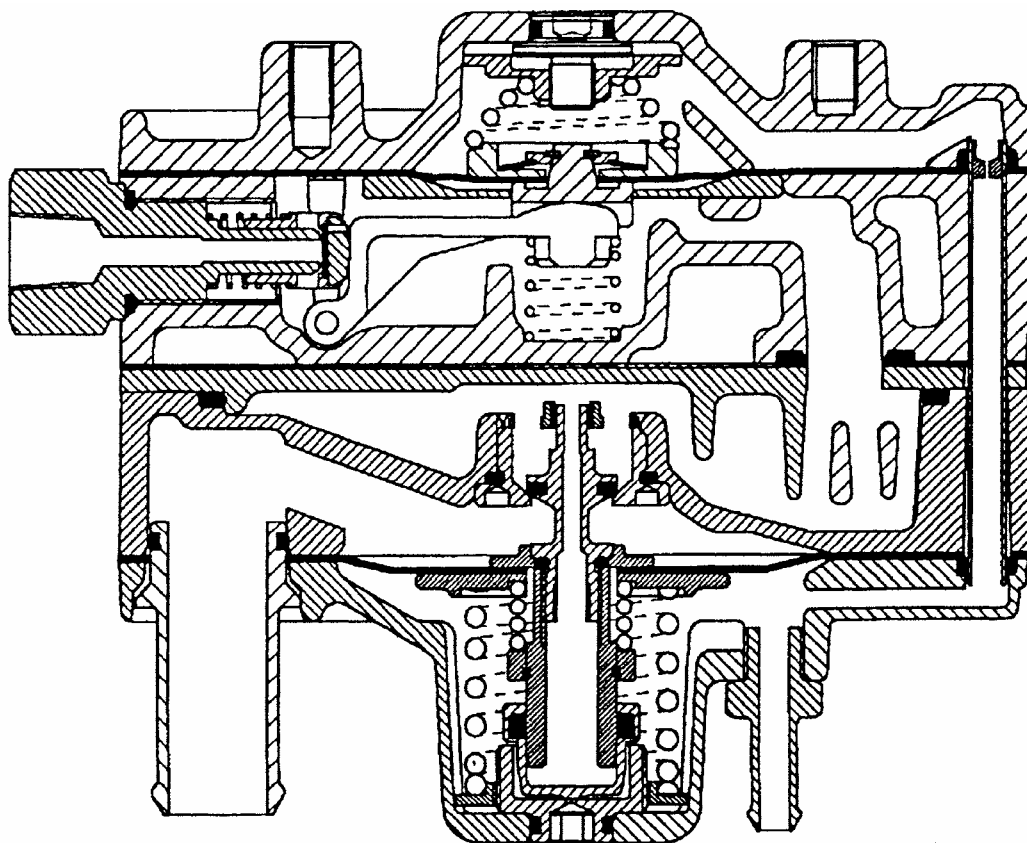


Z2306

2.3 Работа 1-й ступени

При отсутствии давления газа клапан 1-й ступени всегда открыт. Это происходит благодаря давлению конической пружины на диафрагму 1-й ступени, удерживаемую пружиной сифона 1-й ступени. В результате сифон 1-й ступени подвися на кулачке открывает клапан 1-й ступени. По мере поступления газа через входной ниппель редуктора, увеличивается давление и диафрагма сжимает коническую пружинку. Сифон 1-й ступени освобождается и пружинка под давлением закрывает клапан 1-й ступени. Первая ступень редуктора установлена на давление 140 kPa (1.40 bar). Давление в 1-й ступени зависит от разряжения во впускном коллекторе. Избыточное давление 1-ой ступени в рабочем состоянии составляет 140 kPa минус значение вакуума и варьирует между 60 и 140 kPa. Давление в первой ступени устанавливается регулировочным винтом.

2.4 Установка избыточного давления 1-й ступени 140 kPa (1.40 bar).



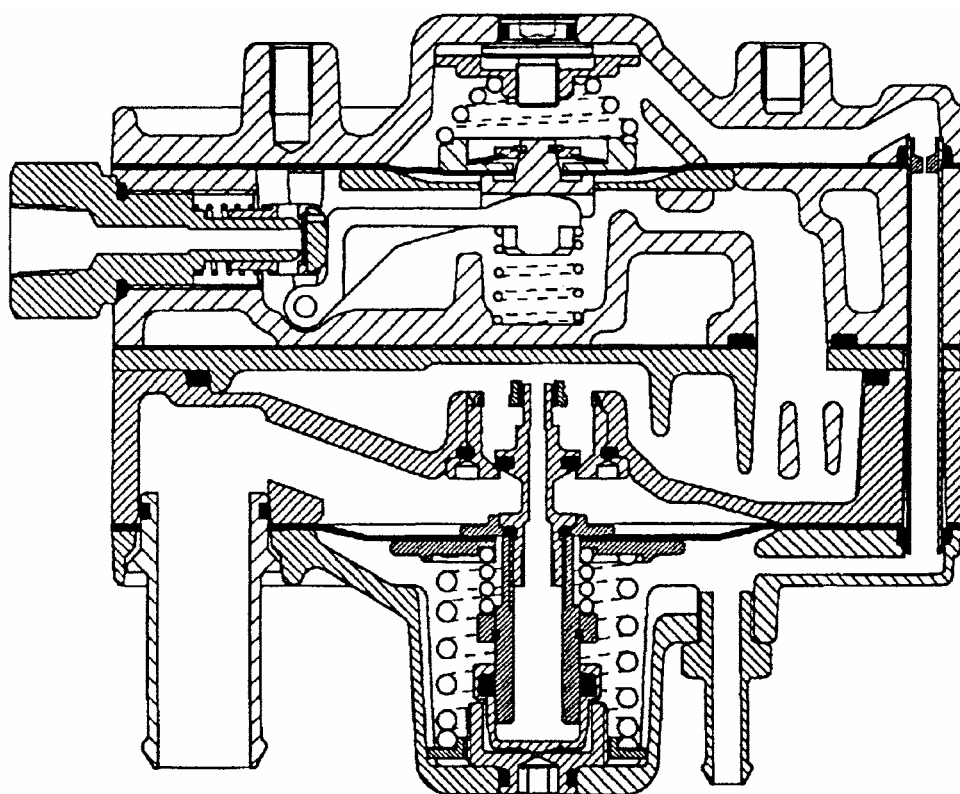
Z2306

2.5 Работа 2-й ступени

Так как процесс испарения происходит в 1-й ступени, то значения давления газа могут быть подвержены колебаниям. Поэтому вторая ступень редуктора устанавливает постоянное давление газа в системе. Газ под давлением 1-ой ступени поступает через клапан 2-й ступени против диафрагмы 2-й ступени. В связи с тем, что дальнейшее прохождение газа ограничено распределителем, то рабочее давление устанавливается во 2-й ступени. Когда давление газа прижимает пружинку, диафрагма закрывает клапан 2-й ступени. Рабочее давление 2-й ступени

устанавливается на 96 кПа (0.96 bar). Давление во 2-й ступени зависит от вакуума в двигателе и составляет 96 кПа минус вакуум в двигателе и колеблется в пределах от 16 до 96 кПа. Давление во 2-й ступени устанавливается регулировочным винтом. При неисправностях системы всегда диагностику надо начинать с измерения давления во второй ступени (заглушка на распределителе).

2.6 Установка избыточного давления 1-й ступени 96 кПа (0.96 bar).

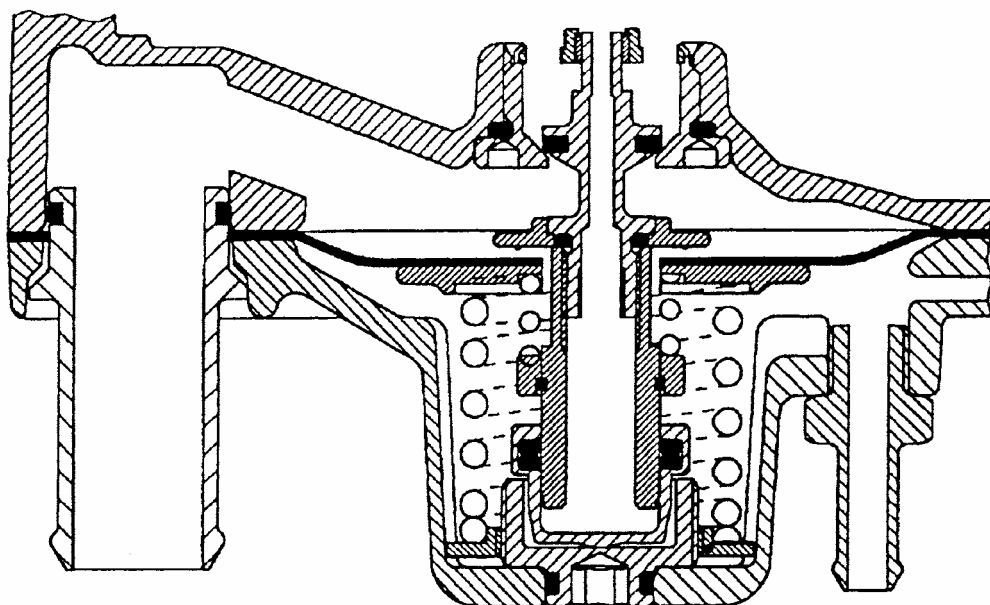


Z2306

2.7 Обратная связь клапана 2-й ступени

В связи с тем, что клапан 2-й ступени является "негативным" клапаном, то давление в 1-й ступени может влиять на давление во 2-й ступени. Для предупреждения этого влияния установлена обратная связь, таким образом, что давление 1-й ступени присутствует на другой стороне клапана 2-й ступени. В результате давление в 1-й ступени не влияет на давление 2-й

ступени.



Z2311

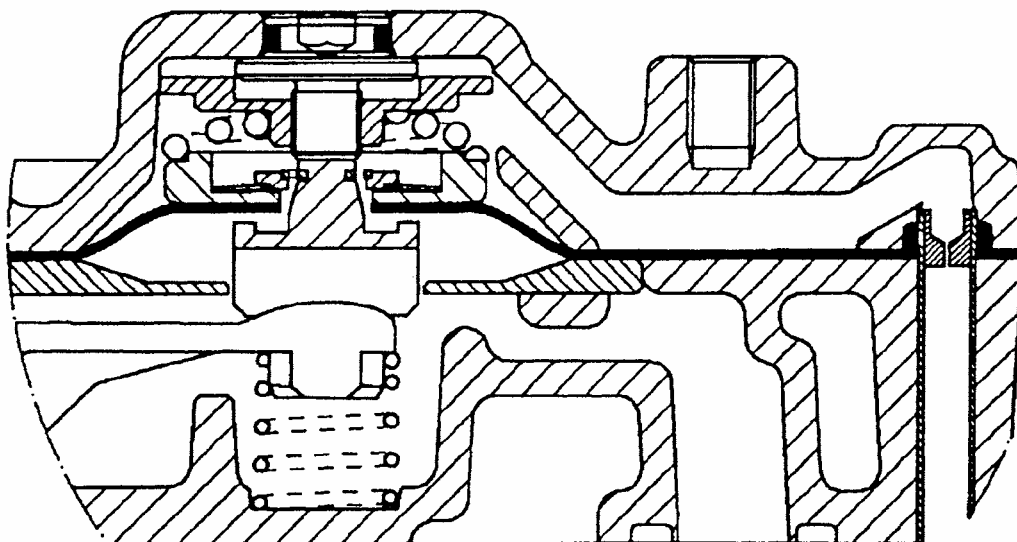
2.8 Защита 1-й ступени от повышения давления

В пространстве 1-й ступени присутствует небольшое количество газа между двумя "негативными" клапанами 1-й и 2-й степени. В некоторых случаях, например, при пожаре или при замедлении (охлаждающая жидкость продолжает поступать в редуктор) давление газа в редукторе может повыситься. Для этого в 1-й ступени предусмотрен клапан безопасности. Он срабатывает при повышении давления выше 500 kPa (5bar). При достижении этого давления, шпindel диафрагмы блокируется установочным винтом. В результате этого диафрагма вместе с пластиной сдвигается в сторону конической пружины и выходит из соприкосновения со шпинделем. Газ начнет выходить через пространство держателя пружины 1-й ступени дальше во впускной коллектор.

Сужение во впускной соединительной трубке обеспечит замедление потока газа во впускной коллектор при срабатывании этого механизма.

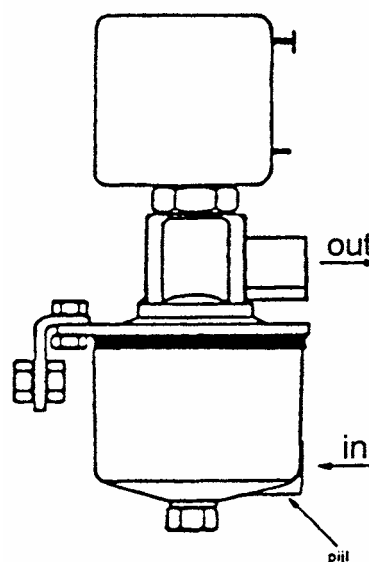
Редуктора конструкции VG392 считаются не ремонтируемыми. Это связано с тем, что фирма Koltec не предполагает никакой ответственности за редуктора после ремонта. Тем не менее, его можно разбирать. Редуктора с серией до 701000 (выпуска до 1997 года) склонны к протечкам. После 1997 года стали выходить редукторы с болтами из нержавеющей стали. Такие болты имеют большую силу затяжки, которая составляет 4.5 nm. На свой страх и риск можно разбирать редуктор и пробовать убрать протечки с помощью герметика ("Omnifit"). Фирма Koltek использует в редукторе мембраны особой прочности, имеющие неограниченный срок службы.

2.9 Защита от повышения давления 500 kPa (5 bar).



Z2305

3.0 Газовый клапан



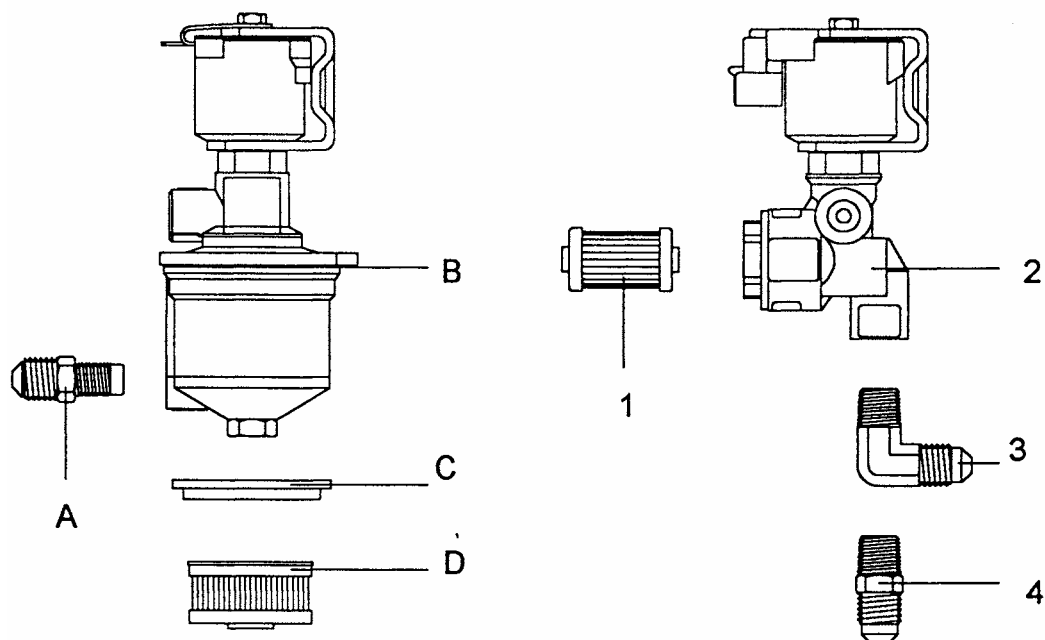
Z2321

Электромагнитный газовый клапан управляется электронным блоком electronic control unit (ECU) и открывается при положении переключателя LPG. Этот клапан также является "негативным" и подсоединение магистрали должно идти снизу (указано стрелкой). Снизу клапана установлен фильтр в корпусе. Сверху этого фильтра расположен постоянный магнит для улавливания металлических частиц.

Примечание:

- 1) При ослаблении центрального винта клапана корпус фильтра с входным отверстием можно повернуть в нужном положении для позиционирования магистрали.
- 2) Фильтрующий элемент необходимо менять каждые 90000 км пробега или каждые 6 лет.

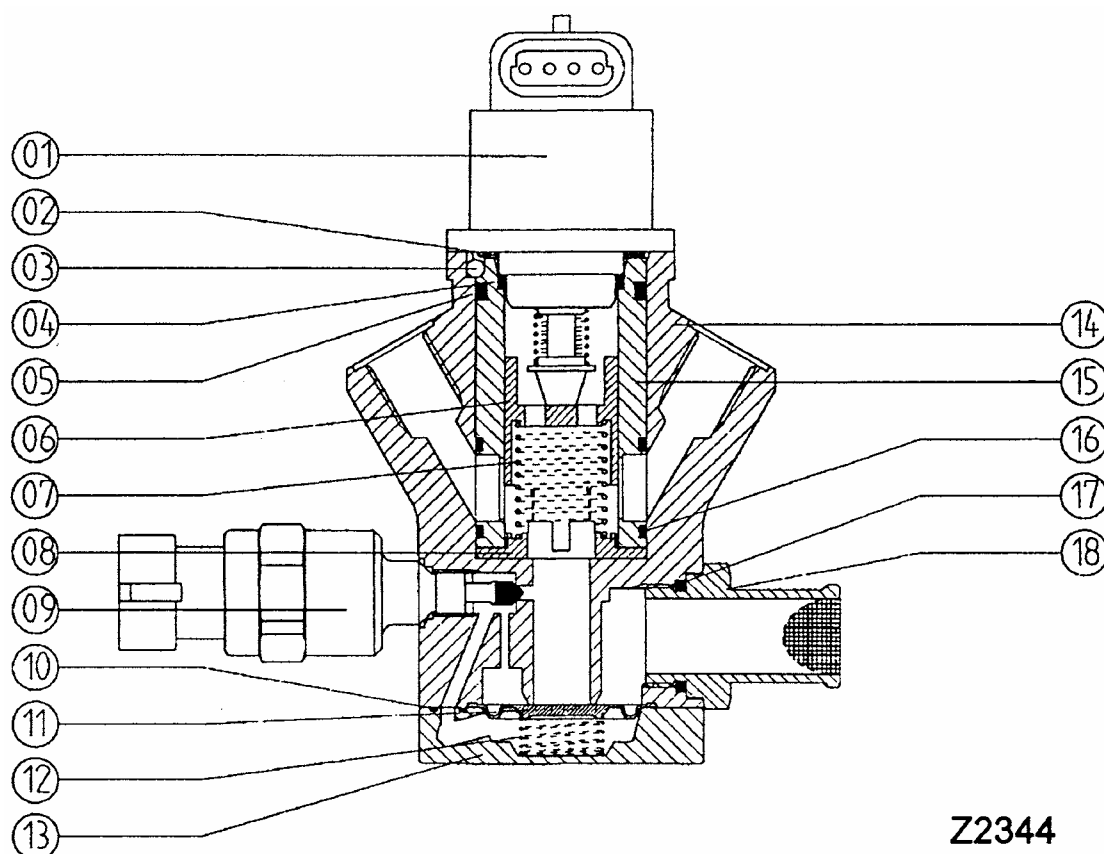
Загрязнение фильтра можно легко определить по его температуре. Корпус клапана с загрязненным фильтром имеет более низкую температуру и может покрываться испариной.



4.0 Распределитель

Распределитель состоит из корпуса, в котором расположены 6 одинаковых отверстий и регулирующего плунжера, который передвигается вверх и вниз. Кроме того, в распределителе находится шаговый моторчик, клапан сухого газа, плунжер, пружинка и возвратное кольцо. Распределитель обеспечивает подачу газа в необходимом количестве в каждый цилиндр. Количество газа к цилиндрам определяется открытием клапана и давлением, которое колеблется от 16 до 96 kPa. Открытие клапана регулируется микропроцессором, управляющим

шаговым моторчиком через плунжер.

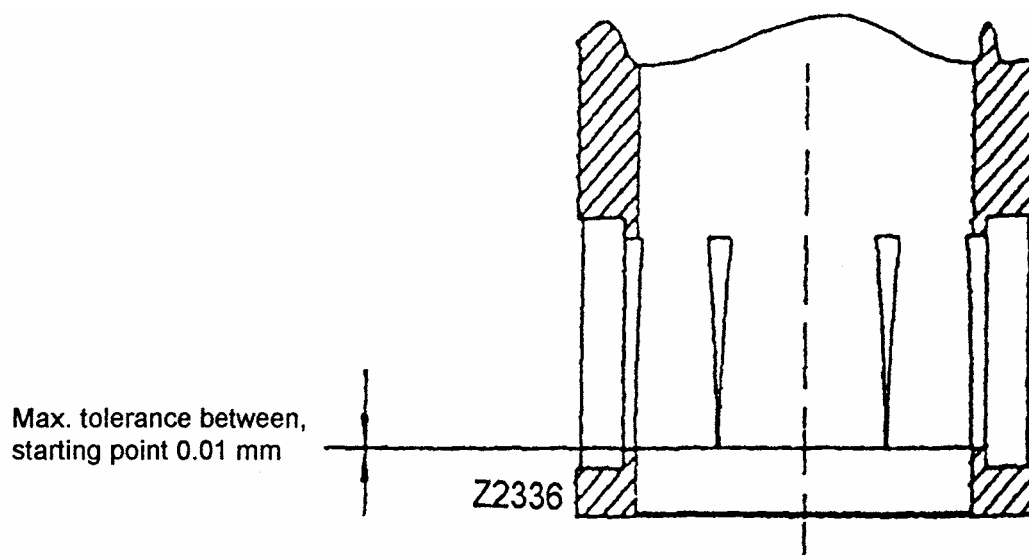


Z2344

- | | |
|---|--|
| 1 Шаговый моторчик | 10 Кольцеобразное компенсаторное отверстие |
| 2 Волнообразное кольцо | 11 Диафрагма клапана сухого газа |
| 3 Шарик | 12 Пружина DFCS |
| 4 Кольцевая прокладка шагового моторчика | 13 Крышка клапана сухого газа |
| 5 Кольцевая прокладка сердечника корпуса распределителя | 14 Корпус распределителя |
| 6 Плунжер | 15 Сердечник корпуса распределителя |
| 7 Пружина плунжера | 16 Кольцевая прокладка шпоночной канавки |
| 8 Возвратное кольцо | 17 Кольцевая прокладка входного штуцера |
| 9 Электромагнитный клапан | 18 Входной штуцер |

Пружинка под плунжером обеспечивает возврат плунжера в исходное положение. Любые частицы по размеру превышающие размер выходных отверстий могут повлиять на работу дозатора. Для предотвращения попадания грязи на входе установлен фильтр. При возврате плунжера в исходное положение все проникшие частицы будут уходить через ответствия к инжекторам. Возврат плунжера в исходное положение происходит каждый раз при запуске двигателя. Очистку корпуса распределителя можно проводить только мягким предметом например зубной щеткой. Сердечник и плунжер изготовлены из алюминия и покрыты специальной пленкой. Любое повреждение пленки ведет к выходу из строя всего агрегата. Плунжер должен свободно ходить внутри сердечника.

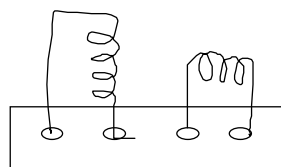
4.1 Центральная часть корпуса распределителя с отверстиями.



4.2 Шаговый моторчик

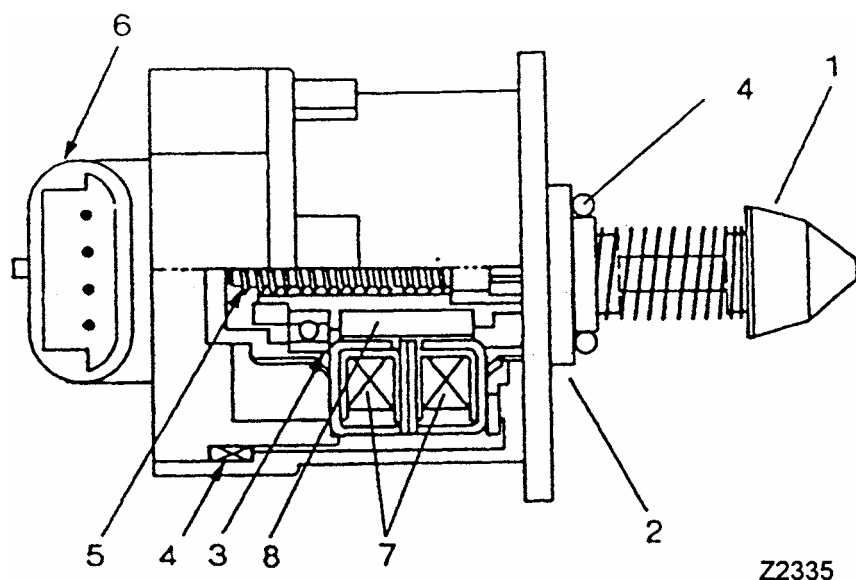
Шаговый моторчик имеет 2 катушки статора и ротор с постоянным магнитом. Статор попеременно поляризуется (север-юг +/-) и передвигает ротор. Плунжер моторчика приводит в движение вверх/вниз запирающий клапан. Всего плунжер имеет 225 положений и передвигается со скоростью 160 импульсов в секунду. Page: 17

Один шаг моторчика - приблизительно 0.04 мм. Современные голландские системы оборудуются шаговыми моторчиками, сделанными в Мексике или в Швейцарии. Последние более предпочтительны и используются фирмой Koltec. Дело в том, что их привод более мощный и на практике это можно попробовать удерживая плунжер двумя пальцами. В автомобильной промышленности используются шаговые моторчики с двойной поляризацией (bidirectional). Схема ее представлена внизу. Расположение клемм может быть другим



+	-	+	-	Это 4-х цифровой код переключения полярности
1	0	0	1	
0	1	1	0	
1	0	0	1	

Пример подключения и работы шагового моторчика Koltec



- | | |
|---|-----------------------------|
| 1 | Запирающий клапан |
| 2 | Передний подшипник |
| 3 | Задний подшипник |
| 4 | Кольцевая прокладка |
| 5 | Червячный механизм |
| 6 | Соединительный разъем |
| 7 | Катушки статора |
| 8 | Ротор с постоянным магнитом |

4.3 Клапан сухого газа (DFCO)

Клапан сухого газа находится в дозирующем блоке и имеет следующие функции:

- * Т.к. система EGI работает под избыточным давлением, то при остановке двигателя неизбежно попадание газа из редуктора и шлангов в дозирующее устройство. Дозатор никогда полностью не перекрывает прохождение газа. Поэтому он неизбежно должен бы попадать в двигатель. В результате этого при запуске двигателя объем поступившего газа не может быть точно определен. Клапан сухого газа закрывает выход из распределителя при остановке двигателя. При запуске, определенное количество газа выпускается по принципу "подсоса".
- * Кроме того, этот клапан перекрывает выход газа при замедлении работы двигателя. Поэтому этот клапан еще называют клапаном замедления DFCO (Decelerating Fuel Cut Off). Таким образом, этот клапан экономит горючее и улучшает показатель выхлопных газов. В некоторых системах впрыска во время замедления подается избыточное количество воздуха во впускной коллектор. В таких системах клапан особенно необходим.
- * В системах бензинового впрыска стоит ограничитель впрыска бензина, закрывающий его поступление при достижении максимальных оборотов двигателя. Клапан DFCO может выполнять такую же роль на двигателях переоборудованных системой EGI.
- * Клапан DFCO является идеальным устройством, выполняющим функцию бензинового стартера. Он позволяет мягко переключаться с газа на бензин при работающем двигателе.

Клапан находится в разных положениях:

- * открыт при запуске двигателя "подсос";
- * открыт при переключении на LPG;
- * закрыт при переключении на бензин;
- * закрыт при остановке двигателя;
- * закрыт при торможении двигателем (замедлении);

* закрыт при достижении максимальных оборотах двигателя.

4.3.1 Работа клапана сухого газа

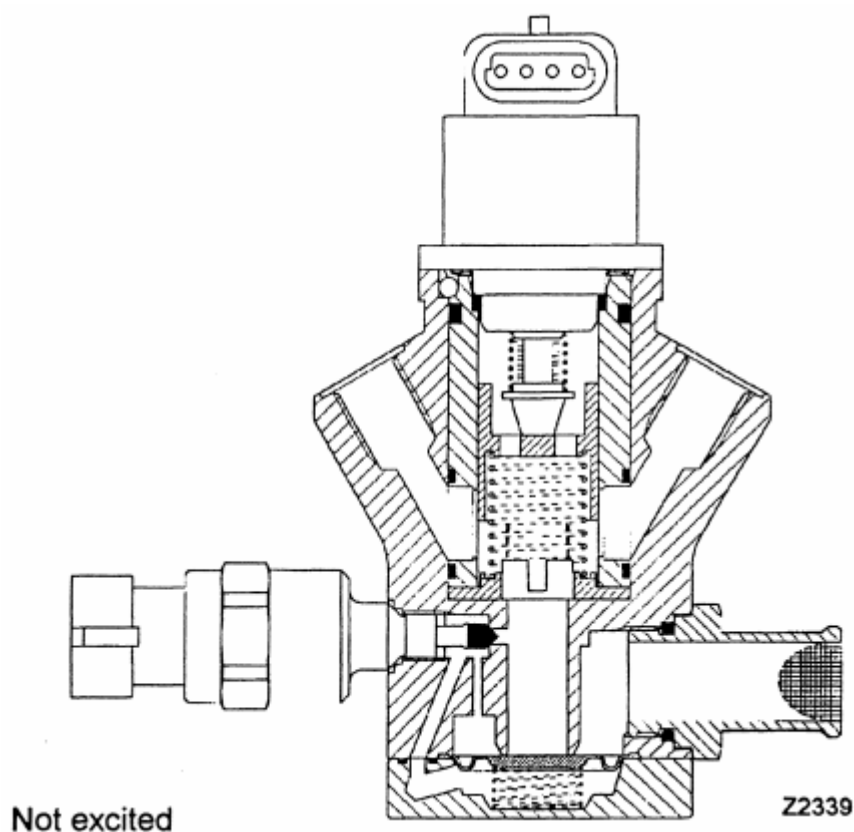
Для открытия клапана сухого газа требуется большая сила, т.к. давление сухого газа относительно велико. Эксперименты показали, что электромагнитный клапан эту задачу выполнить не может. Для решения этой технической проблемы был применен сервоклапан.

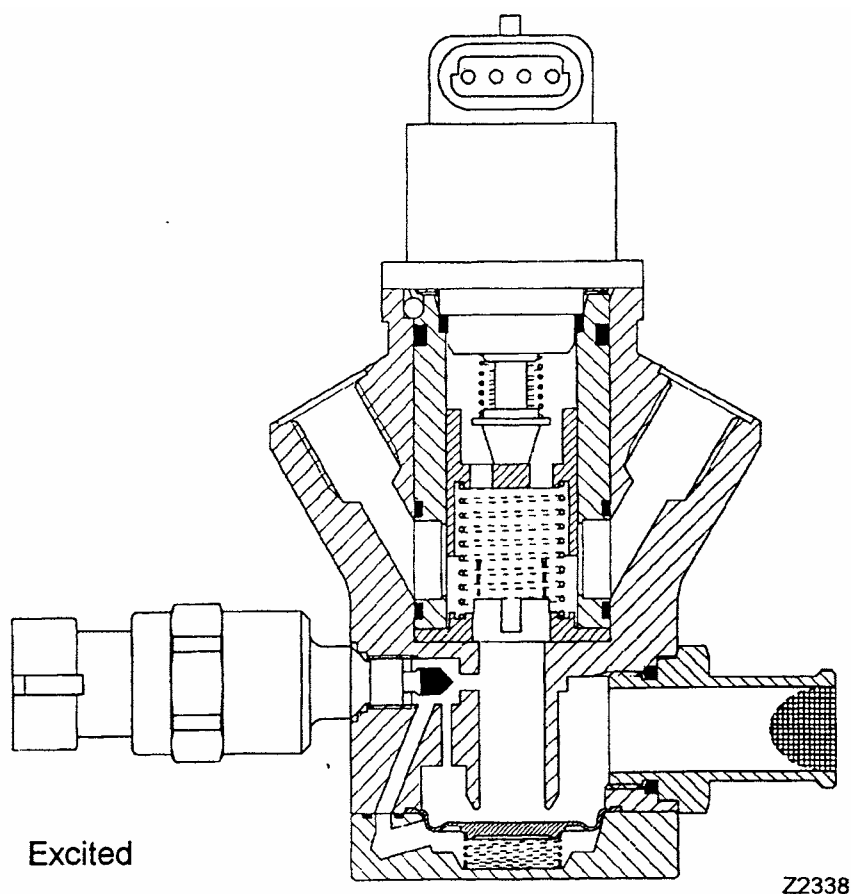
4.3.1.1 Электромагнитный клапан без питания (Z2339).

Клапан сухого газа остается закрытым. Давление газа переходит через входной канал и калиброванное отверстие в кольцевую камеру, дальше до закрывающего клапана и под плунжер. Кроме того, давление через другой канал поступает и под диафрагму. Таким образом, устанавливается одинаковое давление с обеих сторон диафрагмы. Из-за разности площадей (сверху диафрагмы площадь больше) давление сверху прижимает выход газа.

4.3.1.2 Электромагнитный клапан включен (Z2338).

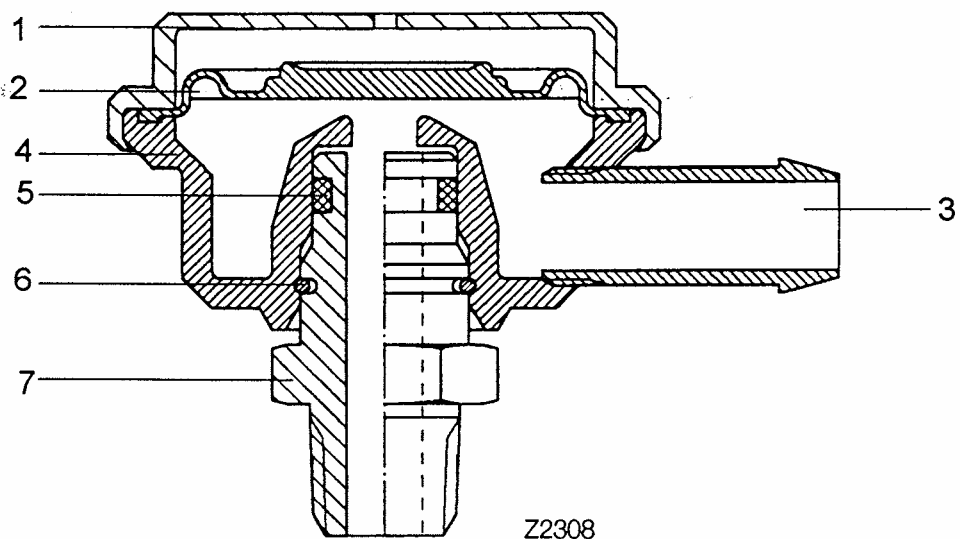
Игла клапана открывает проход под поверхность плунжером. Увеличивается давление на дно мембраны. В результате этого давление сверху на мембрану сдвигает ее вниз и сдавливает пружинку и проход для газа открывается.



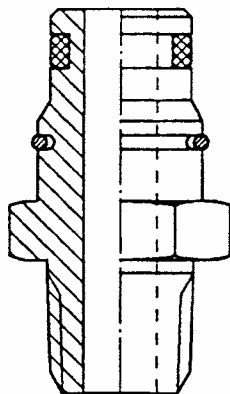
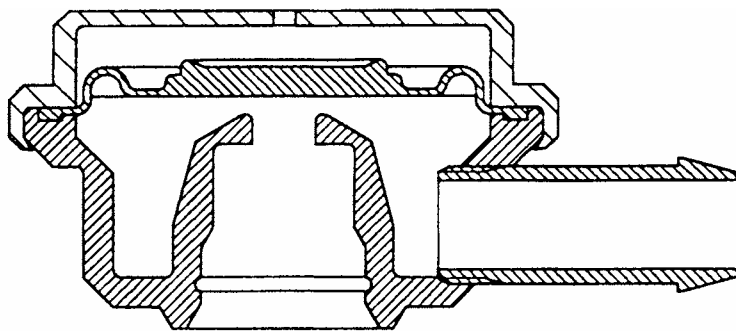


5.0 Клапан (Инжектор) газа

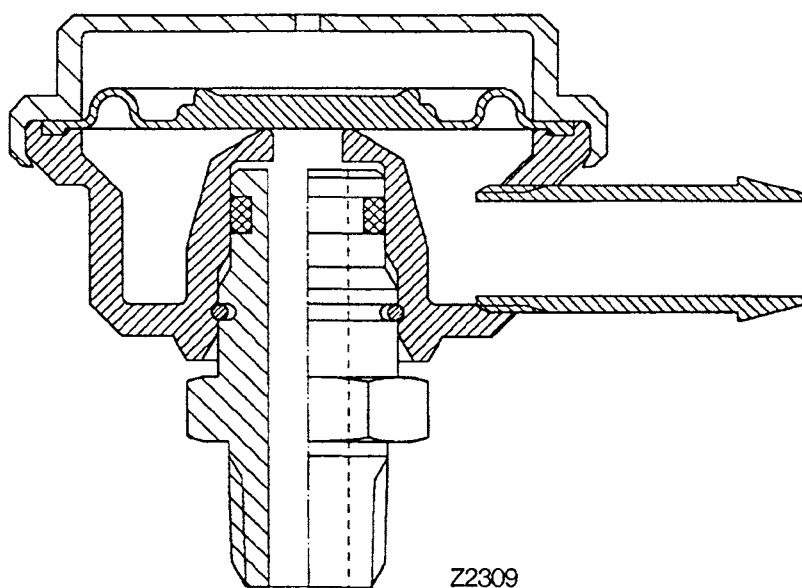
Газ поступает к цилиндрам по магистрали через клапаны-инжекторы, которые устанавливаются напротив впускных клапанов цилиндров двигателя. Эти инжекторы имеют только одну диафрагму и работают в пассивном режиме, т.е. не управляются электронным блоком. Инжекторы-клапана работают как регуляторы нулевого давления и обеспечивают постоянное давление в магистрали. Как следствие этого любое повышение давления в магистрали не вызовет задержки прохода газа. Повышение давления зависит от давления во впускном коллекторе. Из-за небольшого сопротивления диафрагмы инжекторов в магистрали поддерживается избыточное давление около 5 кПа (0.05 bar) и остается на этом уровне при замедлении двигателя.



- | | | | |
|---|------------------|---|---------------------|
| 1 | Крышка инжектора | 5 | Кольцевая прокладка |
| 2 | Диафрагма | 6 | Кольцо защелка |
| 3 | Вход инжектора | 7 | Штуцер инжектора |
| 4 | Корпус инжектора | | |



Z2307



Z2309

6.0 Электрическая схема установки

Все электрические схемы для разных типов автомобилей имеют унифицированную систему кодировки узлов и проводов по номерам и цветам. Например, желтый провод это всегда + LPG. Это имеет значение для определения возможной неисправности.

6.1 Переключатель вида топлива.

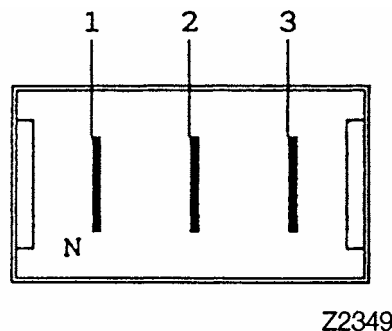
Переключатель вида топлива должен быть расположен в легкодоступном месте и быть видным водителю, т.к. светодиодная индикация отражает работоспособность всей газовой системы.

Примечание:

Переключатель имеет 3 контакта. Один из них медного цвета макрирован буквой N.

Соединения:

- | | |
|----------|--------------------------------|
| 1) GY/B= | Контрольная лампочка двигателя |
| 2) R/B= | Питание |
| 3) R/Y= | Выход |



6.2 Микропроцессорный контроль

6.2.1 Электронный регулятор (ECU)

Сердцем EGI системы является цифровой микропроцессор в управляющем блоке.

В основные функции управляющего блока входят:

- * поддержание стехиметрического соотношения воздух/топливо;
- * минимальное содержание вредных примесей в выхлопных газах;
- * гарантия высоких ездовых параметров;
- * экономия топлива.

Конструкция:

В состав управляющего блока входит несколько частей, такие как:

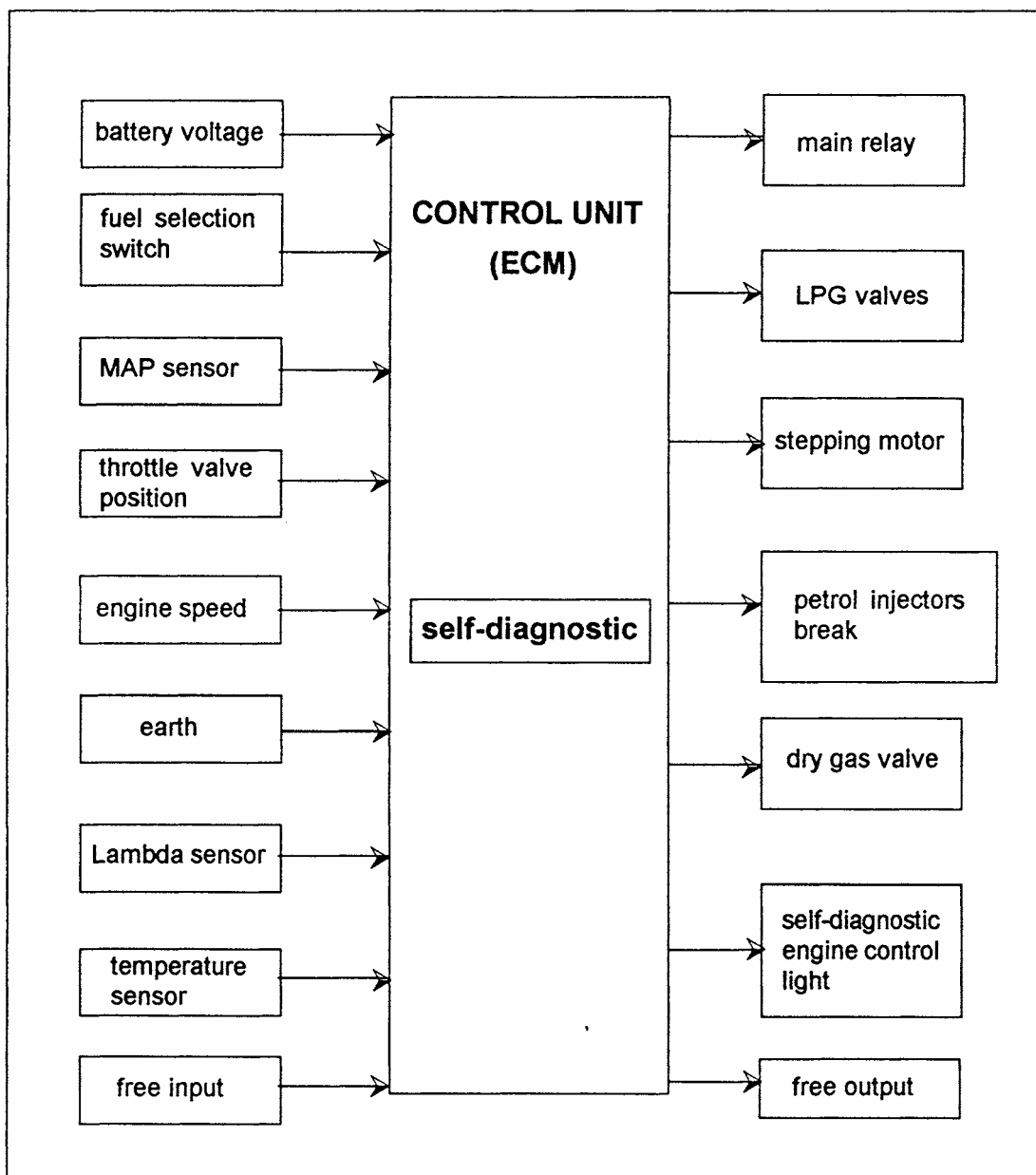
- микропроцессор;
- аналого-цифровой преобразователь analog-to-digital converter (ADC);
- программируемое постоянное запоминающее устройство (EPROM);
- оперативная память Random Access Memory (RAM);
- транзисторы, сопротивления, диоды и т.д..

6.2.2. Программируемое постоянное запоминающее устройство EPROM

Программируемое постоянное запоминающее устройство (EPROM) содержит все данные связанные с работой двигателя (например, тип двигателя, поля кодов для шагового моторчика, максимальная скорость, настройка Лямбда датчика). Кроме того, EPROM хранит формулы расчета и данные для калибровки процессора. Управляющий блок не может работать без EPROM и всегда проверяет соответствие типу двигателя.

6.2.3 Оперативная память RAM

В оперативной памяти RAM (Random Access Memory) хранится текущая информация (например, обороты двигателя, температура, давление во впускном коллекторе, коды ошибок, положение дроссельной заслонки и т.д.). Эти данные обрабатываются программой, хранящейся в EPROM. Система имеет свою диагностическую функцию, и следовательно может предупреждать водителя о любых возможных ошибках. Эту информацию можно прочитать через диагностический разъем или по свету лампочки двигателя.

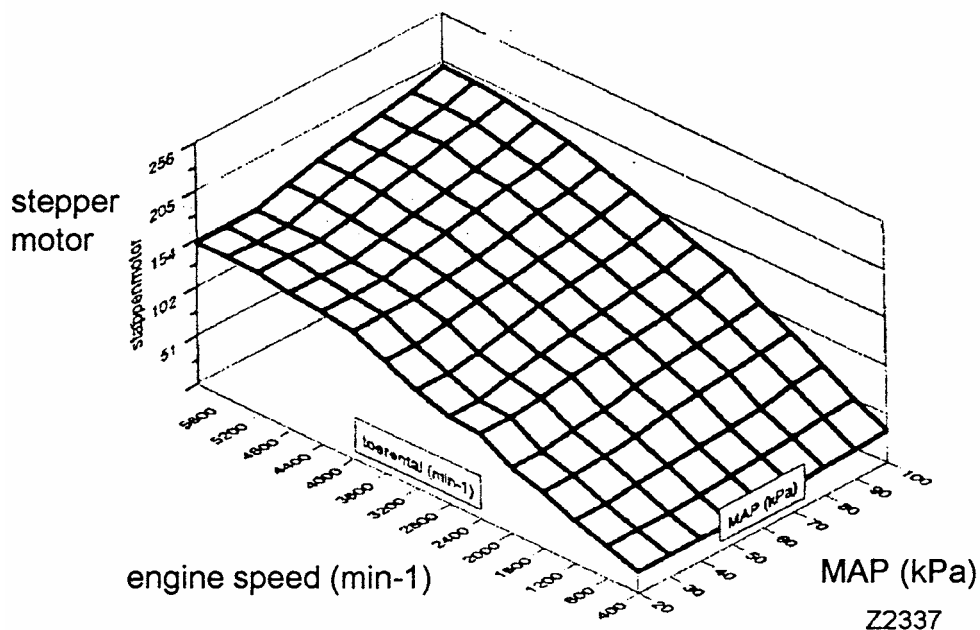


6.2.4 Управление шаговым моторчиком

6.2.5. Поля кодов дозирования газа

Система EGI полностью управляется микропроцессором. Правильность дозирования газа определяется положением шагового моторчика в корпусе распределителя, которое контролируется микропроцессором. Все блоки, связанные с потреблением топлива измеряются микропроцессором и транслируются в положение шагового моторчика. Правильность дозирования калибруется на каждый тип двигателя и записывается в поля кодов.

Микропроцессор в первую очередь использует данные об оборотах двигателя и давления во впускном коллекторе (MAP). Шаговый моторчик изменяет положение на основании положения дроссельной заслонки и Лямбда датчика.



6.2.5 Лямбда регулировка и функция обучения

Шаговый моторчик в корпусе распределителя может вносить корректировки на основе сигнала Лямбда датчика. Программа имеет высокие возможности для разных типов двигателей, вида топлива и типа катализатора для получения наименее токсичных выбросов. Любые изменения выброса определяются и корректируются Лямбда регулятором. Исправленные значения хранятся в обучаемой памяти микропроцессора.

6.2.6 Процедура установки

Процесс дозирования газа имеет очень незначительные отклонения. Минимальные отклонения корректируются обучаемой системой. Следовательно, система EGI, за исключением установки давления в редукторе/испарителе не требует дополнительной регулировки.

6.2.7 Управление клапанами

Клапаны управляются микропроцессором и выключение бензинового инжектора происходит также под его контролем. Поэтому переключение с бензина происходит практически незаметно по нескольким вместе взятым параметрам :

- * обороты двигателя;
- * время задержки;
- * замедление;
- * температура охлаждающей жидкости.

Реле 1 (см. схему соединения) включает питание всей газовой системы и управляется ECU (выход A1). Переключатель вида топлива дает только команду ECU. Реле 2 включает клапан сухого газа и управляется ECU (выход A4) и управляющим реле 1.

Клапан сухого газа работает в следующем режиме:

- * открыт при импульсном запуске (пульсовой подсос);
- * открыт при переключении на LPG;
- * закрыт при переключении на бензин;
- * закрыт при остановке двигателя;
- * закрыт при замедлении;
- * закрыт при достижении максимальных оборотов двигателя.

Реле 3 и 4 включают бензиновые инжекторы. Эти реле включаются ECU (выход A2) и реле 1 (engine loop control). Следовательно дозировка газа может быть выключена при замедлении или превышении максимальных оборотов двигателя путем закрытия сухого газа. Полная выработка газа из баллона сопровождается бедным сгоранием, которое может разрушить катализатор. Для предупреждения этого система EGI переключается на бензин и водитель предупреждается миганием лампочки на переключателе вида топлива.

6.2.8 Диагностическая система

Микропроцессор имеет встроенную диагностическую систему и определяет разные неисправности. При неисправности системы загорается контрольная лампочка двигателя "check engine" и код ошибки заносится в память компьютера. Ошибка кода может быть считана механиком. К контролируемым компонентам относятся следующие:

- * датчик положения дроссельной заслонки Throttle Position Sensor (TPS);
- * датчик MAP (Manifold Absolute Pressure);
- * Лямбда датчик;
- * Лямбда регулятор;
- * Клапан сухого газа;
- * температура охлаждающей жидкости

При подключении диагностического разъема и при включении зажигания будет активирован мигающий код и контрольная лампочка в переключателе может высветить следующие ошибки:

код 12: нет сигнала оборотов двигателя (двигатель не работает); (только с \$3.13)
код 13: нет сигнала Лямбда датчика;
код 14: сигнал температурного датчика очень высокий; (только с \$0117);
код 15: сигнал температурного датчика очень низкий; (only with \$0117);
код 21: сигнал датчика положения дроссельной заслонки очень высокий (TPS);
код 22: сигнал датчика положения дроссельной заслонки очень низкий (TPS);
код 33: сигнал датчика давления во впускном коллекторе очень высокий;
код 34: сигнал датчика давления во впускном коллекторе очень низкий;
код 43: клапан сухого газа не работает;
код 45: смесь постоянно очень богатая.

"Смесь постоянно бедная" не используется как код ошибки. Для защиты катализатора система просто переключается на бензин. Это становится известно по четкому миганию контрольной лампочки двигателя.

Контрольная лампочка высвечивает коды ошибок последовательно 3 раза. В программе \$3.13 эта процедура всегда начинается с кода ошибки 12, т.к. скорость была не обозначена. В программе \$0117 этот код был опущен.

При записи ошибки кода контрольная лампочка постоянно горит и система переходит в режим работы open loop.

Машина продолжает работать на LPG.

6.2.9 Управление Лямбда регулировкой Lambda regulation control

Индикаторная лампочка двигателя является показателем правильной работы Лямбда контроллера.

При запуске двигателя и одновременном соединении диагностического провода к земле, начинает высвечиваться состояние регулировки системы:

*** Контрольная лампочка двигателя мигает быстро и постоянно:**

Лямбда регулятор не работает (не обратной связи = open loop).

*** Контрольная лампочка двигателя не горит:**

Смесь бедная.

*** Контрольная лампочка двигателя горит:**

Смесь богатая.

*** Контрольная лампочка двигателя мигает:**

Смесь попеременно бедная или богатая. Установка Лямбда регулятора правильная (есть обратная связь = closed loop).

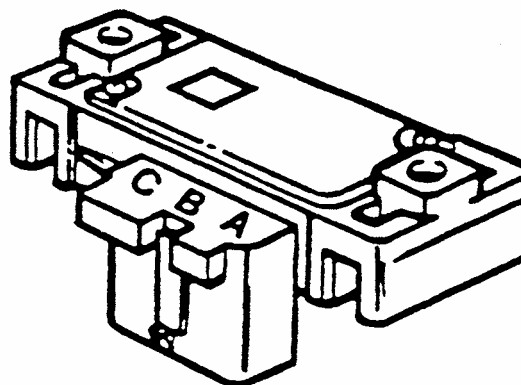
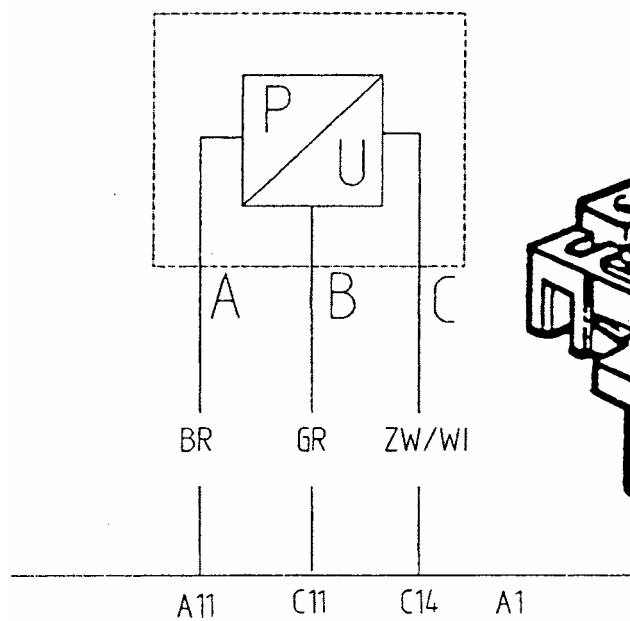
6.3 Датчик MAP

Датчик давления во впускном коллекторе MAP (Manifold Absolute Pressure) измеряет абсолютное давление, преобразует в напряжение (от 5 до 0 Volt) и передает на контрольный блок. Питание 5 вольт подается на датчик от управляющего блока (концевик С разъема).

Через концевик В сигнал поступает на управляющий блок (показатель нагрузки двигателя).

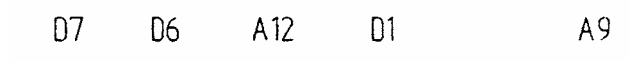
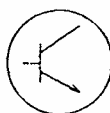
Сигнал MAP используется для расчета скорости инжектора.

P 4



Z2347

K 6



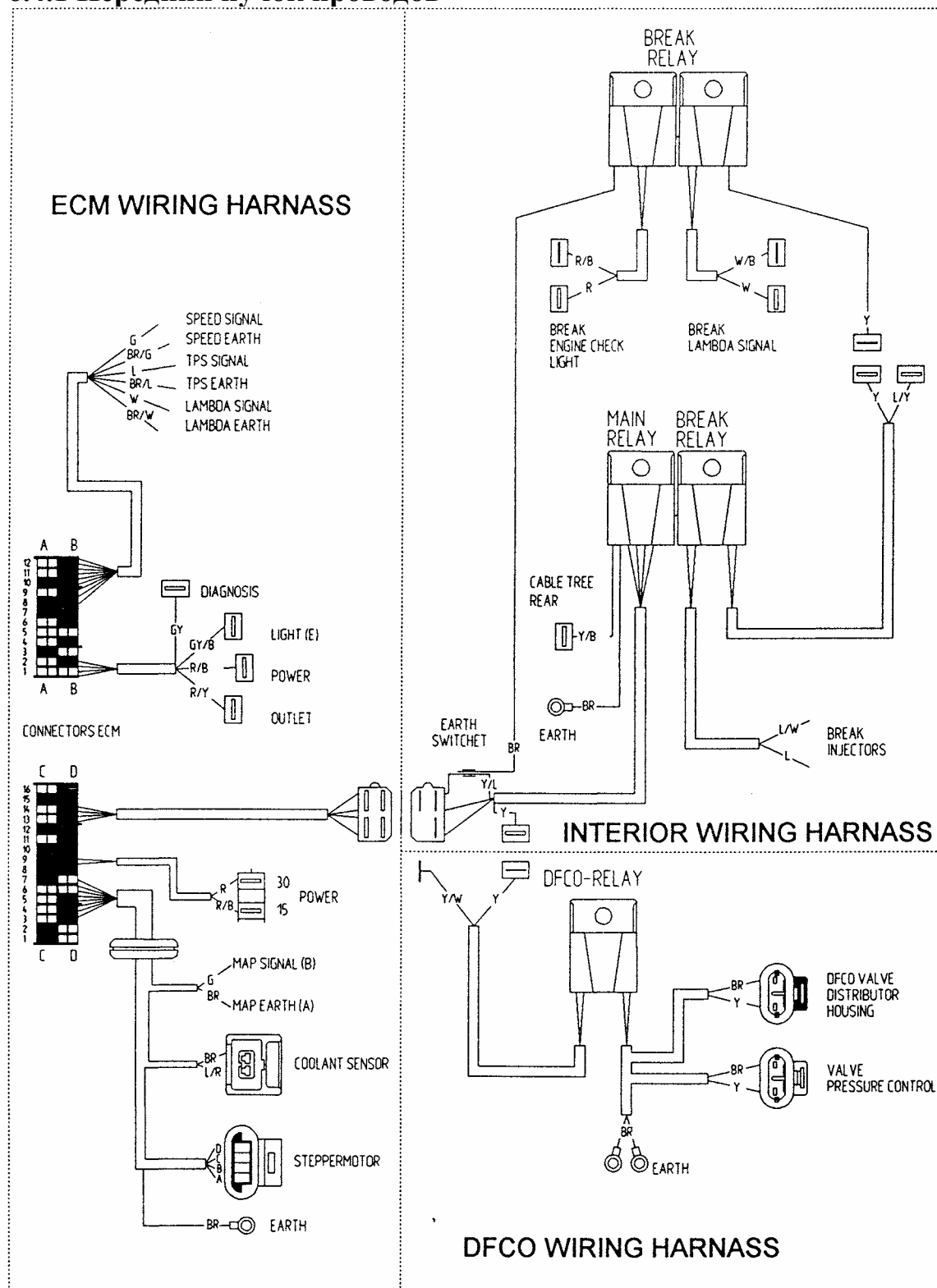
Z2348

код	описание	код	описание	соединения			
E1	Контрольная лампа	M1	Шагльвый моторчик	A	Датчик оборотов двигателя	I	Диагностическое соединение
F1	Предохранитель 7.5 Amp.	P1	Индикатор уровня топлива на приборной доске	B	Сигнал скорости	J	Инжектора
F2	Предохранитель 7.5 Amp.	P2	Датчик уровня бензина	C	Датчик положения дросселя	K	ECU
K1	Основное реле	P3	Датчик уровня LPG	D	Земля датчика положения дросселя	L	Контрольная лампочка двигателя
K2	Реле DFCO	P4	Датчик температуры охлаждающей жидкости	E	Сигнал от Лямбда датчика	M	ECU
K3	Реле прерывателя инжектора	81	Перключатель вида топлива LPG/Petrol	F	Земля Лямбда датчика	N	Сигнал Лямбда датчика
K4	Реле прерывателя контрольной лампочки двигателя	Y1	Клапан DFCO	G	Сигнал MAP1	0	ECU
K5	Реле прерываиеля Лямбда датчика	Y2	Клапан LPG	H	Земля датчика MAP		

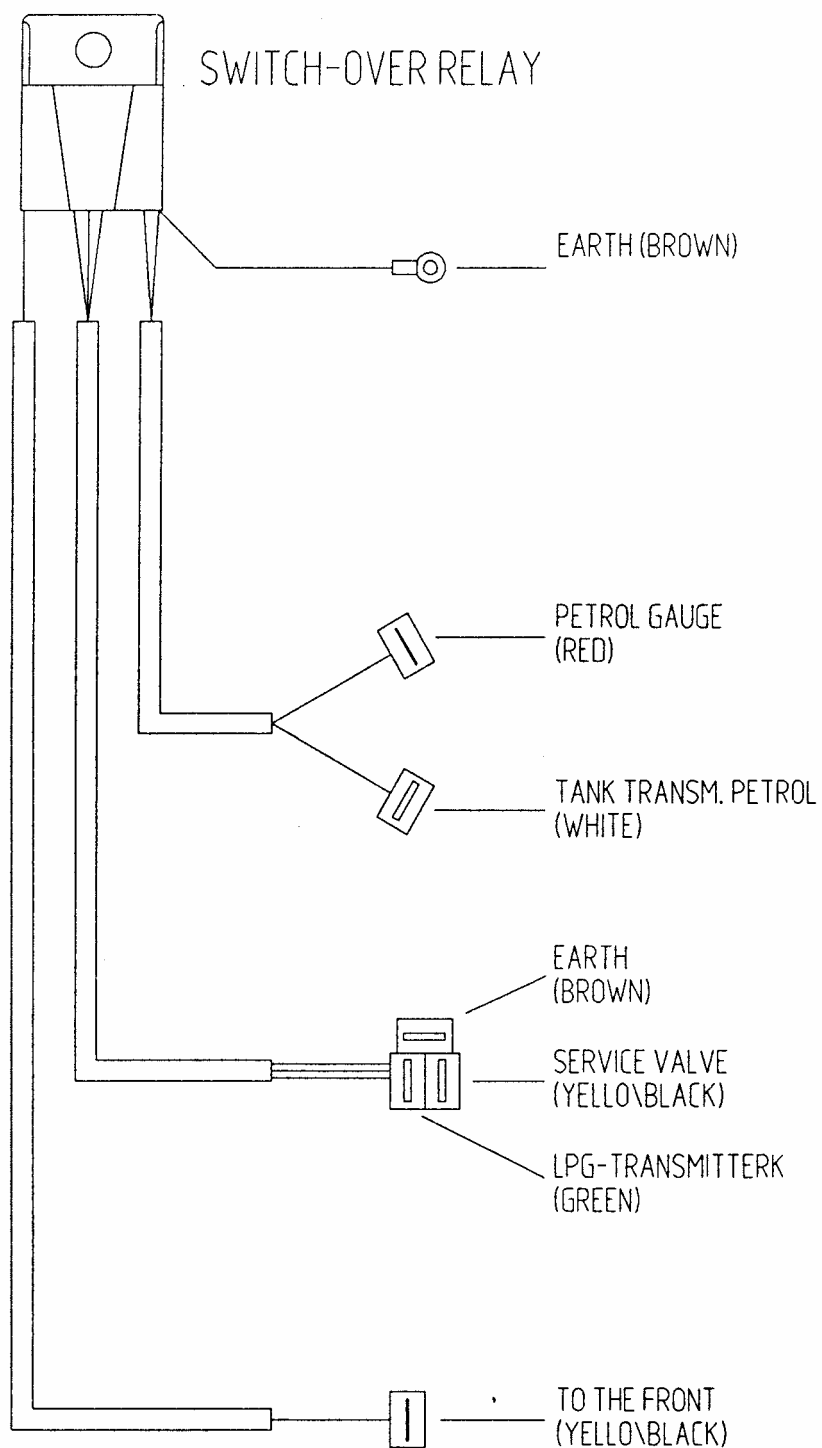
- K6 Реле выбора датчика уровня топлива Y3 LPG клапан на редукторе
- K7 Разъем компьютера ECU системы EGI

6.4 Схема пучка проводов

6.4.1 Передний пучок проводов

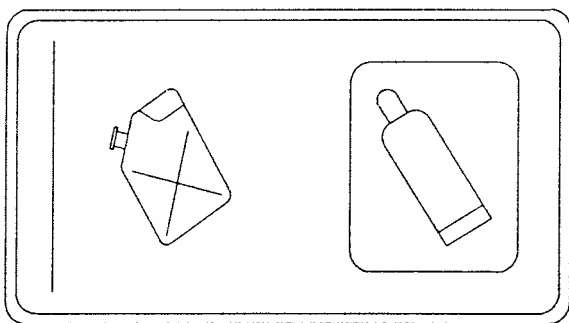


6.4.2 Задний пучок проводов



7.0. Работа системы EGI

Переключатель вида топлива имеет контрольную лампочку двигателя, которая находится на стороне LPG (см. рис.).



Переключатель вида топлива

7.1 Запуск

Запуск системы EGI всегда начинается с пуска двигателя на бензине, даже тогда как переключатель вида топлива установлен на LPG. Это поддерживает систему бензинового впрыска постоянно в активном состоянии при работе двигателя на LPG. После запуска лампочка будет мигать, указывая, что двигатель пока работает на бензине. Через несколько секунд произойдет автоматическое переключение на LPG. Контрольная лампочка перестанет мигать, но останется тусклая подсветка видная в темное время суток.

7.2 Переключение с LPG на бензин и наоборот.

Переключение с одного вида топлива на другое можно производить при любых режимах работы двигателя. При обеднении смеси более чем на 5 сек (показание Лябда датчика меньше 0,05 в), например при опустошении баллона система автоматически переключится на бензин. Такое переключение предупредит перегревание катализатора выхлопной трубы. После автоматического переключения лампочка на переключателе станет мигать. Водитель должен переключить переключатель на бензин вручную.

Примечание:

В бензобаке всегда должно быть достаточно бензина, даже при постоянной эксплуатации двигателя на LPG. Это обусловлено запуском газовой системы сначала на бензине.

7.3 Переключение в зависимости от температуры:

В связи с тем, что автоматическое переключение с бензина на газ при запуске двигателя происходит очень быстро остается опасность попадания неиспаренного LPG в распределительный блок. В настоящей системе предусмотрена температурная зависимость этого переключения и вероятность попадания в систему неиспаренного газа равна нулю. При запуске холодного двигателя (температура охлаждающей жидкости менее 15°C) двигатель будет продолжать работать на бензине. Светодиод на переключателе будет мигать с частотой 1 Гц, указывая на то, что система включена на LPG, но продолжает работать на бензине. При прогреве двигателя до 15-20°C двигатель переключится на LPG и светодиод будет постоянно тускло гореть (полупритушенно).

7.4 Момент переключения:

Из-за многих параметров процесс автоматического переключения с бензина на газ полностью согласован. При первом повороте ключа в замке зажигания происходит частичный сброс (шаговый моторчик), например, на 25 шагов. Обычно при полной остановке двигателя уже происходит полный сброс на 255 шагов.

При запуске двигателя плунжер поднимается вверх на 16 шагов (отверстие открывается на 12 шагов и поэтому реальное открытие только 4 шага) после чего выходы A1 и A2 активируются на 4 секунды для заполнения системы.

Двигатель запускается на бензине и продолжает работать на бензине. Через 4 секунды выходы A4 и A1 выключаются, поэтому клапан сухого газа и клапан газа закрыты.

Плунжер распределителя уходит на соответствующее положение в зависимости от оборотов двигателя и давления MAP. После этого происходит переключение на газ и на короткое время происходит одновременное попадание бензина и газа в систему.

Эта согласованная процедура предотвращает остановку двигателя даже после продолжительного периода остановки двигателя.

7.5 Переключатель с контрольной лампочкой

7.5.1 Функции контрольной лампочки

Лампочка быстро мигает, \$3.13 2 Hz and \$0117 1 Hz: (Переключатель в положении LPG).

* при первом повороте ключа в замке зажигания двигатель должен начать работать на бензине.

* при работающем двигателе: двигатель продолжает работать на бензине (например, температура охлаждающей жидкости была очень низкая).

* во время езды: EGI система автоматически переключается на бензин (например, бедная смесь).

Лампочка тускло горит: (Переключатель в положении LPG).

* двигатель нормально работает на LPG.

Лампочка ярко горит: (Переключатель в положении LPG).

* зарегистрирована ошибка кода. Нужно прочитать ошибку диагностической системой.

* **Двигатель продолжает работать на LPG!!**

При подключении диагностического разъема к земле; (Переключатель в положении LPG).

а) сначала включите зажигание - прочтите код ошибки (так называемый, мигающий код).

* каждый код высвечивается 3 раза.

* код 12 (нет сигнала вращения двигателя) только с программой \$3.13.

б) двигатель работает - высвечивается Лямбда регулятор. Лампочка мигает быстро с частотой 3 Hz: нет обратной связи с Лямбда регулятором. Лампочка мигает медленно: обратная связь. Лампочка горит = богатая смесь. Лампочка не горит = бедная смесь.

Лампочка не горит:

* переключатель в положении бензин.

- двигатель нормально работает на бензине.

* переключатель в положении LPG.

- питание отключено от ЕСМ и двигатель работает на бензине.

- лампочка в переключателе перегорела.

- предохранитель перегорел.

7.6 Первый запуск системы EGI на LPG после установки.

Установка закончена и баллон заполнен LPG:

1. Поставьте переключатель в положение LPG и запустите двигатель (контрольная лампочка мигает).
2. Проверьте всю систему на утечку.
3. На холостом ходу отрегулируйте давление на 1-й и 2-й ступени редуктора, используя дифференциальный манометр. Сбросьте информацию с управляющего блока EGI отключив 2 предохранителя.
4. Сделайте пробную поездку для проверки ситемы EGI.
5. После пробной поездки (двигатель полностью прогрет) проверьте опять давление на холостом ходу в 1-й и второй ступенях.

ВВ. Если давление было изменено при регулировки, то информация управляющего блока должна быть сброшена.

8.0 Тестирование и поиск неисправностей

8.1 Полезные советы для монтажа.

- * При сверлении отверстий обрабатывайте оголенный металл антикоррозионными препаратами.
- * Проверьте свободное положение шлангов и отсутствие их перегибов. Используйте хомуты для их фиксации
- * Тщательно удаляйте металлические опилки. Они дают некрасивые пигментные пятна.
- * Аккуратно вырежьте коврик в багажника вокруг баллона.
- * Обязательно отрегулируйте фары после установки оборудования.

8.2 Диагностическое оборудование:

Калиброванный газовый анализатор.

Электронный газ-детектор.

Установка для регулировки фар.

8.3 Подготовка машины к работе на газу.

Каждый редуктор/испаритель протестирован на стенде и отрегулирован. Тем не менее, после каждой установки необходимо проверить давление в обоих ступенях редуктора.

Микроэлектроника не требует дополнительной регулировки.

Примечание:

Перед установкой газобаллоного оборудования тащательно отрегулируйте бензиновую систему.

8.4.1 Регулировка давления редуктора/испарителя.

Для регулировки даления в системе (ступени редуктора и впускной коллектор) используется специальный дифференциальный манометр со шкалой от 0 до 1.999 бар (1999 мбар).

8.4.1.1 Подключение манометра:

Манометр имеет автономную батарею. Включите манометр в положение ON. Показание на манометре должно быть 000. Если это не так, то установите нулевое показание дисплея.

Установка нуля:

Справа на передней стороне дисплея расположен потенциометр для установки нуля. (ZERO). Он находится в углублении и регулируется маленькой отверткой.

Замена батареек:

При загорании надписи LOW BAT в левом верхнем углу дисплея, любые измерения могут иметь ошибку. Батарейку нужно немедленно заменить. Снимите крышку с задней стороны манометра и поставьте батарейку типа 6LR60 Alkaline 9V. После использования манометр следует отключить OFF для сохранения батарейки

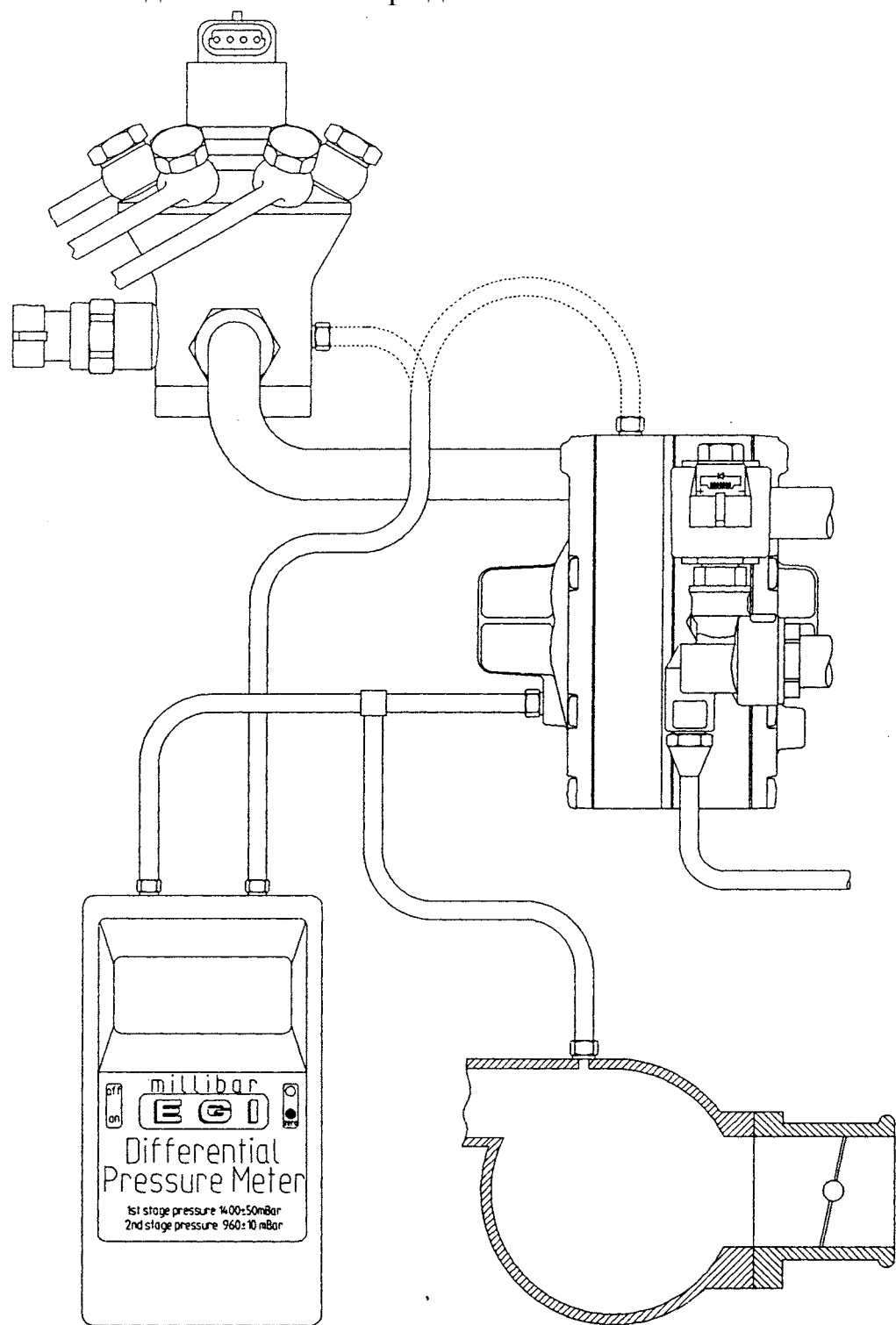
8.4.1.2 Установка давления в 1-й ступени

Вывинтите утопленную заглушку на редукторе/испарителе для измерения давления 1-й ступени. Вставьте в это отверстие приложенный ниппель и соедините с правым отверстием на манометре через шланг (в наборе). Соедините левое отверстие манометра через Т-образный штуцер с впускным коллектором (шланг от впускного коллектора к редуктору). Свертесь с нарисованной схемой. Запустите двигатель, прогрейте до рабочей температуры и оставьте на холостых оборотах. С помощью регулировочного винта на задней стороне редуктора установите давление 1400 ± 50 mbar. При повороте винта по часовой стрелке давление увеличивается и наоборот - уменьшается. После регулировки снимите ниппель, установите заглушку на место и проверьте утечку.

8.4.1.3 Установка давления 2-й ступени

Снимите крышку на дне распределителя и вставьте приложенный ниппель. Соедините с правым штуцером на манометре. Соедините левое отверстие манометра через Т-образный штуцер с впускным коллектором (шланг от впускного коллектора к редуктору). Свертесь с нарисованной схемой. Запустите двигатель, прогрейте до рабочей температуры и оставьте на холостых оборотах. С помощью регулировочного винта на передней стороне редуктора установите давление 960 ± 10 mbar. При повороте винта по часовой стрелке давление увеличивается и наоборот - уменьшается. После регулировки снимите ниппель, установите заглушку на место и проверьте утечку.

Схема соединения манометра для EGI



9.0 Обслуживание системы EGI

После 15,000 km или max. 1 год.

- * Проверьте давление в регуляторе/испарителе .
- * Проверьте все соединения на утечку.

После 30,000 km или max. 2 года.

- * Проверьте давление в регуляторе/испарителе .
- * Проверьте все соединения на утечку.

После 60,000 km или max. 4 года.

- * Проверьте давление в регуляторе/испарителе .
- * Проверьте все соединения на утечку.

После 90,000 km или max. 6 года.

- * Заменит фильтр в корпусе распределителя.
- * Замените LPG фильтр и очистите магнитную ловушку.
- * Проверьте давление в регуляторе/испарителе .
- * Проверьте все соединения на утечку.

После 120,000 km или max. 8 года.

- * Проверьте давление в регуляторе/испарителе .
- * Проверьте все соединения на утечку.

После 150,000 km или max. 10 года.

- * Проверьте давление в регуляторе/испарителе .
- * Проверьте все соединения на утечку.

9.1 Список неисправностей системы Electronic Gas Injection.

Признаки	Причина	Устранение
Двигатель плохо заводится в холодном и горячем состоянии при положении переключателя LPG. Этого не происходит в положении переключателя Бензин	Утечка клапана первой ступени. Это приводит к открытию клапана избыточного давления и газ попадает в коллектор через трубку давления коллектора. Утечка клапана избыточного давления в пространство диафрагмы первой ступени. Электромагнитный клапан DFCO не герметичен.	Проверьте течет ли газ через вакуумное соединение регулятора редуктора/испарителя. Если это так: а) проверьте клапан первой ступени и замените его при необходимости. б) проверьте клапан избыточного давления диафрагмы первой ступени и замените при необходимости. Замените электромагнитный клапан, если резиновый кончик поврежден, то замените корпус распределителя.
Система не переключается на LPG (контрольная лампочка продолжает гореть).	Сигнал скорости не поступает на ECU.	Проверьте все соединения по зеленому проводу скорости. Проверьте сопротивление по проводу и стабилор (p-n переход) между зеленым и зеленым/коричневым проводами
Система не переключается на LPG и двигатель глохнет	Боллон пустой. Клапан сухого газа не работает (электропроводка). Электромагнитный клапан DFCO неисправен. Клапан LPG не открывается или фильтр загрязнен.	Заправьте баллон Проверьте подводу, реле DFCO и магнитный клапан (провод земли корпуса распределителя) Проверьте исправность резинового наконечника. Проверьте работу клапана при 12V. Замените DFCO магнитный клапан если необходимо. Проверьте напряжение на клапане и замените клапан если необходимо. Проверьте фильтр в клапане и замените если необходимо. Проверьте питание клапана на редукторе и замените если необходимо.
Контрольная лампочка не горит при переключении на LPG	Нарушено питание ECU	Проверьте два предохранителя системы LPG и замените если необходимо. Проверьте питание цепей и отремонтируйте при необходимости.
Двигатель работает неустойчиво на постоянных оборотах	Загрязнение корпуса распределителя. Дефект инжектора. Двигатель работает на смешанном топливе (бензиновый инжектор(ы) не разорван)	Проверьте обороты двигателя, попеременно отключая инжектора. Замените нормально работающий на дефектный. Если дефект сохраниться в том же месте, то промойте корпус распределителя. Если дефект переместится на другой цилиндр, то замените инжектор. Проверьте выключение инжекторов. Если это не произошло, то замените реле прерывателя.
Редуктор/регулятор замерзает при работе на LPG	Недостаток охлаждающей жидкости или утечка. Недостаточный проток охлаждающей жидкости через редуктор.	Определите причину и устраните. Проверьте правильность соединения (параллельно клапану радиатора).
Система переключается на бензин. Потеря мощности при ускорении.	Пустой баллон. Неправильное давление в первой и второй ступени. Загрязнение распределителя. Разрушение диафрагмы клапана сухого газа (разрыв)	Заправьте баллон. Установите и проверьте давление с помощью манометра в первой и второй ступенях во время езды. Очистите распределитель. Замените диафрагму DFCO клапана сухого газа.
Двигатель не запускается в обоих положениях переключателя (LPG или бензин)	Пустой бак бензина. Разрыв инжекторов нарушен (соединения или реле). Неисправность подачи бензина (бензонасос) из-за	Заправьте бензин. Проверьте соединения разрыва инжекторов и замените при необходимости. Проверьте бензонасос и замените при

	эксплуатации с пустым бензобаком.	необходимости.
Контрольная лампочка двигателя горит после включения зажигания и даже после запуска двигателя. Двигатель продолжает работать на бензине.	Переключатель неправильно соединен Ошибка EPROM в ECM	Проверьте правильность подключения переключателя. Проверьте серо/черный провод, который должен соединяться с линим медного цвета с буквой N. Проверьте сервисную цепь.
Система LPG переключается на бензин * после короткого промежутка: при <u>постоянных оборотах</u> или при езде * через более продолжительное время езды * после заправки предварительно опустошенного баллона	Сигнал Лямбда датчика уходит на землю. Пустой баллон. Давление газа первой и второй ступени недостаточно. Ограничитель потока клапана на редукторе закрыт	Проверьте замыкается ли белый провод на землю (провод с экраном). Заправьте баллон. Установите правильное давление в первой и второй ступенях. Восстановится без ремонта через несколько минут.

ОШИБКА КОДА...	ПРИЧИНА	РЕШЕНИЕ
Ошибка кода 12 (только с программой \$3.13) - нет сигнала от тахометра	Двигатель не работает (нет сигнала)	Никакого, т.к. информация считывается при остановленном двигателе.
Ошибка кода 13 - на двигателе, который работает не менее 2 мин - Лямбда сигнал колеблется в пределах от 376 и 527 милливольт - эти условия должны продолжаться не менее 11 секунд	Нет сигнала от Лямбда датчика	Проверьте сигнал на белом и коричнево/белом проводе, соединение D7 и D6 на ECM
Ошибка кода 14 (только с программой \$0117 и более поздними) - на двигателе, который работает не менее 1 мин - температура должна быть выше 110°C не менее 10 сек - значение замены = 60°C (двигатель продолжает работать на LPG)	Сигнал от температурного датчика очень высок	Проверьте температурный датчик. Проверьте утечку.
Ошибка кода 15 (только с программой \$0117 и более поздними) - на двигателе, который работает не менее 1 мин - температура должна быть ниже -35°C не менее 10 секунд значение замены = 60°C (двигатель работать на бензине но через 10 сек возвращается на LPG)	Сигнал от температурного датчика очень низок	Проверьте температурный датчик.
Ошибка кода 21 - сигнал TPS (положения дроссельной заслонки) выше 1.5 вольт - значение MAP ниже 45 kPa - обороты двигателя ниже 1250 - эти условия должны соблюдаться не менее 1 сек	Сигнал от датчика положения сигнала дроссельной заслонки (TPS) очень высок	Проверьте сигнал на голубом или коричнево/голубом проводе соединения C13 и D2 в ECM
Ошибка кода 22 - сигнал TPS (положение дроссельной заслонки) ниже 0.05 вольт - двигатель работает	Сигнал от датчика положения сигнала дроссельной заслонки (TPS) очень низок	Проверьте сигнал на голубом или коричнево/голубом проводе соединения C13 и D2 в ECM
Ошибка кода 33 - значение MAP выше 3.9 V - положение газового клапана меньше 1.5% (газовый клапан закрыт) - эти условия должны соблюдаться не менее 10 сек.	Сигнал датчика MAP очень высок. Утечка вакуума в соединении с датчиком.	Проверьте соединение с датчиком MAP и исправьте при необходимости. Проверьте сигнал датчика MAP на зеленом или коричневом проводах. Соединение C11 и A11 на ECM.
Ошибка кода 34 - значение MAP ниже 0.05 V - положение газового клапана выше чем 5% - эти условия должны соблюдаться не менее 1 сек.	Сигнал датчика MAP слишком низок. Отсоединен разъем от датчика MAP.	Проверьте соединение с датчиком MAP. Проверьте сигнал датчика MAP на зеленом или коричневом проводах. Соединение C11 и A11 на ECM.
Ошибка кода 43 - сигнал датчика O ₂ > 450 милливольт при активированном DFCS - это условие должно соблюдаться не менее 1 сек.	Клапан сухого газа не работает. Если DFCS запитано и датчик O ₂ показывает богатую смесь при замедлении	Проверьте магнитный клапан клапана сухого газа на герметичность и замените, если это необходимо. Проверьте, достаточно ли избыточное давление в первой ступени.
Ошибка кода 45 - сигнал датчика O ₂ > 700 милливольт - это условие должно соблюдаться не менее 20 сек.	Длительное время богатая смесь. Соединение впускного коллектора с регулятором/испарителем нарушено или протекает.	Проверьте давление впускного коллектора на редукторе/испарителе. Проверьте и установите давление газа используя манометр.

9.2 Проверка и очистка корпуса распределителя

Процедура: Проверка или очистка корпуса распределителя.

Признаки:

- Нестабильная работа двигателя на холостом ходу на LPG
- Потеря мощности при ускорении
- После запуска двигатель глохнет (переключатель в положении LPG)

Причина:

Загрязнение корпуса распределителя

.

Решение:

Проверьте корпус распределителя и очистите если нужно

.

Метод:

a. Нестабильная работа двигателя на холостом ходу на LPG.

Сбросьте информацию ECM.

* Проверьте и/или отрегулируйте давление.

* Проведите тестирование оборотов попеременно выключая инжектора.

* Поменяйте плохо работающие инжектора с цилиндра на цилиндр.

Если неисправность определяется в одном месте распределителя, то тщательно очистите и проверьте его.

b. Потеря мощности при ускорении.

Сбросьте информацию с ECM.

* Проверьте наличие LPG в баллоне.

* Проверьте давление в обоих ступенях редуктора. При пробной езде убедитесь, что давление остается постоянным. Если неисправность остается, только затем прочистите распределитель.

c. После запуска на холодном двигателе система переключается на LPG и двигатель глохнет. Сбросьте информацию с ECM.

* Проверьте наличие LPG в баллоне.

* Проверьте клапан закрывающий клапан LPG и клапан на редукторе.

* Проверьте работу клапана сухого газа.

Если неисправность остается, только затем прочистите распределитель.

Сначала снимите шаговый моторчик и проверьте при холодном распределителе положение плунжера на дне корпуса распределителя. Если это так, то можно приступить к очистке распределителя.

9.3 Процедура очистки корпуса распределителя.

Отсоедините штуцера банжо от шлангов и шланг подачи сухого газа.

Снимите корпус распределителя из машины.

Выньте DFCS магнитный клапан из распределителя.

Проверьте состояние наконечника на этом клапане и его плотность прилегания к седлу.

Снимите крышку с кольцевой прокладкой снизу распределителя. Обратите внимание на пружинку и диафрагму.

Проверьте диафрагму на разрывы и повреждения. Проверьте седло диафрагмы.

Снимите шаговый моторчик. Будьте осторожны! Всегда снимайте аккуратно шаговый моторчик, чтобы плунжер с пружинкой не улетел и шарик с кольцевой прокладкой остался на месте!

Проверьте чистоту выходных отверстий и при необходимости продуйте.

Проверьте также состояние фильтра на входе в распределитель и отсутствие загрязнений.

Проверьте нажатием указательного пальца свободный ход плунжера в корпусе распределителя.

При залипании плунжера очистите корпус распределителя бензином или очистителем карбюратора. При повреждении внутренней поверхности корпуса или плунжера свяжитесь с представителем службы Autogas. Кроме того, проверьте пальцем в отверстиях распределителя наличие герметичности. Если этого нет, то продвиньте вставку распределителя до соприкосновения с уплотнительным кольцом.

Часть распределителя с выходными отверстиями не разбирается!

Соберите все в обратном порядке. При установке крышки не забудьте вставить пружинку между крышкой и диафрагмой. Проверьте наличие кольцевой прокладки в крышке. После установки пружинки и плунжера проверьте положение пружинки внизу. Проверить это можно нажатием пальца на возвратную пружинку. При правильном положении пружинки вы услышите шелчок плунжера о возвратную пружинку.

При установке шагового моторчика убедитесь, что волнообразное кольцо находится под моторчиком и кольцеобразная прокладка не повреждена при сборке.

После установки распределителя на автомобиль соедините провод земли с корпусом.

Проверьте герметичность распределителя после пробной поездки.

ПРИ РЕМОНТЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЯ СОБЛЮДАЙТЕ ЧИСТОТУ И АККУРАТНОСТЬ!