



Газовая инжекторная система ELGARO® для бензиновых двигателей с распределенным одновременным и фазированным впрыском

Версия 4.2.2.6

Март 2006

Руководство по установке программы, монтажу и настройке системы

1. Введение

2. Диагностическая программа ELGARO

2.1. Установка на персональный компьютер

2.2. Соединение с блоком управления на автомобиле

2.3. Описание диагностической программы ELGARO

2.3.1. Настройка диагностической программы

2.3.1.1. Файл

2.3.1.2. Порт

2.3.1.3. Логфайл

2.3.1.4. Язык

2.3.1.5. Помощь

2.3.2. Настройка, диагностика и калибровка блока управления

2.3.2.1. Настройки

2.3.2.2. Калибровка

2.3.2.3. Графики

2.3.2.4. Лямбда датчик

2.3.2.5. Датчик уровня газа

2.3.2.6. Коды ошибок

2.3.2.7. Проверка блока управления

2.3.2.8. Проверка монтажа

2.3.2.9. Таблицы давления и температуры

2.3.3. Информационное окно с переменными (ПЕРЕМЕННЫЕ)

3. Описание компонентов системы

3.1. Редуктор-испаритель

3.2. Рампа инжекторов

3.3. Переключатель вида топлива

3.4. Датчик температуры и давления газа

3.5. Датчик уровня газа

3.6. Запорная арматура баллона (Мультиклапан)

4. Установка системы на автомобиль

4.1. Входной контроль автомобиля

4.1.1. Проверка системы зажигания

4.1.2. Проверка системы питания

4.1.3. Проверка давления впускного коллектора

4.2. Схемы подключения

4.3. Монтаж оборудования

- 4.4. Проверка монтажа
- 5. *Калибровка системы*
 - 5.1. Выбор диаметра форсунок
 - 5.2. Настройка давления
 - 5.3. Подбор коэффициентов впрыска
- 6. *Комплектация диагностической программы ELGARO*
- 7. *Перечень дополнительного оборудования необходимый для диагностики и установки системы.*

1. Введение

Газовая инжекторная система ELGARO® предназначенная для автомобилей с полностью электронным управлением впрыска бензина (после 1994 года выпуска). Устанавливается на автомобили с **бензиновыми** 4-х тактными двигателями, имеющими распределенный нефазированный (одновременный, попарно-параллельный) и фазированный впрыск бензина. Система ELGARO позволяет перевести работу автомобиля на сжиженный нефтяной газ (пропан-бутановые смеси) или на природный сжатый газ (метан). Предназначена для установки на двигатели с объемом от 0,5 литра до 6 литров и имеющих от 3 до 8 цилиндров и мощность от 12 до 42 kW на цилиндр.

Ее преимуществами являются следующие особенности:

- минимальная потеря мощности двигателя на газовом топливе (менее 5%);
- минимальный расход топлива;
- отсутствие “хлопков”;
- выполнение требований экологии ЕВРО-2, ЕВРО-3 и ЕВРО-4;
- совместимость с бортовой диагностикой OBD, OBDII и EOBD;
- стоимость системы сопоставима со стоимостью устаревшей инжекторной газовой системой с лямбда контроллером и эмуляторами;
- минимизация трудоемкости и ошибок монтажа;
- адаптация узлов и исполняющих механизмов для российского рынка.

2.0 Диагностическая программа ELGARО

2.1 Установка на персональный компьютер

Требование к операционной системе: Microsoft Windows 98/NT и XP.

При запуске файла ELGARО.exe следуйте появляющимся инструкциям до окончания установки.

Примечание: во время установки не вставляйте HASP key и диагностические разъемы в Ваш персональный компьютер.

После установки программы проверьте наличие следующих драйверов на Вашем компьютере. Для этого подключите к USB разъемам компьютера ключ защиты или интерфейс связи.

2.1.1. Драйвер ключа защиты находятся по следующему адресу:

Control panel, System, Hardware, Device Manager, Universal Serial Bus Controllers должен стоять драйвер Aladdin HASP Key и/или Aladdin USB Key. Драйвер должен появляться при подключении и исчезать после отсоединения USB разъема от ключа защиты.

2.1.2. Драйвер диагностического интерфейса ELGARО находится по следующему адресу: Control panel, System, Hardware, Device Manager, Ports (COM&LPT) ports должен стоять драйвер Prolific USB-to-Serial COM Port (COM1). Номер COM порта должен соответствовать номеру COM порта в программе ELGARО. Драйвер должен появляться при подключении и исчезать после отсоединения USB разъема интерфейса связи от компьютера.

2.1.3. При установке системы формируется папка для сохранения калибровочных файлов на диске C:\Program Files\ELGARО\Data\Data с расширением *.dat и для сохранения файла с осциллограммами C:\Program Files\ELGARО\Data\Log с расширением *.log.

2.1.4. Кроме этого, в папке C:\Program Files\ELGARО\Lang формируются файлы с расширением *.txt где можно вводить дополнительные языки управления программой. В данной версии программы доступны два языка: английский и русский. Возможно добавление языков по запросу.

2.2. Соединение с блоком управления на автомобиле

Проверка соединения с блоком управления можно проводить только на правильно смонтированной системой на автомобиле или на стенде (см. глава 4.4).

- 2.2.1 Подключите к диагностическому разъему электронного блока управления газовой инжекторной системы установленной на автомобиль диагностический интерфейс, прилагаемый к диагностической программе ELGARО;
- 2.2.2 Подсоедините к компьютеру электронный ключ HASP прилагаемый к диагностической программе ELGARО;
- 2.2.3 Включите зажигание автомобиля, не запуская двигатель;
- 2.2.4 Запустите диагностическую программу ELGARО, и в диалоговом окне **Калибровка** нажмите кнопку **Чтение**. При правильном выполнении вышеуказанных операций Вы увидите на листе **Калибровка** параметры системы, а на листе **Установки Серийный номер Дата** прошивки блока управления и информация о компонентах газовой системы. (Рис. 1 и Рис. 2);

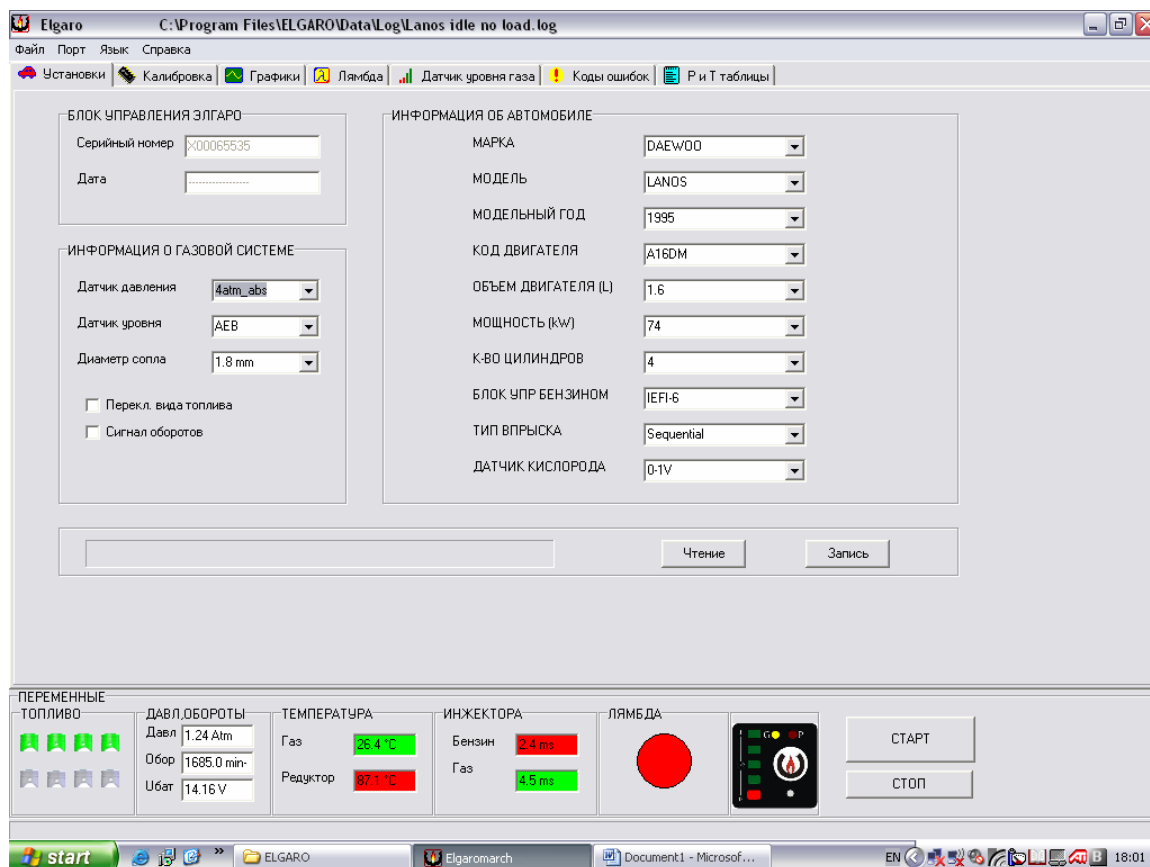


Рис. 1. Окно setup вновь установленного блока управления до калибровок

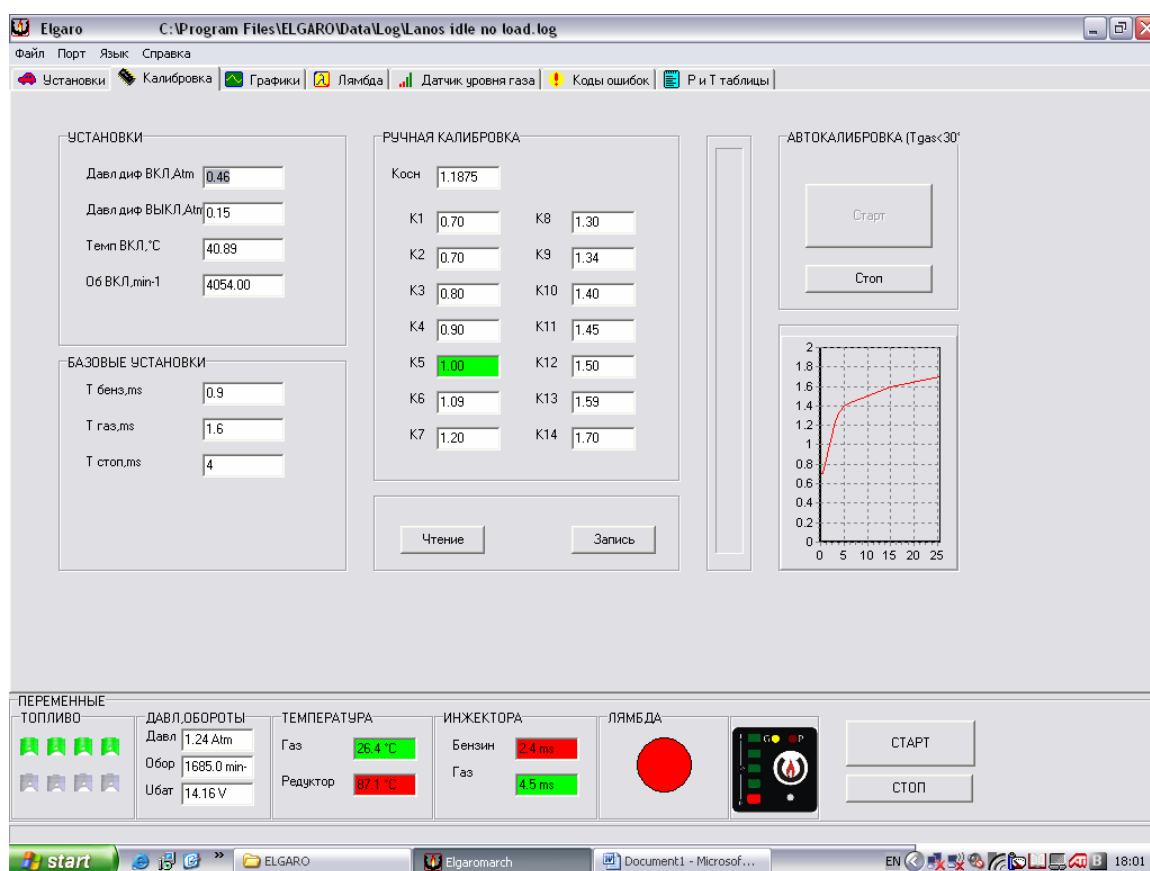


Рис. 2. Окно Calibration вновь установленного блока управления с параметрами от производителя

2.2.5 Запустите двигатель на бензине;

2.2.6 Запустите заново диагностическую программу ELGARО, и в диалоговом окне **Графики** нажмите кнопку **Старт**. При правильном выполнении вышеуказанных операций Вы будете наблюдать графическое изображение работы блока управления. (Рис. 3).

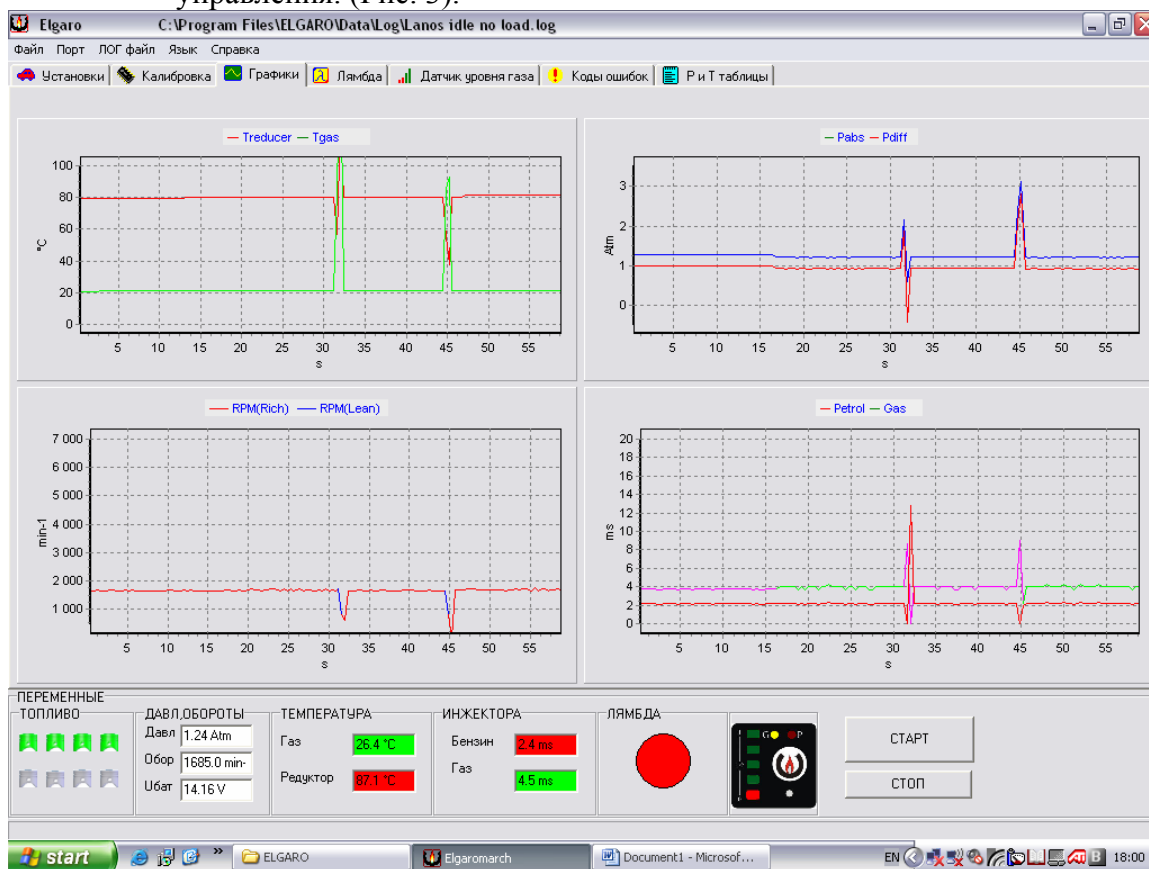


Рис. 3. Осциллограммы переменных при работе двигателя на бензине
При отсутствии связи следует проверить сигнал на диагностическом проводе с помощью мультиметра.

Включите зажигание автомобиля и проверьте напряжение

	черный	зеленый (сигнал TX)	синий (сигнал RX)
Со стороны пучка проводов	Земля	+5V	+0V

Соедините диагностический кабель к USB порту персонального компьютера и проверьте напряжение

	черный	зеленый (сигнал TX)	синий (сигнал RX)
Со стороны диагностического кабеля	Земля	0V	+5V

Соедините разъем диагностического кабеля с разъемом пучка проводов и включите зажигание и проверьте напряжение

	черный	зеленый (сигнал TX)	синий (сигнал RX)
	Земля	+5V	+5V

2.2.7 Выполните операции по настройке и калибровке блока управления как указано в главе 5.

2.3. Описание диагностической программы ELGARО.

Программа предназначена для диагностики и настройки системы ELGARО с разными уровнями допуска.

Имеет следующие уровни доступа:

- ED-I окна **Настройки и Калибровки**.
- ED-II дополнительно окна **Графики, Лямбда, Датчик уровня газа**.
- ED-III дополнительно окна **Коды ошибок, Р и Т таблицы, Проверка блока управления, Проверка монтажа**.

В данном руководстве будет описана программа с полным допуском

2.3.1. Настройка диагностической программы

Верхняя строка программы имеет закладки связанные с работой диагностической программы

2.3.1.1. Файл

С мощью этого окна можно считать калибровочный файл с блока управления и компьютера или записать новый калибровочный файл в блок управления.

2.3.1.2. Порт

Устанавливает СОМ порт, по которому персональный компьютер соединяется через соединительный разъем с блоком управления ELGARО. При выходе из программы и последующих запусках номер порта будет сохраняться.

2.3.1.3. Логфайл

Эта опция позволяет записать в виде осциллограмм переменные работы автомобиля.

2.3.1.4. Язык

С помощью этой функции можно выбрать язык интерфейса (Русский или Английский).

2.3.1.5. Помощь

Здесь можно посмотреть версию диагностической программы и получить инструкцию по установке и настройке системы.

2.3.2. Настройка, диагностика и калибровка блока управления

Вторая строка меню позволяет работать с программированием блока управления ELGARО.

2.3.2.1. Настройки

Имеет 3 окна

БЛОК УПРАВЛЕНИЯ ELGARО Покажет информацию о блоке управления (серийный номер и дата выпуска). Эти параметры изменить нельзя.

ИНФОРМАЦИЯ О ГАЗОВОЙ СИСТЕМЕ Заполняется установщиком и определяет тип датчика давления, диаметр сопла газовых форсунок, наличие и тип датчика уровня газа, тип сигнала оборотов двигателя и особенности работы кислородного датчика. Эта информация сохраняется в калибровочных файлах и в осциллограммах.

Датчик давления. Установка типа используемого датчика давления (датчик рассчитан на максимальное рабочее давление 3,4,5 атм. относительно абсолютного нуля). На датчике давления поставляемого в комплекте с маркировкой номинального давления, которое и заносится в данное поле. Сейчас установочные комплекты комплектуются 4-х атмосферным датчиком давления.

Датчик уровня. В настоящей версии программы используются типы датчиков всех известных производителей (Более детально описано в главе 3.5).

Диаметр сопла. Предлагаемый диаметр выходного отверстия газовой форсунки. Ниже в таблице указаны рекомендуемые размеры отверстия газовых форсунок для разных типов двигателей (см. главу 5.1).

Переключатель вида топлива. Эта опция предлагает выбор переключателя с уровнем индикации уровня газа или без индикации. При ошибочном выборе этой опции управление индикацией уровня может быть некорректной.

☒ Перекл. вида топлива

установка переключателя с индикацией уровня топлива;

установка переключателя без индикации уровня топлива.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОМОБИЛЕ. Заполняется установщиком и несет информацию о самом автомобиле: марка, модель, год выпуска, код двигателя, объем, количество клапанов, наличие турбины, мощность, количество цилиндров, тип бензинового блока управления и тип впрыска. Эта информация сохраняется в калибровочных файлах и в осциллограммах. Используйте как справочник базу данных AutoData 2005.

МАРКА - марка автомобиля, которая выбирается из списка.

МОДЕЛЬ - модель автомобиля, которая выбирается из списка.

ГОД ВЫПУСКА - год выпуска автомобиля.

КОД ДВИГАТЕЛЯ - код двигателя, который обычно указан в свидетельстве о регистрации.

ОБЪЕМ ДВИГАТЕЛЯ - объем двигателя в см³ /1000(1.2; 1.5; 2.0).

МОЩНОСТЬ - мощность двигателя в kW.

К-ВО ЦИЛИНДРОВ - установка количества цилиндров (от 1 до 8).

БЛОК УПР БЕНЗИНОМ - тип блока управления бензиновой системой (MOTRONIC ME 1.5.5, ECOTEC, BOSCH, Январь 5.1 и и.д.). Эту информацию можно найти на самом блоке управления бензином.

ТИП ВПРЫСКА - установка типа впрыска топлива **MONO** для нефазируемого впрыска (распределенного, одновременного, попарно-параллельного) или **SEQUENTIAL** для попарно- параллельного и фазированного впрыска топлива. Тип впрыска имеет особое значение при калибровке системы. Его можно определить при входном контроле (см. главу 4.1.2).

ДАТЧИК КИСЛОРОДА - устанавливается сигнал лямбда датчика, который используется в автомобиле (0-1V, 0-5V, 5-0V, 0,8-1,6V). Настоящая версия ЕЛГАРО может обрабатывать пока только сигнал от 0-1V и 0.8-1.6V. Подключаемый сигнал от лямбда датчика имеет только информационное значение и не эмулируется в настоящей версии блока управления. Этот сигнал очень полезен для калибровочных работ новых двигателей, на которых нет калибровочных файлов от производителя.

2.3.2.2. Калибровка

Раздел калибровки имеет 5 окон:

УСТАНОВКИ - устанавливаются следующие параметры:

- **Давл диф ВКЛ, Atm** - минимальное дифференциальное давление газа, при котором возможен переход с бензина на газ. Рекомендуемое значение 0.45.

- **Давл диф ВЫКЛ, Atm** – минимальное дифференциальное давление газа, при котором двигатель переключиться на газ в течение 0,5 сек. Рекомендуемое значение 0.15.

В случае падения давления ниже **Давл диф ВКЛ, Atm**, но выше **Давл диф ВЫКЛ, Atm** начнет мигать красная лампочка на переключателе вида топлива. Это может возникнуть при недостаточном давлении газа в баллоне, частичная непроходимость магистрали или фильтра, неисправность редуктора. В таком случае следует обратиться к Вашему региональному дилеру.

- **Темп ВКЛ, °C** предназначена для установки минимальной температуры перехода с бензина на газ. В данной версии программы рекомендуется ставить температуру не ниже 30°C.

- **Об ВКЛ, min⁻¹** – обороты двигателя, при которых возможен переход работы двигателя с бензина на газ. В данной версии программы рекомендуется ставить обороты перехода на газ не менее 2000 об/мин. Этот сигнал поступает от первой форсунки двигателя.

АВТОКАЛИБРОВКА – позволяет одним нажатием клавиши провести калибровку работы двигателя на газе. При автоматической калибровке меняется один основной коэффициент **Kmain**.

Поле предназначено для проведения автокалибровки на а/м и имеет две активные кнопки **Старт** и **Стоп**, соответственно начинающие и останавливающие процесс автокалибровки.

Порядок проведения автокалибровки:

Заведите автомобиль.

Переведите работу а/м на бензин после достижения температуры редуктора, разрешающего переход на газ (**Темп ВКЛ, °C**)– переключите на газ и дождитесь температуры газа 30°C. Считайте записанную калибровку с блока управления путем нажатия кнопки **Чтение**. На поставляемых комплектах уже прошита базовая калибровка, которая позволяет провести настройку с помощью автокалибровки. Если у вас возникли сомнения в правильности базовой калибровки, вы можете ее загрузить следующим путем: **ФАЙЛ-ОТКРЫТЬ** выбрать нужную калибровку и нажать **Запись**.

Включите нагрузку (дальний свет фар, мотор отопителя, обогрев заднего стекла)

Нажмите кнопку **Старт**. Автокалибровка проходит по следующему алгоритму с индикацией этапов (выделением цветом поля).

Красный цвет - запоминание работы автомобиля на бензине.

Желтый цвет - переход работы а/м на газ и запоминание этой работы.

Зеленый цвет - корректировка работы а/м на газе (автоматического изменения параметра **Kmain**) до совпадения работы а/м на газе с теми же параметрами, что и на бензине.

В режиме автокалибровки – нужно подбирать основной коэффициент путем усреднения и повторных циклов.

БАЗОВЫЕ УСТАНОВКИ

Параметры этого окна предназначены только для инженерного доступа ED-III.

T бенз,ms – начальная характеристика рабочего цикла бензиновой форсунки. Эта величина определяется на специальном стенде и связана с минимальным временем открывания бензиновой форсунки автомобиля. На современных автомобилях с фазированным впрыском **T бенз,ms** устанавливается по умолчанию 1.1. Обычно на холостых оборотах время впрыска бензиновых форсунок превышает 3.0 мс. Для двигателей с распределенным впрыском величина **T бенз,ms** может снижаться до 0.7. Обычно на холостых оборотах время впрыска бензиновых форсунок составляет 2.0 мс.

T газ,ms – начальная характеристика рабочего цикла газовых форсунок. Эта величина не изменяется для газовых форсунок, входящих в комплект и составляет 1.6.

T стоп,ms – устанавливается для дополнительного впрыска топлива при выходе из режима торможения двигателем. Параметр **T стоп,ms** может иметь значение от 0 до 25 и определяется установщиком при настройке блока управления.

РУЧНАЯ КАЛИБРОВКА

Позволяет более точно на разных нагрузках адаптировать работу двигателя на газу (См. главу 5.3).

При наведении курсором мыши на поле изменяемого параметра, через секунду всплывает окно подсказки диапазона вводимого параметра

Для подтверждения записи исправленного поля вы можете нажать клавишу ENTER на клавиатуре, либо воспользоваться записью с помощью кнопки **ЗАПИСЬ**.

Если при вводе или изменении ячейки вносимое число не входит в диапазон вводимого числа, то эта ячейка выделяется красным цветом. Измените параметр вводимого числа соответствующий необходимому диапазону

Информационное поле показывает в графическом виде график производительности газовой форсунки в зависимости от времени открывания. Это антипрофиль погрешностей работы газовых инжекторов и меняется в зависимости от типа форсунок при ручной калибровке.

2.3.2.3. Графики

В этом разделе все переменные отражаются в виде осциллограмм следующие переменные: температура редуктора (**Treducer**), температура газа (**Tgas**), абсолютное давление в рампе инжекторов (**Pabs**), дифференциальное давление ramпы инжекторов и давления впускного коллектора (**Pdif**), обороты двигателя и показание кислородного датчика **RPM(Rich)**, **RPM(Lean)**, время впрыска бензиновых инжекторов (**Petrol**) и газовых инжекторов (**Gas**).

Кроме того, для удобства диагностики возможна запись лог-файла с дальнейшим просмотром параметров работы системы без автомобиля.

У вас есть возможность масштабирования графика. Для этого необходимо курсор мыши навести на верхний левый, интересующий вас участок, нажать на левую кнопку мышки, и, потянув курсор по диагонали вправо и вниз, и выделенный участок растянется на весь график. Этими же действиями вы можете делать это до необходимого масштаба. При нажатии на правую кнопку мыши и движении вверх вниз вправо влево, у вас появляется возможность перемещения графика в нужную сторону. Для возврата графика в исходное положение осуществляется обратным действием: нажатием левой кнопки и движением курсором влево вверх

2.3.2.4. Лямбда датчик

Позволяет увидеть сигнал и выбрать тип лямбда датчика.

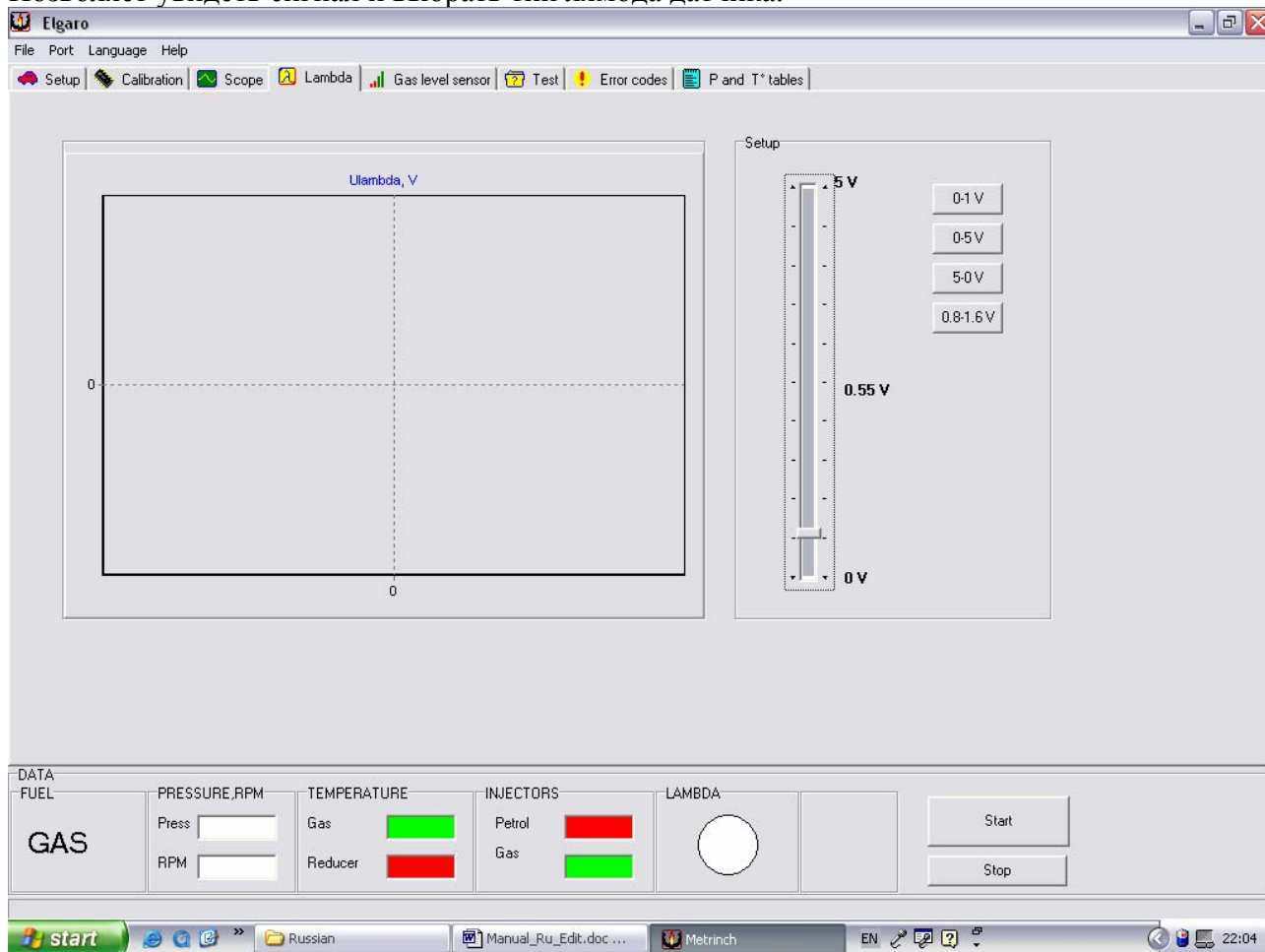


Рис. 4 Диалоговое окно для калибровки сигнала лямбда датчика.

2.3.2.5. Датчик уровня газа

Позволяет выбрать сигнал датчика уровня газа для разных выходных сигналов.

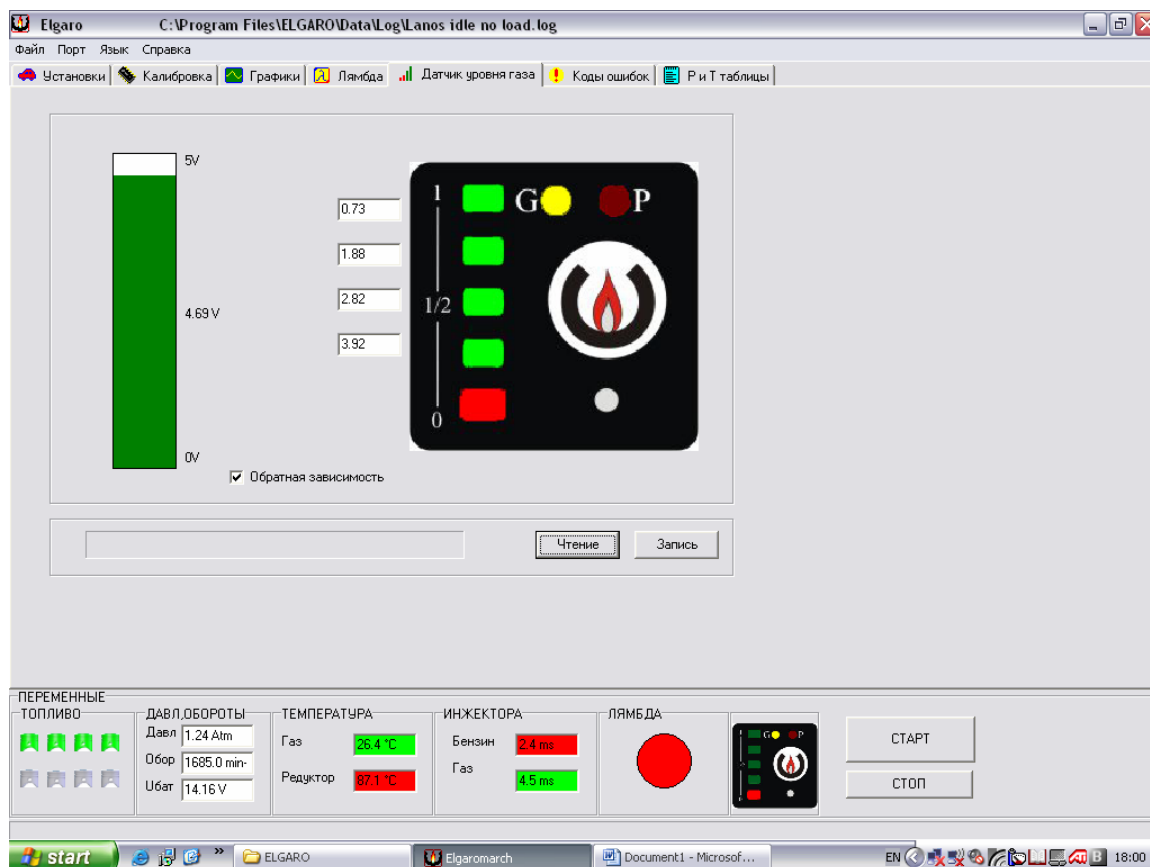


Рис. 5. Окно калибровки датчика уровня газа

2.3.2.6. Коды ошибок

В этом разделе можно посмотреть ошибки, которые были записаны в память блока управления ELGAR0. Считывание ошибок происходит при работе двигателя на бензине в режиме ожидания перехода на газ.

Перечень ошибок представлен в таблице 1.

Таблица 1

код 12	Нет сигнала оборотов двигателя (двигатель не работает)	No reference pulses (engine not running)
код 13	Нет сигнала Лямбда датчика	Oxygen sensor not ready
код 14	Сигнал температурного датчика редуктора очень высокий	Coolant sensor reducer too high
код 15	Сигнал температурного датчика редуктора очень низкий	Coolant sensor reducer too low
код 16	Сигнал температурного датчика газа очень высокий	Coolant sensor reducer too high
код 17	Сигнал температурного датчика газа очень низкий	Coolant sensor reducer too low
код 33	Сигнал датчика абсолютного давления очень высокий;	Absolute pressure sensor too high
код 34:	Сигнал датчика абсолютного давления низкий;	Absolute pressure sensor too low
код 43	Проблема магистрального клапана	Shut –off valves problems
код 45:	Смесь постоянно очень богатая	Mixture to rich
код 46	Смесь постоянно очень бедная	Mixture to lean
код 51	Проблема с газовым инжектором №1	Gas injector 1 problem
код 51	Проблема с газовым инжектором	Gas injector 2 problem

	№2	
код 52	Проблема с газовым инжектором №3	Gas injector 3 problem
код 53	Проблема с газовым инжектором №4	Gas injector 4 problem
код 54	Проблема с газовым инжектором №5	Gas injector 5 problem
код 55	Проблема с газовым инжектором №6	Gas injector 6 problem
код 56	Проблема с газовым инжектором №7	Gas injector 7 problem
код 57	Проблема с газовым инжектором №8	Gas injector 8 problem
код 61	Ошибка блока управления	Prom error
код 72	Высокое или низкое напряжение сети	High/low battery voltage

2.3.2.7. Проверка блока управления

Эта функция позволяет протестировать блок управления, переключатель вида топлива, датчики давления и температуры. Предоставляется региональным дилерам и требует дополнительного оборудования.

2.3.2.8. Проверка монтажа

С помощью этой функции можно проверить монтаж пучка проводов на автомобиль и увидеть ошибки монтажа.

2.3.2.9. Таблицы давления и температуры

С помощью этой функции можно изменить дозирование газа при разных значениях давления и температуры газа.

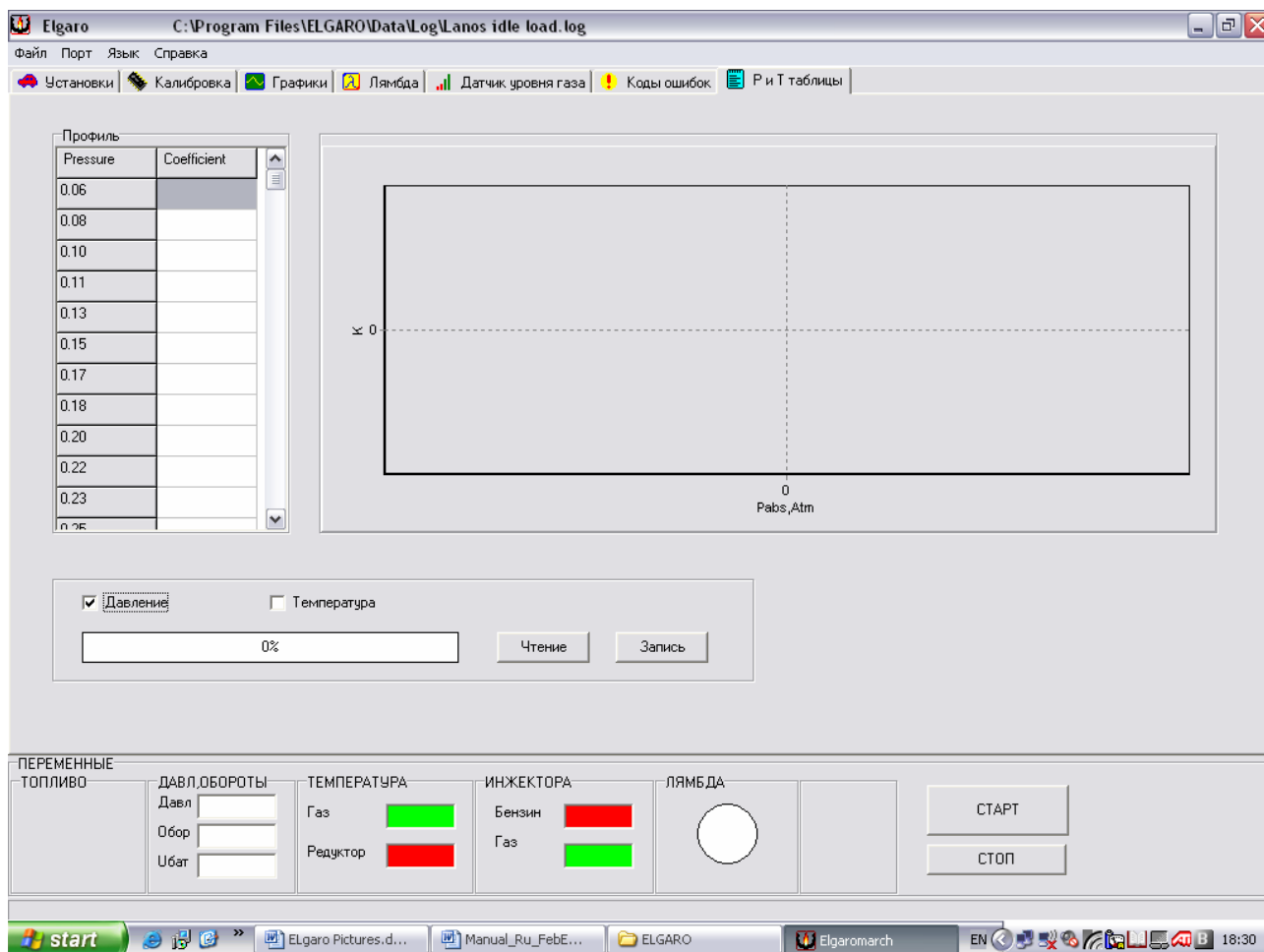


Рис. 6. Таблица калибровки давления

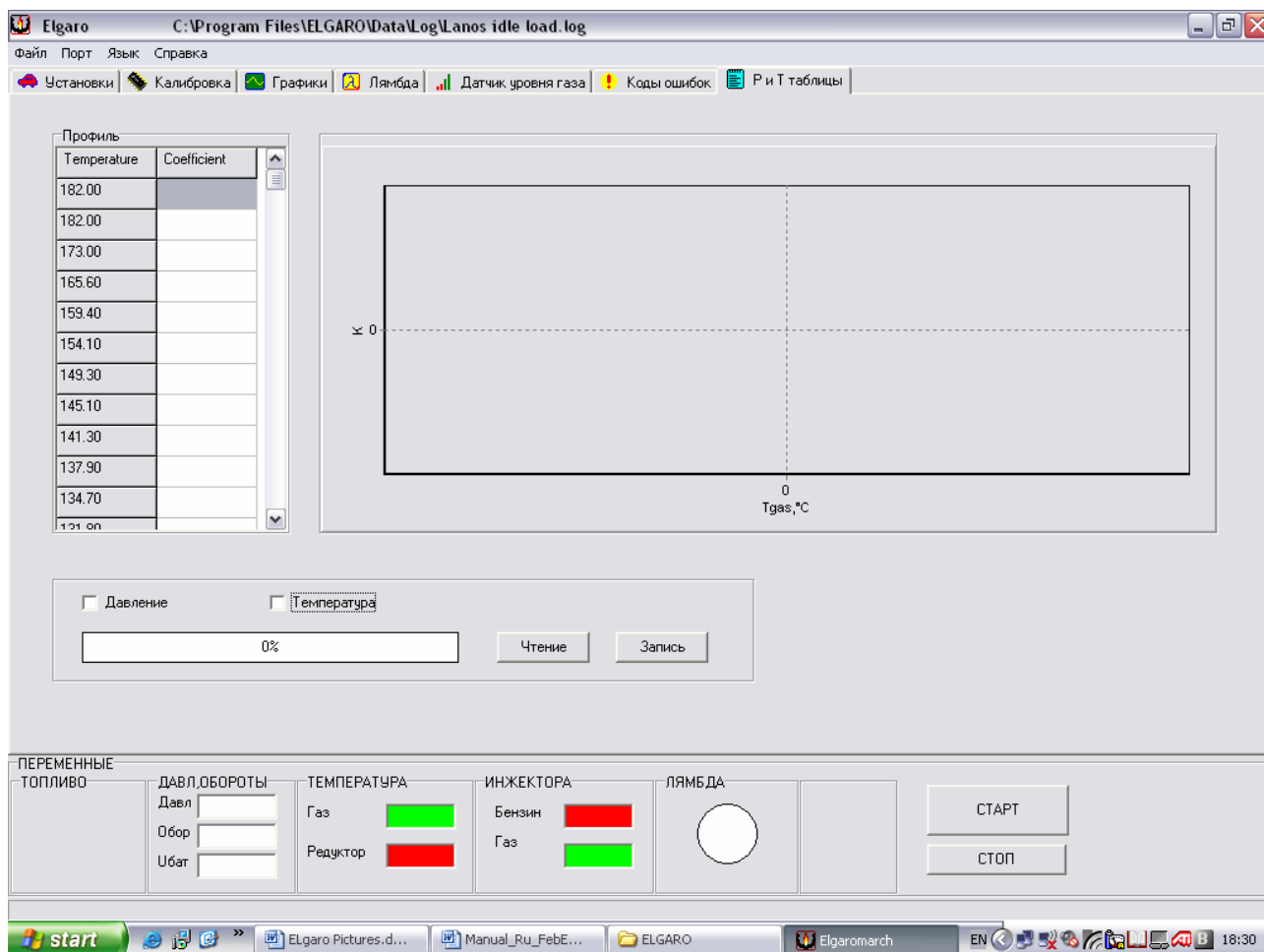


Рис. 7. Таблица калибровки температуры

2.3.3. Информационное окно с переменными

В данном информационном окне отображается информация по всем параметрам работы блока управления ELGAR0.

- Вид топлива, на котором работает автомобиль (бензин или газ);
- Значения абсолютного давления на входе рампы (атм.);
- Обороты двигателя (мин^{-1});
- Напряжение бортовой сети (вольт);
- Текущие температуры газа в рампе и редуктора ($^{\circ}\text{C}$);
- Текущие значения времен открытия бензиновых и газовых форсунок (мс);
- Показания лямбда датчика. Если индикатор лямбда датчика красный, то смесь богатая, если синий то смесь бедная;
- Графическое отображение переключателя вида топлива. На этом изображении вы видите индикацию состояния переключателя вида топлива;
- Кнопки **Старт** и **Стоп**. Эти кнопки предназначены для начала и остановки считывания текущей информации работы двигателя и отображения ее на листах;
- Последовательность работы цилиндров.

3. Описание компонентов системы

3.1. Редуктор-испаритель

В системе используется нерегулируемый дифференциальный редуктор-испаритель MG-01E (Рис. 8). Это редуктор устанавливается на двигателях с мощностью до 150 kW. На двигателях с большей мощностью устанавливается 2 редуктора.

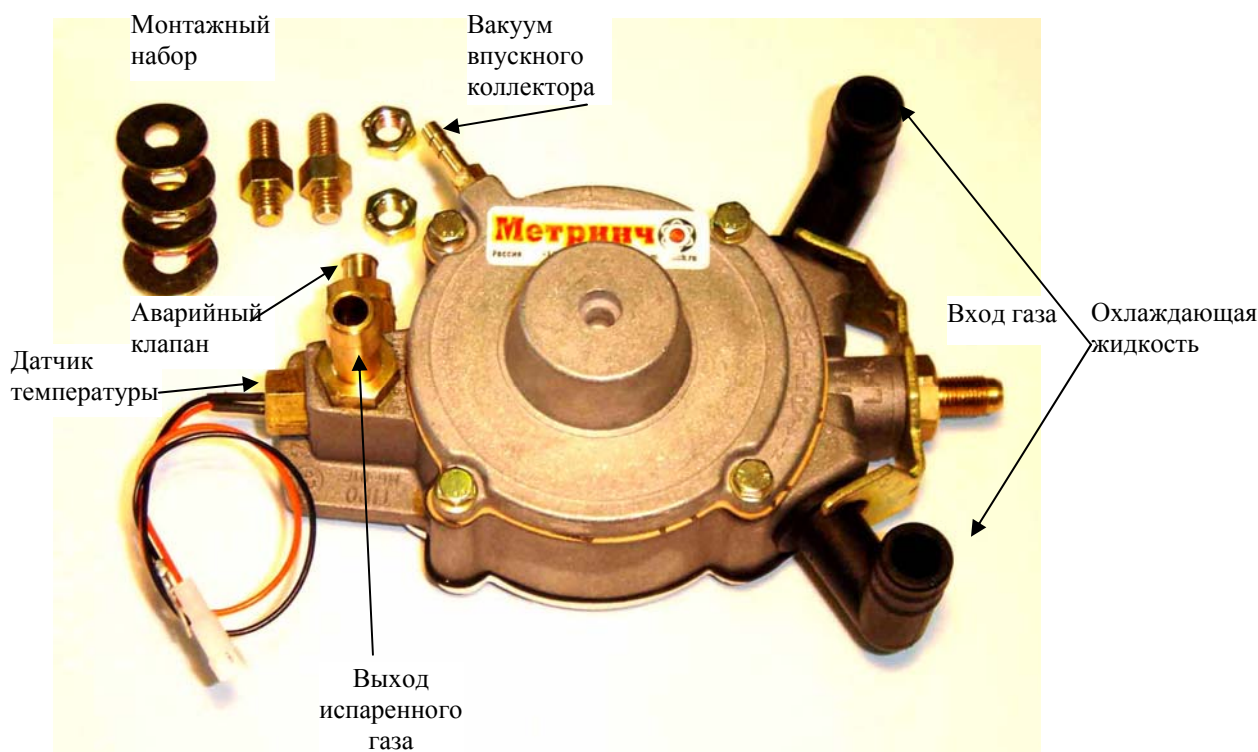


Рис. 8. Редуктор-испаритель MG-01E.

3.2. Рампа инжекторов

В зависимости от комплектации в набор входят ramпы инжекторов на 2, 3 и 4 цилиндра. Производительность форсунок покрывает широкий диапазон двигателей, различающихся по мощности. В данной системе производительность форсунок изменяется диаметром сопла (см. таблицу 5). Стандартная комплектация включает сопла с диаметром 1.5 мм.



Рис. 9 Ramпа для 2 цилиндров



Рис.10 ramпа для 3 цилиндров

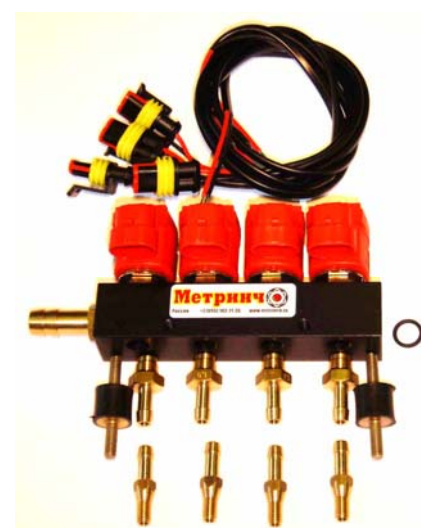


Рис. 11 Ramпа для 4 цилиндров

3.3. Переключатель вида топлива

В системе используется сенсорный переключатель вида топлива с индикацией режима работы двигателя, вида топлива, уровня газа, звуковой индикацией, изменяющейся подсветкой светодиодов в зависимости от освещенности салона и индикацией ошибки работы газовой системы (Рис. 12).

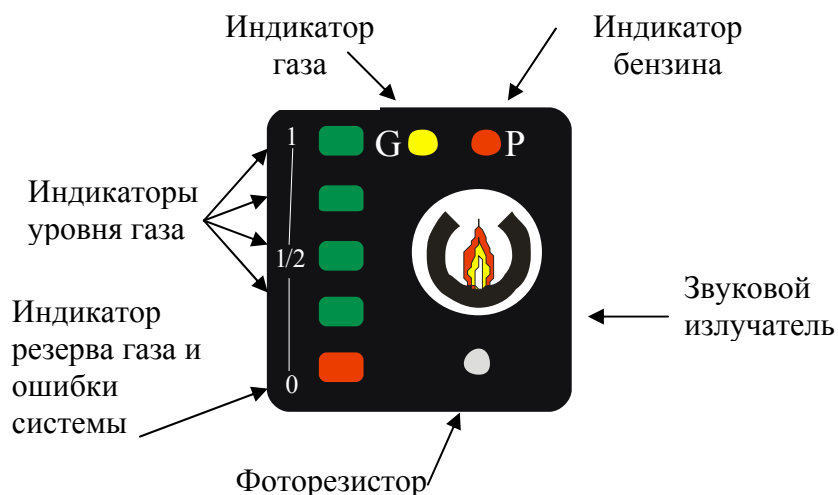


Рис. 12. Переключатель вида топлива

3.4. Датчик температуры и давления газа

Этот датчик устанавливается на рампу инжекторов напротив входа испаренного газа.

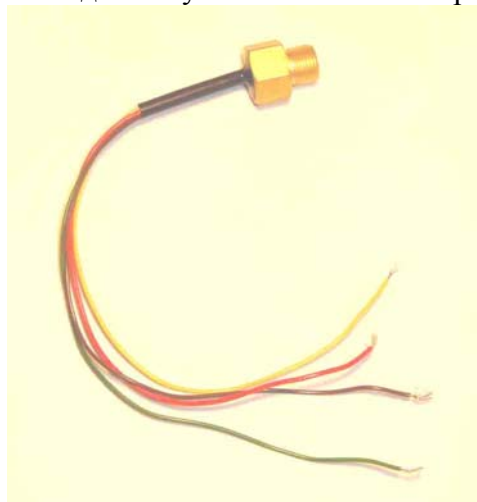


Рис. 13. Датчик температуры и давления газа

При подозрении на неисправность датчика давления и температуры газа следует проверить напряжение на проводах пучка согласно таблице

Таблица 2.

	Датчики в цепи (соединены с пучком проводов системы) и зажигание включено		
	Нормальный датчик	Неисправность датчика температуры	Неисправность датчика давления
Коричневый	Земля	Земля	Земля
Красный	+5 в	+ 5 в	+ 5 в
Зеленый	1-4 в	1-4 в	0 в
Желтый	2-4 в	+5 в	2-4 в

Для региональных дилеров предлагается использовать специальный тестер, который определяет все функциональные характеристики датчика давления, а также переключателя вида топлива.



Рис. 14. Тестер датчика температуры и давления газа, а также тестер переключателя вида топлива

3.5. Датчик уровня газа

Как уже упоминалось в разделе 2.3.2.5, система ELGARO поддерживает самые разные типы датчиков уровня, дающие на выходе напряжение от 0 до 5 вольт или от 5 до 0 вольт и имеющие переменное сопротивление от 0 до 200 Ом.

Ниже указаны рекомендуемые значения для индикации уровня топлива на переключателе вида топлива.

Таблица 3.

		Типы датчиков уровня газа для калибровочной таблицы			
	Светодиодный индикатор на переключателе	Autronic	Autronic	AEB	Holland
		AL-100	AL-110	763NI	0-90 Ом
4	Зеленый	3.8	3.8	1.6	1.5
3	Зеленый	2.8	2.8	2.4	1.2
2	Зеленый	2	2	3.6	0.9
1	Зеленый	1	1	4.8	0.4
	Красный				
Тип сигнала		Обратная зависимость	Обратная зависимость	Обратная зависимость	Обратная зависимость
Наличие галочки		НЕТ	НЕТ	ДА	НЕТ
		<input type="checkbox"/> Обратная зависимость	<input type="checkbox"/> Обратная зависимость	<input checked="" type="checkbox"/> Обратная зависимость	<input type="checkbox"/> Обратная зависимость

Соединение датчика уровня газа с пучком проводов системы ELGARO также отличается.

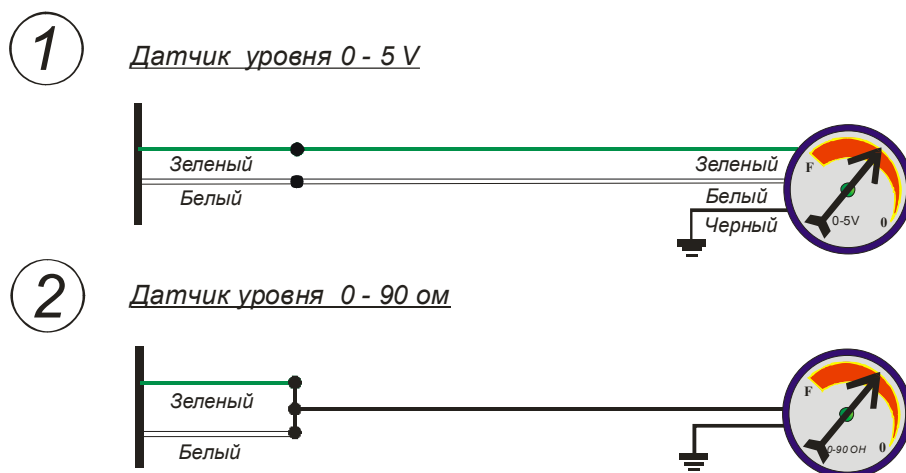


Рис. 13. Схемы подключения датчиков уровня газа на баллоне.

3.6. Запорная арматура баллона (Мультиклапан)

При монтаже оборудования нет никаких ограничений по типу запорного устройства баллона. Все ограничения связаны исключительно с национальными требованиями разных стран.

4. Установка системы на автомобиль

Принципиальная схема системы на автомобиле представлена на Рис. 14.



Рис. 14. Принципиальная схема системы на автомобиле.

4.1. Входной контроль автомобиля

Перед установкой системы на автомобиль следует сделать входной контроль системы питания и зажигания.

4.1.1. Проверка системы зажигания

Для проверки системы зажигания используется специальный мотортестер типа SUN4000 с двухканальным осциллографом.

Следует отметить следующие основные параметры:

Одинаковые характеристики всех свечей, напряжение разряда около 8 кВ и длительность 0.7 - 1.5 мсек. При отклонении этих параметров необходимо устранить неисправность (заменить свечи, провода высокого напряжения и т.д.)

Так выглядит нормальная осциллограмма свечей:

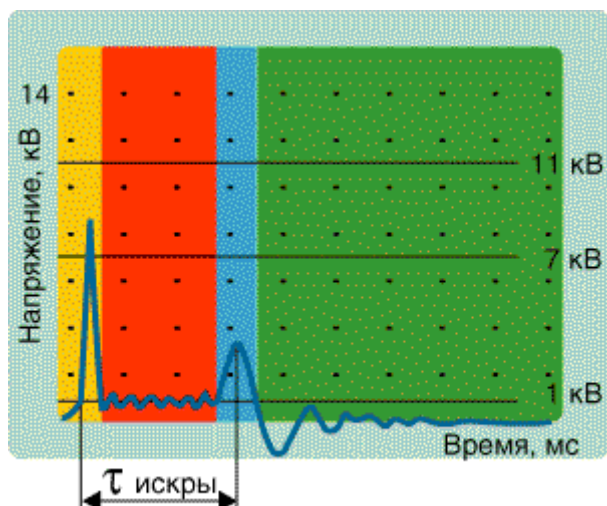


Рис. 15. Нормальная осциллограмма свечей зажигания

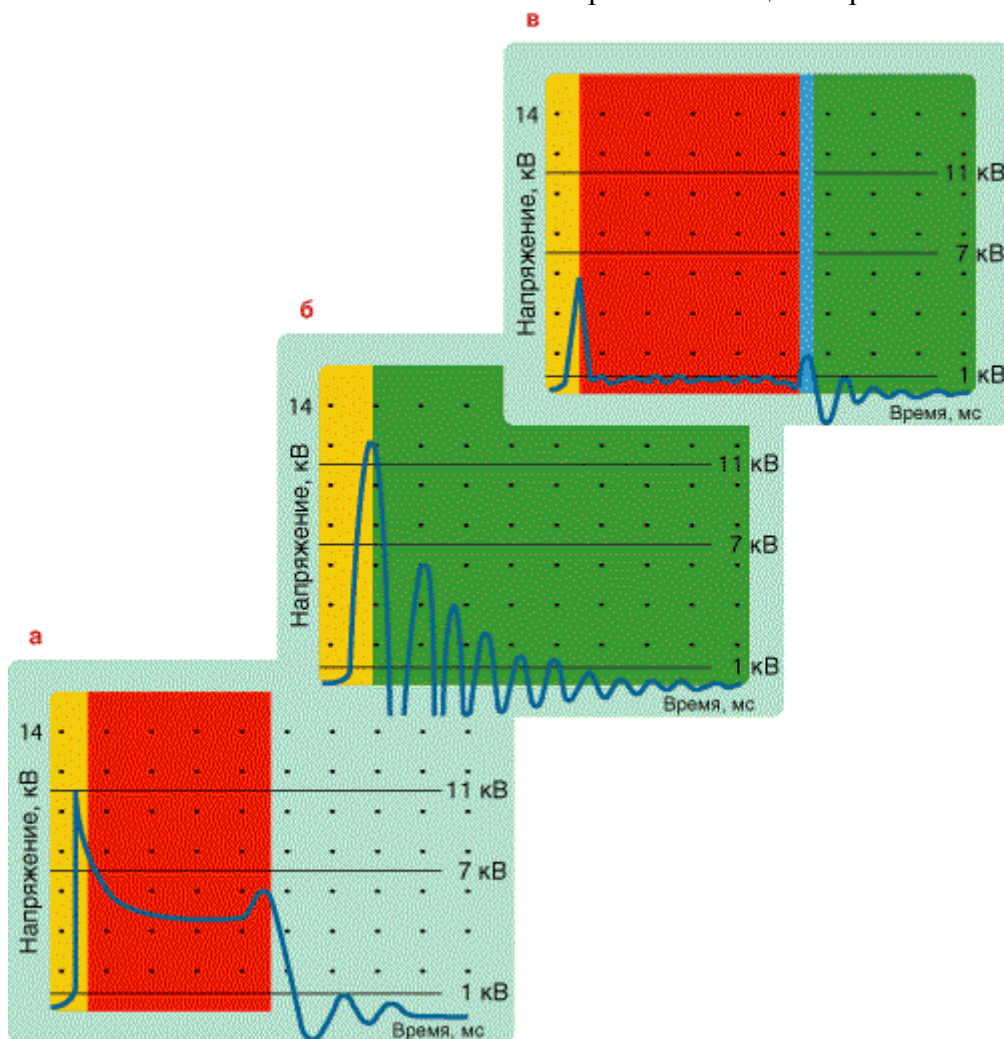


Рис. 16. Осциллограммы свечей зажигания с дефектами

Участки "ненормальной" осциллограммы: а - напряжение пробоя и длительность искры слишком велики; б - напряжение пробоя слишком велико и отсутствует участок горения; в - напряжения пробоя и искры ниже, а длительность искры выше нормы.

4.1.2. Проверка системы питания

- нужно определить какая стратегия впрыска - синхронная (одновременная), попарная, параллельная, фазированная;
- фазированность при ускорении;
- отключение форсунок при торможении двигателем (полное, неполное).

Распределенный или точечный (то есть, когда на каждый цилиндр работает своя форсунка) впрыск топлива делится на три типа:

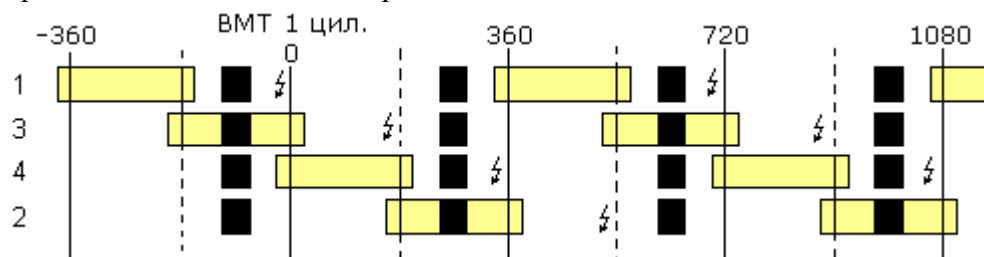


Рис. 17. **Одновременный**, когда за один рабочий такт (два оборота коленвала - 720 град.) двигателя все 4 форсунки отработывают два раза одновременно. Диаграмма работы:

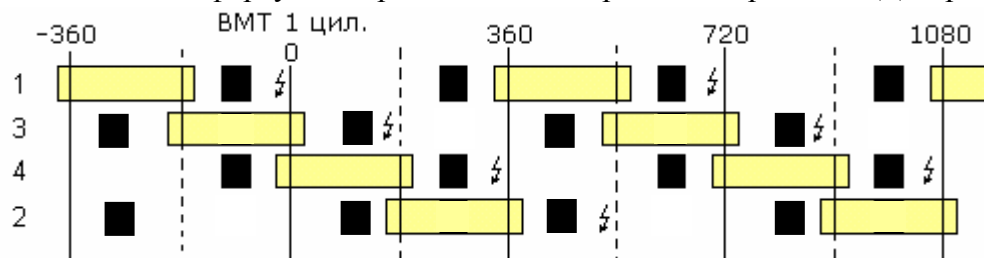


Рис. 17. **Парно-параллельный или групповой**, когда за один рабочий такт двигателя форсунки отработывают парами (1-4 и 2-3) по два раза (Niva-Chevrolet).

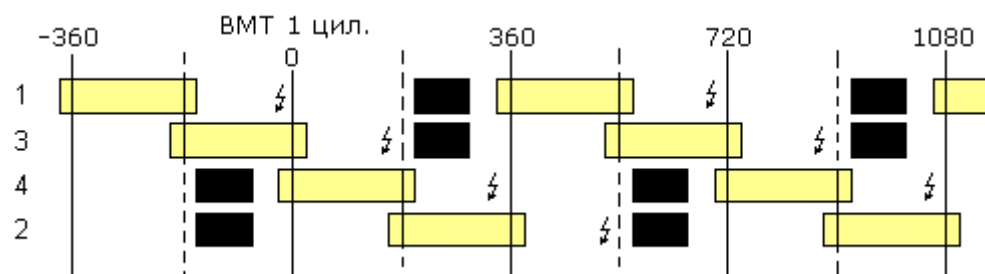


Рис. 19. **Парно-параллельный или групповой**, когда за один рабочий такт двигателя форсунки отработывают парами (1-3 и 4-2) по одному разу.

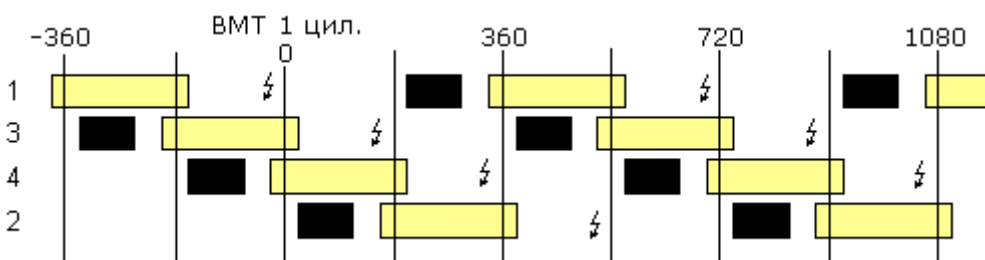


Рис. 20. **Фазированный или последовательный**, когда за один рабочий такт двигателя каждая форсунка отработывает по одному разу в соответствии с фазой впрыска. Естественно, что время впрыска во всех системах различно, при этом количество поданного в цилиндры за один рабочий такт топлива примерно одинаково. На диаграммах работы желтым обозначен впуск, черным - впрыск топлива, молнией - зажигание. В системах впрыска Bosch MP7.0H используется несколько другой алгоритм фазированного впрыска, вместо привычного 1-3-4-2 топливо подается последовательно 1-2-3-4.

Суммарное время одного впрыска на одновременном способе, в два раза меньше, чем на парно-параллельном или фазированном, т.к. за 1 цикл одновременного впрыска форсунка включается 2 раза, а на парно-параллельном или фазированном - 1, поэтому время ее работы увеличено в 2 раза.

Следует проверить сопротивление бензиновых форсунок. Современные бензиновые форсунки имеют сопротивление 14 ohm и выше. Встроенный в блок управления эмулятор позволяет эмулировать только современные форсунки с сопротивлением 8-28 ohm. Если это сопротивление выше или ниже следует обратиться к Вашему региональному дилеру.

4.1.3. Проверка давления впускного коллектора

На холостом ходу давление впускного коллектора колеблется около 0.3 бар, при полной нагрузке оно увеличивается до 1 бар и при торможении двигателем падает до 0.2 бар. На двигателях с турбиной при нагрузке давление впускного коллектора увеличивается на 0.3-1 бар обычно при нагрузке после 2000 об/мин по сравнению с нетурбированными двигателями.

4.2 Схемы подключения.

НАЗНАЧЕНИЕ КОНТАКТОВ БЛОКА УПРАВЛЕНИЯ ELGARO 2 (4 ЦИЛИНДРА) (вид со стороны блока управления)



Таблица 4.

№ контакта	Описание провода	Цвет провода	Группа проводов
14	Земля диагностического разъема	черный	I Диагностика
32	Диагностический разъем RS-232 сигнал RX	синий	
50	Диагностический разъем RS-232 сигнал TX	зеленый	
11	+5V к датчику уровня газа	белый	II Датчик уровня газа
12	К датчику уровня газа	зеленый	
20	Бензиновый инжектор № 1	синий	III Разрыв бензиновые инжекторов
21	Бензиновый инжектор № 2	красный	
22	Бензиновый инжектор № 3	зеленый	
23	Бензиновый инжектор № 4	желтый	
38	Выход к бензиновой форсунке бензинового блока управления № 1	синий черный	
39	Выход к бензиновой форсунке бензинового блока управления № 2	красный черный	
40	Выход к бензиновой форсунке бензинового блока управления № 3	зеленый черный	
41	Выход к бензиновой форсунке бензинового блока управления № 4	желтый черный	
35	Сигнал от датчика давления	зеленый	IV Датчик давления и датчик температуры газа
53	+5V для датчика давления и переключателя	красный	
17	Земля датчика давления	черный	
34	Сигнал датчика температуры газа	оранжевый черный	
1	Инжектора газа № 1	синий	V Инжекторы газа
2	Инжектора газа № 2	красный	
3	Инжектора газа № 3	зеленый	
4	Инжектора газа № 4	желтый	
9	+12V для инжекторов газа	черный	
10	+12V для инжекторов газа	черный	
51	Сигнал лямбда датчика	фиолетовый	VI Лямбда датчик
52	Сигнал температурного датчика редуктора	оранжевый 0.5 мм ²	VII Датчик температуры редуктора
16	Земля температурного датчика редуктора	черный 0.5 мм ²	
19	“+” Газовый блок управления контакт	черный	VIII Магистральные клапаны газа
48	Сигнал к магистральным клапанам газа	синий	
55	“+” 12V Газовый блок управления от зажигания через предохранитель	красный-черный 0.75 мм ²	IX Питание блок управления
18	Земля газового блока управления	черный 0.75 мм ²	
31	Сигнал переключателя	желтый	X Переключатель вида топлива
53	+5V для датчика давления и переключателя	красный	
13	Земля датчика уровня газа	черный	
49	Переключатель на кнопке	синий	

33	Сигнал оборотов (от катушки зажигания, тахометра) должен иметь пульсирующий характер в диапазоне от 3V до 14V	коричневый	XI Сигнал оборотов
28		Черный	XII Не подключать
30		Зеленый	

НАЗНАЧЕНИЕ КОНТАКТОВ БЛОКА УПРАВЛЕНИЯ ELGARO 2 (8 ЦИЛИНДРОВ) (вид со стороны блока управления)

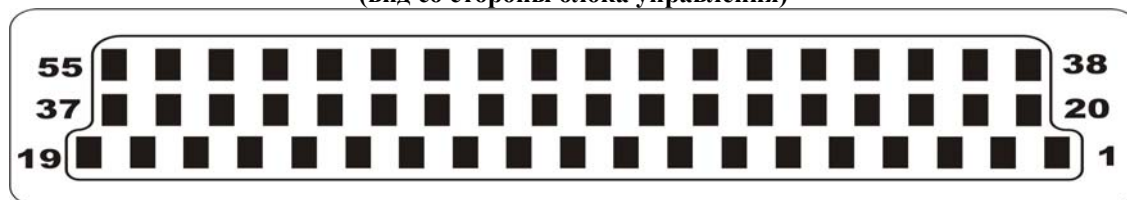
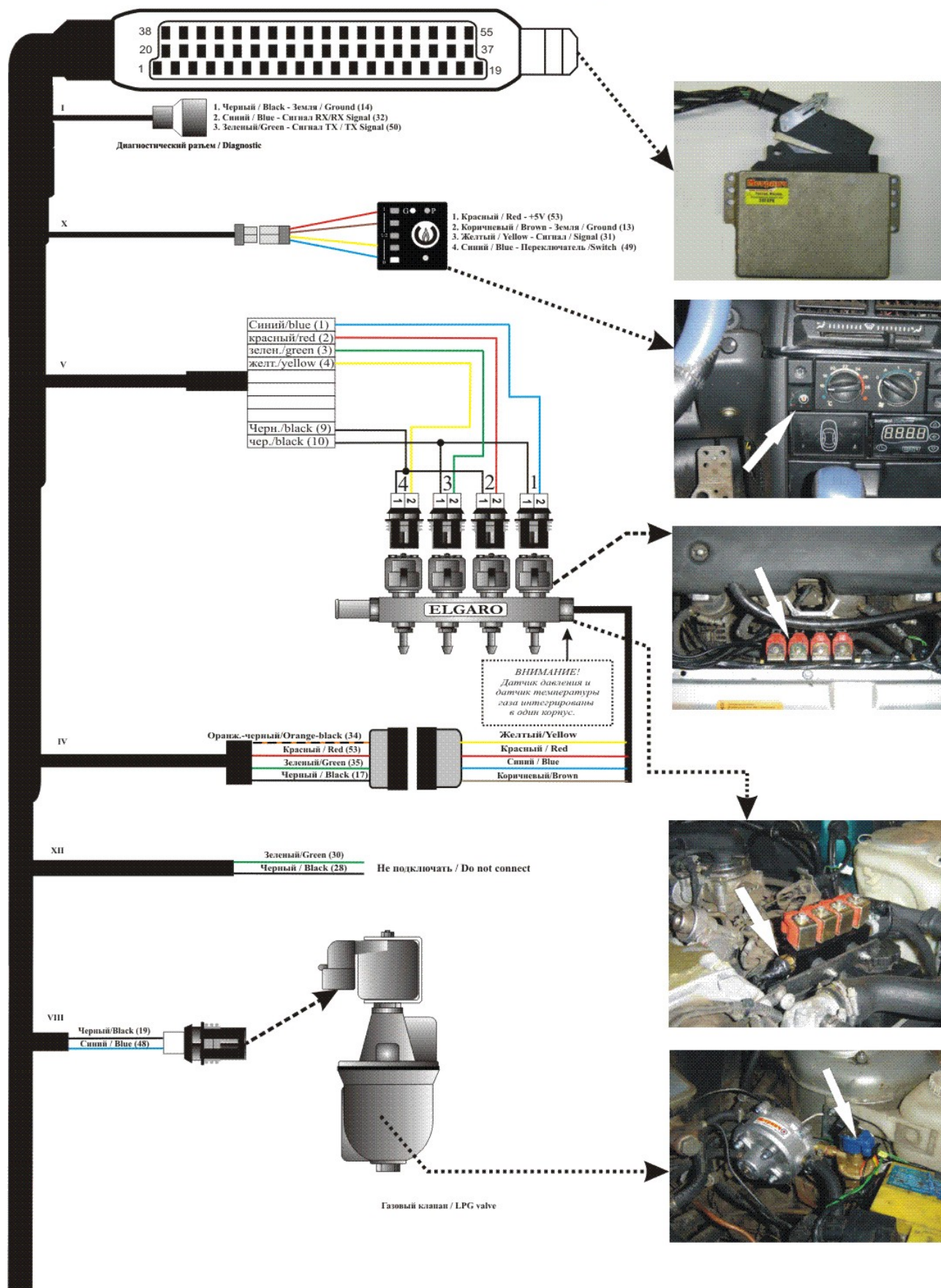


Таблица 5.

№ контакта	Описание	Цвет провода	Группа
14	Земля диагностического разъема	черный	I Диагностический
32	Диагностический разъем RS-232 сигнал RX	синий	
50	Диагностический разъем RS-232 сигнал TX	зеленый	
11	+5V к датчику уровня газа	белый	II Датчик уровня газа
12	К датчику уровня газа	зеленый	
20	Бензиновый инжектор № 1	синий	III-A Бензиновый инжектор (1-4)
21	Бензиновый инжектор № 2	красный	
22	Бензиновый инжектор № 3	зеленый	
23	Бензиновый инжектор № 4	желтый	
38	Блок управления бензина инжектор № 1	синий черный	
39	Блок управления бензина инжектор № 2	красный черный	
40	Блок управления бензина инжектор № 3	зеленый черный	
41	Блок управления бензина инжектор № 4	желтый черный	
24	Бензиновый инжектор № 5	синий	III-B Бензиновый инжектор (5-8)
25	Бензиновый инжектор № 6	красный	
26	Бензиновый инжектор № 7	зеленый	
27	Бензиновый инжектор № 8	желтый	
42	Блок управления бензина № 5	синий-черный	
43	Блок управления бензина № 6	красный-черный	
44	Блок управления бензина № 7	зеленый-черный	
45	Блок управления бензина № 8	желтый-черный	
35	Сигнал от датчика давления	зеленый	IV Датчик давления и датчик температуры
53	+5V для датчика давления и переключателя вида топлива	красный	
17	Земля датчика давления и температуры	черный	
34	Сигнал датчика температуры газа	оранжевый-черный	
1	Газовый инжектор № 1	синий	V Газовые инжектора (1-8)
2	Газовый инжектор № 2	красный	
3	Газовый инжектор № 3	зеленый	
4	Газовый инжектор № 4	желтый	
5	Газовый инжектор № 5	синий-черный	
6	Газовый инжектор № 6	красный-черный	
7	Газовый инжектор № 7	зеленый-черный	
8	Газовый инжектор № 8	желтый-черный	
9	+12V для газовых инжекторов	черный	
10	+12V к газовым инжекторам	черный	
51	Сигнал от лямбда датчика	фиолетовый	VI Лямбда датчик
52	Сигнал от температурного датчика редуктора	оранжевый 0.5 мм ²	VII Датчик температуры редуктора
16	Земля датчиков температуры редуктора	черный 0.5 мм ²	
19	“+” питание магистрального клапана	красный	VIII Магистральный клапан газа
48	Земля клапан газа	синий	
55	“+” 12V к блоку управления от замка зажигания через предохранитель 10 амп	красный-черный 0.75 мм ²	IX Питание блока управления
18	Земля блока управления	черный 0.75 мм ²	
31	Сигнал переключателя вида топлива	желтый	X Переключатель вида топлива
53	+5V для датчика давления и переключателя вида топлива	красный	
13	Земля датчика уровня газа	черный	
49	Кнопка переключателя вида топлива	синий	
33	Сигнал оборотов двигателя (от катушки зажигания, тахометра) должен быть в диапазоне от 5V до 14V	коричневый	XI Сигнал оборотов двигателя
28		Черный	XII Не подключать
30		Зеленый	

Схема подключения системы ЭЛГАРО-2 2-3-4 цилиндра



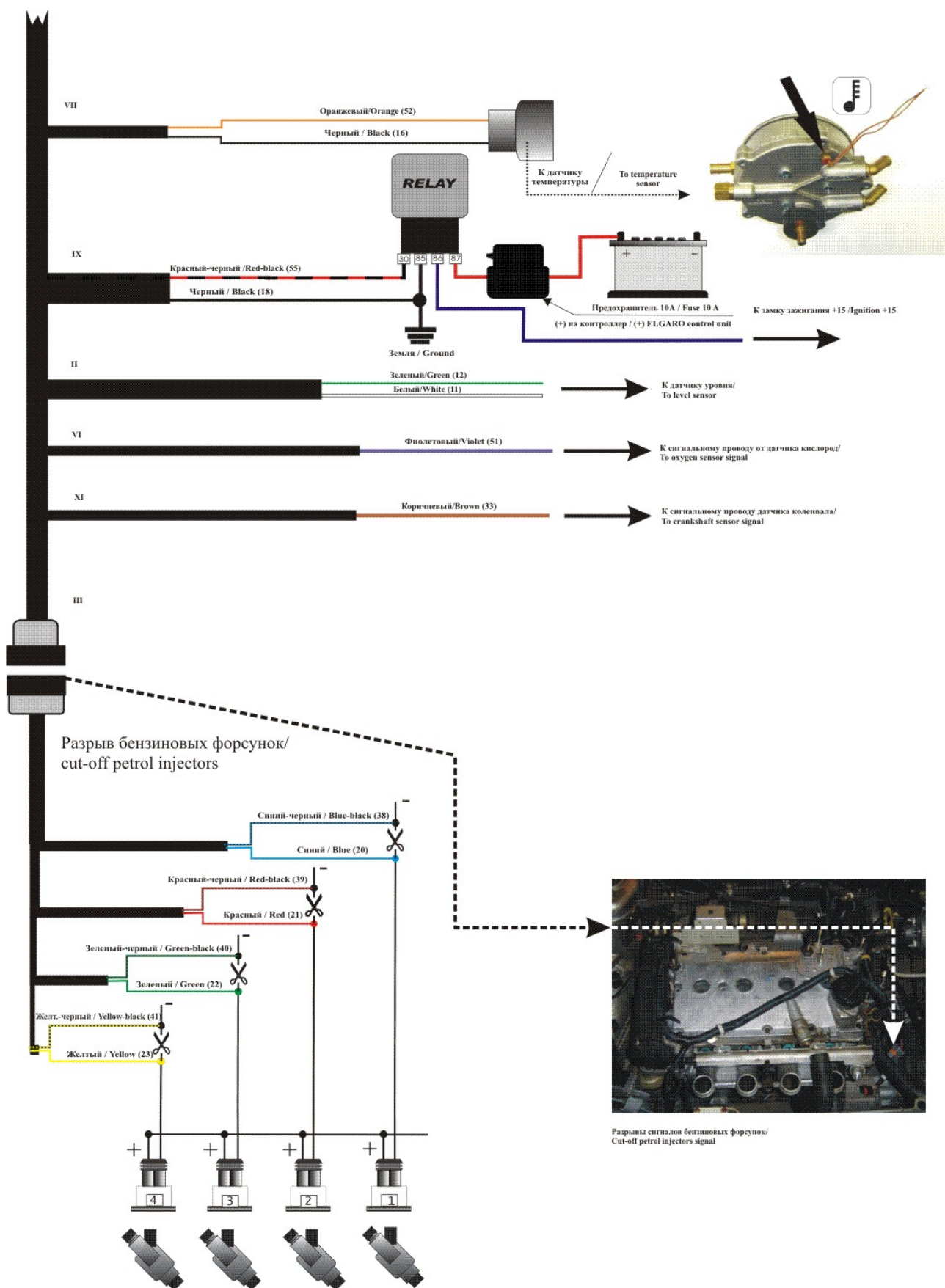
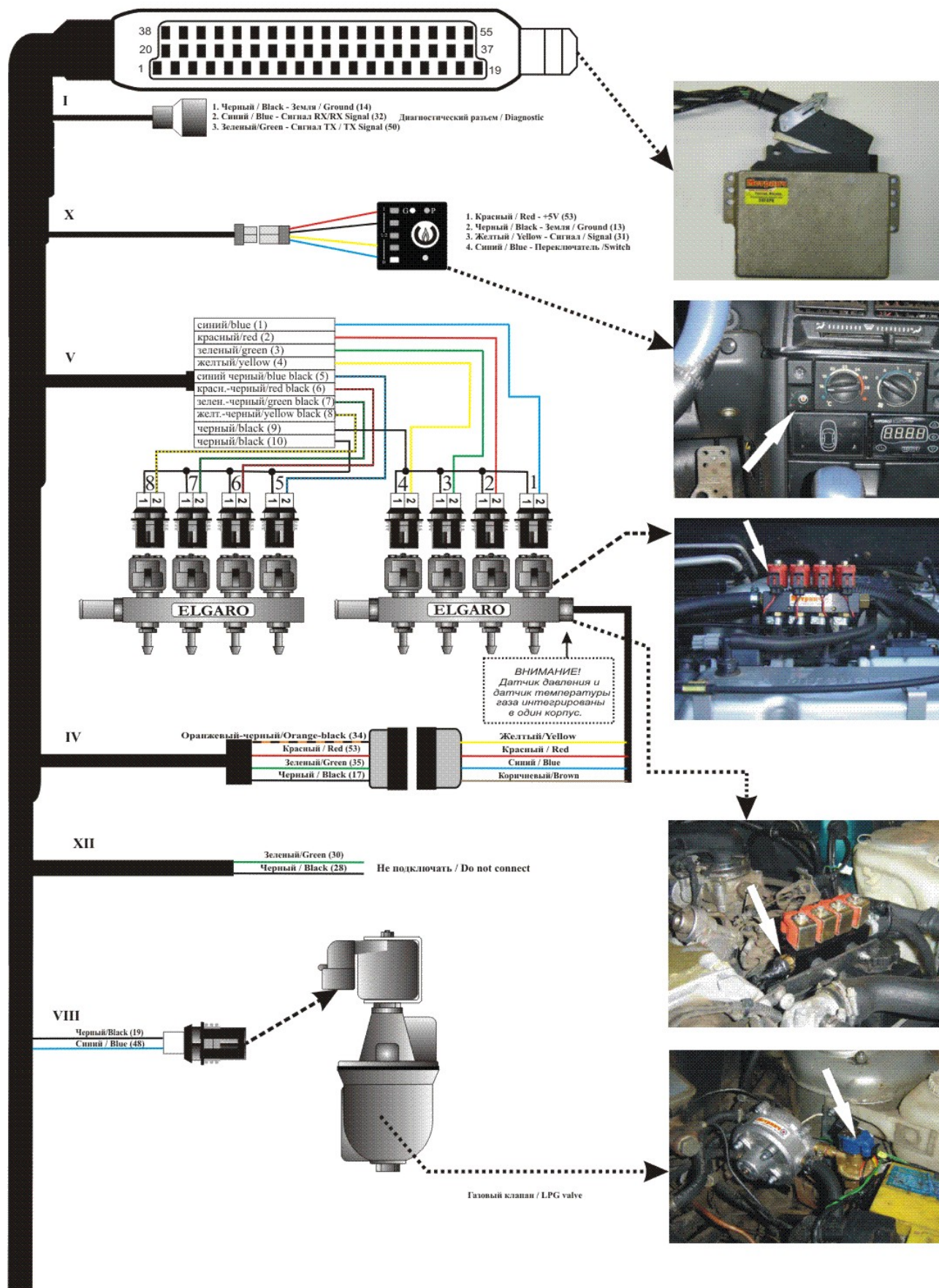


Рис. 21.

Схема подключения системы ЭЛГАРО-2 5-6-8 цилиндров



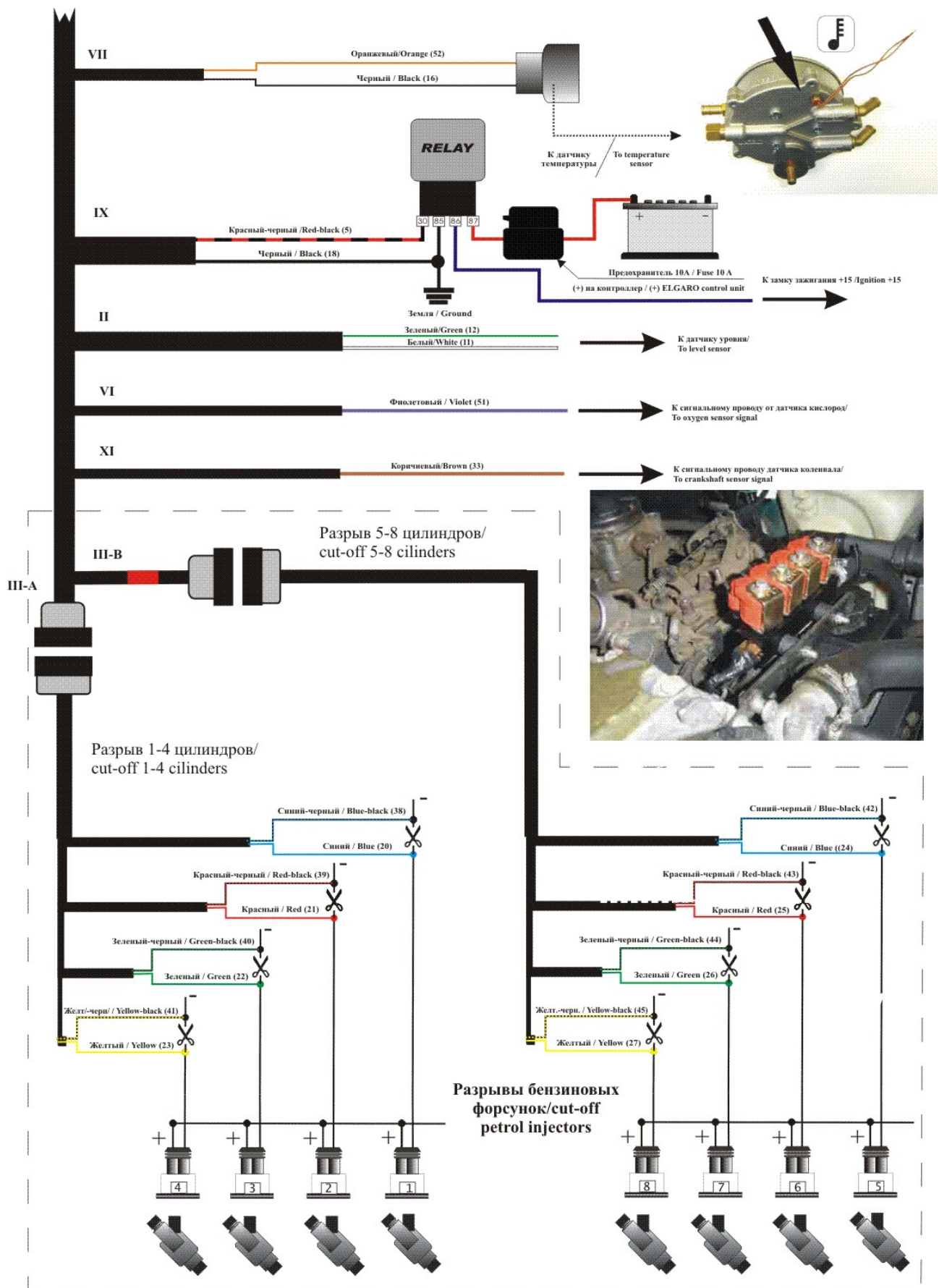


Рис. 22

4.3. Монтаж оборудования

4.3.1. Монтаж форсунок

Ниппеля устанавливаются на впускной коллектор по возможности ближе к бензиновым форсункам. Обязательно использование анаэробного герметика типа Omnifit FD20 (Henkel). Возможно удаление, но чем ближе, тем лучше. Предупредить перелив газа из одного ствола коллектора в другой. Рампа с форсунками устанавливается как можно ближе к ниппелям, с минимальной длиной шлангов, имеющих одинаковую длину.

4.3.2. Монтаж редуктора

Монтаж дифференциального редуктора, который устанавливается в системе ELGARO нужно делать ниже верхнего уровня охлаждающей жидкости в расширительном бачке. Положение редуктора по отношению к оси автомобиля не имеет значения.

4.3.3. Монтаж электрооборудования

Система поставляется в 3-х вариантах 3-4 цилиндра, 5-6 цилиндров и 8 цилиндров.

Установка блока управления и пучка проводов должна быть по возможности на наибольшем удалении от высоковольтного оборудования автомобиля..

4.4. Проверка монтажа

Проверка монтажа пучка проводов проводится с помощью специальной опции в программе (см. главу 2.3.2.8).

5. Калибровка системы

5.1. Выбор диаметра форсунок.

В нижеуказанной таблице приведены диаметры форсунок в зависимости от объема двигателя.

Таблица 5

Диаметр форсунки	Мощность на цилиндр в kW	Время на холостых оборотах (мсек)
1.8	12-14	4
1.9	14-15	4
2.0	15-17	4
2.1	17-19	4
2.2	19-20	4
2.3	20-22	4
2.4	22-24	4
2.5	24-26	4
2.6	26-28	4
2.7	28-30	4

Диаметр сопла форсунок устанавливается минимальным, при котором время впрыска газовых форсунок не должно быть в диапазоне от 4 до 6.5 мсек на холостом ходу при температуре газа не выше 30°C. При установке форсунок с превышением номинального значения диаметра будут наблюдаться колебания оборотов двигателя на холостом ходу и время впрыска газовых форсунок будет падать меньше 3.5 мсек (время, при котором изменяется линейность работы форсунки).

Примечание:

Для эксплуатации автомашин в климатических условиях меньше -25°C рекомендуется подобрать диаметр сопла позволяющие установить время впрыска газовых форсунок не менее 5 мс на холостом ходу.

5.2. Настройка давления

В системе используется дифференциальный редуктор, который поддерживает постоянную разницу давления на входе в рампу и на выходе из инжекторов (давление впускного коллектора). Для измерения давления на входе в рампу используется абсолютный датчик давления, давление во впускном коллекторе рассчитывается математически исходя из нагрузки на двигатель (время впрыска бензиновых форсунок и оборотов двигателя). В наборах поставляются нерегулируемые редуктора с установленным дифференциальным давлением 1.0 Bar.

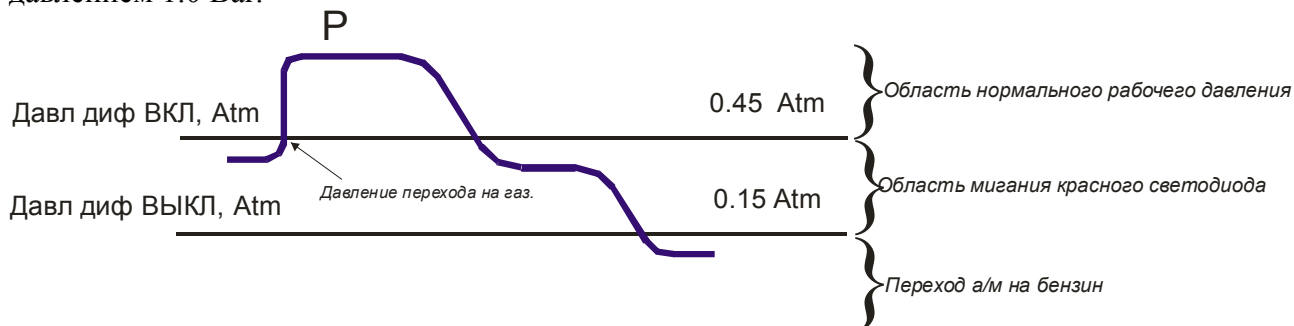


Рис. 23 Схема перехода системы с бензина на газ по дифференциальному давлению газа

5.3. Подбор коэффициентов впрыска

Прежде всего, используются уже готовые калибровки от производителя.

При отсутствии нужной калибровки следует начать с автоматической настройки. Если автоматическая калибровка не дает желаемого результата, то следует начать ручную настройку.

Подсоедините лямбда тестер согласно инструкции по подключению, или воспользуйтесь встроенным лямбда тестером программы ELGARО (если вы подключили соответствующий провод к сигнальному проводу лямбда датчика и выбрали его тип). Заведите автомобиль и дождитесь прогрева двигателя до рабочей температуры и работы бензиновой системы по лямбда регулированию.

Перевести работу двигателя на газ и обратно можно с помощью щелчка мышью в информационном окне диагностической программы в области вида топлива, а так же в области графического изображения кнопки переключения вида топлива

И наблюдая за лямбда тестером изменить ячейку основного коэффициента **Kmain** соответствующим образом. Если смесь по лямбда тестеру богатая, то коэффициент **Kmain** необходимо уменьшить, и наоборот если смесь по лямбда тестеру бедная, то коэффициент **Kmain** необходимо увеличить.

Основной принцип изменения K1-K14 на всех машинах – время сигнала открытия бензиновых форсунок должно быть равно при работе на бензине и на газу при одинаковой нагрузке на двигатель и не должно меняться в течение 15-20 секунд при переходе с одного топлива на другое (время открытия газовых форсунок всегда остается выше бензиновых). Это изменение происходит в результате лямбда регулирования через бензиновый блок управления. Надо добиться, что бы при переключении вида топлива не происходила долгая работа (более 3-5 секунд) без лямбда регулирования.

Далее переходим к изменению рабочей ячейки (она выделена зеленым цветом). Выключите все включенные нагрузки (вентилятор отопителя, габариты, и т.д.) заметьте, чтобы вентилятор радиатора не был включен. Вы видите ячейку зеленого цвета (рабочая ячейка), в ней вам необходимо изменить параметр до такого значения, при котором при переключении с газа на бензин и с бензина на газ время впрыска бензиновых форсунок отображаемое в информационном окне в поле **injectors** в строке **PETROL** практически не изменялось. Алгоритм изменения точно такой же, как и вышеуказанный алгоритм изменения **Kmain**.

Перейдите в следующую рабочую ячейку путем увеличения нагрузки, включая поочередно потребители. Чем выше номер рабочей ячейки, тем менее чувствительна к точной настройке данная ячейка. Все вышестоящие ячейки, не попадающие в рабочую при максимальной нагрузке изменяются путем экстраполяции по предыдущим, не забывая проверять, чтобы при резком дросселировании смесь должна быть богатая в режиме набора оборотов.

Для более точной корректировки этих ячеек необходимо корректировать их на двигающемся автомобиле, сравнивая разгон на бензине и на газе.

Запись лог-файла следует записывать на полностью прогретом двигателе на холостом ходу с минимальным временем открытия форсунок (4-6.5 мсек) и при максимальной постоянной нагрузке на холостом ходу- время открытия форсунок 8-10 мсек (включены все фары, вентилятор системы отопления, кондиционер). Запись проводится попеременно на бензине и на газу с паузами 15-20 секунд – 3-4 цикла.

6. Комплектация диагностической программы «ELGARO».

В комплектацию диагностической программы для дилеров входит:

1. Руководство по установке программы и настройки системы.
2. CD для инсталляции диагностической программы на персональный компьютер.
3. Диагностический соединительный кабель (интерфейс).
4. Электронный ключ защиты HASP (USB или COM) с разными уровням доступа.

7. Рекомендуемый перечень дополнительного оборудования необходимый для диагностики и установки системы.

- газоанализатор;
- двухлучевой цифровой осциллоскоп;
- мотортестер для диагностики штатной системы впрыска бензина типа Мотодок 2;
- OBD, OBDII сканер для европейских, американских и японских автомобилей типа ScanMaster;
- дифференциальный манометр для тестирования давления в системе ELGARO;
- датчик утечки газа.