



ЭЛЕКТРОНИКА СИСТЕМ АВТОГАЗ

Инструкция подключения и программирования контроллера **STAG-4 QBOX**

(инструкция также доступна в виде диагностической программы и на www.ac.com.pl)

вер. 1.1

2013-01-29



Производитель:

Акционерное общество «АС» (AC Spółka Akcyjna)

15-182, г. Белосток, ул. 27 Липца, 64

тел. +48 85 7438117, факс +48 85 653 8649

www.ac.com.pl, e-mail: autogaz@ac.com.pl



Содержание

1. 1. Подключение установки.....	3
1.1. Схема подключения STAG-4 QBOX	3
1.2. Схема подключение для полупоследовательного управления.	4
1.3. Схема подключения для управления «full-group».....	4
1.4. Способ монтажа контроллера STAG-4 QBOX	4
1.5. Подбор редуктора.....	4
1.6. Подбор сопел форсунок	5
2. Описание диагностической программы «AC Stag».....	5
2.1. Подключение контроллера к ПК	5
2.2. Версия диагностической программы «AC STAG».....	7
2.3. Главное меню	7
2.4. Параметры контроллера	9
2.6. Автоматическая калибровка	16
2.7. Осциллограф.....	17
2.8. Ошибки	17
2.9. Карта коэффициента	18
2.10. Карта коррекции коэффициента 2D, 3D	20
2.11. Карта «Коррекция температуры газа»	21
2.12. Карта «Коррекция температуры редуктора»	22
2.13. Карта «Коррекция давления газа»	22
2.14. Бензиновая карта «В»	23
2.15. Бензиновая карта «G»	23
2.16. Карта отклонения «О».	24
2.17. Меню настроек программы	24
2.18. Актуализация контроллера	25
3. Программирование контроллера STAG-4 QBOX	26
3.1. Автоматическая калибровка	26
3.2. Сбор карты времени впрыска бензина на бензине (бензиновая карта).	26
3.3. Сбор карты времени впрыска бензина на газе (газовая карта).....	27
3.4. Проверка, совпадают ли карты, проверка отклонения.....	27
3.5. Настройка контроллера вручную.	27
3.6. Поправка по температуре газа.	28
4. Обслуживание коммутатора LED и звуковые сигналы (инструкция для пользователя)	28
4.1. Коммутатор LED.....	28
4.2. Автоматическая калибровка указателя уровня газа	29
4.3. Звуковые сигналы	30
5. Технические данные	30
6. Гарантия: ограничения / исключения	30



1. 1. Подключение установки

1.1. Схема подключения STAG-4 QBOX

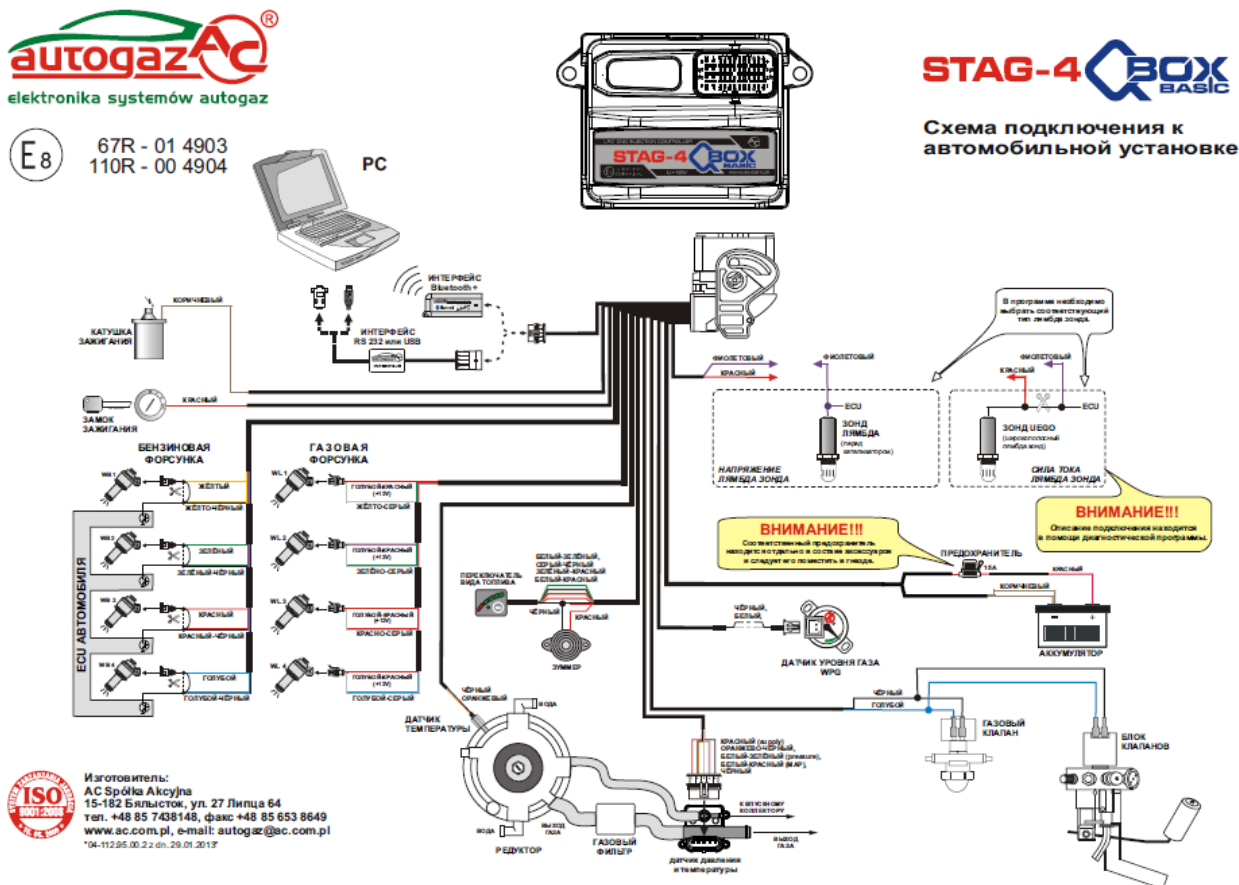


Рисунок 1

Схема подключения STAG-4 Q-BOX к автомобильному оборудованию.



1.2. Схема подключение для полупоследовательного управления.

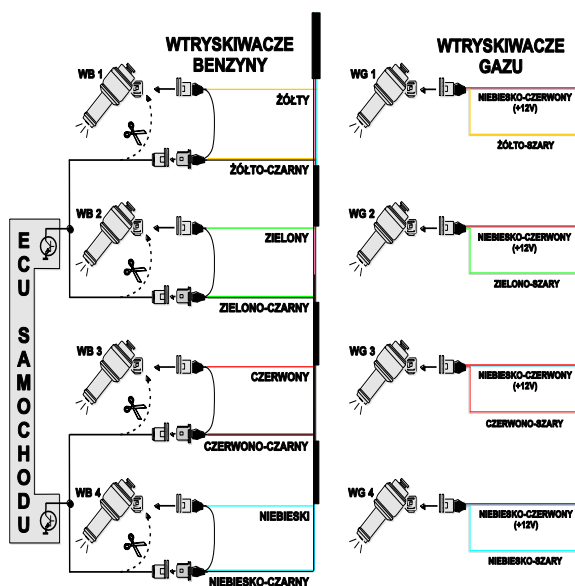


Рисунок 2 Схема подключения к автомобильному оборудованию при полупоследовательном управлении.

1.3. Схема подключения для управления «full-group».

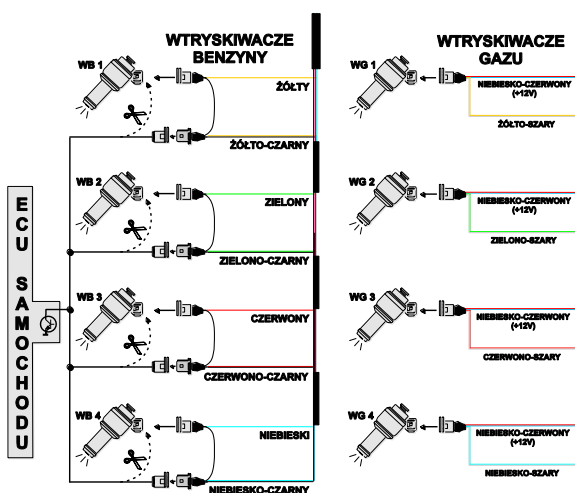


Рисунок 3 Схема подключения к автомобильному оборудованию при управлении «full group».

1.4. Способ монтажа контроллера STAG-4 QBOX

Контроллер STAG-4 QBOX рекомендуется устанавливать в таком месте, где он не будет подвергаться влиянию температуры и влажности.

1.5. Подбор редуктора

Монтаж установки производим согласно схеме подключения (Рисунок 1 Схема подключения STAG-4 Q-BOX к автомобильному оборудованию.). Во время монтажа установки последовательного впрыска газа STAG-4 QBOX обратите внимание на правильный подбор редуктора для данной мощности двигателя и сопел форсунок. В случае неправильного подбора



редуктора относительно мощности автомобильного двигателя при большом расходе газа, то есть при полном открытии дроссельного клапана, редуктор будет не в состоянии обеспечить номинальное давление газа, и давление в системе будет падать. Если давление газа опустится ниже минимального значения, которое установлено в контроллере, то система переключится на питание бензином.

1.6. Подбор сопел форсунок

Подбор диаметра сопел форсунок также в значительной степени зависит от мощности двигателя. Ниже приведена таблица, в которой представлен диаметр сопел в зависимости от мощности одного цилиндра. Чтобы правильно рассчитать диаметр сопел для данного двигателя, мощность автомобиля следует поделить на количество цилиндров.

Диаметр сопла [мм] Давление редуктора 1 [бар]	Мощность 1 цилиндра [КМ]
1,8-2	12 – 17
2,1-2,3	18 – 24
2,4-2,6	25 – 32
2,7-2,9	33 – 40
3,0	41 – 48

Обратите внимание, что приведенные в таблице значения являются ориентировочными и в некоторых случаях могут не совпадать с реальными.

2. Описание диагностической программы «AC Stag»

2.1. Подключение контроллера к ПК

После правильно осуществленного монтажа подключите компьютер с установленной диагностической программой «AC STAG » к контроллеру STAG-4 QBOX, с использованием интерфейса RS, USB или Bluetooth+, компании AC S.A.. **Перед тем, как запустить программу, поверните ключ в замке зажигания автомобиля** (подайте напряжение по замку зажигания на контроллер). Это необходимо сделать, поскольку контроллер, примерно через 10 минут с момента отключения напряжения по замку зажигания, переходит в режим ожидания, в котором коммуникация невозможна. После запуска программы, если правильно выбран последовательный COM-порт, контроллер должен подключиться к диагностической программе, о чем свидетельствует надпись «Статус: Отсутствует замок зажигания», «Статус: Ожидание газа», «Статус: Бензин» или «Статус: Газ» в нижнем левом углу экрана программы. Внешний вид окна «Параметры» представлен на Рисунок 4 **Окно «Параметры» (Параметры автомобиля)**

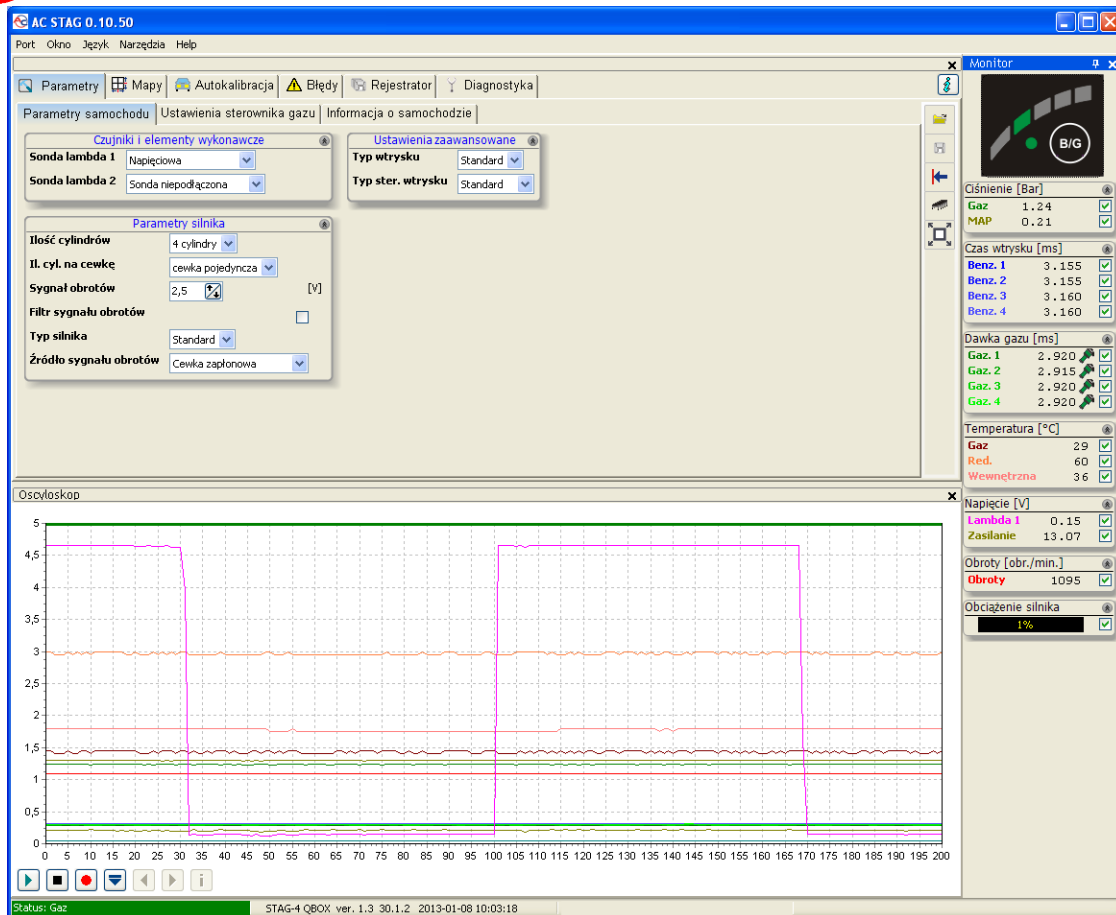


Рисунок 4 Окно «Параметры» (Параметры автомобиля)

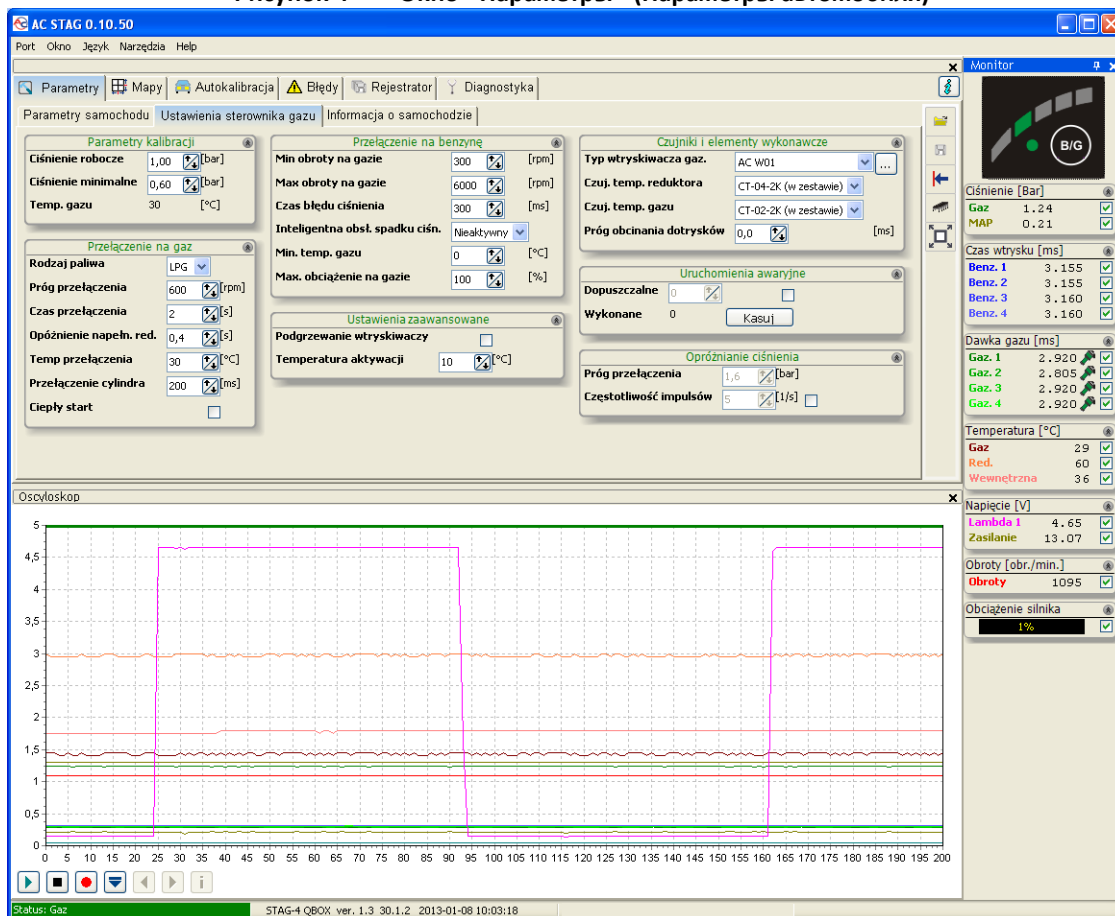


Рисунок 4а Окно «Параметры» (настройка контроллера газа)

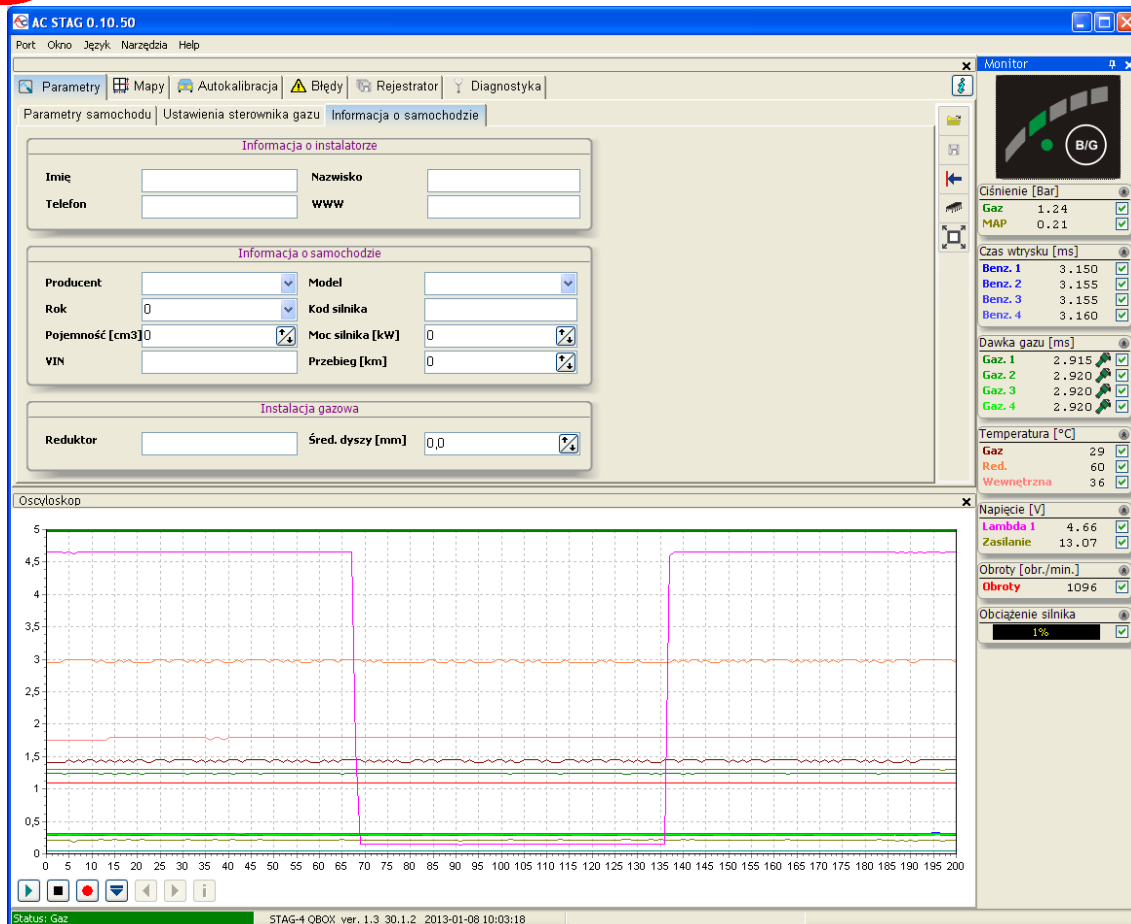


Рисунок 4b Окно «Параметры» (Информация об автомобиле)

Если контроллер выдал сообщение «Отсутствует контроллер газа», и в нижнем левом углу появилась надпись «Соединение отсутствует», то выберите другой порт в меню «Порт» вверху экрана.

2.2. Версия диагностической программы «AC STAG»

После запуска диагностической программы вверху экрана, на панели, указана версия программы, - представляет программу в версии 0.10.50.

2.3. Главное меню

В главном меню доступны следующие элементы:

- **Порт** – служит для изменения коммуникационного порта, подключения, отключения от контроллера.
- **Окно** – выбор окна программы.
- **Язык** – выбор языковой версии.
- **Инструменты** – актуализация инструментов, настройки программы, открыть настройки, сохранить настройки, расположить окна настроек, вернуться к заводским настройкам,
- **Help** – информация о программе, информация о контроллере, документация.

Чтобы вызвать окно «Информация о контроллере», в меню «» выберите опцию «Информация о контроллере».

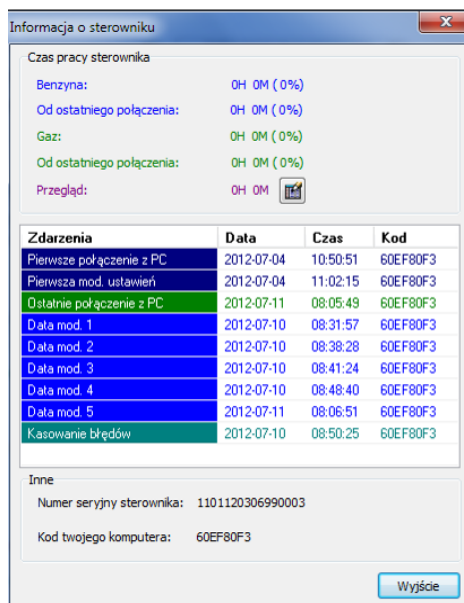



Рисунок 5 Окно «Информация о контроллере».

В окне «Информация о контроллере» (Рисунок 5) представлены следующие параметры:

Время работы контроллера:

- **Бензин** – общее время работы контроллера на бензине представлено в виде: «Н» – часы, «М» – минуты, «S» – секунды.
- **С последнего подключения** – время работы на бензине с момента последнего подключения к ПК.
- **Газ** – полное время работы контроллера на газе.
- **С последнего подключения** – время работы на газе с момента последнего подключения к ПК.
- **Осмотр** – Установленное время технического осмотра. Когда время работы контроллера на газе превысит установленное время технического осмотра, то контроллер каждый раз после выключения зажигания будет издавать звуковой сигнал, сообщающий о необходимости провести технический осмотр установки. Как отменить технический осмотр установки, описано ниже.

Чтобы установить время технического осмотра установки, нажмите кнопку  в окне «Информация о контроллере». После нажатия кнопки появится окно (Рисунок 6):

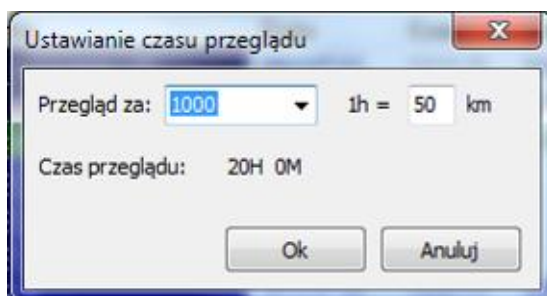


Рисунок 6. Окно «Настройка времени осмотра».



Время проведения технического осмотра рассчитывается на основании выбранного пробега, после которого должен быть проведен осмотр. При расчете стандартно применяется значение 1 час = 50 км, однако данную установку можно изменить. В приведенном выше окне выбран осмотр через 1000 км, что пересчитывается на время работы, то есть в нашем случае - 20 часов работы.

Чтобы отменить осмотр, в поле выбора выберите «Неактивный». После выбора данной опции контроллер не будет проверять время проведения осмотра.

Под временем работы в окне «Информация о контроллере» представлены зарегистрированные контроллером события:

- **Первое подключение к ПК** – Дата первого подключения контроллера к диагностической программе.
- **Первая мод. настроек** – Первая модификация настроек в контроллере. Если вместо конкретной даты для двух указанных событий появляются символы «???», то это значит, что произошла ошибка из области «Информация о контроллере». Информация о времени работы утеряна. Контроллер считает время работы заново.
- **Дата мод.1 ÷ Дата мод.5** – Перечень модификаций настроек контроллера: от самых ранних к самым поздним.
- **Удаление ошибок** – Данное событие появится, если будет произведено удаление ошибок контроллера.

Кроме того, рядом с каждым событием приводится «код», связанный с компьютером, с помощью которого производилась модификация настроек. С помощью даты модификации настроек и кода компьютера, с помощью которого производилась модификация, можно легко узнать, производилась ли модификация настроек контроллера третьими лицами.

Внизу окна приведена дополнительная информация:

- **Серийный номер контроллера** – Серийный номер контроллера.
- **Код вашего компьютера** – Код компьютера, на котором в данное время запущена диагностическая программа «AC STAG».

2.4. Параметры контроллера

Внизу экрана программы представлена версия программы контроллера (Рисунок 4), после слова „ver.“ указана версия программы, где:

STAG-4 QBOX – Название контроллера,

1.3 – Номер версии программного обеспечения контроллера,

30.1.2 – Номер версии контроллера.

В окне «Параметры» представлен ряд программ, для которых следует выбрать индивидуальные настройки для каждого автомобиля.

В группе «Параметры автомобиля» на выбор:

- **Количество цилиндров** – количество цилиндров в автомобиле.



- **Количество цилиндров на катушку** – количество цилиндров на одну катушку зажигания.
- **Сигнал оборотов** – Значение порога обнаружения оборотов в Вольтах. Значение порога обнаружения нужно подобрать таким образом, чтобы контроллер правильно считывал обороты двигателя. Например, для импульсов от бензинового компьютера, которые обычно на уровне 5 [В], порог обнаружения устанавливается в районе 2,5 [В]. Для импульсов от катушки зажигания порог обнаружения устанавливается в районе 7 [В].

Исключением является автомобиль «Nissan Micra», в котором импульсы зажигания от компьютера на уровне примерно 1,4 [В]. В данном случае порог обнаружения оборотов следует установить на уровне 1,0 [В].

В некоторых версиях «Renault Megan» порог обнаружения оборотов следует установить на уровне 10 [В].

- **Фильтр сигнала оборотов** – Включение/выключение фильтрации сигнала оборотов. В автомобилях производства США могут возникнуть проблемы с правильным считыванием значения оборотов, в таком случае следует включить данную опцию. В других случаях данная опция должна быть выключена.
- **Тип двигателя** – вид двигателя. «Стандарт» – двигатель медленно засасывающий без догрузки, «Турбо» – двигатель с догрузкой.
- **Источник сигнала оборотов** – определяет место подключения сигнала «грт». Доступные конфигурации:

Катушка зажигания: стандартное подключение сигнала от катушки зажигания,

Распределительный вал: отметьте данную опцию, если источником сигнала оборотов является датчик положения распределительного вала. Данная опция очень полезна в автомобилях, в которых в состоянии «cut-off» цилиндры перестают работать и импульсы на катушке зажигания исчезают. В таких случаях, если источником импульсов оборотов была бы катушка, то контроллер получил бы заниженное или нулевое значение оборотов. **ВНИМАНИЕ: разрешено подключение версии измерения оборотов только к цифровому датчику положения распределительного вала.** Следует определить количество импульсов за оборот; данная опция активна, если источником сигнала оборотов является цифровой датчик положения распределительного вала. Он определяет, сколько импульсов с данного датчика приходится на один оборот двигателя. Данное значение нужно подобрать таким образом, чтобы контроллер получал правильную информацию об оборотах двигателя.

Импульсы впрыска бензина – в старых автомобилях нет необходимости подключать сигнал оборотов (коричневый провод), поскольку контроллер сможет рассчитать актуальное число оборотов на основании импульсов впрыска. Необходимым условием для этого является отсутствие повторного впрыска топлива в бензиновом двигателе, поскольку в противном случае информация об оборотах будет считываться с ошибкой.



- **Лямбда-зонд 1** – вид подключенного лямбда-зонда:
 - напряжения – стандартный зонд, выдающий информацию в виде напряжения,
 - сопротивления – широкополосной UEGO зонд (выдает информацию в виде изменения сопротивления),
 - неподключенный – отметьте данную опцию, если зонд не подключен,
 - напряжения, обратного действия – зонд, выдающий информацию в виде напряжения, обратного действия.
- **Лямбда-зонд 2** – вид подключенного лямбда-зонда:
 - напряжения – стандартный зонд, выдающий информацию в виде напряжения,
 - неподключенный – отметьте данную опцию, если зонд не подключен,
 - напряжения, обратного действия – зонд, выдающий информацию в виде напряжения, обратного действия.
- **Тип впрыска** – вид использованной в автомобиле системы впрыска,
 - «Стандарт» – стандартный последовательный впрыск, бензиновые форсунки управляются без ограничения тока.
 - «Renix» – система последовательного впрыска, бензиновые форсунки управляются с ограничения тока «Renix».
- **Тип управления впрыском** – определение способа управления газовыми форсунками,
 - Стандарт – стандартное последовательное управление.
 - Удвоивание – данную настройку можно использовать при полупоследовательном управлении, когда время впрыска газа недостаточное, чтобы газовые форсунки могли открыться до конца. Данная настройка удваивает время впрыска газа, которое происходит в каждом втором цикле работы.

В группе «**Настройки контроллера газа**» можно выбирать следующие группы параметров:

Переключение на газ – параметры, связанные с переключением контроллера с бензина на газ.

- **Вид топлива** – выбор вида топлива (LPG или CNG)
- **Порог переключения** – обороты двигателя, достигнув которые контроллер переключится на газ. Для порога оборотов <700 переключение произойдет на малых оборотах.
- **Время переключения** – время от запуска двигателя, по истечении которого контроллер может переключиться на газ.
- **Запаздание наполнения редуктора** – время между срабатыванием электроклапана и открытием газовых форсунок. Данная функция позволяет соответственно раньше наполнить систему газом.
- **Температура переключения** – температура редуктора, которая необходима для того, чтобы контроллер переключился на газ.
- **Переключение цилиндра** – время между переключением очередных цилиндров, при настройке нп. 200 [мс] в 4-цилиндровом двигателе переключение с бензина на газ или с газа на бензин будет длиться 4*200 [мс]. Для данной опции не имеет значения, является ли система впрыска бензина,



так называемой, полной последовательностью. Если значение настройки времени переключения равно нулю, то переключение с газа на бензин и наоборот, а также выключение/включение электроклапанов будет осуществляться без запаздывания.

- **Теплый старт** – Данная опция позволяет осуществить запуск автомобиля на газе, когда двигатель уже разогрет. Также данную опцию следует отметить в автомобилях с функцией «Старт/Стоп», например «Фиат».

Переключение на бензин – параметры, связанные с переключением контроллера с газа на бензин.

- **Мин. обороты на газе** – минимальное значение оборотов на газе, ниже которых, контроллер переключится на бензин.
- **Макс. обороты на газе** – обороты двигателя, достигнув которые контроллер переключится на бензин.
- **Время ошибки давления** – время, на протяжении которого, давление газа должно быть меньше минимального, чтобы контроллер переключился на бензин и сообщил об ошибке: «Давление газа слишком низкое».
- **Интеллектуальное обслуживание падения давления** – функция, позволяющая использовать остатки газа в баллоне.
- **Мин. темп. газа** – минимальная температура газа, ниже которой контроллер переключится на бензин.
- **Макс. нагрузка на газе** – максимальное значение нагрузки на газе, выше которого контроллер переключится на бензин. Данная опция очень полезна для двигателей, в которых, в определенных условиях может произойти полное открытие бензиновых форсунок. В такой ситуации газовый контроллер может только открыть газовые форсунки, однако невозможно осуществить корректировку на основании, например, давления газа и т.п. Момент, когда бензиновые форсунки полностью открыты, совпадает со значением параметра нагрузки 100 [%]. Если в автомобиле происходит полное открытие бензиновых форсунок, то нужно установить параметр «Макс. нагрузка на газе» значение около 95 [%], что переключит контроллер на бензин перед полным открытием газовых форсунок.

Параметры калибровки – параметры, связанные с калибровкой контроллера.

- **Рабочее давление** – Давление газа, при котором контроллер был калиброван. Изменить рабочее давление можно вручную. **Однако при каждом изменении рабочего давления необходимо откорректировать карту коэффициента !!!**
- **Минимальное давление** – Давление, ниже которого, произойдет переключение на бензин, если время снижения давления будет больше, чем установлено в настройке «Время ошибки давления».
- **Температура газа** – температура газа, при которой контроллер был калиброван. Изменить температуру можно вручную. **Однако при каждом изменении температуры калибровки необходимо откорректировать карту коэффициента !!!**



Другие параметры в группе «Настройки контроллера газа»:

- **Тип газовой форсунки** – Тип использованной газовой форсунки. При изменении типа форсунки необходимо повторно осуществить автоматическую калибровку или откорректировать карту коэффициента !!!



При нажатии кнопки откроется окно «Настройки газовых форсунок» Рис. 7

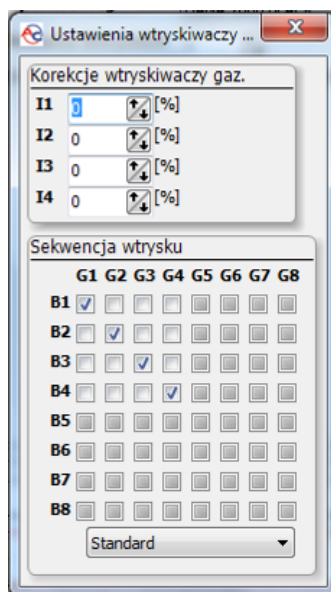


Рисунок 7. Настройки газовых форсунок

Коррекция газовых форсунок – Данное окно позволяет осуществить процентную корректировку газовых форсунок. Благодаря данной опции можно откорректировать состав газовой смеси для отдельных цилиндров. Такую коррекцию следует произвести следующим образом: после автоматической калибровки проверьте значение настроек «**Время впрыска бензина**» для отдельных цилиндров при работе на бензине. Включая поодиночке отдельные газовые форсунки, проверьте, для каких цилиндров есть разница во времени впрыска бензина после переключения на газ. Процентную коррекцию для отдельных форсунок нужно подобрать таким образом (**конечно, если есть такая необходимость!**), чтобы при поочередном включении отдельных газовых форсунок **время впрыска бензина** не изменилось.

ВНИМАНИЕ!!! Данную опцию следует применять только в крайнем случае, то есть если монтаж установки произведен правильно, все механические проблемы устранены, но по-прежнему для отдельных форсунок существует разница между временем впрыска бензина при работе на газе – в таком случае допускается использование данной опции. Не допускается, например, использование шлангов разной длины для отдельных цилиндров между планкой впрыска и коллектором, а также нивелирование разницы во времени корректировкой отдельных форсунок!!! Также не допускается применение данной опции, если некоторые элементы установки неисправны или износились во время








эксплуатации. Применение данной опции иным способом, нежели описано, может вызвать серьезное повреждение автомобиля!!!

Последовательность впрыска – данное окно позволяет осуществить произвольную конфигурацию последовательности впрыска, то есть какая бензиновая форсунка должна управлять соответствующей газовой форсункой.

- **Датчик температуры редуктора** – окно выбора вида датчика температуры редуктора.
- **Датчик температуры газа** – окно выбора вида датчика температуры газа.
- **Порог отсечки впрыска** – импульсы впрыска бензина ниже установленного значения будут игнорироваться контроллером в том смысле, что контроллер не будет генерировать импульс впрыска газа в том случае, если значение импульса впрыска бензина будет ниже установленного порога.
- **Подогрев форсунок** – если отметить данную опцию, то начнется процесс подогрева газовых форсунок после длительного простоя автомобиля при низких температурах. Начало процедуры будет отмечено на осциллографе красной линией и миганием пиктограммы газовых форсунок.
- **Аварийный запуск** – активация данной опции вводит ограничение аварийного пуска на газе. В поле «Допускается» впишите разрешенное количество аварийных пусков. Поле «Выполнено» сообщает о количестве аварийных пусков в прошлом. После сброса счетчика пусков кнопкой «Стереть», контроллер начнет регистрировать пуски заново. После превышения установленного значения аварийных пусков возможность снова осуществить аварийный пуск отсутствует.

С правой стороны закладки «Параметры» находятся пять кнопок со следующими функциями:

- **Открыть**  – открыть настройки контроллера из файла.
- **Сохранить**  – сохранить настройки контроллера в файл.
- **Расположение окон настройки**  – нажатие данной кнопки вызывает автоматическое расположение окон настройки.
- **Заводские**  – возврат к заводским настройкам контроллера.
- **Изменение размера окна**  – при нажатии кнопки выключится окно осциллографа на закладке «Параметры».

2.5 Сигналы, форсунки, коммутатор

С правой стороны окна программы (**Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.**) находится окно «Монитор». В окне доступны следующие сигналы, измеряемые контроллером:

- **Давление газа [бар]** – значение давления газа (разница давлений между редуктором и всасывающим коллектором).
- **Давление MAP [бар]** – значение давления во всасывающем коллекторе (абсолютное значение давления).



- **Время впрыска [мс]** – время впрыска бензина.
 - Бенз. 1 – Время впрыска бензина для форсунки 1.
 - Бенз. 2 – Время впрыска бензина для форсунки 2.
 - Бенз. 3 – Время впрыска бензина для форсунки 3.
 - Бенз. 4 – Время впрыска бензина для форсунки 4.
- **Дозировка газа [мс]** – время впрыска газа.
 - Газ 1 – Время впрыска газа для форсунки 1.
 - Газ 2 – Время впрыска газа для форсунки 2.
 - Газ 3 – Время впрыска газа для форсунки 3.
 - Газ 4 – Время впрыска газа для форсунки 4.
- **Температура газ [°C]** – температура газа на выходе редуктора.
- **Температура ред. [°C]** – температура жидкости в редукторе.
- **Внутренняя температура [°C]** – внутренняя температура контроллера.
- **Напряжение лямбда 1 [В]** – напряжение на зонде лямбда 1.
- **Напряжение лямбда 2 [В]** – напряжение на зонде лямбда 2.
- **Напряжение питания [В]** – напряжение на питание контроллера.
- **Обороты [Об./мин.]** – обороты двигателя.
- **Нагрузка двигателя** – актуальное значение нагрузки двигателя, выраженное в процентах.

Все описанные сигналы видны также на осциллографе. Данный сигнал можно отключить, чтобы он не был виден на осциллографе. Нажав на данный сигнал, можно также изменить его цвет.

Рядом с газовыми форсунками дополнительно размещены графические символы данных форсунок. Чтобы отключить данную газовую форсунку, нажмите на ее изображение, что приведет к ее выключению и включению соответствующей бензиновой форсунки. Благодаря данной опции можно диагностировать механические повреждения форсунки. При выключении зажигания ключом включаются все газовые форсунки.

Вверху рамки «Монитор» находится изображения коммутатора LED.



Рисунок 8. Коммутатор LED

На коммутаторе расположена кнопка для изменения вида топлива. Диод в форме логотипа «АС» сообщает о виде контроллера:

- **не горит** – контроллер в режиме работы на бензине,
- **горит** – контроллер в режиме работы на газе,
- **мигает** – контроллер в режиме автомат.

Вверху коммутатора расположено 5 диодов, которые информируют об уровне газа в баке. После нажатия на правую кнопку мыши в окне конфигурации появятся показания уровня.

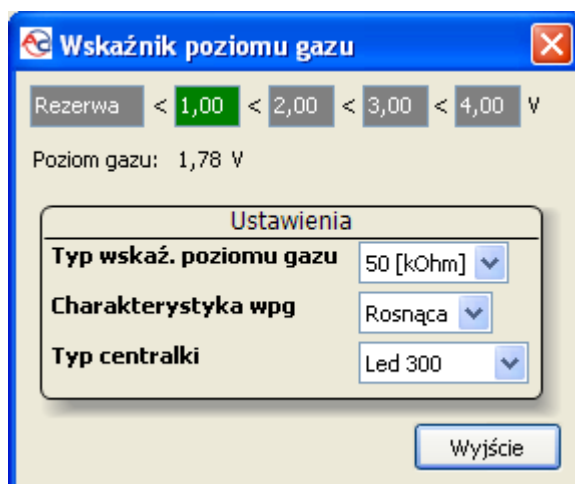


Рисунок 9. Настройка пороговых значений LED

В данном окне устанавливаем напряжение, при котором произойдет загорание отдельных LED диодов (в разделе **Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.** описан метод автоматической настройки пороговых значений напряжения). Выбираем также вид датчика уровня газа, характеристику датчика и тип коммутатора. Кроме того, выводится также напряжение уровня газа.

При открытом окне «Настройка пороговых значений LED», изменение уровня газа на сенсоре вызовет немедленное изменение состояние LED-диодов. Это служит для проверки правильности работы сенсора полных показаний и диодной линейки. При закрытом окне (нормальная работа) изменение уровня газа на сенсоре видно на линейке LED с временным опозданием.

2.6. Автоматическая калибровка

Окно автоматической калибровки служит для калибровки автомобиля на свободных оборотах. После запуска двигателя и тогда, когда лямбда-зонд уже начал работать, включите старт автоматической калибровки. Во время автоматической калибровки двигатель должен работать на свободных оборотах. Выключите кондиционер, фары, не двигайте рулем. Контроллер во время калибровки переключится с бензина на газ автоматически. Контроллер будет автоматически переключать определенные цилиндры на газ. После окончания калибровки на контроллере загорится надпись о том, что калибровка успешно завершена. Во время калибровки могут появляться следующие сообщения:

- **Значение оборотов двигателя: [rpm] слишком низкое/высокое** – обороты двигателя слишком низкие/высокие; проверьте настройку количества цилиндров на катушку.
- **Отсутствует впрыск на форсунке:** – отсутствует сигнал на бензиновой форсунке; проверьте подключение жгута электронных проводов эмулятора.
- **Значение давления коллектора: [бар] неправильное** – давление коллектора может быть неправильным; проверьте настройки датчика давления коллектора.



2.7. Осциллограф

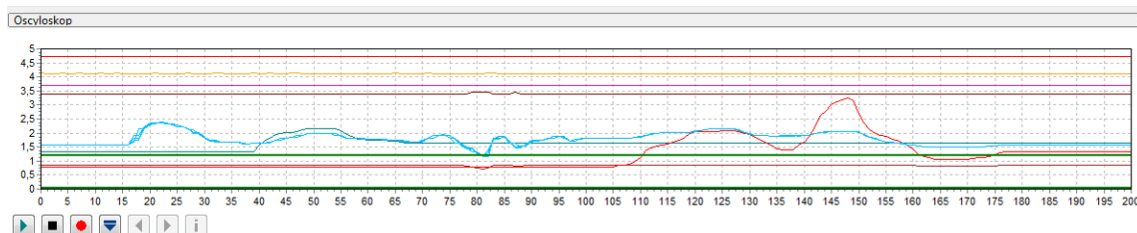


Рисунок 10. Внешний вид осциллограммы

На каждой закладке представлен осциллограф. На осциллографе видны все сигналы, которые описаны в пункте 2.5. Кнопки управления имеют следующие функции, начиная с левой стороны:

- *Старт осциллографа*
- *Стоп осциллографа*
- *Сохранить актуальное состояние осциллографа*
- *Открыть осциллограф*
- *Уменьшить количество представленных точек* (только при загрузке диаграммы).
- *Увеличить количество представленных точек* (только при загрузке диаграммы).
- *Информация о файле осциллографа* – содержит информацию о файле осциллографа: начало входа в систему, конец входа в систему, количество попыток, версия программы, версия контроллера, серийный номер контроллера, на котором производилась регистрация.

Если контроллер работает на газе, то сверху осциллографа появится непрерывная линия зеленого цвета.

2.8. Ошибки

В окне «актуальные ошибки» представлены актуальные ошибки, зарегистрированные контроллером.

Во время работы могут появляться следующие ошибки:

- **Ошибка форсунки №** – ошибка газовой форсунки с указанным номером, или повреждение данной форсунки.
- **Ошибка напряжение питания** – напряжение питания контроллера упало ниже 9 [В].
- **Давление газа слишком высокое** – давление газа в 2 раза превышало рабочее давление на протяжении 60 секунд (проблемы с редуктором).
- **Давление газа слишком низкое** – давление газа удерживалось ниже минимального на протяжении установленного времени.
- **Отсутствует впрыск бензина** – контроллер обнаружил отсутствие сигнала на одном или нескольких газовых форсунках.
- **Ошибка данных, проверьте настройки!** – контроллер обнаружил ошибку в настройках, проверьте все настройки контроллера.



- **Напряжение питания слишком низкое для LPG / CNG!** – слишком низкое напряжение питания контроллера для работы LPG / CNG.
- **Ошибка времени работы** – область «Информация о контроллере» была повреждена и автоматически удалена. В таком случае не показывается информация о «Первом подключении к ПК» и «Первой модификации настроек».

В окне «Зарегистрированные ошибки» представлены ошибки, зарегистрированные в прошлом, которые отсутствуют в данный момент.

Внизу окна «Ошибки» находится кнопка «Удалить», которая служит для удаления зарегистрированных ошибок.

2.9. Карта коэффициента

На закладке «Карты» находится карта коэффициента газового контроллера.

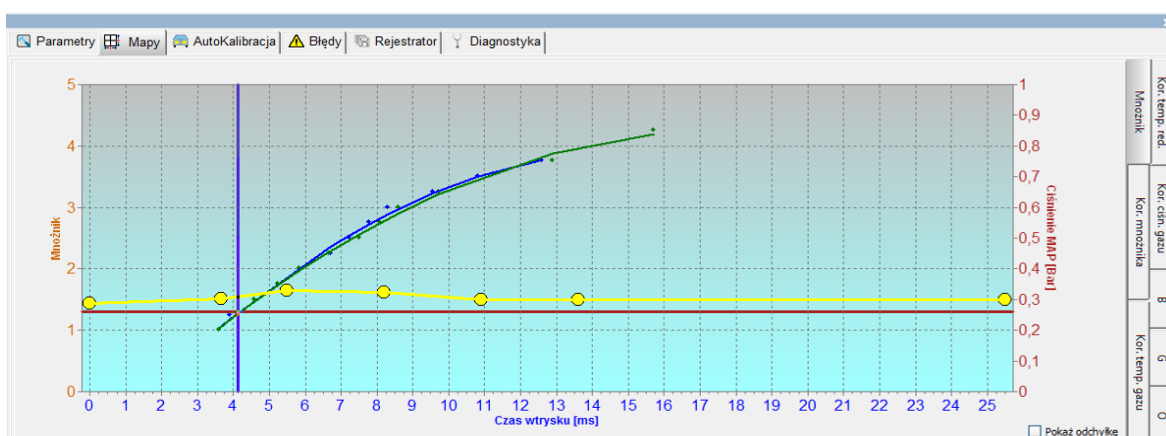


Рисунок 11. Карта коэффициента

Рисунок 11 представляет 3 карты:

- *Карта коэффициента* – желтый цвет
- *Карта времени впрыска бензина (на бензине)* – голубой цвет
- *Карта времени впрыска бензина (на газе)* – зеленый цвет

Карта коэффициента желтого цвета. С этой картой соотносится левая ось данных, то есть «Коэффициент» и нижняя ось, то есть «Время впрыска» [мс]. Карта коэффициента служит для установления коэффициента для данного времени впрыска бензина. Для установки коэффициента служат точки, которые находятся на карте (желтые). Чтобы иметь возможность передвинуть данную точку, ее нужно предварительно обозначить, нажав на ней. Значение обозначенной точки появляется с правой стороны внизу карты. Для перемещения точки на карте служат кнопки:

- ← - стрелка влево – перемещение точки влево (изменение времени впрыска, на котором находится данная точка),
- → - стрелка вправо – перемещение точки вправо (изменение времени впрыска, на котором находится находится данная точка),



- ↓ - стрелка вниз – уменьшение коэффициента для данного времени впрыска,
- ↑ - стрелка вверх – увеличение коэффициента для данного времени впрыска,
- „Insert” (при активной точке) или правая кнопка мыши – добавление новой точки,
- „Delete” – удаление точки с карты,
- „Page Up” – перемещение вверх по карте,
- „Page Down” – перемещение вниз по карте,
- „Ctrl” + ← , или „Ctrl” + → - изменение активной точки.

При нажатии кнопки «Shift» шаг перемещения увеличивается на 10 (более быстрое перемещение).

Если ни одна точка не активна, то с помощью стрелок ↑ ↓ перемещается вся карта.

Кроме карты множителя в окне находятся также две другие карты. Карта голубого цвета – это карта впрыска бензина (на бензине). С картой соотносится правая ось «Давление коллектора» [Кра] и нижняя ось «Время впрыска» [мс]. Карта состоит из голубых точек. Контроллер после сбора карты прочерчивает ее непрерывной линией. Аналогично с так называемой «газовой картой», то есть картой времени впрыска бензина (на газе), которая зеленого цвета.

Когда контроллер уже соберет две карты, то есть бензиновую и газовую, можно проверить отклонение (красная линия после отметки в поле «Отклонение» в правом нижнем углу карты).

На представленном окне карты (Рисунок 11. Карта коэффициента) виден также курсор, положение которого изменяется по вертикальной оси в зависимости от давления коллектора, а по горизонтальной оси – от времени впрыска бензина. Он очень полезен для составления карты, поскольку показывает, при какой нагрузке и с каким временем впрыска работает двигатель.



2.10. Карта коррекции коэффициента 2D, 3D

На закладке «Карта» - «Коррекция коэффициента» при нажатии кнопки «2D» появляется карта коррекции коэффициента 2D.

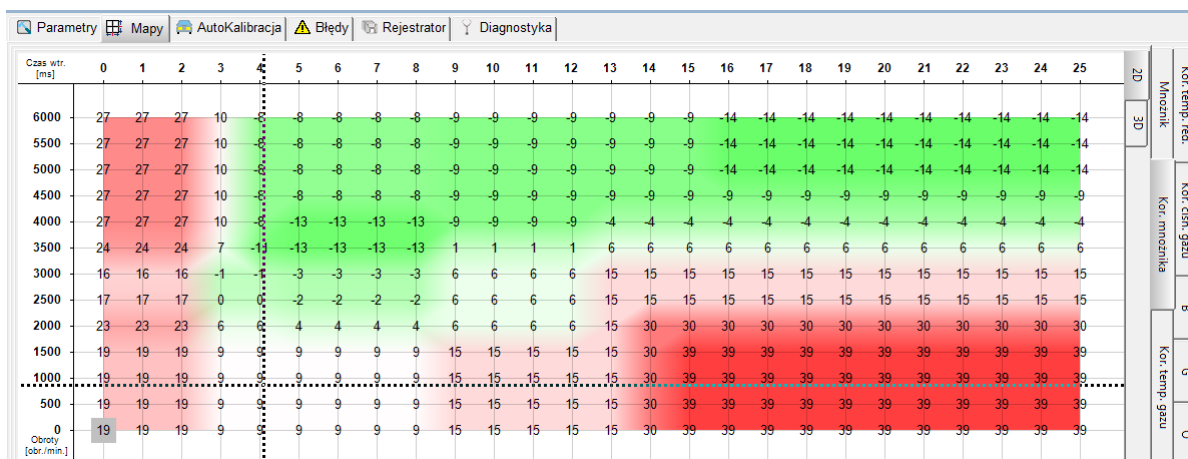


Рисунок 12. Карта 2D

Карта коэффициента образует плоскость. На одной оси находится время впрыска бензина [мс], на другой – обороты двигателя [rpm]. Благодаря карте 2D можно откорректировать коэффициент в зависимости от оборотов двигателя, что видно на Рисунок 12. Карта 2D

. Можно обогатить/обеднить смесь для определенного времени впрыска бензина и оборотов.

Курсор указывает на точку работы двигателя. Положение курсора зависит от актуального значения оборотов и времени впрыска бензина.

Чтобы откорректировать коэффициент, нужно отметить область, для которой вы хотите провести коррекцию, передвинув мышку и удерживая левую кнопку. Другой способ отметить область – нажать кнопку «SHIFT» и, удерживая ее, отметить соответствующую область, нажимая стрелки на клавиатуре:

- ← стрелка влево,
- ↑ - стрелка вверх,
- → стрелка вправо,
- ↓ стрелка вниз.

Отметив область, которую мы хотим откорректировать, удерживая кнопку «CTRL» и нажимая соответственно:

- ↑ - стрелка вверх (добавить коррекцию/обогащать смесь),
- ↓ стрелка вниз (уменьшить коррекцию/обеднить смесь).

Если во время коррекции коэффициента дополнительно нажать кнопку «SHIFT», то шаг увеличится на 10.

На закладке «Карта» - «Коррекция коэффициента» при нажатии кнопки «3D» появляется карта коррекции множителя 3D.

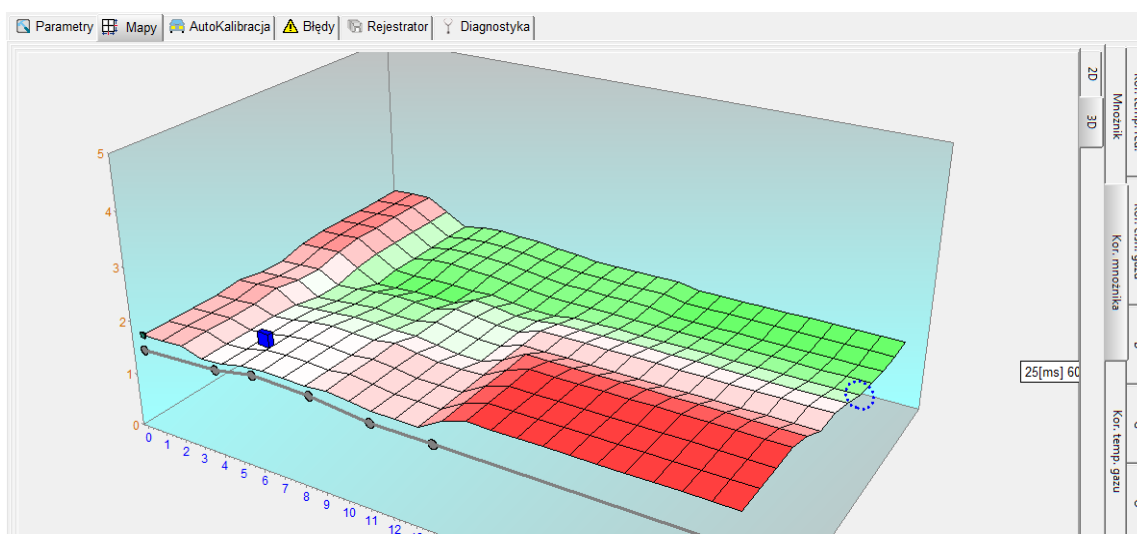


Рисунок 13. Карта коррекции 3D

Данная карта является пространственным изображением карты 2D. Поворачивать карту можно, удерживая правую кнопку мыши. Кроме того, поля карты можно редактировать аналогичным способом, как поля карты 2D.

2.11. Карта «Коррекция температуры газа»

Контроллер имеет записанную постоянную коррекцию коэффициента в зависимости от температуры газа. Карта коррекции температуры газа позволяет вносить процентную поправку к данной коррекции. Редактирование карты коррекции по температуре газа аналогично редактированию карты коэффициента.

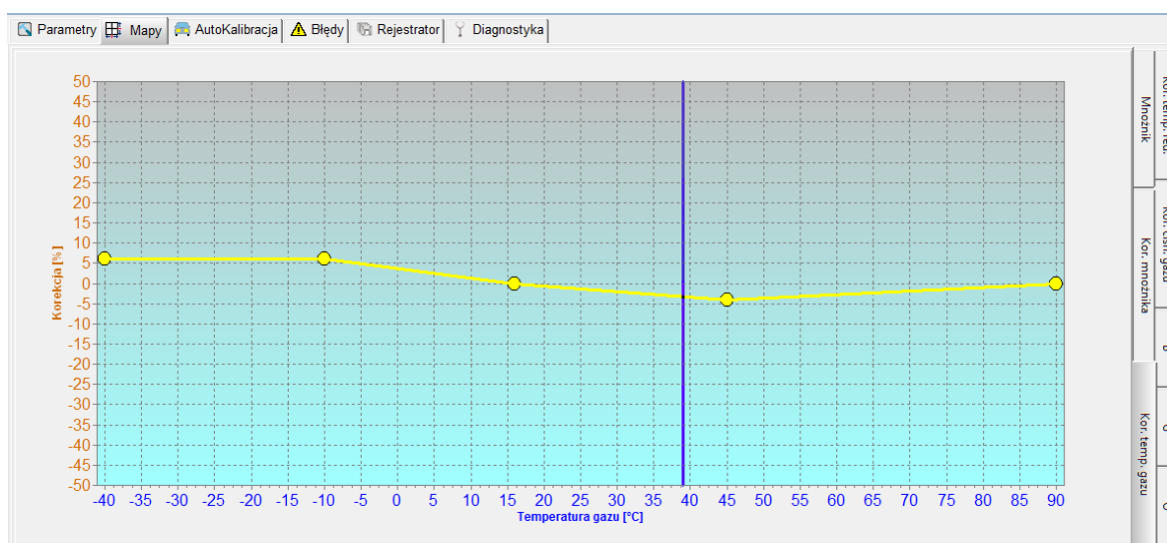


Рисунок 14. Карта «Коррекция температуры газа».



2.12. Карта «Коррекция температуры редуктора»

Карта коррекции температуры редуктора позволяет вносить процентную поправку к коррекции коэффициента. Редактирование карты коррекции по температуре редуктора аналогично редактированию карты коэффициента. Модификация линии коррекции по температуре редуктора может применяться в транспортных средствах, в которых стратегия дозирования топлива через бензиновый компьютер сильно зависит от уровня прогрева двигателя.

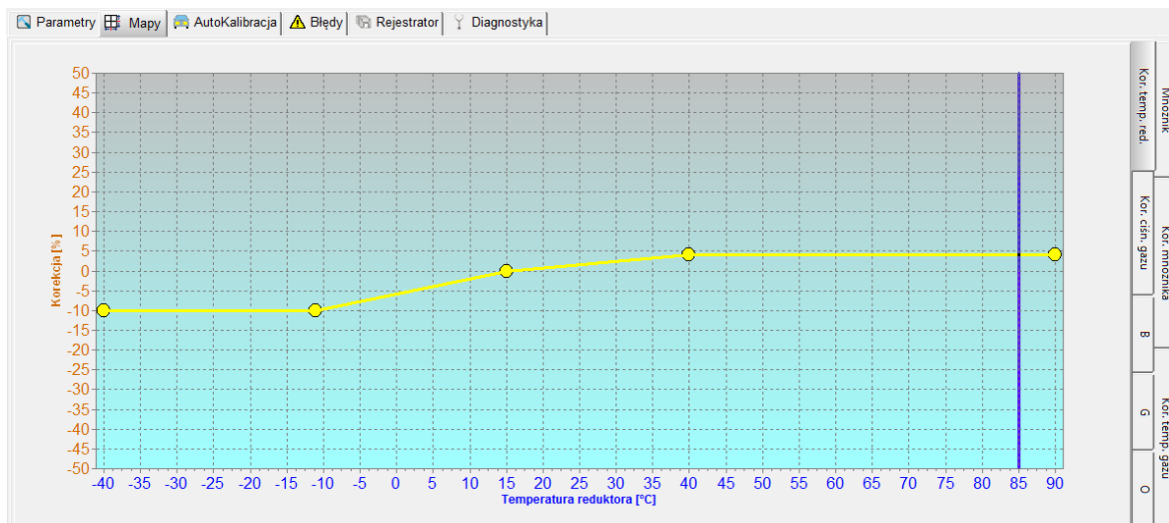


Рисунок 15. Карта «Коррекция температуры редуктора».

2.13. Карта «Коррекция давления газа»

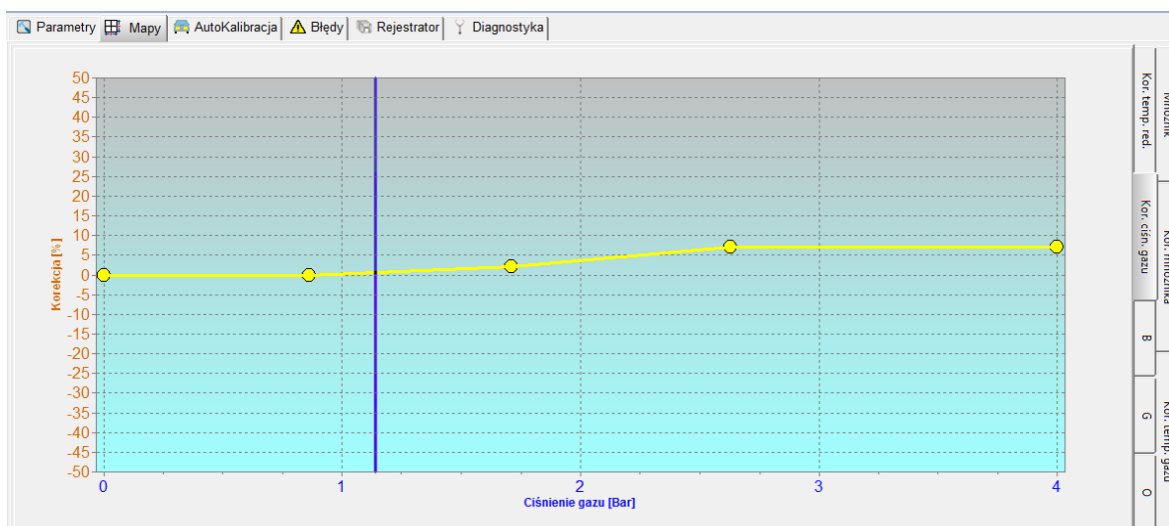


Рисунок 16. Карта «Коррекция давления газа».

Контроллер имеет записанную постоянную коррекцию множителя в зависимости от давления газа. Карта коррекции по давлению газа позволяет вносить процентную поправку к данной коррекции. Редактирование карты коррекции по давлению газа аналогично редактированию карты коэффициента.



На закладке «В» представлена карта времени впрыска бензина с функцией оборотов, и карта вакуумметрического давления, собранная во время езды на бензине. Желтый курсор представляет актуальную точку работы двигателя. Повернуть карту можно, удерживая правую кнопку мыши.

2.15. Бензиновая карта «G»

На закладке «G» представлена карта времени впрыска бензина, собранная во время езды на газе. Желтый курсор представляет актуальную точку работы двигателя. Повернуть карту можно, удерживая правую кнопку мыши.





2.16. Карта отклонения «О».

Карта отклонения «О» представляет разницу между картами «В» и «G».

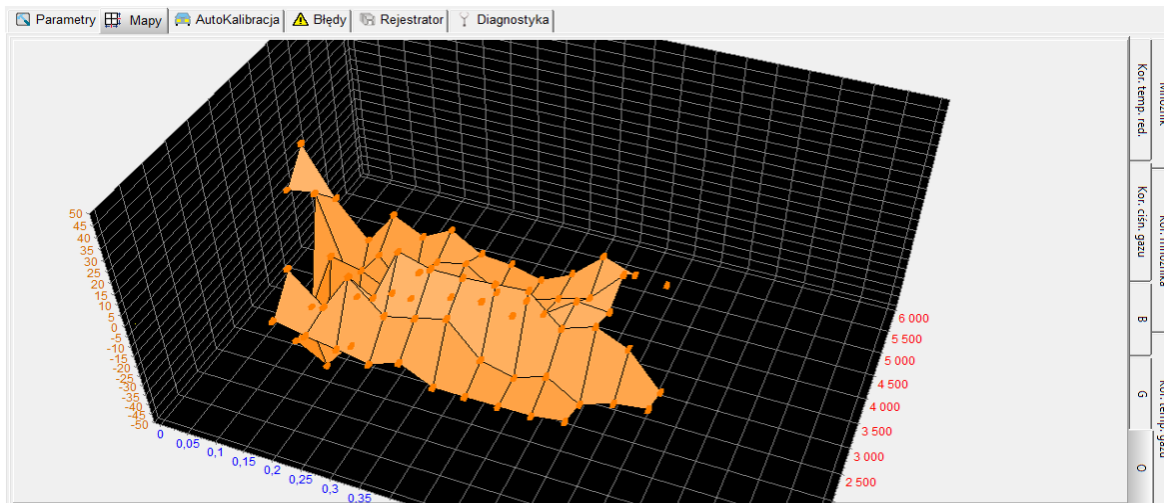


Рисунок 19. Карта отклонения.

2.17. Меню настроек программы

В верхнем меню доступно меню «Инструменты» - «Настройки программы». Пользователь может определить номер порта, с помощью которого он соединяется с программой «AC STAG», вид карты, вид линии, окна осциллографа.

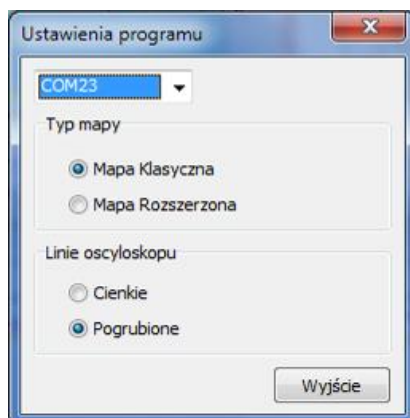


Рисунок 20. Меню «Настройки программы»



2.18. Актуализация контроллера

Чтобы осуществить актуализацию контроллера, нужно подключиться к контроллеру диагностической программой, выключить двигатель. В главном меню выберите опцию «Инструменты» → «Актуализация инструментов». Программа автоматически найдет доступные устройства. На экране появится окно «Актуализация устройств». В поле «Параметры устройств» представлена информация о версии программного обеспечения контроллера. В поле «Доступные актуализации» находится перечень доступных актуализаций для подключенного контроллера. Если вы хотите загрузить актуализацию из иного источника, чем каталог программы, нажмите кнопку «Загрузить актуализацию» и выберите файл актуализации. Загруженная актуализация должна появиться в списке доступных актуализаций. После выбора актуализации из списка нажмите кнопку «Актуализировать». Когда строка с индикатором прогресса актуализации дойдет до 100%, контроллер на минуту отключится, и через минуту соединение снова должно восстановиться. Внизу экрана должен быть виден номер версии программного обеспечения контроллера, соответствующий загруженному файлу актуализации.

Если во время актуализации произойдет ошибка, во время соединения с контроллером автоматически откроется окно актуализации. Актуализацию следует провести повторно.



3. Программирование контроллера STAG-4 QBOX

Программирование с использованием бензиновой и газовой карты можно разделить на следующие этапы:

- Автоматическая калибровка контроллера «STAG».
- Сбор карты времени впрыска бензина на бензине (бензиновая карта).
- Сбор карты времени впрыска бензина на газе (газовая карта).
- Проверка, совпадают ли карты, проверка отклонения.

3.1. Автоматическая калибровка

Перед началом автоматической калибровки запустите двигатель и подождите, пока начнет работать лямбда-зонд. Во время проведения автоматической калибровки двигатель должен работать на свободных оборотах, не увеличивайте обороты, выключите кондиционер, фары, не двигайте рулем, поскольку это может вызвать ошибки в процессе автоматической калибровки. Во время автоматической калибровки нужно наблюдать за временем впрыска бензина и газа. Если время впрыска газа меньше, чем время впрыска бензина, то сопла форсунок могут быть слишком большими - в таком случае необходимо уменьшить диаметр сопла. После окончания процесса автоматической калибровки на карте множителя появятся 2 крайние точки и 1 точка в месте калибровки – это точка работы двигателя на свободных оборотах. Значение множителя для данной точки должно находиться в границах между 1,1 и 1,6. Если оно больше, чем 1,6 при более продолжительном времени впрыска бензина, то есть при большей нагрузке и больших оборотах, то может возникнуть ситуация, когда периоды впрыска газа будут накладываться друг на друга, то есть во время впрыска газа происходит следующий впрыск (зацикливание времени впрыска). **В таком случае нужно проверить, как ведет себя лямбда-зонд. Если он «богатый» и автомобиль едет нормально, то данное сообщение можно игнорировать.**

3.2. Сбор карты времени впрыска бензина на бензине (бензиновая карта).

После выполнения процесса автоматической калибровки следует переключить автомобиль на бензин и проехать на нем отрезок примерно 4 км для сбора бензиновой карты. При сборе карты нужно стараться ехать на одной передаче, например на 4-ой, и ехать таким образом, чтобы лямбда-зонд «работал», то есть изменял свое состояние с «бедного» на «богатое». Во время сбора карты должны появляться голубые точки.

Для более быстрого сбора карты нагрузку автомобиля нужно подбирать таким образом, чтобы собирать точки там, где есть пустые места. **Сбор карт осуществляется без участия диагностической программы, поэтому его можно выполнять без подключения компьютера.** Однако, выполняя данное действие с включенными компьютером и диагностической программой, это можно сделать значительно быстрее, и точно видно, что происходит с автомобилем. Когда контроллер сообщит, что собрано достаточное количество точек, карта будет прочерчена непрерывной линией. В этот момент сбор бензиновой карты заканчивается.



3.3. Сбор карты времени впрыска бензина на газе (газовая карта).

После сбора бензиновой карты переключите автомобиль на газ и начните аналогичным способом собирать газовую карту. Газовую карту следует собирать в идентичных дорожных условиях, с такими же нагрузками, с какими собиралась бензиновая карта. На газовой карте точки отмечаются зеленым цветом. После сбора достаточного количества точек карта будет прочерчена непрерывной линией. При правильных настройках контроллера (правильно подобрана характеристика коэффициента), бензиновая и газовая карта должны совпадать. Если карты не совпадают, то в месте, где карты не накладываются друг на друга, следует откорректировать характеристику коэффициента (для данного времени впрыска нижняя ось карты). Во время сбора газовой характеристики, когда компьютер подключен и запущена диагностическая программа, когда видно, что собранные зеленые точки не совпадают с бензиновой картой, можно по ходу откорректировать характеристику коэффициента. Это даже рекомендуется, поскольку в ситуации, когда характеристика сильно отличается от характеристики, которая должна быть, контроллер автомобиля начинает перестраиваться и, в крайнем случае, может зажечь контрольную лампочку „check”. При корректировке характеристики коэффициента по ходу точки газовой карты должны совпадать с бензиновой картой. После того, как карты совпадут, можно констатировать, что характеристика подобрана верно.

3.4. Проверка, совпадают ли карты, проверка отклонения.

После сбора бензиновой карты и газовой карты (карты прочерчены непрерывными линиями), можно проверить отклонение между бензиновой картой и газовой картой. В окне «Карта» с правой стороны находится кнопка «Отклонение». При нажатии на нее появляется график отклонения, прочерченный красной линией. Если отклонение лежит в границах $\pm 10\%$, то можно считать, что контроллер запрограммирован хорошо. Если нет, то следует откорректировать характеристику коэффициента в точках, где карты не совпадают.

3.5. Настройка контроллера вручную.

Существует также возможность настроить контроллер вручную, что при определенном опыте может быть сделано быстрее, чем описанный выше способ.

Настройку контроллера, как и в предыдущем способе, начинаем с автоматической калибровки (она необходима для правильной работы контроллера, см. пункт **Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.**). Затем, если процесс автоматической калибровки прошел успешно и значения коэффициента правильные, для точки калибровки переключите автомобиль на бензин и выезжайте. Настройку характеристики коэффициента следует произвести следующим образом.

Двигайтесь на бензине, старайтесь сохранять постоянную нагрузку двигателя, то есть время впрыска бензина должно быть стабильным. Подберите нагрузку таким образом, чтобы время впрыска бензина было, например, примерно 5 [мс]. Легко определить время впрыска бензина с помощью голубой квадратной отметки, положение которого на горизонтальной оси зависит от времени впрыска. Затем переключите автомобиль на газ и наблюдайте, не изменила ли голубая отметка свое положение на оси во время впрыска, то есть не изменилось ли время впрыска бензина. Если время впрыска бензина уменьшилось (отметка передвинулась влево), то это значит, что для данного времени впрыска бензина коэффициент слишком высокий (смесь



слишком богатая). В таком случае следует откорректировать коэффициент, в нашем случае - откорректировать время на 5 [мс] вниз. Если после переключения с бензина на газ отметка перемещается вправо, то это значит, что смесь слишком богатая, и что для данного времени впрыска карту коэффициента нужно поднять вверх.

Описанную выше процедуру следует провести для нескольких временных отрезков впрыска, начиная от точки калибровки и заканчивая временем впрыска при большой нагрузке. Можно, например, проверять карту коэффициента каждые 2 [мс], начиная от точки калибровки. При необходимости добавьте точку на карте коэффициента для ее более точной настройки.

После осуществления описанной ручной настройки контроллера бензиновая и газовая карты должны совпадать.

3.6. Поправка по температуре газа.

Если во время работы на газе изменяется время впрыска бензина, то нужно внести поправку в коррекции по температуре газа. Такую поправку можно внести с помощью «Карты коррекции по температуре газа» пункт **Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania..** Однако помните, что это можно выполнить после правильного проведения автоматической калибровки и установки коэффициента на **dopore!** Для правильной настройки поправки запустите автомобиль с холодным двигателем. Затем, начиная с температуры переключения на газ, проверьте время впрыска бензина, переключите на газ и сравните время **впрыска бензина**. Если время врыска бензина (после переключения на газ) увеличивается, то это значит, что для данной температуры газа следует сделать поправку в плюс (поднять карту коррекции по температуре газа). Если после переключения с бензина на газ время впрыска сокращается, то для данной температуры карту коррекции нужно опустить. Карту коррекции нужно настроить таким образом, чтобы после переключения с бензина на газ **время впрыска бензина** не менялось. Для правильной настройки карты коррекции по температуре газа описанную процедуру следует повторить для всего диапазона температур с шагом каждые 5 [°C].

4. Обслуживание коммутатора LED и звуковые сигналы (инструкция для пользователя)

4.1. Коммутатор LED



Рисунок 21 Коммутатор LED

В состав коммутатора LED входят:

- Линейка LED, показывающая уровень газа.
- LED диод, информирующий о виде топлива.
- Кнопка

Линейка LED – показывает актуальный уровень газа в баке. 4 зеленых диода означают, что бак полный, красный диод показывает резерв.



LED диод – показывает актуальное состояние работы:

- *не горит* – автомобиль работает на бензине,
- *медленное мигание (1 раз в секунду)* – ожидание температуры двигателя,
- *нормальное мигание (2 раза в секунду)* – контроллер в режиме автомат (ожидание оборотов для переключения на газ),
- *быстрое мигание (4 раза в секунду)* – ошибка контроллера (выключение из-за отсутствия газа в баке),
- *горит* – автомобиль работает на газе.

Кнопка – служит для смены топлива.

Контроллер запоминает последние настройки топлива перед выключением напряжения ключом зажигания.

Чтобы запустить автомобиль сразу на газе (аварийный режим или повреждение топливного насоса), нужно при включенном зажигании в режиме бензина (коммутатор не светится) нажать и удерживать кнопку на коммутаторе. Диод на коммутаторе должен начать постоянно светиться, прозвучит звуковой сигнал. После обнаружения оборотов двигателя контроллер включает электроклапаны, и двигатель начинает работать на газе.

В аварийном режиме возможность переключить автомобиль на бензин отсутствует. После остановки двигателя аварийный режим выключается. О работе в аварийном режиме сигнализирует периодически раздающийся звуковой сигнал.

4.2. Автоматическая калибровка указателя уровня газа

Автоматическую калибровку указателя уровня газа следует провести во время заправки газа в пустой бак. Тип указателя должен уже быть установлен, но если возникнет необходимость, процедура может изменить его вид, напр., с возрастающего на уменьшающийся.

Процедура калибровки выглядит следующим образом:

1. Нажать и удерживать кнопку коммутатора
2. Выключить замок зажигания (в течение трех секунд с момента нажатия кнопки)
3. Отпустить кнопку, как только коммутатор сообщит о процессе калибровки указателя

Процесс калибровки сигнализируется плавным и повторяющимся нарастанием указания уровня газа на коммутаторе.

По окончании заправки, включить зажигание, завершая тем самым процедуру калибровки. Успешная калибровка сигнализируется плавным нарастанием и спадом показаний на линейке LED - от резерва до максимума и назад (дважды). Если калибровку провести не удастся, указание уровня на линейке LED пятикратно изменится с резерва на максимум.



4.3. Звуковые сигналы

Контроллер генерирует следующие звуковые сигналы:

- Три звуковых сигнала – в случае переключения с газа на бензин из-за слишком маленького количества газа в баке.
- Три коротких звуковых сигнала и один длинный – в случае ошибки контроллера.
- После включения замка зажигания. Два коротких сигнала и один длинный. Необходимо провести технический осмотр установки. Отправляйтесь в пункт сервисного обслуживания, чтобы провести осмотр установки.
- Три длинных сигнала, повторяющиеся каждую минуту – автомобиль работает в аварийном режиме.

5. Технические данные

Напряжение питания	12[V] -20% ▯ +30%
Максимальное значение тока питания для 4-цилиндрового контроллера, газовые форсунки 1 [Ом]	12,5 [A]
Потребление электроэнергии в режиме ожидания	< 10 [mA]
Рабочая температура	-40 - 110 [°C]
Класс плотности	IP54

6. Гарантия: ограничения / исключения

Гарантия не включает:

1. Повреждения, которые возникли в результате подключения не в соответствии с действующей монтажной схемой.
 - особенно подключение сигнальных проводов в местах иных, чем предусмотренные в инструкции по монтажу.
2. Повреждений в результате монтажа в местах, не соответствующих инструкции монтажа, а также в местах, где существует риск воздействия воды, высокой температуры, испарений от аккумулятора.
3. Системы, после собственноручной переделки или попыток ремонта.
4. Системы с механическими повреждениями, которые возникли по вине клиента, особенно:
 - повреждения соединений,
 - повреждения соединений в результате использования химических чистящих препаратов,
 - повреждение корпуса,
 - повреждение панели электроники.
5. Системы с электрическими повреждениями в результате подключения коммуникационных интерфейсов, не соответствующих инструкции монтажа.