

Эмулятор МАФ и лямбда зондов ***SK-04a***

Руководство пользователя

Содержание

		<i>Стр.</i>
1	Комплектность	3
2	Принцип работы и назначение	4
3	Установка оптимизатора	5
3.1	Подключение к датчику кислорода (лямбда зонду)	6
3.2	Подключение к ДМРВ (MAF, MAP)	7
3.3	Переключение между таблицами лямбда	8
4	Подключение к компьютеру, программное обеспечение	9
4.1	Знакомство с программным обеспечением	9
4.1.1	Вывод текущих данных на график.	10
4.1.2	Настройки	13
5	Настройка эмулятора	16
5.1	Обучение	16
5.2	Эмуляция (формирование) аналогового сигнала	19
5.2.1	2-х мерная таблица и эмуляция MAF	21
5.3	Настройка правильного отображения расхода топлива	23
6	Возможные трудности и их устранение	24
7	Гарантийные обязательства	25

1. Комплектность

№№	Наименование	Кол.	Примечание
1	Блок электроники	1	
2	Руководство пользователя	1	
3	Диск с программным обеспечением	1	
4			

2. Принцип работы и назначение

Эмулятор SK-04 предназначен для воссоздания сигналов лямбда зондов и любого аналогового сигнала в диапазоне 0 ... 5В. Имеется возможность производить коррекцию смеси на отдельных режимах работы мотора при помощи компьютера.

Воссоздание сигнала циркониевого лямбда зонда производится путем анализа сигналов от датчика массового расхода воздуха (MAF) и топливной форсунки с последующим их сравнением с таблицей. Базовая таблица записывается производителем или в процессе самообучения эмулятора. Если на Вашем автомобиле установлен только датчик абсолютного давления (MAP), эмулятор рассчитает количество воздуха, необходимое для формирования сигнала лямбда.

Имеется возможность переключения таблиц эмуляции при помощи внешнего переключателя. Это необходимо, например, при переходе на мощностной или экономичный режим, пропан или бензин (для ГБО).

Воссоздание аналогового сигнала производится в соответствии с 3-х мерной картой. В таблице (карте) прописаны значения напряжения на выходе эмулятора, которые привязаны к частоте вращения, времени впрыска или расходу воздуха.

Эмулятор SK-04 комплектуется программным обеспечением, которое позволяет подключать его к компьютеру, читать и писать все параметры в реальном времени, считывать расход топлива, производить настройку не останавливая двигатель. Предусмотрен вывод данных на графики. Имеется возможность сохранять и записывать таблицы эмуляции сигнала.

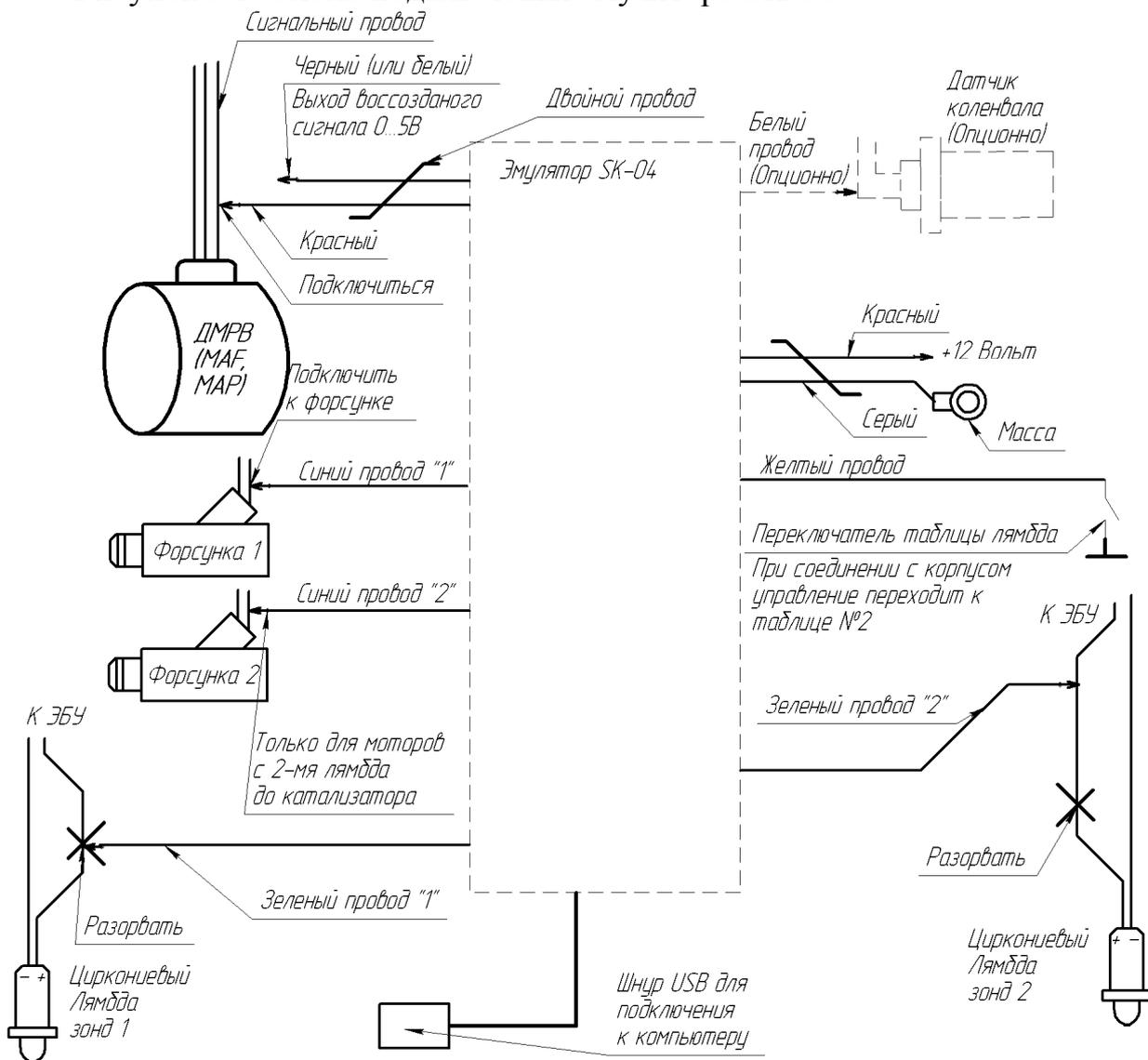
Устройство может работать с ДМРВ, имеющих как аналоговый выход, так и импульсный.

3. Установка эмулятора

Эмулятор должен устанавливаться в месте, защищенном от воздействий повышенных температур и влаги.

Полная схема подключений показана на рис. 3.1.

Рисунок 3.1. Схема подключения эмулятора SK-04



Подключаем питание к системе. Черный провод **обязательно** необходимо подключить к **корпусу ЭБУ** (блока управления) или к корпусу автомобиля вблизи ЭБУ. Питание 12 вольт можно взять с блока предохранителей автомобиля или с питающего провода форсунки. При подключении от колодки предохранителей нужно найти такой предохранитель, на котором напряжение присутствует только при включенном зажигании, затем подключить красный провод к этому

предохранителю. Синий провод «1» подключается к управляющему (отрицательному) проводу форсунки.

Синий провод «2» подключается только если нужно эмулировать 2 лямбда зонда, расположенных перед катализатором. Этот провод должен подключаться к управляющему проводу форсунки относящейся ко 2-му лямбда зонду.

3.1. Подключаемся к датчику кислорода (лямбда зонду).

Подключение к датчику кислорода производится после процедуры самообучения эмулятора (если это необходимо)

Для этого необходимо найти два сигнальных провода датчика кислорода путём измерения напряжения на проводах, подключенных к датчику при полностью прогретом и запущенном двигателе.

Для циркониевого датчика, положительным сигнальным является тот провод, напряжение на котором изменяется примерно от 0,1В до 0,9В (иногда от 0,5 до 1,5В) относительно корпуса автомобиля с интервалом 0,5 – 2 секунды при работе двигателя на холостых оборотах. Как правило, провода синего (+) и белого (-) цвета относятся к сигнальному проводу. Напряжение на отрицательном сигнальном проводе обычно составляет 0 Вольт. В некоторых случаях напряжение на этом проводе может составлять до 0,5 Вольта. Два провода одинакового цвета предназначены для питания подогревателя лямбда зонда. Отсутствие напряжений с вышеуказанными параметрами свидетельствует о возможной неисправности циркониевого датчика кислорода.

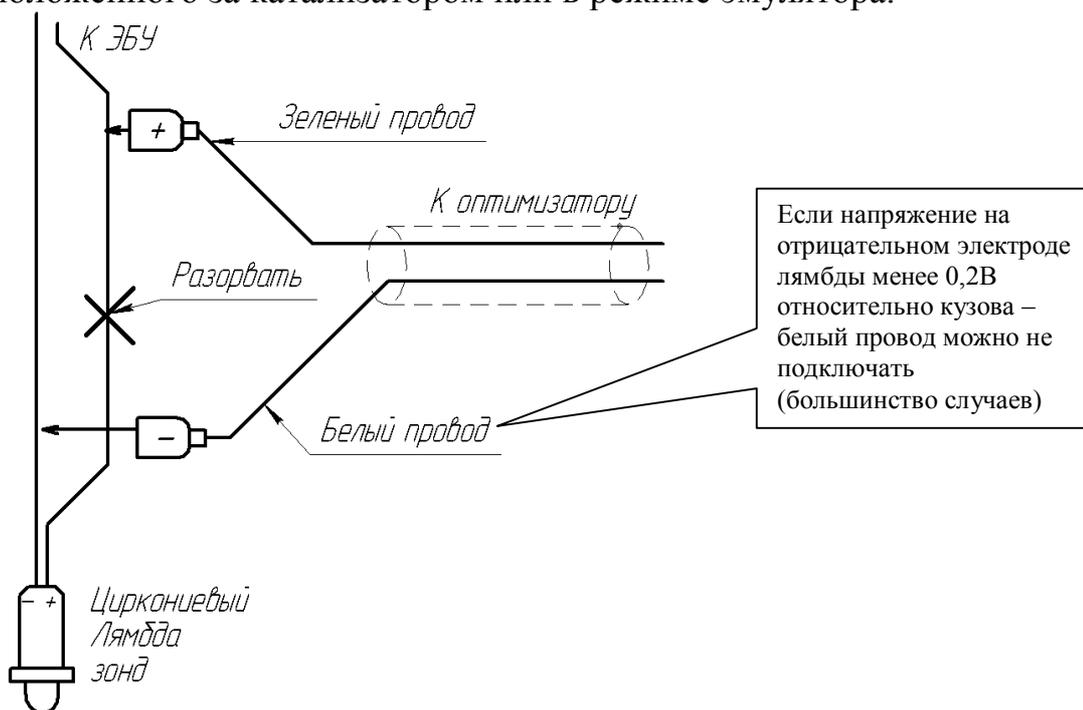
Оптимизатор подключается к двум сигнальным проводам датчика кислорода.

Схема подключения согласно рис. 3.2. Если на Вашем автомобиле установлен однопроводный лямбда зонд, тогда белый провод от эмулятора нужно оставить свободным. В процессе обучения желательно, что бы лямбда

зонд был подключен согласно штатной схеме, а оптимизатор к нему не подключен.

Если на Вашем автомобиле стоит датчик кислорода после каталитического нейтрализатора, можно использовать функцию эмулятора катализатора для лямбда зонда №2, при этом, отметив это в программе эмулятора.

Рисунок 3.2. Схема подключения циркониевого лямбда зонда, расположенного за катализатором или в режиме эмулятора.

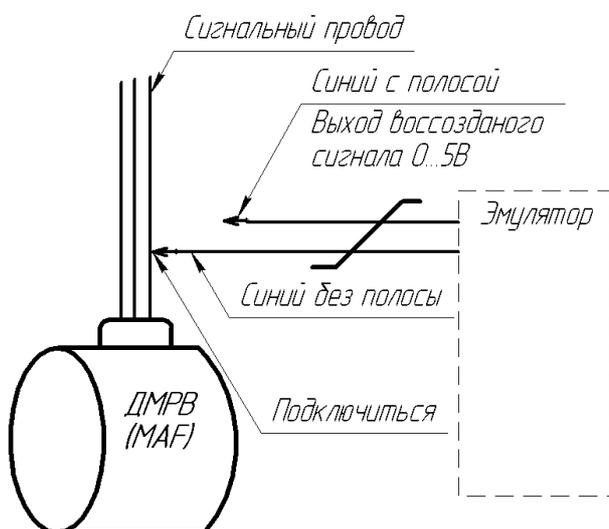


3.2. Подключение к ДМРВ (MAF, MAP)

К эмулятору необходимо подключить датчик массового расхода воздуха (ДМРВ, MAF) или датчик абсолютного давления. Схема подключения ДМРВ к сигнальному проводу показана на рис. 3.3. Цоколёвка ДМРВ может отличаться от показанной на рисунке. Сигнальный провод определяется по напряжению относительно массы автомобиля. При включенном зажигании и остановленном двигателе напряжение на этом проводе должно составлять примерно 1В. При запуске двигателя напряжение должно увеличиваться при нажатии на педаль газа. В некоторых моделях двигателей могут применяться ДМРВ с частотным выходом – напряжение на сигнальном

проводе такого датчика существенно не изменяется. Если у Вас такой ДМРВ, в настройках оптимизатора необходимо выбрать тип ДМРВ «Цифровой».

Рисунок 3.3. схема подключения датчика массового расхода воздуха (цоколёвка датчика может отличаться).



Если у Вас установлен ДМРВ с импульсным выходом, до подключения оптимизатора запустите двигатель и измерьте частоту импульсов от ДМРВ на холостых оборотах и при сильных перегазовках (функция измерения частоты есть на многих цифровых мультиметрах). Если частота на каких-либо режимах превысила значение 1000Гц, нужно отметить в настройке «Диапазон частот ДМРВ – более 1КГц».

Возможно подключение к датчику абсолютного давления (MAP), это обязательно нужно указать в программе для правильной работы эмулятора.

В программе не забудьте указать тип подключенного датчика!

3.3. Переключение между таблицами лямбда

В эмуляторе содержится 2 таблицы лямбда, которые могут переключаться путем изменения напряжения на желтом проводе.

Если желтый провод никуда не подключен – используется таблица лямбда №1.

При замыкании этого провода на корпус (или подачи напряжения менее 2 вольт) – используется таблица №2.

4. Подключение к компьютеру, программное обеспечение

Эмулятор имеет разъём для подключения к USB порту персонального компьютера.

После первого подключения установите драйверы для эмулятора, которые находятся на прилагаемом компакт-диске в папке “FTDI”.

Эмулятор является автономным устройством, поэтому компьютер нужен только для точной настройки устройства. Самообучение может производиться без наличия компьютера.

Устройство позволяет сохранять, просматривать и записывать все данные на компьютере. Для этого имеется ряд специальных кнопок:

 - при нажатии на эту кнопку читаются данные из оптимизатора в таблицу или график. Старые данные будут замещены новыми.

 - при нажатии на эту кнопку, данные из таблицы будут записаны эмулятор.

 - открывает ранее сохраненную на Вашем компьютере таблицу или график. Затем её можно записать в оптимизатор.

 - сохраняет таблицу на Вашем компьютере. Её потом можно будет записать в другой оптимизатор.

4.1. Знакомство с программным обеспечением

Программное обеспечение (ПО) поставляется вместе с эмулятором. ПО позволяет читать и сохранять параметры сигналов от датчиков в реальном времени, производить настройку эмулятора. Есть возможность визуализации параметров в виде графиков и диаграмм. Вы можете читать, редактировать и записывать в оптимизатор таблицы коррекции, сохранять их на своём компьютере, создавать шаблоны таблиц.

Таблица 4.1. Перечень редактируемых параметров и функций.

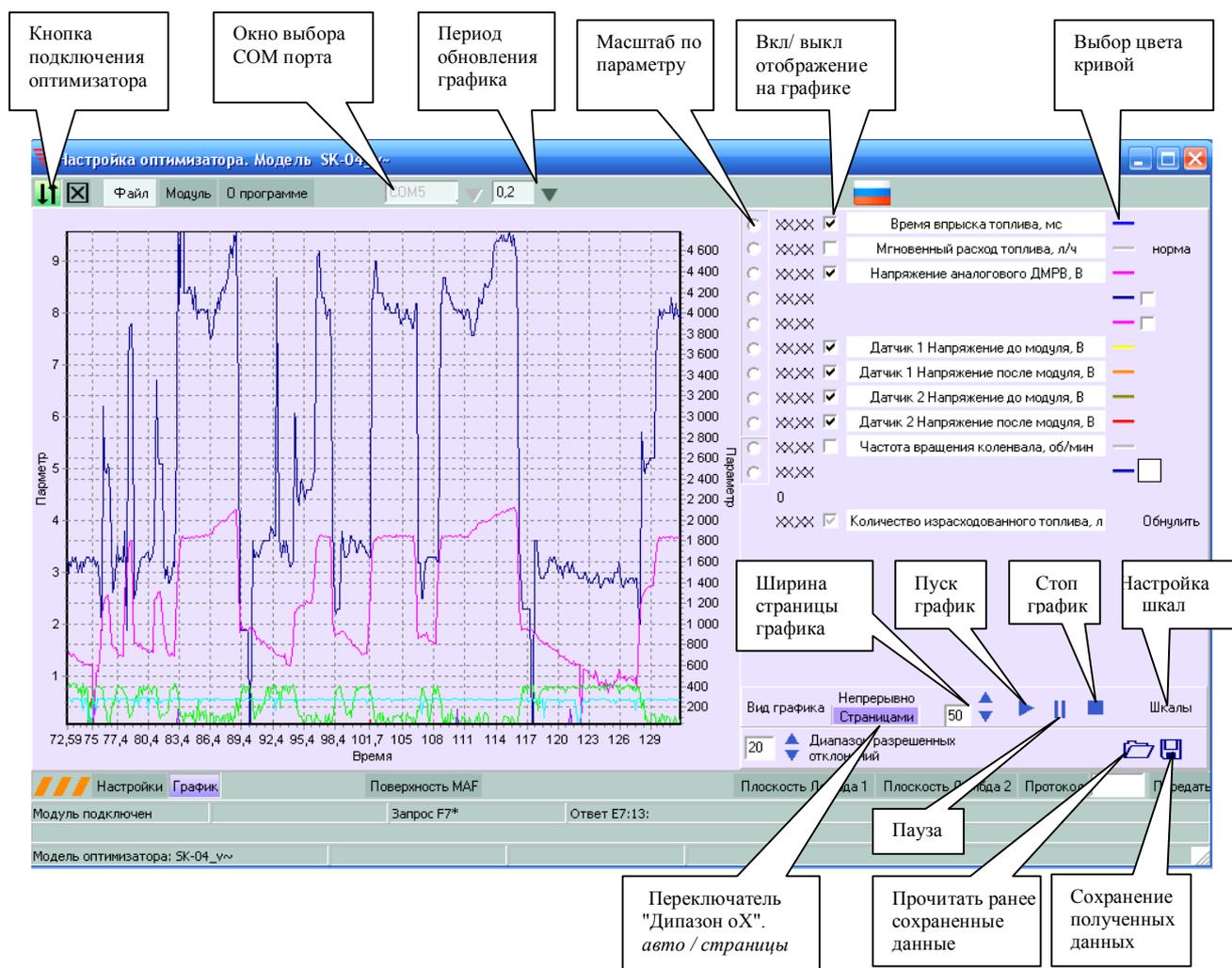
№№	Наименование параметра	Примечание
1	Коэффициент расчета расхода топлива	Параметр необходим для расчета расхода топлива
2	Количество топливных форсунок, шт	Параметр необходим для расчета расхода топлива
3	Объем двигателя, л	Параметр необходим для расчета расхода топлива
4	Коэффициент расчета частоты вращения коленчатого вала	Необходимо для правильного расчета частоты вращения
5	Максимально возможная степень обеднения смеси*, (соотношение воздух/топливо)	Только для широкополосного лямбда зонда
6	Тип ДМРВ, аналог/цифра (импульсный)	
7	Диапазон частот ДМРВ, менее 1КГц/более 1КГц	Только для цифрового (импульсного) ДМРВ
8	Нагрузка ДМРВ, вкл/выкл	Нагружает выход ДМРВ на нагрузку сопротивлением 1кОм
9	Время задержки включения, секунд	После включения зажигания, в течение этого времени, сигнал лямбды не воспроизводится.
10	Выбор применения канала лямбда зонда №2 – для первого лямбда или для второго (как эмулятор катализатора)	Позволяет использовать канал 2-го лямбда зонда для эмуляции работы катализатора.

4.1.1. Вывод текущих данных на график

Для наглядности происходящего предусмотрена возможность вывода параметров мотора на график, получаемых от подключенных датчиков, с последующим их сохранением на компьютере.

Выделяя левой кнопкой мыши нужную область Вы можете увеличивать и уменьшать масштаб графика. Для прокрутки графика – перетаскивайте его правой кнопкой мыши.

Рисунок 4.1. Вывод на график.



• **Кнопка подключения оптимизатора** 

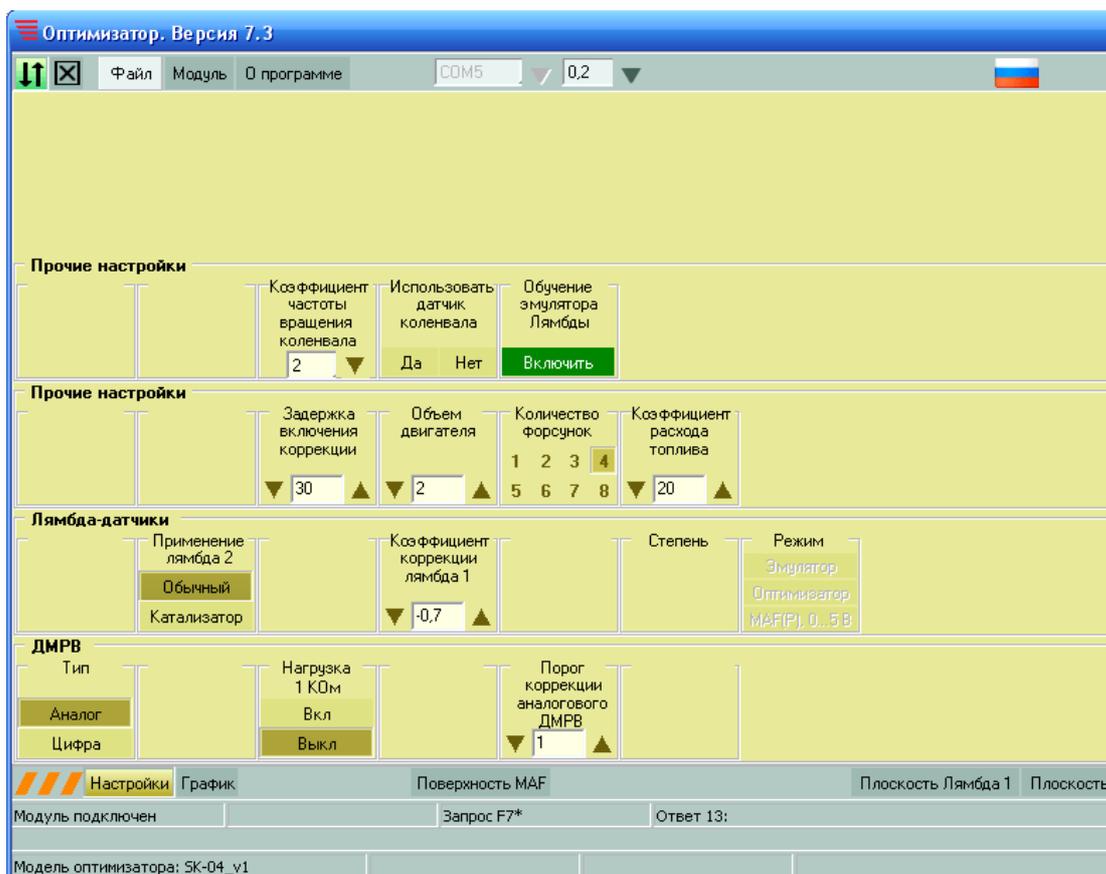
Начинать работу с программой нужно с выбора COM порта и нажатия этой кнопки. При нажатии этой кнопки программа налаживает связь с эмулятором, считывает его настройки. При нажатии кнопки "Подключить модуль" произойдет соединение Программы с указанным Вами COM-портом. При успешном соединении в нижней части окна появится полоса синего цвета, удлиняющаяся по мере считывания из модуля данных и текст "Модуль подключен". При отсутствии связи с оптимизатором через 5 секунд появится текст "Соединение не удалось". Следует проверить всю цепочку подключения и повторить соединение.

Программа запоминает используемый СОМ-порт. Кнопка "Отключить модуль - X" – необязательная, при закрытии Программы модуль отключается автоматически.

- **Окно выбора СОМ порта** указывает программе, к какому разъёму компьютера подключен оптимизатор. Перед началом работы нужно обязательно указать номер СОМ порта, иначе, программа не сможет связаться с оптимизатором.
- **Период обновления графика (интервал опроса)**. Обозначает, с каким интервалом выводятся значения на график. Например, «0,2» обозначает, что значения выводятся на график с интервалом 0,2 секунды.
- **Переключатель "Диазон оХ"**. Предназначен для выбора способа построения графика. "Авто" – весь график умещается в пределах окна, по мере добавления новых значений график сжимается. "Страницы" – график выводится фрагментами-страницами.
- **"Ширина страницы графика, сек"**. Предназначена для выбора интервала одной страницы от 5 до 120 сек при постраничном выводе. Информация о выбранной ширине страницы сохраняется до следующего сеанса работы.

4.1.2. Настройки

Рисунок 4.2. Настройки эмулятора



Панель вызывается через кнопку "Настройки".

На панели отображаются настройки оптимизатора. Они считываются из него при нажатии на кнопку . Переключателями на этой панели вы можете настроить оптимизатор. Запись новых настроек в оптимизатор производится немедленно. В соответствии с новыми настройками выводятся или скрываются соответствующие параметры на закладке "Параметры".

- *Коэффициент расчета частоты вращения коленчатого вала.* В зависимости от схемы впрыска, которая используется на автомобиле, топливные форсунки могут осуществлять впрыск поодиночке или попарно. Это влияет на формулу расчета частоты вращения, в которую введен данный коэффициент. Если частота вращения отображается не верно – откорректируйте этот коэффициент.

- *Коэффициент расчета расхода топлива.* Оптимизатор не знает точно параметры топливных форсунок. Поэтому для правильного расчета расхода топлива нужно ввести данный коэффициент.
Настройка: Перед началом настройки коэффициента нужно убедиться, что коэффициент учета равен 100, в противном случае, установить значение – 100. Залейте в бак определенное количество топлива, израсходуйте топливо в процессе езды. Откорректируйте коэффициент учета топлива. Это значение можно рассчитать:

$$\text{Коэффициент}_\text{учета} = \frac{100 \cdot \text{Правильный}_\text{расход}}{\text{Показания}_\text{расхода}_\text{на}_\text{блоке}_\text{управления}}$$

- *Количество форсунок.* Здесь необходимо указать количество топливных форсунок. Этот параметр влияет на расчет расхода топлива.
- *Объём двигателя.* Укажите объём двигателя в литрах. Этот параметр используется для расчета расхода топлива.
- *Применение кала лямбда зонда №2.* Позволяет использовать канал 2-го лямбда зонда для эмуляции работы катализатора через 2-й лямбда зонд – для использования этой функции выберите «катализатор». В случае, если нужно регулировать параметры двух лямбда зондов, расположенных перед катализатором, выберите режим «обычный».
- *Время задержки коррекции после включения зажигания.* Время с момента включения зажигания, в течение которого оптимизатор не вносит изменений в корректируемые сигналы.
- *Система вкл./выкл.* Позволяет включить или отключить эмулятор.
- *Тип ДМРВ аналог/цифра.* Необходимо указать, какой ДМРВ установлен на автомобиле. *Аналоговым* считается ДМРВ, напряжение которого изменяется с изменением расхода воздуха. *Цифровым (импульсным)* считается тот ДМРВ, сигнал, на выходе

которого имеет импульсный характер, т.е. при изменении расхода воздуха – изменяется частота импульсов от ДМРВ.

- *Диапазон частот ДМРВ до1КГц / более1КГц.* Указывает на диапазон частот цифрового (импульсного) ДМРВ. Это необходимо для получения нужной точности повторения частот на выходе ДМРВ. При изменении этого параметра изменяется способ коррекции сигнала. Если частота сигнала на выходе ДМРВ не превышает 1КГц на любом режиме работы мотора – нужно выбрать диапазон «до1КГц».
- *Нагрузка ДМРВ 1Ком вкл./выкл.* На некоторых авто (например митсубиси галант, оутлендер) ДМРВ критичен к нагрузке (это свойство ЭБУ). Мы же, вместо ЭБУ подключаем оптимизатор. Для нормальной работы такого датчика внутри оптимизатора предусмотрены цепи, обеспечивающие нормальную работу ДМРВ. В положении «вкл.» выход ДМРВ нагружается на резистор сопротивлением 1Ком. Нужно ли включать нагрузку ДМРВ определяется при подключении оптимизатора (см. П. 3.).
- *Тип датчика MAP / MAF.* Переключает тип подключенного датчика расхода воздуха или абсолютного давления. Если выбран тип датчика абсолютного давления (MAP), то эмулятор рассчитывает поступающее в двигатель количество воздуха по давлению в коллекторе и частоте вращения коленвала.

5. Настройка эмулятора

Если на Вашем автомобиле не установлен ДМРВ, тогда можно использовать сигнал от датчика абсолютного давления и эмулятор сам подсчитает количество воздуха. Для этого, нужно только указать тип датчика в программе.

После установки эмулятора необходимо установить начальные параметры. Для этого:

- После первого подключения установите драйверы для эмулятора, которые находятся на прилагаемом компакт-диске в папке “FTDI”
- запустите на компьютере программу оптимизатора;
- выберите порт (например ) к которому подключен оптимизатор;
- включите зажигание;
- нажмите кнопку «подключить модуль » - при этом из оптимизатора будут считаны текущие настройки;
- установите параметры: «тип ДМРВ» , «диапазон частот ДМРВ»;
- запустите двигатель;
- Установите параметры: «количество форсунок», «объём двигателя».

5.1. Обучение

Перед эксплуатацией устройство необходимо обучить или записать в эмулятор проверенную таблицу. Для запуска процесса обучения нажмите кнопку, расположенную внутри корпуса эмулятора. Нажмите ее при помощи тонкого предмета. Признаком того, что идет процесс обучения, является мерцание индикатора «работа». В процессе обучения, эмулятор должен быть отключен от штатного лямбда зонда. Длительность процесса обучения составляет около 3-х моточасов, за этот период постарайтесь использовать

все возможные режимы работы мотора. После окончания обучения, эмулятор самостоятельно перейдет в рабочий режим.

В режиме обучения, оптимизатор формирует таблицу зависимости напряжения ДМРВ (количество воздуха) от количества впрыскиваемого топлива. После обучения, таблица становится доступной для редактирования и Вы можете корректировать состав топливной смеси.

Для воссоздания (эмуляции) сигнала используются данные о количестве поступающего в двигатель воздуха (например, от ДМРВ), количества впрыскиваемого топлива и данными, полученными в процессе обучения. Для получения заданного состава смеси, эти данные затем обрабатываются и выводятся в виде сигнала лямбда зонда.

После завершения процесса обучения, штатный лямбда зонд нужно отключить, а вместо него подключить эмулятор (см. рис. 3.1.).

При необходимости откорректировать смесь, подключите к эмулятору компьютер, считайте таблицу лямбда, полученную в процессе обучения.

Для этого, на закладке «привязка лямбда» нажмите кнопку  «Получить данные», после чего на экране прорисуются точки синего цвета, определяющие зависимость напряжения от ДМРВ (количества воздуха) от количества топлива. При необходимости просматривать числовые значения, откройте закладку «Таблицы лямбда» см. рис. 5.1.

Если Вы желаете изменить состав топливно–воздушной смеси, перетаскивайте точки вверх или вниз см. рис. 5.2. Перемещение точки вверх вызывает обогащение смеси, вниз – обеднение. **Внимание: не рекомендуется изменять положение точки более чем на 0,8В (по вертикальной шкале), это может вызвать переход двигателя в аварийный режим работы (засветится индикатор Check engine).**

Для удобства восприятия, цвет перемещенных точек изменяется на зеленый. Предыдущее положение точки отображается в виде кривой синего цвета.

После проведения необходимой коррекции, таблицу с полученными значениями нужно записать обратно в оптимизатор. Для этого нажмите кнопку  см. рис. 5.1.

При необходимости сравнить полученную кривую с реальными показателями двигателя, нажмите кнопку «точки». На экране будут появляться и исчезать желтые точки, соответствующие настоящему режиму работы двигателя. Для остановки вывода желтых точек нажмите «Точки стоп».

Рисунок. 5.1. Приблизительный вид графика, полученного в результате обучения.

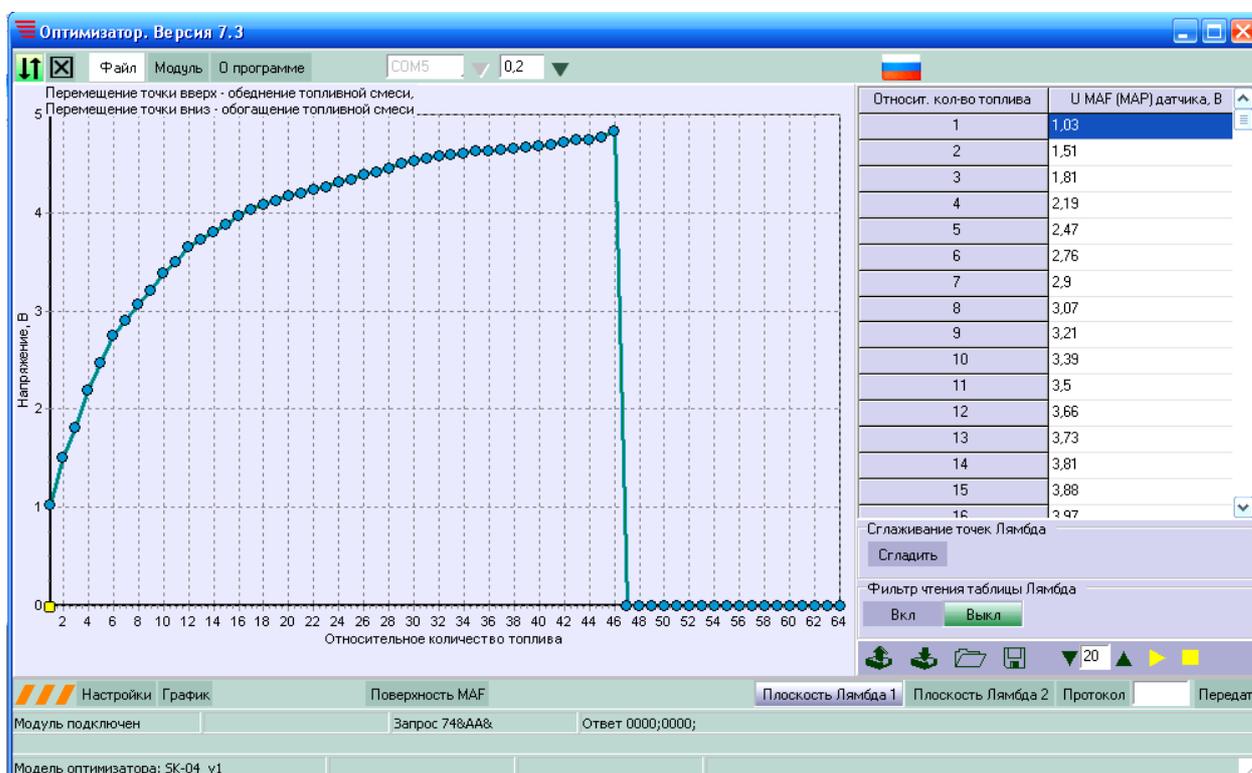
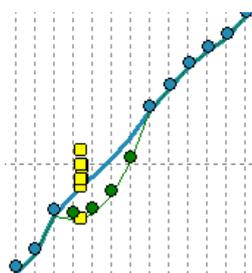


Рисунок. 5.2. Точки и кривые, выводимые на график эмулятора: *желтые* – текущие данные; *синие* – записанные в оптимизаторе в процессе обучения; *зеленые* – отредактированные пользователем.

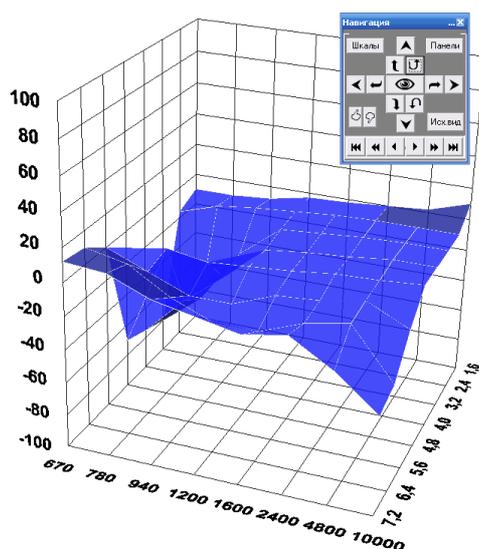


5.2. Эмуляция (формирование) аналогового сигнала

Уровень формируемого сигнала определяется 3-х мерной (рис. 5.3., 5.4.) или плоской 2-х мерной таблицей (такой же как и для лямбды) и может составлять от 0 до 5 Вольт. Выбор таблицы для формирования аналогового сигнала производится через меню программы «режим таблиц» «3D» или «простая».

3-х мерная таблица содержит фиксированные значения частоты вращения коленчатого вала и время впрыска топлива или напряжение от ДМРВ – на выбор (см. рис. 5.4.). Таким образом, пользователь может привязать режим работы двигателя (частота вращения, время впрыска, расход воздуха) к конкретной величине сигнала на выходе эмулятора.

Рисунок 5.3. Графический вид таблиц в окне программы.



Имеется возможность производить воспроизведение сигналов в зависимости от частоты вращения, времени впрыска, расхода воздуха. Таблица коррекции построена в виде матрицы 8x8. Столбцы матрицы всегда соответствуют частоте вращения. Строки матрицы соответствуют времени впрыска топлива или расходу воздуха (напряжение от МАР (ДМРВ)). Выбор режима строк осуществляется при помощи переключателя (см. рис. 5.4.).

Программа оптимизатора усредняет уровень коррекции по соседним точкам таблицы, если время впрыска и частота вращения в точности не совпадают с табличными. Таким образом, получается «плавный» пересчет

коррекции, если частота вращения и время впрыска находятся между табличными значениями.

Рисунок. 5.4. Таблица с параметрами коррекции.

Частота вращения колечного вала	Частота вращения об/мин							
	10000	4800	2400	1600	1200	940	780	670
1,6	-10	-10	-8	-3	-2	0	2	10
2,4	-16	-8	-5	-3	-1	0	0	0
3,2	-30	-16	-7	-5	-3	0	0	0
4,0	-20	-20	-11	-8	-5	-3	0	0
4,8	-20	-6	-10	-8	-6	-3	-2	0
5,6	5	-10	-20	-20	-10	-8	-3	-2
6,4	10	5	-10	-20	-20	-10	-5	-5
7,2	12	10	0	-5	-10	-5	-20	-6

К примеру, если частота вращения попадает в диапазон от 1200 до 1600 Об/мин, время впрыска – между 3,2 и 4,0 мс, расчет значения коррекции выполняется оптимизатором по ближайшим 4-м точкам методом интерполяции, что обеспечивает плавность перехода между значениями таблицы.

Производить коррекцию таблиц по:

- Напряжение от MAF
- Время впрыска

Выбор способа коррекции. Если выбрано «Время впрыска», тогда строки таблицы соответствуют времени впрыска. Если выбрано «Напряжение от MAF», тогда строки таблицы соответствуют напряжению на ДМРВ (MAF).

Графически табличные данные отображаются в виде 3-х мерной модели, которая показана на рис. 5.3.

3-х мерную панель можно вращать мышкой или клавишами управления.

👁 - кнопка масштабирования (левая клавиша мыши – увеличение, правая клавиша мыши - уменьшение).

Для поворотов и вращения поверхностей применяются кнопки ⬅️ ➡️ ⬆️ ⬇️ ⤴️ ⤵️.

Кнопки 🔄 и 🔄 предназначены для запоминания и восстановления пространственной ориентации поверхностей.

Восстановление вида поверхностей по умолчанию – кнопка "Исх. вид".

5.2.1. 2-х мерная таблица и эмуляция MAF

2-х мерная таблица привязывает значение напряжения на выходе к количеству воздуха или количеству топлива (Выбирается кнопкой «ось X эмулятора топливо/воздух»). Если Вы желаете **заменить свой MAF на MAP**, то нужно использовать шкалу по оси X «воздух», тип датчика указать «MAP». В режиме таблиц «простая» возможно обучение MAF (автоматическое заполнение таблицы) на основании показаний эталонного датчика расхода воздуха и датчика перепада давления (см. рис 5.6.). Если эталонный датчик расхода неисправен или отсутствует, то настройку следует производить с отключенным лямбда зондом и контролем смеси при помощи широкополосного датчика кислорода, подбирая положение точек на графике.

Внимание! В процессе обучения MAF данные о напряжении ДМРВ на график могут выводиться не верно.

Рисунок. 5.5. Программа при эмуляции MAF. Эмуляция опирается на показания MAP, пересчитанные в расход воздуха.

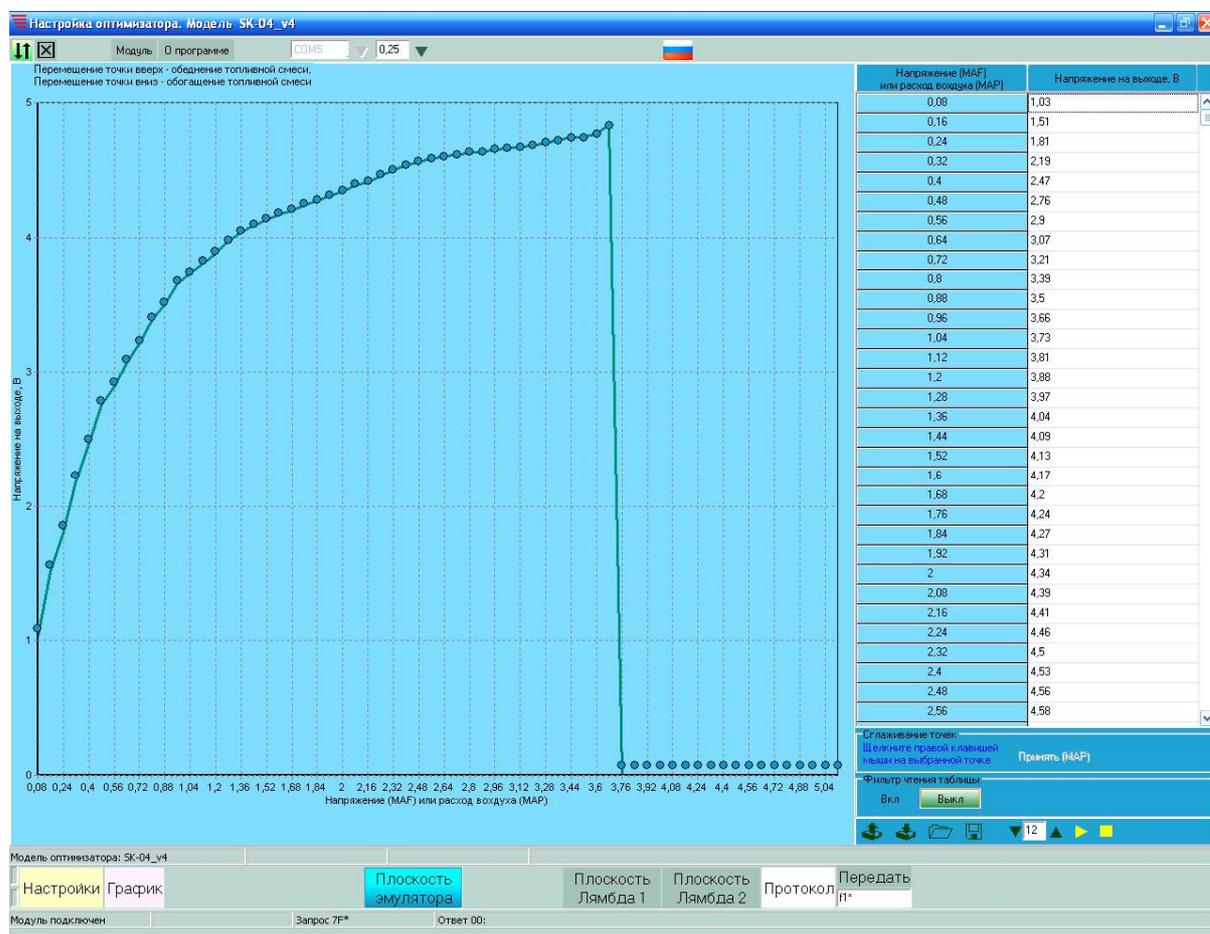
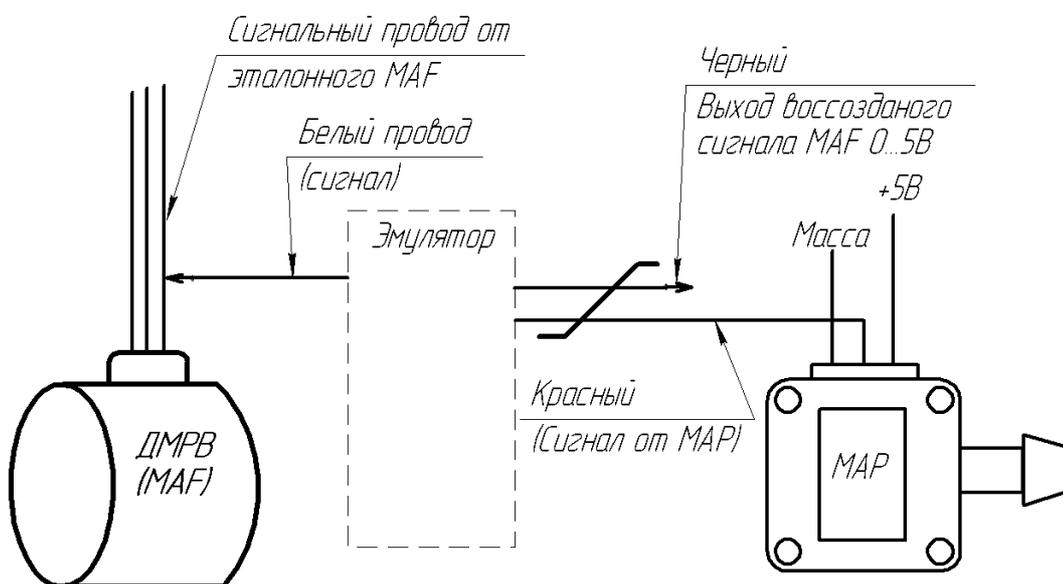


Таблица эмуляции MAF строится на основании количества воздуха (значения в условных единицах). К каждой точке количества воздуха привязывается соответствующее этому расходу напряжение MAF.

Нажав желтую кнопку «Play», начнут выводиться желтые точки, которые опираются на показания реального датчика MAF (если подключен эталонный датчик MAF). Таким образом, можно сравнить показания реального датчика и с таблицей эмуляции.

Рисунок. 5.6. Схема подключения при обучении эмуляции MAF. После обучения MAF датчик отключается.



Питание +5 вольт для датчика MAP можно взять из эмулятора. Для того, что бы узнать, как это сделать, обратитесь к нашим дилерам.

5.3. Настройка правильного отображения расхода топлива

Оптимизатор не знает точно параметры топливных форсунок. Поэтому для правильного расчета расхода топлива нужно ввести **коэффициент расчета расхода топлива на компьютере**.

На вычисление расхода топлива так же влияют некоторые введенные параметры: *количество топливных форсунок, объём двигателя*.

Настройка: Перед началом настройки коэффициента нужно убедиться, что коэффициент учета равен 100, в противном случае, установить значение – 100. Залейте в бак определённое количество топлива, израсходуйте топливо в процессе езды. Откорректируйте коэффициент учета топлива. Это значение можно рассчитать:

$$\text{Коэффициент}_\text{учета} = \frac{100 \cdot \text{Правильный}_\text{расход}}{\text{Показания}_\text{расхода}_\text{на}_\text{блоке}_\text{управления}}$$

Возле счетчика имеется кнопка, при помощи которой Вы сможете обнулить счетчик расхода топлива.

6. Возможные трудности и их устранение

Основной причиной возникновения проблем в ходе установки и настройке оптимизатора является не правильное понимание материала, изложенного в данном руководстве или не понимание работы инжекторного мотора.

Возможные причины и способы их устранения приведены в таблице 6.1.

Таблица 6.1. неполадки и способы их устранения.

Неполадка	Возможная причина	Устранение
Не запоминаются настройки, график не пишется	Нет связи оптимизатора с компьютером	<p>1. Если Вы используете переходник, проверьте, установлены ли для него драйверы. Запуск программы нужно производить только после подключения переходника.</p> <p>2. Возможно не подается питание на оптимизатор или выключено зажигание.</p> <p>3. Вы не забыли нажать кнопку  ?</p> <p>4. Если связь с компьютера и эмулятора установлена, тогда в верхней части программы Вы должны видеть модель Эмулятора, например : SK-04_v1.</p> <p>5. Неправильно выбран COM порт в соответствующем окне (см. рис. 4.2).</p> <p>6. Не желательно в процессе настройки питать ноутбук от сети автомобиля.</p> <p>Помните, если связь есть, в моменты, когда Вы изменяете на компьютере настройки, пишете график – на оптимизаторе моргает индикатор «Связь с ПК»</p>
Подключили ДМРВ (MAP, MAF), мотор глохнет или работает с перебоями.	Не правильно выбран тип ДМРВ	Определите тип ДМРВ и установите в программе нужные значения
Не отображается время впрыска и частота вращения	Не правильно подключен синий провод	Переподключите синий провод к другому проводу форсунки.
Частота вращения отображается не верно	Не верно установлен коэффициент	Установите параметр «коэффициент частоты вращения коленвала»
Не отображается расход топлива	Не пишется график	Расход топлива обновляется только при запущенном графике.
Некорректно отображаются шрифты на русскоязычном Windows или некорректно работает программа	Не установлены русские шрифты	<p>Открывайте Панель управления (Control Panel) -> Язык и региональные стандарты (Regional and language Options) -> Дополнительно (Advanced).</p> <p>Установите "Язык программ, не поддерживающих Юникод" ("Language for non-Unicode Programs") в значение "Русский" ("Russian")</p>

7. Гарантийные обязательства

Изготовитель гарантирует работоспособность изделия при соблюдении правил эксплуатации, изложенных в руководстве по эксплуатации.

Гарантийный срок эксплуатации эмулятора – 12 месяцев со дня реализации.

В течение гарантийного срока эксплуатации владелец, в случае отказа системы, имеет право на бесплатный ремонт.

В течение гарантийного срока эксплуатации ремонт производится за счёт владельца в случае, если он эксплуатирует оптимизатор не в соответствии с настоящим руководством по эксплуатации или не выполняет рекомендации производителя.

Система снимается с гарантии в следующих случаях:

- При вскрытии устройства;
- При наличии механических повреждений;
- Если эксплуатация производится не в соответствии с настоящим руководством пользователя.

Эмулятор SK-04, серийный номер _____ соответствует техническим условиям и признан пригодным для эксплуатации.

Дата выпуска _____ 2012г.

Продавец: _____

М.П.

Марка а/м (на который установлено оборудование): _____

Установил: _____ / _____ /

Дата установки: _____