

- 2021 –

Эмулятор сажевого фильтра

<ВОРОН v.5 ПЛЮС >

С функцией диагностики датчиков и подключения к системе
контроля сажевого фильтра

Руководство по монтажу и эксплуатации

MCEDEVICES.RU

1. Назначение прибора

Прибор предназначен для эмуляции сигналов датчиков контроля температуры и наполненности сажевого фильтра (DPF) двигателя внутреннего сгорания, работающего на дизельном топливе. Прибор использует сигналы штатных датчиков температуры, датчика дифференциального давления сажевого фильтра и датчика массового расхода воздуха, анализируя и преобразуя эти значения, согласно модели штатной работы сажевого фильтра. Прибор имеет интерфейс для работы с программой диагностики и коррекции датчиков в режиме осциллоскопа и электронного мультиметра. Тем самым облегчая поиск, выявление неисправности и коррекции в выпускной системе отработавших газов дизельного двигателя.

2. Комплектация

- 1 Прибор1 шт.
- 2 Руководство по монтажу и эксплуатации1 шт.
- 3 Упаковочная тара1 шт.

3. Технические характеристики прибора

- 1 Напряжение питания5 вольт +- 5%
- 2 Потребляемый токне более 0,05 А
- 3 Температурный диапазон работыот -25 до +85 С
- 4 Габариты прибора80X78X22 мм
- 5 Масса прибора75 гр

4. Монтаж прибора

Монтаж прибора следует производить при отключенной батарее питания автомобиля (АКБ). Заранее следует определить точки подключения питания прибора и датчиков, которые используются для его работы.

ВНИМАНИЕ !!!

Прибор устанавливать в место недоступное прямому попаданию воды и влаги, желательно в салоне автомобиля.

Питание прибора 5 Вольт, поэтому подключать его следует только к выводам ЭБУ или питания датчиков (ДМРВ) где на работающем двигателе присутствует 5 Вольт. Массу питания прибора, следует так же брать с масс этих же датчиков, а не от общей массы автомобиля!

Производитель не несет ответственности за монтаж и эксплуатацию прибора!

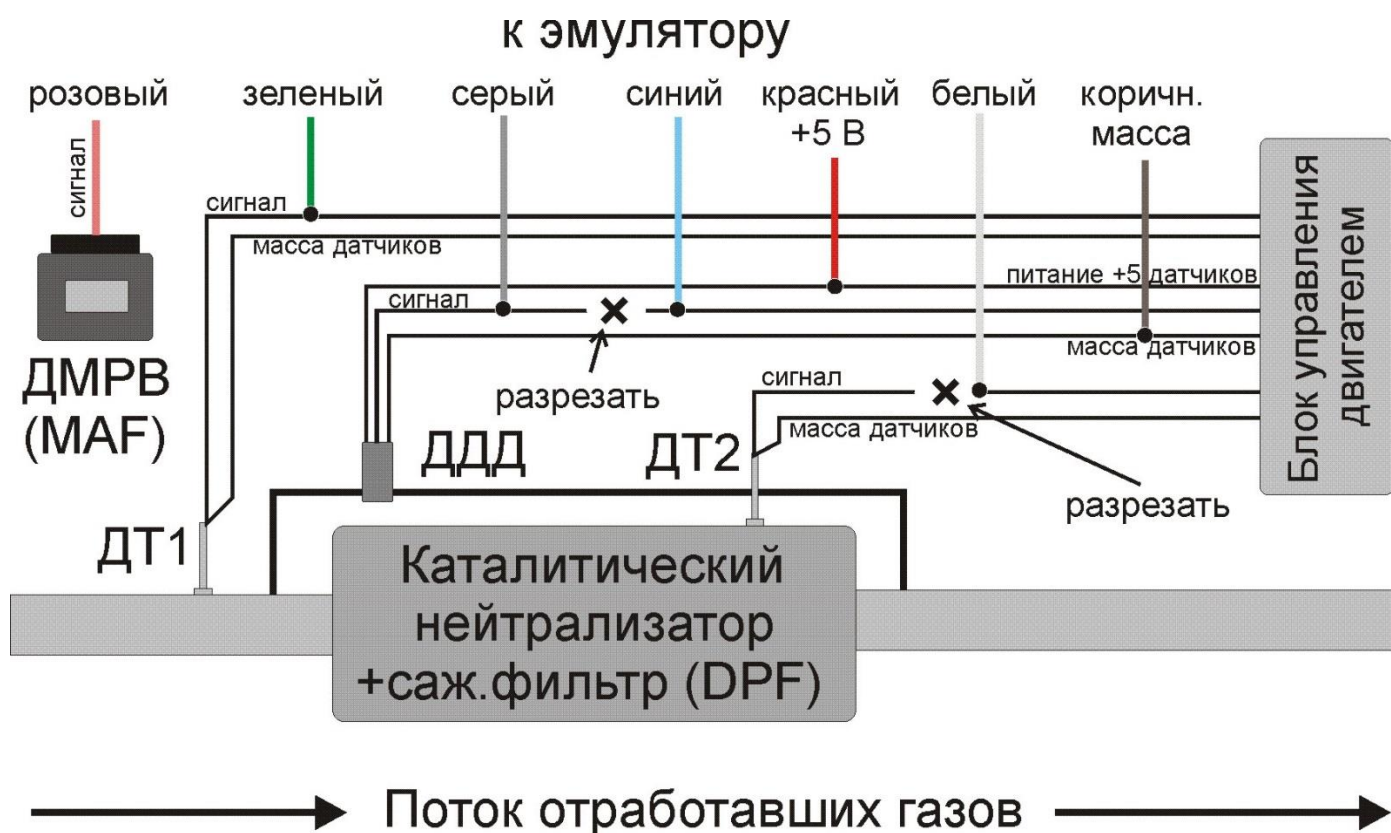
На автомобилях чаще всего применяют датчики температуры резистивного типа. Для определения сигнального провода первого датчика температуры, следует включить зажигание и измерить напряжение на его двух выводах. На сигнальном проводе обязательно будет присутствовать какой-либо положительный уровень, относительно сигнальной массы, не равный нулю. Подключаться к сигнальному проводу следует: 1) В случае использования внутреннего измерительного моста прибора «Изм.Мост ДДД», отрезав его от датчика в сторону ЭБУ, как показано на схемах ниже. 2) Если прибор работает в режиме «Контроль ДДД», не разрезая сигнальный провод датчика, подключившись к нему. К остальным датчикам, эмулированным прибором, подключатся нужно по первому варианту разрезав сигнальный провод. Первый датчик температуры должен быть исправным и обязательно находиться

в потоке отработавших газов, иначе работа прибора будет не правильной. Для определения сигнального провода датчика дифференциального давления, следует при включенном зажигании измерить напряжение на трех его выводах. Тот провод где напряжение будет находиться в пределах 0,3-3 Вольт (при исправном датчике), будет сигнальным проводом. Остальные провода +5 и 0 Вольт, питание датчика. Сигнальный провод ДМРВ, определяется так же по наличию на нем уровня 0,8 – 4,0 вольт. Напряжение выше, когда поток воздуха больше. На частотном ДМРВ постоянный уровень равный примерно 2,5 Вольт +/- 20%. При подключении эмулятора к этому проводу происходит автоматическое определение типа ДМРВ, аналоговый или частотный. При определении частотного ДМРВ, на приборе загорится красный сигнал «Частотный ДМРВ».

Ниже приведены несколько самых популярных схем контроля саж. фильтра и возможные варианты подключения к ним.

1) Схема с двумя датчиками и каталитическим нейтрализатором, объединённым в общий корпус с саж. фильтром.

Расцветка проводов эмулятора: **Красный** - +5 В питание прибора, **Коричневый** (либо **Черный**) – 0 масса датчиков, питание прибора, **Зеленый** – вход датчика температуры ОГ, **Серый** – вход датчика диф. давления (ДДД), **Розовый** – вход от ДМРВ(MAF) двигателя (в некоторых случаях можно подключается к датчику абсолютного давления MAP, если он не цифровой), **Белый** – выход эмулированного сигнала первого датчика температуры, **Желтый** - выход эмулированного сигнала второго датчика температуры, **Синий** – выход эмулированного сигнала ДДД.

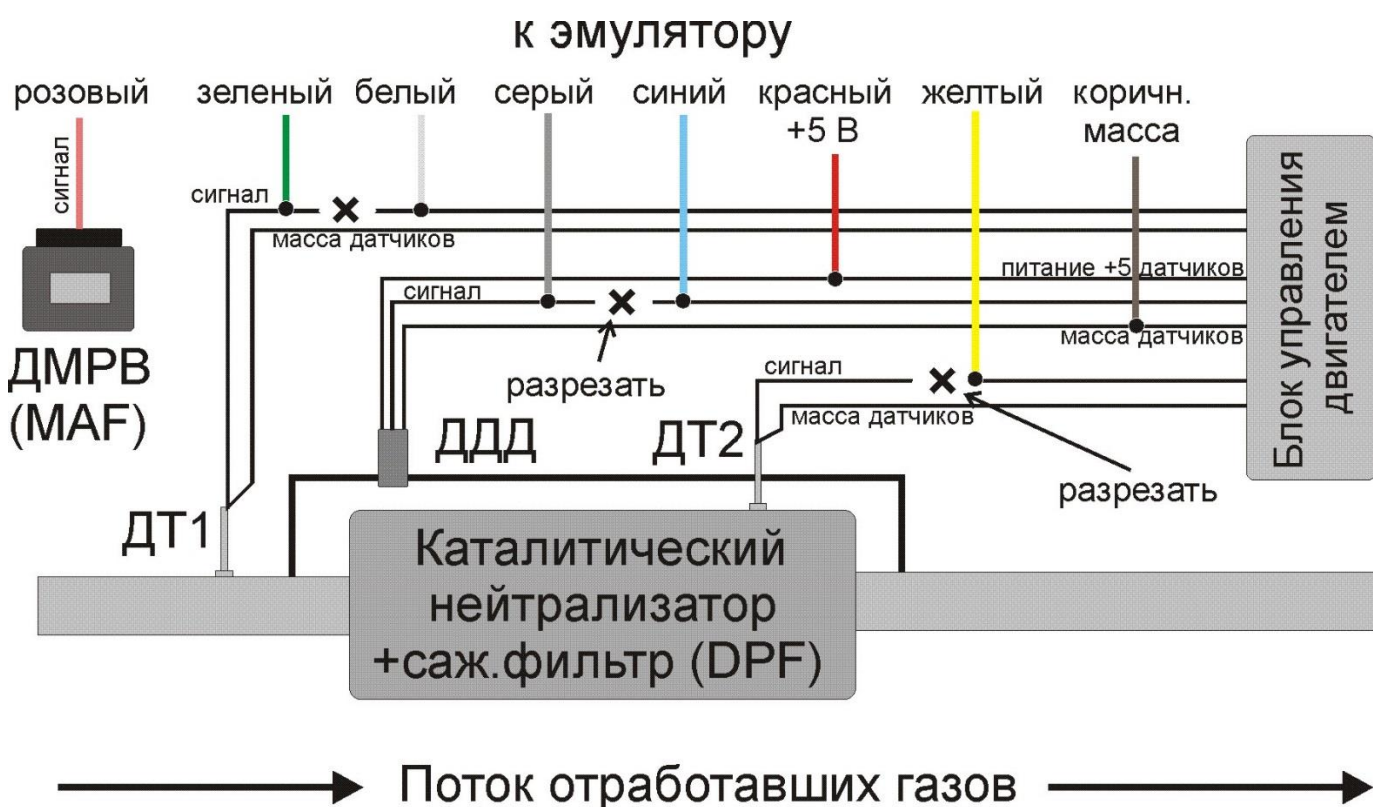


Данная схема подключения без разрезания сигнального провода от датчика температуры, эмулятор в режиме «Контроль ДТ», применяется на автомобилях с необязательной принудительной регенерацией саж. фильтра по пробегу автомобиля. В этом режиме никогда не наступает условия для прожига, если правильно настроена работа двух сигналов, дат. температуры (ДТ2) в сажевом фильтре и ДДД. Для соблюдения условий нормальной работы следует установить температуру ДТ2 по схеме, ниже на 20-30С начиная с диапазона от 120-150С и последовательно убавляя на каждую сотню по 20-30С с

максимальным значением после 300-350С равным -70-100С. При работе двигателя будет моделироваться динамика остывания и разогрева саж. фильтра. Для настроек используется только канал ДТ1 белый провод эмулятора.

Для эмуляции рабочего саж. фильтра необходимо добиться некоторых условий его работы, что бы давление не превышало пределы чистого фильтра и не было ниже допустимого, которое понимается блоком управления как его отсутствие или разрушение. Поэтому следует добиться диапазона давления на холостом ходу до 15 гектопаскалей (hPa), при оборотах от 2000 до 4000 не более 100 hPa. Максимально допустимое давление в нагруженных режимах разные для каждой марки и модели, и составляют от 150 до 200 hPa поэтому данную настройку нужно производить экспериментально. Как правильно пользоваться коррекцией описано ниже, в пункте 6.

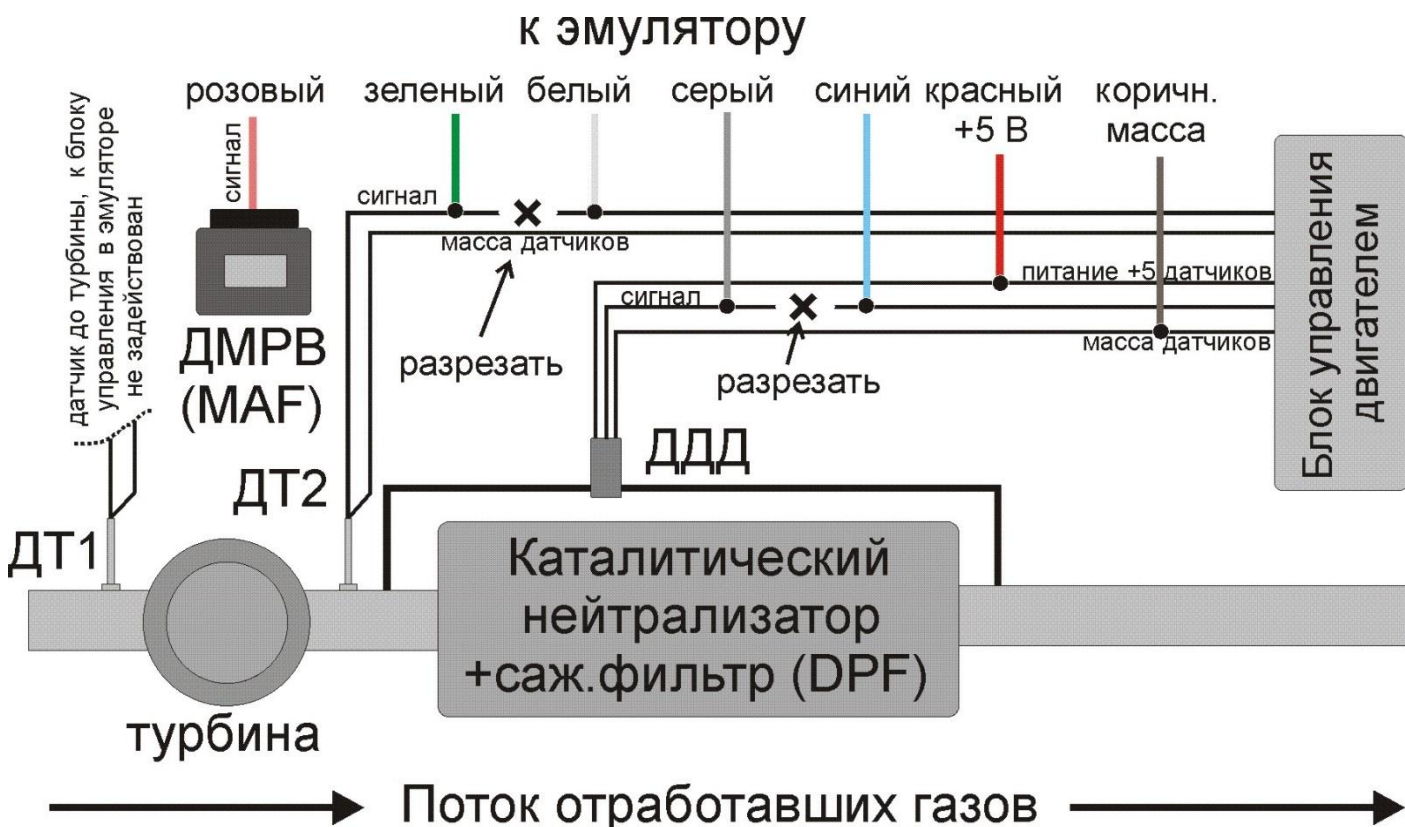
2) Аналогичная схема, но с другими условиями коррекции.



Данная схема подключения с разрезанием сигнального провода от датчика температуры, эмулятор в режиме «Изм. мост», применяется на автомобилях с обязательной принудительной регенерацией саж. фильтра по пробегу автомобиля. Условия регенерации обеспечивает коррекция показания ДТ1 по схеме, с помощью эмулятора. При принудительной регенерации сажевого фильтра происходит повышение температуры на выпуске до 400-600С за счет добавочного топлива, изменения условий впрыска, условий работы турбины и ЕГР. При этом надо скорректировать работу датчика так, что бы с повышением температуры выше 400С происходила коррекция на каждые последующие 50С с приращением +20-30С, но не более +150С при 600С. Иногда приращение надо задавать от 350С там где условия прожига начинаются с менее низкой температуры. Так как процесс горения в выпускной системе без сажевого фильтра и катализатора не может быть достаточно высокотемпературным, этой коррекцией блок получает информацию о нормальном процессе. Причем блок управления не даст превысить заданную границу повышенной температуры, ограничив добавочное топливо и другие условия, описанные выше. ДТ2 следует корректировать с понижением, как и в предыдущей схеме, только после 400С надо сократить разрыв температуры относительно ДТ1 до 30-40С. Для настроек

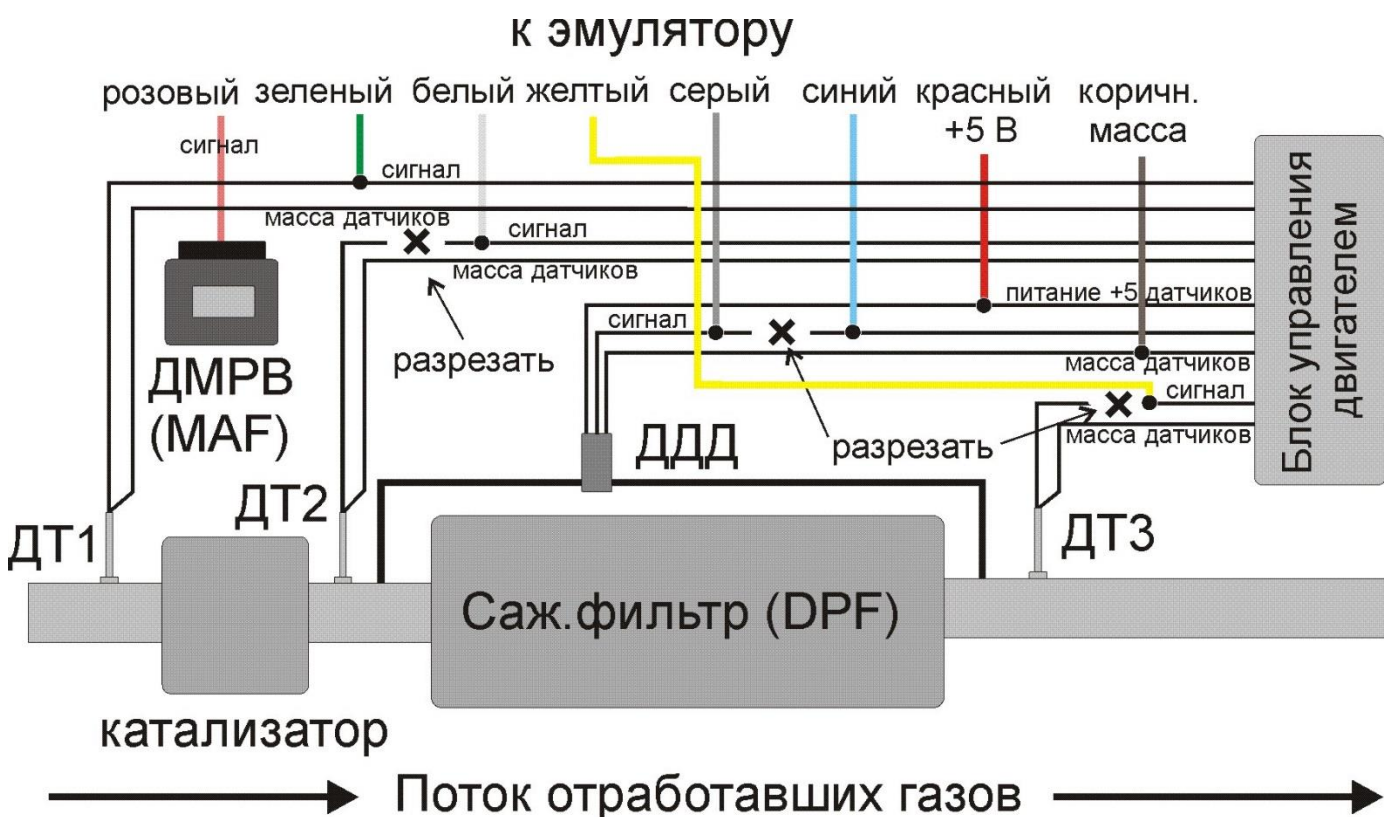
используются оба канала эмулятора ДТ1 белый провод, и ДТ2 – желтый провод. ДДД корректировать так же как и в первом случае.

3) Схема с датчиком температуры до турбины и одним после нее на входе в блок катализатор/саж. фильтр



На данной схеме, эмулятор в режиме «Изм. мост», нужно обеспечить работу ДТ2 от 100С до 600С с плавным уменьшением температуры не более 30-40С, подобным первому способу. Для настроек используется только канал ДТ1 белый провод эмулятора. ДДД корректировать так же как и в первом случае.

4) Схема с тремя датчиками и отдельными катализатором и саж. фильтром



Здесь с первого датчика снимается только сигнал, эмулятор в режиме «Контроль ДТ», для ДТ2 и ДТ3 следует настроить разницу температур в такой последовательности: На ДТ2 ниже на 30-40С, на ДТ3 ниже 80 -120С все относительно ДТ1. Для настроек используются оба канала эмулятора ДТ1 белый провод, и ДТ2 – желтый провод. Принцип настройки как в первой схеме. ДДД тоже по первой схеме.

ВНИМАНИЕ!!! Все настройки индивидуальны для каждого автомобиля, некоторые можно использовать на одинаковых типах двигателей, но коррекция может потребоваться и на них. Связано это с разной конфигурацией и термодинамикой выпускных систем, и применяемых на них способов удаления саж. фильтра.

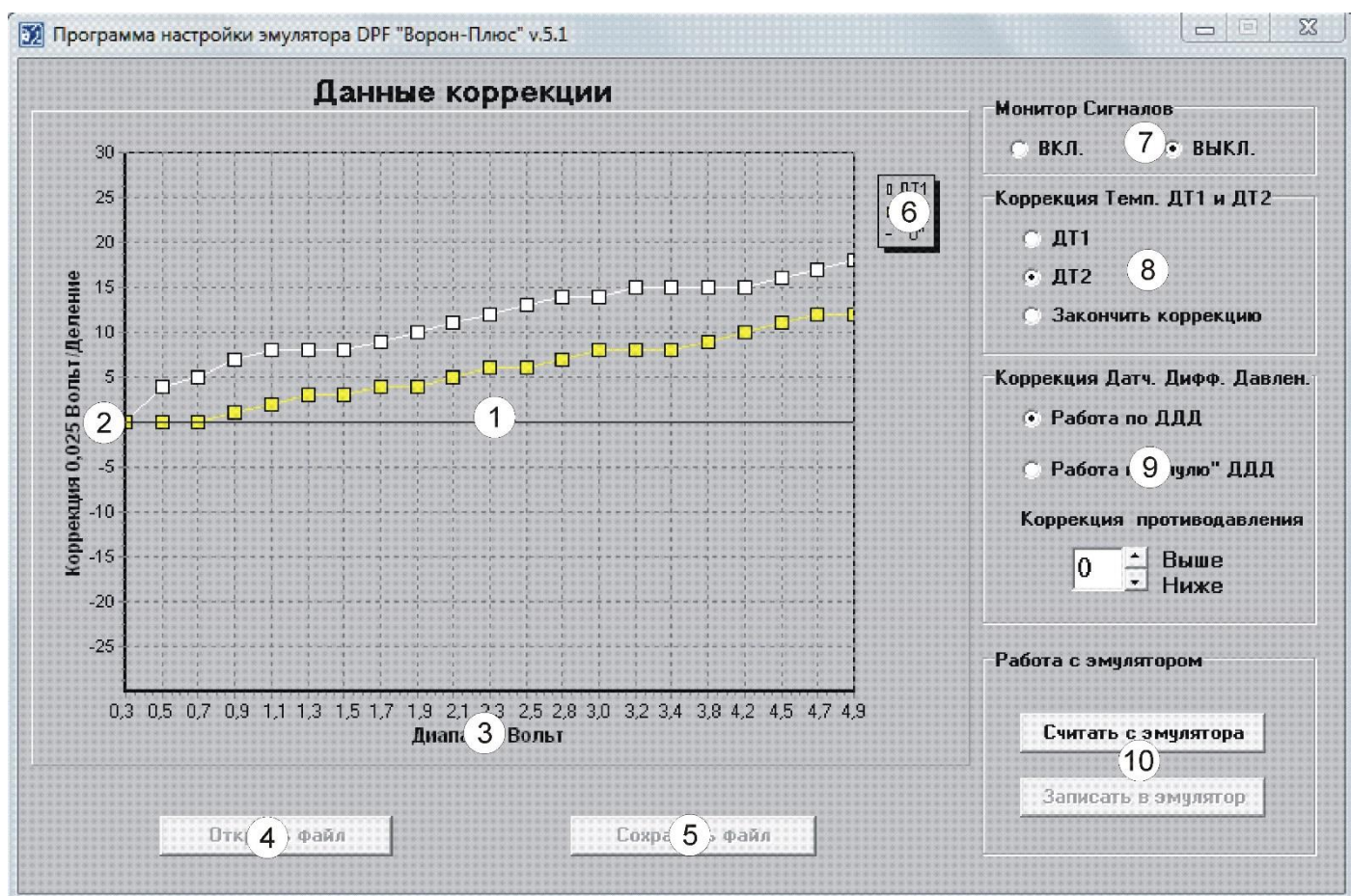
Выше показаны лишь самые распространенные конфигурации выпускных систем. В реальности их гораздо больше, и исходить надо из алгоритмов описанных выше применимых на системах DPF. Кроме того, есть системы нейтрализации сажи при помощи дополнительного впрыска присадок – FAP, применяемых по большей части на французских марках.

5. Знакомство с интерфейсом программы диагностики и коррекции эмулятора

Для правильной настройки работы прибора, следует подробно изучить интерфейс и основные функции, предлагаемые программой диагностики и коррекции. Ниже приведены два окна программы имеющие разные функции.

Первое окно программы позволяет производить коррекцию и настройку сигналов эмулятора, а также сохранять/считывать настройки в/из эмулятора, сохранять/загружать настройки в/из файла настроек.

Рис 1



1 – Окно коррекции сигналов ДТ1 и ДТ2 (выходные сигналы прибора). 2 – Шкала корректирующих коэффициентов от -30 до 30. 3 – Диапазон напряжений воздействия коррекции, 20 позиций. 4 – Кнопка открыть сохраненный файл настроек. 5 – Кнопка сохранить настройки в файле настроек. 6 – Легенда

корректируемых сигналов. **7** – Панель включения окна «Монитор сигналов» для диагностики датчиков и подключений сигналов. **8** – Панель выбора коррекции сигналов ДТ1 и ДТ2. **9** – Панель переключения и коррекции выходного сигнала ДДД. **10** – Панель считывания настроек, сохраненных в эмуляторе и записи новых.

Основные функции этого окна:

Выбрав на панели **8** номер датчика можно начать коррекцию его выходного сигнала (ДТ1 или ДТ2). Коррекция заключается в изменении напряжения на выбранном выходе относительно входного сигнала ДТ. Всего на вертикальной шкале 60 корректирующих коэффициентов, от -30 до 30. Каждый меняет напряжение на выходе выбранного сигнала на 0,025 В относительно ДД в положительную или отрицательную сторону. Таким образом выходной сигнал выбранного датчика можно изменить относительно ДД на 0,75 В в каждом направлении. Это позволяет изменить показания температуры датчиков двигателя для правильной настройки эмулятора. После коррекции одного или обоих датчиков, следует выйти из панели коррекции нажав значок «Закончить коррекцию». После этого станут доступны кнопки **4** и **5**, а также «Записать в эмулятор», которые были неактивны в момент коррекции. Если вы желаете сохранить введенные настройки в эмулятор, следует нажать последнюю из них.

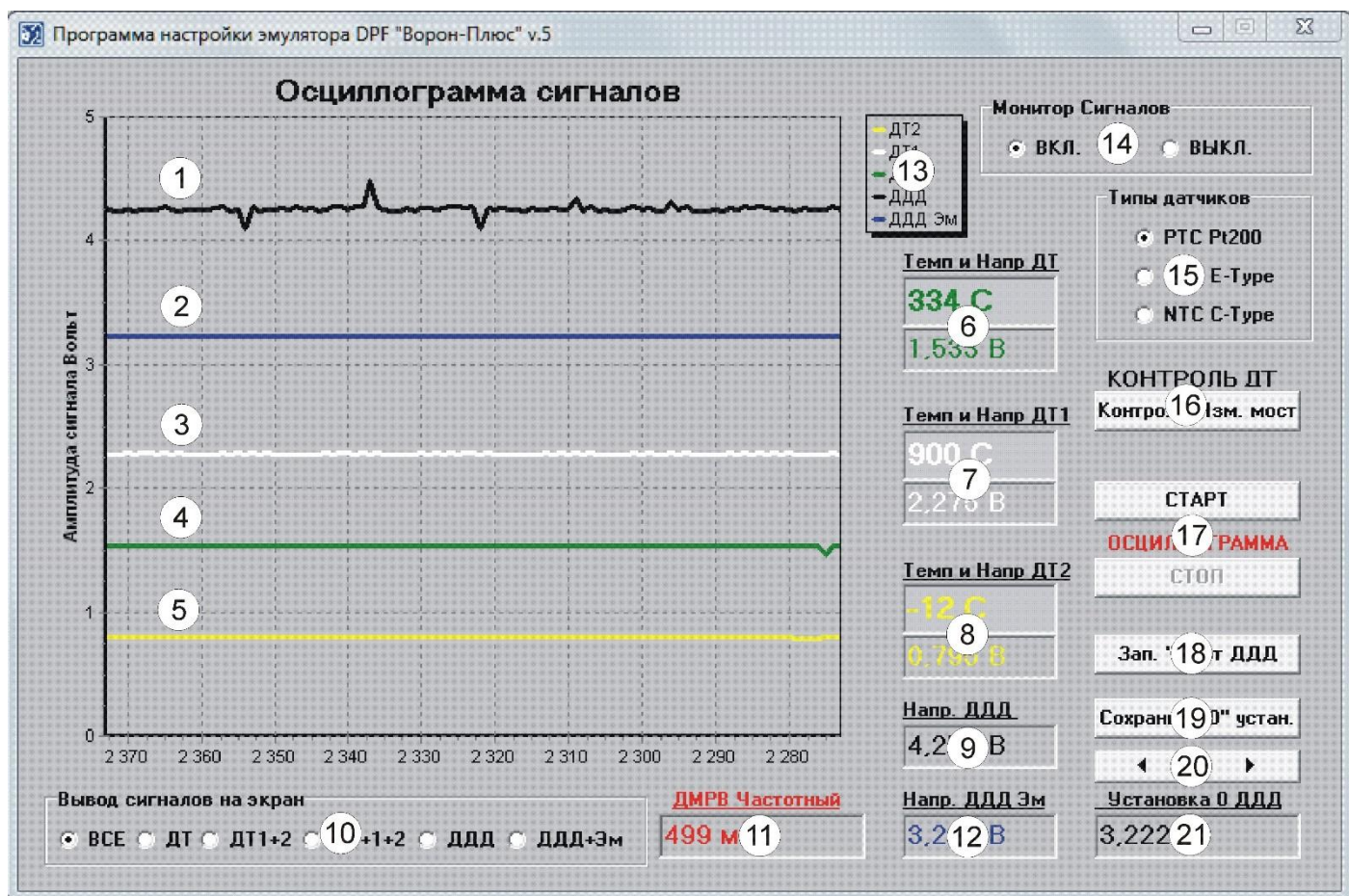
Для коррекции сигнала ДДД следует выбрать соответствующий значок – «Работа по ДДД» (по умолчанию), либо «Работа по «нулю» ДДД». Первый из них передает без изменения сигнал штатного ДДД двигателя автомобиля, если не выбран корректирующий коэффициент из окна «Выше/Ниже» в данной панели. Второй работает от напряжения «нуля противодавления» сохраненное в эмуляторе, по умолчанию 0,8 В. Пользователь сам может выбрать и сохранить уровень «нуля противодавления» для конкретного датчика, но в другом окне программы. Если выбран коэффициент от 1 до 10, напряжение на выходе будет расти относительно опорного уровня при росте расхода воздуха и его значение напрямую зависит от выбранного коэффициента. Первый режим выбирается если датчик исправен и присутствует на авто, он может быть, как подключен, так и не подключен к трубкам отбора давления от саж. фильтра. Главное он передает правильный уровень «нуля противодавления», а коэффициентом создается условие разности давления и присутствия исправного фильтра. Второй режим применяется если ДДД неисправен или отсутствует, но для установки «нуля» противодавления нужно знать его уровень в Вольтах и сохранить его значение в эмуляторе. Если желаете сохранить данные настройки в эмулятор, следует нажать кнопку «Записать в эмулятор».

Описание кнопок **4** и **5** а также блока кнопок **10** простое. Это кнопки сохранения настроек либо в специальных файлах настроек, либо в энергонезависимой памяти эмулятора. А также считывания настроек из файла или памяти эмулятора. Сохранение настроек в файле и эмуляторе происходит с корректора программы непосредственно, при считывании их с эмулятора, все его настройки так же отображаются на экране корректора.

Второе окно программы, это окно диагностики сигналов датчиков и их подключения. Данное окно позволяет без применения дополнительных измерительных приборов проверить наличие и уровни напряжения всех подключенных и выходных сигналов при помощи цифрового осциллографа и дублирующего его цифрового мультиметра. Все сигналы можно наблюдать одновременно, либо выбирать необходимый для наблюдения набор осциллограмм разных сигналов.

Переход на данное окно осуществляется нажатием значка ВКЛ. на панели **14** «Монитор Сигналов», выход из него значком ВЫКЛ.

Рис 2



1 – Осциллограмма сигнала штатного ДДД автомобиля. 2 - Осциллограмма эмулированного сигнала ДДД, выходной сигнал прибора. 3 - Осциллограмма эмулированного сигнала ДТ1, выходной сигнал прибора. 4 - Осциллограмма сигнала ДТ штатного датчика температуры. 5 - Осциллограмма эмулированного сигнала ДТ2, выходной сигнал прибора. 6 – Показания температуры штатного ДТ и напряжения на его сигнальном проводе. 7 - Показания температуры эмулированного ДТ1 и напряжения на его сигнальном проводе. 8 - Показания температуры эмулированного ДТ2 и напряжения на его сигнальном проводе. 9 – Показания напряжения штатного ДДД. 10 – Панель выбора осциллограмм сигналов, выводимых на экран осциллоскопа. 11 – Показания напряжения в случае аналогового ДМРВ, или длительности импульсов в случае цифрового ДМРВ (определяется автоматически). 12 – Показания напряжения эмулированного сигнала ДДД, выходной сигнал. 13 – Легенда сигналов осциллоскопа. 14 – Панель включения/выключения монитора сигналов. 15 – Панель переключения типа датчика температуры (влияет на показания температуры от напряжения). 16 – Переключения режимов «Контроль ДТ» и «Изм. Мост». 17 – Кнопки остановки и старта осциллограммы. 18 – Кнопка записи в прибор нулевого уровня давления ДДД от штатного ДДД. 19 – Кнопка сохранения установленного уровня «нуля», выбранного пользователем. 20 – Кнопки пользовательской установки уровня «нуля». 21 – Показания уровня «нуля» в случае считывания с эмулятора установок, и показания уровня «нуля» в случае установки пользователем.

Все сигналы осциллоскопа и их цифровых значений окрашены в цвет соответствующих проводов прибора, кроме сигнала штатного ДДД, провод прибора серый, осциллограмма и показания черные.

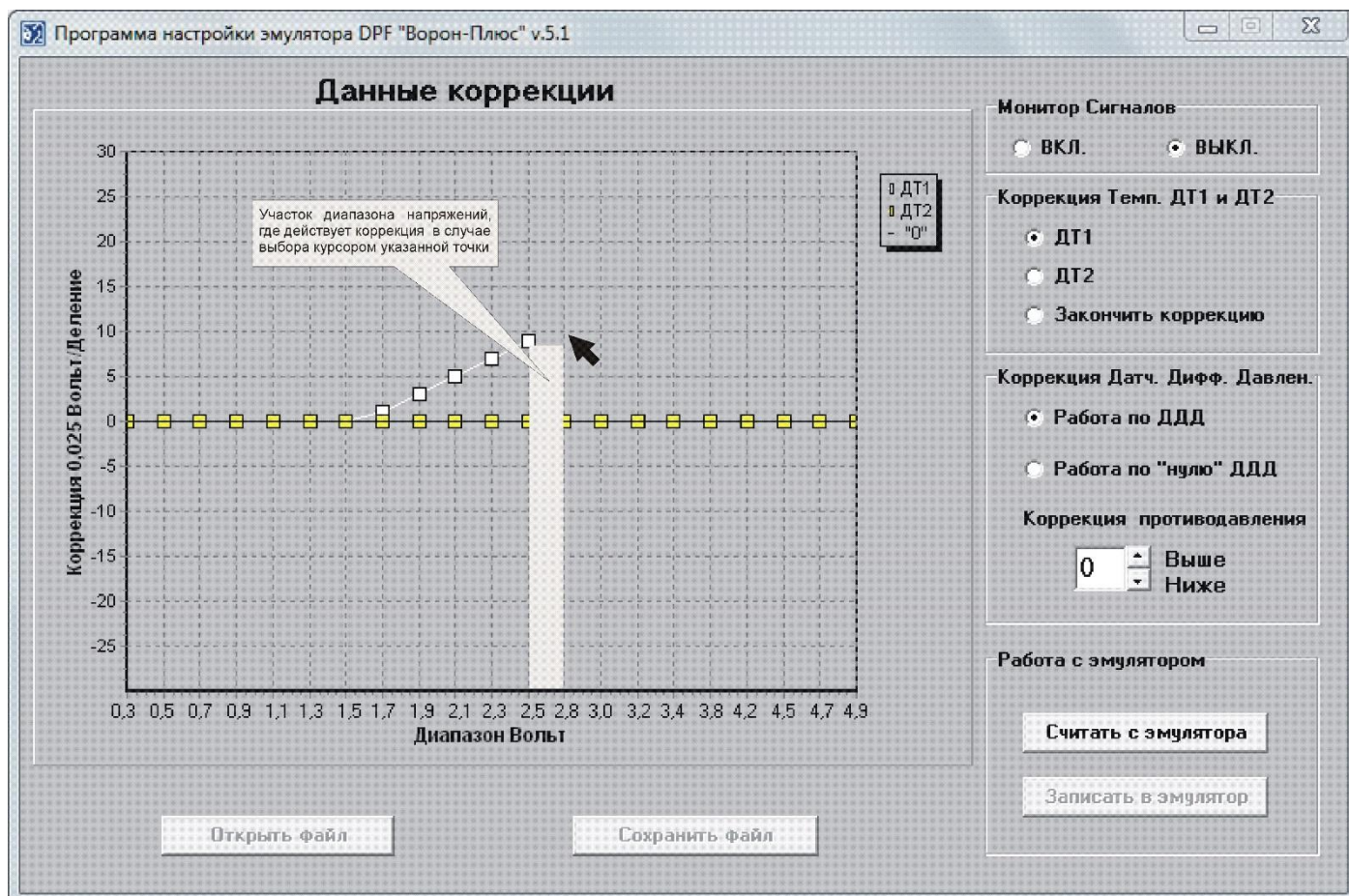
6. Подключение прибора к программе диагностики и коррекции, управление настройками прибора

Настроить прибор, можно через программу настройки эмулятора «Ворон Плюс 5.exe». Для этого нужно сначала установить драйверы USB-UART конвертера (поставляется нами отдельно). Все

инструкции в руководстве на конвертер. Подключить конвертер USB-UART к USB порту и после инициализации устройства, запустить программу «Ворон Плюс 5.exe» на компьютере или ноутбуке выбрать тот СОМ порт, который соответствует конвертеру. Это как правило СОМ порт с индексом 3 и выше. Нажмите ОК и появиться рабочий интерфейс программы (Рис.3).

В этом окне можно производить коррекцию выходных сигналов ДТ1 и ДТ2 для настройки правильных температурных режимов соответствующих датчиков двигателя автомобиля. Чтобы начать коррекцию нужно в панели 8 Рис.1 выбрать значок необходимого датчика ДТ1 или ДТ2. Указанием курсора на точку смещения от входного сигнала по вертикальной линии необходимого диапазона напряжений где будет происходить коррекция, смещаем движок сигнала в эту точку, см. рисунок ниже

Рис 3



Обратите внимание на участок диапазона напряжений выделенный светлым прямоугольником, где будет действовать коррекция при выборе курсором указанной точки.

Для коррекции следующего выходного сигнала, необходимо нажать на соответствующий значок. Для выхода из режима коррекции нажмите значок «Закончить коррекцию». После этого станет доступна кнопка «Записать в эмулятор» и можно будет сохранить введенные данные в энергонезависимой памяти прибора.

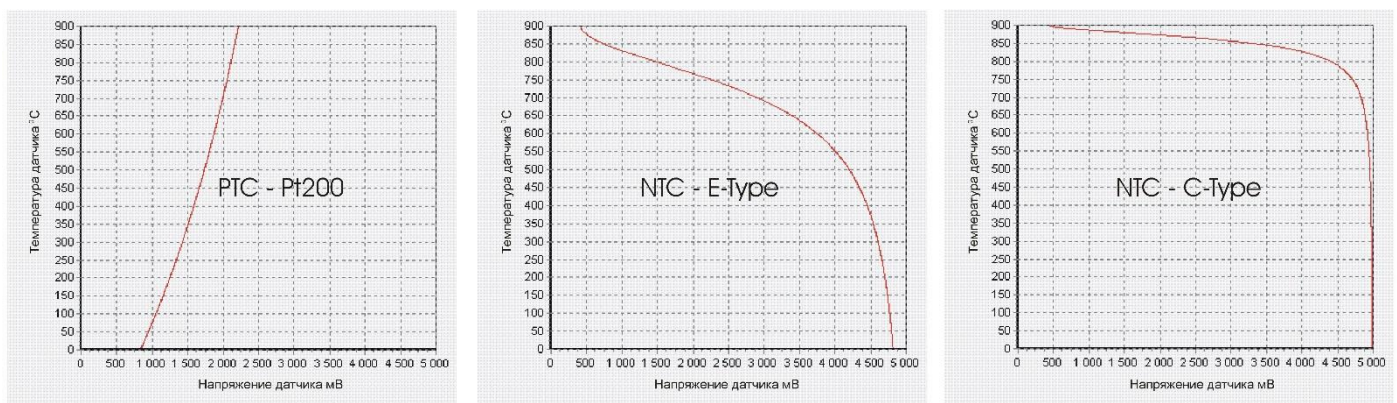
Участки диапазона напряжений выбраны с учетом зон оптимальной коррекции для датчиков разного типа. Например, самый распространенный датчик с положительным коэффициентом сопротивления РТ 200, имеет рабочий диапазон от 0,6 до 2,2 вольт, но использовать для коррекции следует только участок с температурами от 120С, то есть от 1,1 В до 2,2 В. Характеристики датчиков с отрицательным коэффициентом, например Е-Туре датчик VW106J-EWE имеют более широкий диапазон напряжений, но большей кривизной их характеристики обладает средний и нижний участок диапазона где следует производить коррекцию. А участок ниже 0,4 В вообще не используется ни одним типом датчиков. Отдельно стоит реже используемый тип датчиков С-Туре, его характеристика от 0С до 100С простирается от 6 мегаОм до 90 Ом. Мы рекомендуем использовать схему 1 с этим датчиком, в режиме

«Контроль ДТ» эмулятора. В таком же режиме мы рекомендуем использовать эмулятор при полупроводниковом датчике температуры с диапазоном 3,3 В. Отличие данного датчика от резистивного, три провода, питание +3,3В., общий датчиков и сигнальный. Соответственно напряжение на сигнальном проводе будет в районе 0,5 или чуть больше вольт. Сигнал его нельзя подгружать измерительным мостом прибора, представляющим собой постоянное сопротивление подтянутым к +5 В., иначе его сигнал будет просто искажен. Но в отличие от резистивных датчиков его можно использовать в режиме «Контроль ДТ», но с разрезанием сигнального провода от него, как во второй схеме. Поскольку датчик сам является источником сигнала в отличие от резистивных.

В программе прибора прописаны температурные характеристики трех типов датчиков резистивного типа, один с положительным коэффициентом сопротивления, и два с отрицательным. Наиболее точно отображена характеристика датчика РТ200, но все равно для контроля температур лучше пользоваться фирменным сканером диагностики соответствующей марки автомобиля. Характеристика полупроводникового датчика не отображена, для контроля температур следует пользоваться сканером диагностики обязательно.

Следует учитывать еще один факт для настройки датчиков. Для уменьшения температуры на датчике с положительным коэффициентом, следует уменьшать относительно нуля коррекцию, для отрицательных повышать. Шаг настройки коррекций зависит от кривизны участка температур, и может быть разным для каждого участка при одной разнице значений температуры. Характеристики разных типов датчиков можно посмотреть на Рис.4

Рис 4



ВАЖНО!!! Как определить тип резистивного датчика. При температурах близких к погодным от 0 до 20С на непрогретом двигателе и в режиме «Контроль ДТ» эмулятора, необходимо посмотреть значения напряжения на сигнальном проводе датчика, как с программы прибора, так и с внешнего измерителя. Для положительного типа оно будет в пределах 0,8-0,9 В., для отрицательного Е-типа 4,8-4,7 В., для С-типа близкое к 5 В.

ВАЖНО!!! При подключении по второй и похожих схемах в режиме эмулятора «Изм. Мост», следует сначала в режиме «Контроль ДТ» подключиться, не разрезая сигнальный провод штатного ДТ. На непрогретом двигателе, включить зажигание и сравнить показания температуры на диагностическом сканере и сигналы программы эмулятора, выбрать соответствующий тип датчика в панели 15 на Рис. 2. После разрезав сигнальный провод по схеме, и включив режим «Изм. Мост» посмотреть не произошло ли изменение показаний температуры и напряжения. Если изменение значительно более 10С или 0,025 В., то следует вывести ее коррекцией по всему диапазону до достижения прежних показателей. Если не получается отработать смещение коррекцией, используйте режим эмулятора «Контроль ДТ» и схему 1.

Для настройки работы ДДД используйте вкладку 8 на рис.1. Первый пункт установлен по умолчанию, как и «0» коррекции противодействия.

Если штатный ДДД исправен, и еще лучше он стоит еще в потоке между входом и выходом пустого или со стронгером фильтра, то можно использовать этот режим ДДД. Для создания дополнительного противодействия по расходу воздуха необходимо подобрать коэффициент коррекции при помощи кнопок ВЬШЕ/НИЖЕ, имитация эффекта исправного фильтра. Значения необходимого диапазона противодействия, описаны в схемах установки.

Для второго режима «Работа по «нулю» ДДД» выберите этот знак. Если напряжение «нуля» штатного ДДД вам известно (по умолчанию 0,8 В), следует его установить кнопками 20 на рис.2, с шагом 0,01 В., и записать в эмулятор кнопкой 19 на том же рисунке. После этого следует откорректировать необходимые значения противодействия, которые описаны в схемах, при помощи кнопок ВЬШЕ/НИЖЕ в блоке 9 на рис.1 «Коррекция противодействия». Далее кнопкой «Записать в эмулятор» следует обязательно сохранить эти настройки. **Следует помнить, что при записи настроек в эмулятор, туда сохраняются все настройки, отображенные в окне на рис. 1!!!** Отдельно сохраняются только настройки уровня «нуля» и режимов «Контроль ДТ» и «Изм. Мост».

Внимание!!! Подключаться к технологическому разъему прибора, необходимо тогда, когда на прибор поступает напряжение питания. Это правило справедливо и для отключения от разъема.

Для подключения эмулятора к программе, следует подключить к его технологическому разъему DB9F кабель-конвертер USB-UART и нажать в окне программы «Считать с эмулятора». После считывания, на диаграмме программы появятся те настройки, которые были записаны в прибор до этого и надпись «Данные с эмулятора загружены! Уровень нуля - ..Вольт» где будет указан нулевой уровень напряжения датчика дифф давления в Вольтах (этот уровень будет правильным, если датчик подключен к прибору и включено зажигание).

Тип ДМРВ (частотный ли аналоговый) прибор определяет автоматически.

Внимание!!! Не стоит сильно увлекаться коррекцией диаграмм, поскольку в крайних границах диапазонов будут возникать ошибки, связанные с работой датчиков температуры и диф. давления.

7. Индикация прибора

Цветовая индикация прибора, зеленый моргающий – прибор работает нормально, уровни напряжение датчиков в пределах норм. Красный верхний моргающий – это чисто информационный сигнал, если сажевый фильтр не был удален или неисправен датчик дифференциального давления. Когда сигнал моргает – частично заполнен сажевый фильтр или завышено напряжение датчика диф давления. Когда сигнал горит постоянно, предельное заполнение сажевого фильтра, или неисправен датчик диф давления. Последняя функция индицирует в зависимости от установки нулевого противодействия с сохранением его в прибор. Красный средний индикатор, при включении работает цифровой (частотный) ДМРВ, при отключенном сигнале – аналоговый.

Правила безопасной эксплуатации прибора и гарантийные обязательства.

Подключайте прибор только при обесточенной проводке автомобиля. **Убедитесь, что напряжение питания прибора 5 а не 12 Вольт!!** Монтаж производите аккуратно, изолируйте места соединения прибора с проводкой тщательно, во избежание выхода контроллера автомобиля из строя. Размещайте прибор в салоне автомобиля, это уберет его от преждевременного выхода из строя.

Гарантия на прибор 1 год с момента продажи. На принимаются по гарантии приборы, которые подвергались воздействию влаги, кислот и щелочи. А так же с механическими повреждениями корпуса и внутренностей, с измененной другими лицами схемой.

Серийный номер _____

Дата отпуска со склада _____ Дата продажи _____