

**\*\*\***

**Эмулятор сигнала дополнительных датчиков кислорода  
с функцией диагностики широкополосного  
управляющего датчика и подключения к нему  
(Эмулятор исправных каталитических нейтрализаторов)  
«АФР ОЗОН»  
(Руководство по монтажу и эксплуатации)**

**2021г.**

## 1. Назначение прибора

Эмулятор дополнительных датчиков кислорода (далее прибор), предназначен для эмуляции сигналов, «после катализаторных» датчиков кислорода (ДК). Эмулятор обеспечивает полную замену сигнала штатных задних ДК, отвечающих за контроль работы каталитических нейтрализаторов, в случае диагностики датчиков кислорода, системы выпуска отработавших газов. Прибор обеспечивает эмуляцию работы дополнительных ДК, анализируя сигналы основных широкополосных (первых, В1S1 и В2S1) датчиков. Прибор эмулирует сигналы 1 вольтовых датчиков на основе диоксида циркония (электрохимические), которые всегда (от EURO-3 и выше) устанавливаются после каталитического нейтрализатора.

Осциллоскоп конфигуратора (Монитор тока датчиков) позволяет следить за состоянием передних широкополосных датчиков, а также контролировать правильное подключение прибора.

## 2. Принцип работы прибора

Прибор контролирует ток основных (В1S1 и В2S1) ДК и анализируя их, формирует эмулированный сигнал задних датчиков (В1S2 и В2S2), параметры которого, соответствуют параметрам сигнала ДК, при исправном каталитическом нейтрализаторе. Прибор использует для эмуляции выходного сигнала датчика характеристику работы реального ДК. При этом соблюдаются все соотношения ТВС без нарушения топливной коррекции блока управления двигателем. Прибор обеспечивает эмуляцию режима прогрева ДК, и каталитических нейтрализаторов.

## 3. Параметры прибора

1 Напряжение питания	10-15 В
2 Ток потребления	не более 0,1 А
3 Входное сопротивление шунта	0,1 Ом
4 Выходное сопротивление	10 кОм
5 Значения тока входного сигнала	-20/+20 мА
6 Минимальная амплитуда выходного сигнала «бедная смесь»	0,05 В
7 Максимальная амплитуда выходного сигнала «богатая смесь»	0,95 В
8 Температурный диапазон работы	от -25 до +85 С
9 Габариты прибора	83(109)X54X31 мм
10 Масса прибора	90 гр

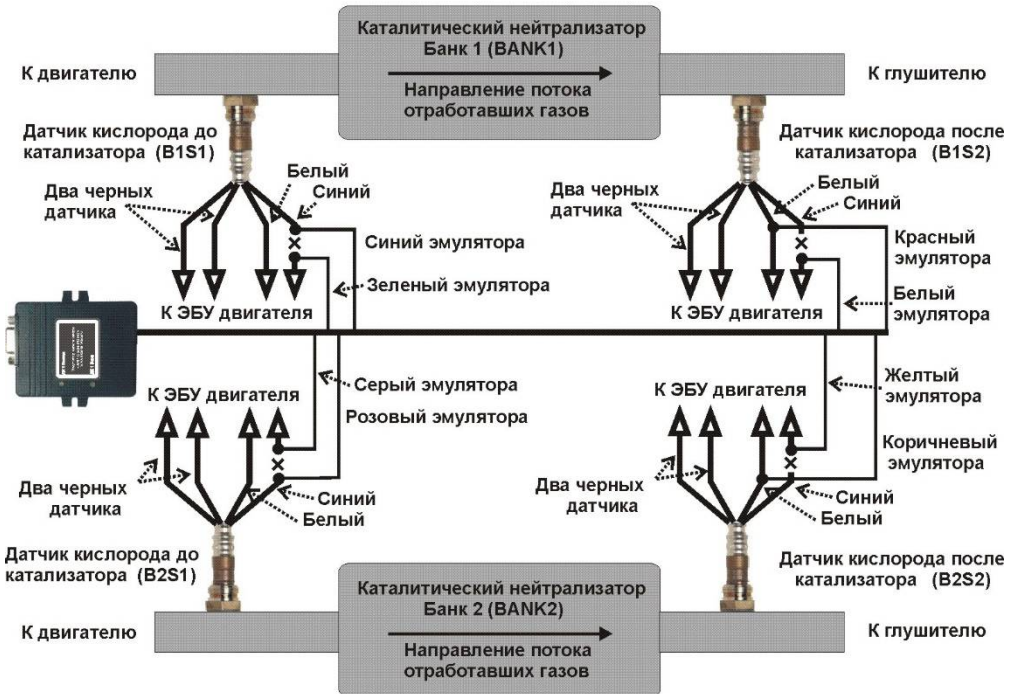
## 4. Внешний вид прибора



## 5. Подключение прибора

Подключение прибора следует производить в соответствии со схемой приведенными ниже. На схеме для упрощения восприятия показана цветовая гамма проводов датчика фирмы DENSO. Внешне любой ШДК (AFR Sensor, LAF Sensor) похож на обычный ДК. Единственное отличие LAF Sensor имеет 5 проводов, все остальные 4. Что бы правильно определить AFR Sensor нужно померить напряжение между его сигнальными проводами при работающем двигателе. На данном ШДК постоянно присутствует напряжение 3,3 Вольт и изменение этого уровня не должно составлять +/- 0,1-0,2 Вольт при резком изменении состава ТВС. Если напряжение меняется в пределах 0 -0,9 Вольт, то это обычный датчик, и подключать к нему нельзя. Для этого нужен другой прибор «ОЗОН-МОНО».

Крестом на проводах датчиков обозначены места обязательного их разреза.



**ВНИМАНИЕ!!!** Расцветка проводов датчиков может отличаться от приведенной, для ее определения пользуйтесь приложением в конце инструкции.

Обязательно соблюдайте, такой порядок подключения проводов прибора, во избежание неправильной работы эмулятора. Питание прибора, двойной красно-черный провод. Проводник с преобладающим красным цветом, подключается к контакту главного реле (ГР), либо к выключателю зажигания (клемма 15 замка зажигания). Можно к точке питания, на которую приходит +12 Вольт, после включения зажигания. Обязательно надо следить за тем, чтобы питание на этой клемме, не пропадало во время прокрутки стартером (это бывает на клеммах, к которым подключено головное аудиоустройство). Возможна установка дублирующего реле включаемого от зажигания, в этом случае питание на прибор можно подавать непосредственно с АКБ через его контакты. Этот способ самый помехозащищенный, он исключает большинство импульсных помех от исполнительных устройств двигателя и автомобиля.

**Для LAF sensors (5-ти проводные датчики обедненной смеси), подключение производится в разрыв провода датчика +VS аналогичным способом, синий (серый для 2 канала) провод к датчику, зеленый (розовый для 2 канала) к ЭБУ. (См. Рисунки типов датчиков ниже)**

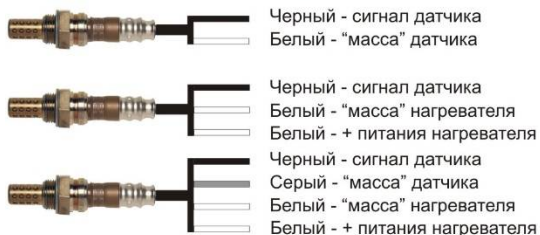
**ВНИМАНИЕ!!!** Минус питания, провод с преобладающим черным цветом, следует обязательно подключать к общей «массе» двигателя или массе датчиков блока управления двигателем. В данном приборе использованы дополнительные входы, для определения уровней напряжения (смещения) на сигнальных «массах» датчиков. Это нужно, для правильной передачи уровня входных и выходных сигналов и тока датчиков. Данный прибор можно подключать и к системе с одним катализаторным нейтрализатором, использовав лишь один из каналов.

Подключение сигнальных проводов, особенно токовых зеленого и синего для первого канала и розового, и серого для второго, следует сделать как можно более короткими.

**Внимание!!!** Эти провода нельзя подключать к цепям напряжения автомобиля или питания датчиков автомобиля, это может привести в негодность токовые шунты прибора.

Подключение проводов эмулированного сигнала, это белый и красный для первого канала и желтый, коричневый для второго производится также как можно более коротким путем.

## Варианты подключения датчиков кислорода



## Варианты цветной маркировки выводов датчиков кислорода



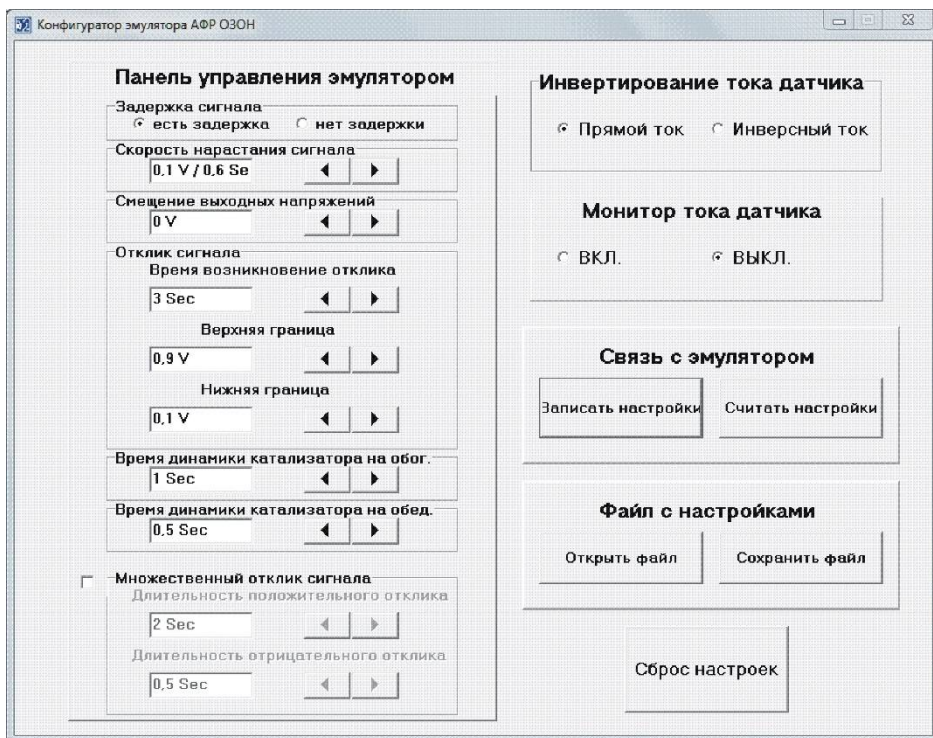
## Варианты цветной маркировки выводов датчиков обедненной смеси.



### 6. Включение конфигураций прибора, и настройка режимов выходных сигналов

По умолчанию, скорость и другие параметры эмулированного сигнала, соответствует среднему значению, подходящему для большинства систем контроля и нейтрализации отработавших газов двигателя. Время отклика, на обогащение-обеднение, 3 сек. Смещение выходного напряжения, отсутствует. Для настройки параметров выходных сигналов прибора, требуется кабель-конвертер USB-COM, и программа конфигуратор **АФР ОЗОН**. Руководство по инсталляции драйверов USB-COM конвертера на компьютер, в инструкции на кабель-конвертер.

После того, как вы установили драйверы USB-COM конвертера, на компьютер, подключите конвертер в гнездо USB. Как только определится виртуальный COM порт, следует запустить программу **АФР ОЗОН**. Программа не требует инсталляции, и запускается одним файлом. После запуска программы, появиться окно с предложением выбрать COM порт. Выбирайте, тот COM порт, который определился, после установки кабеля-конвертера USB-COM, и нажмите ОК, откроется рабочее окно настроек конфигуратора.



Начнем с левой панели «Панель управления эмулятором» и сверху вниз:

«**Задержка сигнала**» по умолчанию «**есть задержка**», эмулирует прогрев датчика кислорода, на выходе бесконечное сопротивление в течении 20 сек, далее следует первый рабочий режим. В этом режиме задержка будет включаться при каждом новом включении прибора. Второй режим «**нет задержки**» означает включение первого рабочего режима без задержки.

«**Скорость нарастания сигнала**» - основной параметр сигнала эмулятора, именно этот параметр определяет правильную работу катализатора. По умолчанию 0,1 вольт за 0,6 сек (0,1V/0,6 Sec). Подходит для большинства авто. Если возникают ошибки по низкой эффективности катализатора, следует увеличить время прироста сигнала (0,1V/0,7 Sec...0,1V/5 Sec). Если возникают ошибки, связанные со слишком медленной скоростью сигнала датчика или отсутствия реакции датчика, следует уменьшить время прироста сигнала (0,1V/0,5 Sec...0,1V/0,2 Sec). Изменять этот параметр нужно последовательно по одному шагу, и проверять реакцию ЭБУ на эти изменения.

«**Смещение выходных сигналов**» - режим для топливной коррекции по вторичной лямбде. Подходит для коррекции расхода топлива при длительном движении в режиме постоянных нагрузок, по трассе, например. При установке значения со знаком «+» расход уменьшается, при знаке «-» расход увеличивается, но понятие меньше или больше не прямое, иногда требуется увеличить «знак» расхода, чтобы уменьшить расход топлива автомобилем и наоборот. По умолчанию смещение равно нулю.

**Внимание!** Не следует увлекаться настройкой данного режима в больших пределах, это может привести к обратной реакции и увеличить расход на несколько десятков %. Все режимы нужно подбирать исходя из правила постепенного увеличения или уменьшения приращения величин, с последующей проверкой каждого не менее чем в течении 30-40 км пути авто в режиме постоянных нагрузок, при контроле по приборам диагностики, либо по реальному расходу топлива, но тогда надо проверять на более длительных маршрутах, от 100 и более км.

«**Отклик сигнала**» - режим возникновения отклика на обогащение и обеднение смеси. По умолчанию 3 секунды, подходит для большинства авто.

При возникновении ошибок по низкой эффективности катализатора, следует увеличить время отклика. При возникновении ошибки «нет отклика сигнала датчика на обогащение/обеднение состава топливной смеси» или «медленная реакция датчика кислорода», следует уменьшить время отклика и/или изменить границы отклика, если датчик имеет слишком малую амплитуду сигнала. Это может происходить при старении датчика, а также когда состав смеси контролируется передним широкополосным датчиком. Для правильной настройки данных значений нужно по осциллоскопу, встроенному в конфигуратор определить размах сигнала в мА переднего датчика. И если диапазон размаха в отрицательном направлении не уходит ниже -7 мА, а в положительном не превышает 4 мА, можно по шагу сужать границу отклика. «**Верхняя граница**» от 0,9 В и ниже, «**Нижняя граница**» от 0,1 и выше. «**Время динамики катализатора на обог.**» на многих автомобилях на проверяется, но большинство современных автомобилей имеют функцию контроля динамики катализатора на обогащение/обеднение. Алгоритм проверки катализатора на обогащение, заключен в инерции преобразования отработавших газов в исправном катализаторе, и при резком

обеднении состава ТВС после достаточно длительного обогащения, должен иметь не моментальный отклик на обеднение. Иногда это значение может быть 5-6 сек. Увеличить время динамики следует в случае ошибки не прохождения каталитического нейтрализатора монитора времени динамики отклика на обогащение ТВС.

**«Время динамики катализатора на обед.»** аналогичная функция, только на обеднение ТВС, время динамики здесь меньше. Увеличить время динамики следует в случае ошибки не прохождения каталитического нейтрализатора монитора времени динамики отклика на обеднение ТВС.

**«Множественный отклик»** - по умолчанию данный сигнал отключен. При включении данного параметра, происходит множественный отклик сигнала при резком изменении режимов двигателя. Быстрый форсаж, либо сброс оборотов приводят к резкому изменению периода датчика, что будет отражено двойным откликом прибора сначала в режим богатой, потом бедно смеси. Время этих откликов можно изменять.

Особых рекомендаций по настройке данного параметра нет, поскольку он не влияет на основные режимы работы прибора. Этот сигнал скорее делает общую картину работы прибора чуть более похожей на работу реального датчика. Однако, если подобный режим приводит к возникновению частых множественных откликов, его следует отключить.

#### Правая панель конфигулятора

**«Инвертирование тока датчика»** используется в случае если ток переднего датчика имеет инверсное направление. Достаточно поменять установленный по умолчанию режим **«Прямой ток»** на **«Инверсный ток»**, и можно использовать прибор без переподключения проводки датчика. Определить правильное направление тока можно по сканеру, сопоставляя показания сканера, с осциллограммой и показаниями тока датчика конфигулятора. Они должны повторять значения сигнала, а не быть противоположенными. Если направление тока датчика и эмулятора не будет совпадать, возникнут ошибки по короткой и длинной коррекции, что приведет к общей ошибке смесеобразования и включится аварийный режим работы двигателя. Токи датчиков по двум каналам эмулятора так же должны практически совпадать, а не быть противоположенными по направлению. В этом случае необходимо произвести переподключение одного из датчиков наоборот.

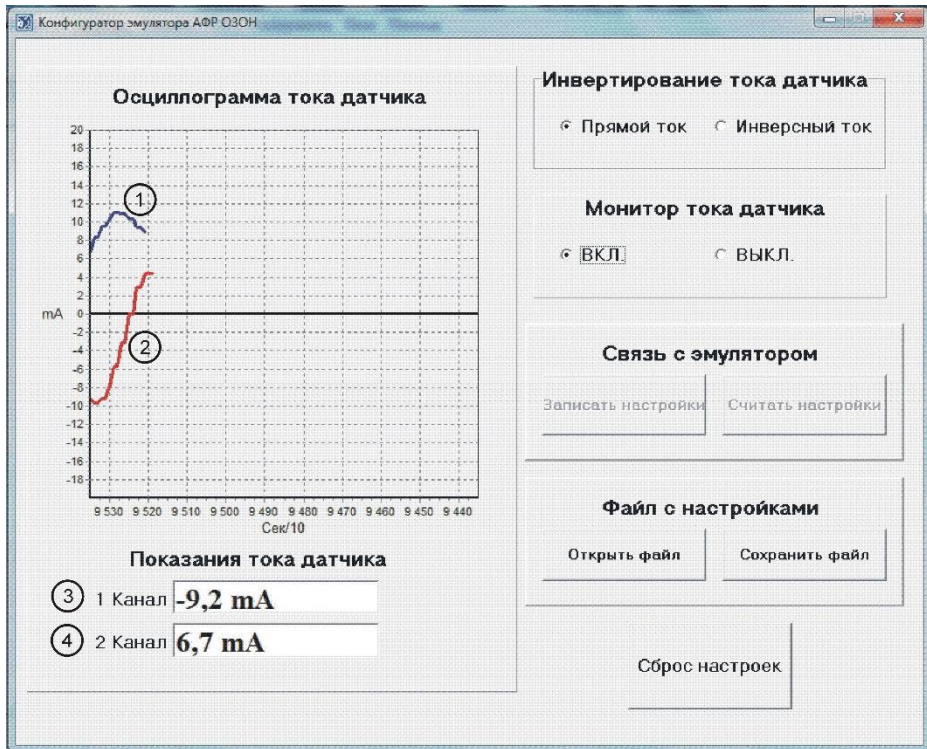
**«Монитор тока датчика»** панель включающая осциллоскоп контроля тока передних датчиков. Необходима для диагностики передних датчиков и подключения к ним. Сигналы выводятся в виде осциллограмм и цифровых значений тока передних датчиков.

**«Связь с эмулятором»** панель считывания и записи настроек эмулятора непосредственно из/в прибор.

**«Файл с настройками»** панель сохранения в файл настроек конфигурации, а также считывания из файла готовой конфигурации, для дальнейшей записи в прибор.

**«Сброс настроек»** сброс настроек по умолчанию.

#### Панель конфигулятора «Монитор тока датчиков»



Основная часть этого окна левая панель с осциллографическим монитором сигналов датчиков. Под цифрами 1 и 2 обозначены осциллограммы передних датчиков 2-го – синяя, и 1-го – красная соответственно. Под цифрами 3 и 4 цифровые значения сигналов в мА 1-го и 2-го сигнала соответственно. Отсчет сигналов в реальном времени происходит по границе левой шкалы «**мА**», нижняя шкала примерное время в Сек/10 с момента начала включения монитора. При переходе границ  $\pm 20$  мА, цифры сигнала окрашиваются в цвет линии своей осциллограммы. Это не означает наличие ошибок, иногда сигнал может выходить за границу 20 мА, но основной режим работы датчиков AFR при регулировании  $-8/+5$  мА.

Правая панель такая же как в окне настроек конфигурирования, но в режиме монитора недоступны опции панели «**Связь с эмулятором**».

**Обсуждено хочется отметить функцию диагностики датчиков** с помощью данного монитора. Она позволяет проверять быстродействие датчиков, выявляя старение или порчу сенсорных элементов датчика. У каждого производителя есть критерии быстродействия регулирующих датчиков, особенно жестко они предъявлены для широкополосных AFR и LAF сенсоров. Диагностика таких датчиков производится при помощи специальных мониторов, заключенных в ПО фирменных сканеров или стендов диагностики. Но провести такую диагностику можно и с помощью нашего монитора, достаточно изучить время отклика датчика на обогащение/обеднение. Время реакции на быстрое открытие дросселя и обогащение не должно быть более 0,2 сек на резкое обеднение не более 0,3 сек. Эти цифры обобщенные, есть много факторов, влияющих на отклики, в том числе наличие турбины или ее отсутствие, а также быстродействие по петле обратной связи блока управления. Поэтому данную информации можно получить из официальных мануалов, от производителей, которые можно найти на профессиональных форумах, но можно руководствоваться и личным опытом.

**ВНИМАНИЕ!!!** При подключении кабеля-конвертера к эмулятору, следует нажать «**Считать настройки**» в панели «**Связь с эмулятором**». Это следует сделать для того, чтобы не потерять настройки прибора если таковые были в него записаны. Для записи параметров и режимов, которые вам необходимы, следует нажать на кнопку «**Записать настройки**» во вкладке «**Связь с эмулятором**». Без этой процедуры, настройки не сохраняются. Программа отчитается об удачной записи в прибор, либо сообщит об ошибке. В случае ошибки следует перезапустить программу «ОЗОН», иногда требуется перезагрузить компьютер.

Для сохранения проверенных настроек, следует считать информацию с прибора во вкладке «**Связь с эмулятором**» нажав на «**Считать настройки**». Далее во вкладке «**Файл с настройками**» нажать «**Сохранить файл**», и назвать файл, например, моделью автомобиля, сохранить его.

Для установки сохраненного файла в прибор, следует во вкладке «**Файл с настройками**» нажать «**Открыть файл**», и выбрать необходимый файл из сохраненных ранее, повторить процедуру записи в прибор, описанную выше.

Кнопка «**Сброс настроек**» предназначена для установок настроек прибора по умолчанию, в любом из выбранных режимах.

**ВНИМАНИЕ!!!** **Вся ответственность за монтаж и эксплуатацию прибора, ложится на лицо производящее данную установку. Производитель не несет за вышеизложенные действия никакой ответственности.**

## 7. Меры безопасности при монтаже и эксплуатации прибора

Прибор является низковольтным и слаботочным изделием, и не требует применения специальных мер безопасности при работе с ним. Следует лишь придерживаться правил монтажа (согласно приведенным выше схемам), и установки прибора.

## 8. Возможные неисправности и методы их устранения

Неисправность	Возможная причина	Метод устранения
Прибор при запуске двигателя не работает (не светится светодиод индикации работы)	1) Нет питания прибора 2) Прибор неисправен	1) Проверить цепи питания, на наличие напряжения питания 2) Прибор требует ремонта
При работе прибора не происходит изменения цвета свечения индикатора работы, блок фиксирует ошибки по работе каталитического нейтрализатора	1) Неправильно подключен входной сигнал 2) Подключение произведено к датчику другого типа 3) Прибор неисправен	1) Подключить прибор согласно схемам приведенным выше 2) Включить прибор на соответствующий вариант 3) Прибор требует ремонта

## 9. Гарантийные обязательства

Изготовитель гарантирует безотказную работу прибора, при соблюдении норм и правил транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации, изложенных в данном руководстве.

Гарантийный срок эксплуатации 1 год с момента продажи. В течении этого срока, изготовитель обязуется производить бесплатный гарантийный ремонт или замену прибора.

Гарантийные обязательства распространяются только на приборы не имеющие, значительные повреждения корпуса, приведшие к его деформации, не имеющие следы воздействия воды и других агрессивных сред на внутренности, и приборы без измененной посторонними лицами схемотехники.

Дата отпуска со склада \_\_\_\_\_

Дата продажи \_\_\_\_\_

Серийный номер \_\_\_\_\_

По вопросам приобретения и гарантийному обслуживанию, обращаться:

**WWW.MCEDEVICES.RU**    mailto: [info@mcedevices.ru](mailto:info@mcedevices.ru)