

Руководство пользователя



www.diamag-osc.com



Основные характеристики и назначение

Прибор изначально создавался для автодиагностики. Позволяет работать в режиме осциллографа, самописца, мотортестера с последующим просмотром, анализом и обработкой данных.

Для серии полученных данных можно запустить анимацию.

Программа осциллографа позволяет измерять амплитудные и временные параметры записанных сигналов. Имеются функции каналов, с помощью которых возможно преобразование записанных данных в график, для лучшего восприятия и анализа.

В режиме осциллографа в реальном времени отображаются исследуемые сигналы.

Характеристики

Кол-во каналов	8
Разрешение,	8 бит
Частота дискретизации:	400 кГц
Входное сопротивление	1 МОм
Напряжение питания	5 В от шины USB
Диапазоны измерений	-1.5..1.5 В, -15..15 В, 0..15 В, 0...150 В

Возможности

Прибор позволяет эффективно выявлять неисправность в следующих системах:

СИСТЕМА ЗАЖИГАНИЯ

- Определение состояния свечей и свечных проводов (нагары, обрывы, пробой);
- Определение режимов работы и неисправностей катушки зажигания (межвитковые замыкания, контроль правильности подключения, пробой);
- Диагностика датчиков системы зажигания (индуктивный, холла);

СИСТЕМА ТОПЛИВОПОДАЧИ

- Электрическая проверка топливных форсунок (межвитковые замыкания обмоток форсунок, длительность фазы впрыска и т.д.);
- Проверка работы датчиков (температуры, положения дроссельной заслонки, датчика кислорода и т. д.);
- Проверка работы исполнительных механизмов (напр., регулятора холостого хода);

СИСТЕМА ГАЗОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ

- Оценка / измерение компрессии в динамике (на работающем двигателе);
- Определение правильности установки ремня ГРМ;
- Контроль работы клапанов.

ДРУГИЕ СИСТЕМЫ

- Проверка работы генератора и системы зарядки аккумулятора.

Комплектность программы и установка ПО

USB_osc.exe	программа осциллографа
namelist.dat	список типов данных
*.cal	калибровочные файлы
DRIVER\	в этой папке находится драйвер
DRIVER\ATDriver.sys	
DRIVER\ATDriver.inf	
DEMO\	папка с файлами примеров

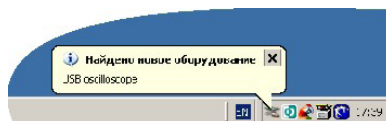
manual.pdf файл помощи

В базовый комплект входит сам осциллограф, измерительные щупы, диск с программным обеспечением и это руководство в электронном и бумажном виде.

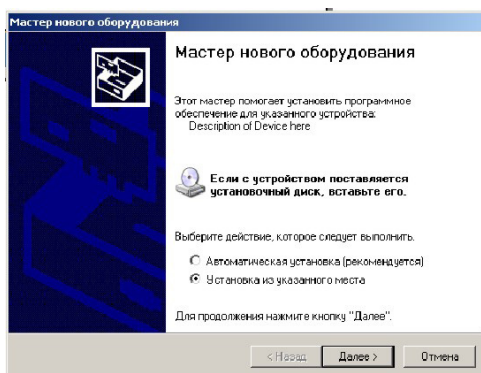
Внешний вид прибора и щупов на следующей странице.

Для установки программы - запустите **setup.exe** с прилагаемого компакт диска. После установки в меню "пуск" появится: пуск\программы\USB oscillograph.

Подключите осциллограф к USB порту компьютера. Windows обнаружит новое устройство.



Выберите "Установка из указанного места" в мастере установки оборудования и далее укажите путь к файлам драйвера. (папка DRIVER на компакт диске).



Подключение прибора к авто

В первую очередь всегда подключаем общий провод!

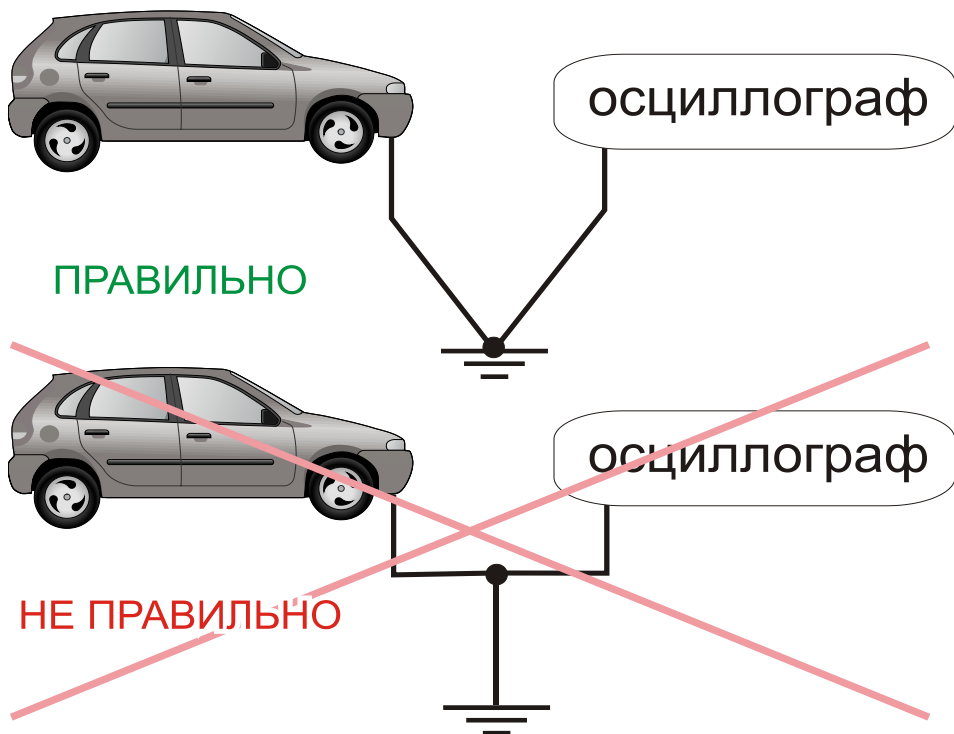
Можно просто подключить массовый провод от осциллографа к минусу АКБ исследуемого авто. Но в этом случае есть риск повредить прибор, либо ПО может виснуть из-за сильных помех. Если используется такой способ подключения и вы используете стационарный компьютер, и в его розетке есть заземление - уберите его (при таком заземлении все помехи от машины идут через прибор по usb кабелю)

Поэтому, рекомендуется сделать хорошее заземление. Особенно это важно при работе с системой зажигания. Неправильно сделанное заземление или его отсутствие может быть причиной зависания прибора, а так же его поломки.

Сделайте хорошее правильное заземление, подключите его при работе с осциллографом в двух точках (проводом с сечением не менее 0.5)

1. К точке к исследуемому авто
2. К корпусу разъема на самом осциллографе

Провода заземления от авто и прибора должны подключаться к заземлению в одной точке как на рисунке ниже. Такое заземление существенно снижает уровень помех при работе.

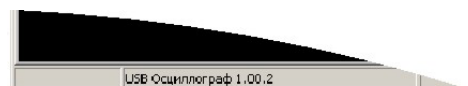


Порядок работы

1. Подключите USB кабель прибора к USB порту компьютера.
2. Запустите программу осциллографа (можно подключать прибор во время работы программы, при этом должна быть активна закладка “Каналы”
3. Подсоедините массу прибора к массе исследуемой цепи.
4. Произведите настройку входных делителей (переключатели на приборе) и в программе.
5. Подсоедините входы осциллографа к исследуемой эл. цепи.
6. Введите наименования, типы данных, отметьте выбранные каналы.
7. Введите диапазоны измерений в программе и выставите такие же на приборе. Пример: AFM-0..15, форсунки 0..150, кислородный датчик -
8. -1.5..1.5 или 0..15.

Для записи в режиме самописца нажмите кнопку запись, введите имя файла, нажмите ENTER. По окончании записи Файл/открыть - выберите ваш файл и перейдите на закладку “данные” для просмотра.

Для запуска осциллографа - перейдите на закладку “Осциллограф” и нажмите кнопку “Запуск”. По окончании работы либо нажмите на кнопку “Запись” для остановки, либо просто перейдите на другую закладку.

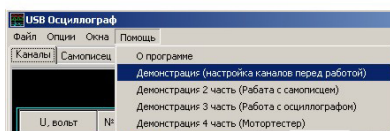


При подключении осциллографа в строке состояния программы появляется надпись “USB Осциллограф x.xx.x” (x.xx.x серийный номер) устройства.



Если Осциллограф не подключен - то появляется надпись “USB Осциллограф не подключен”

Демо-режим



В пункте меню “Помощь” выберите “Демонстрация” - программа сама расскажет и покажет вам как с ней работать и покажет свои возможности. Ваша задача только нажимать на кнопку “Ок” в появляющихся окошках. Вся демонстрация занимает около 5 мин.

Каждый осциллограф имеет уникальный серийный номер и ПО соответственно привязано к этому номеру. Если серийный номер прибора и ПО не совпадает то корректная работа ПО не возможна. Для получения обновления ПО сообщаем свой серийный номер!!

Внешний вид, распиновка



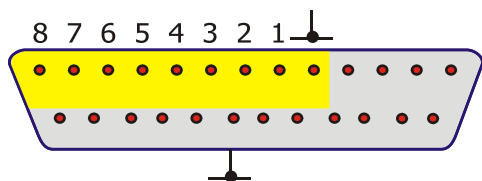
Разъем для подключения измерительных щупов

Входные делители



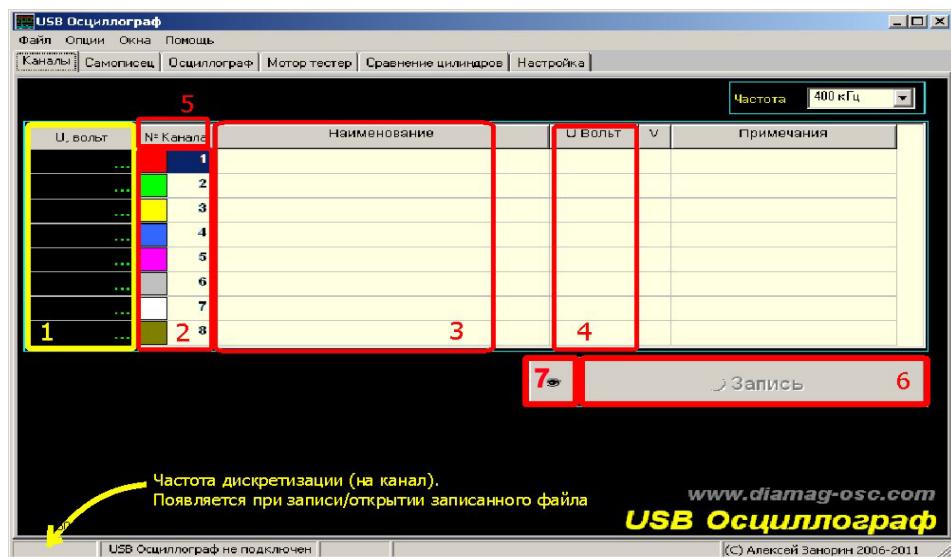
измерительные щупы

Общий. подключить к массе исследуемой цепи



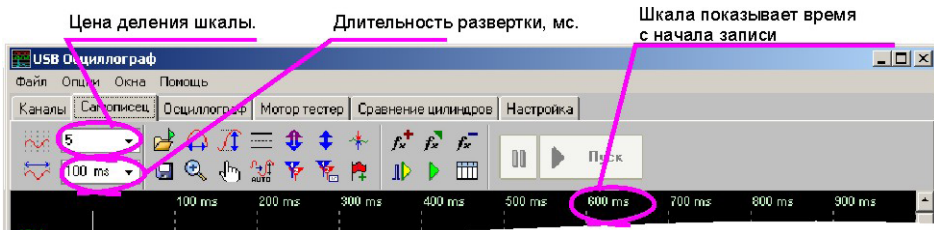
Распиновка разъема для подключения измерительных щупов. Указан вид - если смотреть на разъем на осциллографе.

Описание программы закладка “каналы”



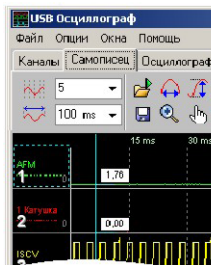
1. Это вольтметр. (Значения зависят от установки входных делителей на приборе и значений выбранных в секции 4)
2. Выбор канала - если стоит галочка, то канал выбран, т.е. данные с этого входа будут оцифрованы. Галочка ставится кликом мышки или клавишей «пробел».
3. Наименование канала/тип данных. Можно ввести любое наименование или выбрать из списка предложенных. При этом каждому наименованию можно назначить тип данных. В программе жестко прописаны несколько базовых типов данных (форсунка, катушка зажигания и т.д.). На основании информации о типе данных при просмотре данных будут предложены функции канала.
4. Диапазон измерений входного напряжения. Изменяется кликом мышки или клавишей «пробел». Диапазон измерений должен соответствовать положениям переключателей на приборе. Исключение-на приборе - 0..150 в программе 0..15, или на приборе -15..15 в программе -1.5..1.5 и т.д. В этом случае измеренные значения приблизительно равны = реальные /10.
5. Установить/Снять выделение на все каналы.
6. Запись. После того как все подготовлено для записи (выбрали каналы, ввели их наименования, подключили провода к прибору и двигателю и т.д.) - ждем сюда.
7. Отображение записываемого сигнала на экране. Если у вас медленный старый компьютер то рекомендуется использовать режим записи без отображения на экране (кнопка не нажата).

Закладка “самописец”



Вкл./Выкл. Измеритель амплитуды сигнала.

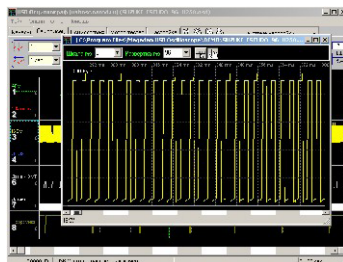
Если нажато то: правая кнопка мыши нажата + перемещение мыши по графикам - появляется «измеритель» амплитуды сигнала.



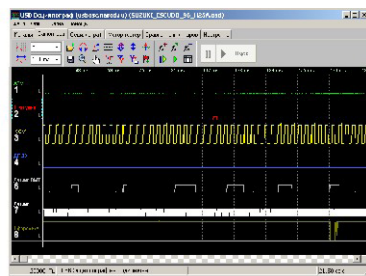
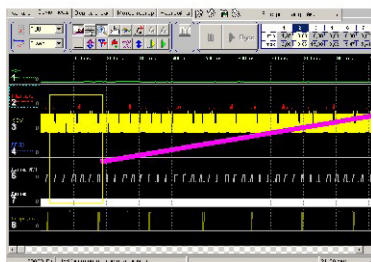
Вкл./Выкл. Горизонтальную сетку на всех каналах сразу.



Вкл./Выкл. Линза. Если нажато, то левая кнопка мыши нажата + CTRL + перемещение мыши = увеличиваемая область, отпустили кнопку мыши = новое окно.



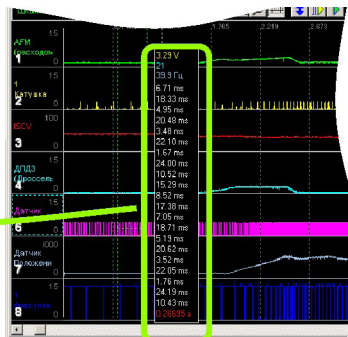
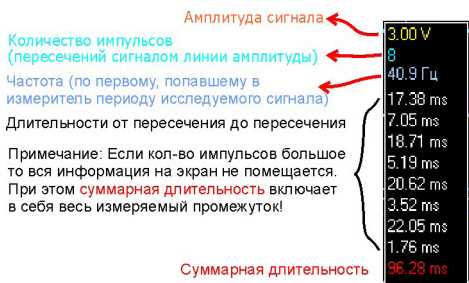
Если тоже самое сделать без нажатой CTRL то увеличение произойдет в текущем окне. Для возврата к предыдущему масштабу (виду) нажимаем BackSpace на клавиатуре. Программа запоминает последние 10 раз.



Авто высота/усиление. Кнопка возвращает первоначальный вид графиков на экране распределяя их по всей ширине экрана.



Измеритель частоты, длительности сигнала. Левая кнопка мыши + перемещение мыши

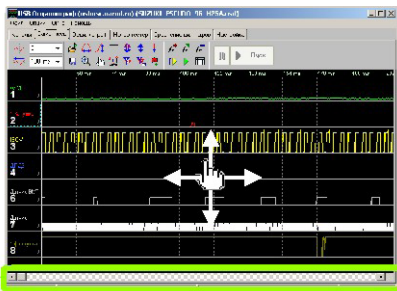


Перемещение (прокрутка) записанного сигнала влево/вправо

Есть три варианта прокрутки.

1. Нажимаем кнопку  курсор

приобретает соответствующий вид. Ставим его в нужное место на графике нажимаем левую кнопку мыши и не отпуская ее двигаем мышью. Если при этом сперва нажать и удерживать CTRL то можно двигать график вниз/вверх на экране.



2. Воспользоваться полосой прокрутки внизу

3. Колесиком мыши. При этом, если удерживать клавишу Shift на клавиатуре скорость прокрутки увеличивается.



Автоматическое масштабирование сигнала на выбранном канале по высоте.



Открыть файл




Сохранить текущий файл, при этом возможны различные режимы (сжатие, обрезка файла и т.д. см ниже.)



Маркеры (закладки). Позволяют отметить/ подписать участок графика. В последствии можно вернуться к отмеченному место одним кликом мышки на выбранном маркере или в окне 1.

Добавление маркера:

При нажатой  кнопке двойной щелчок мыши по нужному месту графика. При этом появится новый маркер и откроется окно 1.


Удаление маркера:

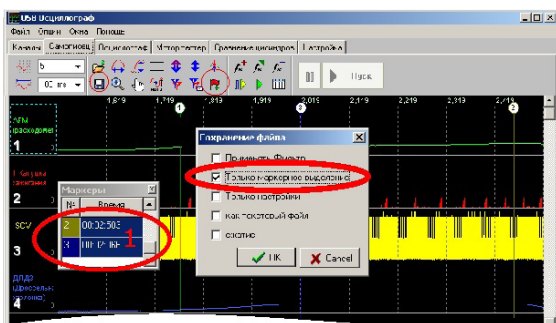
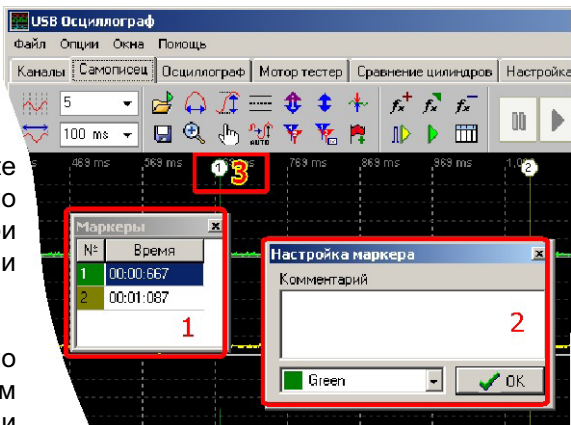
Двойной щелчок мыши по маркеру 3 либо выбираем нужный маркер в окне 1 и нажимаем клавишу “DELETE”.

Редактирование маркера: Выбираем нужный маркер в окне 1 и нажимаем клавишу “Enter” либо двойной щелчок мыши, появятся окно 2.


ПРИ ПОМОЩИ МАРКЕРОВ РЕАЛИЗОВАНА ВЫРЕЗКА(СОХРАНЕНИЕ) НУЖНОГО УЧАСТКА ОСЦИЛЛОГРАММЫ.

Для этого ставим два маркера в начало и конец интересующего нас участка.

В окне 1 используя мышь и удерживая shift на клавиатуре выделяем их. Далее нажимаем  (меню файл\сохранить) и в появившемся окне ставим галочку **маркерное выделение**. Далее нажимаем ОК и вводим имя файла как обычно.



СЖАТИЕ ФАЙЛОВ

Так как, получаемые при работе с осциллографом файлы занимают значительный объем, в ПО предусмотрен режим сжатия файлов. Файлы при этом имеют тоже самое расширение osd как и не сжатые. При работе с таким файлами ПО автоматически распознает их и распаковывает нужный участок файла. Для пользователя это происходит незаметно. Чтобы сжать открытый файл нажимаем  и далее ставим галочку **сжатие файла**.



Авто прокрутка содержимого открытого файла. При этом появляются дополнительные кнопки управления прокруткой. Эти кнопки служат для регулировки скорости прокрутки.

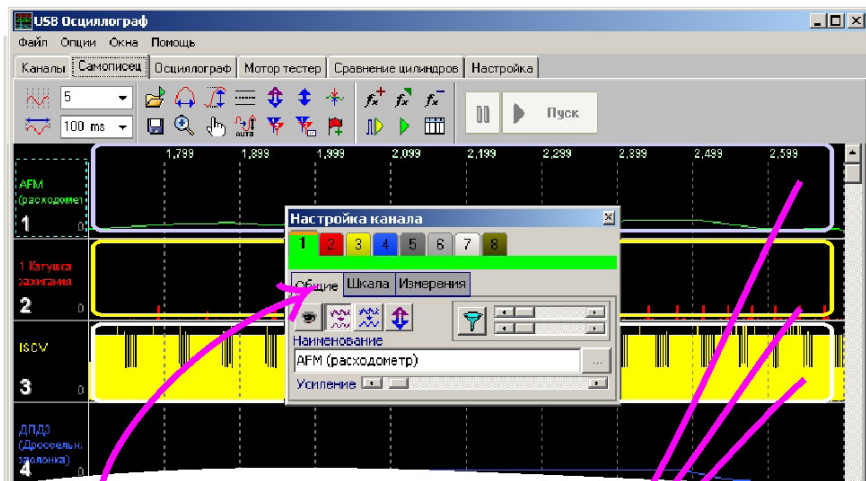
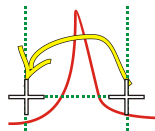


Авто прокрутка содержимого открытого файла. При этом появляются дополнительное окно. Тут задать режимы синхронизации по спаду подъему уровня и т.д.



Для выбора канала и уровня напряжения для синхронизации

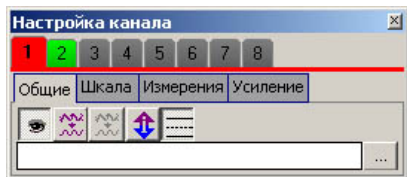
1. нажимаем кнопку
2. Наводим мышью на нужный канал и нажимаем левую клавишу.
3. Двигаем мышью, удерживая нажатой левую клавишу.
4. Отпустили левую клавишу.



Двойной щелчок мыши на отмеченных областях, открывает окно с настройками выбранного канала.

Окно настройка канала

Это окно одинаково для закладок “самописец” и “осциллограф”.



Для каждого канала есть своя закладка, соответствующего цвета и номера.



Видимость канала - включает/выключает отображение выбранного канала на экране.



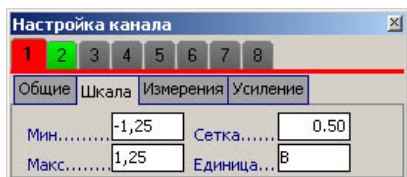
Сглаживание сигнала и сильное сглаживание. Сглаживание применяется для медленных сигналов, например датчик давления, кислородный датчик и т.д.



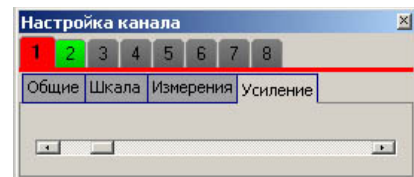
Инверсия сигнала.



Видимость горизонтальной сетки на активном канале.



В закладке “Шкала” вводятся параметры исследуемого сигнала. Например если вы сделали внешний делитель и в диапазоне ± 1.5 измеряете сигнал ± 5 вольт то введя соответствующее значение в мин и макс получите отображение на экране в диапазоне $-5..+5$.



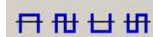
Двигая регулятор “усиление” в соответствующей закладке изменяем масштаб отображаемого сигнала на экране.

Закладка измерения предназначена для работы как в режиме осциллографа так и самописца



Данная закладка предназначена для включения режима измерения и отображения на экране различных параметров сигнала. Например длительность импульса на форсунки и т. д.

Нажатие на одну из этих кнопок включает режим измерения параметров сигнала. Рисунок на кнопке соответствует нужному режиму.

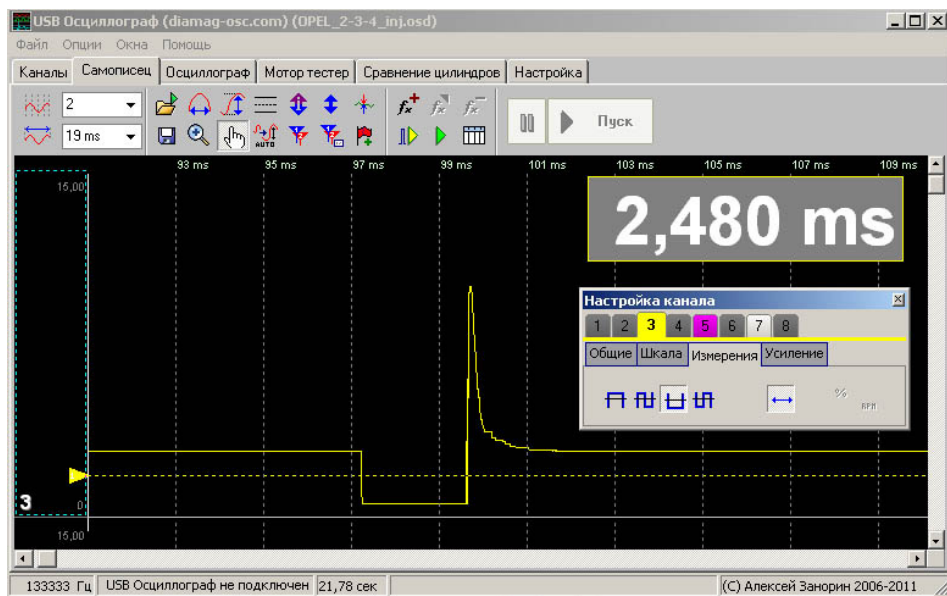


Выбор параметров для отображения на экране

При включении данного режима на соответствующем канале появляется маркер для настройки уровня сигнала на котором производится расчет.

Для удобства можно дополнительно включить синхронизацию.

Пример расчета длительности импульса форсунки.

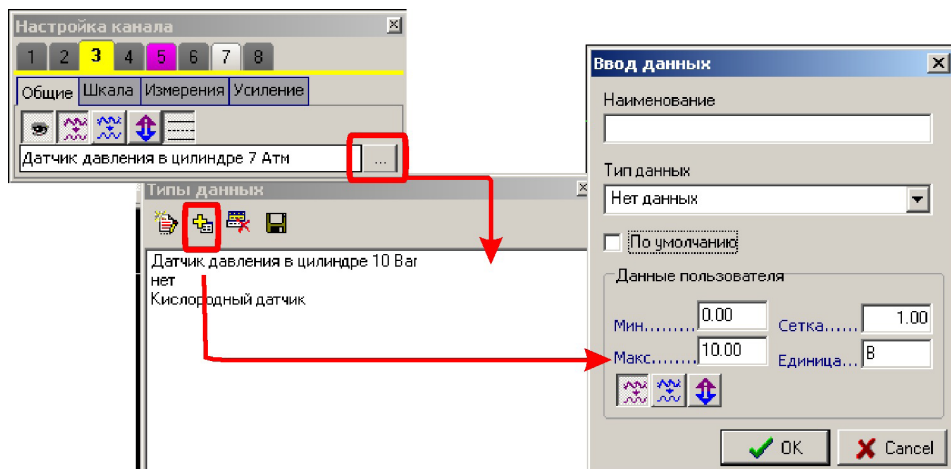


Этот режим можно включать сразу на нескольких каналах.

Типы данных пользователя


Если вы нажмете кнопку справа от поля для ввода наименования канала то вы попадете в окно “Типы данных”. Тут можно выбрать готовое наименование канала чтобы не вводить вручную, а также завести свои типы данных.

Например вы используете свой датчик давления и хотите чтобы программа сразу отображала значение давления, а не напряжение. Нажимаем кнопку в окне “типы данных” и появляется окно “ввод данных”.



Тут вы вводите (предварительно сделав соответствующие расчеты) мин и макс значение сигнала. Допустим измерение идет в диапазоне 0..15 вольт, а ваш датчик выдает 0..10 вольт что соответствует 0..20 КПА. В графе “единица” пишем “КПА”. Соответственно вводим: мин=0, макс=30. Почему 30 - потому, что вся шкала это 15 вольт, а датчик выдает максимум 10 вольт, которые соответствуют 20 КПА, следовательно 15 вольт соответствуют 30 КПА. Так же можно задать сглаживание и инверсию сигнала.

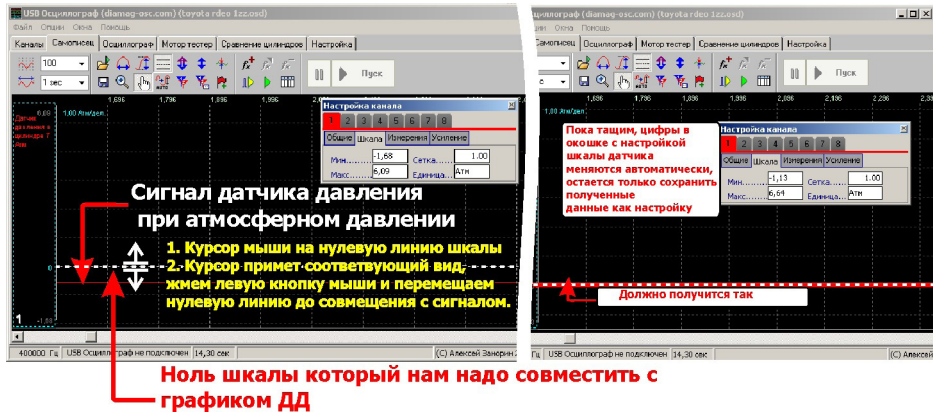
Эти настройки будут применяться автоматически после выбора этого типа данных для канала.

После того как внесли изменения в список необходимо нажать  чтобы сохранить изменения.

Корректировка нуля.

Допустим вы используете ваш датчик давления и вам нужно выставить его ноль так, чтобы он совпадал с показаниями датчика при атмосферном давлении.

1. Подключаем ваш датчик к осциллографу и записываем сигнал датчика при атмосферном давлении (можно не записывать, а находится в режиме осциллографа) и делаем как на рисунках ниже.

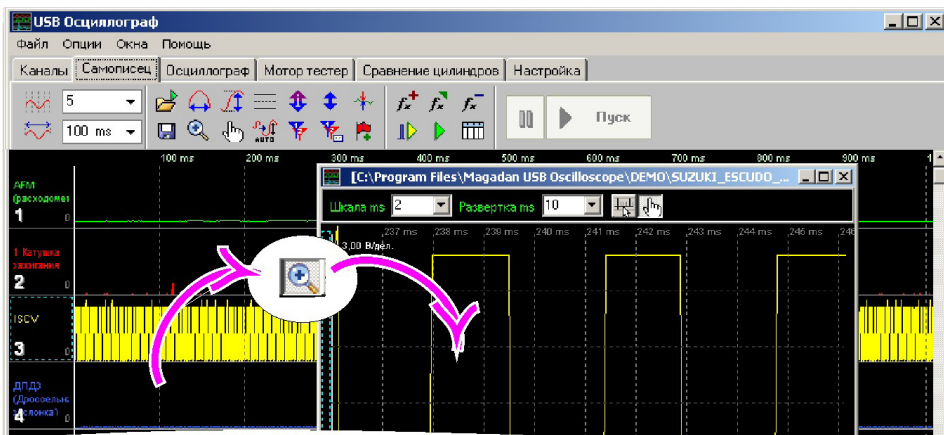


2. Теперь запомнив цифры в закладке “шкала”, окна “настройки канала”, заходим на закладку “общие”.

Жмём на кнопку выбора наименования и в появившемся окне выбора либо выбираем и правим существующую настройку либо заводим новую. (Похожая операция на предыдущей странице)

Функции каналов

Ниже приведен скриншот программы. Канал 3 - клапан ISCV на SUZUKI ESCUDO (H20A). Видна просто широкая желтая полоса, что мало информативно.



Приведем его в удобно читаемый вид. В данном случае нас интересует скважность (DUTY).

1.Щелчок правой кнопкой мыши на отмеченной области. Вызывает меню.

2.Выбираем в нем пункт Функции.

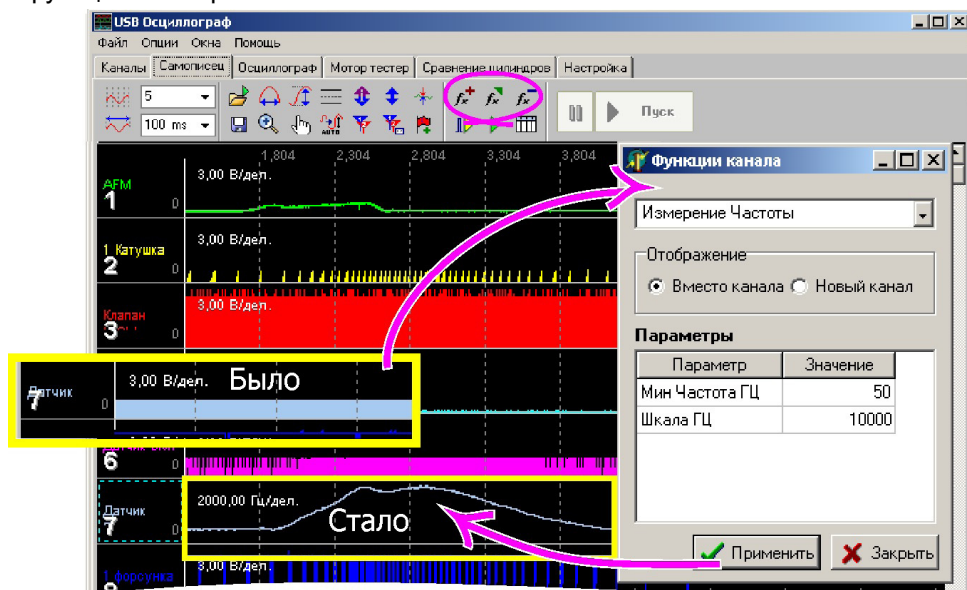
3.Появилось окно с настройками функций канала.

4.Выбираем в выпадающем списке “DUTY%” и нажимаем “применить”.

5.Ниже видно, что 3 канал преобразовался в график отображающий скважность в %.



Ниже приведен еще один скриншот программы. Тот же самый открытый файл но к 7 каналу ("датчик положения коленчатого вала") применена функция "Измерение частоты".

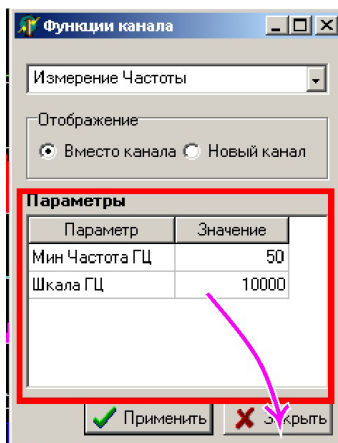


После того как к каналу применена функция, в окне "Функции канала" отображаются ее параметры (если такие есть). Для их изменения - введите новые значения и нажмите "закреть". Изменения при вводе значений сразу отображаются на экране. Если нажать после внесения изменений кнопку "применить" то будут восстановлены параметры по умолчанию.

В данном случае:

Мин частота Гц - все что меньше этой частоты приравнивается к нулю.

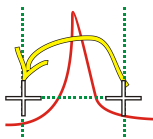
Шкала Гц - максимальный размах шкалы по вертикали.



Удаление функции канала





Настройка функции канала - для того чтобы рассчитать частоту, скажность и др параметры сигнала компьютеру необходимо знать какой уровень сигнала взять для расчета. Нажав на эту кнопку и проведя по исследуемому графику мышью (как при работе с измерителем частоты/количества) можно настроить расчетный уровень сигнала.



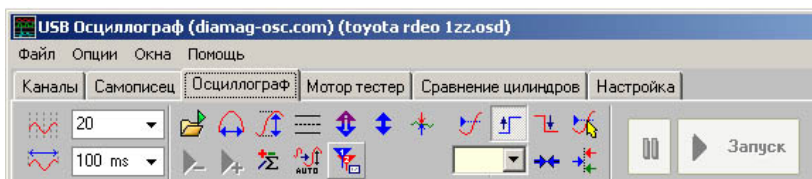
Закладка “Осциллограф”

Для работы в режиме осциллографа необходимо сначала на закладке “Каналы” выбрать необходимые каналы и произвести их настройку, а затем перейти на закладку “Осциллограф”.

Закладка “Осциллограф” содержит часть кнопок и настроек аналогичных кнопкам в закладке “Самописец”. Можно так же применять фильтр к отдельным каналам, измерять амплитуду сигнала измерителем и временные характеристики.

В этом окне также можно просматривать и файлы ранее записанные на диск: кнопка  при нажатии на неё загружается выбранный вами файл - можно работать как будто осциллограф реально подключен. Кнопки  позволяют регулировать скорость “воспроизведения” в этом случае.

Остальные кнопки аналогичны кнопкам в закладке “Самописец”.



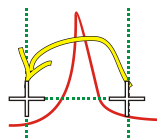
Синхронизация по подъему напряжения выше заданного.




Синхронизация по спаду напряжения ниже заданного.



Выбор уровня синхронизации. Нажав на эту кнопку и проведя по исследуемому графику мышью (как при работе с измерителем частоты/количества) можно настроить расчетный уровень сигнала для



синхронизации. При этом кнопка  “Синхронизация по каналу” включается сама. Пример работы - в Пункте меню “помощь - демонстрация 3 часть”




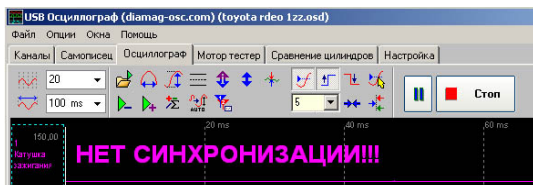
Синхронизация по центру экрана. Работает если активна синхронизация.




Все каналы вместе (парад). Работает если активна синхронизация. Включает режим когда все каналы синхронизируются аналогично выбранному для синхронизации.

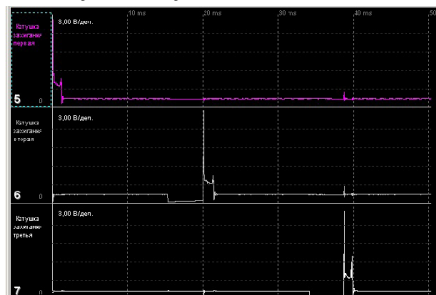
Если программа не может синхронизироваться (например: вы задали расчетный уровень сигнала выше максимального имеющегося при данном

измерении или все работало до нажатия на кнопку  - в этом случае возможно в одном из каналов условия не удовлетворяют заданным). В этом случае появляется надпись НЕТ СИНХРОНИЗАЦИИ!

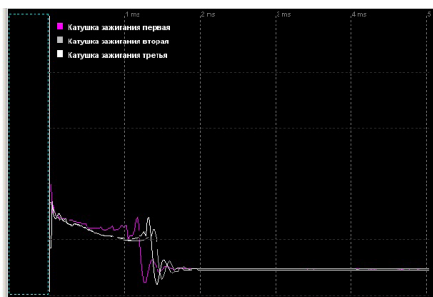


Если вам нужно чтобы синхронизация происходила не по центру/левому краю экрана, то вы можете вручную сместить график на экране мышью, точно так же как в самописце инструментом . В данном случае такой кнопки нет, но курсор примет такой вид при нажатии на график и удержании левой кнопки мыши. Далее двигаем мышь вправо и тем самым двигаем засинхронизированный сигнал.

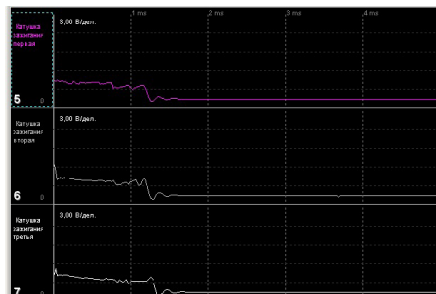
Включена синхронизация по пятому каналу



Включена синхронизация по пятому каналу + нажаты кнопки



Включена синхронизация по пятому каналу + нажата кнопка



Функции мотортестера

В ПО реализованы следующие функции мотортестера

1. Рамка для работы с датчиком разрежения.
2. Рамка для работы с датчиком давления в цилиндре.
3. Закладка “Мотортестер” - для диагностики системы зажигания.
4. Закладка “Сравнение цилиндров”

Датчик разрежения



Назначение

Датчик разрежения предназначен для получения осциллограммы, отражающей изменение разрежения во впускном коллекторе бензинового двигателя, по характерным точкам и участкам которой, определяется ряд параметров:

- взаимное положение коленчатого и распределительных валов,
- состояние уплотнений цилиндро-поршневой группы,
- по градусной шкале определить некоторые фазы работы ГРМ,
- соответствие взаимному положению задающего зубчатого диска и датчика положения коленчатого вала,
- методика диагностики по датчику разрежения позволяет измерять и сравнивать моменты начала открытия впускных клапанов и моменты конца закрытия выпускных клапанов двигателя, определять продолжительность фазы перекрытия клапанов для каждого цилиндра двигателя.

Порядок работы

Для проведения диагностики состояния механики двигателя по графику пульсаций разрежения во впускном коллекторе, необходимо:

- подключить датчик разрежения к впускному коллектору бензинового двигателя, прогретого и работающего в режиме холостого хода без нагрузки

- подключить сигнальный кабель к входу осциллографа,

- Форма сигнала с датчика зависит от длины трубки которой он подключен к впускному коллектору. Чем длиннее трубка тем сигнал более сглаженный и наоборот.

Применение более короткого соединительного вакуумного патрубка приводит к повышению “детальности” получаемого графика. Это происходит потому, что короткий патрубок оказывает меньший эффект подавления высокочастотных колебаний газов, нежели длинный. Замена соединительного патрубка на более длинный, приводит не только к изменению формы графика пульсаций разрежения во впускном коллекторе, но может привести ещё и к смещению положения на графике точек пересечения передних фронтов графика с нулевой линией графика. Из-за этого, погрешность совпадения этих точек с моментами, когда поршни двигателя находятся в положении ВМТ 360°, увеличивается. В некоторых случаях может так же наблюдаться смещение характерных точек, указывающих на начало и конец фазы перекрытия клапанов.” Ориентировочная длина трубки 2 см. На разных авто длина может отличаться.

Так же форма сигнала зависит от диаметра трубки - изменяя его (например с помощью зажима) можно добиться нужной формы осциллограммы.

Суть методики диагностики, по пульсациям разрежения во впускном коллекторе, заключается в следующем:

Выпуск отработавших газов из цилиндра четырёхтактного двигателя осуществляется через канал открытого выпускного клапана, соединяющего внутренний объём цилиндра с выпускным коллектором двигателя. Поршень, движущийся вверх (к головке блока цилиндров) выталкивает отработанные газы из цилиндра в выпускной коллектор двигателя.


Поступление новой порции топливовоздушной смеси в цилиндр четырёхтактного двигателя осуществляется через канал открытого впускного клапана, соединяющего внутренний объём впускного коллектора двигателя с внутренним объёмом цилиндра. Перетекание топливовоздушной смеси из впускного коллектора в цилиндр происходит за счёт разрежения создаваемого движущимся вниз (от головки блока цилиндров) поршнем.

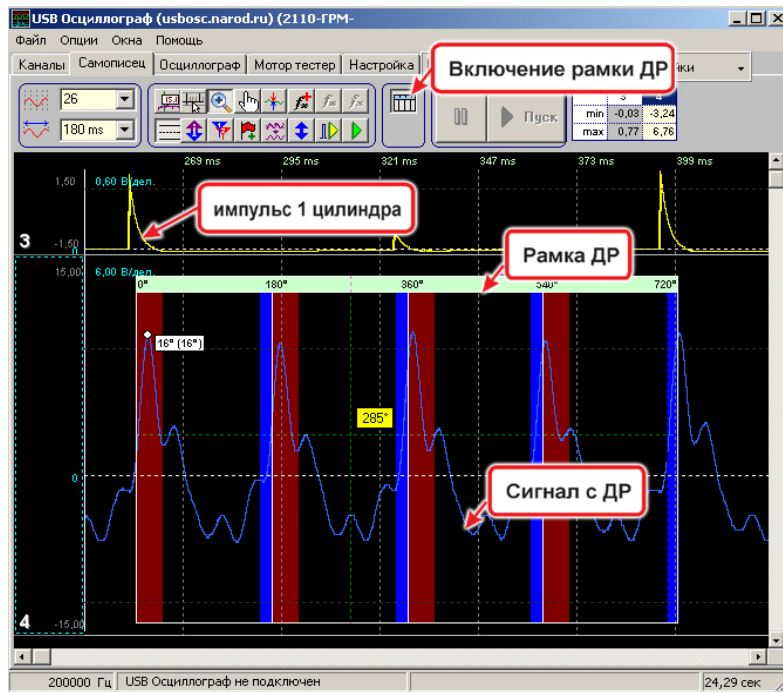
Для многих двигателей, фаза впуска топливовоздушной смеси начинается ещё до того, как закончится фаза выпуска отработавших газов. То есть, кратковременно, оба клапана одного и того же цилиндра – выпускной и впускной находятся в приоткрытом состоянии. Временной промежуток между моментом открытия впускного клапана и моментом закрытия выпускного клапана называется фазой перекрытия клапанов. Начало и конец перекрытия клапанов отражаются на графике пульсаций разрежения во впускном коллекторе в виде характерных точек и участков графика. Данная методика основана на их обнаружении и измерении их взаимного положения.

Ограничения

Методика оценки состояния клапанного механизма двигателя по пульсациям разрежения во впускном коллекторе работающего двигателя предполагает, что впускной клапан диагностируемого двигателя открывается раньше, чем закрывается выпускной клапан. Так же предполагается, что диагностируемый двигатель не оснащён турбонаддувом или компрессором. Датчик не должен касаться частей двигателя, в противном случае возможно появление «микрофонного эффекта» проявляющегося «шумами» на осциллограмме. Данная методика в основном предназначена для 4х цилиндровых двигателей. На шести и более цилиндрах анализ затруднен. Хотя есть 6-цилиндровые двигатели с которых получалось снять нормальную осциллограмму датчиком разрежения, как правило у них был короткий и «прямой». впускной коллектор.

ПО для работы с датчиком разрежения

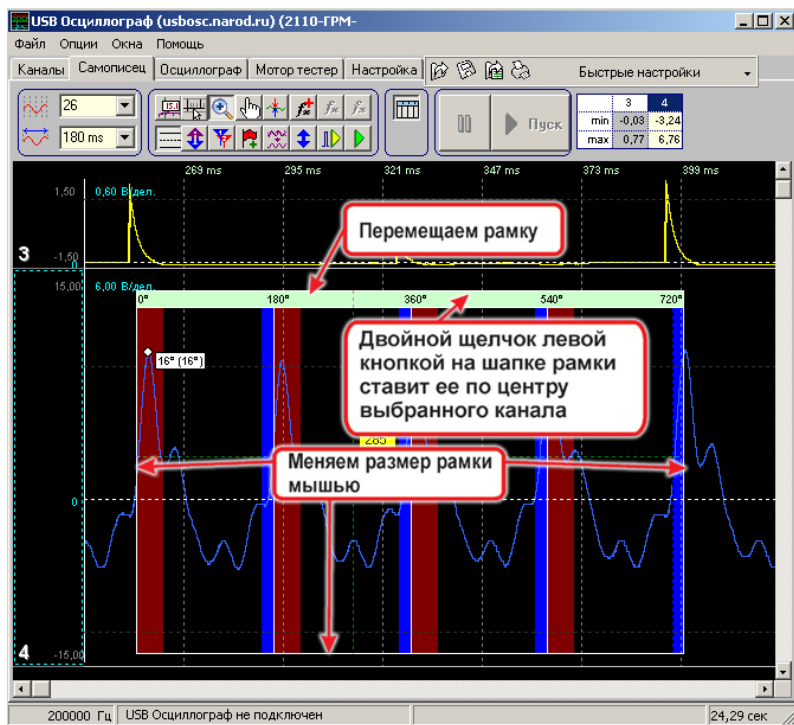
ПО представляет собой Рамку, накладываемую на осциллограмму, полученную с Датчика разрежения, подключенного к впускному коллектору ДВС и синхронизированную импульсом зажигания первого цилиндра. Включается нажатием кнопки  «Рамка/Линейка датчика разрежения» на панели управления Самописцем.

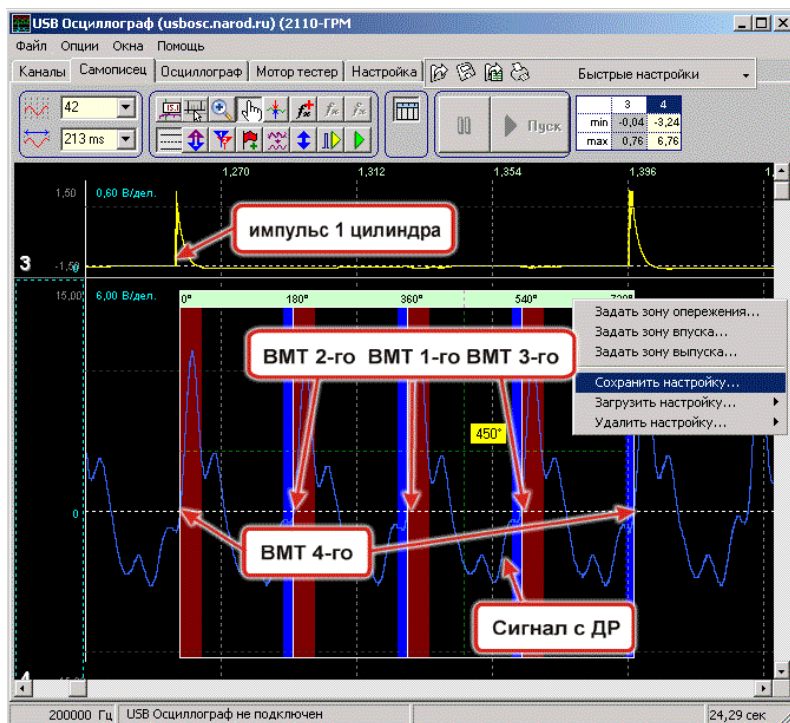


Наведя курсор мыши на края рамки и удерживая нажатой левую кнопку мыши растягиваем Рамку до нужного размера и в нужную сторону. Наведя курсор мыши шапку рамки и двойной щелчок кнопкой мыши автоматически устанавливаем нулевую линию Рамки на нулевую линию осциллограммы.

Растягивая левую и правую стороны Рамки, устанавливаем их края точно на пересечение с осциллограммой датчика разрежения. Эта точка пересечения является ВМТ четвёртого цилиндра. Так происходит потому, что импульс зажигания в первом цилиндре происходит вблизи ВМТ первого цилиндра, но Датчик разрежения в этот момент показывает зону перекрытия клапанов четвертого цилиндра.

Ширина рамки всегда соответствует одному циклу работы 4-х тактного ДВС (два оборота коленчатого вала или 720 гр.)





Следует обратить внимание, что осциллограмма Датчика разрежения противоположна порядку работы цилиндров.

Например на указанной осциллограмме:

- Порядок работы цилиндров: 1-3-4-2
- По Датчику разрежения он: 4-2-1-3

Зона перекрытия клапанов

Информацию о Зоне перекрытия клапанов можно получить и при использовании Датчика давления в цилиндре, но методика с использованием Датчика разрежения даёт более точную информацию о начале открытия впускного клапана и закрытии выпускного. Кроме этого осциллограмма снятая с качественного датчика давления даёт и много дополнительной информации о состоянии механизма газораспределения, которую нельзя получить другими методами.

- Голубая полоса символизирует зону опережения открытия впускного клапана до ВМТ

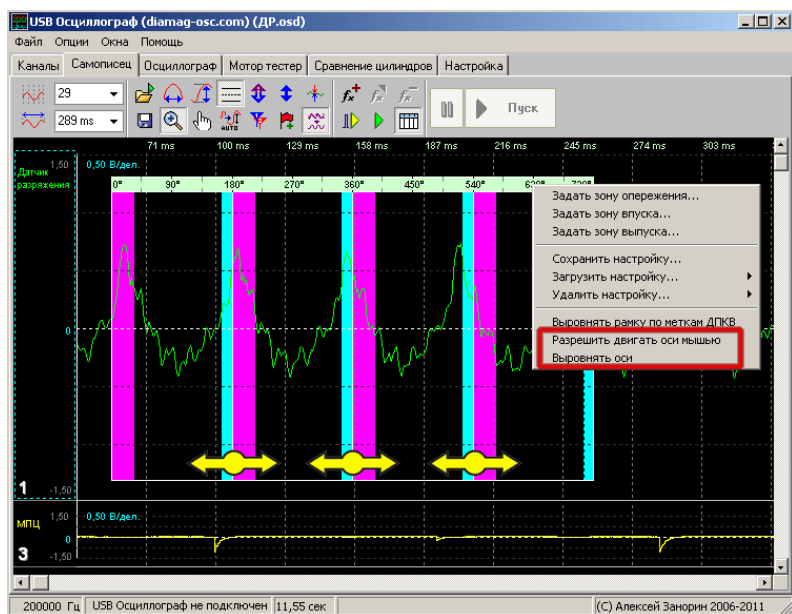
- Розовая полоса символизирует зону запаздывания закрытия выпускного клапана после ВМТ

Ширина этих двух полос в градусах и есть, так называемая, Зона перекрытия клапанов.

Щелкаем правой кнопкой мыши на шапке Рамки и в выпадающем меню выбираем интересующую нас настройку. Щелкнув по настройке получаем визуальное отображение зоны перекрытия клапанов по которой и судим о правильности установки фаз газораспределения, клапанных зазорах и т.д.

Если коленчатый вал двигателя вращается не равномерно, то скорее всего точки пересечения графика с нулевой линией не совпадут с соответствующими линиями рамки.

Для этого случая в ПО реализована дополнительная настройка рамки - теперь можно вручную двигать её оси, подстраивая её.



Датчик давления в цилиндре



Датчик давления предназначен для получения осциллограммы, отражающей изменение давления в цилиндре бензинового двигателя, по характерным точкам и участкам которой определяется ряд параметров:

- взаимное положение коленчатого и распределительных валов,
- состояние уплотнений цилиндро-поршневой группы,
- по градусной шкале определяются некоторые фазы работы ГРМ,
- пропускная способность выхлопной системы,
- соответствие взаимного положения задающего диска и датчика положения коленчатого вала.

Диапазон измеряемого абсолютного давления датчиком, позволяет измерять разрежение до 0,85 Bar и давление до 7 Bar относительно нулевого значения атмосферного давления. Такой диапазон позволяет получить достоверный график давления в цилиндре бензинового двигателя, прогретого до рабочей температуры и работающего на оборотах холостого хода с отключенной системой зажигания в диагностируемом цилиндре.

Комплекс технических характеристик и особенности конструкции датчика обеспечивают стабильность диапазона измеряемого датчиком абсолютного давления и высокую точность измерений даже под воздействием разогретых до высокой температуры вследствие быстрого сжатия газов.

Характеристики.

Максимальное рабочее давление кПа:	700
Максимальное допустимое давление кПа:	2800
Диапазон выходного напряжения мВ:	4500
Температурная компенсация:	есть

Порядок работы.

Для проведения диагностики состояния механики двигателя по графику давления в цилиндре, необходимо:

- установить датчик давления, вкрутив его в свечное отверстие диагностируемого цилиндра
- высоковольтный провод диагностируемого цилиндра нагрузить искровым разрядником для исключения выхода из строя элементов системы зажигания,

- подать питание на датчик, подключив кабель питания к соответствующим клеммам АКБ автомобиля,
- подключить сигнальный кабель к входу осциллографа,
- двигатель должен быть предварительно прогрет до рабочей температуры и работать на оборотах холостого хода без нагрузки.

В таком режиме работы двигателя, на такте выпуска топливоздушной смеси, значение разрежения в цилиндре достигает 0,65...0,75 Bar и превышает среднее значение разрежения во впускном коллекторе.

На такте выпуска топливоздушной смеси, значение давления в цилиндре практически не превышает атмосферного. Повышение давления в цилиндре на такте выпуска может быть вызвано малым проходным сечением выпускных каналов отработавших газов, причиной чего может быть малый ход открытия выпускного клапана, “забит” катализатор, глушитель или выхлопная труба.

Ограничения

1. Установка датчика, на прогретый до рабочей температуры двигатель, производится не менее чем через 10 минут после его остановки, для исключения взрыва топливной смеси в цилиндре от раскаленных частей камеры сгорания или свечи зажигания (капильное зажигание), что неизбежно приведет к повреждению датчика.

2. Время работы двигателя на холостом ходу, с установленным датчиком давления не должно превышать 3-х минут.

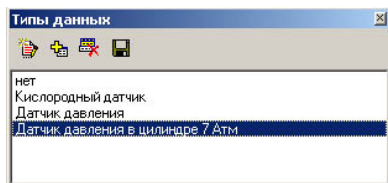
3. Температура нагрева корпуса датчика не должна превышать 80 гр.

В полный комплект поставки датчика давления входят:

1. Датчик давления
2. Кабель для подключения датчика давления. Питание для датчика берется со свободного USB порта компьютера. Щуп игла может быть использован для синхронизации.

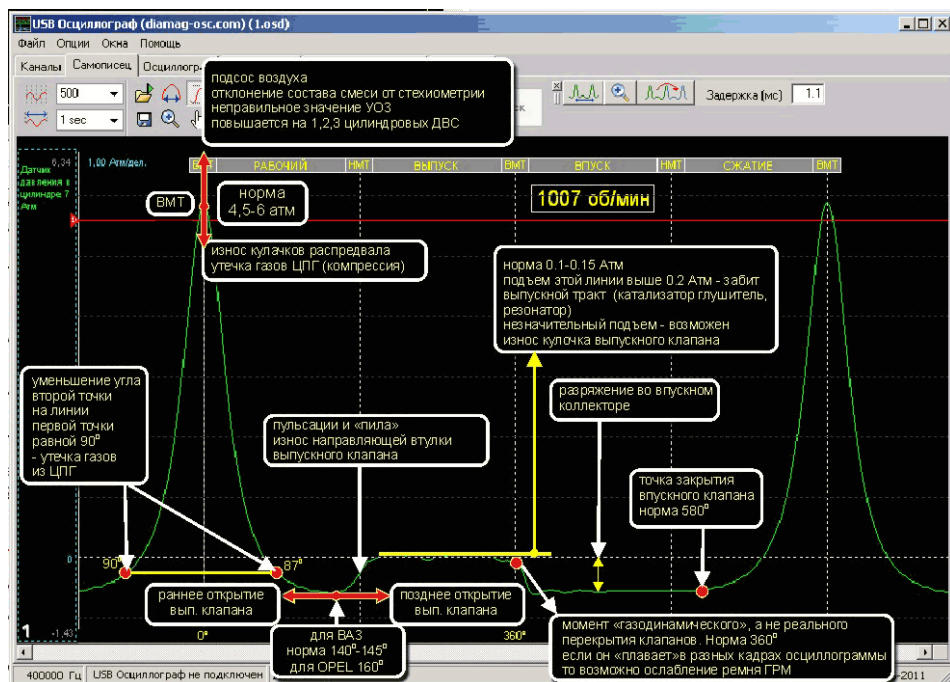


Для работы с датчиком давления в цилиндре в ПО заведен соответствующий тип данных “Датчик давления в цилиндре 7 Атм”



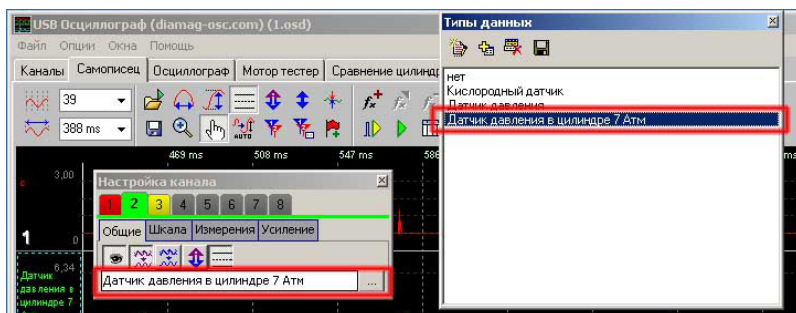
Если вы используете другой датчик давления то необходимые настройки типа данных для него надо сделать самостоятельно.

Анализ по датчику давления (эталон)

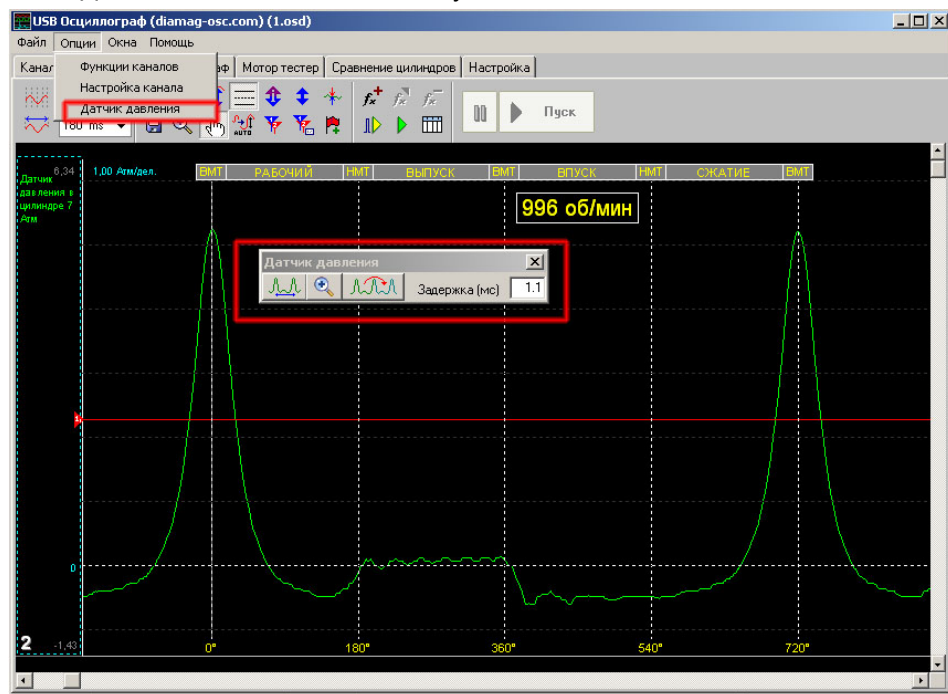


Работа с датчиком давления в цилиндре

Открываем файл. ВАЖНО! В настройках канала канал с датчиком давления в цилиндре - должен быть присвоен тип данных “датчик давления в цилиндре 7Атм”



Заходим в меню “Опции” и выбираем “Датчик давления”. В появившемся окне “Датчик давления” жмем кнопку



ПО выделяет нужный участок графика и выравнивает его на экране. Появляются маркеры с помощью которых можно измерять углы и т. д. Кнопка “Следующий” - ищет следующий такт работы двигателя.

В - маркеры за которые можно двигать/растягивать линейку мышью



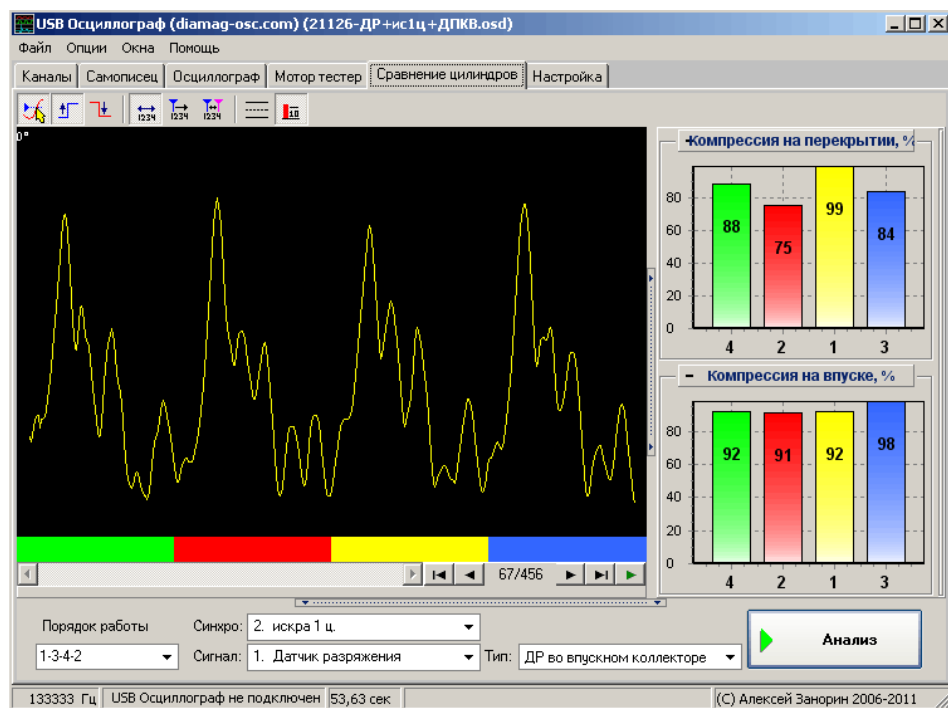
Практически все процессы в ДВС периодические, т.е. повторяются через каждый рабочий цикл, и в идеале для каждого цилиндра. Следовательно при простом визуальном сравнении сигналов соответствующих работе каждого цилиндра, можно определить “неисправный” цилиндр, на основании визуального отличия его сигнала от сигналов других цилиндров. Или если сигналы всех цилиндров визуально одинаковые, то с большой долей вероятности возможно предположить, что все цилиндры работают хорошо (с меньшей вероятностью, что все цилиндры работают плохо). В тоже время если сигнал одного из цилиндров значительно визуально отличается от сигналов других цилиндров, то большая вероятность того, что именно этот цилиндр работает плохо.

Визуальное сравнение обеспечивает некоторую универсальность, так как не привязано к конкретному сигналу, а основано только на поиске

различий в сигналах цилиндров. Кроме того, если тип анализируемого сигнала известен, то кроме визуального анализа возможно рассчитать еще и дополнительную статистику. Например для сигнала с АКБ при прокрутке стартером возможно рассчитать относительную компрессию цилиндров. Что в сочетании с простым визуальным сравнением даст еще большее представление о различии состояния цилиндров в целом.

Закладка сравнение цилиндров, позволяет выполнять визуальное сравнение сигналов соответствующих работе каждого цилиндра, а так же рассчитывать статистические данные для predetermined типов сигналов. Обеспечивающие эффективное выявление неисправностей в ГРМ и ЦПГ (ДР во впускном коллекторе), компрессии цилиндров (напряжение АКБ при прокрутке стартером).

Ниже пример анализа по датчику разряжения во впускном коллекторе.



Анализ компрессии по сигналу датчика разряжения

Компрессия на перекрытии – величина обратно пропорциональная потерям на фазе перекрытия.

В фазе перекрытия во впускной коллектор поступают выпускные газы через только что начавший открываться впускной клапан из цилиндра находящегося в такте выпуска. Чем больше выпускных газов попадет во

впускной коллектор, тем выше будет амплитуда сигнала с ДР – тем хуже компрессия (ниже бар график).

Компрессия на впуске – величина пропорциональная разряжению в такте впуска.

В такте впуска поршень движется вниз, затягивая через открытый впускной клапан смесь из впускного коллектора, тем самым уменьшая давление во впускном коллекторе. Чем больше смеси поршень затянет в цилиндр, тем меньше будет амплитуда сигнала с ДР – тем лучше компрессия (выше бар график).

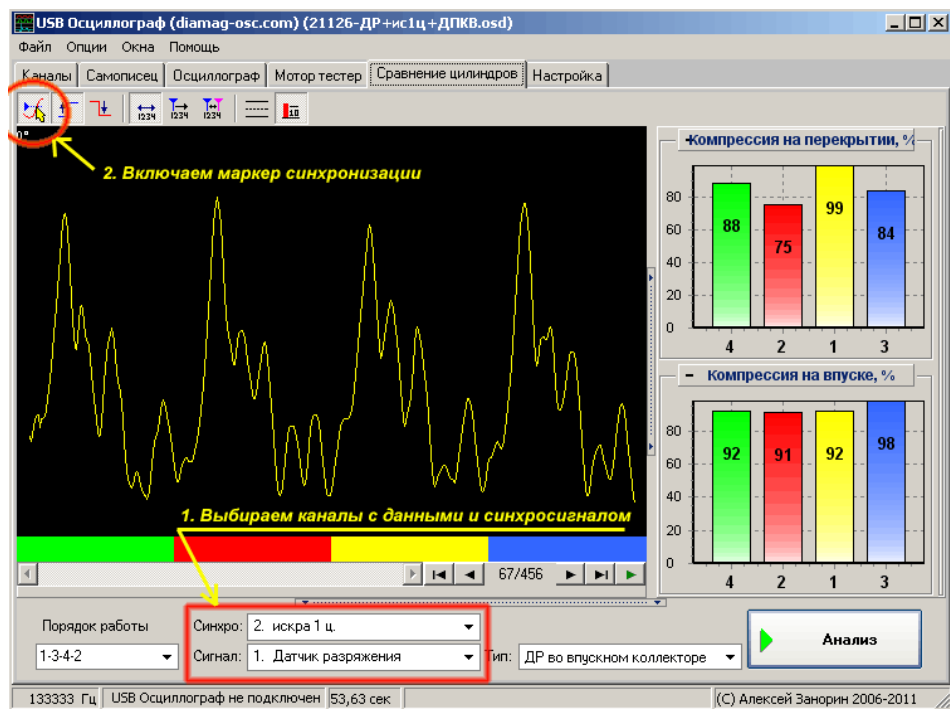
Подключение:

ДР через короткий вакуумный патрубок подключается к штуцеру впускного коллектора.

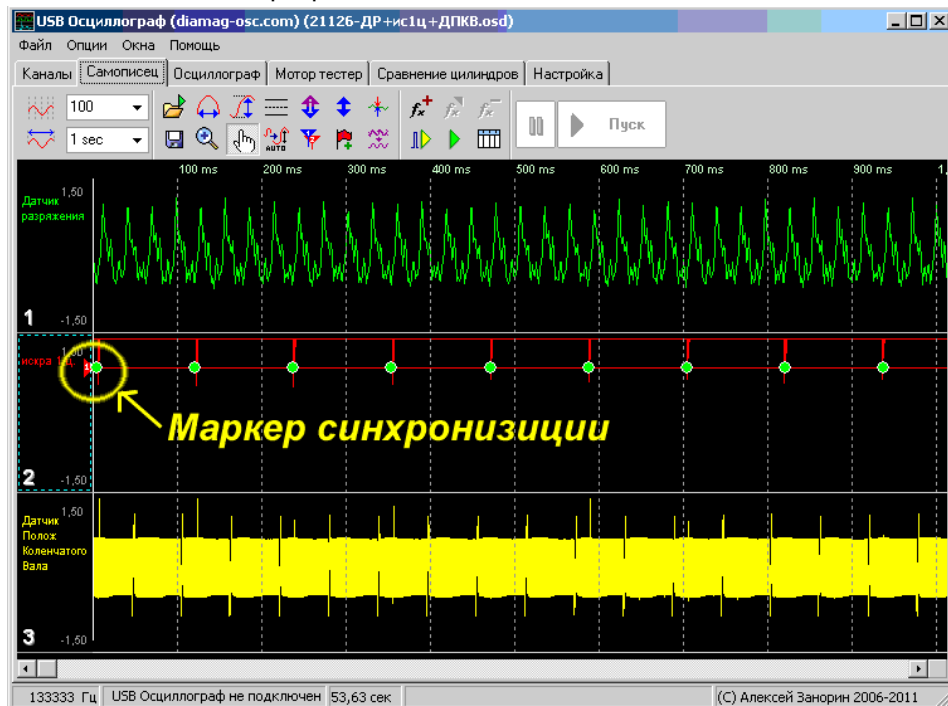
Датчик первого цилиндра на ВВ провод первого цилиндра соответственно.

Режим работы двигателя: Холостой ход.

Пишем сигнал и открываем полученный файл в самописце. Затем переходим на закладку “Сравнение цилиндров”. Выбираем нужные каналы (сигнал и датчик первого цилиндра). Нажимаем кнопку “добавить маркер синхронизации”



Теперь идем в закладку самописец и ставим уровень синхронизации появившемся там маркером



Далее, возвращаемся на закладку “Сравнение цилиндров” и жмем кнопку “Анализ”

При работе надо учесть следующее:

- для сильно зашумленных сигналов и сигналов в помехах от системы зажигания надо включить сглаживание в самописце. (анализ будет сделан с учетом этого, в противном случае результаты анализа могут быть не корректными).

-если вы используете самодельный датчик разряжения и сигнал с него перевернутый - надо включить инверсию сигнала. (так же в самописце).

-Если надо проанализировать только часть сигнала то в закладке “Сравнение цилиндров” сверху есть кнопки для выбора, что анализировать весь сигнал или часть его ограниченную маркерами.

-При анализе разряжения во впускном коллекторе задается нормальный порядок работы цилиндров, а в гистограммах он автоматически пересчитывается и пишется по разряжению!!!!

Анализ компрессии по изменению напряжения АКБ при прокрутке стартером

Подключение:

Один щуп осциллографа через конденсатор 0.1 мкф подключаем к + АКБ (диапазон измерений 1.5 вольт), датчик первого цилиндра и массу как обычно. При таком подключении канал осциллографа (подключенный через конденсатор) пишет только изменение напряжения АКБ при прокрутке стартером, а маленький диапазон 1.5 вольт повышает точность измерений при этом.

Последовательность действий:

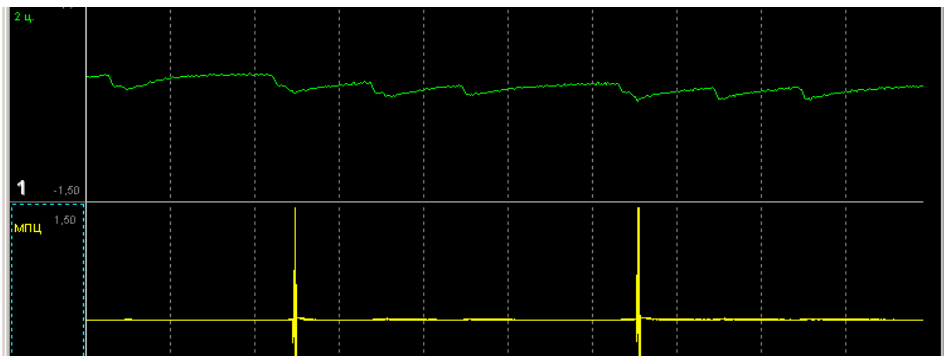
1. Подключить щуп к АКБ и соответствующему аналоговому каналу.
2. Запустить запись сигнала.
3. Прокрутить двигатель стартером 5-10 сек.
4. Остановить запись.

Двигатель не должен завестись.

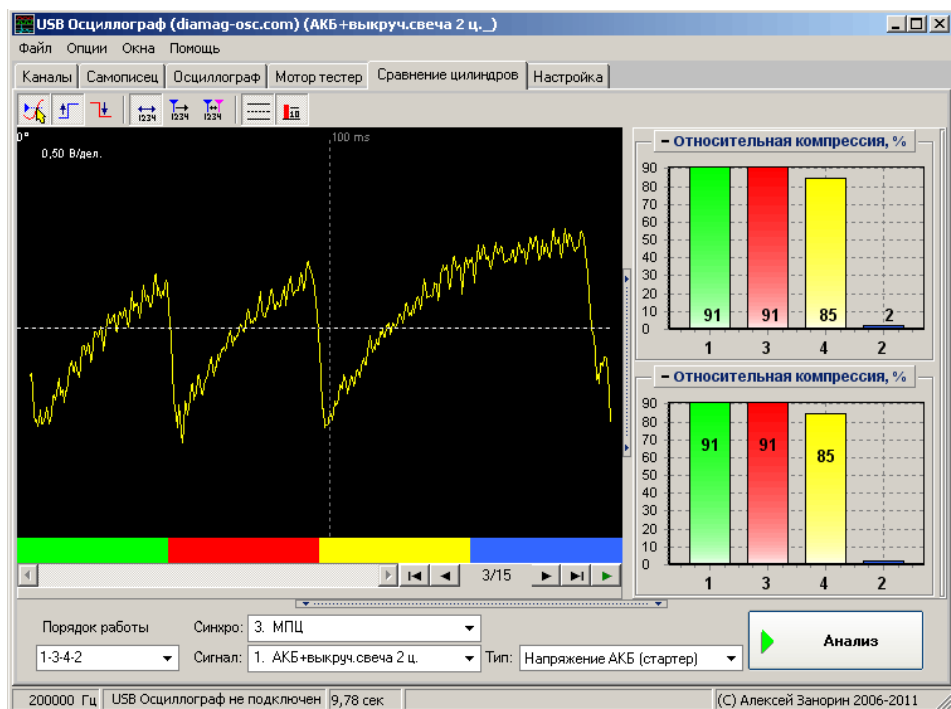
Испытание необходимо проводить только при полностью нажатой педали дросселя, при этом включается режим продувки, и двигатель не заводится. Либо отключить форсунки / ДПКВ для предотвращения впрыска топлива, которое может привести к выходу из строя катализатора.

Открываем файл в самописце. Затем переходим на закладку “Сравнение цилиндров”. Выбираем нужные каналы (сигнал и датчик первого цилиндра). Нажимаем кнопку “добавить маркер синхронизации”. Теперь идем в закладку самописец и ставим уровень синхронизации появившемся там маркером. (Все делается аналогично как при работе с сигналом датчика разряжения см. выше скриншоты.)

Ниже скриншот такого сигнала (в двигателе выкручена свеча второго цилиндра).



И результат анализа



Мотортестер

Закладка “мотортестер” предназначена для поиска неисправностей в системе зажигания автомобиля. Для съема сигналов с системы зажигания в комплекте с осциллографом идут датчики:

Классика-для работы с классической системой зажигания.

DIS - для работы с DIS зажиганием.

Емкостная пластина - для индивидуальных катушек и случая когда катушка зажигания находится в трамблере.

Датчик первого цилиндра - для получения синхроимпульса.

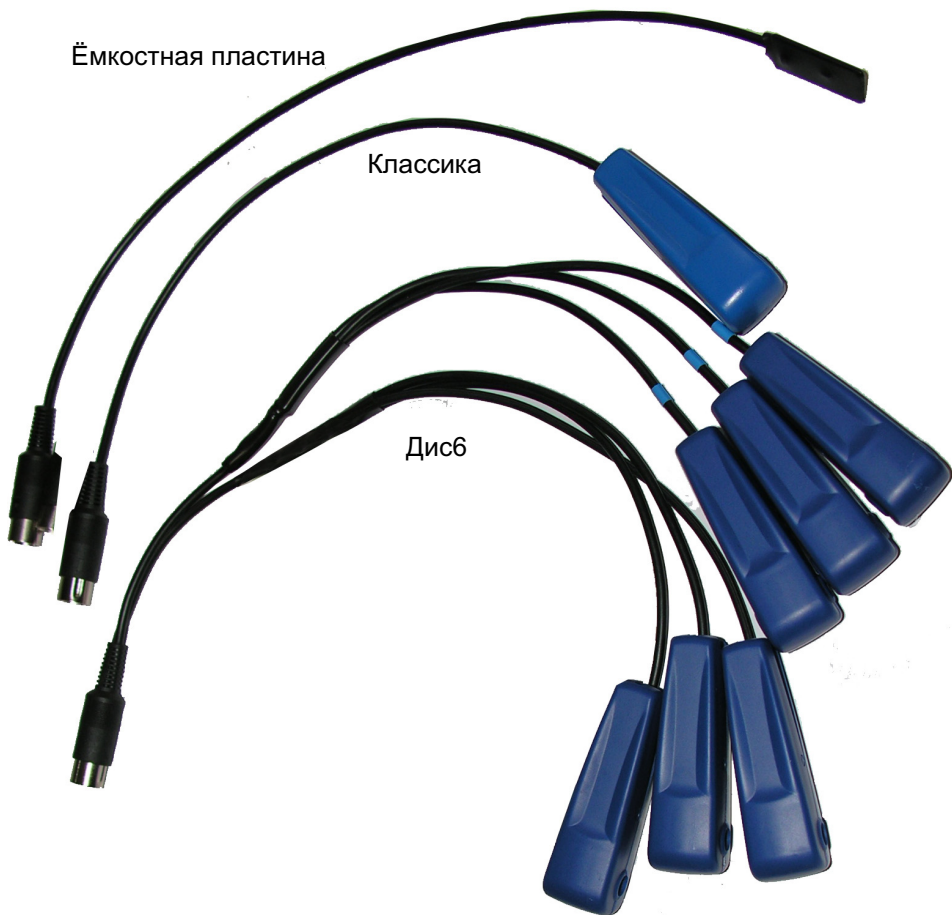
Датчики классика, DIS, емкостная пластина подключаются к разъему на кабеле датчика первого цилиндра. Там же находится разъем с “крокодилем” для подключения к массе авто. **В первую очередь всегда подключаем массу потом все остальные разъемы. (см. раздел “Подключение прибора к авто”).** Несоблюдение этого правила может привести к поломке прибора. **Так же рекомендуется при работе с системой зажигания сделать хорошее заземление.**

Ёмкостная пластина

Классика

Дис6

Датчик первого цилиндра

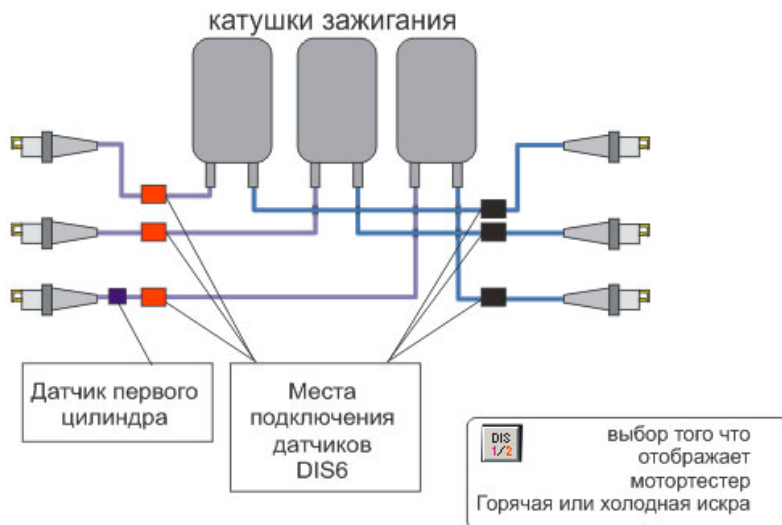


При работе в режиме “мотортестер” используются 1,2,3 каналы осциллографа.

При этом 1,3 каналы в режиме “Классика” и 1,2,3 в режиме DIS.

3й канал в обоих случаях используется для синхронизации - датчик первого цилиндра. Никаких настроек каналов в закладке “каналы” производить не надо, программа сама сделает за вас все необходимые настройки.

Подключение датчиков DIS

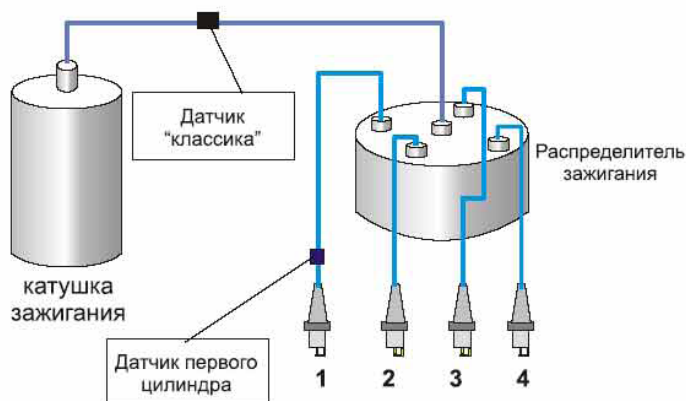


Проверьте в режиме осциллографа на первом канале должны быть только положительные искры на втором только отрицательные. Или наоборот - в

этом случае надо нажать  чтобы отображалась горячая искра.



Подключение датчика “Классика”



Если датчика “классика” у вас нет и используются датчики DIS6 то вместо датчика “классика” подключаем **ОДИН** из крокодилов датчиков DIS6 (подключенный к первому каналу осциллографа).

Использование ёмкостной пластины

Ёмкостная пластина применяется для снятия сигналов с индивидуальных катушек зажигания когда подключение датчиков DIS невозможно - например, когда каждая свеча имеет свою катушку зажигания.

Также ёмкостная пластина нужна при работе с классической системой зажигания, где катушка зажигания находится в трамблере. При этом датчик первого цилиндра - на ВВ провод первого цилиндра, а ёмкостную пластину подносим к трамблеру и ищем такое ее положение, при котором сигнал на экране лучше.

Анализ/просмотр ранее записаного файла в Мотортестере

Часто бывает, чтобы найти неисправность системы зажигания надо очень внимательно рассмотреть ее работу, практически каждый шаг работы. В реальном времени это невозможно так как картинка на экране постоянно меняется, что то важное можно просто не заметить. В этом случае надо записать самописцем (сохранить на диск), а затем открыть полученный файл в закладке “мотортестер”. В этом режиме можно просмотреть каждый цикл работы двигателя пошагово.

Необходимые настройки:

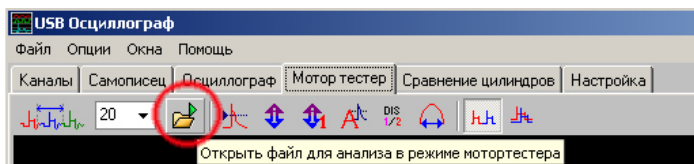
Переходим в закладку каналы.

Для режима “классика” выбираем 1,3 каналы, диапазон ± 1.5

Для режима “DIS” выбираем 1,2,3 каналы, диапазон ± 1.5

Нажимаем “запись”. Далее все как обычно при работе с самописцем.

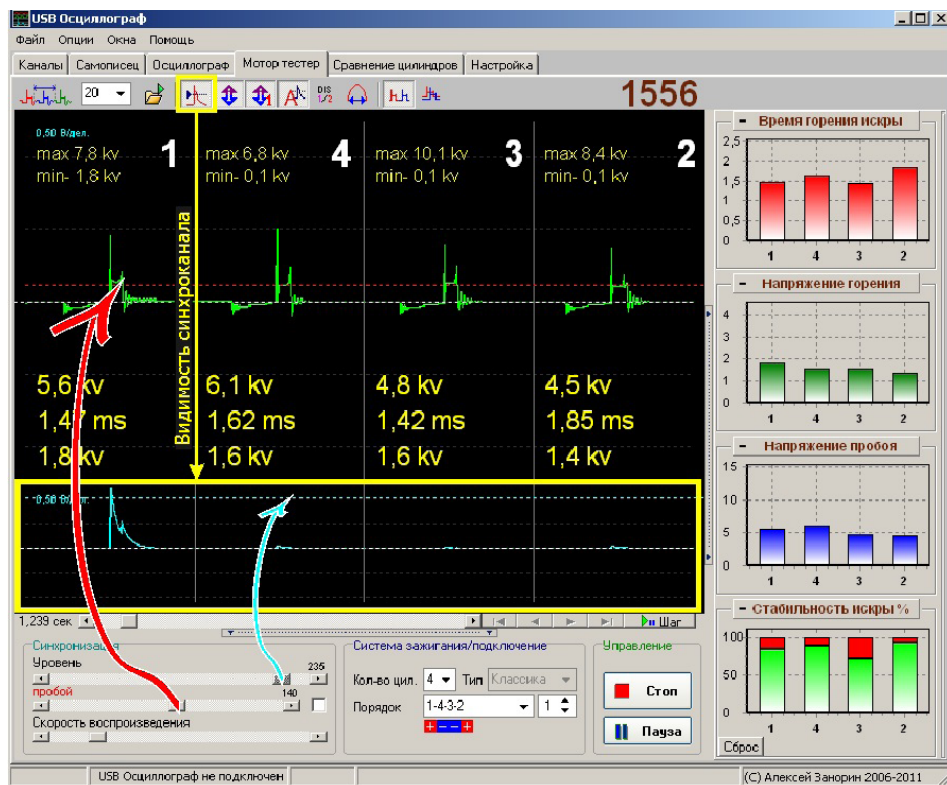
После того как файл записан его можно открыть в мотортестере.



После этого работа идет как обычно, как при работе с осциллографом. (см ниже).

Работа в режиме Мотортестер

Ниже приведен вид и описание органов настройки окна Мотортестер.





Вкл./Выкл видимость синхроканала. Включаем-настраиваем уровень синхронизации. Далее можно убрать с экрана чтобы было больше места для графиков.



Инверсия сигнала - на тот случай если графики вверх ногами.



Инверсия сигнала синхронизации - на тот случай если график синхронизации вверх ногами.



Автоматическая установка уровня синхронизации



Выбор что отображать на экране горячую либо холодную искру в дис режиме. Горячая искра как правило имеет большую амплитуду.



Измеритель длительности (аналогично как в режиме осциллограф и самописец)

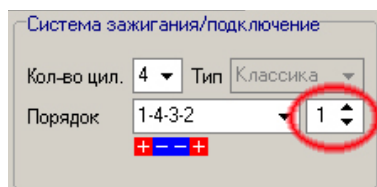


Режим отображения “парад”




Режим отображение “наложение”

Подключаем нужные датчики к автомобилю и производим настройку подключения - кол-во цилиндров, тип системы зажигания и порядок работы цилиндров.




Часто бывает на неисправной системе зажигания невозможно получить качественный синхроимпульс с первого цилиндра. В этом случае можно подключить датчик первого цилиндра к другому. При этом надо указать номер этого цилиндра в настройках.

На случай если для диагностируемой дис системы полярность искр не совпадает - ее можно задать вручную . На рисунке ниже пример определения полярности в режиме самописца для DIS6.



Далее, после того как все подключили и настроили параметры подключения - жмем кнопку Запуск. Включаем видимость синхроканала и регулятором “синхронизация” добиваемся устойчивой синхронизации. Синхроимпульс

должен быть направлен вверх (если наоборот жмем ) . При этом уровень синхронизации настраиваем как можно выше, ориентировочно 3/4 амплитуды. Если ставить ниже то могут попасть помехи от других цилиндров. Если выше то при перегазовке будет срыв синхронизации.

После того как настроили синхронизацию - настраиваем регулятор пробой. Если регулятор пробой не настроить то получится так что будет видна искра только первого цилиндра (так как она совпадает с синхроимпульсом).

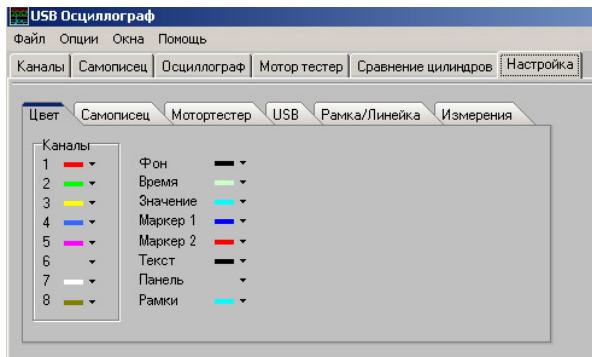
Внимание!

Номер канала осциллографа к которому подключен датчик первого цилиндра задается в закладке “Настройка”.


Закладка “Настройки”

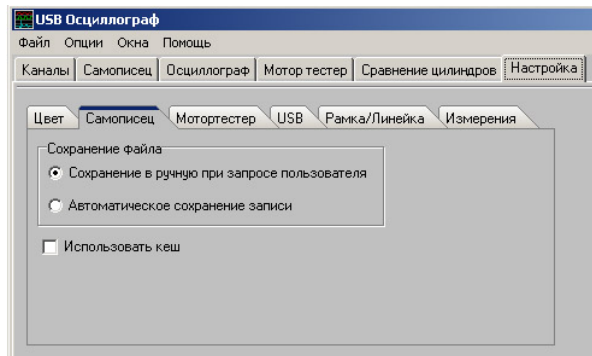
Закладка настройки содержит следующие настройки:

Цвет - тут задаются: цвет каналов, фона, текста и т. д. для окон осциллографа, самописца и мотортестера.



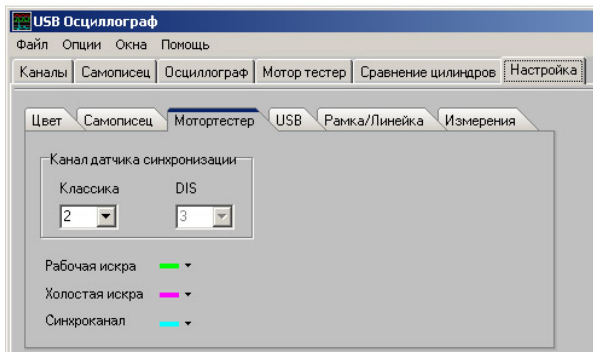
Самописец - есть два варианта работы с самописцем:

1. после нажатия на “запись” надо будет ввести имя файла, а затем будет произведена запись в этот файл
2. после нажатия на “запись” запись идет сразу во временный файл, затем если этот файл вам нужен вы нажимаете  и сохраняете его где вам нужно. (Автоматическое сохранение записи)

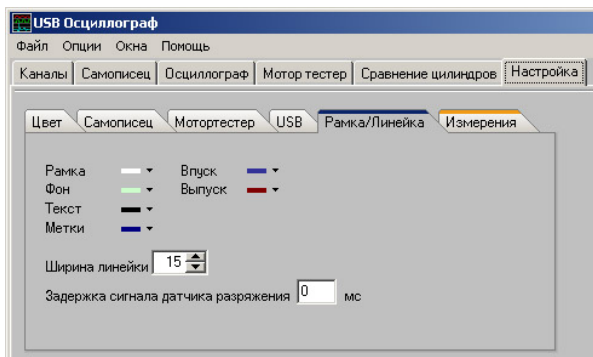


USB - тут задаются параметры для работы с прибором. Введенные по умолчанию данные оптимальны для большинства компьютеров. Вручную менять ничего не надо..

Мотортестер - номер канала к которому подключен датчик первого цилиндра при работе.



Рамка/Линейка - тут задаются размеры и цвета рамки для датчика разряжения.



Измерения - цвет окон при маркерных измерениях, а также при вычислениях параметров сигнала.

